



COMUNE DI SANT'ANTONIO ABATE
Città Metropolitana di Napoli

Incarico di progettazione di cui alla Pianificazione di tutta la Zona territoriale omogenea D1 del PUC e Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle infrastrutture per una area ludica ricettiva e di aggregazione interessante un comparto con superficie ipotizzabile di circa 50.000 mq

CUP: H45I23000080001



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

(Lr 16/2004)

approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 38 del 10/10/2024

Relazione geologica

Elaborato R.03	<i>Progettista</i> Raggruppamento temporaneo di professionisti Roger & C. (capogruppo mandatario) Centola & Associati ing. Giuliana D'Andria ing. Marcella Toraldo arch. Alessandro Carbone geol. Daniela Viappiani	Firma
	<i>Sindaco</i> Ilaria Abagnale <i>Responsabile Settore Tecnico</i> Arch. Gaetano Casa <i>Responsabile Unico del Procedimento</i> Arch. Vincenzo Verdoliva	Timbro
ottobre 2024	Carta Tecnica Regionale della Campania 2011	Nome file R.03-Relazione geologica.pdf

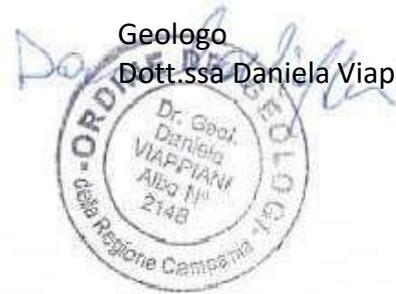
COMUNE DI SANT'ANTONIO ABATE

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI
SANT'ANTONIO ABATE

OGGETTO: PIANO URBANISTICO ATTUATIVO NEL COMUNE DI
SANT'ANTONIO ABATE

RELAZIONE GEOLOGICA -

Geologo
Dott.ssa Daniela Viappiani



Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO E VINCOLI ESISTENTI.....	7
3. PIANO DI LAVORO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	10
5. IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO	13
6. PIANI DI BACINO E COMPATIBILITA' GEOLOGICA	15
7. SISMICITA' DEL COMPRESORIO	17
7.1 Pericolosità sismica di base	17
7.2 pericolosità sismica locale.....	19
8. INDAGINI IN SITO	20
8.1 Indagini esistenti	20
8.2 Indagini realizzate.....	20
9. SONDAGGIO GEOGNOSTICO	21
9.1 Indagini realizzate.....	21
9.2 Prove SPT.....	22
10. ESITI DELLE ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO.....	24
11. ESITI DELLA PROSPEZIONE GEOFISICA	25
11.1 Indagine sismica MASW	25
12. STRUTTURA DEL SOTTOSUOLO	27
12.1 Caratterizzazione Stratigrafica	27
12.2 Caratterizzazione geotecnica	30
12.2 Caratterizzazione idrogeologica	31
13. ASPETTI DI CARATTERE GEOFISICO	32
13.1 Definizione della categoria di suolo	32
13.2 categoria topografica	32
13.3 stabilità ai fenomeni sismoindotti.....	32
13.4 stabilità ai fenomeni di liquefazione	32
14. RIEPILOGO E CONCLUSIONI.....	34

1. PREMESSA

La presente Relazione geologica è redatta a supporto della proposta di Piano urbanistico attuativo (PUA) della Zona territoriale omogenea (ZTO) D1 del Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Sant'Antonio Abate, approvato nel 2019. Tale area è ubicata nella porzione nord-orientale del Comune, in prossimità dello svincolo di raccordo tra l'autostrada A3 e la ex Ss 268 del Vesuvio, aperto al traffico alla fine del 2020, nel territorio pianeggiante che dal tracciato dell'A3 si distende verso il centro abitato, in direzione dei monti Lattari. (fig1 ortofoto)

L'area oggetto di intervento ricade nelle "aree produttive", nella fattispecie ricomprendente i lotti a prevalente destinazione produttiva (industriali, artigianali, commerciali e turistico-ricettivi). La superficie mostra un andamento pianeggiante e ampie aree adibite a colture agricole (v.foto a seguire).

Il progetto del PUA prevede all'interno del suddetto perimetro, l'individuazione di:

- superficie destinata alla viabilità;
- zone destinate ad attrezzature pubblico o di uso pubblico: aree a verde, parcheggi, centro servizi per le imprese, polo attrezzato per cittadini e turisti, aree attrezzate per attività ludico-ricreative e sportive;
- lotti produttivi.

Ciò premesso il lavoro svolto, in conformità con il Piano urbanistico Attuativo (PUA), è volto in questa fase alla descrizione del contesto geologico di inserimento, all'individuazione di elementi di criticità di carattere antropico e naturale interferenti con gli interventi previsti e alla definizione degli aspetti stratigrafici geotecnici e geofisici dei terreni che caratterizzano l'area in studio. Per tali aspetti si è partiti da dati preesistenti disponibili per l'area, arricchiti con osservazioni geologiche e indagini integrative, come meglio illustrato nel prosieguo.



Legenda

-  Confine comunale
-  Perimetro Zto D1

FIGURA 1 Ortofoto con individuazione dell'area di intervento

AREA DI INTERVENTO-STATO ATTUALE DEI LUOGHI





FIGURA 2 planimetria stato di fatto



FIGURA 3 planimetria di progetto

2. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO E VINCOLI ESISTENTI

Il Comune di Sant'Antonio Abate è ubicato sul versante nord della Penisola Sorrentina, che costituisce la propaggine finale della dorsale dei Monti Lattari la quale si interpone tra la piana Campana e il golfo di Napoli a Nord, la Piana del Sele e il Golfo di Salerno a Sud. La Zto D1, oggetto del presente Pua è ubicata nella estremità nord-est del territorio comunale in adiacenza al lato est della ferrovia Cancellino-Nocera Inferiore e confina a nord con il territorio di Scafati, ad est con il Comune di Angri, a ovest è delimitata da alcuni insediamenti residenziali e produttivi prospicienti su via Scafati, mentre a il confine sud non è ben definito in quanto solo parzialmente identificabile con una strada vicinale, traversa di via Paludicelle

Il settore di interesse è compreso cartograficamente nel F.466 Sorrento nella carta geologica di Italia al 50000 (ISPRA-Progetto CARG) ; nella Carta Topografica d'Italia dell'I.G.M., scala 1:25.000, F. 466 sezione I "Nocera Inferiore", mentre a scala di maggior dettaglio nella Carta tecnica regionale scala 1:5000 al F466074 Per quanto riguarda l'esistenza di vincoli di carattere idrogeologico rispetto ai PSAI dell'autorità di bacino distrettuale A.M. l'area non rientra in quelle perimetrare con vincolo da frana e quindi non è soggetta a limitazioni o prescrizioni di intervento previste dalle Norme di attuazione della summenzionata Autorità, rientra invece in area con classe di rischio e pericolosità idraulica . L'area non è sottoposta a vincolo paesaggistico di cui al Decreto Legislativo n° 42/2004 e s.m.i, né a vincolo idrogeologico RD3267/23 .

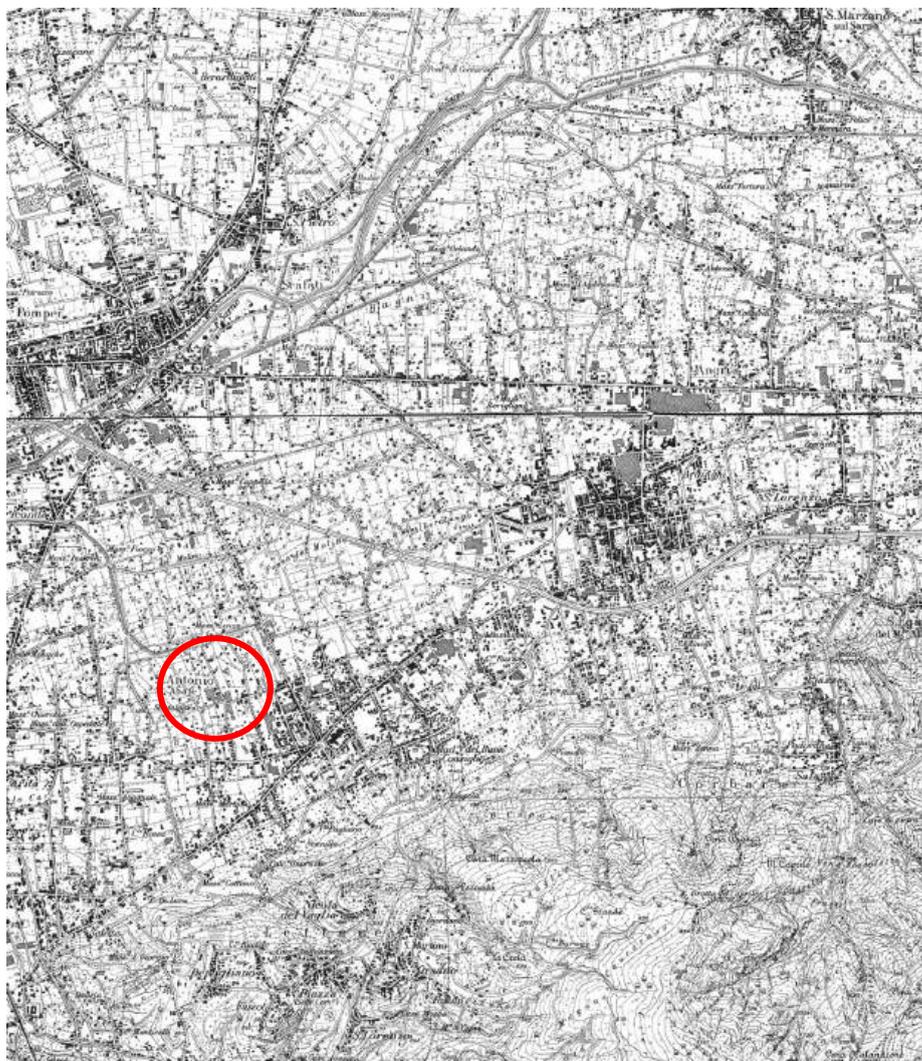
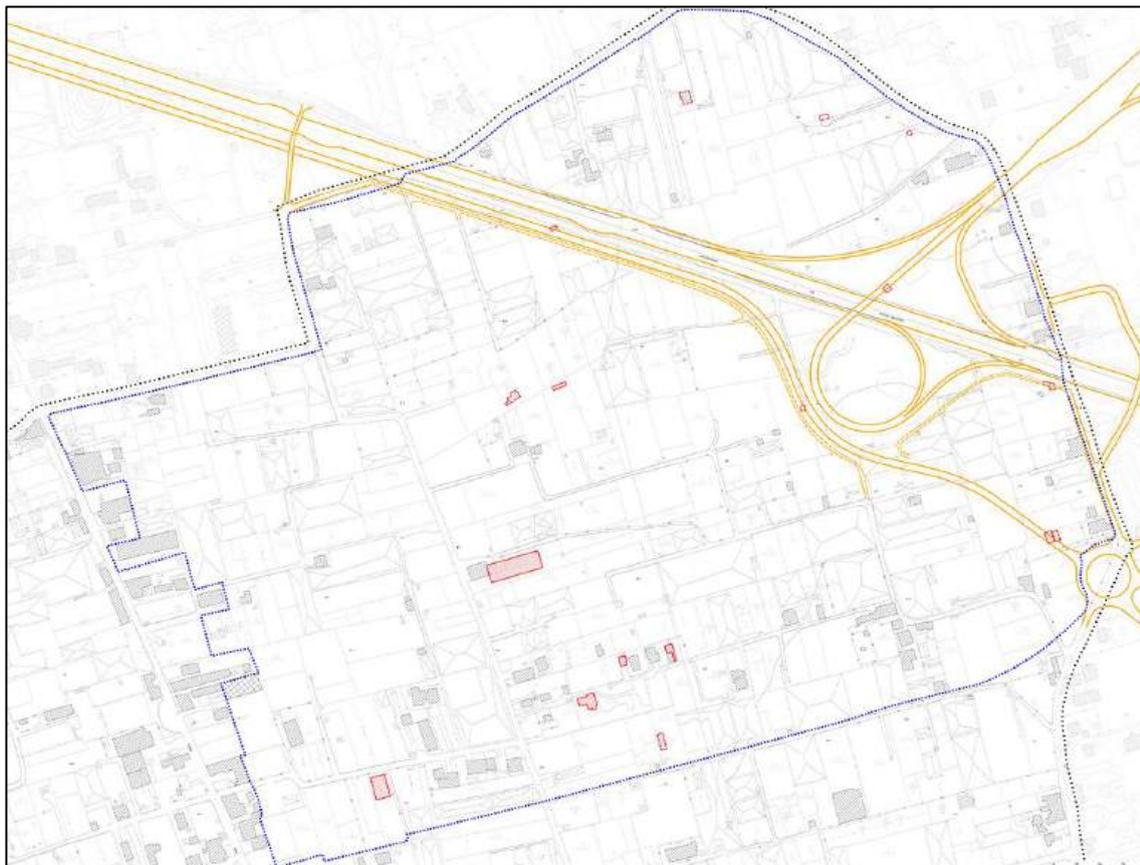


FIGURA 4 Stralcio cartografia IGM -scala 1:25000- F.466 SEZ II Nocera Inf



Legenda

-  Confine comunale
-  Perimetro Zto D1
- Aggiornamento cartografico 2024
-  Edifici non riportati in cartografia
-  Edifici demoliti
-  Viabilità principale
-  Viabilità vicinale

FIGURA 5 Stralcio cartografia CTR -scala 1:5000- F.466074-con individuazione dell'area di progetto

3. PIANO DI LAVORO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il raggiungimento delle finalità esposte in premessa è stato sviluppato di concerto con il gruppo di progettazione un piano di lavoro articolato secondo le seguenti fasi:

1. incontri interlocutori con i progettisti per la presa visione del progetto e delle aree di intervento
2. reperimento di documenti e dati disponibili su canali ufficiali e da archivio personale
3. esecuzione di indagini geognostiche in sito

I dati di cui al **punto 2** derivano dalla consultazione di documenti e cartografie su ampia scala che fanno riferimento alle seguenti fonti :

- Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 revisione della carta geologica di base in funzione dei recenti studi geologici derivanti dal Progetto C.A.R.G. F.466 in scala 1:50000, ricavati dal sito <http://www.isprambiente.gov.it/>;
- verifica degli elementi geomorfologici attraverso il rilevamento diretto, il progetto IFFI (banca dati inventario fenomeni franosi d'Italia) con i dati scaricati dal sito ufficiale riguardanti il territorio comunale
- consultazione online del Geoportale Nazionale
- consultazione cataloghi CPTI15 e database DBMI15 <http://ingv.it/> -
- consultazione catalogo ITHACA e DISS relativi alle FAC. <http://diss.rm.ingv.it/dissGM/>
- Consultazione di letteratura geologica e di settore
- consultazione di studi esistenti di carattere territoriale (PUC) e di archivio personale
- disamina della documentazione tecnica allegata al vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Meridionale per la Campania

I dati di cui al punto 3 hanno previsto le seguenti attività in sito e in laboratorio geotecnico:

- n. 1 sondaggio geognostico c.c. spinto a -30.00m dal p.c.
- n. 1 prelievo di campione indisturbato sottoposto ad analisi di laboratorio geotecnico
- n. 1 prospezione geofisica del tipo MASW

Lo studio è stato svolto nel rispetto dei seguenti riferimenti normativi:

- art. 2 Legge n 64/74 e s.m.i.;
- Legge Regionale n. 9 del 7 gennaio 1983 "Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico";
- D.Lgs. 50/2016
- D.M. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- D.M. 16/01/1996 Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- D.M. Infrastrutture del 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- EC 7 progettazione geotecnica - Parte I regole generali;
- Norme di Attuazione del vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex Campania Sud).

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il contesto geologico in cui si inserisce il territorio è identificato con l'ampia piana alluvionale del Fiume Sarno che si estende 150 km² nel graben costiero della più vasta Piana Campana. La piana del Sarno è delimitata dalle dorsali carbonatiche dei Monti Lattari a sud, dei Monti di Sarno a nord, dai monti di Salerno ad est, ad ovest dall'edificio vulcanico del Somma Vesuvio. L'evoluzione morfologica del comprensorio è legata a quella della piana campana, ed è condizionata dall'incontro dei depositi riferiti all'attività vulcanica del Somma Vesuvio con i depositi legati alla facies fluvio lacustre riferiti al tratto medio basso del F. Sarno principale elemento idrografico della piana. Tali passaggi morfologici e stratigrafici sono tuttavia quasi completamente obliterati dalla densa urbanizzazione dell'area; in ogni caso è possibile individuare nei settori occidentali depositi a granulometrie più grossolane, sabbiose, geneticamente legate alle piroclastiti vesuviane, mentre nei settori nord est sud ovest prevalgono le facies limoso argillose fluvio palustri. L'andamento topografico è tipico delle aree di piana con superfici subpianeggianti e gradienti di acclività inferiori all'1%. Il sito di intervento occupa il settore nord occidentale del comprensorio estendendosi in un'area pianeggiante il cui assetto conferisce buone condizioni di stabilità per fattori morfologici (v. fig. 7. stralcio carta geomorfologica e della stabilità estratta dal PUC). ;

Sotto il profilo litologico i terreni diffusamente presenti nella piana, hanno litologia e genesi differenti; sono presenti sia rocce vulcaniche e piroclastiche, messe in posto dalle eruzioni dei complessi vulcanici dei Campi Flegrei e del Somma - Vesuvio, sia depositi epiclastici e alluvionali depositi dai corsi d'acqua che solcano la piana.

I terreni più superficiali affioranti nell'area in esame comprendono essenzialmente piroclastiti di età pleistocenica (pomici lapilli e ceneri) e depositi alluvionali, rappresentati da sabbie, limi sabbiosi e ghiaie (cfr. Fig. 6 stralcio carta geolitologica estratta dal PUC). I litotipi piroclastici in giacitura primaria hanno generalmente una regolare stratificazione presente omogeneamente pressoché sull'intera area, secondo un'alternanza di ceneri e pomici frutto di una attività esplosiva ritmica; essi sono riferibili alla fase eruttiva del sistema vulcanico del Somma-Vesuvio, il cui deposito maggiormente diffuso viene denominato in zona "banco di pomici e lapilli". Al di sotto seguono terreni di natura piroclastica relativi sempre all'attività del Somma Vesuvio, ma in questo caso rimaneggiati per effetto dell'azione di dilavamento e trasporto esercitata dalle acque dilavanti. Per tale motivo i terreni sciolti mostrano caratteristiche di tessitura e struttura conferite da una sedimentazione in ambiente palustre testimoniata dalla presenza di tracce e o intercalazioni di livelli di torba.

L'area di si sviluppa a quote comprese tra 8.00 e 10.60m circa s.l.m. in un'area con andamento topografico regolare e subpianeggiante. Dal punto di vista litologico insiste su alternanze di depositi piroclastici e alluvionali con intercalazioni e passaggi di livelli torbosi indicati (Figura 6) come *suoli umiferi (A)*, *alluvionali della valle del Sarno, da bruni a neri con lapilli, pomici e sabbie piroclastiche rimaneggiate per dilavamento (Olocene: vesuviti recenti)*, *granulometricamente sabbie limose con ghiaia e argilla su uno strato tassificato e non (spessore 20-50 cm) a tetto delle pomici (spessore 1,50-2,00 m) poste a - 1,50 m oppure a 2,50 m dal piano campagna; su alternanze di limi argillosi torbiferi con sabbie e sabbie ghiaiose (piroclastiti arenitiche) con argilla (Plio-Pleistocene- Olocene).*



Legenda:

A



Suoli umiferi, alluvionali della valle del Sarno, da bruni a neri con lapilli, pomici e sabbie piroclastiche rimaneggiate per trasporto idrico (Olocene; versanti recenti), granulometricamente sabbie limose con ghiaia ed argille su uno strato tassificato e non spessore 20 - 50 cm) a tetto delle pomici (spessore 1,50 - 2,00 mt.) poste a -1,50 mt. oppure a -2,50 mt. dal piano campagna (Neosomma-Paleosomma; d.C.), su alternanze di limi argillosi torbiferi con sabbie e sabbie ghiaiose (piroclastiti arenitiche) con argilla (Plio-Pleistocene-Olocene).
Caratteristiche meccaniche molto scarse, migliorano a profondità maggiori di 15,0 - 20,0 mt. dal piano campagna.

FIGURA.6 Stralcio Carta Geolitologica- scala 1:5000 fonte studio geologico del PUC

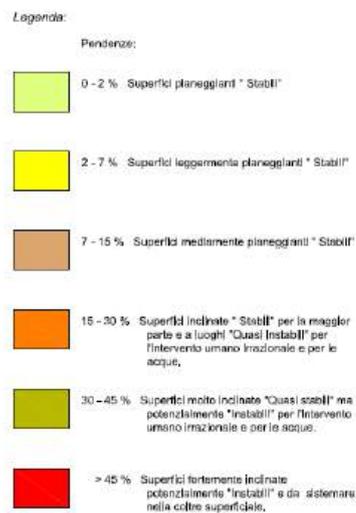


FIGURA 7 Stralcio carta geomorfologica - scala 1:5000- fonte studio geologico del PUC.

5. IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

Dal punto di vista idrografico il territorio ricade nell'ambito del bacino del F. Sarno che si sviluppa in posizione meridiana rispetto alla Piana ed è allungato in direzione NE-SO. Il Bacino Idrografico del fiume Sarno con i suoi principali affluenti Cavaiola e Solofrana si estende per una superficie di oltre 400 km² interessando un territorio prevalentemente pianeggiante compreso tra le province di Napoli, Salerno ed Avellino. L'attuale configurazione del bacino, in particolare delle linee di drenaggio superficiale è il risultato della sovrapposizione di molteplici interventi di tipo strutturale che hanno progressivamente stravolto gli scenari originali, trasformando il reticolo idrografico principale in una fitta maglia di canalizzazioni artificiali. Tratti artificiali sono, tuttavia, presenti anche lungo i principali colatori del bacino come risultato di importanti opere di regimazione idraulica a protezione delle aree di pianura e delle grandi aree urbane. Il percorso di tali tratti può discostarsi anche significativamente da quello originario; in tali casi i fenomeni di esondazione possono propagarsi anche a notevole distanza dal corso d'acqua interessando le aree morfologicamente più depresse.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico della piana del Sarno è condizionato dalla molteplice natura dei depositi in essa presenti che sono di origine vulcanica, alluvionale e marina, che si identificano con depositi fluvio – alluvionali e piroclastici. I primi sono costituiti da sedimenti essenzialmente sabbiosi e limosi di chiara origine vulcanica, trasportati e depositati dal fiume Sarno. Si tratta di depositi eterogenei, in quanto la sedimentazione fluviale è tipicamente discontinua; i secondi, sono costituiti dai livelli di "tephra" (pomice bianche e grigie) delle eruzioni storiche del Somma -Vesuvio, ed in particolare dell'eruzione del 79 d.C., a luoghi in posto, ed a luoghi rimaneggiati e ridepositati, con variazioni di granulometria e quindi di permeabilità importanti,

Sulla base delle caratteristiche granulometriche e di permeabilità i terreni diffusamente presenti nell'ambito del territorio sono stati raggruppati nei seguenti complessi idrogeologici:

- a) *complesso sabbioso-limoso-ghiaioso*, costituito da depositi alluvionali incoerenti a granulometria variabile e depositi limno-palustri intercalati a coperture eluviali e a vecchi alvei dei fiumi di risorgive nella zona di pianura con permeabilità per porosità variabile da bassa a media in relazione alla granulometria dei depositi;
- b) *complesso piroclastico*, costituito da materiali piroclastici sciolti risedimentati ed in parte argillificati misti a terreni humificati costituenti la coltre superficiale delle conoidi di deiezione dell'area pedemontana e della fascia dell'area pianeggiante che si estende dalle pendici dei Lattari fino a via Stabia, a permeabilità scarsa;
- c) *complesso ghiaioso o sabbioso-conglomeratico*, costituito da una successione di detriti di falda più o meno cementati, a granulometria limnosabbiosa costituenti le scarpate dei terrazzi pleistocenici a permeabilità per porosità, variabile da bassa a media in relazione alla granulometria dei depositi;
- d) *complesso carbonatico*, costituito da rocce carbonatiche prevalentemente calcaree corrispondenti alle zone collinari a permeabilità altissima per fratturazione.

La giustapposizione disordinata di termini litologici di varia granulometria, si traduce in una circolazione idrica per falde sovrapposte, con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alto grado di permeabilità relativa. Tuttavia a grande scala le diverse falde possono essere quasi sempre ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea per interscambi in senso verticale o sub – verticale dovuti a fenomeni di drenanza.. Quindi, localmente si riconosce un acquifero multistrato, mentre a grande scala è stata riconosciuta un'unica falda.

Da studi precedentemente condotti è possibile affermare che la trasmissività dell'acquifero piroclastico-alluvionale è funzione della prevalenza dell'uno o degli altri litotipi presenti nel sottosuolo, oltre che del loro spessore. I valori riportati in bibliografia variano da $4 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ a $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (Celico et alii, anno 1991). L'acquifero della Piana trae alimentazione sia dalla ricarica meteorica diretta, sia dai considerevoli travasi laterali provenienti dall'acquifero fratturato e carsificato dei Monti Lattari, caratterizzato da ingenti risorse idriche sotterranee. Il recapito della falda idrica della Piana è rappresentato dal mare, dal Fiume Sarno e dalle utenze irrigue, industriali e potabili presenti nel territorio che captano le risorse idriche attraverso numerosi pozzi (fonte studio geologico del PUC)

Il valore della oscillazione annuale della falda come riportato in letteratura geologica risulta compreso tra 0.5 e 1.0 metri, in vicinanza del fiume, e superiore ad 1.0 allontanandosi dallo stesso.

L'area di interesse si sviluppa quasi interamente nell'ambito del complesso idrogeologico alluvionale costituito da alternanze di terreni limoso argillosi torbiferi con permeabilità generalmente medio bassa.

Dalla consultazione dello studio geologico del PUC si evince che arealmente la falda si attesta alla profondità di circa 3.00-3.50m dalla quota del p.c..

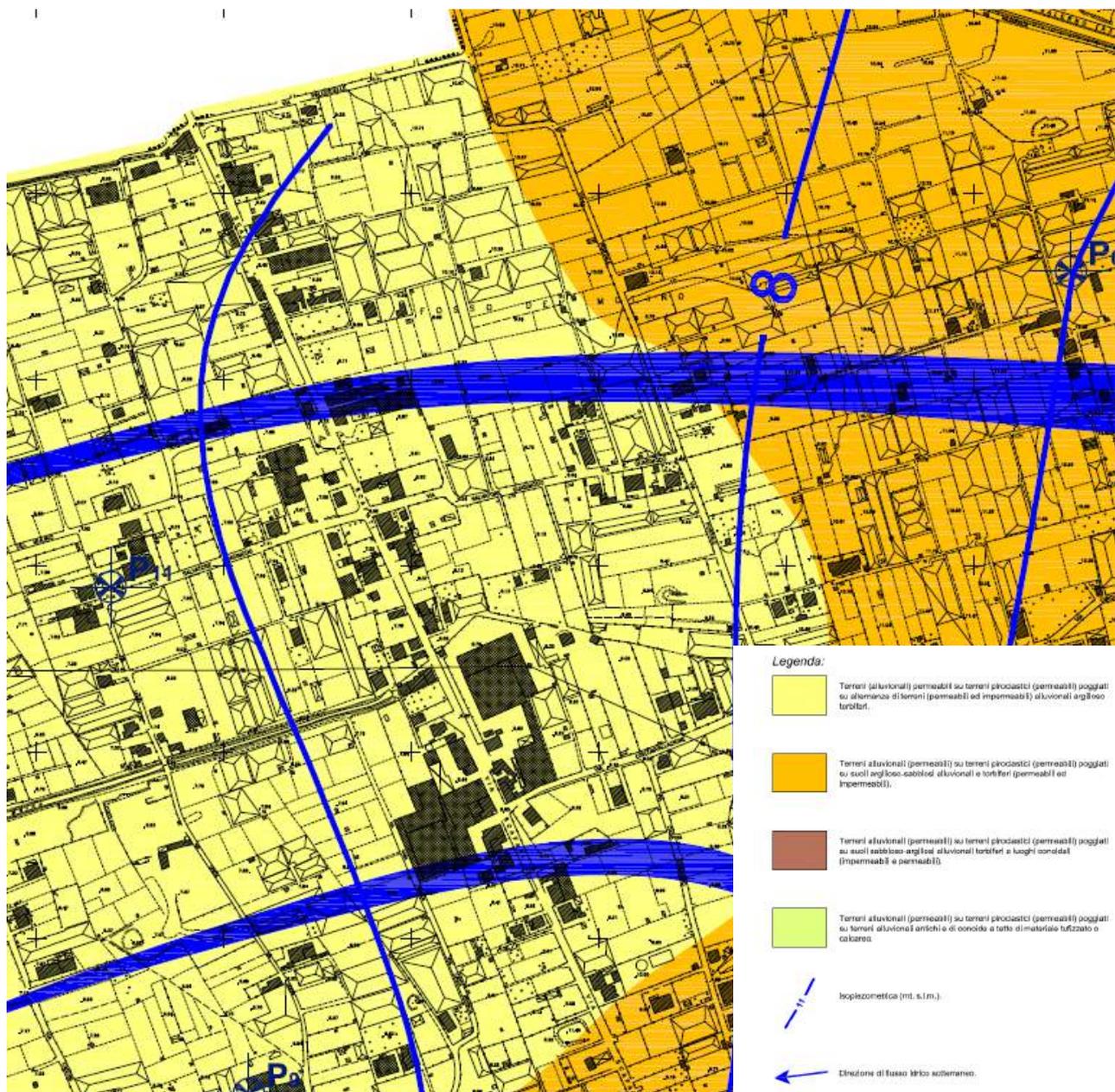


FIGURA 8 Stralcio carta idrogeologica - scala 1:5000- fonte studio geologico del PUC

6. PIANI DI BACINO E COMPATIBILITA' GEOLOGICA

Il naturale assetto morfologico, l'assenza di elementi predisponenti a fenomeni gravitativi, assicurano le buone condizioni di stabilità per fattori morfologici dell'area. Tale situazione trova riscontro anche nelle cartografie tematiche del PSAI per il rischio idrogeologico da frana e idraulico, dell'Autorità di Bacino ex Campania Sud attualmente confluita nell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Meridionale, in base alle quali il sito in argomento non ricade in area interessata da classe di pericolosità e quindi di rischio da frana mentre ricadono in aree a pericolosità idraulica bassa P1 e rischio idraulico moderato R1. pertanto gli interventi previsti per l'area Pua in argomento non sono soggetti a vincoli o prescrizioni per gli aspetti di rischio legato a situazioni di franosità mentre si dovrà tener conto di quanto disciplinato dalle norme di attuazione dell'Autorità di bacino competente relativamente alle classi di rischio idraulico.

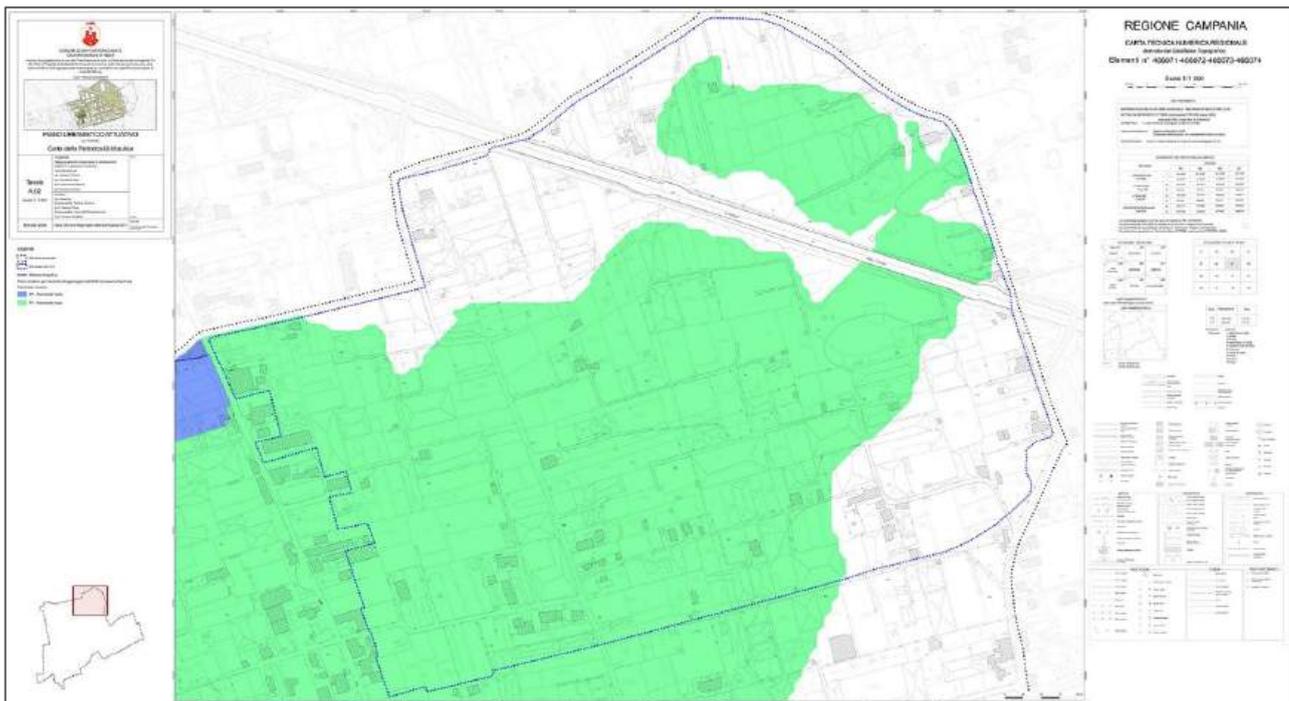


FIGURA 9. Stralcio carta della pericolosità idraulica- fonte AdB Distrettuale A.M.



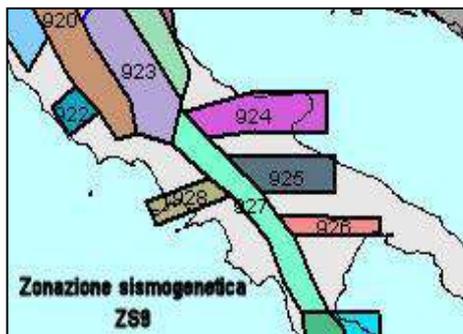
FIGURA 10- stralcio carta del rischio idraulico - fonte Autorità di Bacino Distrettuale A.M.

7. SISMICITA' DEL COMPRESORIO

7.1 Pericolosità sismica di base

In ambito regionale il comprensorio comunale di Sant'Antonio Abate ricade in un'area, quella della Piana Campana, caratterizzata da sismicità di moderata energia concentrata prevalentemente lungo la dorsale appenninica dove si possono notare addensamenti riconducibili a zone sismiche ben note nel complesso strutturale costituito dall'Appennino meridionale, e da intensa attività vulcanica (Roccamonfina, Campi Flegrei, Vesuvio, Ischia e Procida).

Sulla base delle informazioni contenute nel sito dell'INGV e facendo riferimento a quanto elaborato dal Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica dell'INGV l'area sismogenetica più prossima al territorio in argomento è rappresentata dalla Fascia Sismogenetica 928 – Area dei vulcani napoletani nella Zonazione Sismogenetica ZS9 a cura di Meletti e



Valensise e risente degli effetti dell'area dell'Appennino centro settentrionale e della Campania-Lucania che è senza dubbio la zona più significativa con molteplici scosse distruttive (anni 1561, 1694, 1732, 1851, 1857 e 1930) fino al tristemente noto terremoto dell'Irpinia avvenuto il 23 novembre 1980, IO = IX-X MCS, e ritenuto uno dei più violenti terremoti che hanno colpito l'Appennino meridionale (Valensise, 1993). La zona 927 include l'area caratterizzata dal maggiore rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che ha interessato l'Appennino

Meridionale. La pericolosità della zona viene stabilita sulla base di un valore relativo alla profondità efficace ossia la profondità alla quale si registra il maggior numero di terremoti che determinano appunto la pericolosità dell'area. Nella fattispecie per la zona sismogenetica 927 la profondità efficace è compresa tra 8 e 12 Km; mentre il meccanismo di fagliazione responsabile dei terremoti verificatisi in zona 927 è di tipo faglia normale. Eventi con magnitudo 4 – 5 ubicati a profondità fino a 35 km, sono molto diffusi soprattutto lungo la catena appenninica; qui i trend di fratturazione principali hanno direzione prevalente NW – SE. Non sono rari eventi con magnitudo > 6, quale quello del 23 novembre 1980 che si è risentito nel territorio in studio con intensità locale non inferiore al VII grado della scala MCS. Nel settore vesuviano, zona 928, il livello di sismicità è invece sensibilmente più basso di quello appenninico ciò in ragione delle caratteristiche meccaniche delle rocce vulcaniche caratterizzate da una bassa rigidità e alla tipologia di sforzi agenti che non consentono un accumulo di energia molto elevata.

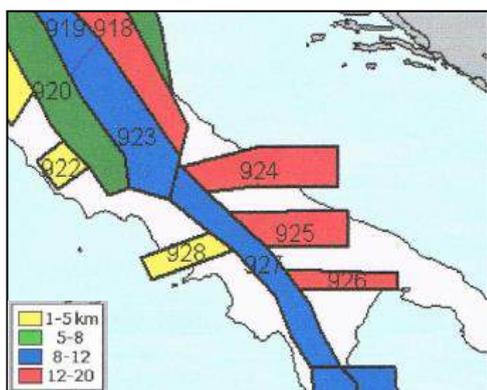


FIGURA.12 Classi di profondità efficace assegnate alle diverse zone della ZS9

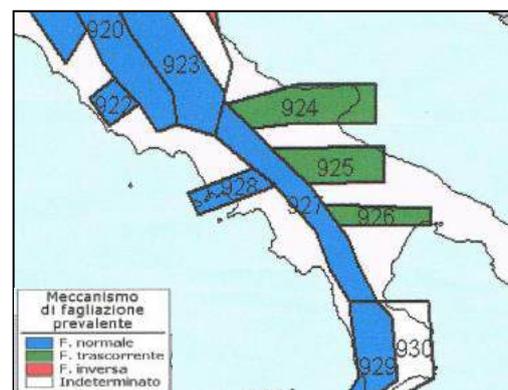


FIGURA 13 Meccanismo di fagliazione atteso per le diverse zone della ZS9

La distribuzione e caratterizzazione delle zone sismogenetiche è stata tradotta in una mappa di pericolosità sismica valida per tutto il territorio nazionale nella quale sono riportati i valori di accelerazione orizzontale massima al suolo a_g con probabilità di eccedenza dal 10% in 50 anni, riferita a categoria di suolo A caratterizzati da valori di $V_s > 800$ m/s. (Fig. 14).

Per quanto riguarda la classificazione sismica del comprensorio, in seguito all'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale approvato con delibera n°5447 del 7 novembre 2002 della Giunta Regionale della Campania esso rientra tra i comuni classificati a **bassa sismicità III categoria** (Fig.15); in termini di valore di accelerazione su categoria di suolo A, il settore in studio ricade in un range di valori di **0.100-0.125g attesi su suolo rigido A** come mostra la mappa a seguire della distribuzione dell'accelerazione orizzontale calcolata su una griglia con passo 0.05°. (Fig. 14- mappa redatta a cura di INGV -punti di griglia riferiti a parametro di scuotimento ag probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni)

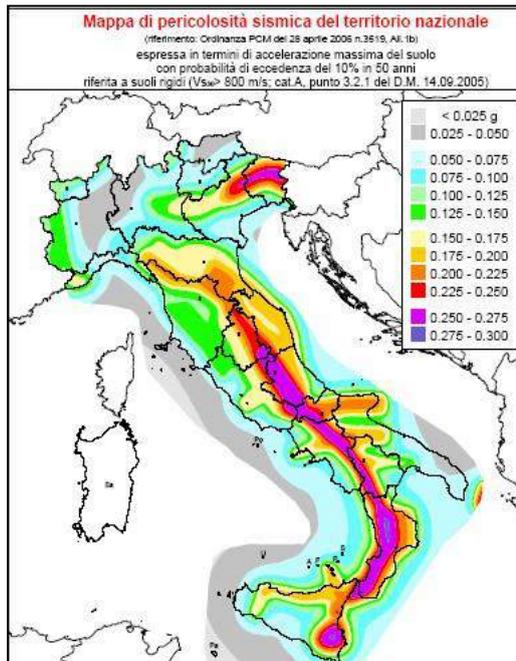


FIGURA 14. mappa pericolosità sismica del territorio nazionale

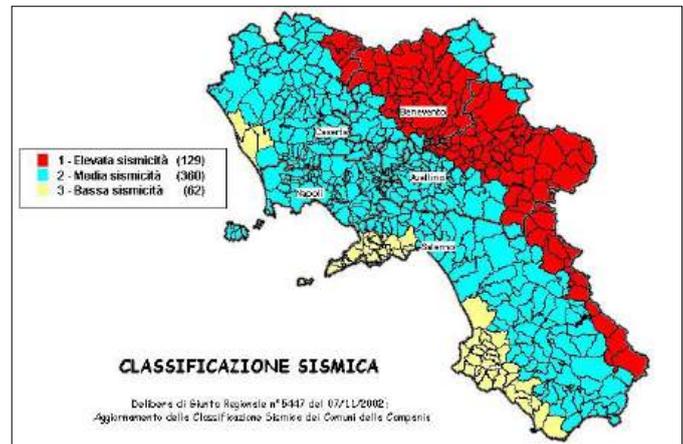


FIGURA 15 classificazione sismica dei comuni della regione

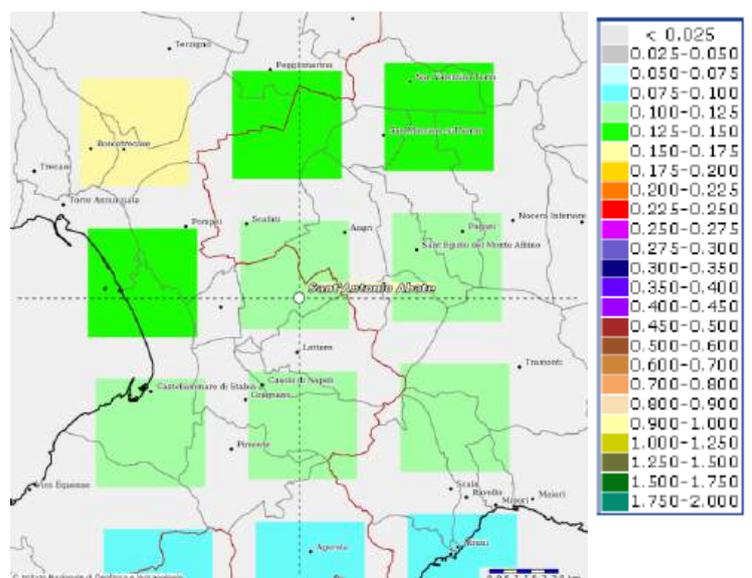
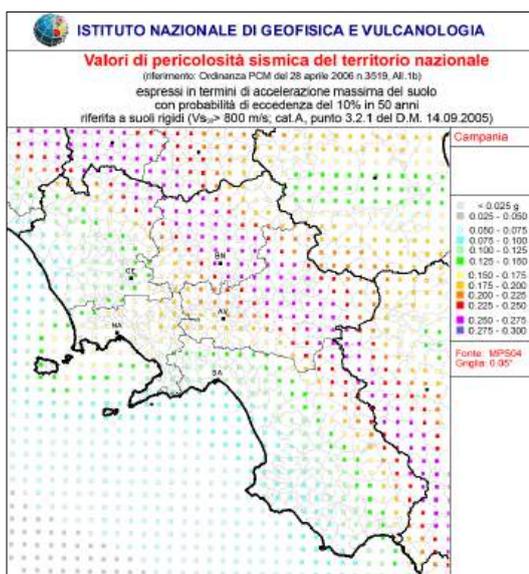


FIGURA 16 valori di pericolosità sismica in termini di ag massima al suolo

7.2 pericolosità sismica locale

La definizione della pericolosità sismica a scala locale si basa su studi territoriali che, attraverso la definizione di aspetti geologici, geotecnici e geofisici, suddividono il territorio in zone a risposta sismica omogenea rispetto all'evento sismico e agli effetti contemporanei o secondari all'accadimento del sisma. Per la valutazione di tali aspetti si è fatto riferimento agli studi di microzonazione sismica eseguiti a corredo del Piano urbanistico comunale per il comprensorio. Dall'esame delle cartografie tematiche si evince che il settore in cui si ubica l'area di intervento ricade nell'ambito di una microzona compatibile con suoli di classe C, per la quale non sono indicati accadimenti di fenomeni sismoindotti da frana o da liquefazione (Fig. 17)



Legenda:



Categoria di sottosuolo "C".
Coeff. di amplificazione topografica (T1): 1.00
 ($\alpha < 15^\circ$)

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

FIGURA 17 carta della microzonazione sismica -fonte PUC

8. INDAGINI IN SITO

8.1 Indagini esistenti

In quadro conoscitivo dei caratteri stratigrafici , geotecnici e geofisici parte dall'acquisizione di dati geognostici esistenti , messi a disposizione dalla Committenza , relativi a studi di carattere territoriale (PUC) e puntuali redatti da altri professionisti per interventi ricadenti nella medesima area. In particolare si è fatto riferimento ai dati derivanti dai seguenti studi geologici:

- Relazione geologica a corredo del PUC piano urbanistico comunale
- Relazione geologica a corredo di un complesso produttivo esistente alla via Portale (geol. G. Abbagnale)
- Sondaggi eseguiti per i lavori di costruzione del terzo tronco, svincolo di Angri della
- S.S. 268 del Vesuvio.- anno 2004-2008 società ANAS S.p.A
- Relazione geologica intervento edificatorio in area PUA geol. U. D'Anna

I dati acquisiti, ritenuti pertinenti e attuali, sono riferiti a sondaggi geognostici, analisi di laboratorio e prospezioni geofisiche distribuite nell'area di interesse, e sono riportate in apposito report allegato alla presente.

8.2 Indagini realizzate

I dati esistenti sono stati integrati e confermati da una campagna geognostica a corredo del presente studio. La campagna di indagine geognostica a corredo del presente studio è stata affidata alla ditta PLP group srl ed ha previsto le seguenti attività:

Indagini in sito :

- n. 1 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti a profondità di 30.00m.;
- n. 3 prove meccaniche in foro Standard penetretion test (SPT) eseguite durante le fasi di perforazione;
- n. 1 prelievo di campione di terreno indisturbato

Prospezioni geofisiche

- n. 1 prospezione geofisica di superficie del tipo M.A.S.W. per la determinazione del profilo di velocità V_s e il parametro V_{seq} ;

Analisi di laboratorio geotecnico su n. 1 campione indisturbato :

- n.1 determinazioni caratteristiche indici dei terreni
- n.1 determinazioni granulometriche complete

Nel prosieguo saranno illustrate le risultanze scaturite dalle indagini considerate , delle quali è allegato il report indagini a cui si rimanda per approfondimenti in merito. Nell'allegato alla G01_ carta delle indagini si riporta l'ubicazione delle indagini esistenti e attuali ricadenti nell'area in studio.

9. SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Come si legge nel report indagini per l'esecuzione del sondaggio è stata utilizzata una trivella di piccolo diametro, con attrezzatura idraulica montata su un mezzo cingolato con piedi stabilizzatori e pompa per acqua, con avanzamento a rotazione continua e diametro di perforazione f 101mm ; l'avanzamento, inizialmente condotto a secco ha successivamente richiesto l'impiego di acqua, data la natura dei terreni campionati, sia per raffreddamento che per pulizia del foro stesso, e il rivestimento delle pareti durante le terebrazioni. Le carote di terreno estratte sono state sistemata in apposite cassette catalogatrici in plastica, munite di scomparti divisori e coperchio apribile; sui bordi sono state indicate le profondità di prelievo delle carote, mentre dei setti divisori separano le varie manovre dandone indicazioni circa la lunghezza. La documentazione fotografica è riportata nell'allegato report delle indagini in sito fornito dalla Ditta. A quote diverse e in differenti livelli di terreno sono state eseguite prove geotecniche in foro del tipo SPT condotte con l'impiego della punta aperta o chiusa in ragione del terreno da campionare. l'avanzamento è proceduto laddove possibile a secco e con bassa velocità di rotazione in modo da disturbare quanto meno possibile i terreni.

9.1 Indagini realizzate

Dall'esame stratigrafico relativo alla verticale di indagine , emerge quanto segue:

Sondaggio S1

0.00-1.50m limo sabbioso poco consistente

1.50-13.80 pomice eterometriche da grigiastre a biancastre in matrice sabbiosa. Nella parte alta frammenti lavici.

13.80-15.00 tufo terroso verdastro , alterato

15.00-15.50 livello tufaceo litoide

15.50-22.00m sabbie limose medio grossolane sciolte

22.00-30.00 cinerite grigia poco addensata .

In allegato la visione completa della colonna stratigrafica riportata nel report indagini.

9.2 Prove SPT

A differenti quote lungo la verticale di indagine sono state condotte prove meccaniche in sito S.P.T. (Standard Penetration Test); la prova consiste nel far penetrare nel terreno, un campionatore a percussione montato all'estremità di una batteria di aste cave, per il tramite di una massa battente di peso ed altezza di caduta standardizzate. Durante la prova è misurato il numero di colpi necessario per far avanzare il campionatore o la punta chiusa conica per tre tratti successivi di 15 cm ciascuno per complessivi 45 cm. ; il risultato della prova è dato dalla resistenza penetrometrica caratterizzata dal numero di colpi N_{SPT} necessari per l'attraversamento degli ultimi due tratti, per complessivi 30 cm. La prova è conclusa quando si registra il rifiuto all'avanzamento strumentale ovvero quando il N per un qualsiasi tratto in avanzamento è >50 . In funzione del numero di colpi N è possibile risalire allo stato di addensamento del terreno e alla distinzione nei caratteri generali di terreni coesivi da quelli granulari; inoltre con l'impiego delle più comuni correlazioni geotecniche note in letteratura è possibile ricavare alcuni parametri geotecnici riferiti ai terreni campionati come indicato in tabella 2. Le prove SPT hanno interessato le litologie di terreno richiedendo l'impiego sia della punta chiusa che della punta aperta. Nella tabella a seguire sono riportate le prove SPT eseguite a differenti quote lungo le verticali con il relativo numero di colpi e le litologie campionate:

TABELLA PROVE S.P.T.				
Sigla Sondaggio	Intervallo profondità m	Num di colpi	Nspt	Litologia campionata
S1	3.50-3.95	2-4-5	9	Sabbai con pomici
	14.50-14.95	12-14-17	31	Tufo terroso
	20.00-20.45	13-15-18	33	Sabbie limose

Tabella 2: schema riassuntivo delle indagini SPT eseguite nel sondaggio S1

Caratterizzazione geotecnica da prove SPT :

I valori di N_{SPT} possono essere normalizzati secondo opportuni coefficienti in modo da legare le variazioni del numero di colpi unicamente all'ultimo fattore, per il quale sono disponibili in letteratura varie correlazioni. Una prima indicazione sullo stato di addensamento del deposito in funzione del numero di colpi N_{SPT} per i terreni granulari e per quelli coesivi viene fornita da Skempton et al. (1986) nelle seguenti tabelle (da AGI, 1977 "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche").

SABBIE		TERRENI COESIVI	
N_{SPT}	Valutazione stato di addensamento	N_{SPT}	Valutazione della consistenza
0 + 4	sciolto	< 2	privo di consistenza
4 + 10	poco addensato	2 + 4	poco consistente (molle)
10 + 30	moderatamente addensato	4 + 8	moderatamente consistente
30 + 50	addensato	8 + 15	consistente
> 50	molto addensato	15 + 30	molto consistente
		> 30	estremamente consistente (duro)

Figura 18: tabelle da letteratura di settore - correlazioni tra N_{spt} e stati di addensamento e consistenza

Il grado di addensamento è correlato alle grandezze quali la densità relativa e angolo di attrito per i depositi granulari (Gibbs e Holtz, 1957 Meyerhof, 1957 Skempton, 1986 Schmertmann), mentre per i terreni coesivi all'indice di consistenza e coesione non drenata (Hara et al., 1971, Kulhawy e Mayne, 1980) come indicato nelle tabelle sottostanti e grafici sottostanti.

Definizione della consistenza	Numero dei colpi $N_{10\text{ DPL}}$	Densità relativa (Dr)	Angolo di attrito (ϕ)
Molto sciolto	< 4	< 0,2	< 28°
Sciolto	4 + 10	0,2 – 0,3	28° + 31°
Medio	10 + 30	0,3 – 0,5	31° + 35°
Denso	30 + 50	0,5 – 0,8	35° + 40°
Molto denso	> 50	> 0,8	> 40°

Definizione della consistenza	Numero dei colpi $N_{10\text{ DPL}}$	Indice di consistenza (Ic)	Coesione non drenata (cu) bar
Molto soffice	< 2	< 0,2	< 0,1
Soffice	2 + 4	0 + 0,25	0,1 + 0,25
Plastico	4 + 8	0,25 + 0,5	0,25 + 0,5
Duro	8 + 15	0,5 + 0,75	0,5 + 1,0
Molto duro	15 + 30	0,75 + 1,0	1,0 + 2
Durissimo	> 30	> 1	> 2

Figura 19 : tabelle di letteratura di settore - correlazioni tra Nspt e stati di addensamento e consistenza

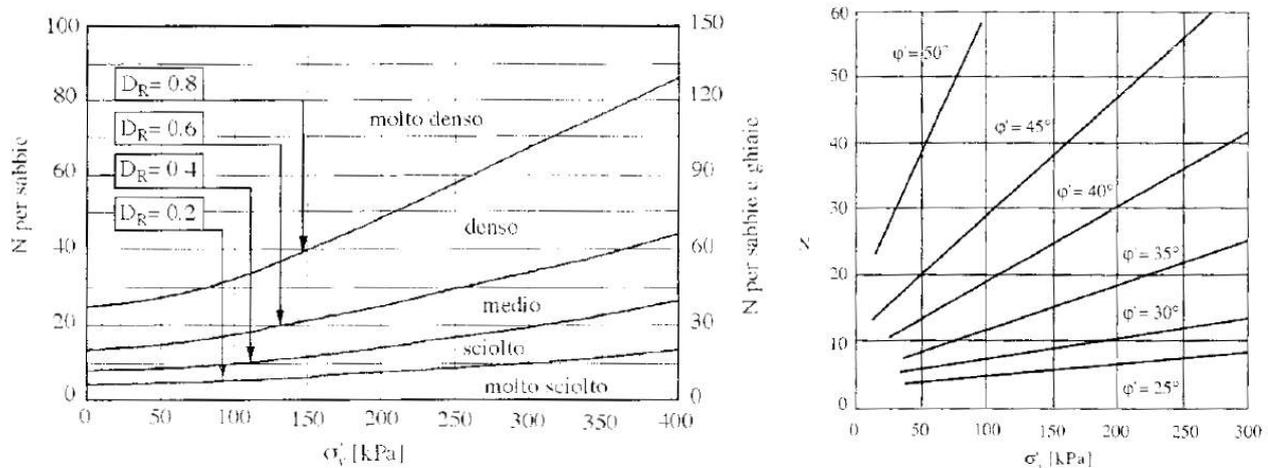


Figura 20 : grafici di correlazione Nspt ei valori della densità relativa e dell'angolo di attrito interno (Viggiani, 1993)

Pertanto discriminando i terreni più granulari da quelli più coesivi e adottando le più adeguate correlazioni sono stati stimati alcuni parametri geotecnici associati ai livelli di terreno campionati come illustrato nella tabella 4 a seguire :

TABELLA PROVA SPT				STIMA PARAMETRI GEOTECNICI						
Sigla Sondaggio	Intervallo profondità m	Nspt	Litologia campionata	γ t/mc	Dr%	Cu kg/cm ^q	ϕ°	M.Ed.Kg/cm ^q	Classificazione AGI	Id terreno
S1	3.50-3.95	9	Sabbie con pomici	1.5	56	-	28	-	Mediamente addensato	granulare
	14.50-14.95	31	Tufo terroso alterato	1.7	95	-	32	-	addensato	granulare
	20.00-20.45	33	Sabbie limose	1.9	98	-	33	-	Molto denso	granulare

γ t/mc peso unità di volume; Dr% densità relativa; Cu kg/cm^q coesione non drenata; ϕ° angolo di attrito; M.Ed.Kg/cm^q modulo edometrico

TABELLA 4: stima dei parametri geotecnici da prove SPT in foro di sondaggio

10. ESITI DELLE ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO

Alla profondità concordata con il progettista è stato prelevato un campione di terreno indisturbato sottoposto alle seguenti analisi e prove di laboratorio geotecnico:

Sondaggio di riferimento	Sigla campione indisturbato	Profondità di prelievo m	Litologia da osservazione visiva dello strato di riferimento	Prove in laboratorio geotecnico		
				Analisi fisico- meccaniche eseguite		
				Gran.	Prova di taglio	Carratteristiche fisiche
S1	S1 C1	14.00-14.50	Tufo terroso alterato	x	-	x

TABELLA 5 : sintesi delle prove e analisi condotte

ID_ CAMPIONE	C1
Profondità m	14.00-14.50
γ_n g/cm ³	1.44
γ_{sat} g/cm ³	1.62
W%	44.05
S%	70.61
n%	62.31
e	1.65
Ghiaia%	38.07
Sabbia%	37.26
Limo%	24.15
Argilla %	0.53
classificazione granulometrica	Ghiaia con sabbia limosa

TABELLA 6: stima dei parametri geotecnici da prove SPT in foro di sondaggio

11. ESITI DELLA PROSPEZIONE GEOFISICA

11.1 Indagine sismica MASW

L'indagine sismica multicanale MASW è impiegata per poter definire lungo allineamenti preferenziali un modello di velocità delle onde di taglio V_s a partire dalla propagazione di onde superficiali tipo Rayleigh che si generano insieme con onde P ed SV quando la sorgente di energia è ad impatto verticale. Attraverso uno stendimento lineare di geofoni sono misurate le onde superficiali generate con una sorgente attiva in un punto sulla superficie del suolo. I fondamenti teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali; in tale situazione la velocità di propagazione delle onde di Rayleigh è funzione della frequenza con cui l'onda si propaga, e che a sua volta controlla la profondità di penetrazione dell'onda stessa. Tale caratteristica è definita "dispersione" delle onde di superficie e la velocità con cui esse si propagano è chiamata "velocità di fase". La dispersione delle onde superficiali consente di ottenere informazioni a differenti profondità di indagine in dipendenza delle diverse lunghezze d'onda e frequenze delle onde generate. In tal modo onde caratterizzate da grandi lunghezze d'onda e quindi basse frequenze forniscono informazioni sugli strati più profondi; al contrario le onde che viaggiano con alte frequenze e quindi con lunghezze d'onde più corte interessano essenzialmente gli strati più superficiali di un sito. Tuttavia i metodi che usano sorgenti artificiali per generare le onde di superficie tendono ad investigare intervalli limitati di profondità (poche decine di metri) ciò a causa del limitato range di frequenza che viene generato in ragione della sorgente energizzante utilizzata e delle litologie da investigare. In linea teorica la profondità investigabile è stimabile cautelativamente in circa 1/3-1/2 della massima lunghezza d'onda campionata

Rimandando all'allegato report di indagine fornito dalla Ditta incaricata il dettaglio sulla strumentazione impiegata, le modalità di acquisizione analisi dei dati, i risultati dell'indagine geofisica. vengono di seguito illustrati nelle immagini di fig 21-22.

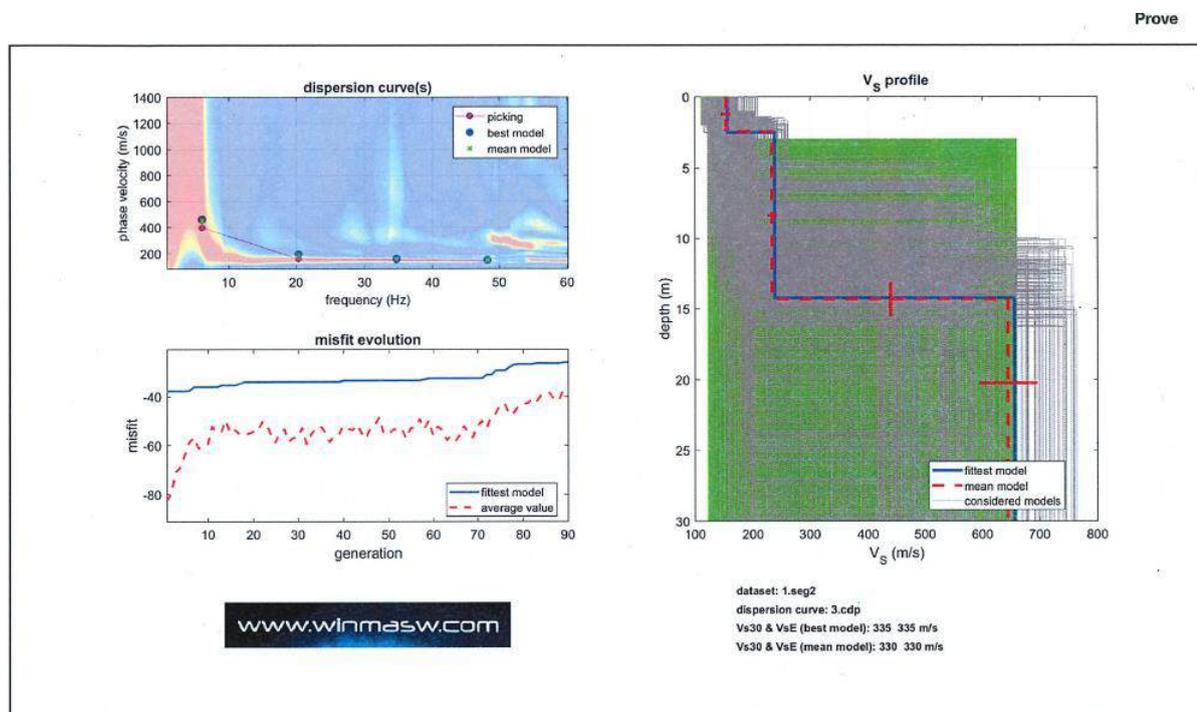


Figura 6: Profilo di velocità delle onde di taglio (V_s) ottenuto dalle inversioni della curva di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh

Figura 21 grafici di elaborazione della indagine MASW

Sismsotrato	Profondità m	Vs m/s
1	0.00-2.50	154
2	2.50-14.50	234
3	14.50-30.00	645

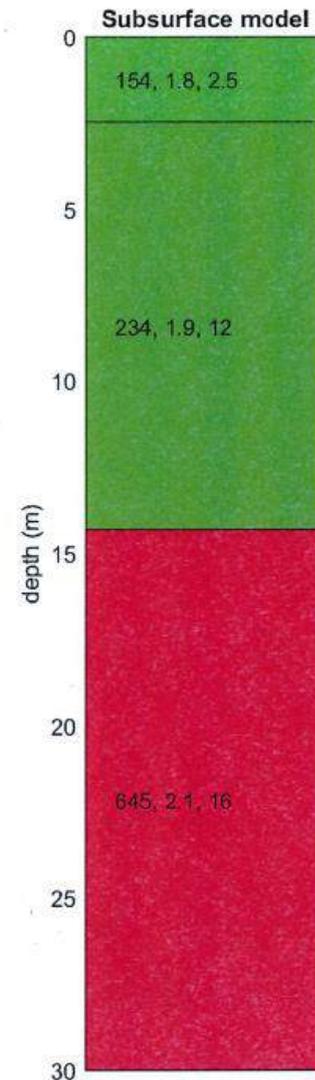


Figura 22 . Profilo di velocità Vs – estratto dal report indagini

Calibrando il dato geofisico con quello stratigrafico ottenuto dalle indagini e impiegando le correlazioni esistenti in letteratura è possibile stimare il grado di rigidità dei terreni campionati nonché verificarne la corrispondenza litologica (Lew M. e Campbell K.W. 1985, *Relation ships between shear wave velocity and depth of overburden*). Il profilo di velocità restituisce valori di Vs di 154m/s indice di terreni soffici per i depositi superficiali di spessore di circa 2.50m , corrispondenti a limi sabbiosi poco consistenti, seguiti da terreni poco a mediamente rigidi con Vs 234m/s corrispondenti al pacco di sabbie limose con pomice , seguiti da un deposito rigido riferibile al tufo terroso addensato con passaggi litodici che sfumano nella sabbie addensate sottostanti . Non è stato individuato il bedrock sismico (Vs>800m/s).

12. STRUTTURA DEL SOTTOSUOLO

12.1 Caratterizzazione Stratigrafica

Dall'insieme dei dati disponibili e acquisiti in sito è stato possibile ricostruire l'assetto stratigrafico di massima dei terreni che costituiscono il sottosuolo dell'area di intervento.

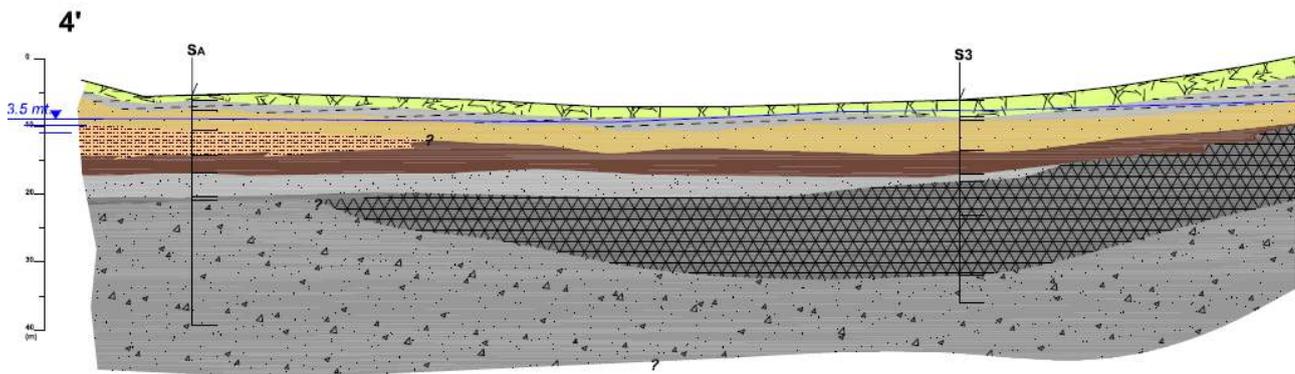
I terreni diffusamente presenti nell'area in studio sono riferibili ad un insieme di depositi continentali di origine piroclastica e alluvionale costituiti da una prevalenza di sabbie limose limi con lenti o livelli ghiaiosi e ghiaioso sabbiosi, la cui peculiarità sono le frequenti variazioni lateroverticali che si possono registrare nei differenti assortimenti granulometrici. Non mancano depositi torbosi e paleosuoli posti a differenti altezze lungo le verticali di sondaggio a testimonianza di episodi di sedimentazione in acque a bassa energia talvolta stagnanti.

Dal raffronto di tutti i dati disponibili le litologie presenti sono le seguenti:

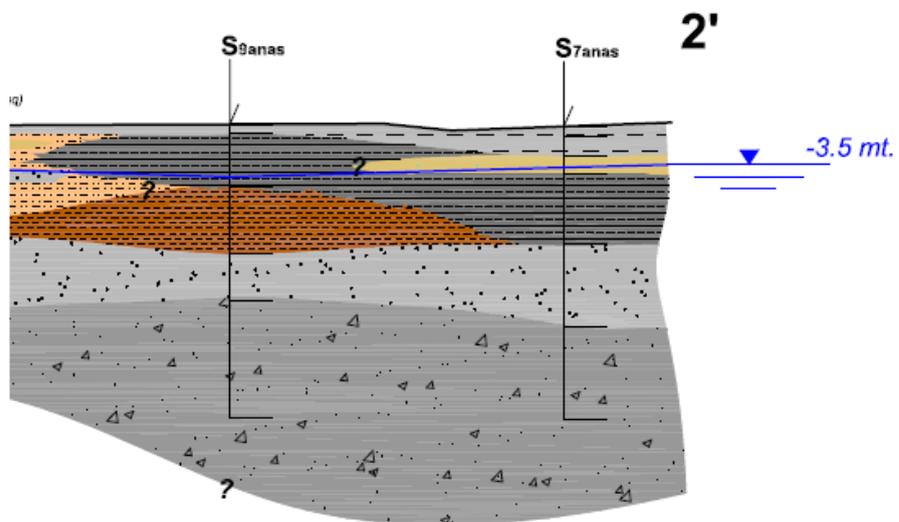
- Terreno vegetale/riportato spessore variabile da 0.5m a 1.00m circa
- Sabbie fini limose con presenza di pomici minute spessori compresi tra 1.00, e 3.00m
- livelli o lenti di pomici e lapilli presente in tutti i sondaggi a quote con spessori variabili da 2.00m a 3.00m o superiori
- limi sabbiosi con inclusioni pomicee
- livelli o lenti/tracce di torba presenti a luoghi come intercalazione o lente a differenti quote con spessore dell'ordine di 3.00m o superiori
- sabbie grigiastre a granulometria variabile da medio grossolane a cineritiche
- tufo grigio tenero e/o alterato.

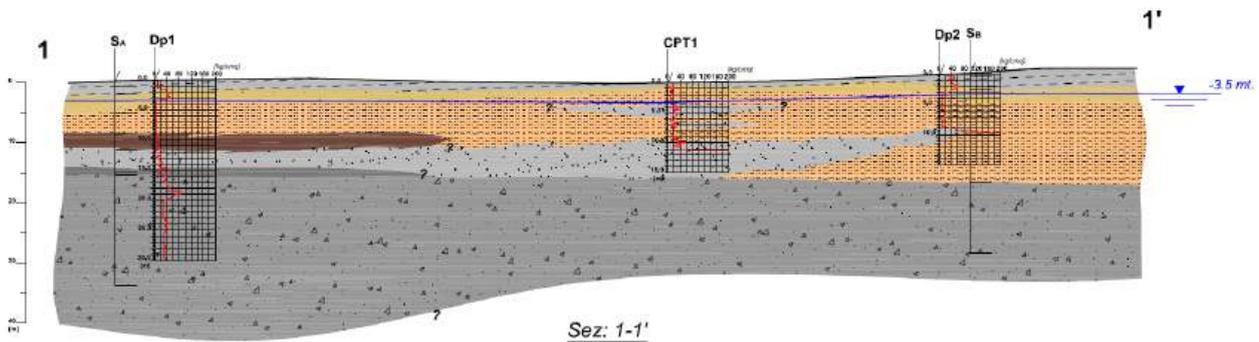
Ai fini della rappresentazione grafica del possibile andamento dei terreni nell'ambito dell'area di intervento sono riportate alcune sezioni stratigrafiche ricavate dal del PUC nelle quali si evidenzia l'andamento dei terreni dell'area in studio e le possibili e previste variazioni di distribuzione e spessori, in accordo con la natura dei terreni stessi.

Il dettaglio delle sequenze stratigrafiche è riportato nel report indagini esistenti e nell'allegato indagini eseguite dalla Ditta PLP a corredo del presente studio che di fatto risulta coerente con le informazioni stratigrafiche disponibile nell'areale di interesse. L'ubicazione delle indagini e le tracce di sezioni sono ripostate nell'allegato Tav.G01.



Sez: 4-4'





strato	Descrizione	Nsp	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Modulo di Young (Kg/cm²)	Modulo Edomet. (Kg/cm²)	Gamma (t/m³)	Gamma Saturo (t/m³)	Poisson
1	Terrreno di riporto e/o vegetale	28	58,85	31,3	224	84,98	2,11	—	0,3
2	Sabbia fine limosa, marrone con frequenti inclusi pomicei	7	52,94	23,2	56	41,84	1,62	1,9	0,34
3	Sabbia fine limosa, grigia. Presente qualche incluso pomiceo.	15	47,92	26	124	59,27	1,78	—	0,32
4	Pomici e lapilli	9	53,60	25	72	45,89	1,68	1,91	0,34
5	Limo debolmente sabbioso, marrone. Rari inclusi pomicei.	3	25,98	21	21	32,75	1,43	1,87	0,35
6	Sabbia medio grossa, marrone, alluvionale.	14	56,28	28,8	112	56,22	1,85	1,94	0,33
7	Sabbia medio grossa limosa, marrone di natura alluvionale.	14	53	28	112	56	2	2	0
8	Sabbia fine marrone rossiccia.	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
9	Ghiais con sabbia e ciottoli calcarei asprigli sul-arrotondati.	—	—	34	—	—	—	—	—
10	Sabbia limosa grigio scuro-nera	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
11	Torba	9	47,29	26	71	45,61	1,68	1,91	0,33
12	Limo sabbioso argilloso con livelli di frammenti di tufo.	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
13	Cappellaccio di tufo giallo.	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
14	Tufo giallo molto tenero ed alterato.	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
15	Sabbia medio grossa con limo, alluvionale, grigio-marrone.	10	44,31	25	80	48,01	1,71	1,92	0,33
16	Sabbia grossa con pomici, grigio chiara	5	34,58	21	40	37,73	1,54	1,89	0,34
17	Sabbia cineritica grigia, presente qualche incluso pomiceo.	15	52,98	28,5	116	57,25	1,87	1,95	0,33
18	Tufo grigio molto tenero ed alterato.	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
19	Sabbia media deo. Limosa, piroclastica grigia, con rare pomici e scorie lavche.	20	53,19	27	139	63,16	1,93	—	0,32
20	Sabbia medio grossa limosa, marrone con frequenti pomici.	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc

* nc litotipo non interessato da campionamento

FIGURA 19 sezioni stratigrafiche rappresentative fonte studio geologico del PUC

12.2 Caratterizzazione geotecnica

Sotto il profilo geotecnico, sulla base delle successioni stratigrafiche illustrate, si deduce che il sottosuolo indagato risulta costituito da depositi piroclastici-alluvionali a tessitura fine e medio fine, caratterizzati da una fitta alternanza di livelli sabbioso limosi con talora diffuse pomici di pezzatura anche grossolani, intercalazione di livelli torbosi e limoso torbosi, oltre a livelli tufacei terrosi addensati e /o liotidi. L'attribuzione dei valori di alcuni parametri geotecnici derivano in parte da dati preesistenti e in parte da quanto ricavato nella campagna indagini attuale, come di seguito schematizzato:

terreno vegetale / riporto eterogeneo, poco addensato,
peso specifico di volume : γ_n 1.3-1.5 t/m³
angolo di attrito φ (°) 26-28
coesione C 0.01-0.02 kg/cmq

Sabbie fini limose e limi sabbiosi con presenza di pomici
peso specifico : γ_n 1.5-1.7 t/m³
angolo di attrito φ (28°-30)
coesione C 0.3-0.1 Kg/cmq

pomici e lapilli
peso specifico : γ_n 1.8-1.9 t/m³
angolo di attrito φ 28-32°
coesione C 0.01-0.02 Kg/cmq

livelli o lenti/tracce di limi torbosi, torbe
peso specifico : γ_n 1.4-1.5 t/m³
angolo di attrito φ (22-24°)
coesione C 0.1-0.2 kg/cmq

sabbie limose grigiastre a granulometria variabile da medio grossolane a cineritiche
peso specifico : γ_n 1.7-1.9 t/m³
angolo di attrito φ (28°-30)
coesione C 0.02-0.06 Kg/cmq

12.2 Caratterizzazione idrogeologica

Sulla base dell'assetto stratigrafico è possibile ricostruire un profilo dei terreni del sottosuolo di intervento dal punto di vista idrogeologico. I terreni rinvenuti in sito, sono classificabili come depositi semi-permeabili a scarsamente permeabili, caratterizzati da un grado di permeabilità da medio basso a medio alta in ragione dell'assortimento granulometrico

I terreni semipermeabili sono costituiti da riporti e coperture superficiali più sabbiose limose seguiti da un deposito scarsamente permeabile costituito da sabbie limoso argillosi terreni e terreni tufacei da semipermeabili a permeabili . Di seguito si riportano i valori del coefficiente di permeabilità e del grado di permeabilità estratti dalla letteratura di settore, in riferimento ai quali è possibile assumere come valori indicativi del coefficiente di permeabilità K per i depositi in sito i seguenti intervalli di valori:

- sabbie limose $K = 10^{-5} \div 10^{-6}$ m/s
- limi sabbiosi e sabbie limose e limi argillosi $K = 10^{-7} \div 10^{-9}$ m/s
- sabbie limose argillosi- limi torbosi $10^{-8} \div 10^{-9}$
- tufi terrosi $10^{-4} \div 10^{-5}$

$K (m/s)$							
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia	Sabbia molto fine	Silt	Argilla
	variata	Ghiaia grossa e media	Ghiaia e sabbia	Sabbia e argilla – Limi			
GRADI DI PERMEABILITÀ		ELEVATA			BASSA		NULLA
TIPI DI FORMAZIONI		PERMEABILI			SEMI-PERMEABILI		IMPER.

FIGURA 27 : tabella di letteratura -fonte idrogeologia principi e metodi G.Castany

In sede di esecuzione dei sondaggi è stata rilevata la presenza della falda idrica lungo le verticali di indagine alla profondità di -3.50m , dato che risulta congruente con quelli derivanti dalle precedenti indagini consultate.

13. ASPETTI DI CARATTERE GEOFISICO

13.1 Definizione della categoria di suolo

L'assetto stratigrafico per l'area in studio è compatibile con sottosuolo ricadenti in categoria di suolo C, così come riportato negli studi territoriali consultati. Tale dato è stato confermato dalla prospezione geofisica eseguita. Il valore di V_{seq} calcolato fino alla profondità di 30m dal p.c., non avendo individuato un bedrock sismico è pari a 330m/s che conferma la classe di suolo C. (NTC2018 Tab. 3.2.II)

13.2 categoria topografica

Il naturale andamento morfologico porta ad escludere l'accadimento di fenomeni di amplificazione di tipo topografico assumendo configurazioni semplici, riferibili alla **categoria topografica T1** (NTC 2018 Tab. 3.2.III).

13.3 stabilità ai fenomeni sismoindotti

Uno degli effetti contemporanei o successivi all'accadimento di un sisma è rappresentata dalla possibile riattivazione di fenomeni franosi preesistenti o la formazione di nuove superfici e nuovi fenomeni gravitativi lungo versanti stabili. La probabilità che un'area possa essere interessata da tali fenomenologie dipende come sempre da fattori predisponenti e innescanti

I primi sono individuate negli assetti topografici e morfologici, nelle caratteristiche litostratigrafiche del sito e ai rapporti giaciture e strutturali dei litotipi, mentre i secondi sono legati alle caratteristiche del sisma ovvero:

- Magnitudo del sisma;
- Profondità ipocentrale;
- Composizione di frequenza del sisma;
- Durata dello scuotimento;

Limitatamente al sito, l'ambito morfologico di inserimento, riferito ad una piana l'assenza di fattori predisponenti a fenomeni gravitativi e sismoindotti portano ad escluderne l'accadimento. Pertanto il sito è stabile rispetto a tali effetti.

13.4 stabilità ai fenomeni di liquefazione

Per quanto riguarda la stabilità a fenomeni di liquefazione le NTC 2018 stabiliscono che la valutazione del rischio a liquefazione può essere omessa se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$;
- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata ($N1$) $60 > 30$ oppure $qc1N > 180$ 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 $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 KPa;
- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nelle figure seguenti (a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura (b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$. (U_c rapporto D_{60}/D_{10} , dove D_{60} e D_{10} sono il diametro delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del passante sulla curva granulometrica cumulativa)

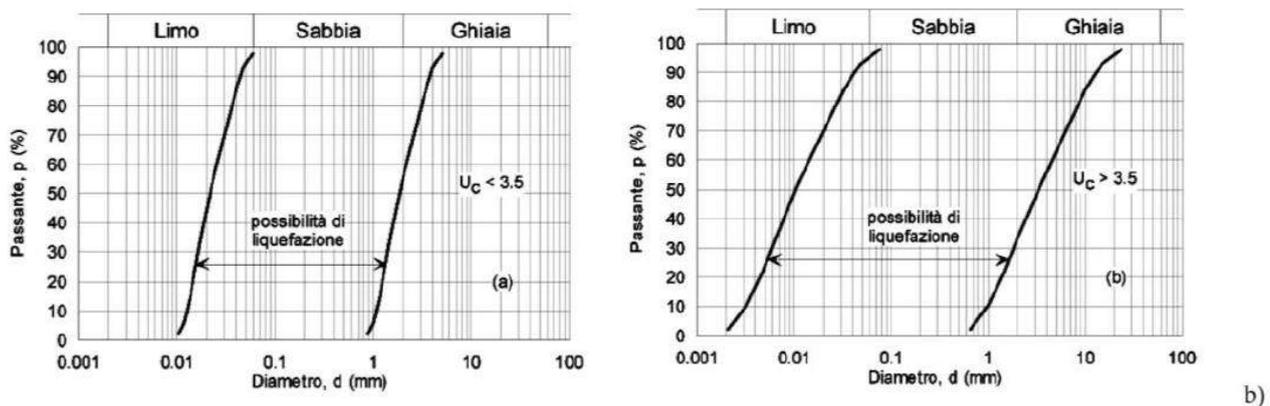


FIGURA. 20. fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazioni (rif. fig. D.M. 17.01.2018)

Un criterio di valutazione semplificata per la verifica qualitativa della suscettibilità a liquefazione (ordinanza 3274/2023 punto 2.3) o come suggerisce la letteratura di settore un'analisi preliminare qualitativa può essere effettuata in linea di massima sulla base di criteri empirici di valutazione che tengono conto dei seguenti aspetti:

- livello della falda posto a meno di 15m dal p.c.
- depositi recenti -Olocene (sabbie fini, sabbie limose , sabbie grossolane...)
- evidenze storiche di fenomeni di liquefazione
- attività sismica dell'area;

Alla luce di tali aspetti e in considerazione dei caratteri generali del settore in studio, sebbene non siano riportati a memoria d'uomo accadimenti di tali fenomeni non è da escludere una suscettibilità seppur bassa a tali effetti che potranno essere meglio valutati nelle successive fasi progettuali a seguito degli approfondimenti di carattere geotecnico e geofisico.

14. RIEPILOGO E CONCLUSIONI

Lo studio condotto ha avuto la finalità di inquadrare dal punto di vista geologico il sito di intervento descrivendone i caratteri peculiari, evidenziandone gli aspetti e le eventuali criticità interferenti con quanto in progetto. Gli aspetti trattati e le considerazioni scaturite derivano dalla consultazione e il riesame di dati esistenti, con particolare riferimento allo studio geologico del PUC del quale sono stati stralciati e richiamati aspetti ritenuti pertinenti e attuali per le finalità dello studio condotto. Tali dati sono stati inoltre accertati e confermati da una nuova campagna di indagini in sito. L'insieme dei dati acquisiti consente di delineare i seguenti aspetti:

Aspetti morfologici e di compatibilità

- l'area di intervento si colloca nell'ambito di un contesto morfologico di piana caratterizzato da andamenti topografici più o meno regolari in parte rimodellati antropicamente, con superfici subpianeggianti con deboli pendenze che conferiscono buone condizioni di stabilità, rilevate anche dalle osservazioni in sito. L'area è inoltre posta lontana da settori di versante e non risulta quindi interessata da fenomeni gravitativi. Tale assetto trova riscontro nelle cartografie del PSAI rispetto alle quali la zona non risulta perimetrata con classe di rischio e pericolosità idrogeologica da frana e pertanto l'intervento non è soggetto a vincoli o prescrizioni. D'altro canto la realizzazione di quanto in progetto non avrà alcuna influenza negativa sui fattori che determinano la pericolosità di un'area che resta invariata così come la classe di rischio. Pertanto l'intervento risulta del tutto compatibile con gli assetti morfologici riscontrati in sito e non altera gli interessi tutelati dal piano stralcio. Relativamente al rischio idraulico l'area rientra in ambito con classe di rischio moderato e pertanto si dovrà verificare la compatibilità degli interventi con le condizioni idrauliche locali e da quanto disciplinato dalle norme di attuazione dell'Autorità di Bacino competente per la classe di rischio indicata.

Aspetti stratigrafici e geotecnici dei terreni

- Per quanto riguarda l'assetto stratigrafico del sottosuolo dell'area di intervento è costituito, al di sotto di una copertura di terreno vegetale e o di riporto a base sabbioso limoso da alternanze di terreni piroclastici e alluvionali. E' possibile rinvenire a varie altezze la presenza di livelli di spessore anche importante di terreni torbosi che possono risultare insidiosi dal punto di vista delle risposte tecniche se individuati a profondità tali da interferire con le opere previste in progetto. Per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche indicative dei terreni diffusi nell'area in argomento esse saranno oggetto ulteriori approfondimenti, nelle successive fasi di progetto in ragione degli interventi previsti.

Aspetti idrogeologici

- Per quanto riguarda il regime idraulico del sottosuolo è presente un livello di falda posto alla profondità media di circa 3.50m dal p.c. Di tale aspetto si dovrà tener conto per le possibili interferenze di livelli di falde superficiali con le strutture fondali se di tipo superficiale e /o con eventuali operazioni di scavo se previste. Lungo la verticale di indagine è stata confermata il livello di falda alla quota di circa 3.50m dal p.c. Per quanto riguarda le acque di precipitazione meteorica allo stato attuale tendono a defluire e infiltrarsi su terreno vegetale, caratterizzato da depositi superficiali con frazioni anche coesive che notoriamente presentano scarse caratteristiche di permeabilità che possono favorire accumuli idrici nel sottosuolo, che anche se di modesta entità, potrebbero contribuire allo scadimento delle caratteristiche geotecniche dei terreni in sito con incidenze negative sulle opere realizzate. In linea di massima la realizzazione di nuove strutture e le urbanizzazioni annesse comportano un aumento delle superfici scolanti e poco permeabili. Sarà pertanto buona norma prevedere interventi volti a favorire il drenaggio nonché idonei convogliamenti e smaltimenti o eventuali opere di riutilizzo delle acque superficiali che potrebbero provenire da piazzali asfaltati, strade di accesso quelle provenienti da eventuali nuovi manufatti al fine di evitare accumuli e ristagni anomali e/o impaludamenti dei terreni più superficiali e più sensibili alle variazioni idriche nel sottosuolo.

Aspetti geofisici e di sismicità

- In considerazione degli aspetti legati alla sismicità, nell'area dell'Appennino meridionale, nella quale è compreso il territorio in esame, le zone maggiormente interessate da eventi sismici storici con magnitudo superiore a 5 risultano quelle ubicate prevalentemente in corrispondenza della catena appenninica. All'area di progetto è associata una sismicità bassa. Per quanto attiene le caratteristiche geofisiche del sottosuolo i terreni risultano compatibili con suoli di categoria C, mentre la categoria topografica in ragione dell'andamento delle superfici regolari e scarsamente acclivi può essere assunta come T1. Per quanto riguarda l'accadimento di fenomeni sismoindotti per assetto topografico e morfologico l'area non è interessata da franosità sismoindotta ; il sito risulta stabile. Per quanto attiene la valutazione della stabilità ai fenomeni di liquefazione aspetti legati alla bassa sismicità dell'area , e all'assenza di notizie storiche di tali effetti , inducono in prima analisi e sulla base degli aspetti stratigrafici ad escluderne o ritenere poco probabile l'accadimento di tali effetti.

Alla luce di quanto illustrato non si ravvisano quindi impedimenti di carattere geologico agli insediamenti previsti in area PUA , rispetto ai quali l'area è idonea sotto il profilo geologico, idrogeologico, geomorfologico e sismico. Tuttavia si ravvisano possibili criticità dal punto di vista geotecnico legate alla natura dei terreni per i quali , gli aspetti stratigrafici e geotecnici illustrati nei precedenti paragrafi , dovranno essere ulteriormente approfonditi in ragione degli interventi progettuali previsti per i quali si dovrà delineare il modello geologico da assumere a base delle successive verifiche di interazione terreno-struttura . Pertanto fermo restando i caratteri geologici che delineano il contesto in cui l'area progettuale si inserisce e l'idoneità della stessa ad accogliere gli interventi in progetto, gli aspetti descritti legati alla natura del sottosuolo devono intendersi come indicazioni di massima che dovranno essere confermati e definiti nelle fasi progettuali a seguire, calibrati sugli interventi specifici in progetto.

Salerno 15/05/2024

Dott.ssa Geologo Daniela Viappiani





COMUNE DI SANTANTONIO ABATE
Città Metropolitana di Napoli

Incarico di progettazione di cui alla Pianificazione di tutta la Zona territoriale omogenea D1 del PUC e Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle infrastrutture per una area ludica ricettiva e di aggregazione interessante un comparto con superficie ipotizzabile di circa 50.000 mq

CUP: H45I2300080001



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

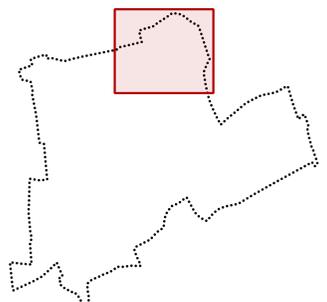
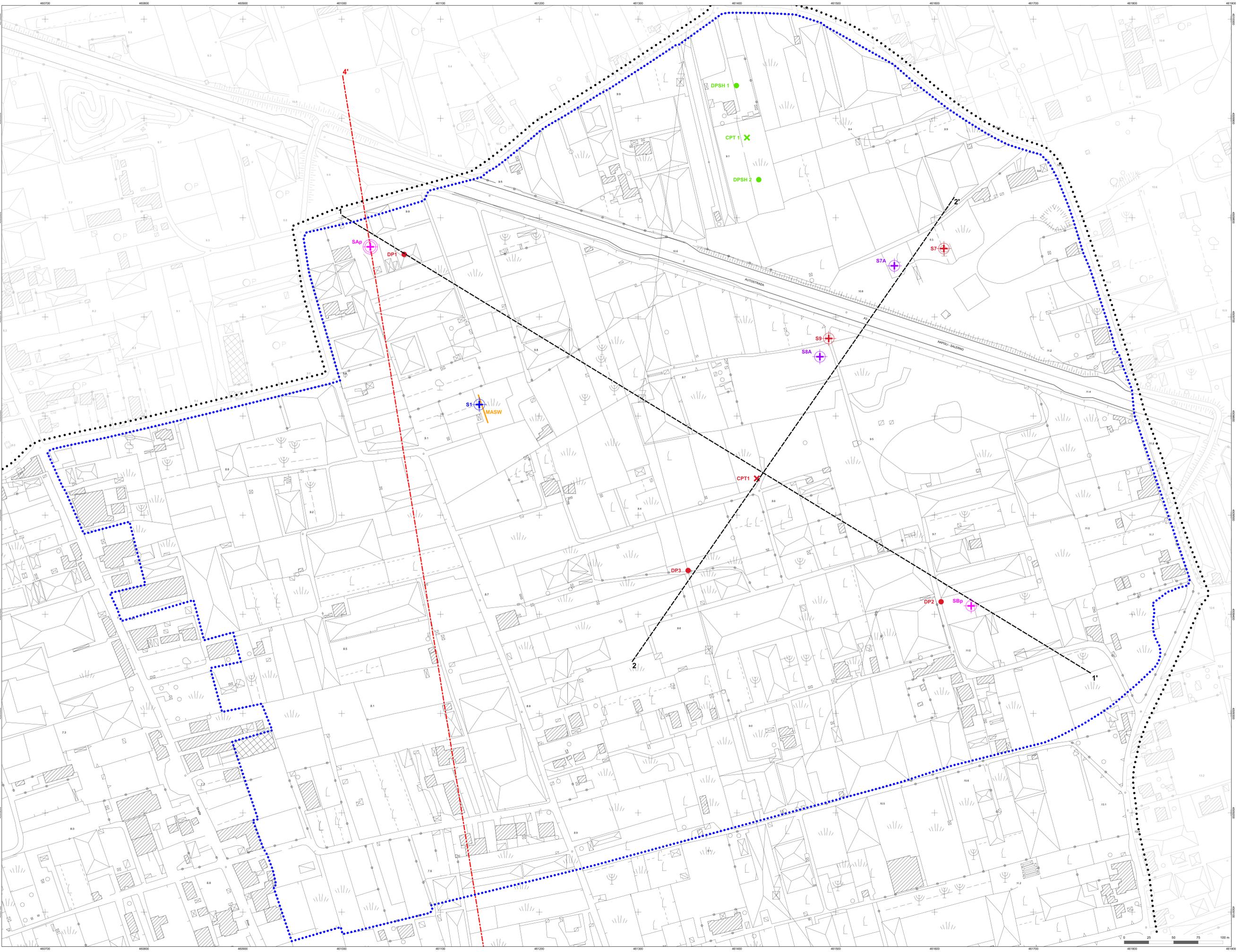
(Lr 16/2004)

Carta ubicazione indagini

Tavola G.01 Scala 1: 1.000	Progettista Raggruppamento temporaneo di professionisti Roger & C. (capogruppo mandataro) Centola & Associati ing. Giuliano D'Andrea ing. Mariella Toraldo arch. Alessandro Carbone geol. Daniela Viappiani Sindaco Itara Abagnale Responsabile Settore Tecnico Arch. Gianluca Casa Responsabile Unico del Procedimento Arch. Vincenzo Verdoliva	Firma
	maggio 2024	Nome file G.01-Carta ubicazione indagini.pdf

Legenda

- Confine comunale
- Perimetro Zio D1
- Carta ubicazione indagini - Studi geologici allegati al Piano urbanistico comunale
- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo con prova sismica Down-Hole (P.I.P., 2007)
- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo (P.I.P., 2007)
- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo A.N.A.S.
- Sezione litologica (Integrazione Sismica, 2008)
- Sezione litologica (P.I.P., 2007)
- Ubicazione indagini 2006
- Prova penetrometrica dinamica superpesante (DP)
- Prova penetrometrica statica (CPT)
- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo reperito da altre indagini eseguite sull'area di interesse
- Ubicazione indagini 2023
- Prove penetrometriche statiche (CPT)
- Prove penetrometriche dinamiche (DPSH)
- Ubicazione indagini eseguite 2024
- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo (profondità 30 m)
- Profilo MASW





COMUNE DI SANTANTONIO ABATE
Città Metropolitana di Napoli

Incarico di progettazione di cui alla Pianificazione di tutta la Zona territoriale omogenea D1 del PUC e Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle infrastrutture per una area ludica ricettiva e di aggregazione interessante un comparto con superficie ipotizzabile di circa 50.000 mq

CUP: H45I2300080001



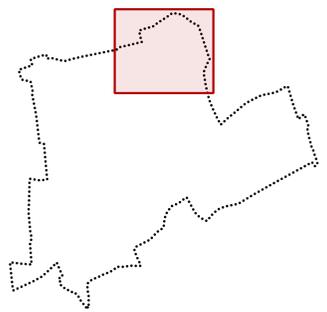
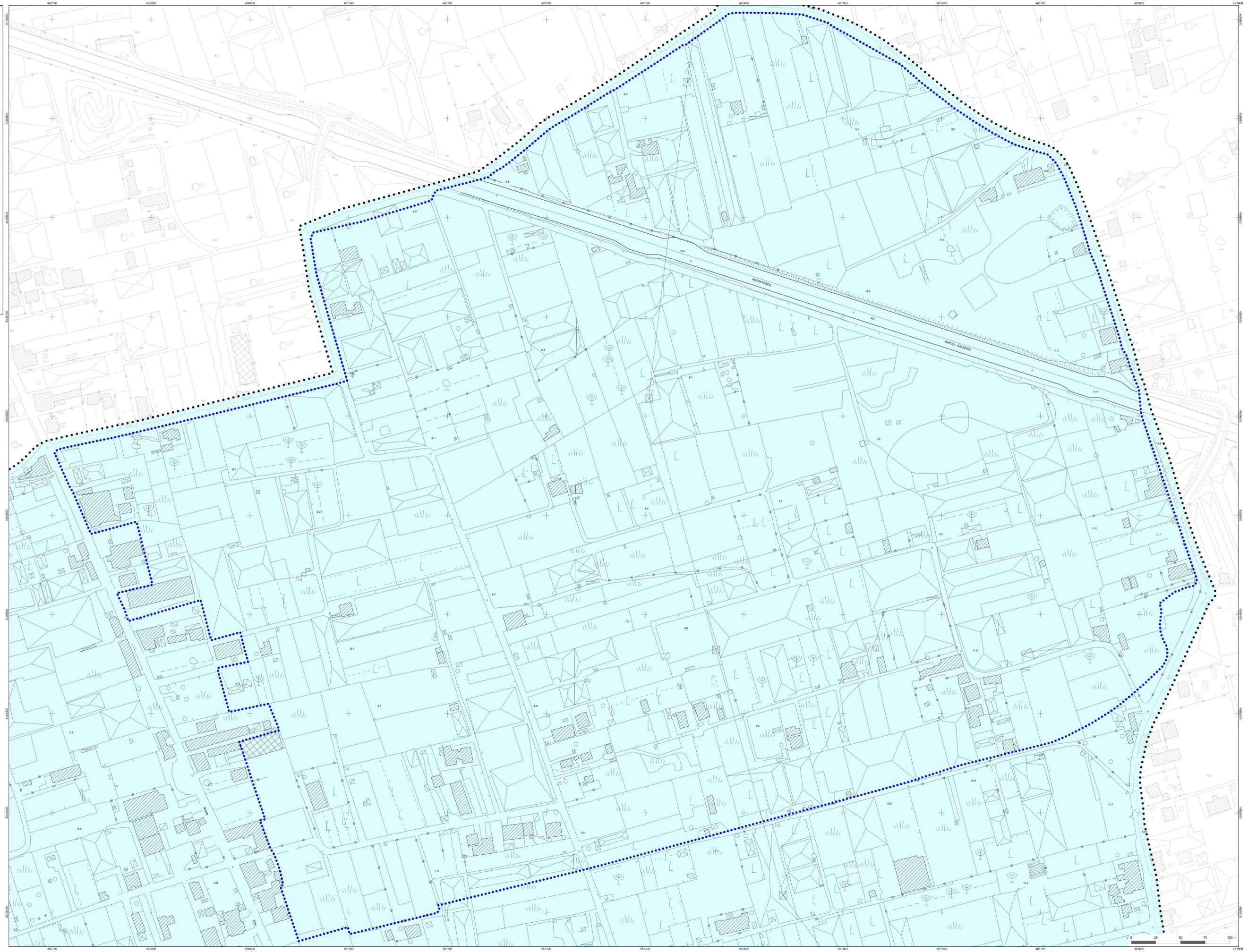
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

(Lr 16/2004)

Carta geologica

Tavola G.02 Scala 1: 1.000	Progettista Raggruppamento temporaneo di professionisti Roger & C. (capogruppo mandataro) Centola & Associati ing. Giuliana D'Andrea ing. Mariella Toraldo arch. Alessandro Carbone geol. Daniela Viappiani Sindaco Ilaria Abagnale Responsabile Settore Tecnico Arch. Gianluca Casa Responsabile Unico del Procedimento Arch. Vincenzo Verdoliva	Firma
	maggio 2024	Carta Tecnica Regionale della Campania 2011 <small>© G.02-Carta geologica.pdf</small>

- Legenda**
- Confine comunale
 - Perimetro Zto D1
- Descrizione litologica**
- A Depositi alluvionali e proclastici costituiti da sabbie limose con ghiaie e argille; alternanze di limi argillosi torbidi con sabbie e sabbie ghiaiose; lapilli e pomice





COMUNE DI SANTANTONIO ABATE
Città Metropolitana di Napoli

Incarico di progettazione di cui alla Pianificazione di tutta la Zona territoriale omogenea D1 del PUC e Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle infrastrutture per una area ludica ricettiva e di aggregazione interessante un comparto con superficie ipotizzabile di circa 50.000 mq

CUP: H45I2300080001



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

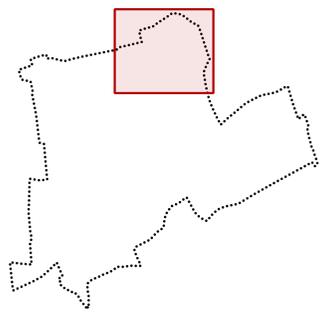
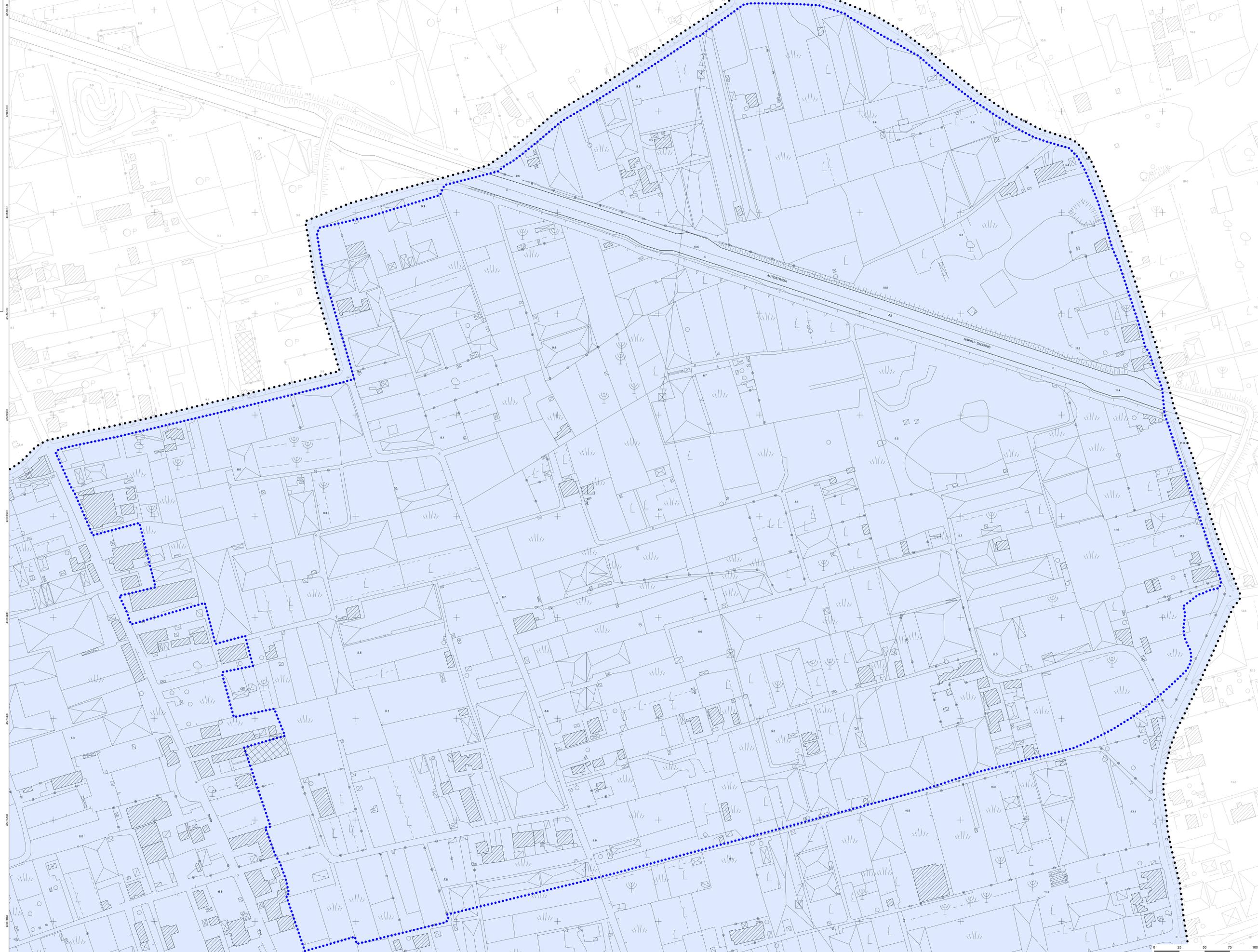
(Lr 16/2004)

Carta geomorfologica e Stabilità

<p>Tavola G.03</p> <p>Scala 1: 1.000</p>	<p>Progettista Raggruppamento temporaneo di professionisti Roger & C. (capogruppo mandataro) Centola & Associati ing. Giuliano D'Andrea ing. Mariella Toraldo arch. Alessandro Carbone geol. Daniela Viappiani</p>	<p>Firma</p>
	<p>Sindaco Itara Abagnale Responsabile Settore Tecnico Arch. Gianluca Casa Responsabile Unico del Procedimento Arch. Vincenzo Verdoliva</p>	<p>Titolo</p>
<p>maggio 2024</p>	<p>Carta Tecnica Regionale della Campania 2011</p>	<p>Nome file G.03_Carta geomorfologica e Stabilità.pdf</p>

Legenda

- Confine comunale
 - Perimetro Zto D1
- Carta geomorfologica e Stabilità
- Area di piana, pendenze comprese tra 0 - 2 %. Superfici pianeggianti





COMUNE DI SANT'ANTONIO ABATE
Città Metropolitana di Napoli

Incarico di progettazione di cui alla Pianificazione di tutta la Zona territoriale omogenea D1 del PUC e Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle infrastrutture per una area ludica ricettiva e di aggregazione interessante un comparto con superficie ipotizzabile di circa 50.000 mq

CUP: H45I2300080001



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

(Lr 16/2004)

Carta Microzonazione sismica

Tavola G.05 Scala 1: 1.000	Progettista Raggruppamento temporaneo di professionisti Roger & C. (capogruppo mandataro) Centola & Associati ing. Giuliano D'Andrea ing. Marcello Toraldo arch. Alessandro Carbone geol. Daniela Viappiani Sindaco Itara Abagnale Responsabile Settore Tecnico Arch. Gianvito Casa Responsabile Unico del Procedimento Arch. Vincenzo Verdoliva	Finis
	Nome file G.05-Carta Microzonazione sismica.pdf	Titolo

maggio 2024

Carta Tecnica Regionale della Campania 2011

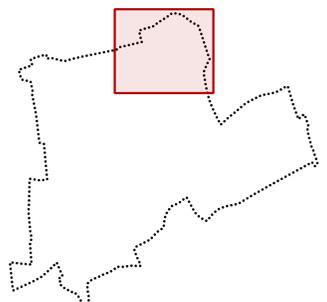
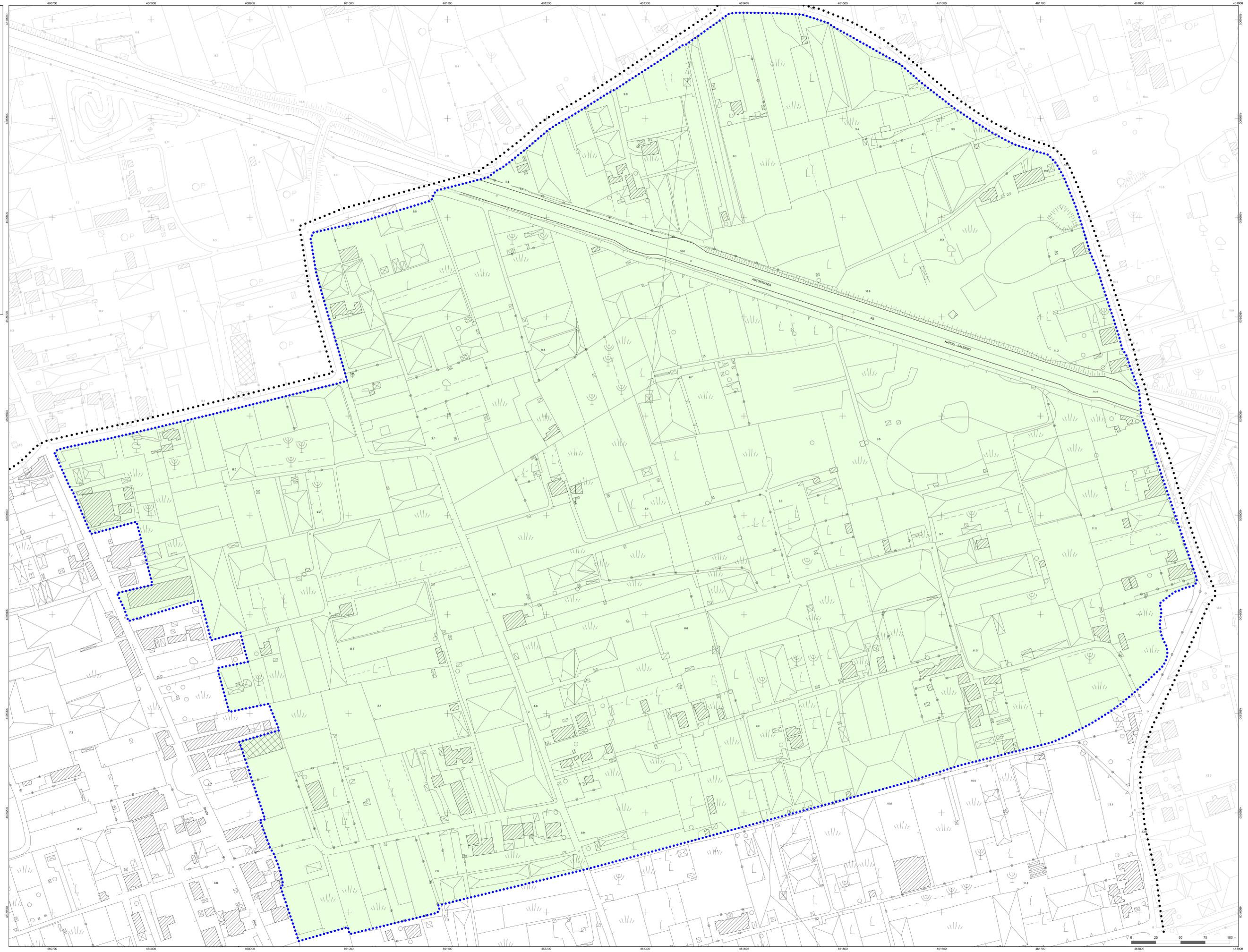
Legenda

- Confine comunale
- Perimetro Zto D1

Carta della categoria di suolo

■ Categoria di sottosuolo "C"
Coeff. di amplificazione topografica (T1) 1,00
(z < 15)

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





COMUNE DI SANT'ANTONIO ABATE
Città Metropolitana di Napoli

Incarico di progettazione di cui alla Pianificazione di tutta la Zona territoriale omogenea D1 del PUC e Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle infrastrutture per una area ludica ricettiva e di aggregazione interessante un comparto con superficie ipotizzabile di circa 50.000 mq

CUP: H45I23000080001



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

(Lr 16/2004)

Allegato indagini

Elaborato G.00	<i>Progettista</i> Raggruppamento temporaneo di professionisti Roger & C. (capogruppo mandatario) Centola & Associati ing. Giuliana D'Andria ing. Marcella Toraldo arch. Alessandro Carbone geol. Daniela Viappiani	Firma
	<i>Sindaco</i> Ilaria Abagnale <i>Responsabile Settore Tecnico</i> Arch. Gaetano Casa <i>Responsabile Unico del Procedimento</i> Arch. Vincenzo Verdoliva	Timbro
maggio 2024	Carta Tecnica Regionale della Campania 2011	Nome file G.00-Allegato indagini.pdf

Richiedente: Dr.ssa Geol. Daniela VIAPPIANI

Proprietario: Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Accettazione: 058-2024
Data: 08-05-2024

Protocollo: 137-2024
Data: 16-05-2024

Cantiere: Pianificazione di tutta l'area omogenea D1 del PUC del Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Settore: INDAGINI GEOGNOSTICHE



Committente Dr.ssa Geol. Daniela VIAPPIANI	Profondità raggiunta 30.00 m	Accettazione n° 0058-2024	Protocollo n° 0137-2024
			Inizio/Fine Esecuzione 06-07/05/2024
Cantiere SANTANTONIO ABATE (NA)	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio Carotaggio continua	Tipo Sonda TEREDO DC 306
			Coordinate X.Y 40.736533 - 14.539769

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Campioni	Cass.
1		Limo sabbioso poco consistente. Colore marrone-grigiastro.	1.50			
2		Pomici eterometriche da grigiastre a biancastre in matrice sabbiosa. Presenti nella parte alta anche frammenti lavici.		2-4-5		
3				3.50 PC		
4						
5						5.00
6						
7						
8						
9						
10						10.00
11						
12						
13			13.80	12-14-17	14.00	
14		Tufo grigio scuro-verdastro alterato.	15.00	14.50 PC	14.50	
15		Tufo grigio scuro-verdastro litoide.	15.50			
16		Sabbie limose medio/grossolane sciolte. Presente intervallo cineritico fine tra 19.00 e 20.60 m. Colore grigio scuro.				15.00
17						
18						
19				13-15-18		
20				20.00 PC		20.00
21						
22			22.60			
23		Cinerite fine poco addensata di colore grigio scuro.				
24						
25						25.00
26						
27						
28						
29						
30			30.00			30.00

Campioni: S-Pareti Solfili, O-Osterberg, M-Mazzer, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
 Carotaggio:Carotaggio continuo



Sant'Antonio Abate (NA)
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S1
Coordinate GPS 40.736533 – 14.539769



Cassetta 1 da 0,00 m a 5,00 m



Cassetta 2 da 5,00 m a 10,00 m



Cassetta 3 da 10,00 m a 15,00 m



Cassetta 4 da 15,00 m a 20,00 m



Cassetta 5 da 20,00 m a 25,00 m



Cassetta 6 da 25,00 m a 30,00 m

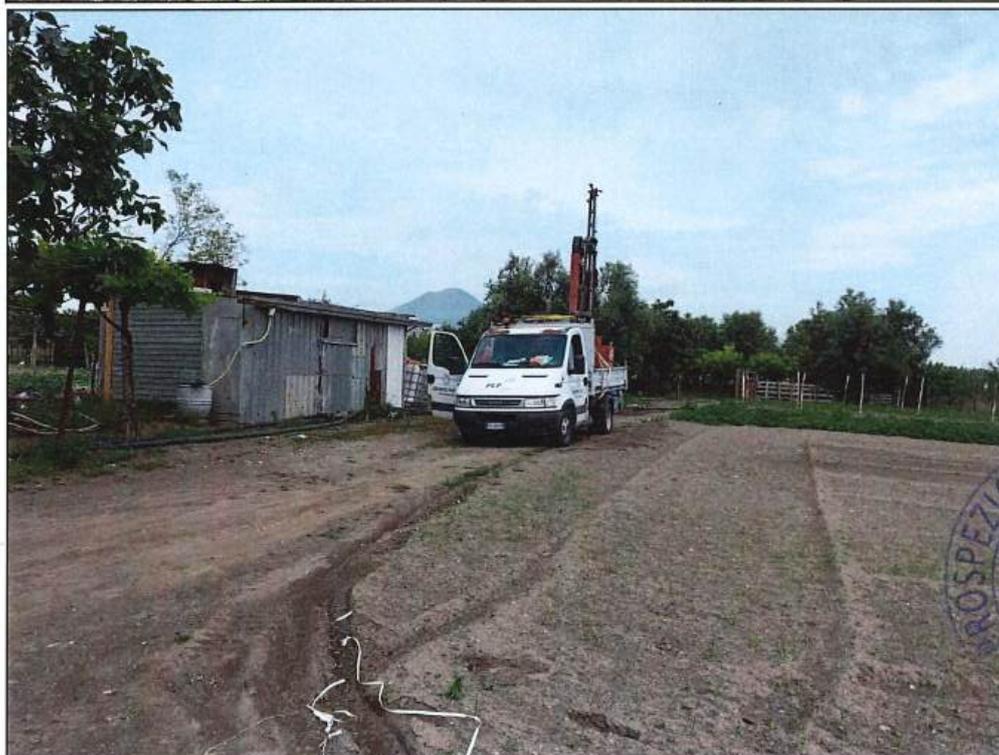
PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito.
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP) -
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 346 3341540



POSTAZIONE SONDAGGIO S1
Coordinate GPS 40.736533 – 14.539769

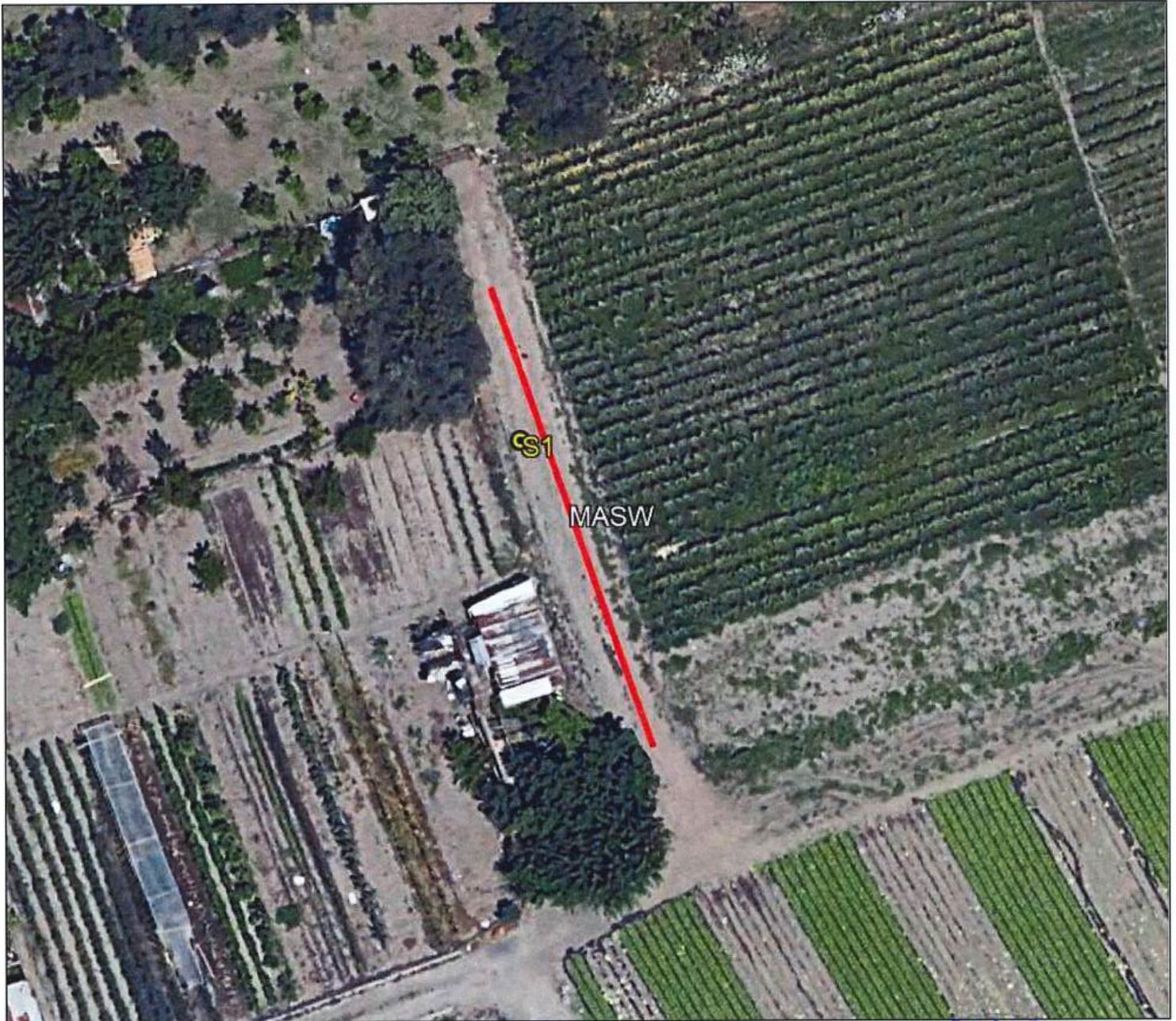


PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. **0825 523971 / 523550** - Fax **0825 523767**
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. **0825 1853651 - 523971** - Fax **0825 523767**
Cell. **346 4767927 - 348 3341540**

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO
Coordinate GPS 40.736533 – 14.539769



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. **0825 523971 / 523550** - Fax **0825 523767**
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. **0825 1853651 - 523971** - Fax **0825 523767**
Cell. **346 4767927 - 348 3341540**

Richiedente: Dr.ssa Geol. Daniela VIAPPANI

Proprietario: Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Accettazione: SETTORE "A" 0160-2024
Data 08-05-2024

Oggetto: Prove di laboratorio

Cantiere: Pianificazione di tutta l'area omogenea D1 del PUC del
Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Sperimentatore
Geom. Giovanni CHIAVIELLO



Identificazione campione

DOC PA 8.13/21 ED01/22

SETTORE "A"

Accettazione: 0160-2024 Prof. Terre: 0422-2024
 Data: 08-05-2024 Data: 14-05-2024

Richiedente: Dr.ssa Geol. Daniela VIAPPANI

Proprietario: Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Cantiere: Pianificazione di tutta l'area omogenea D1 del PUC del Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio S1	Campione C1	Profondità mt da P.C.	14,00-14,50
Massa (Kg)	2,89	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	40,00
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
Data Prelievo:	06-05-2024	Data Prova:	09-05-2024
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (kg/cmq)	****	Pocket Vane test (Kg/cmq)	****

CARATTERISTICHE VISIVE

Frammenti tufacei in matrice sabbiosa-limoso (tufo alterato). Colore grigio scuro.

COLORE (Tavola di Munsell)

10YR 4/1 DARK GRAY

FOTO DEL CAMPIONE



Sperimentatore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Direttore Laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAGNE
 P.L.P. S.r.l.



Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216

DOC PA 8.13/02 - ED 01/22

Settore "A"

Accettazione n. 0160-2024
 del 08-05-2024

Prof. Terre: 0422-2024
 Data: 14-05-2024

Richiedente: Dr.ssa Geol. Daniela VIAPPIANI

Proprietario: Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Cantiere: Pianificazione di tutta l'area omogenea D1 del PUC del Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
S1	C1	14,00-14,50	Indisturbato
Data prelievo:	06-05-2024	Data prova:	09-05-2024
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unita di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2005)	1,43	1,45	g/cmc	1,44
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2,64	2,66	g/cmc	2,65
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2216)	43,29	44,81	%	44,05

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1,00	1,00	g/cmc	1,00
P	Porosità	62,20	62,42	%	62,31
e	Indice dei vuoti	1,65	1,66	---	1,65
S	Grado di saturazione	69,45	71,77	%	70,61
Gs	Peso volume saturo	1,62	1,62	g/cmc	1,62
G'	Peso volume sommerso	0,62	0,62	g/cmc	0,62

Sperimentatore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO

Direttore laboratorio
 Dr. Geol. Davide PAONNI



GRANULOMETRIA

(SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE)

DOC PA 6.13/4 ED 01/22

Accettazione n.: 0160-2024
 del: 08-05-2024

Prof.Terre: 0422-2024
 Data: 14-05-2024

SETTORE "A"

Richiedente: Dr.ssa Geol. Daniela VIAPPIANI

Proprietario: Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

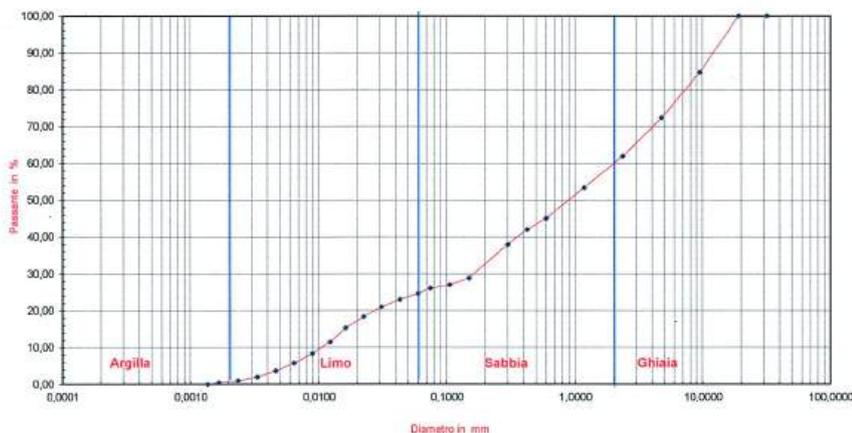
Cantiere: Pianificazione di tutta l'area omogenea D1 del PUC del Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

(B1 AGLI 1792-398 2334- CNR 23-1971)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità ml p.c	Tipo campione	Peso dei grani
S1	C1	14,00-14,50	Indisturbato	2,65 <u>g/emc</u>
Data Prelievo:	04-05-2024	Data Prova:	09-05-2024	

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA	Diametro mm	31,50	16,00	8,00	4,75	2,50	1,25	0,60	0,30	0,15	0,075	
	Passante %	100,00	100,00	64,72	72,32	64,70	55,44	43,03	42,02	38,03	28,86	21,07
SEDIMENTAZIONE	Diametro mm	0,075	0,150	0,300	0,600	1,250	2,500	5,000	10,000	20,000	40,000	
	Passante %	21,68	23,10	21,00	16,38	16,23	11,58	8,40	5,78	3,48	2,10	1,03

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	38,07	37,26	24,15	0,53

Definizione: Ghiaia con sabbia limosa

Speseratore
 Geom. Giovanni CHIAVIELLO



RICHIEDENTE: Dr.ssa Geol. Daniela VIAPPIANI

PROPRIETARIO: Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

Protocollo: R.P. 266-M/2024

Data: 13.05.2024

CANTIERE: Pianificazione di tutta l'area omogenea D1 del PUC
del Comune di SANT'ANTONIO ABATE (NA)

OGGETTO: Indagine sismica MASW



INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. INDAGINE GEOFISICA MASW: descrizione del metodo.....	3
2.1. STRUMENTAZIONE	6
2.2 ACQUISIZIONE DATI.....	7
2.3 ELABORAZIONE DATI.....	7
2.4 CONCLUSIONI: Categoria di sottosuolo (D.M. del 17/01/2018).....	12
5. Allegati.....	16
Documentazione fotografica.....	16
Ubicazione profilo sismico.....	17



1. PREMESSA

Su incarico della Dr.ssa Geol. Daniela Viappiani e per conto del Comune di Sant'Antonio Abate (NA), è stata eseguita un'indagine geofisica di sismica -MASW- presso il medesimo Comune.

Lo scopo dell'indagine è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle prime decine di metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche.

2. INDAGINE GEOFISICA MASW: descrizione del metodo

Il metodo MASW è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi e ciò limita i costi), che permette di ottenere un modello di velocità delle onde di taglio con la profondità, basandosi sull'analisi delle onde superficiali (onde di Rayleigh e onde di Love). In particolare, il metodo MASW si basa sull'analisi delle onde di Rayleigh. La proprietà fondamentale delle onde di Rayleigh è la dispersione, infatti in un mezzo stratificato le onde di Rayleigh con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo.

Quindi tale metodo consente, attraverso un algoritmo di inversione, di ottenere un parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative antisismiche (NTC 18 - D.M. 17 gennaio 2018), ovvero consente di calcolare la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio nel sottosuolo.

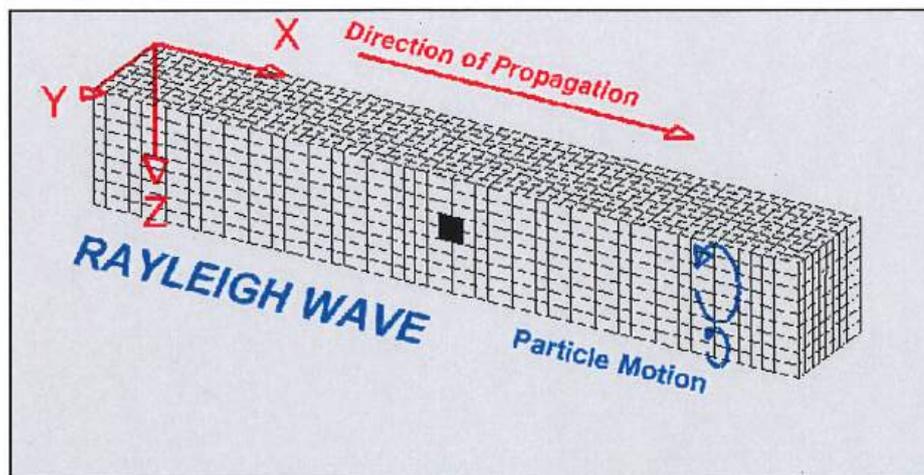
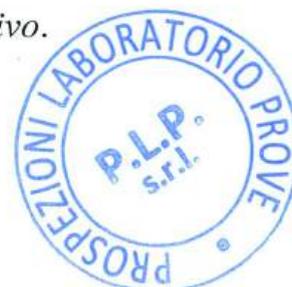


Figura 1: Onda di Rayleigh composta da un movimento ellittico retrogrado

Il metodo d'indagine MASW si distingue in metodo *attivo* e metodo *passivo* (Zywicki, D.J. 1999) o in una combinazione di entrambi. Nel metodo *attivo* le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono recepite da uno stendimento lineare di geofoni (minimo 12). Nel metodo *passivo* lo stendimento dei sensori può essere sia lineare, sia circolare e si registra il rumore ambientale di fondo esistente. Il metodo attivo, generalmente, consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz restituendo informazioni sulla parte più superficiale del suolo, di solito nei primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo. Il metodo *passivo*, di contro, consente di tracciare una velocità di fase apparente sperimentale compresa tra 0 Hz e 10Hz, quindi dà informazioni sugli strati più profondi del suolo, generalmente al di sotto dei 50m.

In seguito, si farà riferimento ai risultati derivanti dal *metodo attivo*.



Il modello di velocità delle onde di taglio S da indagine MASW deriva da sofisticate elaborazioni che possono essere riassunte nelle seguenti fasi:

1. calcolo della velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale;
2. calcolo della velocità di fase apparente numerica;
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio V_s e di compressione V_p (o in maniera alternativa alle velocità V_p è possibile assegnare il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato.

Dopo aver determinato il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s è possibile procedere al calcolo della *velocità equivalente* in base alla profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzato da V_s non inferiore a 800 m/s, e quindi individuare la categoria sismica del sottosuolo.



2.1. STRUMENTAZIONE

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- un sistema di energizzazione: costituito da un grave di 8 kg battente verticalmente su una piastra circolare in acciaio del diametro di 25 cm posta direttamente sul piano campagna.
- Un sistema di ricezione: costituito da 24 geofoni verticali ed orizzontali monocomponente con frequenza propria di 4.5Hz.
- un sistema di acquisizione dati: **GEA24 P.A.S.I** con memoria dinamica a 24 bit composto da 12 dataloggers a 2 canali per un totale di 24 canali;
- un sistema di trigger: consistente in un circuito che viene chiuso all'istante in cui il grave colpisce la base di battuta. Il sensore che riceve l'impulso è un geofono verticale a 14 Hz.



Figura 2: Strumentazione utilizzata



2.2 ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei sismogrammi lungo lo stendimento è stata eseguita posizionando i geofoni e la sorgente sismica secondo una disposizione geometrica del tipo "base distante in linea". La sorgente sismica è stata posta all'estremità della linea sismica costituita da 12 geofoni opportunamente appoggiati al suolo.

I parametri spaziali e temporali di acquisizione sono riportati nella seguente tabella:

STENDIMENTO M1	
NUMERO GEOFONI	12
DISTANZA INTERGEOFONICA	2,00 m
NUMERO PUNTI ENERGIZZAZIONE	1
OFF-SET SORGENTI	4,00 m

Tabella 1: Parametri spaziali e temporali di acquisizione

2.3 ELABORAZIONE DATI

I dati sperimentali, acquisiti in formato .sg2, sono stati trasferiti su PC e elaborati con il programma winMASW 4.4.2. L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "phase velocity- frequency (c-f)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea di ricezione.



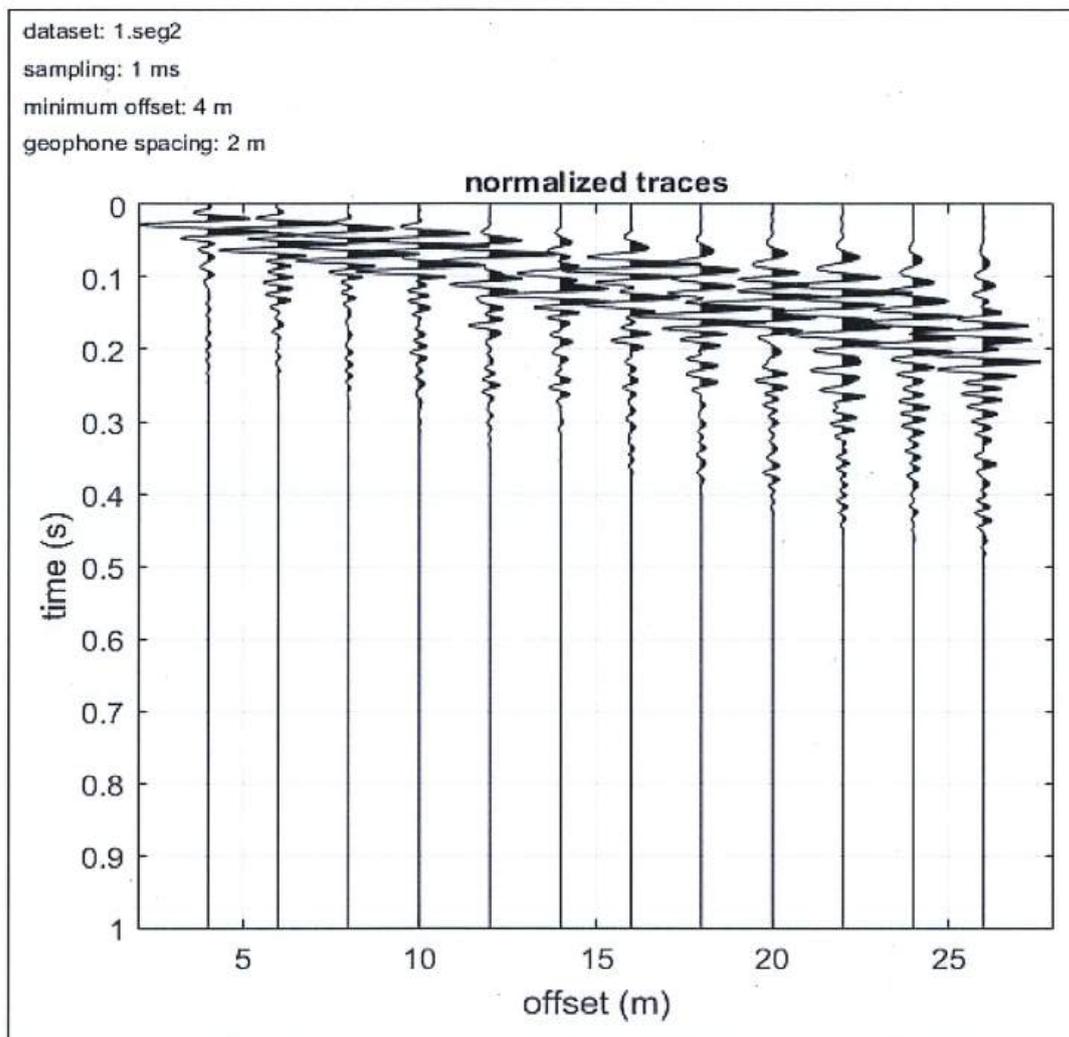


Figura 3: Sismogramma acquisito con geofoni a 4.5 Hz



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. **0825 523971 / 523550** - Fax **0825 523767**
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: **gruppopl@legalmail.it**

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. **0825 1853651 - 523971** - Fax **0825 523767**
Cell. **346 4767927 - 348 3341540**

Analizzando lo spettro di velocità è possibile distinguere il “modo fondamentale” delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde.

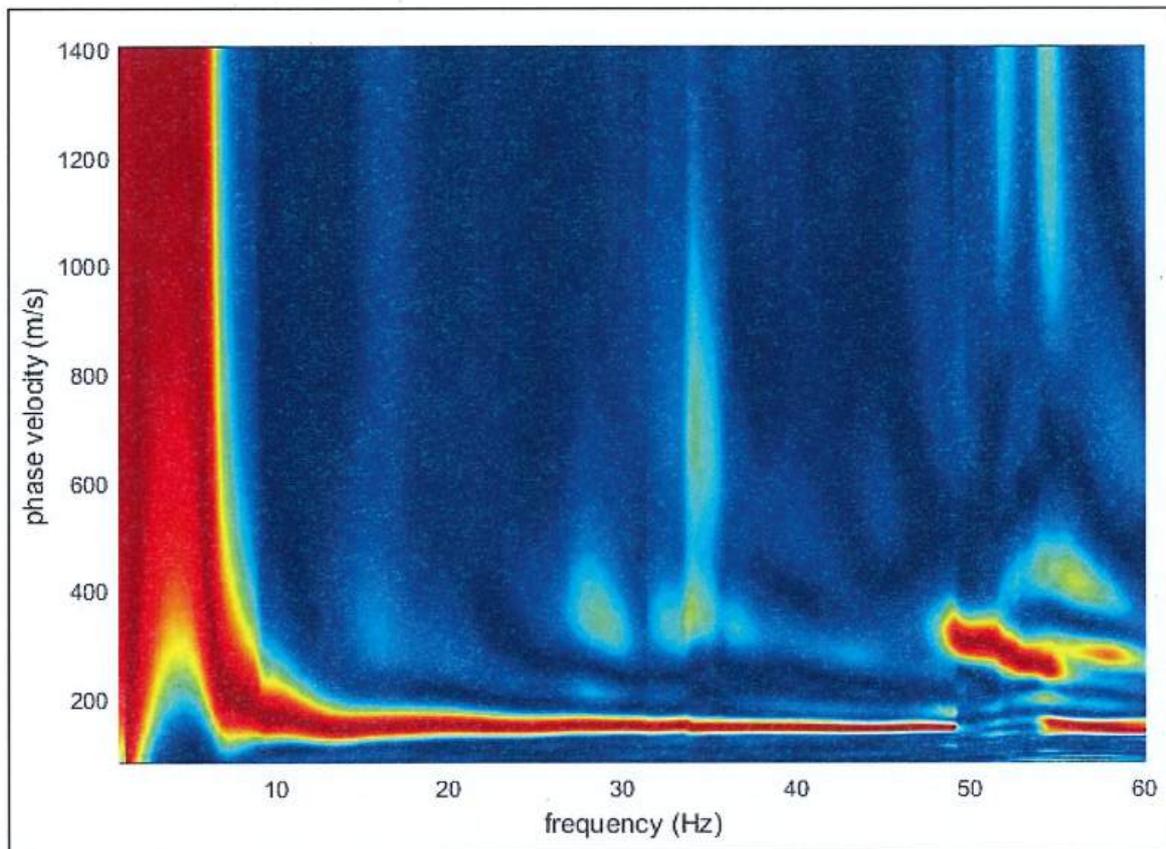


Figura 4: Spettro della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh relativo ai segnali sismici in fig.3



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Mediante l'operazione di "picking" si estrapola la curva di dispersione sperimentale da confrontare successivamente con la curva di dispersione numerica.

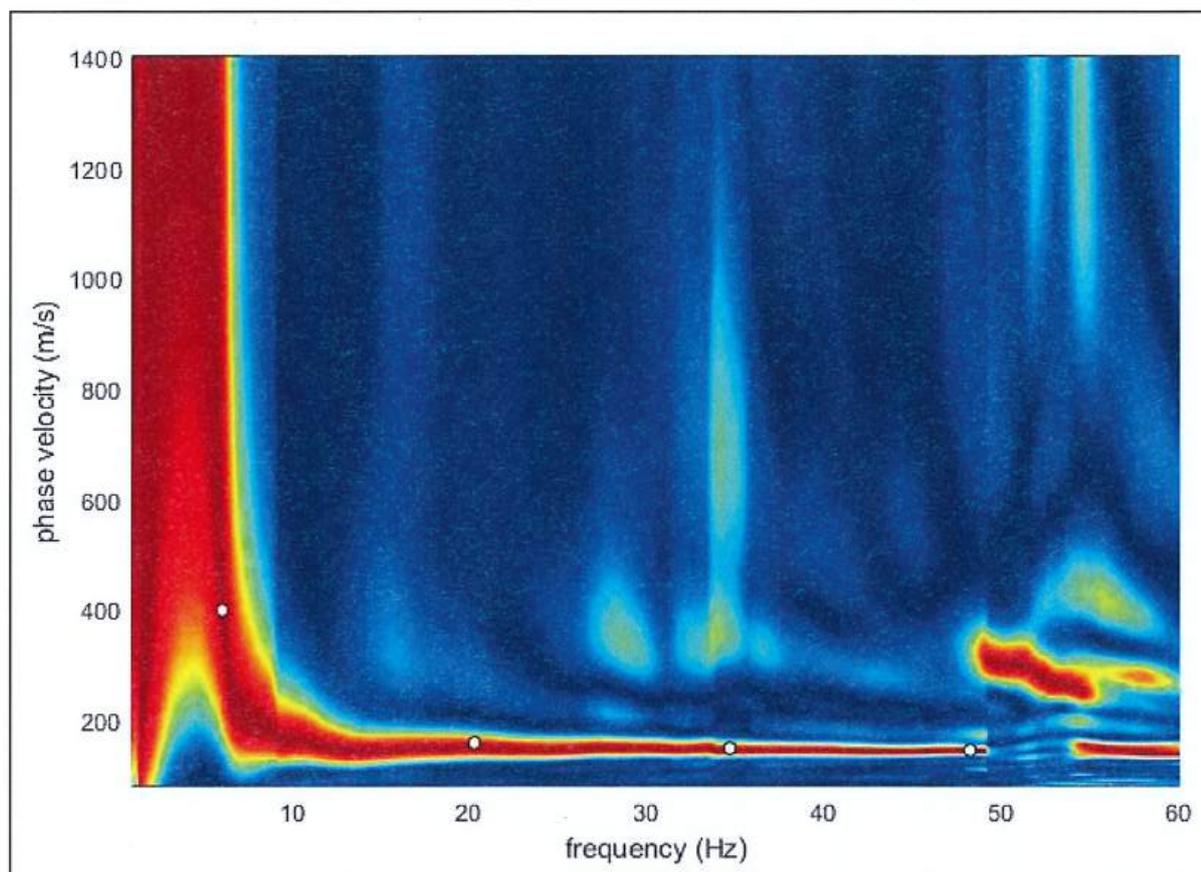


Figura 5: Curva di dispersione con picking del Modo fondamentale

Inoltre, variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S, sulla base di conoscenze geologiche del sito, si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon "fitting" ovvero sovrapposizione con i valori sperimentali. Definito un modello iniziale di sottosuolo si applica l'algoritmo che inverte la curva di dispersione fino ad ottenere un modello di velocità delle onde di taglio con la profondità, rappresentativo del volume di sottosuolo analizzato.

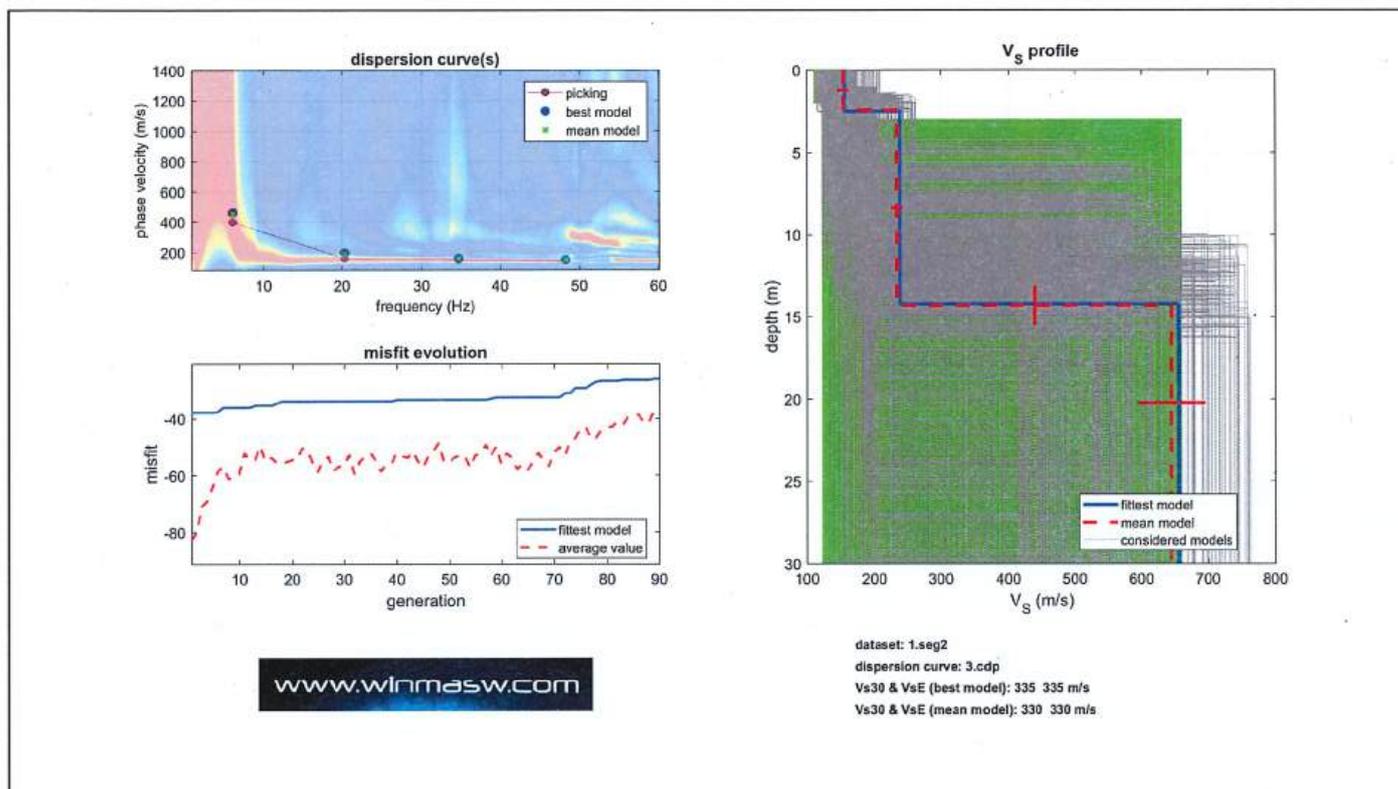


Figura 6: Profilo di velocità delle onde di taglio (V_s) ottenuto dalle inversioni della curva di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh.



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 348 3341540

2.4 CONCLUSIONI: Categoria di sottosuolo (D.M. del 17/01/2018)

A partire dal modello sismico monodimensionale, il D.M. 17/01/2018 (Norme tecniche delle Costruzioni) prevede la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche e dai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (m/s) definita dall'espressione:

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

dove

h_i : spessore dell'*i*-esimo strato;

$v_{s,i}$: velocità delle onde di taglio dell'*i*-esimo strato,

N: numero di strati;

H: profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzato da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta delle fondazioni. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 metri, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro V_{s30} , ottenuto ponendo H=30 metri nelle precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

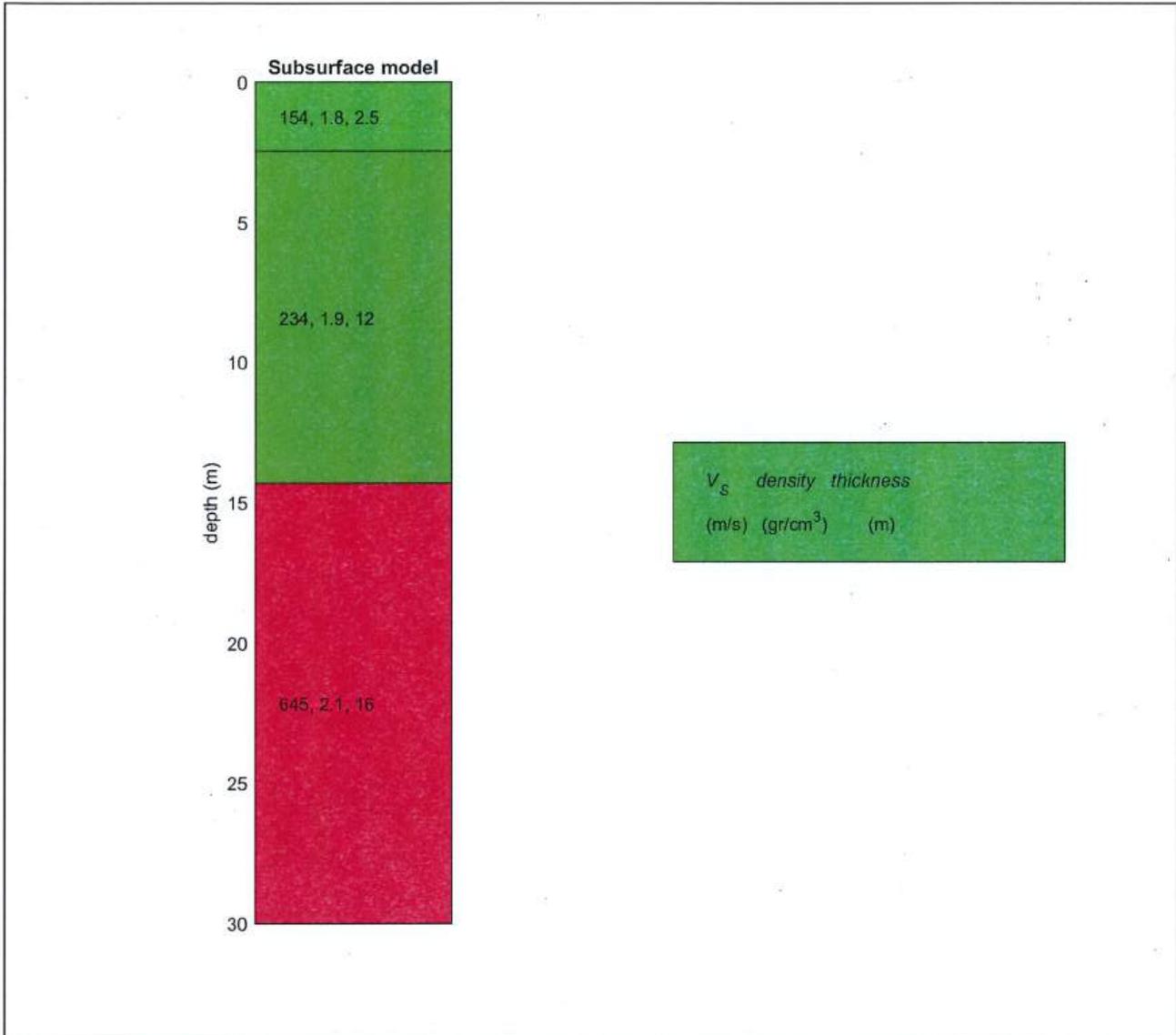


Figura 7: Modello sismostratigrafico relativo alle onde di taglio (V_s)



PLP
 Prospezioni
 Laboratorio Prove S.r.l.
 R.E.A. SA n. 232841
 P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
 PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
 Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
 83025 MONTORO (AV)
 Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
 Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Nel caso specifico, l'elaborazione dei dati sismici ha permesso di ricostruire il modello sismostratigrafico relativo alle onde di taglio Vs, riportato in figura 7, nella quale si evince che non è presente nei primi 30 metri di sottosuolo un substrato caratterizzato da Vs non inferiore a 800 m/s.

Pertanto, secondo NTC 2018, la determinazione della categoria di sottosuolo è stata definita dal parametro V_{s30} , ponendo $H=30$ metri poiché si è in presenza di depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m.

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove:

h_i = spessore dello strato i -esimo;

V_i = velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo;

N = numero degli strati nei primi 30 metri.



La velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità risulta pari a **330 m/s**. L'area investigata, pertanto, rientra nella categoria di suolo **C** (*“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”*).

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

Tabella 2: Categorie di sottosuolo (NTC 2018 – D.M. 17-01-2018 Tab.3.2.II)



5. Allegati

Documentazione fotografica



Foto 1: Stendimento di 12 geofoni a frequenza di 4.5 Hz.

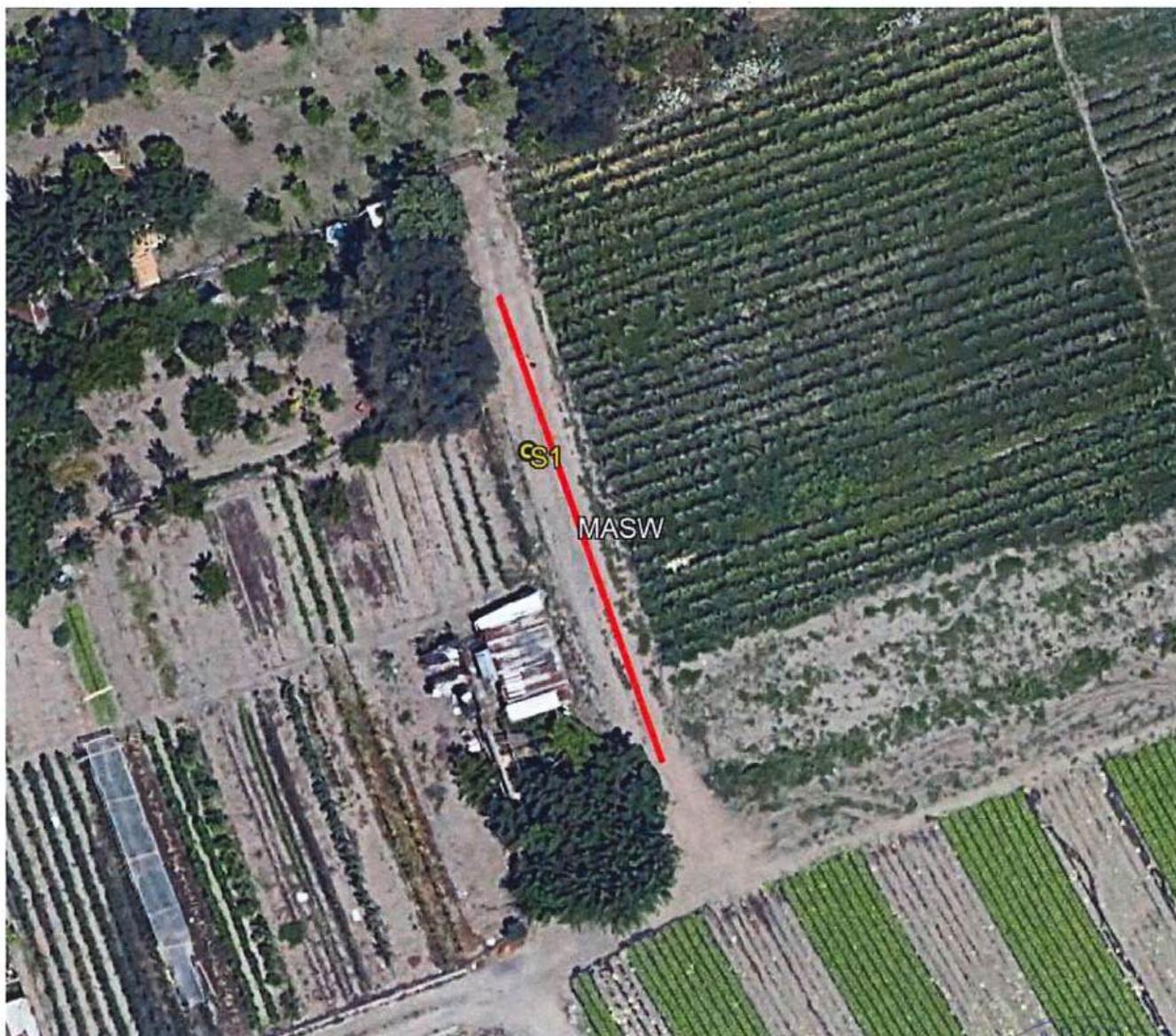


PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Cillegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Ubicazione profilo sismico



Legenda

Profilo MASW

Sondaggio Geognostico



PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Cillegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Terre, Rocce e prove in sito:
Via Prov.le Turci, 9 (Area PIP)
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 1853651 - 523971 - Fax 0825 523767
Cell. 346 4767927 - 348 3341540

Soluzioni Geotecniche S.r.l.

Sondaggi geognostici - C.P.T. - Prospezioni geofisiche - Monitoraggio strutturale -
81055 Santa Maria C.V. (CE) - tel. / fax. 0823 699800

Committente [REDACTED]	Cantiere S. Antonio Abate (NA)	Indagine Sondaggi geognostici	Sondaggio S"A"	Profondità raggiunta 34.0 mt
Inizio Esecuzione 23/04/07	Termine Esecuzione 24/04/07	Note1 installato tubo PVC fino a -34 mt di prof.		Quota Ass. P.C.
Responsabile dr. geol. Gaetano Guadagni	Operatore Sig. L. Posabella	Tipo Carotaggio Carotaggio Continuo	Tipo Sonda CMV 420	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carot. R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket (kg/cmq)	Campioni	Diam. Foro	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Cass. Catal	Falda	Altre prove	Altre prove	Tubo PVC I - (1)
1		Terreno veget. marrone.	0.80												
2		Sabbia fine limosa, grigia. Presente qualche incluso pomiceo.	2.20												
3		Pomici e lapilli.	5.20									3.50			
4															
5			5.20												
6		Sabbia con ghiaia fine, sciolta di natura alluvionale. Colore marrone.			3-1-1										
7					6.80 PA										
8			8.80												
9															
10		Torba di colore nero.													
11			11.50												
12		Sabbia limosa, grigia. presenti frequenti inclusi pomicei .													
13			15.00							(RM)					
14			15.60												
15		Sabbia grossa con pomici, grigio chiara.			11-11-11										
16					16.50 PA										
17															
18															
19		Sabbia media debolmente limosa di natura piroclastica di colore grigio. Presenti rari inclusi formati da pomici e scorie laviche (diametro massimo 50.0 mm)													
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34			34.00						(CS)						
									34.00						A 34.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato , Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: Carotaggio Continuo

Sonda: CMV 420

Soluzioni Geotecniche S.r.l.

Sondaggi geognostici - C.P.T. - Prospezioni geofisiche - Monitoraggio strutturale -
81055 Santa Maria C.V. (CE) - tel. / fax. 0823 699800

Committente [REDACTED]	Cantiere S. Antonio Abate (NA)	Indagine Sondaggio geognostico	Sondaggio S"B"	Profondità raggiunta 30.0 mt
Inizio Esecuzione 24/04/07	Termine Esecuzione 26/04/07	Note1		Quota Ass. P.C.
Responsabile dr. geol. Gaetano Guadagni	Operatore Sig. L. Posabella	Tipo Carotaggio Carotaggio Continuo	Tipo Sonda CMV 420	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carot. R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket (kg/cmq)	Campioni	Diam. Foro	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Cass.Catal	Falda	Altre prove	Altre prove	Tubo PVC
1		Terreno veget. marrone.	0.50												
2		Sabbia fine limosa, grigia. Presente qualche incluso pomiceo.	2.70												
3		Pomici e lapilli.	5.00		3-3-4							3.50			
4															
5		Limo debolmente sabbioso di colore marrone. Presenti rari inclusi pomicei (diam. max 5.0 mm).			5.00 PA										
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17			18.00												
18															
19		Sabbia media debolmente limosa, moderatamente addensata. Colore grigio. Presente qualche incluso pomiceo e scorie laviche			7-9-10										
20					20.00 PA										
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30			30.00												
31															
32															
33															
34															

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: Carotaggio Continuo

Sonda: CMV 420



C.so Garibaldi, 20
81055 S. Maria C.V.
Tel/fax 0823/845656
E mail gueman1@virgilio.it



ANAS S.p.A.

Formazione geologica delle vicinanze del Vesuvio

Lavori di indagini geognostiche finalizzate alla costruzione del 3° tronco-svincolo di Anghi della S.S. 268 del "Vesuvio"

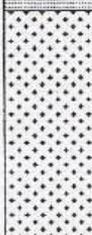
Sondaggio

N° 7

Località: S.S. 268 del "Vesuvio"-Anghi (SA)

Quota s.l.m.: 13.40 m

Quote s.l.m.	Prof. dal P.C.	Potenza dello strato.	Formazioni Attraversate		Campioni indisturbati	Prova S.P.T.	Faldia	Osservazioni
			Sezione Stratigrafica	Descrizione Litologica				
12.60	0.60	0.80		Materiale di riporto				Piezometro a tubo aperto
		1.70		Argilla sabbiosa di colore grigio scuro con incluse minute pomici subarrotondate				m. (0.00 - 25.00)
10.90	2.50	1.50		Deposito di pomici e scorie con scarsa e/o inesistente matrice argillosa di colore avana. Granulometricamente definita ghiaia con sabbia. Stato di consistenza: sciolto. Il deposito è fortemente imbibito di acqua				Quota falda acquifera
9.40	4.00	6.00		Sabbia limosa fortemente imbibita di acqua cromaticamente grigio scuro tendente al nero				m. 3.50
								Quota preleva campione indisturbato
								m. (11.00 - 11.50)
3.40	10.00	7.00		Frammenti di tufo rossiccio, alternato da livelli di sabbia con limo fortemente imbibito di acqua. Stato di consistenza: mediamente sciolto				Quota prova S.P.T.
								m. (11.50 - 11.95)
								Quota falda acquifera
-3.60	17.00	8.00		Limo sabbioso con inclusi elementi pomicei e scoriacei subarrotondati (pseudo tufo grigio)				m. 16.00
								Quota prova S.P.T.
								m. (11.50 - 11.95)
-11.60	25.00							Fine sondaggio
								Rivestimento foro sondaggio con tubi di diametro mm. 140 fino a m. 23.00
								Manovre effettuate per la perforazione n. 20

Quote s.l.m.	Prof. dal P.C.	Potenza dallo strato.	Formazioni Attraversate		Campioni individuati	Prova S.P.T.	Falda	Osservazioni
			Sezione Straigrafica	Descrizione Litologica				
10.00	0.80	0.80		Materiale di riporto				Piezometro a tubo aperto m. (0.00 - 25.00)
		4.50		Sabbia limosa con variazione cromatica dal grigio scuro al nero. Livelli argillosi alternati a depositi sciolti. Presenza di acqua				Quota falda acquifera m. 4.50
5.50	5.30	5.70		Limo sabbioso argilloso con livelli di frammenti di tufo rossiccio con pomici e scorie				Quota prelievo campione indisturbato m. (9.50 - 10.00) Quota prova S.P.T. m. (10.00 - 10.45)
-0.20	11.00	4.00		Frammenti di tufo rossiccio, alternato a livelli di sabbia con limo fortemente imbibito di acqua. Stato di addensamento: mediamente sciolto		4.7 ₉		
-4.20	15.00	9.05		Limo sabbioso con inclusi elementi pomicei e scoriacei sub arrotondati (pseudo tufo grigio)				Quota falda acquifera m. 16.00
-12.60	25.00							Fine sondaggio Rivestimento foro sondaggio con tubi di diametro mm. 140 fino a m. 23.00 Manovre effettuate per la perforazione n. 20

Committente: [REDACTED]		
Cantiere: S. Antonio Abate (NA)		
Progetto:		
Data consegna in laboratorio: 24/04/2007	Data Esecuzione prova: 26/04/2007	Stato: Indisturbato
Descrizione del campione: Sabbia limosa di colore marrone scuro, umida al tatto e non reagente all'HCl. Presenza di inclusi di natura vulcanica di dimensioni che variano da pochi mm ad 1 cm.	Pocket Penetrometer Test (Kpa)	Pocket Vane Test (Kpa)
Profondità prelievo (m): 16,00 - 16,50	Sondaggio SA	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (ASTM D 2216, BS 1377 T 15/e, ASTM D 854)

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	24,90	KN/m ³	2,54 gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	13,92	KN/m ³	1,42 gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	9,02	KN/m ³	0,92 gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	33	%	
Porosità	$n =$	0,64		
Rapporto dei vuoti	$e =$	1,76		
Grado di saturazione	$S_r =$	48	%	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (ASTM D 4373, Normalizzata Internamente (Rif. Racc. AGI sulle Prove Geotecniche di Laboratorio 1994); Normalizzata Internamente (Rif. UNI EN 1744))

Determinazione del Contenuto di Carbonati.....	$\Delta \text{CaCO}_3 =$	%
Determinazione del Contenuto di sostanze organiche.....	$\Delta \text{Sost.Org} =$	%
Determinazione del Contenuto di Solfati.....	$\Delta \text{Solfati} =$	%

Lo Sperimentatore
Dott. Geol Francesca Marruchella

Direttore Tecnico
Dott Geol. Tiziana Gentile



b	c	d	e	f	G
37,27	57,83	55,34	2,49	18,07	0,137797

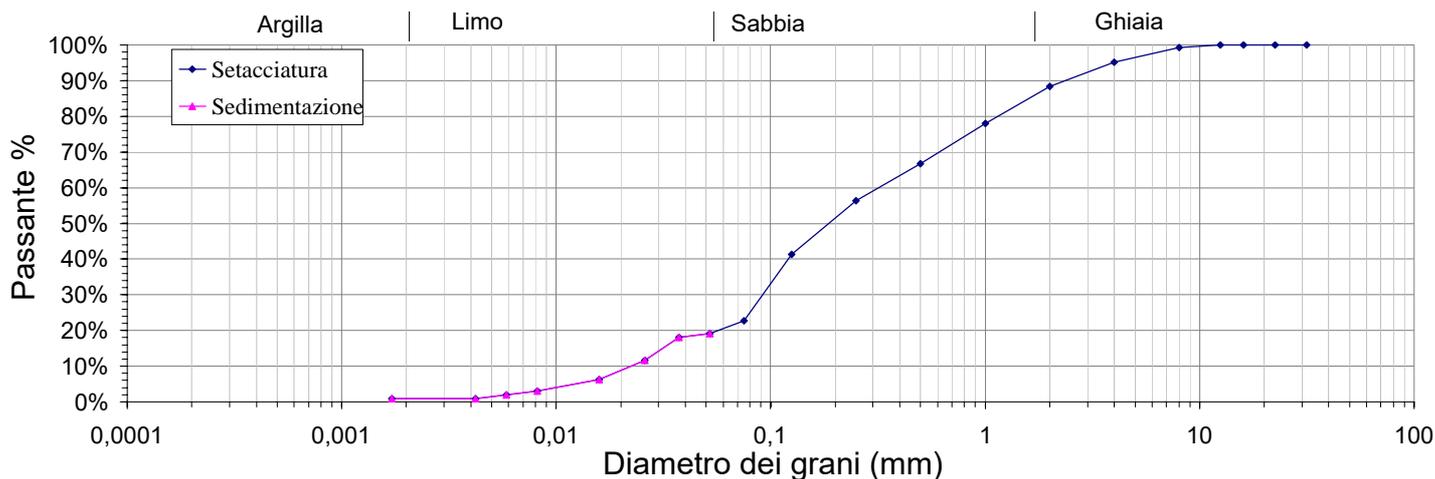
h	i	L	Vetr.	m	n	p	q	
40	59,54	144,06	38,66	45,86	1,1465	164,04	65,84	1,646

174,92	59,54	37,31	78,07
			1,95175

Data Consegna in Laboratorio: 24/04/2007		Data Esecuzione Prova: 30/04/2007
Committente: XXXXXXXXXX		Cantiere: S. Antonio Abate (NA)
Progetto:		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
SA	C1	16,00 - 16,50

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI 8520 - Norm. internamente (Rif. AGI 1994) - Norm. internamente (Rif. ASTM 2217)

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100%	100%	100%	100%	99,21%	95,15%	88,46%	78,07%	66,78%	56,43%	41,37%	22,81%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0520	0,0374	0,0258	0,0158	0,0082	0,0059	0,0042	0,0017	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Passante %	19,16%	18,09%	11,67%	6,32%	3,10%	2,03%	0,96%	0,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
COMPOSIZIONE %		Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla								
		11,54%	65,65%	21,84%	0,96%								

Definizione granulometrica:

Sabbia limoso ghiaiosa

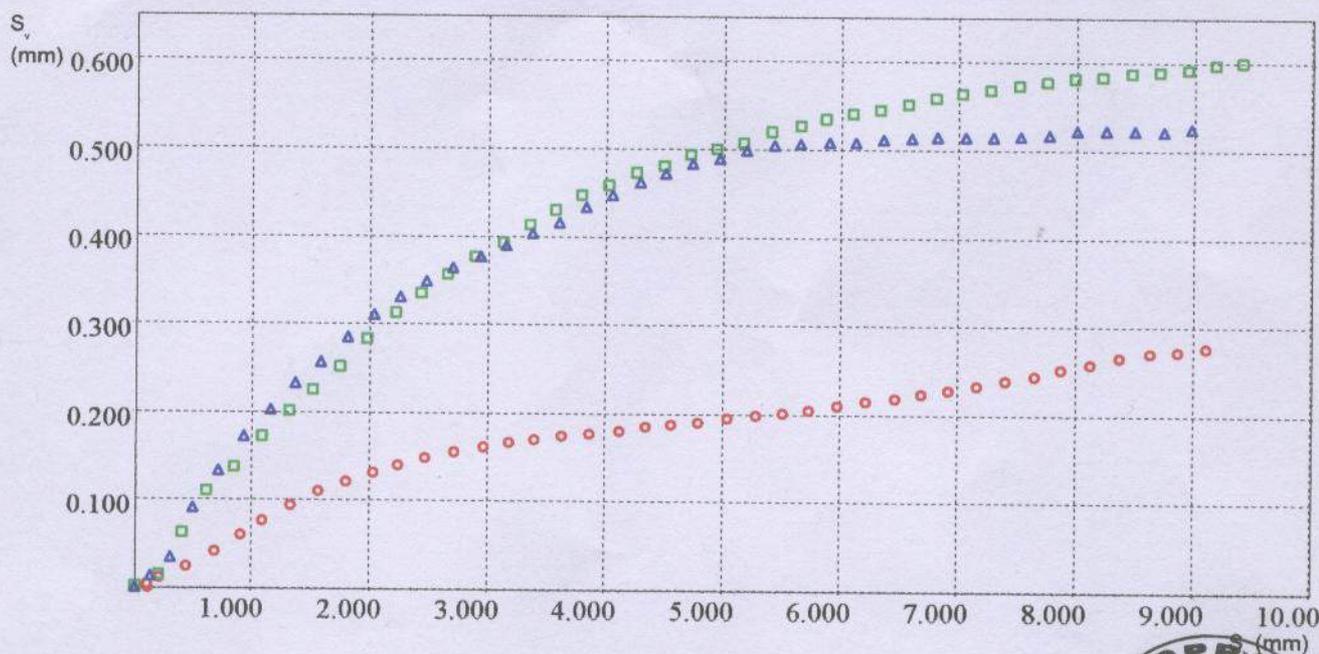
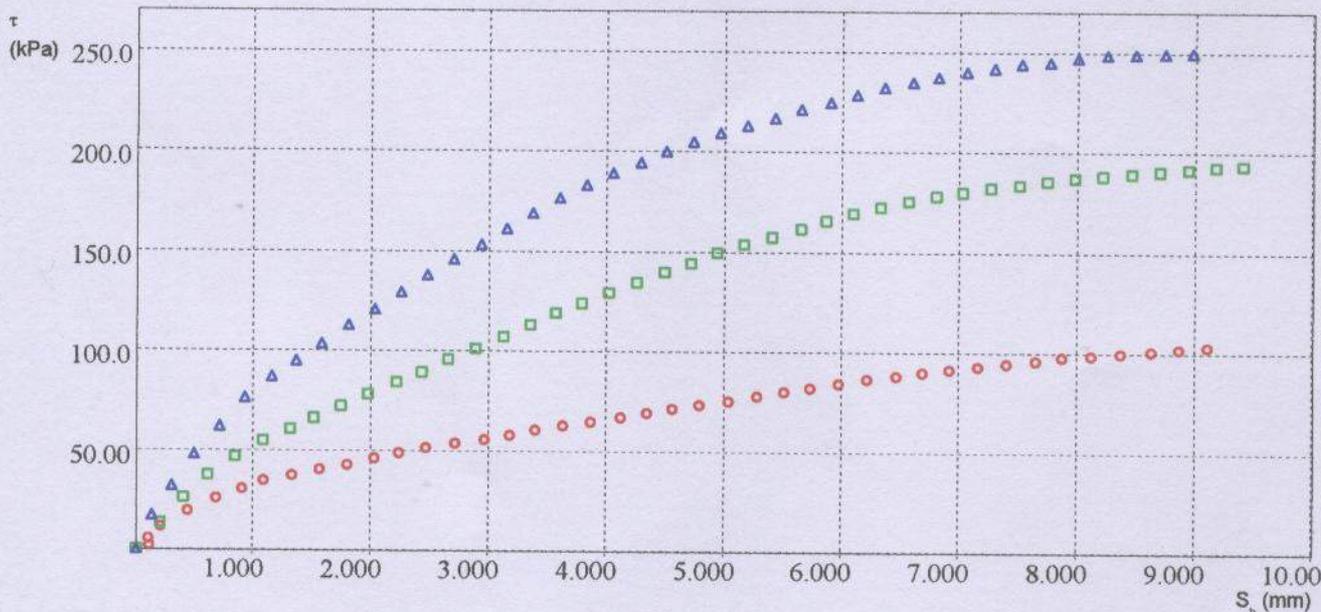
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Francesca Marruchella

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Dati del Cliente

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Cliente XXXXXXXXXX
 Indirizzo XXXXXXXXXX
 Cantiere S. Antonio Abate (NA)
 Sondaggio SA
 Campione C1 TD070106
 Profondità 16.00 - 16.50



Lo Sperimentatore
 Dr. Geol. Francesca Marruchella

Il Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Tiziana Gentile



Dati del Cliente

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente [REDACTED]
 Indirizzo [REDACTED]
 Cantiere S. Antonio Abate (NA)
 Sondaggio SA
 Campione C1 ED070003
 Profondità 16.00 - 16.50

Dati del provino

Data del sondaggio		Densità umida iniziale	15,01 KN/m ³ γ_n
Sezione	20,000 cm ²	Densità umida finale	16,60 KN/m ³ γ_f
Altezza iniziale	20,000 mm	Densità secca iniziale	10,08 KN/m ³ γ_d
Altezza finale	17,930 mm	Umidità iniziale	48,833 % W_0
No. Tara 1	1	Umidità finale	47,544 % W_f
Massa tara 1	59,670 g	Saturazione iniziale	84,331 % S_0
Tara + peso umido iniz.	120,87 g	Saturazione finale	99,385 % S_f
No. Tara 2	2	Indice dei vuoti iniziale	1,471 e_0
Peso tara 2	59,670 g	Indice dei vuoti finale	1,215 e_f
Tara + peso umido fin.	120,340 g	Densità decca finale	11,25 KN/m ³ γ_{dr}
Tara + peso secco finale	100,790 g		
Peso specifico dei grani	24,917 KN/m ³		

Gradino	P' kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	25,0	0,962	1,534		2,422e-002		Taylor	
2	50,0	1,908	1,510	2,64	2,905e-002	1,078e-008	Taylor	
3	100,0	3,281	1,475	3,64	2,496e-002	6,724e-009	Taylor	
4	200,0	4,992	1,431	5,85	2,328e-002	3,907e-009	Taylor	
5	400,0	7,337	1,371	8,53	2,508e-002	2,886e-009	Taylor	
6	800,0	10,382	1,293	13,14	3,349e-002	2,501e-009	Taylor	
7	200,0	9,979	1,303					
8	50,0	9,518	1,315					

Lo Sperimentatore

Dr. Geol. Francesca Marruchella



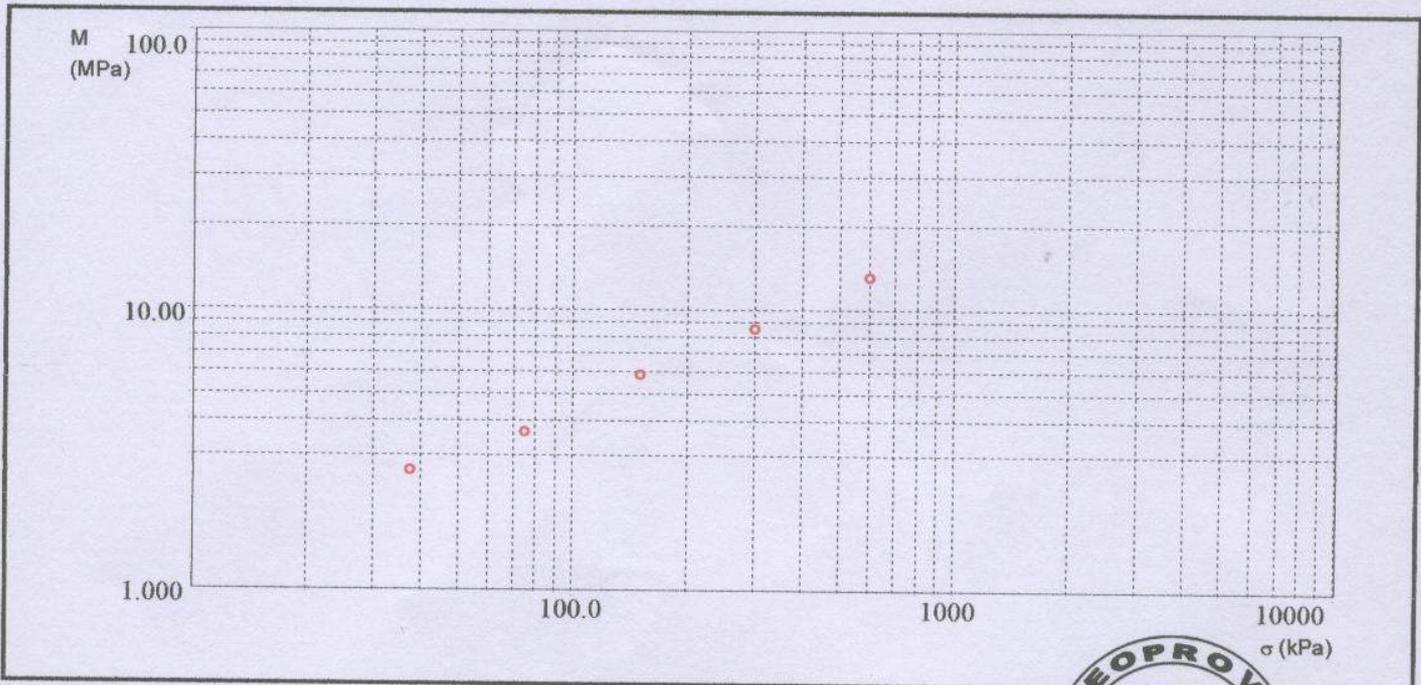
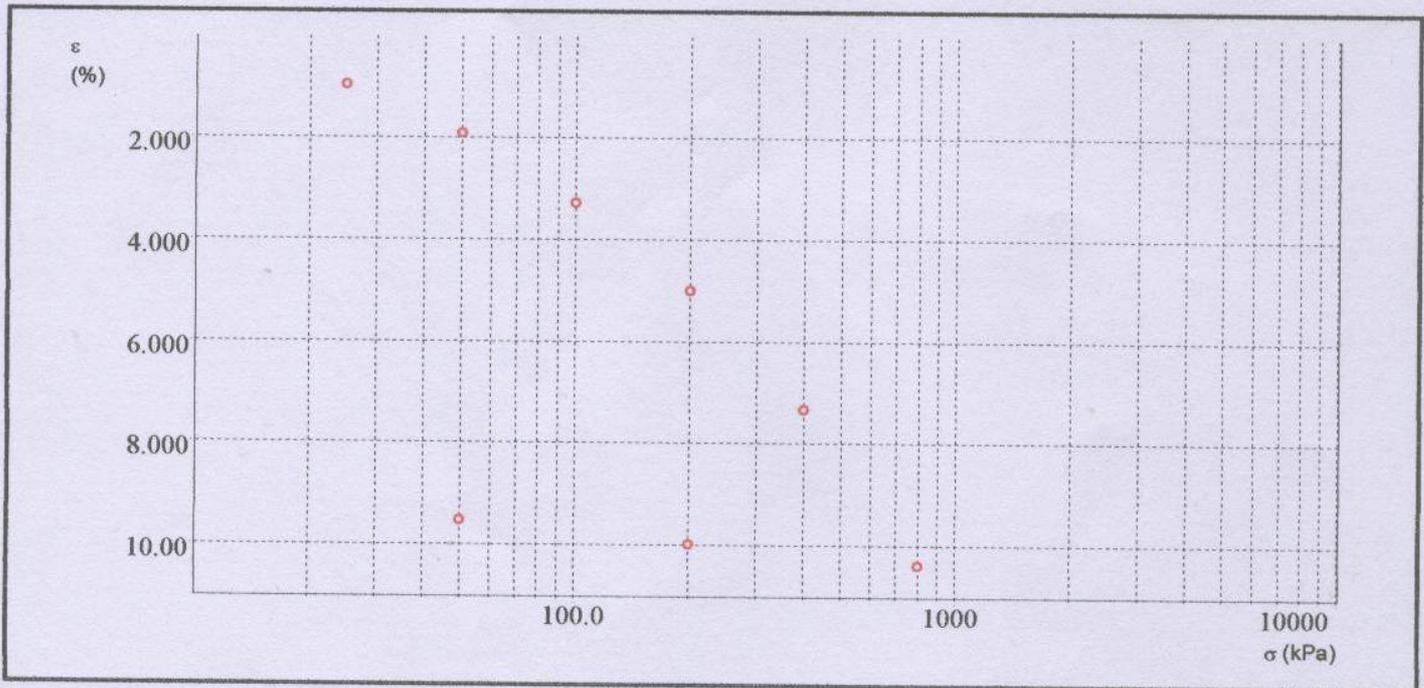
Concessione Ministeriale settore a : -prove di laboratorio sui terreni- ai sensi del comma 6-art.8 D.P.R. n° 246/93 richiesta

Dati del Cliente

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Pag.2/3

Cliente [REDACTED]
 Indirizzo [REDACTED]
 Cantiere S. Antonio Abate (NA)
 Sondaggio SA
 Campione C1 ED070003
 Profondità 16.00 - 16.50



Lo Sperimentatore

Dr. Geol. Francesca Marruchella

Il Direttore Tecnico

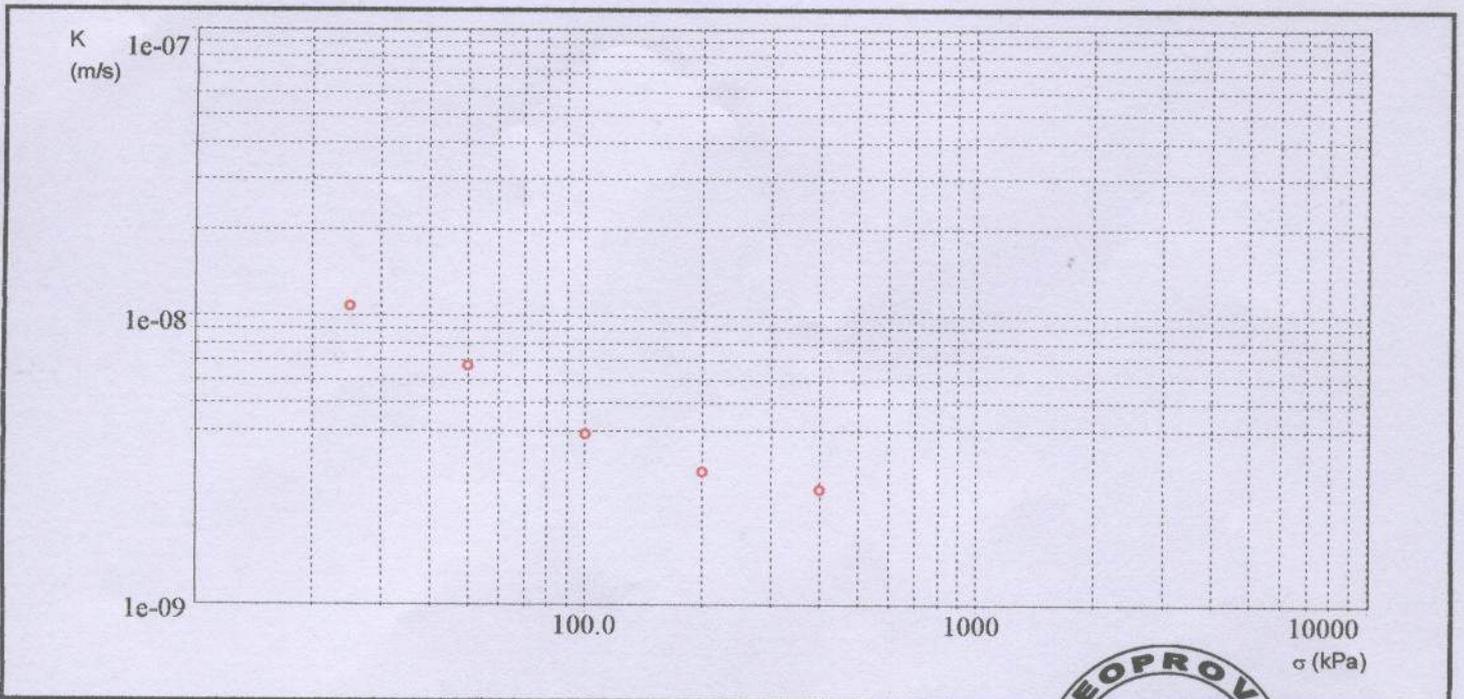
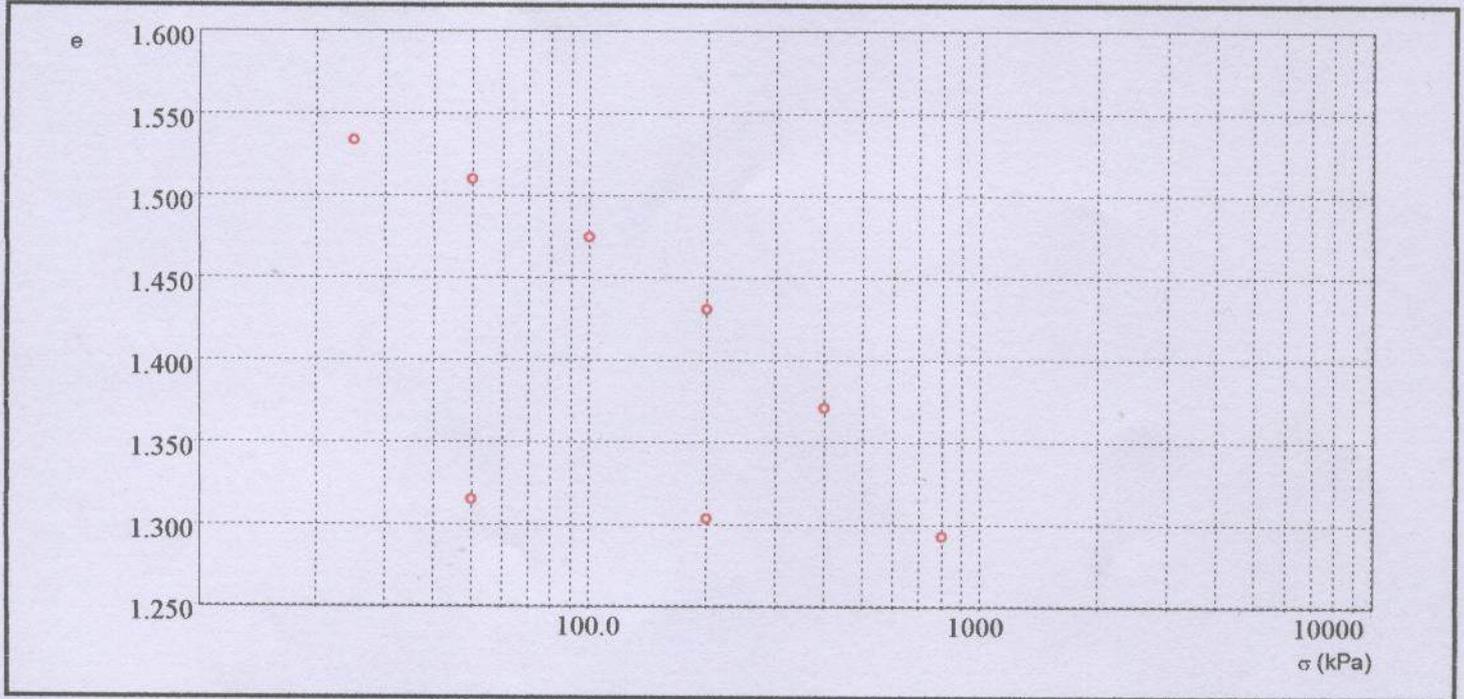
Dr. Geol. Tiziana Gentile



Dati del Cliente

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Cliente XXXXXXXXXX
 Indirizzo
 Cantiere S. Antonio Abate (NA)
 Sondaggio SA
 Campione C1 ED070003
 Profondità 16.00 - 16.50



Lo Sperimentatore
 Dr Geol. Francesca Marruchella



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

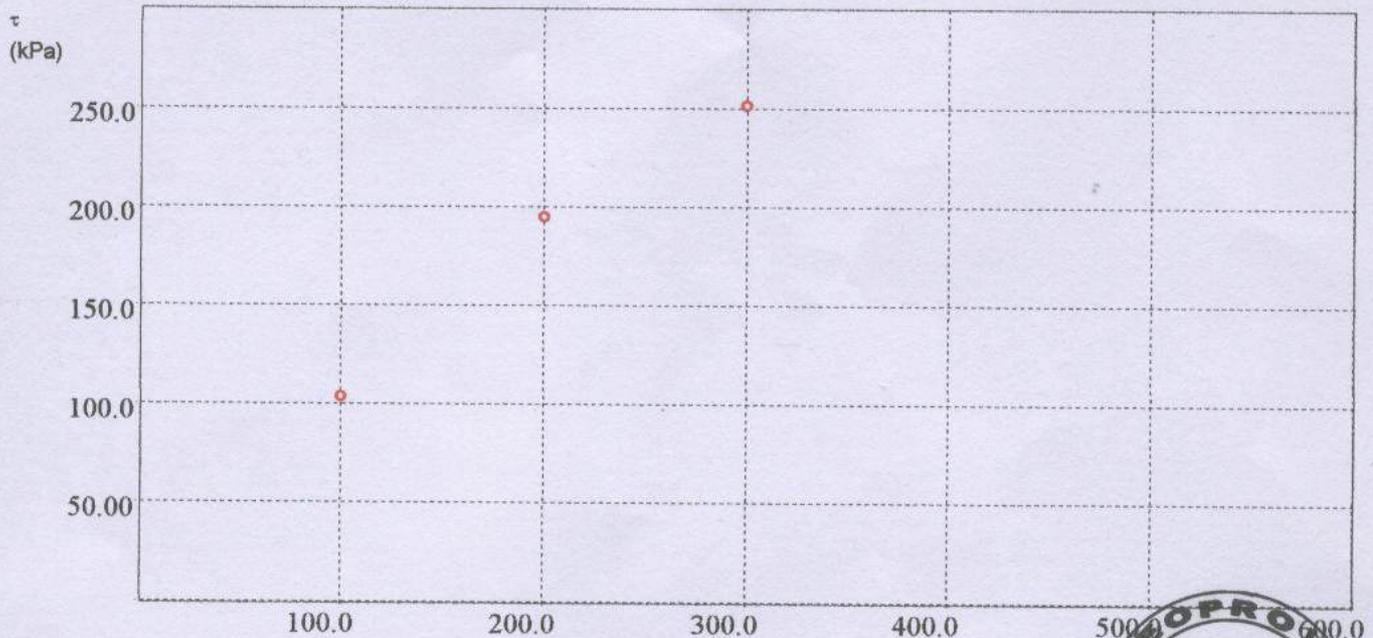
Dati del Cliente

Pag.1/2

Cliente XXXXXXXXXX
 Indirizzo XXXXXXXXXX
 Cantiere S. Antonio Abate (NA)
 Sondaggio SA
 Campione C1 TD070106
 Profondità 16.00 - 16.50

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n g/cm ³	γ_d g/cm ³	Wo %	Wf %	So %	Sf %
TD070106	30,00	36,00	1,419	0,934	52,01	59,94	76,79	91,88
TD070107	30,00	36,00	1,431	0,984	45,49	49,31	73,01	87,79
TD070108	30,00	36,00	1,455	1,011	43,98	44,88	73,81	85,01

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
TD070106	100,00	29,30	24,00	104,16	9,32	180,00		
TD070107	200,00	28,19	24,00	194,71	9,64	180,00		
TD070108	300,00	27,94	24,00	251,39	9,22	180,00		



Lo Sperimentatore

Dr. Geol. Francesca Marruchella

Via Martucci, 17 - 81055 S. M. Capua Vetere (CE) - Tel. 0823.797119 Fax. 0823.587830 www.geoprove.it e-mail: info@geoprove.it



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: XXXXXXXXXX
Cantiere: P.I.P. - S. Antanio Abate
Località: S. Antanio Abate (NA)

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica (mm)	35,7
Angolo di apertura punta (°)	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

OPERATORE
dr. geol. G. Guadagni

RESPONSABILE
dr. geol. G. Guadagni

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
(CONE PENETRATION TEST)

CPT

PROVA ... CPT Nr.1

Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data 26/04/2007
Profondità prova 11,40 mt

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,0	0,0	0,0	0,0		
0,40	0,0	0,0	0,0	0,0		
0,60	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	
0,80	19,0	52,0	19,0	0,8	23,75	4,21
1,00	44,0	56,0	44,0	0,87	50,57	1,98
1,20	10,0	23,0	10,0	1,47	6,8	14,7
1,40	15,0	37,0	15,0	0,67	22,39	4,47
1,60	5,0	15,0	5,0	0,87	5,75	17,4
1,80	13,0	26,0	13,0	0,13	100,0	1,0
2,00	11,0	13,0	11,0	0,4	27,5	3,64
2,20	3,0	9,0	3,0	0,27	11,11	9,0
2,40	9,0	13,0	9,0	0,2	45,0	2,22
2,60	4,0	7,0	4,0	0,13	30,77	3,25
2,80	6,0	8,0	6,0	0,13	46,15	2,17
3,00	13,0	15,0	13,0	0,4	32,5	3,08
3,20	7,0	13,0	7,0	0,2	35,0	2,86
3,40	11,0	14,0	11,0	0,47	23,4	4,27
3,60	15,0	22,0	15,0	0,6	25,0	4,0
3,80	26,0	35,0	26,0	0,07	371,43	0,27
4,00	23,0	24,0	23,0	0,4	57,5	1,74
4,20	14,0	20,0	14,0	1,47	9,52	10,5
4,40	15,0	37,0	15,0	0,4	37,5	2,67
4,60	36,0	42,0	36,0	0,6	60,0	1,67
4,80	16,0	25,0	16,0	0,27	59,26	1,69
5,00	23,0	27,0	23,0	1,27	18,11	5,52
5,20	42,0	61,0	42,0	0,53	79,25	1,26
5,40	25,0	33,0	25,0	1,27	19,69	5,08
5,60	25,0	44,0	25,0	0,33	75,76	1,32
5,80	15,0	20,0	15,0	0,6	25,0	4,0
6,00	12,0	21,0	12,0	0,33	36,36	2,75
6,20	5,0	10,0	5,0	0,2	25,0	4,0
6,40	7,0	10,0	7,0	0,8	8,75	11,43
6,60	20,0	32,0	20,0	0,2	100,0	1,0
6,80	35,0	38,0	35,0	0,87	40,23	2,49
7,00	18,0	31,0	18,0	0,13	138,46	0,72
7,20	27,0	29,0	27,0	0,67	40,3	2,48
7,40	11,0	21,0	11,0	0,47	23,4	4,27
7,60	25,0	32,0	25,0	0,47	53,19	1,88
7,80	17,0	24,0	17,0	0,87	19,54	5,12
8,00	15,0	28,0	15,0	0,6	25,0	4,0
8,20	8,0	17,0	8,0	0,4	20,0	5,0
8,40	8,0	14,0	8,0	0,33	24,24	4,13
8,60	12,0	17,0	12,0	0,2	60,0	1,67
8,80	14,0	17,0	14,0	0,47	29,79	3,36
9,00	13,0	20,0	13,0	0,73	17,81	5,62
9,20	16,0	27,0	16,0	1,0	16,0	6,25
9,40	33,0	48,0	33,0	0,73	45,21	2,21
9,60	11,0	22,0	11,0	0,2	55,0	1,82
9,80	30,0	33,0	30,0	0,2	150,0	0,67
10,00	58,0	61,0	58,0	0,33	175,76	0,57
10,20	27,0	32,0	27,0	0,2	135,0	0,74

10,40	43,0	46,0	43,0	1,33	32,33	3,09
10,60	15,0	35,0	15,0	0,13	115,38	0,87
10,80	35,0	37,0	35,0	0,47	74,47	1,34
11,00	44,0	51,0	44,0	2,13	20,66	4,84
11,20	67,0	99,0	67,0	3,47	19,31	5,18
11,40	298,0	350,0	298,0	0,2	1490,0	0,07

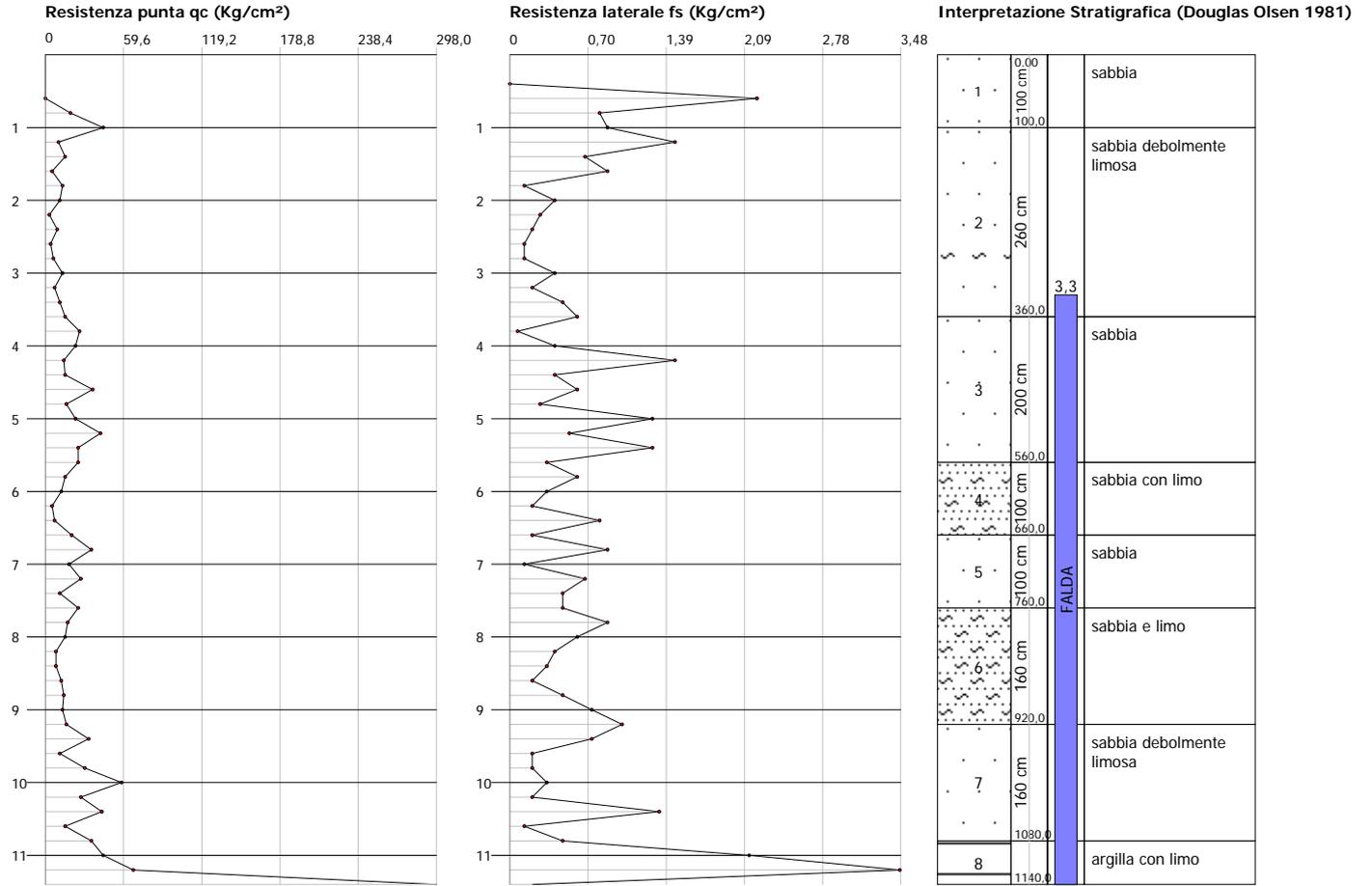
Profondità (m)	Valutazione litologica secondo: Douglas Olsen 1981
0,20	Stima non eseguibile
0,40	Stima non eseguibile
0,60	Stima non eseguibile
0,80	Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine
1,00	Terreni incoerenti a grana grossa (Ghiaie-Sabbie grossolane)
1,20	Argille sensitive
1,40	Argille sensitive
1,60	Torba e Argille organiche
1,80	Materiali sensitivi poco coesivi a grana medio grossa
2,00	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
2,20	Torba e Argille organiche
2,40	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
2,60	Argille sensitive
2,80	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
3,00	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
3,20	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
3,40	Argille sensitive
3,60	Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine
3,80	Sabbie metastabili
4,00	Sabbie metastabili
4,20	Argille sensitive
4,40	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
4,60	Terreni incoerenti a grana grossa (Ghiaie-Sabbie grossolane)
4,80	Materiali sensitivi poco coesivi a grana medio grossa
5,00	Argille sensitive
5,20	Terreni incoerenti a grana grossa (Ghiaie-Sabbie grossolane)
5,40	Argille sensitive
5,60	Sabbie metastabili
5,80	Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine
6,00	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
6,20	Argille sensitive
6,40	Torba e Argille organiche
6,60	Sabbie metastabili
6,80	Terreni incoerenti a grana grossa e fine
7,00	Sabbie metastabili
7,20	Terreni incoerenti a grana grossa e fine
7,40	Argille sensitive
7,60	Terreni incoerenti a grana grossa (Ghiaie-Sabbie grossolane)
7,80	Argille sensitive
8,00	Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine
8,20	Argille sensitive
8,40	Argille sensitive
8,60	Materiali sensitivi poco coesivi a grana medio grossa
8,80	Materiali sensitivi coesivi ed incoerenti
9,00	Argille sensitive
9,20	Argille sensitive
9,40	Terreni incoerenti a grana grossa e fine
9,60	Materiali sensitivi poco coesivi a grana medio grossa
9,80	Sabbie metastabili
10,00	Sabbie metastabili
10,20	Sabbie metastabili
10,40	Terreni incoerenti a grana grossa e fine
10,60	Sabbie metastabili
10,80	Sabbie metastabili
11,00	Terreni coesivi ed incoerenti a grana fine
11,20	Argille sensitive
11,40	Sabbie metastabili

Probe CPT - Cone Penetration CPT Nr.1
Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : XXXXXXXXXX
 Cantiere : P.I.P. - S. Antonio Abate
 Località : S. Antonio Abate (NA)

Data :26/04/2007

Scala 1:100



Profondità

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.- Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi	Begeman n	De Beer	Baligh ed altri (1980) Nk=(20)
Strato 1	1,00	12,6	0,77	0,72	0,90	0,84	0,74	0,66	0,63	0,90	0,63	0,63
Strato 2	3,60	9,38	0,46	0,52	0,68	0,60	0,53	0,48	0,47	0,65	0,47	0,45
Strato 3	5,60	24,5	0,66	1,37	1,51	1,58	1,40	1,25	1,23	1,71	1,23	1,19
Strato 4	6,60	11,8	0,43	0,63	0,78	0,72	0,63	0,57	0,59	0,79	0,59	0,55
Strato 5	7,60	23,2	0,52	1,28	1,42	1,46	1,29	1,16	1,16	1,60	1,16	1,12
Strato 6	9,20	12,88	0,58	0,68	0,82	0,76	0,67	0,60	0,64	0,85	0,64	0,60
Strato 7	10,80	31,5	0,45	1,74	1,78	1,98	1,75	1,56	1,58	2,17	1,58	1,52
Strato 8	11,40	136,33	1,93	7,74	4,14	8,95	7,90	7,07	6,82	9,65	6,82	6,75

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buisman n	Buisman Sanglerat
Strato 1	1,00	12,6	0,77	63,00	47,48	75,60	37,80
Strato 2	3,60	9,38	0,46	46,90	42,16	56,28	28,14
Strato 3	5,60	24,5	0,66	61,25	49,00	73,50	73,50
Strato 4	6,60	11,8	0,43	59,00	46,59	70,80	35,40
Strato 5	7,60	23,2	0,52	58,00	46,40	69,60	69,60
Strato 6	9,20	12,88	0,58	64,40	47,72	77,28	38,64
Strato 7	10,80	31,5	0,45	78,75	63,00	94,50	94,50
Strato 8	11,40	136,33	1,93	340,83	272,66	408,99	204,49

Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Cancelli 1980	Ladd 1977 (30)
Strato 1	1,00	12,6	0,77	470,98	18,90
Strato 2	3,60	9,38	0,46	339,84	14,10
Strato 3	5,60	24,5	0,66	895,38	36,90
Strato 4	6,60	11,8	0,43	413,82	17,70
Strato 5	7,60	23,2	0,52	837,89	34,80
Strato 6	9,20	12,88	0,58	446,41	19,20
Strato 7	10,80	31,5	0,45	1138,97	47,40
Strato 8	11,40	136,33	1,93	5065,65	204,60

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	1,00	12,6	0,77	Meyerhof	1,89
Strato 2	3,60	9,38	0,46	Meyerhof	1,84
Strato 3	5,60	24,5	0,66	Meyerhof	2,00
Strato 4	6,60	11,8	0,43	Meyerhof	1,87
Strato 5	7,60	23,2	0,52	Meyerhof	1,99
Strato 6	9,20	12,88	0,58	Meyerhof	1,89
Strato 7	10,80	31,5	0,45	Meyerhof	2,04
Strato 8	11,40	136,33	1,93	Meyerhof	2,29

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	1,00	12,6	0,77	Meyerhof	1,97
Strato 2	3,60	9,38	0,46	Meyerhof	1,92
Strato 3	5,60	24,5	0,66	Meyerhof	2,08
Strato 4	6,60	11,8	0,43	Meyerhof	1,95

Strato 5	7,60	23,2	0,52	Meyerhof	2,07
Strato 6	9,20	12,88	0,58	Meyerhof	1,97
Strato 7	10,80	31,5	0,45	Meyerhof	2,12
Strato 8	11,40	136,33	1,93	Meyerhof	2,37

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	Schmertmann	Harman	Lancellotta 1983	Jamiolkowski 1985
Strato 1	1,00	12,6	0,77	52,58	81,19	77,95	53,3	99,81
Strato 2	3,60	9,38	0,46	14,93	14,99	18,27	15,32	32,32
Strato 3	5,60	24,5	0,66	32,64	31,99	35,05	33,18	35,09
Strato 4	6,60	11,8	0,43	< 5	< 5	5,03	9,31	5
Strato 5	7,60	23,2	0,52	26,57	21,45	25,54	27,07	19,32
Strato 6	9,20	12,88	0,58	< 5	< 5	5	8,33	5
Strato 7	10,80	31,5	0,45	31,35	25,24	29,42	31,89	17,36
Strato 8	11,40	136,33	1,93	71,57	76,17	77,36	72,45	55,92

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Durgunou glu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 1	1,00	12,6	0,77	40,99	38,27	35,71	33,22	39,37	45	37,29	22,66
Strato 2	3,60	9,38	0,46	30,31	26,59	23,44	22,02	30,1	33,61	23,01	21,21
Strato 3	5,60	24,5	0,66	31,88	28,01	24,93	23,38	32,48	35,39	23,8	28
Strato 4	6,60	11,8	0,43	27,45	23,37	20,06	18,93	28,7	29,27	22,08	22,3
Strato 5	7,60	23,2	0,52	30,19	26,17	22,99	21,61	31	33,06	22,94	27,42
Strato 6	9,20	12,88	0,58	26,78	22,6	19,24	18,18	28,7	27,88	21,94	22,78
Strato 7	10,80	31,5	0,45	30,42	26,32	23,15	21,75	31,53	33,25	23,02	31,14
Strato 8	11,40	136,33	1,93	37	33,09	30,26	28,25	38,66	41,18	28,47	45

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 1	1,00	12,6	0,77	31,50	25,20	78,84
Strato 2	3,60	9,38	0,46	23,45	18,76	133,21
Strato 3	5,60	24,5	0,66	61,25	49,00	297,95
Strato 4	6,60	11,8	0,43	29,50	23,60	181,72
Strato 5	7,60	23,2	0,52	58,00	46,40	311,48
Strato 6	9,20	12,88	0,58	32,20	25,76	198,35
Strato 7	10,80	31,5	0,45	78,75	63,00	408,59
Strato 8	11,40	136,33	1,93	340,83	272,66	935,17

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Robertson & Campanella da Schmertmann	Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy-Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Buisman - Sanglerat
Strato 1	1,00	12,6	0,77	64,99	49,43	95,37	25,20	63,00
Strato 2	3,60	9,38	0,46	15,84	36,79	66,51	18,76	75,04
Strato 3	5,60	24,5	0,66	33,30	96,11	185,94	49,00	122,50
Strato 4	6,60	11,8	0,43	13,25	46,29	77,46	23,60	59,00
Strato 5	7,60	23,2	0,52	27,66	91,01	169,29	46,40	116,00
Strato 6	9,20	12,88	0,58	15,75	50,52	81,44	25,76	64,40
Strato 7	10,80	31,5	0,45	34,08	123,56	231,89	63,00	94,50
Strato 8	11,40	136,33	1,93	78,84	287,39	1094,59	204,49	204,49

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	1,00	12,6	0,77	Meyerhof	1,80
Strato 2	3,60	9,38	0,46	Meyerhof	1,80
Strato 3	5,60	24,5	0,66	Meyerhof	1,80
Strato 4	6,60	11,8	0,43	Meyerhof	1,80
Strato 5	7,60	23,2	0,52	Meyerhof	1,80
Strato 6	9,20	12,88	0,58	Meyerhof	1,80
Strato 7	10,80	31,5	0,45	Meyerhof	1,90
Strato 8	11,40	136,33	1,93	Meyerhof	1,90

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	1,00	12,6	0,77	Meyerhof	2,10
Strato 2	3,60	9,38	0,46	Meyerhof	2,10
Strato 3	5,60	24,5	0,66	Meyerhof	2,10
Strato 4	6,60	11,8	0,43	Meyerhof	2,10
Strato 5	7,60	23,2	0,52	Meyerhof	2,10
Strato 6	9,20	12,88	0,58	Meyerhof	2,10
Strato 7	10,80	31,5	0,45	Meyerhof	2,20
Strato 8	11,40	136,33	1,93	Meyerhof	2,20

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: XXXXXXXXXX
Cantiere: P.I.P. S. Antonio Abate (NA)
Località: S. Antonio Abate -Napoli-

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

OPERATORE
dr. geol. Gaetano Guadagni

RESPONSABILE
dr. geol. Gaetano Guadagni

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE
(DYNAMIC PROBING)
DPSH – DPM (... spt ecc.)

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal 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 riportare il numero di colpi di una prova dinamica con 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 R_{pd}

Formula Olandesi

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

- R_{pd} = 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.

PROVA ...DP Nr.1

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 24/04/2007
Profondità prova 30,00 mt
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	1	0,855	8,31	9,72	0,42	0,49
0,40	1	0,851	8,27	9,72	0,41	0,49
0,60	1	0,847	8,23	9,72	0,41	0,49
0,80	1	0,843	8,20	9,72	0,41	0,49
1,00	1	0,840	7,55	8,99	0,38	0,45
1,20	1	0,836	7,52	8,99	0,38	0,45
1,40	2	0,833	14,97	17,98	0,75	0,90
1,60	4	0,830	29,83	35,96	1,49	1,80
1,80	4	0,826	29,71	35,96	1,49	1,80
2,00	6	0,823	41,31	50,18	2,07	2,51
2,20	5	0,820	34,29	41,82	1,71	2,09
2,40	5	0,817	34,17	41,82	1,71	2,09
2,60	5	0,814	34,05	41,82	1,70	2,09
2,80	6	0,811	40,72	50,18	2,04	2,51
3,00	5	0,809	31,61	39,09	1,58	1,95
3,20	2	0,806	12,60	15,64	0,63	0,78
3,40	1	0,803	6,28	7,82	0,31	0,39
3,60	1	0,801	6,26	7,82	0,31	0,39
3,80	1	0,798	6,24	7,82	0,31	0,39
4,00	1	0,796	5,84	7,34	0,29	0,37
4,20	1	0,794	5,83	7,34	0,29	0,37
4,40	1	0,791	5,81	7,34	0,29	0,37
4,60	1	0,789	5,79	7,34	0,29	0,37
4,80	1	0,787	5,78	7,34	0,29	0,37
5,00	1	0,785	5,43	6,92	0,27	0,35
5,20	1	0,783	5,42	6,92	0,27	0,35
5,40	2	0,781	10,81	13,83	0,54	0,69
5,60	1	0,779	5,39	6,92	0,27	0,35
5,80	1	0,777	5,38	6,92	0,27	0,35
6,00	1	0,775	5,07	6,54	0,25	0,33
6,20	1	0,774	5,06	6,54	0,25	0,33
6,40	1	0,772	5,05	6,54	0,25	0,33
6,60	1	0,770	5,04	6,54	0,25	0,33
6,80	1	0,769	5,03	6,54	0,25	0,33
7,00	1	0,767	4,76	6,20	0,24	0,31
7,20	1	0,766	4,75	6,20	0,24	0,31
7,40	1	0,764	4,74	6,20	0,24	0,31
7,60	1	0,763	4,73	6,20	0,24	0,31
7,80	1	0,761	4,72	6,20	0,24	0,31
8,00	1	0,760	4,48	5,90	0,22	0,29
8,20	1	0,759	4,47	5,90	0,22	0,29
8,40	1	0,757	4,47	5,90	0,22	0,29
8,60	1	0,756	4,46	5,90	0,22	0,29
8,80	1	0,755	4,45	5,90	0,22	0,29
9,00	1	0,753	4,24	5,62	0,21	0,28
9,20	1	0,752	4,23	5,62	0,21	0,28
9,40	1	0,751	4,22	5,62	0,21	0,28
9,60	1	0,750	4,22	5,62	0,21	0,28
9,80	1	0,749	4,21	5,62	0,21	0,28
10,00	1	0,748	4,01	5,37	0,20	0,27
10,20	3	0,747	12,03	16,11	0,60	0,81
10,40	2	0,746	8,01	10,74	0,40	0,54

10,60	1	0,744	4,00	5,37	0,20	0,27
10,80	1	0,743	3,99	5,37	0,20	0,27
11,00	1	0,742	3,82	5,14	0,19	0,26
11,20	2	0,741	7,62	10,28	0,38	0,51
11,40	2	0,740	7,61	10,28	0,38	0,51
11,60	2	0,739	7,60	10,28	0,38	0,51
11,80	1	0,738	3,79	5,14	0,19	0,26
12,00	1	0,737	3,63	4,93	0,18	0,25
12,20	3	0,736	10,89	14,79	0,54	0,74
12,40	4	0,735	14,49	19,71	0,72	0,99
12,60	4	0,734	14,47	19,71	0,72	0,99
12,80	2	0,733	7,23	9,86	0,36	0,49
13,00	1	0,732	3,47	4,73	0,17	0,24
13,20	3	0,731	10,38	14,20	0,52	0,71
13,40	3	0,730	10,37	14,20	0,52	0,71
13,60	4	0,729	13,80	18,94	0,69	0,95
13,80	5	0,728	17,23	23,67	0,86	1,18
14,00	4	0,727	13,24	18,22	0,66	0,91
14,20	4	0,726	13,22	18,22	0,66	0,91
14,40	3	0,725	9,90	13,66	0,50	0,68
14,60	4	0,723	13,18	18,22	0,66	0,91
14,80	8	0,722	26,32	36,44	1,32	1,82
15,00	4	0,721	12,66	17,55	0,63	0,88
15,20	2	0,720	6,32	8,78	0,32	0,44
15,40	3	0,719	9,46	13,16	0,47	0,66
15,60	3	0,717	9,44	13,16	0,47	0,66
15,80	4	0,716	12,57	17,55	0,63	0,88
16,00	7	0,715	21,18	29,63	1,06	1,48
16,20	10	0,714	30,20	42,33	1,51	2,12
16,40	10	0,712	30,15	42,33	1,51	2,12
16,60	9	0,711	27,08	38,10	1,35	1,90
16,80	8	0,709	24,02	33,87	1,20	1,69
17,00	8	0,708	23,15	32,71	1,16	1,64
17,20	10	0,706	28,88	40,89	1,44	2,04
17,40	10	0,705	28,82	40,89	1,44	2,04
17,60	10	0,703	28,75	40,89	1,44	2,04
17,80	11	0,701	31,55	44,98	1,58	2,25
18,00	13	0,650	33,40	51,40	1,67	2,57
18,20	11	0,698	30,36	43,50	1,52	2,17
18,40	11	0,696	30,28	43,50	1,51	2,17
18,60	17	0,644	43,32	67,22	2,17	3,36
18,80	21	0,592	49,20	83,04	2,46	4,15
19,00	23	0,591	51,99	88,05	2,60	4,40
19,20	17	0,638	41,55	65,08	2,08	3,25
19,40	15	0,636	36,54	57,42	1,83	2,87
19,60	14	0,634	33,99	53,59	1,70	2,68
19,80	11	0,682	28,72	42,11	1,44	2,11
20,00	12	0,680	30,26	44,52	1,51	2,23
20,20	8	0,678	20,11	29,68	1,01	1,48
20,40	6	0,675	15,03	22,26	0,75	1,11
20,60	8	0,673	19,96	29,68	1,00	1,48
20,80	8	0,670	19,89	29,68	0,99	1,48
21,00	8	0,668	19,22	28,79	0,96	1,44
21,20	8	0,665	19,14	28,79	0,96	1,44
21,40	7	0,662	16,68	25,19	0,83	1,26
21,60	9	0,659	21,35	32,39	1,07	1,62
21,80	9	0,656	21,26	32,39	1,06	1,62
22,00	9	0,653	20,55	31,44	1,03	1,57
22,20	7	0,650	15,91	24,46	0,80	1,22
22,40	8	0,647	18,09	27,95	0,90	1,40
22,60	7	0,644	15,75	24,46	0,79	1,22
22,80	8	0,641	17,91	27,95	0,90	1,40
23,00	8	0,637	17,31	27,16	0,87	1,36
23,20	9	0,634	19,37	30,55	0,97	1,53
23,40	10	0,630	21,40	33,95	1,07	1,70
23,60	12	0,627	25,53	40,74	1,28	2,04

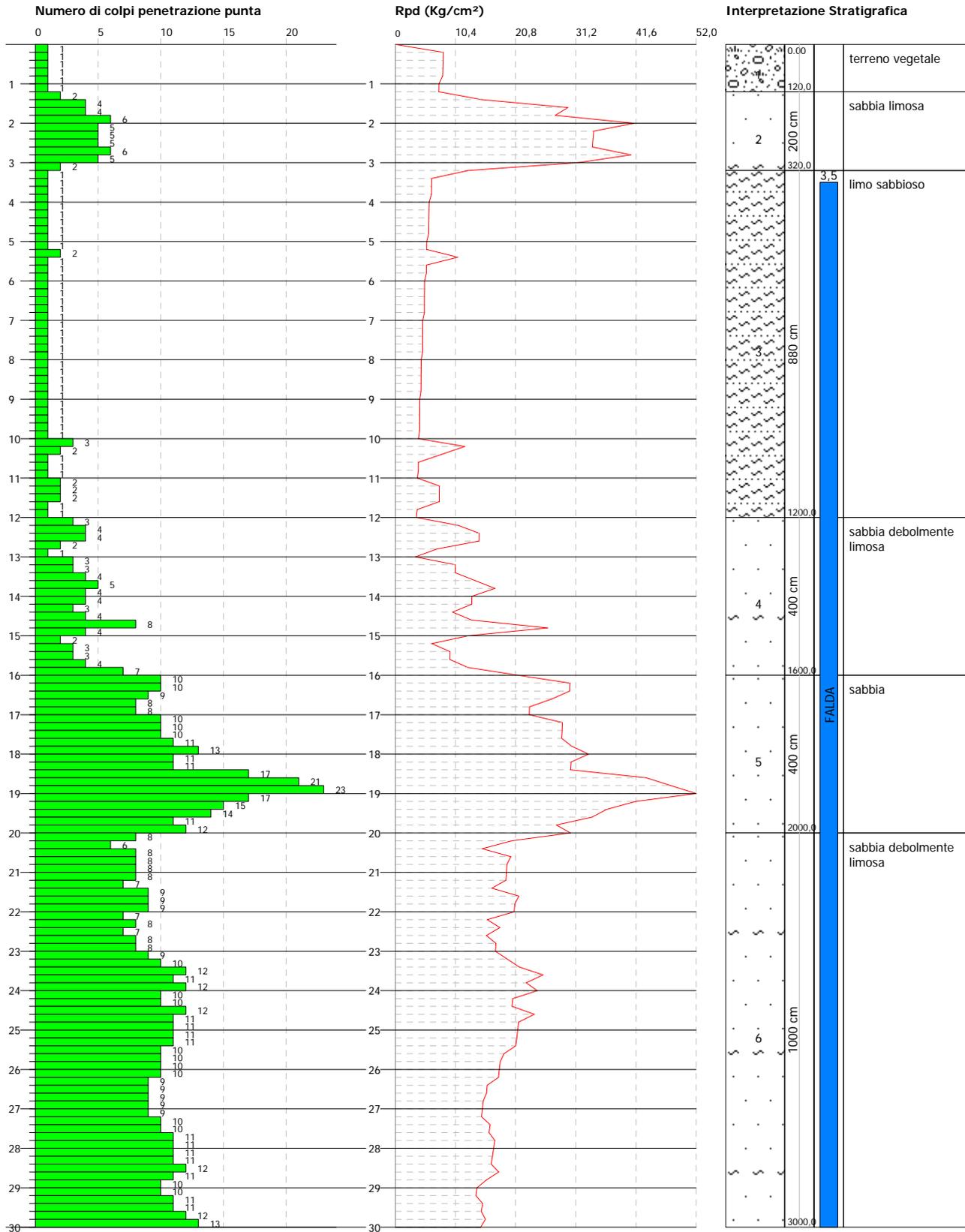
23,80	11	0,623	23,26	37,34	1,16	1,87
24,00	12	0,619	24,53	39,62	1,23	1,98
24,20	10	0,615	20,31	33,02	1,02	1,65
24,40	10	0,611	20,18	33,02	1,01	1,65
24,60	12	0,607	24,05	39,62	1,20	1,98
24,80	11	0,603	21,89	36,32	1,09	1,82
25,00	11	0,598	21,15	35,34	1,06	1,77
25,20	11	0,594	20,99	35,34	1,05	1,77
25,40	11	0,589	20,83	35,34	1,04	1,77
25,60	10	0,585	18,79	32,13	0,94	1,61
25,80	10	0,580	18,63	32,13	0,93	1,61
26,00	10	0,575	17,99	31,29	0,90	1,56
26,20	10	0,570	17,84	31,29	0,89	1,56
26,40	9	0,565	15,91	28,16	0,80	1,41
26,60	9	0,560	15,76	28,16	0,79	1,41
26,80	9	0,554	15,61	28,16	0,78	1,41
27,00	9	0,549	15,06	27,45	0,75	1,37
27,20	9	0,543	14,91	27,45	0,75	1,37
27,40	10	0,537	16,39	30,50	0,82	1,52
27,60	10	0,532	16,21	30,50	0,81	1,52
27,80	11	0,526	17,63	33,55	0,88	1,68
28,00	11	0,520	17,00	32,72	0,85	1,64
28,20	11	0,513	16,79	32,72	0,84	1,64
28,40	11	0,507	16,59	32,72	0,83	1,64
28,60	12	0,500	17,86	35,69	0,89	1,78
28,80	11	0,494	16,16	32,72	0,81	1,64
29,00	10	0,487	14,14	29,02	0,71	1,45
29,20	10	0,480	13,94	29,02	0,70	1,45
29,40	11	0,473	15,10	31,93	0,76	1,60
29,60	11	0,466	14,88	31,93	0,74	1,60
29,80	12	0,459	15,97	34,83	0,80	1,74
30,00	13	0,401	14,78	36,84	0,74	1,84

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DP Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Arch. Felice Trapani
Cantiere : P.I.P. S. Antonio Abate (NA)
Località : S. Antonio Abate -Napoli-

Data :24/04/2007

Scala 1:150



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DP Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	1	1,20	Terzaghi-Peck	0,06
Strato 2	6	3,20	Terzaghi-Peck	0,38
Strato 3	1	12,00	Terzaghi-Peck	0,06
Strato 4	5	16,00	Terzaghi-Peck	0,31
Strato 5	18	20,00	Terzaghi-Peck	1,22
Strato 6	14	30,00	Terzaghi-Peck	0,95

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	1	1,20	Stroud e Butler (1975)	4,59
Strato 2	6	3,20	Stroud e Butler (1975)	27,53
Strato 3	1	12,00	Stroud e Butler (1975)	4,59
Strato 4	5	16,00	Stroud e Butler (1975)	22,94
Strato 5	18	20,00	Stroud e Butler (1975)	82,58
Strato 6	14	30,00	Stroud e Butler (1975)	64,23

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato 1	1	1,20	Apollonia	10,00
Strato 2	6	3,20	Apollonia	60,00
Strato 3	1	12,00	Apollonia	10,00
Strato 4	5	16,00	Apollonia	50,00
Strato 5	18	20,00	Apollonia	180,00
Strato 6	14	30,00	Apollonia	140,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	1	1,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato 2	6	3,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 3	1	12,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato 4	5	16,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 5	18	20,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato 6	14	30,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	1	1,20	Meyerhof ed altri	1,48
Strato 2	6	3,20	Meyerhof ed altri	1,81
Strato 3	1	12,00	Meyerhof ed altri	1,48
Strato 4	5	16,00	Meyerhof ed altri	1,76
Strato 5	18	20,00	Meyerhof ed altri	2,09
Strato 6	14	30,00	Meyerhof ed altri	2,05

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	1	1,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,84
Strato 2	6	3,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 3	1	12,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,84
Strato 4	5	16,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,88
Strato 5	18	20,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---
Strato 6	14	30,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1	1,20	1	Meyerhof 1957	23,64
Strato 2	6	3,20	6	Meyerhof 1957	50
Strato 3	1	12,00	1	Meyerhof 1957	17,26
Strato 4	5	16,00	5	Meyerhof 1957	34,58
Strato 5	18	20,00	16,5	Meyerhof 1957	57,33
Strato 6	14	30,00	14	Meyerhof 1957	45,69

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1	1,20	1	Meyerhof (1956)	20,29
Strato 2	6	3,20	6	Meyerhof (1956)	21,71
Strato 3	1	12,00	1	Meyerhof (1956)	20,29
Strato 4	5	16,00	5	Meyerhof (1956)	21,43
Strato 5	18	20,00	16,5	Meyerhof (1956)	24,71
Strato 6	14	30,00	14	Meyerhof (1956)	24

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 1	1	1,20	1	Schmertmann (1978) (Sabbie)	8,00
Strato 2	6	3,20	6	Schmertmann (1978) (Sabbie)	48,00
Strato 3	1	12,00	1	Schmertmann (1978) (Sabbie)	8,00
Strato 4	5	16,00	5	Schmertmann (1978) (Sabbie)	40,00
Strato 5	18	20,00	16,5	Schmertmann (1978) (Sabbie)	132,00

Strato 6	14	30,00	14	Schmertmann (1978) (Sabbie)	112,00
----------	----	-------	----	--------------------------------	--------

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	1	1,20	1	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	29,52
Strato 2	6	3,20	6	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	39,79
Strato 3	1	12,00	1	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	29,52
Strato 4	5	16,00	5	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	37,73
Strato 5	18	20,00	16,5	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	61,36
Strato 6	14	30,00	14	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	56,22

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	1	1,20	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	6	3,20	6	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 3	1	12,00	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 4	5	16,00	5	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 5	18	20,00	16,5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO
Strato 6	14	30,00	14	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	1	1,20	1	Meyerhof ed altri	1,35
Strato 2	6	3,20	6	Meyerhof ed altri	1,58
Strato 3	1	12,00	1	Meyerhof ed altri	1,35
Strato 4	5	16,00	5	Meyerhof ed altri	1,54
Strato 5	18	20,00	16,5	Meyerhof ed altri	1,92
Strato 6	14	30,00	14	Meyerhof ed altri	1,85

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	1	1,20	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,86
Strato 2	6	3,20	6	Terzaghi-Peck	1,89

					1948-1967	
Strato 3	1	12,00	1	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,86
Strato 4	5	16,00	5	5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
Strato 5	18	20,00	16,5	16,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96
Strato 6	14	30,00	14	14	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,94

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	1	1,20	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	6	3,20	6	(A.G.I.)	0,34
Strato 3	1	12,00	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	5	16,00	5	(A.G.I.)	0,34
Strato 5	18	20,00	16,5	(A.G.I.)	0,32
Strato 6	14	30,00	14	(A.G.I.)	0,33

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	1	1,20	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	6	3,20	6	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	1	12,00	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	5	16,00	5	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	18	20,00	16,5	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Strato 6	14	30,00	14	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

PROVA ...DP Nr.2

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 26/04/2007
Profondità prova 10,00 mt
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	16,61	19,44	0,83	0,97
0,40	2	0,851	16,54	19,44	0,83	0,97
0,60	3	0,847	24,69	29,15	1,23	1,46
0,80	5	0,843	40,98	48,59	2,05	2,43
1,00	3	0,840	22,65	26,97	1,13	1,35
1,20	3	0,836	22,55	26,97	1,13	1,35
1,40	4	0,833	29,95	35,96	1,50	1,80
1,60	4	0,830	29,83	35,96	1,49	1,80
1,80	5	0,826	37,14	44,95	1,86	2,25
2,00	6	0,823	41,31	50,18	2,07	2,51
2,20	7	0,820	48,01	58,54	2,40	2,93
2,40	6	0,817	41,00	50,18	2,05	2,51
2,60	7	0,814	47,67	58,54	2,38	2,93
2,80	5	0,811	33,93	41,82	1,70	2,09
3,00	5	0,809	31,61	39,09	1,58	1,95
3,20	4	0,806	25,21	31,27	1,26	1,56
3,40	2	0,803	12,56	15,64	0,63	0,78
3,60	1	0,801	6,26	7,82	0,31	0,39
3,80	1	0,798	6,24	7,82	0,31	0,39
4,00	1	0,796	5,84	7,34	0,29	0,37
4,20	2	0,794	11,65	14,68	0,58	0,73
4,40	1	0,791	5,81	7,34	0,29	0,37
4,60	1	0,789	5,79	7,34	0,29	0,37
4,80	1	0,787	5,78	7,34	0,29	0,37
5,00	1	0,785	5,43	6,92	0,27	0,35
5,20	1	0,783	5,42	6,92	0,27	0,35
5,40	1	0,781	5,40	6,92	0,27	0,35
5,60	1	0,779	5,39	6,92	0,27	0,35
5,80	1	0,777	5,38	6,92	0,27	0,35
6,00	1	0,775	5,07	6,54	0,25	0,33
6,20	1	0,774	5,06	6,54	0,25	0,33
6,40	1	0,772	5,05	6,54	0,25	0,33
6,60	2	0,770	10,08	13,08	0,50	0,65
6,80	2	0,769	10,06	13,08	0,50	0,65
7,00	3	0,767	14,27	18,61	0,71	0,93
7,20	3	0,766	14,25	18,61	0,71	0,93
7,40	1	0,764	4,74	6,20	0,24	0,31
7,60	1	0,763	4,73	6,20	0,24	0,31
7,80	1	0,761	4,72	6,20	0,24	0,31
8,00	2	0,760	8,96	11,79	0,45	0,59
8,20	1	0,759	4,47	5,90	0,22	0,29
8,40	1	0,757	4,47	5,90	0,22	0,29
8,60	1	0,756	4,46	5,90	0,22	0,29
8,80	1	0,755	4,45	5,90	0,22	0,29

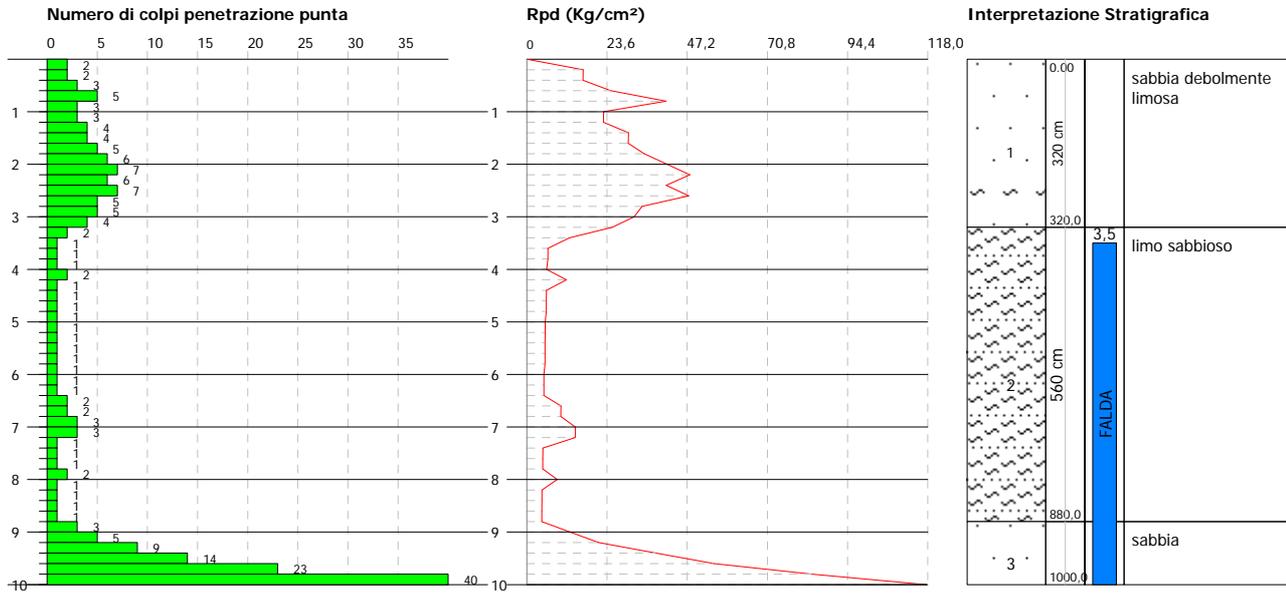
9,00	3	0,753	12,71	16,86	0,64	0,84
9,20	5	0,752	21,14	28,11	1,06	1,41
9,40	9	0,751	38,00	50,59	1,90	2,53
9,60	14	0,700	55,08	78,70	2,75	3,93
9,80	23	0,649	83,88	129,29	4,19	6,46
10,00	40	0,548	117,64	214,79	5,88	10,74

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DP Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Arch. Felice Trapani
 Cantiere : P.I.P. S. Antonio Abate (NA)
 Località : S. Antonio Abate -Napoli-

Data :26/04/2007

Scala 1:150



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DP Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	6,68	3,20	Terzaghi-Peck	0,42
Strato 2	1,99	8,80	Terzaghi-Peck	0,12
Strato 3	23,57	10,00	Terzaghi-Peck	1,59

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	6,68	3,20	Stroud e Butler (1975)	30,65
Strato 2	1,99	8,80	Stroud e Butler (1975)	9,13
Strato 3	23,57	10,00	Stroud e Butler (1975)	108,14

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato 1	6,68	3,20	Apollonia	66,80
Strato 2	1,99	8,80	Apollonia	19,90
Strato 3	23,57	10,00	Apollonia	235,70

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	6,68	3,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	1,99	8,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato 3	23,57	10,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	6,68	3,20	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 2	1,99	8,80	Meyerhof ed altri	1,56
Strato 3	23,57	10,00	Meyerhof ed altri	2,11

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	6,68	3,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 2	1,99	8,80	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,85
Strato 3	23,57	10,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,18

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Meyerhof 1957	54,43
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Meyerhof 1957	24,39
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Meyerhof 1957	70,75

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Meyerhof (1956)	21,91
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Meyerhof (1956)	20,57
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Meyerhof (1956)	25,51

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Schmertmann (1978) (Sabbie)	53,44
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Schmertmann (1978) (Sabbie)	15,92
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Schmertmann (1978) (Sabbie)	154,28

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	41,19
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	31,55
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	67,08

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Meyerhof ed altri	1,61
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Meyerhof ed altri	1,40
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Meyerhof ed altri	1,98

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	6,68	3,20	6,68	(A.G.I.)	0,34
Strato 2	1,99	8,80	1,99	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	23,57	10,00	19,285	(A.G.I.)	0,32

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	6,68	3,20	6,68	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	1,99	8,80	1,99	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	23,57	10,00	19,285	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

PROVA ...DP Nr.3

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 26/04/2007
Profondità prova 10,60 mt
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	6	0,855	49,83	58,31	2,49	2,92
0,40	3	0,851	24,80	29,15	1,24	1,46
0,60	3	0,847	24,69	29,15	1,23	1,46
0,80	2	0,843	16,39	19,44	0,82	0,97
1,00	1	0,840	7,55	8,99	0,38	0,45
1,20	1	0,836	7,52	8,99	0,38	0,45
1,40	1	0,833	7,49	8,99	0,37	0,45
1,60	4	0,830	29,83	35,96	1,49	1,80
1,80	2	0,826	14,86	17,98	0,74	0,90
2,00	7	0,823	48,19	58,54	2,41	2,93
2,20	4	0,820	27,44	33,45	1,37	1,67
2,40	4	0,817	27,34	33,45	1,37	1,67
2,60	4	0,814	27,24	33,45	1,36	1,67
2,80	4	0,811	27,14	33,45	1,36	1,67
3,00	5	0,809	31,61	39,09	1,58	1,95
3,20	6	0,806	37,81	46,91	1,89	2,35
3,40	5	0,803	31,41	39,09	1,57	1,95
3,60	4	0,801	25,05	31,27	1,25	1,56
3,80	4	0,798	24,97	31,27	1,25	1,56
4,00	2	0,796	11,69	14,68	0,58	0,73
4,20	2	0,794	11,65	14,68	0,58	0,73
4,40	1	0,791	5,81	7,34	0,29	0,37
4,60	1	0,789	5,79	7,34	0,29	0,37
4,80	1	0,787	5,78	7,34	0,29	0,37
5,00	1	0,785	5,43	6,92	0,27	0,35
5,20	1	0,783	5,42	6,92	0,27	0,35
5,40	3	0,781	16,21	20,75	0,81	1,04
5,60	1	0,779	5,39	6,92	0,27	0,35
5,80	2	0,777	10,75	13,83	0,54	0,69
6,00	2	0,775	10,14	13,08	0,51	0,65
6,20	2	0,774	10,12	13,08	0,51	0,65
6,40	1	0,772	5,05	6,54	0,25	0,33
6,60	2	0,770	10,08	13,08	0,50	0,65
6,80	1	0,769	5,03	6,54	0,25	0,33
7,00	1	0,767	4,76	6,20	0,24	0,31
7,20	1	0,766	4,75	6,20	0,24	0,31
7,40	2	0,764	9,48	12,40	0,47	0,62
7,60	2	0,763	9,46	12,40	0,47	0,62
7,80	3	0,761	14,16	18,61	0,71	0,93
8,00	4	0,760	17,93	23,59	0,90	1,18
8,20	5	0,759	22,37	29,49	1,12	1,47
8,40	3	0,757	13,40	17,69	0,67	0,88
8,60	4	0,756	17,83	23,59	0,89	1,18
8,80	5	0,755	22,25	29,49	1,11	1,47

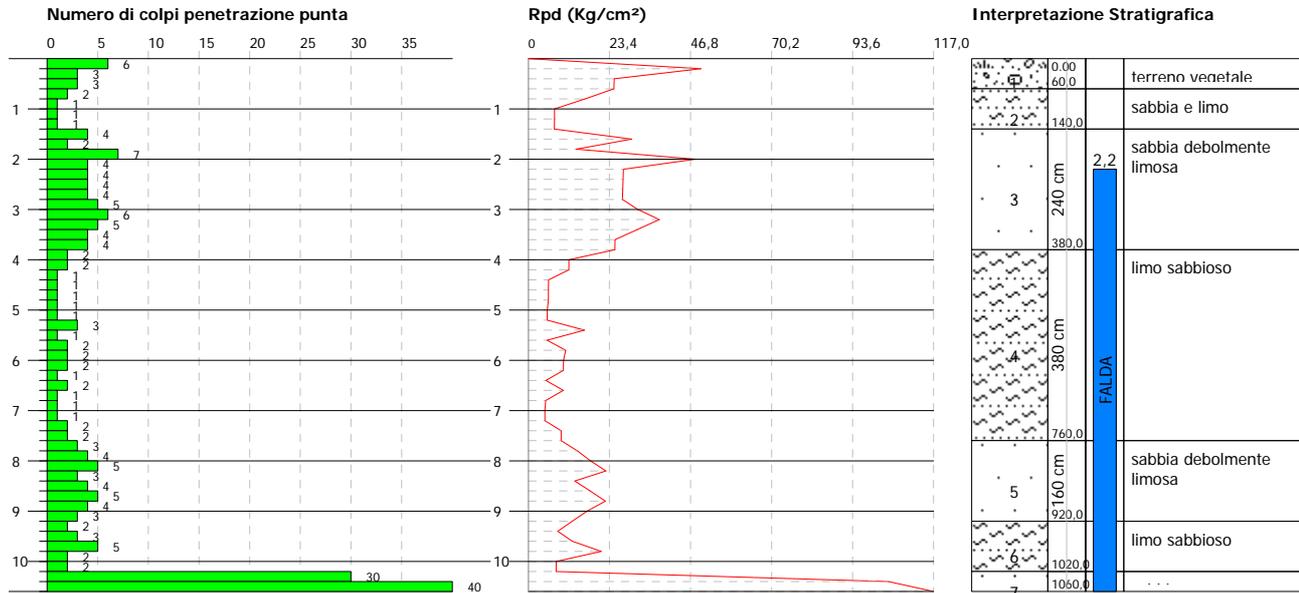
9,00	4	0,753	16,94	22,48	0,85	1,12
9,20	3	0,752	12,69	16,86	0,63	0,84
9,40	2	0,751	8,44	11,24	0,42	0,56
9,60	3	0,750	12,65	16,86	0,63	0,84
9,80	5	0,749	21,05	28,11	1,05	1,41
10,00	2	0,748	8,03	10,74	0,40	0,54
10,20	2	0,747	8,02	10,74	0,40	0,54
10,40	30	0,646	103,99	161,09	5,20	8,05
10,60	40	0,544	116,94	214,79	5,85	10,74

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DP Nr.3
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Arch. Felice Trapani
Cantiere : P.I.P. S. Antonio Abate (NA)
Località : S. Antonio Abate -Napoli-

Data :26/04/2007

Scala 1:150



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DP Nr.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	6,02	0,60	Terzaghi-Peck	0,38
Strato 2	1,88	1,40	Terzaghi-Peck	0,12
Strato 3	6,65	3,80	Terzaghi-Peck	0,42
Strato 4	2,3	7,60	Terzaghi-Peck	0,14
Strato 5	5,84	9,20	Terzaghi-Peck	0,37
Strato 6	4,21	10,20	Terzaghi-Peck	0,26
Strato 7	52,64	10,60	Terzaghi-Peck	3,55

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	6,02	0,60	Stroud e Butler (1975)	27,62
Strato 2	1,88	1,40	Stroud e Butler (1975)	8,63
Strato 3	6,65	3,80	Stroud e Butler (1975)	30,51
Strato 4	2,3	7,60	Stroud e Butler (1975)	10,55
Strato 5	5,84	9,20	Stroud e Butler (1975)	26,79
Strato 6	4,21	10,20	Stroud e Butler (1975)	19,32
Strato 7	52,64	10,60	Stroud e Butler (1975)	241,51

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato 1	6,02	0,60	Apollonia	60,20
Strato 2	1,88	1,40	Apollonia	18,80
Strato 3	6,65	3,80	Apollonia	66,50
Strato 4	2,3	7,60	Apollonia	23,00
Strato 5	5,84	9,20	Apollonia	58,40
Strato 6	4,21	10,20	Apollonia	42,10
Strato 7	52,64	10,60	Apollonia	526,40

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	6,02	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	1,88	1,40	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato 3	6,65	3,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 4	2,3	7,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
Strato 5	5,84	9,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 6	4,21	10,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 7	52,64	10,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	6,02	0,60	Meyerhof ed altri	1,81
Strato 2	1,88	1,40	Meyerhof ed altri	1,55

Strato 3	6,65	3,80	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 4	2,3	7,60	Meyerhof ed altri	1,58
Strato 5	5,84	9,20	Meyerhof ed altri	1,80
Strato 6	4,21	10,20	Meyerhof ed altri	1,71
Strato 7	52,64	10,60	Meyerhof ed altri	4,00

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	6,02	0,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 2	1,88	1,40	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,85
Strato 3	6,65	3,80	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 4	2,3	7,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,85
Strato 5	5,84	9,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Strato 6	4,21	10,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,87
Strato 7	52,64	10,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Meyerhof 1957	59,33
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Meyerhof 1957	30,86
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Meyerhof 1957	51,32
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Meyerhof 1957	27,67
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Meyerhof 1957	41,46
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Meyerhof 1957	34,08
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Meyerhof 1957	96,1

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Meyerhof (1956)	21,72
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Meyerhof (1956)	20,54
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Meyerhof (1956)	21,9
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Meyerhof (1956)	20,66
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Meyerhof (1956)	21,67
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Meyerhof (1956)	21,2
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Meyerhof (1956)	35,04

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Schmertmann (1978) (Sabbie)	48,16
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Schmertmann (1978) (Sabbie)	15,04
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Schmertmann (1978) (Sabbie)	53,20
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Schmertmann (1978) (Sabbie)	18,40
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Schmertmann (1978) (Sabbie)	46,72
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Schmertmann (1978) (Sabbie)	33,68
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Schmertmann (1978) (Sabbie)	421,12

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	39,83
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	31,33
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	41,12
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	32,19
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	39,46
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	36,11
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	135,59

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Classificazione	MOLTO

				A.G.I. 1977	ADDENSATO
--	--	--	--	-------------	-----------

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Meyerhof ed altri	1,58
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Meyerhof ed altri	1,40
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Meyerhof ed altri	1,61
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Meyerhof ed altri	1,42
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Meyerhof ed altri	1,57
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Meyerhof ed altri	1,50
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Meyerhof ed altri	2,25

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	6,02	0,60	6,02	(A.G.I.)	0,34
Strato 2	1,88	1,40	1,88	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	6,65	3,80	6,65	(A.G.I.)	0,34
Strato 4	2,3	7,60	2,3	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	5,84	9,20	5,84	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	4,21	10,20	4,21	(A.G.I.)	0,35
Strato 7	52,64	10,60	33,82	(A.G.I.)	0,25

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	6,02	0,60	6,02	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	1,88	1,40	1,88	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	6,65	3,80	6,65	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	2,3	7,60	2,3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	5,84	9,20	5,84	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	4,21	10,20	4,21	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 7	52,64	10,60	33,82	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

Elaborati sismica in foro "Down-Hole"
Cantiere: S. Antonio Abate (CE)

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORO

Distanza = 2.00 [m]

PRIMI ARRIVI

N° Geof.	Profondità [m]	Onde P [ms]	Onde S (X) [ms]	Onde S (Y) [ms]	Onde P (corretti) [ms]	Onde S (X) (corretti) [ms]	Onde S (Y) (corretti) [ms]
1	2.00	13.70	16.92	23.67	9.69	11.96	16.74
2	4.00	15.30	27.49	35.91	13.68	24.59	32.12
3	6.00	17.02	33.84	41.90	16.15	32.10	39.75
4	8.00	20.88	45.68	45.62	20.26	44.32	44.26
5	10.00	22.88	50.75	52.40	22.43	49.77	51.38
6	12.00	26.20	57.10	56.26	25.84	56.32	55.49
7	14.00	28.73	66.40	60.12	28.44	65.74	59.51
8	16.00	30.46	71.90	63.44	30.22	71.35	62.95
9	18.00	31.79	79.52	68.50	31.59	79.03	68.08
10	20.00	33.12	84.17	72.75	32.95	83.75	72.39
11	22.00	36.80	92.63	79.93	36.65	92.25	79.60
12	24.00	38.49	96.86	85.92	38.36	96.52	85.62
13	26.00	41.45	100.66	93.50	41.33	100.37	93.22
14	28.00	43.14	104.47	99.39	43.03	104.20	99.14
15	30.00	45.26	108.28	102.78	45.16	108.04	102.55
16	32.00	46.95	110.39	107.43	46.86	110.18	107.22
17	34.00	49.49	112.93	112.51	49.40	112.73	112.31

VELOCITA' ONDE P

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]
1	8	376
2	34	928

PARAMETRI ONDE SX

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	8	170	0	578	1525	1412
2	34	356	0	2534	6993	9712

PARAMETRI ONDE SY

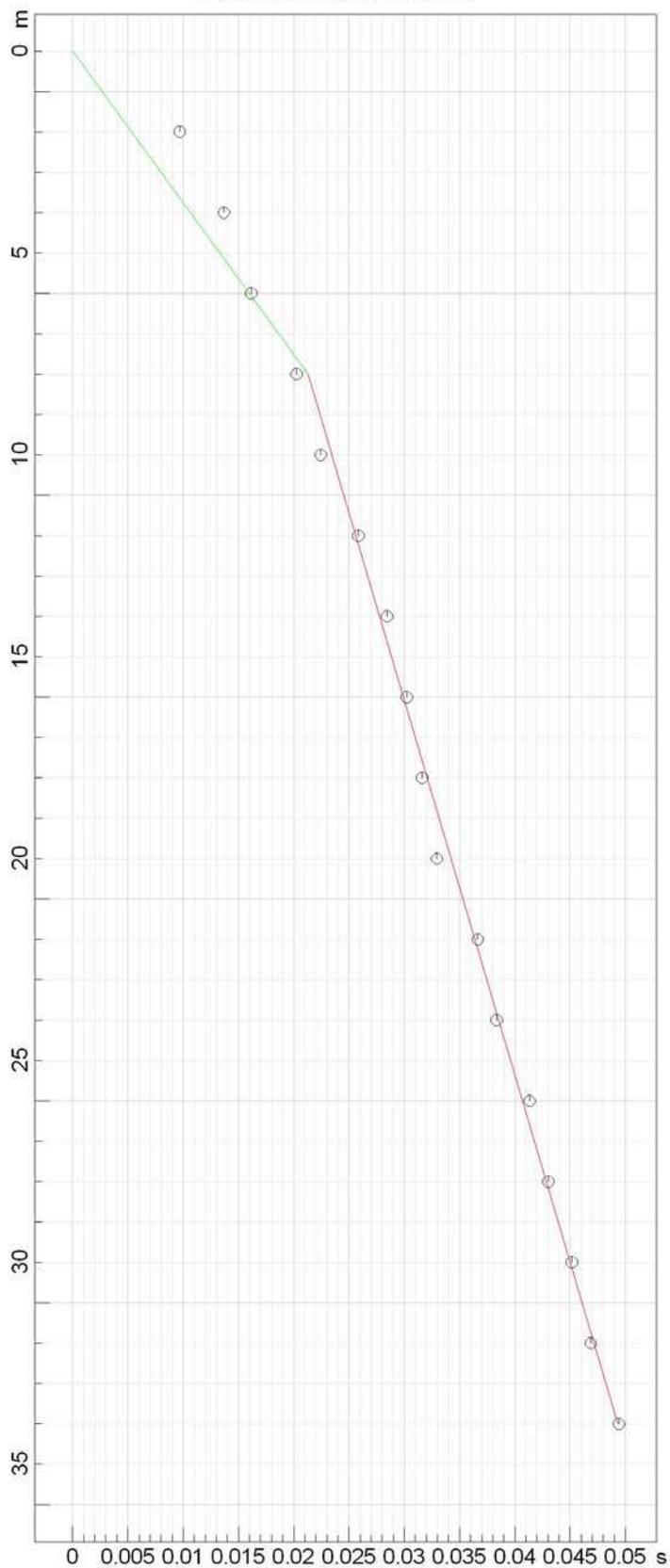
Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	8	175	0.31	612.0	1603.0	1406.0
2	34	395	0.35	3120.0	8423.0	9358.0

VELOCITA' MEDIE VS30

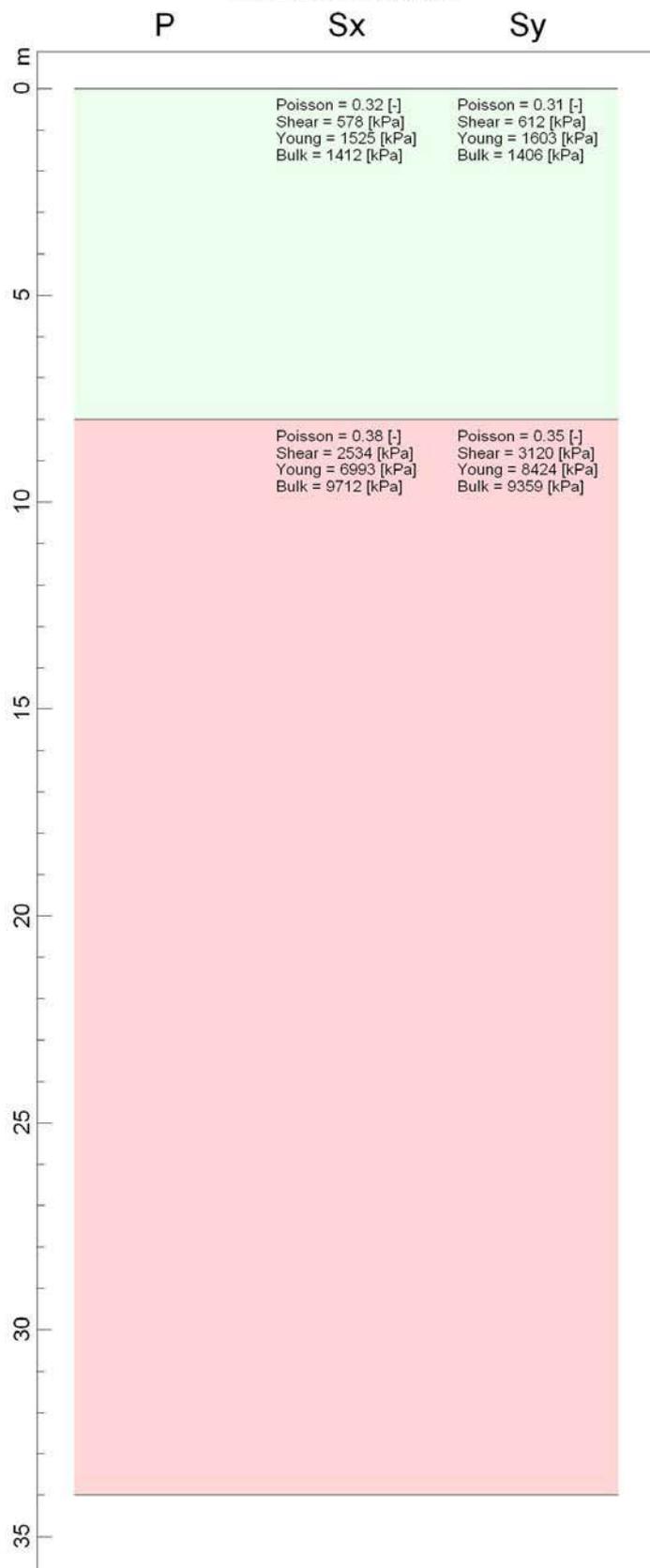
Geofono	VS30 [m/s]
orizzontale Sx	275.6
orizzontale Sy	295.8

Geoprove S.a.s
 Elaborati sismica in foro "Down-Hole"
 Cantiere: S. Antonio Abate (CE)

Dromocrona onde P



Sezioni verticali

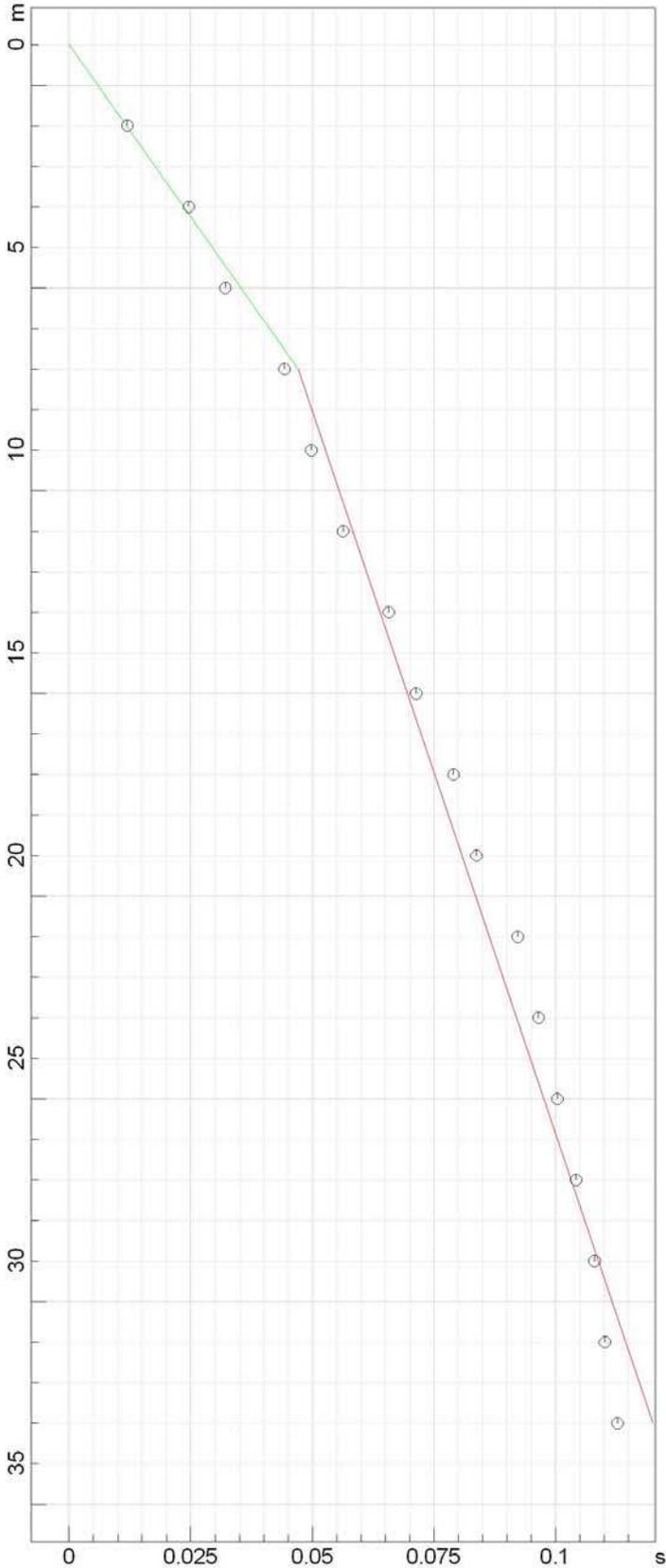


P	376 m/s	P	928 m/s
Sx	170 m/s	Sx	356 m/s
Sy	175 m/s	Sy	395 m/s

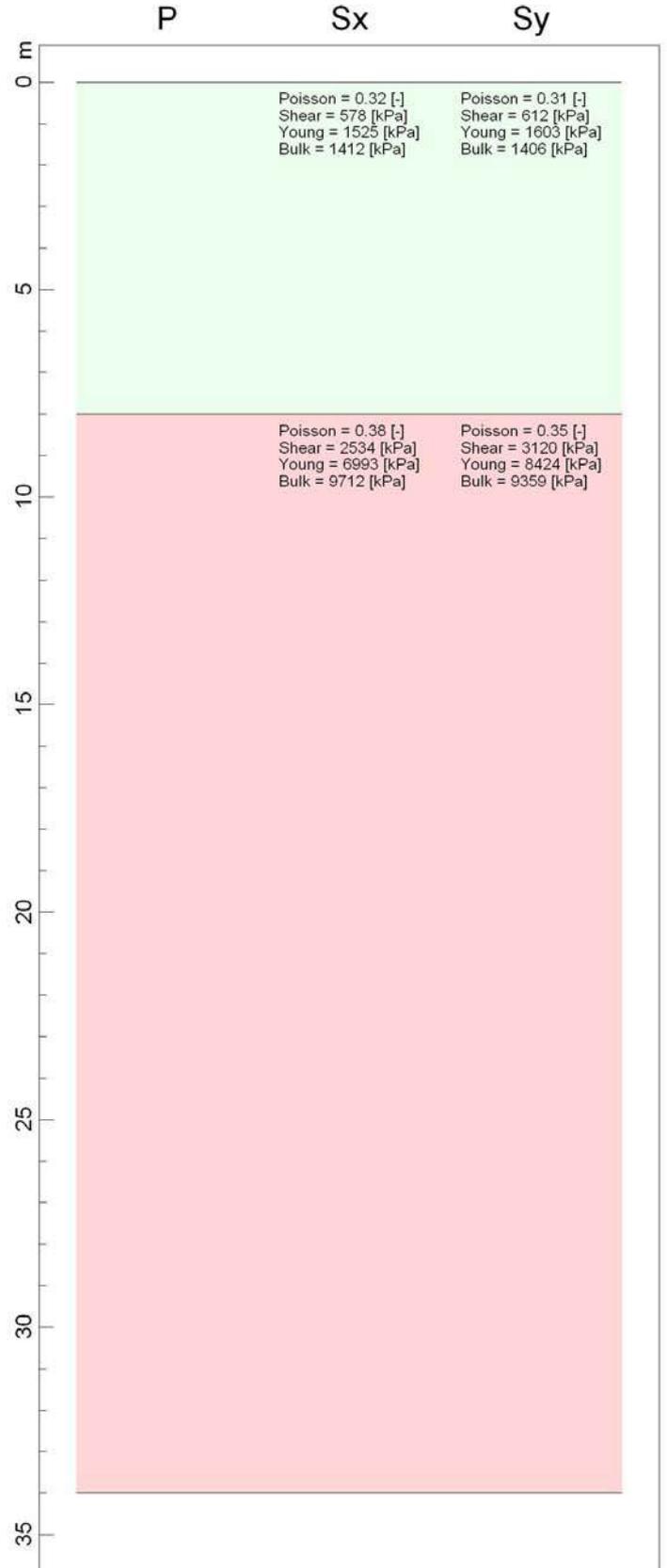
Vs30
 275.6 m/s
 295.8 m/s

Geoprove S.a.s
 Elaborati sismica in foro "Down-Hole"
 Cantiere: S. Antonio Abate (CE)

Dromocrona onde Sx



Sezioni verticali

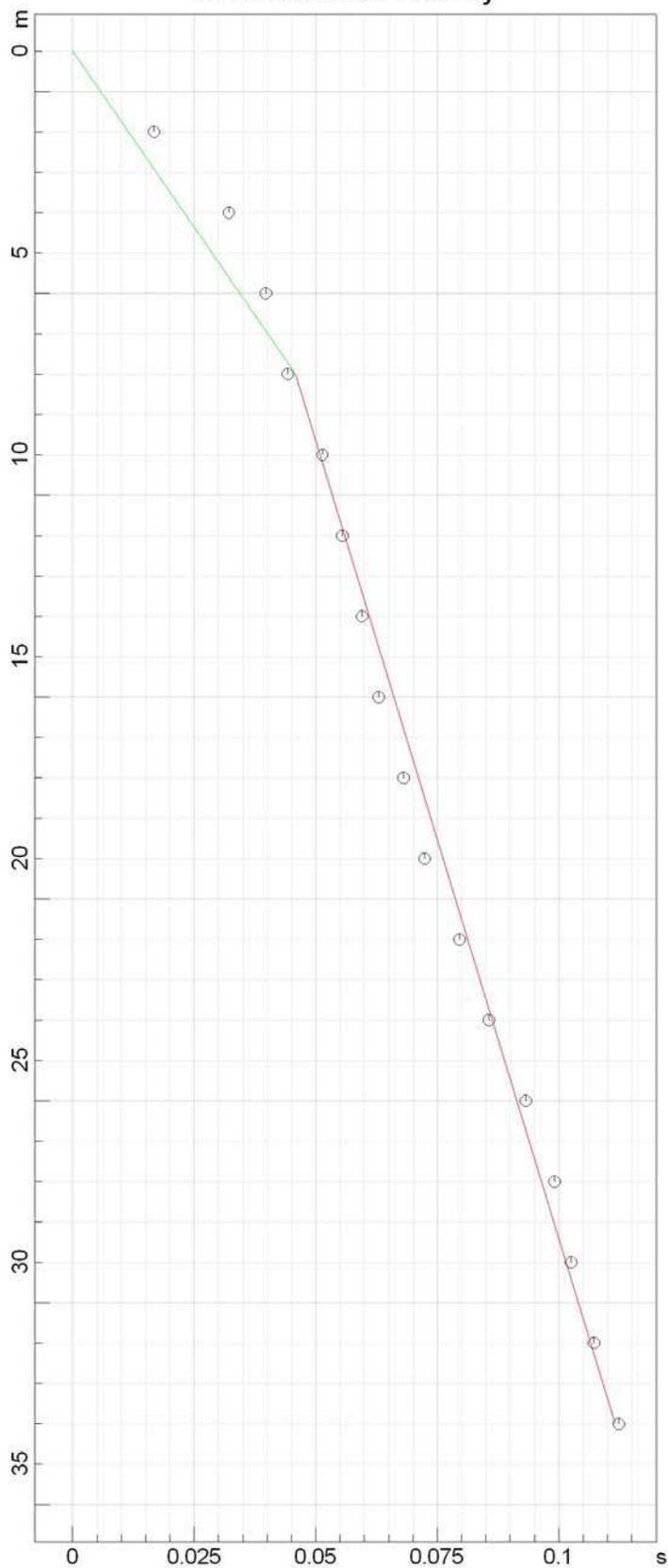


P	376 m/s	P	928 m/s
Sx	170 m/s	Sx	356 m/s
Sy	175 m/s	Sy	395 m/s

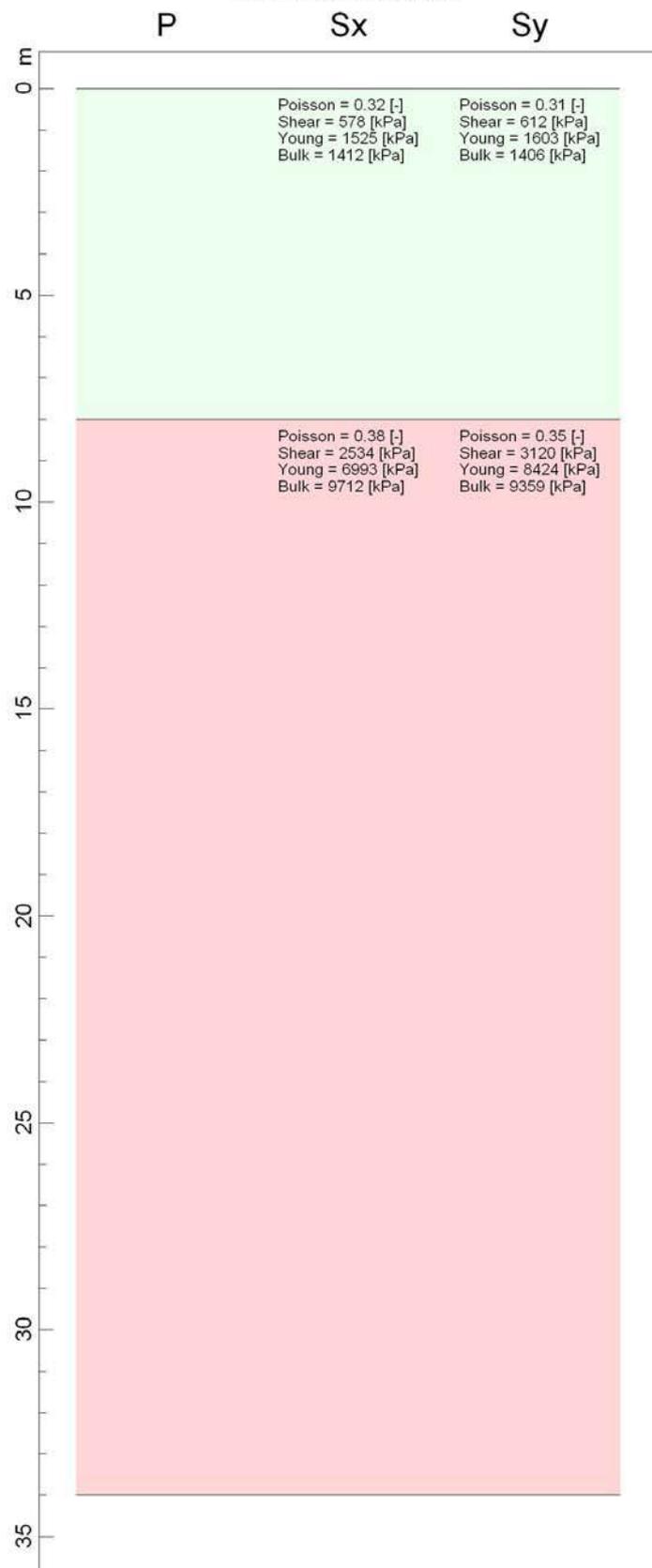
Vs30
 275.6 m/s
 295.8 m/s

Geoprove S.a.s
 Elaborati sismica in foro "Down-Hole"
 Cantiere: S. Antonio Abate (CE)

Dromocrona onde Sy



Sezioni verticali



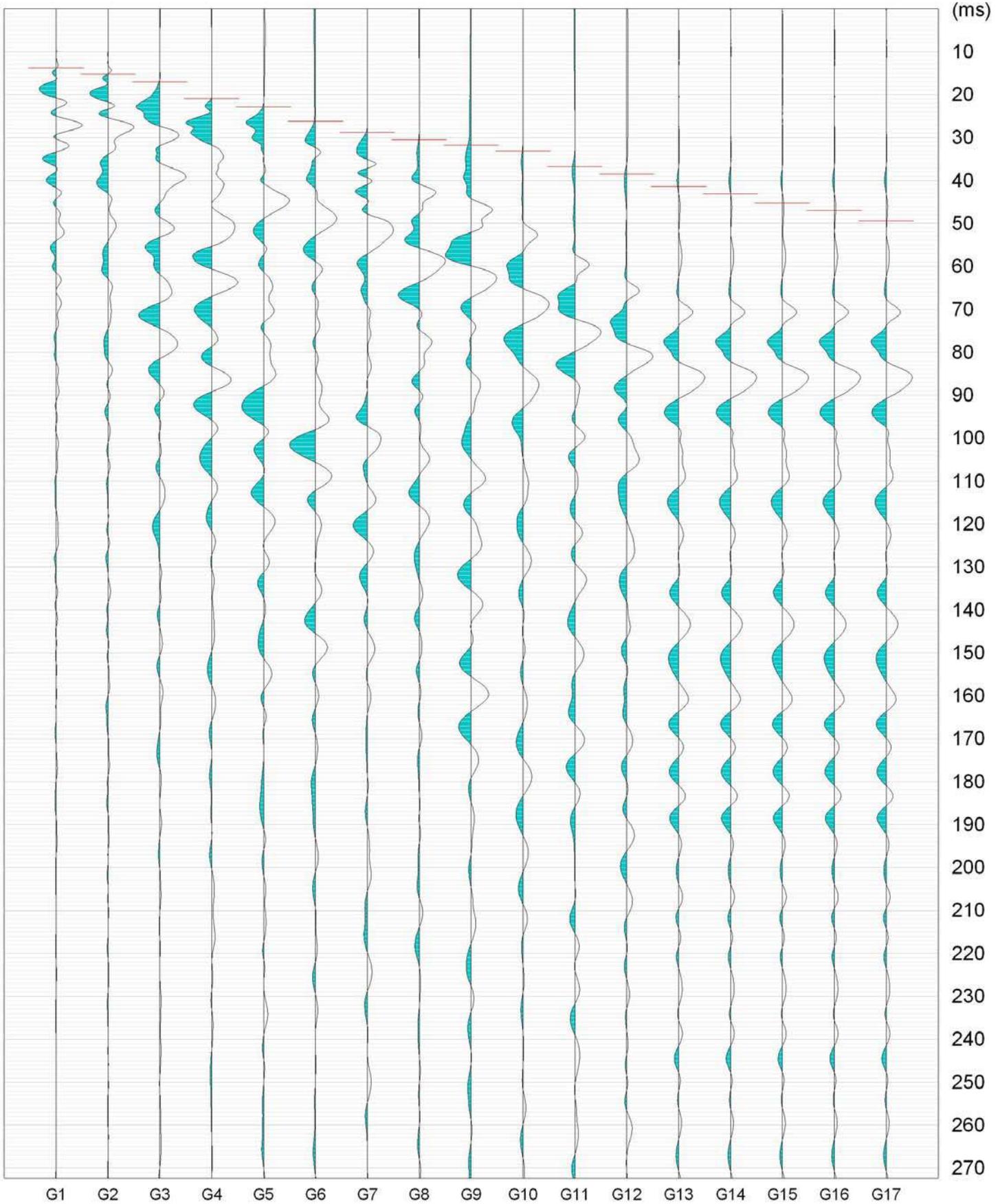
P	376 m/s	P	928 m/s
Sx	170 m/s	Sx	356 m/s
Sy	175 m/s	Sy	395 m/s

Vs30
 275.6 m/s
 295.8 m/s

Geoprove S.a.s
Elaborati sismica in foro "Down-Hole"
Cantiere: S. Antonio Abate (CE)

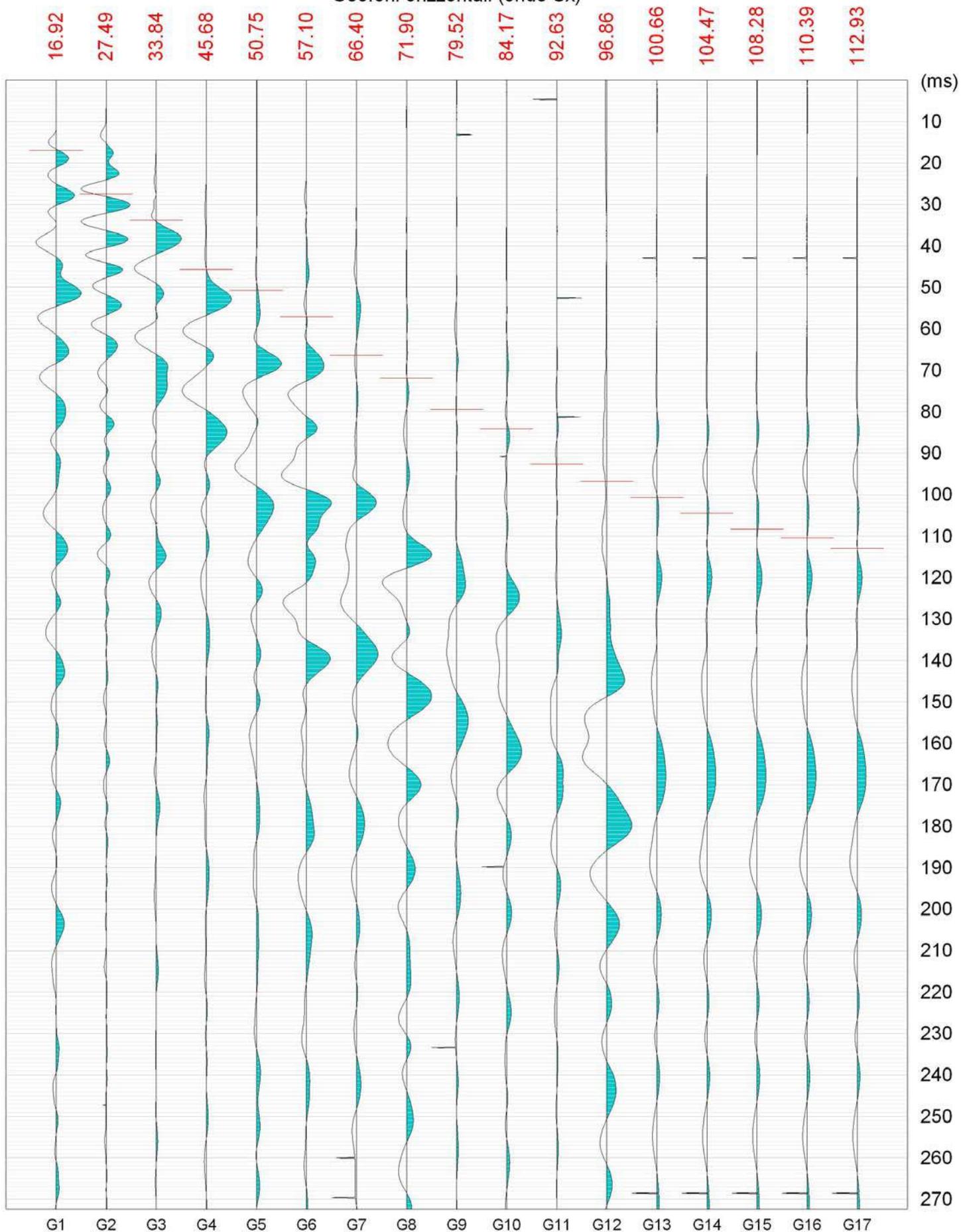
Geofoni verticali (onde P)

13.70 15.30 17.02 20.88 22.88 26.20 28.73 30.46 31.79 33.12 36.80 38.49 41.45 43.14 45.26 46.95 49.49



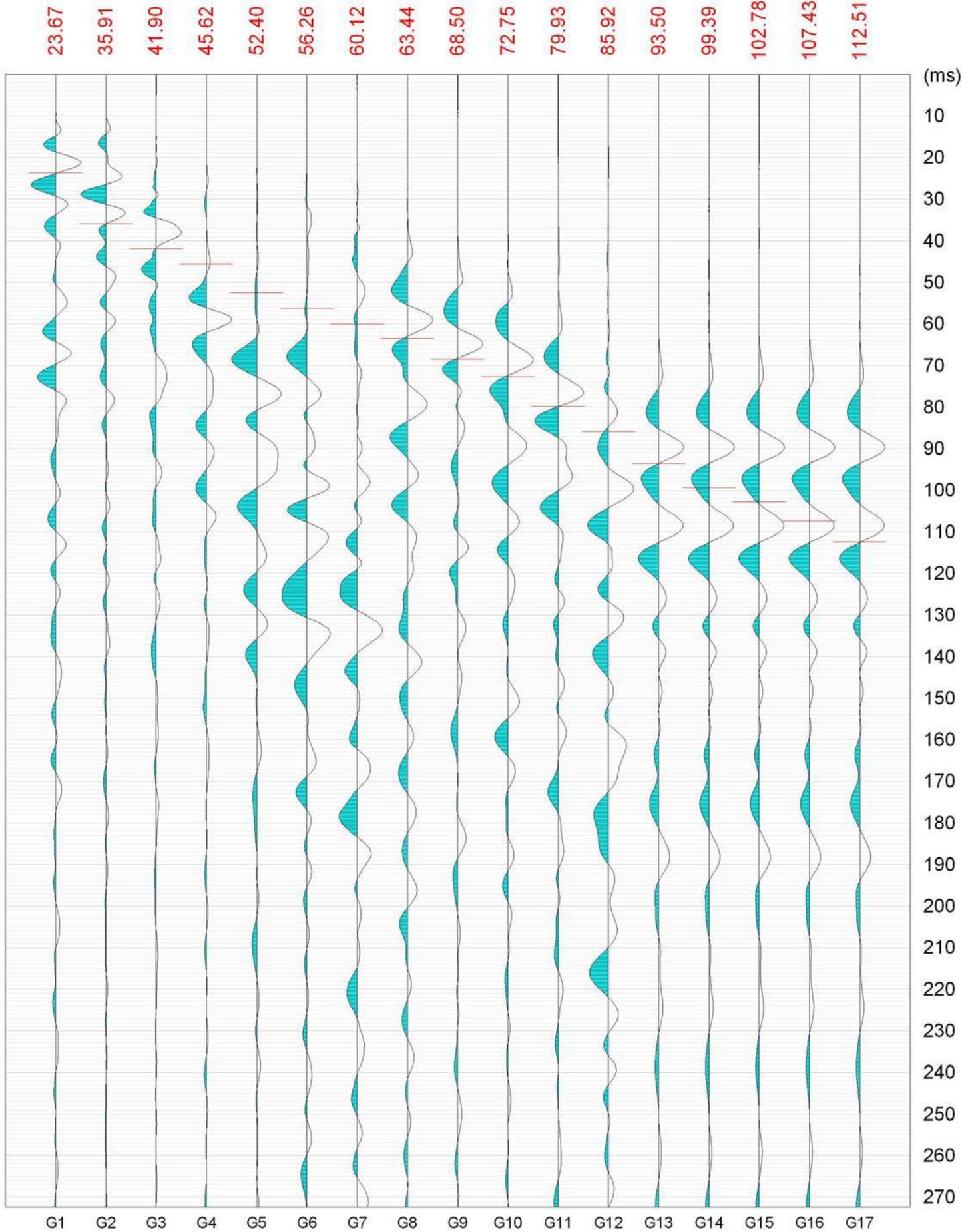
Geoprobe S.a.s
Elaborati sismica in foro "Down-Hole"
Cantiere: S. Antonio Abate (CE)

Geofoni orizzontali (onde Sx)

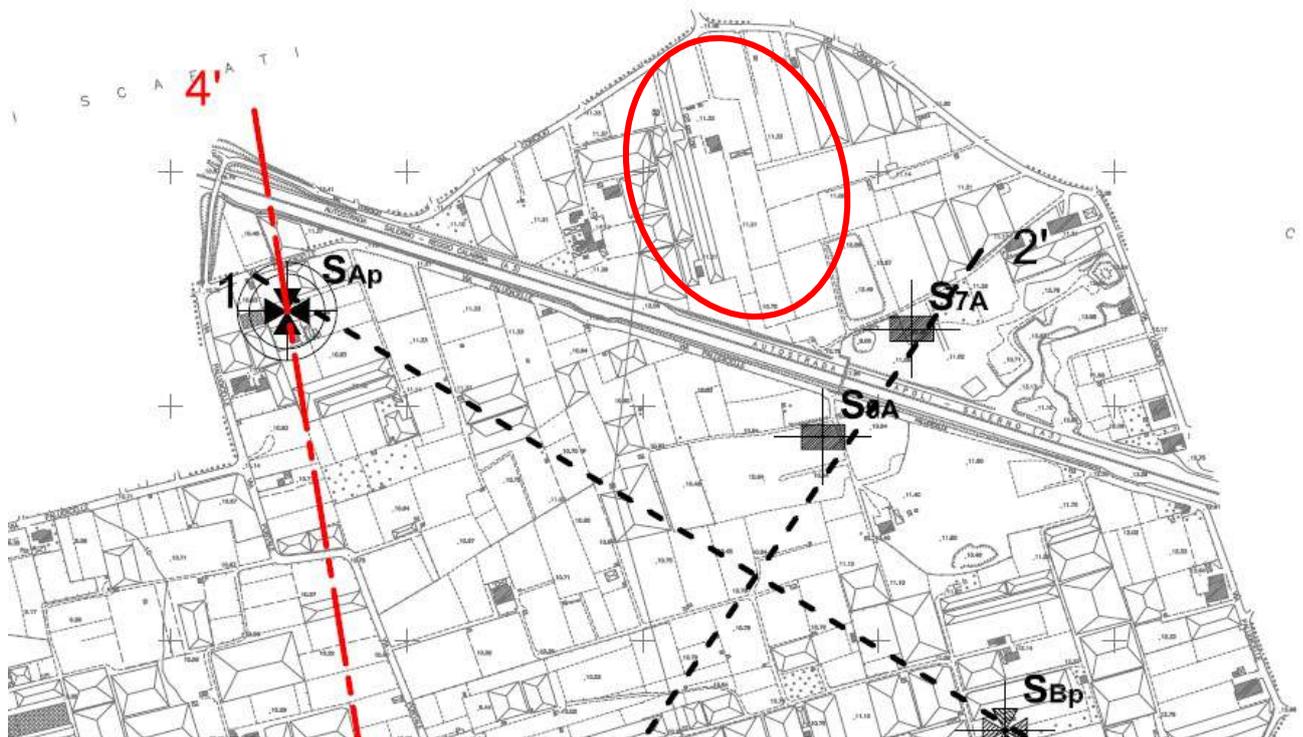


Geoprobe S.a.s
Elaborati sismica in foro "Down-Hole"
Cantiere: S. Antonio Abate (CE)

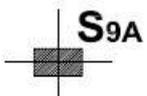
Geofoni orizzontali (onde Sy)



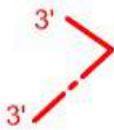
UBICAZIONE INDAGINI AREE LIMITROFE



S_{Ap} Sondaggio geognostico a carotaggio continuo con prova sismica Down-Hole (P.I.P., 2007)



S_{9A} Sondaggio geognostico a carotaggio continuo A.N.A.S.



Sezione litologica (Integrazione Sismica, 2008)

STRATIGRAFIE SONDAGGI SAp – S7A
PROVE DI LABORATORIO
AREA P.I.P.

Committente: Comune di Sant'Antonio Abate

Progetto: Formazione Area PIP

Località: Sant'Antonio Abate (NA)

ID Sondaggio: 7a

Sistema di coordinate WGS84

Coord. EST: m

Coord. NORD: m

Quota p.c.: 13.40 m s.l.m.

Profondità: 25 m

Diam. min. (mm): 101

Diam. max. (mm): 127

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

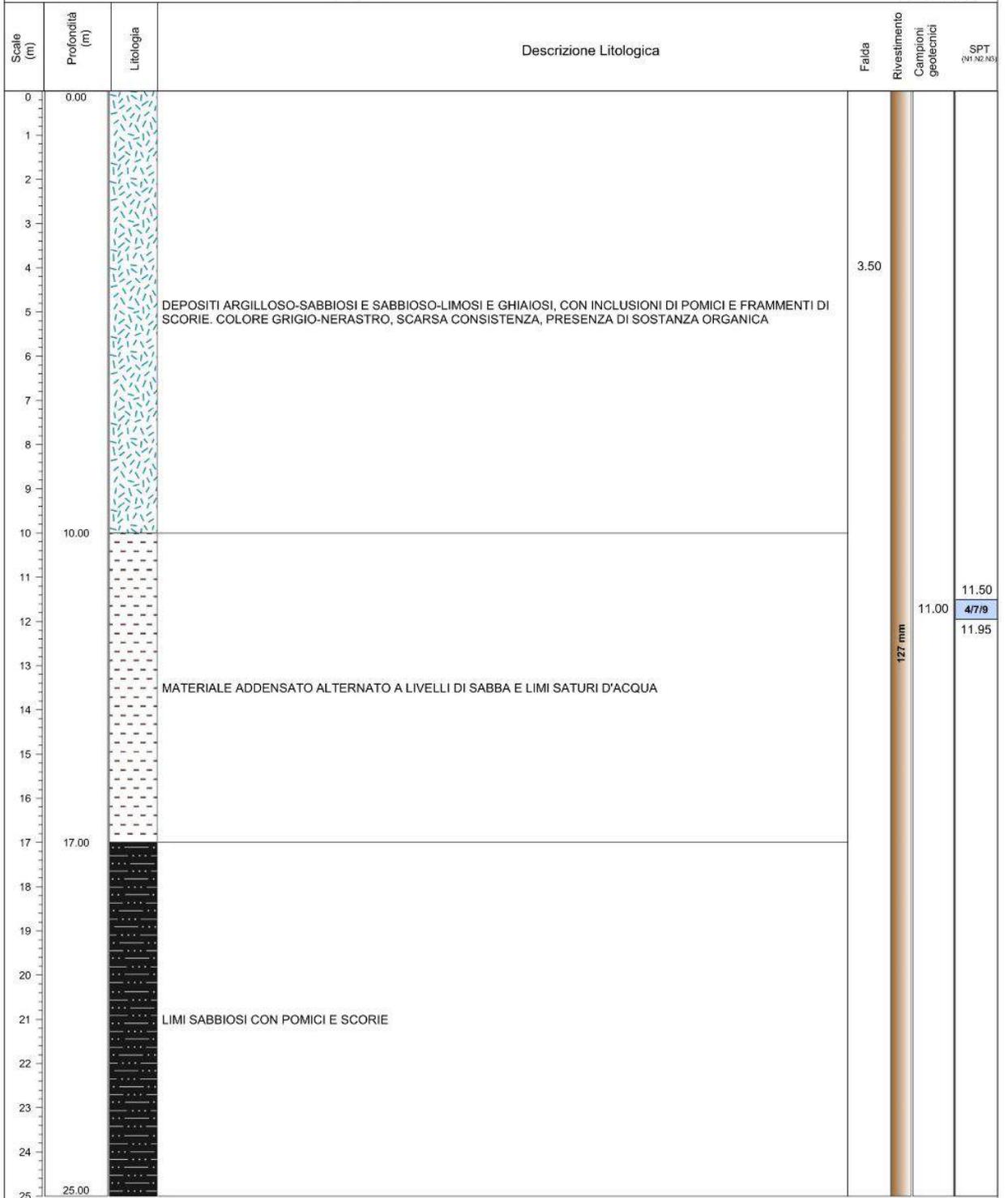
Sonda: CMV

Sondatore:

Redattore:

Data di perforazione: 2007

Legenda Campioni
 CI = campione indisturbato
 CR = campione rimangiato
 CRo = campione rocce



Committente: Comune di Sant'Antonio Abate
Progetto: Formazione Area PIP
 Località: Sant'Antonio Abate (NA)
ID Sondaggio: SAp

Sistema di coordinate WGS84
 Coord. EST: m
 Coord. NORD: m
 Quota p.c.: 10.80 m s.l.m.

Profondità: 34 m
 Diam. min. (mm): 101
 Diam. max. (mm): 127

Metodo di perforazione: carotaggio continuo
 Sonda: CMV
 Sondatore:
 Redattore:

Data di perforazione: 2007

Legenda Campioni
 □ = campione indurito
 CR = campione rimaneggiato
 CRG = campione roccia

Scale (m)	Profondità (m)	Litologia	Descrizione Litologica	Falcia	Rivestimento	Campioni geotecnici	SPT (N1/2/3)
0	0.00		TERRENO VEGETALE DI COLORE MARRONE				
1	0.80		SABBIA FINE LIMOSA CON INCLUSI POMICEI				
2	2.20		BANCO DI POMICI E LAPILLI	3.50			
3							
4							
5	5.20		PIROCLASTITI RIMANEGGiate, COSTITUITE DA ALTERNANZE DI SABBIA CON GHIAIA FINE, SABBIA LIMOSA E SABBIA MEDIA DEBOLMENTE LIMOSA				6.00
6							3/1/1
7							6.45
8							
9	8.80		TORBA				
10							
11	11.60						
12							
13							
14							
15							
16							
17					127 mm		16.50
18							11/11/11
19							16.95
20							
21							
22							
23			PIROCLASTITI RIMANEGGiate, COSTITUITE DA ALTERNANZE DI SABBIA CON GHIAIA FINE, SABBIA LIMOSA E SABBIA MEDIA DEBOLMENTE LIMOSA				
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34	34.00						

CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO

GEOPROVE

Laboratorio di Ricerca e
Sperimentazione su Terre

Via Martucci,17 -81055 -S.Maria C.V. (CE)
Tel 0823.797119 Fax. 0823.587830
www. geoprove. it - info@geoprove.it

Certificato n° CFG 07/62
Del 11/05/2007
Verbale di Accettazione n° 07/15
Job n° 07/19

Committente: ██████████		
Cantiere: S. Antonio Abate (NA)		
Progetto:		
Data consegna in laboratorio: 24/04/2007	Data Esecuzione prova: 26/04/2007	Stato: Indisturbato
Descrizione del campione: Sabbia limosa di colore marrone scuro, umida al tatto e non reagente all'HCl. Presenza di inclusi di natura vulcanica di dimensioni che variano da pochi mm ad 1 cm.	Pocket Penetrometer Test (Kpa)	Pocket Vane Test (Kpa)
Profondità prelievo (m): 16,00 - 16,50	Sondaggio SA	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (ASTM D 2216, BS 1377 T 15/e, ASTM D 854)

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	24,90	KN/m ³	2,54	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	13,92	KN/m ³	1,42	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	9,02	KN/m ³	0,92	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	w =	33	%		
Porosità	n =	0,64			
Rapporto dei vuoti	e =	1,76			
Grado di saturazione	Sr =	48	%		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (ASTM D 4373, Normalizzata Internamente (Rif. Racc. AGI sulle Prove Geotecniche di Laboratorio 1994); Normalizzata Internamente (Rif. UNI EN 1744))

Determinazione del Contenuto di Carbonati.....	$\Delta \text{CaCO}_3 =$	%
Determinazione del Contenuto di sostanze organiche.....	$\Delta \text{Sost.Org} =$	%
Determinazione del Contenuto di Solfati.....	$\Delta \text{Solfati} =$	%

Lo Sperimentatore
Dott. Geol Francesca Marruchella

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Tiziana Gentile

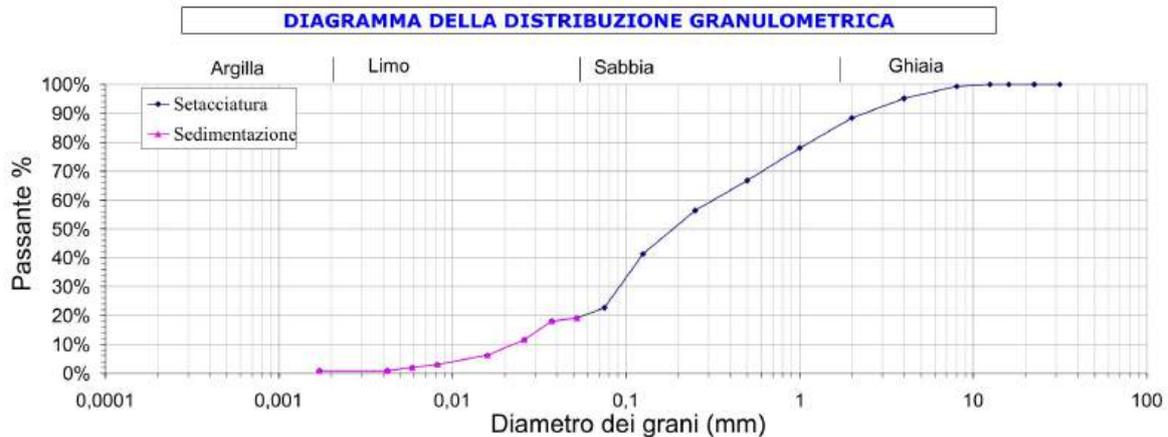



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti Prove Geotecniche Art.8 D.P.R. 246
Settore A - Richiesta

Pagina 1/1

Data Consegna in Laboratorio: 24/04/2007		Data Esecuzione Prova: 30/04/2007
Committente: ██████████		Cantiere: S. Antonio Abate (NA)
Progetto:		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
SA	C1	16,00 - 16,50

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI 8520 - Norm. internamente (Rif. AGI 1994) - Norm. internamente (Rif. ASTM 2217)



Setacciatura												
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %	100%	100%	100%	100%	99,21%	95,15%	88,46%	78,07%	66,78%	56,43%	41,37%	22,81%
Sedimentazione												
Diametro (mm)	0,0520	0,0374	0,0258	0,0158	0,0082	0,0059	0,0042	0,0017	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	19,16%	18,09%	11,67%	6,32%	3,10%	2,03%	0,96%	0,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	11,54%	65,65%	21,84%	0,96%

Definizione granulometrica:

Sabbia limoso ghiaiosa

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Francesca Marruchella

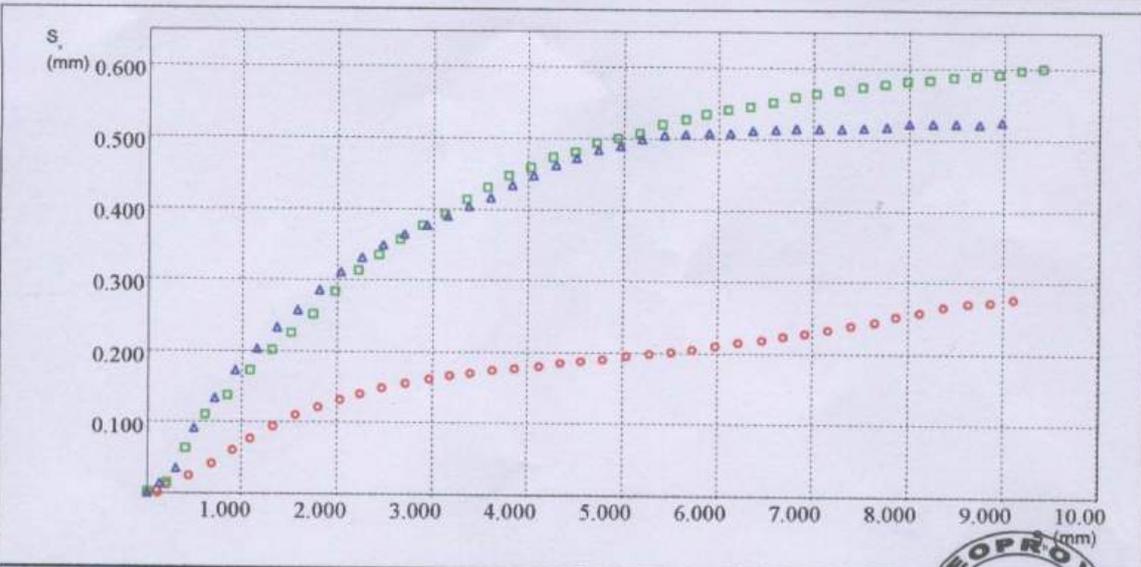
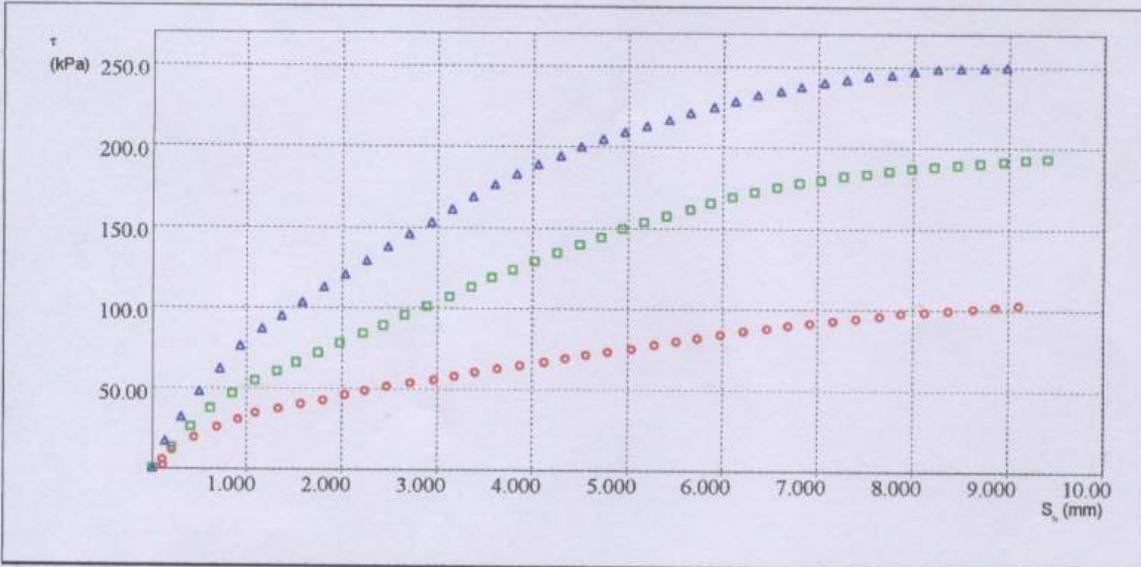
Direttore Tecnico
Dott. Geol. Tiziana Gentile



Dati del Cliente

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Cliente	██████████
Indirizzo	
Cantiere	S. Antonio Abate (NA)
Sondaggio	SA
Campione	C1 TD070106
Profondità	16.00 - 16.50



Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Francesca Marruchella

Il Direttore Tecnico
Dr. Geol. Tiziana Gentile

Via Martucci, 17 - 81055 S. Maria Capua Vetere (CE) - Tel/Fax 0823.797119 www.geoprove.it e-mail info@geoprove.it



Dati del Cliente

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Pag.1/3

Cliente	
Indirizzo	
Cantiere	S. Antonio Abate (NA)
Sondaggio	SA
Campione	C1 ED070003
Profondità	16.00 - 16.50

Dati del provino

Data del sondaggio			
Sezione	20,000 cm ²	Densità umida iniziale	15,01 KN/m ³ γ_n
Altezza iniziale	20,000 mm	Densità umida finale	16,60 KN/m ³ γ_i
Altezza finale	17,930 mm	Densità secca iniziale	10,08 KN/m ³ γ_d
No. Tara 1	1	Umidità iniziale	48,833 % W_i
Massa tara 1	59,670 g	Umidità finale	47,544 % W_f
Tara + peso umido iniz.	120,87 g	Saturazione iniziale	84,331 % S_i
No. Tara 2	2	Saturazione finale	99,385 % S_f
Peso tara 2	59,670 g	Indice dei vuoti iniziale	1,471 e_i
Tara + peso umido fin.	120,340 g	Indice dei vuoti finale	1,215 e_f
Tara + peso secco finale	100,790 g	Densità decca finale	11,25 KN/m ³ γ_d
Peso specifico dei grani	24,917 KN/m ³		

Gradino	P' kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	25,0	0,962	1,534		2,422e-002		Taylor	
2	50,0	1,908	1,510	2,64	2,905e-002	1,078e-008	Taylor	
3	100,0	3,281	1,475	3,64	2,496e-002	6,724e-009	Taylor	
4	200,0	4,992	1,431	5,85	2,328e-002	3,907e-009	Taylor	
5	400,0	7,337	1,371	8,53	2,508e-002	2,886e-009	Taylor	
6	800,0	10,382	1,293	13,14	3,349e-002	2,501e-009	Taylor	
7	200,0	9,979	1,303					
8	50,0	9,518	1,315					

Lo Sperimentatore

Dr. Geol. Francesca Marruchella



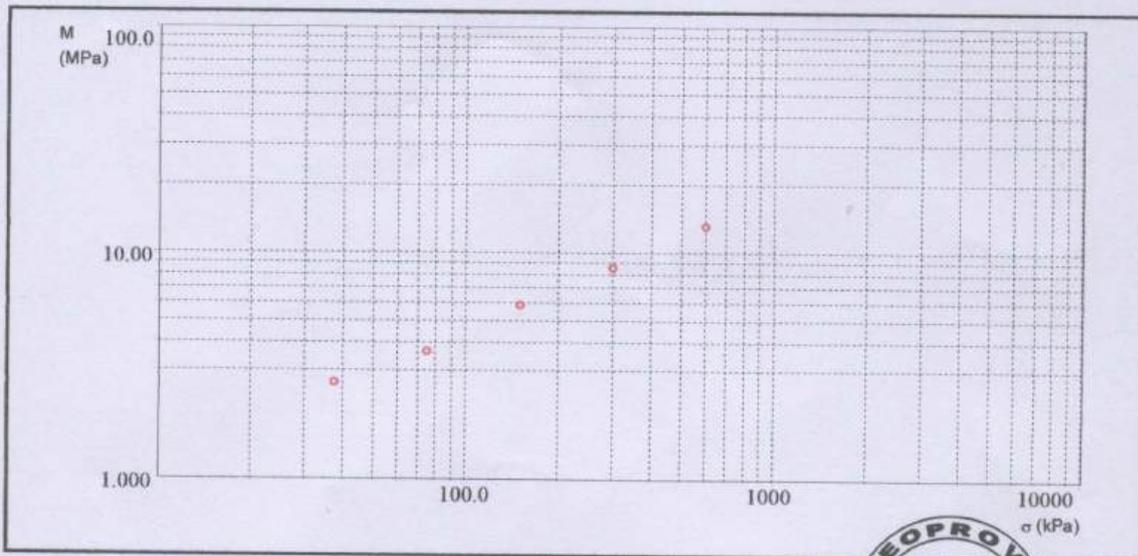
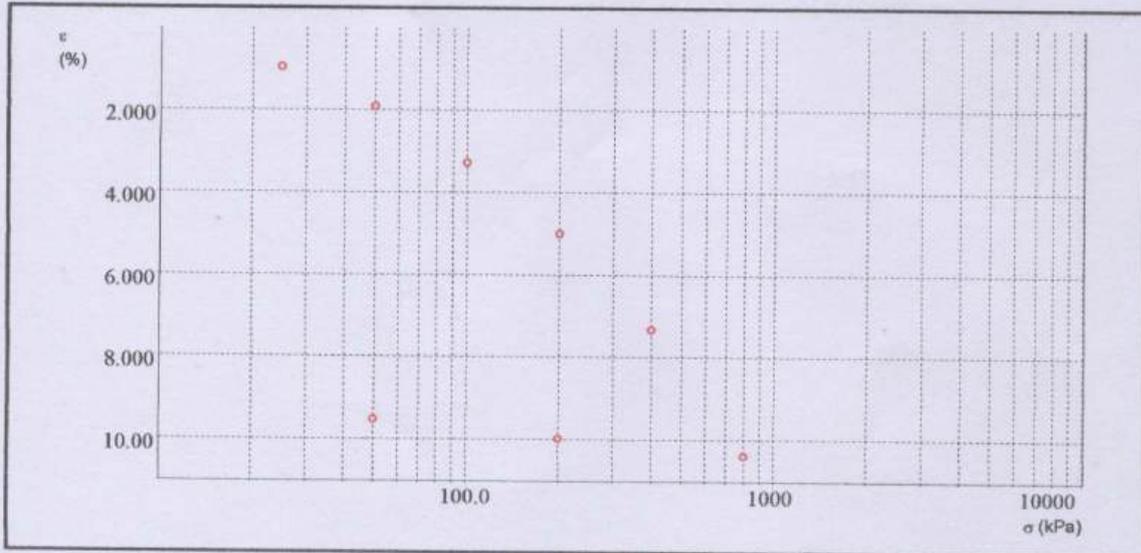
Concessione Ministeriale settore a : prove di laboratorio sui terreni - ai sensi del comma 6-art.8 D.P.R. n° 246/93 richiesta

Dati del Cliente

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Pag. 2/3

Cliente [REDACTED]
Indirizzo [REDACTED]
Cantiere S. Antonio Abate (NA)
Sondaggio SA
Campione C1 ED070003
Profondità 16.00 - 16.50



Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Francesca Marruchella

Il Direttore
Dr. Geol. **TIANA GENTILE**



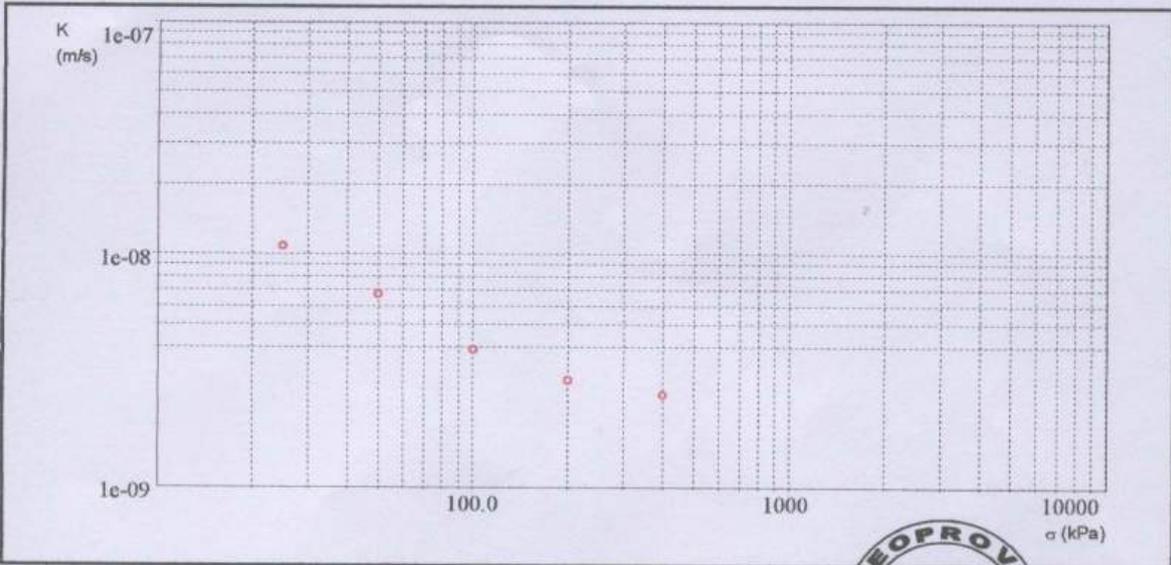
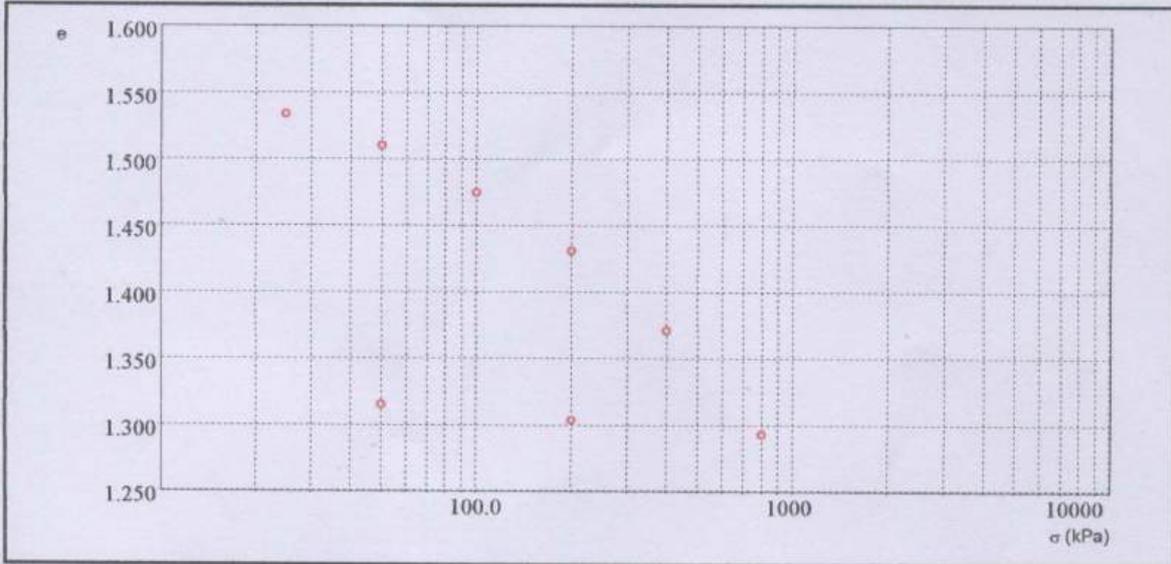
Concessione Ministeriale settore a :-prove di laboratorio sui terreni- ai sensi del comma 6-art.8 D.P.R. n° 246/93 richiesta.

Dati del Cliente

PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

Pag. 3/3

Cliente [REDACTED]
 Indirizzo [REDACTED]
 Cantiere S. Antonio Abate (NA)
 Sondaggio SA
 Campione C1 ED070003
 Profondità 16.00 - 16.50



Lo Sperimentatore
 Dr Geol. Francesca Marruchella



Dati del Cliente

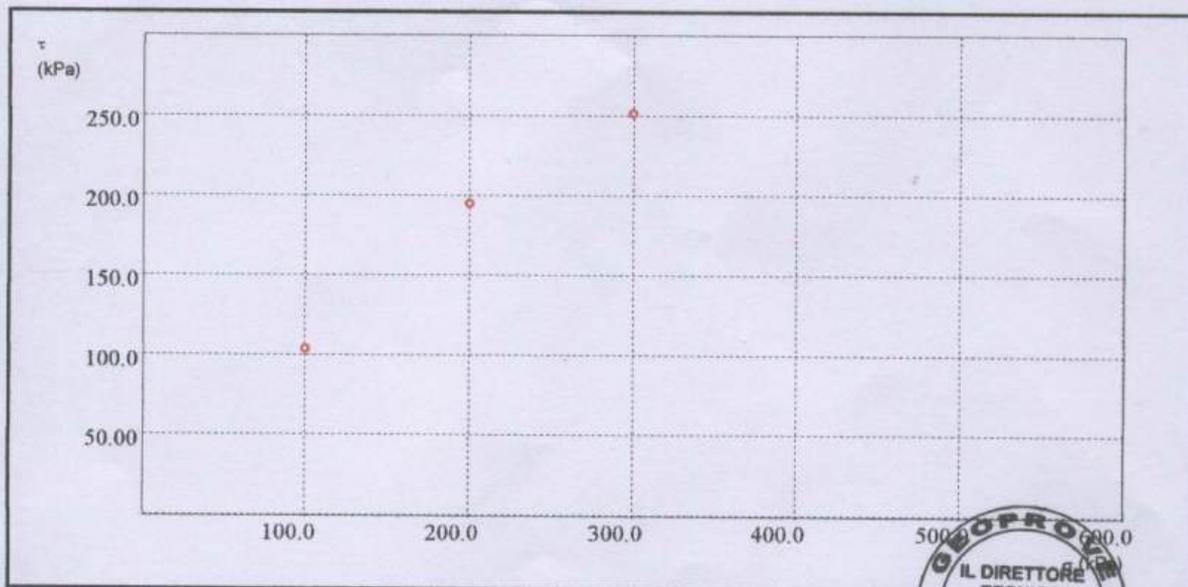
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Pag.1/2

Cliente	
Indirizzo	
Cantiere	S. Antonio Abate (NA)
Sondaggio	SA
Campione	C1 TD070106
Profondità	16.00 - 16.50

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n g/cm ³	γ_d g/cm ³	Wo %	Wf %	So %	Sf %
TD070106	30,00	36,00	1,419	0,934	52,01	59,94	76,79	91,88
TD070107	30,00	36,00	1,431	0,984	45,49	49,31	73,01	87,79
TD070108	30,00	36,00	1,455	1,011	43,98	44,88	73,81	85,01

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
TD070106	100,00	29,30	24,00	104,16	9,32	180,00		
TD070107	200,00	28,19	24,00	194,71	9,64	180,00		
TD070108	300,00	27,94	24,00	251,39	9,22	180,00		



Lo Sperimentatore

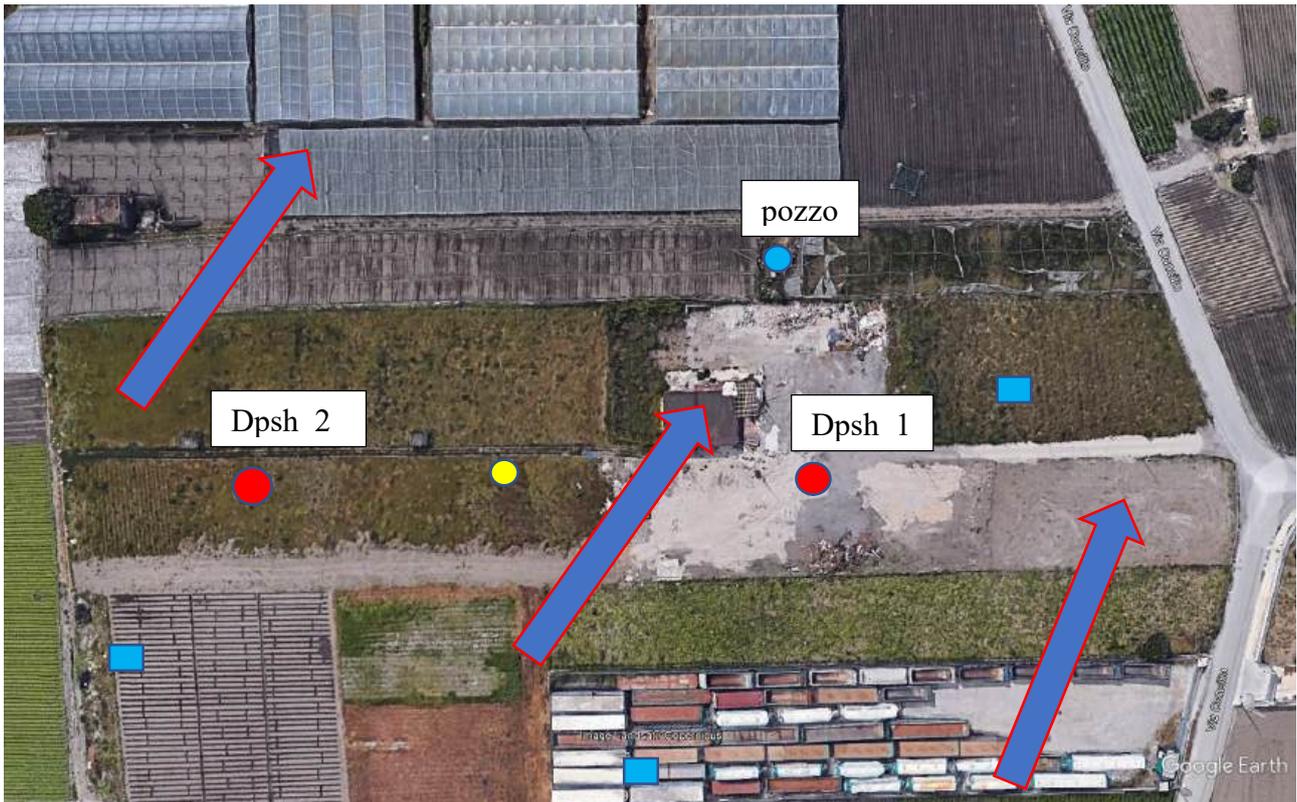
Dr. Geol. Francesca Marruchella

IL DIRETTORE
TECNICO
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. **FRANCESCO GENTILE**

Via Martucci, 17 - 81055 S. M. Capua Vetere (CE) - Tel. 0823.797119 Fax. 0823.587830 www.geoprove.it e-mail: info@geoprove.it

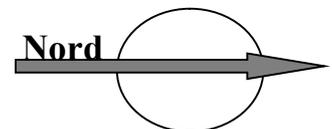


UBICAZIONE INDAGINI AREA DI SEDIME TRANS ISOLE SRL



LEGENDA

- N.2 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH
- N.1 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT
- N.3 SAGGI CON ESCAVATORE PER RILIEVO FALDA FREATICA E BANCO DI POMICE
- ➔ DIREZIONE DI DEFLUSSO DELLA FALDA FREATICA



**PROVE PENETROMETRICHE
STATICHE CPT – DINAMICHE DPSH**

PROVA CPT Nr.1

Committente: XXXXXXXXXX
 Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
 Prova eseguita in data: 16/03/2023
 Profondità prova: 14,80 mt
 Località: Via Concilio - Sant'Antonio Abate (NA)

Profondità (m)	Letture punta (Mpa)	Letture laterale (Mpa)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,0		
0,40	0,00	0,0	0,0	0,104637	0,0	
0,60	2,16 3,7		2,157463	0,085024	25,375	3,9
0,80	2,06 3,3		2,059397	0,137293	15,0	6,7
1,00	1,47 3,5		1,470998	0,163477	8,998	11,1
1,20	10,00 12,5		10,002783	0,326856	30,603	3,3
1,40	5,59 10,5		5,589791	0,156906	35,625	2,8
1,60	5,59 7,9		5,589791	0,045797	122,056	0,8
1,80	6,96 7,6		6,962722	0,111109	62,665	1,6
2,00	4,31 6,0		4,314926	0,052269	82,552	1,2
2,20	7,06 7,8		7,060788	0,078453	90,0	1,1
2,40	6,28 7,5		6,276256	0,098067	64,0	1,6
2,60	6,57 8,0		6,570456	0,143864	45,671	2,2
2,80	5,10 7,3		5,099458	0,11768	43,333	2,3
3,00	6,08 7,8		6,080123	0,11768	51,667	1,9
3,20	6,18 7,9		6,17819	0,078453	78,75	1,3
3,40	7,75 8,9		7,747254	0,071883	107,776	0,9
3,60	1,18 2,3		1,176798	0,052269	22,514	4,4
3,80	1,18 2,0		1,176798	0,039227	30,0	3,3
4,00	1,67 2,3		1,667131	0,078453	21,25	4,7
4,20	1,37 2,5		1,372931	0,052269	26,266	3,8
4,40	0,98 1,8		0,980665	0,045797	21,413	4,7
4,60	0,69 1,4		0,686466	0,032656	21,021	4,8
4,80	1,47 2,0		1,470998	0,026184	56,18	1,8
5,00	0,59 1,0		0,588399	0,026184	22,472	4,5
5,20	0,59 1,0		0,588399	0,045797	12,848	7,8
5,40	0,69 1,4		0,686466	0,052269	13,133	7,6
5,60	0,88 1,7		0,882599	0,052269	16,886	5,9
5,80	0,69 1,5		0,686466	0,045797	14,989	6,7
6,00	0,69 1,4		0,686466	0,06541	10,495	9,5
6,20	0,69 1,7		0,686466	0,05884	11,667	8,6
6,40	1,08 2,0		1,078732	0,045797	23,555	4,2
6,60	1,86 2,5		1,863264	0,032656	57,057	1,8
6,80	0,59 1,1		0,588399	0,026184	22,472	4,5
7,00	0,59 1,0		0,588399	0,085024	6,92	14,5
7,20	1,08 2,4		1,078732	0,039227	27,5	3,6
7,40	0,78 1,4		0,784532	0,039227	20,0	5,0
7,60	0,78 1,4		0,784532	0,078453	10,0	10,0
7,80	0,98 2,2		0,980665	0,071883	13,643	7,3
8,00	0,88 2,0		0,882599	0,078453	11,25	8,9
8,20	1,47 2,6		1,470998	0,039227	37,5	2,7
8,40	0,88 1,5		0,882599	0,039227	22,5	4,4
8,60	0,69 1,3		0,686466	-0,326856	-2,1	-47,6
8,80	5,69 0,8		5,687857	0,032656	174,174	0,6
9,00	0,39 0,9		0,392266	0,013043	30,075	3,3
9,20	0,39 0,6		0,392266	0,026184	14,981	6,7
9,40	0,59 1,0		0,588399	0,013043	45,113	2,2
9,60	0,78 1,0		0,784532	0,05884	13,333	7,5
9,80	1,08 2,0		1,078732	0,05884	18,333	5,5
10,00	1,18 2,1		1,176798	0,06541	17,991	5,6
10,20	2,45 3,4		2,451663	0,05884	41,667	2,4
10,40	6,77 7,6		6,766589	0,111109	60,9	1,6
10,60	8,53 10,2		8,531786	0,398836	21,392	4,7
10,80	3,33 9,3		3,334261	0,202703	16,449	6,1
11,00	3,53 6,6		3,530394	0,209176	16,878	5,9
11,20	4,81 7,9		4,805259	0,215746	22,273	4,5
11,40	3,53 6,8		3,530394	0,228789	15,431	6,5
11,60	4,02 7,5		4,020727	0,202703	19,836	5,0

11,80	2,84 5,9		2,843929	0,196133	14,5	6,9
12,00	3,24 6,2		3,236195	0,169949	19,042	5,3
12,20	3,04 5,6		3,040062	0,196133	15,5	6,5
12,40	5,49 8,4		5,491724	0,222317	24,702	4,0
12,60	9,51 12,8		9,512451	0,339997	27,978	3,6
12,80	2,26 7,4		2,25553	0,071883	31,378	3,2
13,00	0,59 1,7		0,588399	0,052269	11,257	8,9
13,20	1,08 1,9		1,078732	0,111109	9,709	10,3
13,40	0,98 2,6		0,980665	0,039227	25,0	4,0
13,60	1,77 2,4		1,765197	0,078453	22,5	4,4
13,80	1,96 3,1		1,96133	0,209176	9,376	10,7
14,00	6,28 9,4		6,276256	0,156906	40,0	2,5
14,20	7,55 9,9		7,551121	0,549172	13,75	7,3
14,40	17,36 25,6		17,357771	1,052548	16,491	6,1
14,60	29,03 44,8		29,027684	1,307521	22,201	4,5
14,80	49,03	68,6	49,033251	0,0		0,0

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE : (DYNAMIC PROBING)

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers (1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38°
- Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONALE RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie Dr viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici .
- Schultze-Menzenbach , correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970) , correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

- Buismann-Sanglerat , correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck (1948-1967)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

Committente: XXXXXXXXXX	
Descrizione:	
Localita': Via Concilio - SantAntonio Abate (NA)	

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA ... Nr.1

strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16/03/2023

Profondita' prova 15,60 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	16	0,805	135,27	168,12	6,76	8,41
0,40	14	0,801	117,80	147,10	5,89	7,36
0,60	15	0,797	115,29	144,65	5,76	7,23
0,80	9	0,843	73,19	86,79	3,66	4,34
1,00	4	0,840	32,39	38,57	1,62	1,93
1,20	4	0,836	32,26	38,57	1,61	1,93
1,40	7	0,833	56,22	67,50	2,81	3,38
1,60	8	0,830	59,14	71,29	2,96	3,56
1,80	11	0,826	81,00	98,02	4,05	4,90
2,00	7	0,823	51,35	62,38	2,57	3,12
2,20	6	0,820	43,85	53,47	2,19	2,67
2,40	6	0,817	43,69	53,47	2,18	2,67
2,60	8	0,814	53,95	66,25	2,70	3,31
2,80	8	0,811	53,76	66,25	2,69	3,31
3,00	7	0,809	46,88	57,97	2,34	2,90
3,20	7	0,806	46,73	57,97	2,34	2,90
3,40	7	0,803	46,57	57,97	2,33	2,90

3,60	8	0,801	49,56	61,88	2,48	3,09
3,80	7	0,798	43,23	54,15	2,16	2,71
4,00	2	0,796	12,32	15,47	0,62	0,77
4,20	1	0,794	6,14	7,74	0,31	0,39
4,40	2	0,791	12,24	15,47	0,61	0,77
4,60	1	0,789	5,73	7,26	0,29	0,36
4,80	1	0,787	5,71	7,26	0,29	0,36
5,00	1	0,785	5,70	7,26	0,28	0,36
5,20	1	0,783	5,68	7,26	0,28	0,36
5,40	1	0,781	5,67	7,26	0,28	0,36
5,60	1	0,779	5,32	6,83	0,27	0,34
5,80	1	0,777	5,31	6,83	0,27	0,34
6,00	1	0,775	5,30	6,83	0,26	0,34
6,20	1	0,774	5,29	6,83	0,26	0,34
6,40	1	0,772	5,28	6,83	0,26	0,34
6,60	1	0,770	4,97	6,46	0,25	0,32
6,80	3	0,769	14,89	19,37	0,74	0,97
7,00	1	0,767	4,95	6,46	0,25	0,32
7,20	1	0,766	4,94	6,46	0,25	0,32
7,40	2	0,764	9,87	12,92	0,49	0,65
7,60	1	0,763	4,67	6,12	0,23	0,31
7,80	2	0,761	9,32	12,24	0,47	0,61
8,00	10	0,760	46,51	61,21	2,33	3,06
8,20	11	0,759	51,07	67,33	2,55	3,37
8,40	4	0,757	18,54	24,48	0,93	1,22
8,60	4	0,756	17,59	23,27	0,88	1,16
8,80	3	0,755	13,17	17,45	0,66	0,87
9,00	4	0,753	17,53	23,27	0,88	1,16
9,20	3	0,752	13,13	17,45	0,66	0,87
9,40	3	0,751	13,11	17,45	0,66	0,87
9,60	4	0,750	16,63	22,17	0,83	1,11
9,80	3	0,749	12,45	16,63	0,62	0,83
10,00	3	0,748	12,43	16,63	0,62	0,83
10,20	3	0,747	12,41	16,63	0,62	0,83
10,40	3	0,746	12,40	16,63	0,62	0,83
10,60	3	0,744	11,82	15,88	0,59	0,79
10,80	3	0,743	11,80	15,88	0,59	0,79
11,00	3	0,742	11,79	15,88	0,59	0,79
11,20	4	0,741	15,69	21,17	0,78	1,06
11,40	3	0,740	11,75	15,88	0,59	0,79
11,60	6	0,739	22,46	30,38	1,12	1,52
11,80	3	0,738	11,21	15,19	0,56	0,76
12,00	4	0,737	14,93	20,26	0,75	1,01
12,20	4	0,736	14,91	20,26	0,75	1,01
12,40	4	0,735	14,89	20,26	0,74	1,01
12,60	4	0,734	14,26	19,42	0,71	0,97
12,80	4	0,733	14,24	19,42	0,71	0,97
13,00	5	0,732	17,77	24,27	0,89	1,21
13,20	4	0,731	14,20	19,42	0,71	0,97
13,40	3	0,730	10,63	14,56	0,53	0,73
13,60	4	0,729	13,59	18,65	0,68	0,93
13,80	6	0,728	20,36	27,97	1,02	1,40
14,00	5	0,727	16,94	23,31	0,85	1,17
14,20	3	0,726	10,15	13,98	0,51	0,70
14,40	2	0,725	6,76	9,32	0,34	0,47
14,60	4	0,723	12,97	17,93	0,65	0,90
14,80	13	0,672	39,18	58,28	1,96	2,91
15,00	29	0,621	80,76	130,01	4,04	6,50
15,20	41	0,520	95,57	183,81	4,78	9,19
15,40	71	0,519	165,11	318,31	8,26	15,92
15,60	101	0,517	225,68	436,13	11,28	21,81

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16/03/2023

Profondita' prova 16,40 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	11	0,855	98,78	115,58	4,94	5,78
0,40	17	0,801	143,04	178,62	7,15	8,93
0,60	17	0,797	130,66	163,94	6,53	8,20
0,80	9	0,843	73,19	86,79	3,66	4,34
1,00	4	0,840	32,39	38,57	1,62	1,93
1,20	4	0,836	32,26	38,57	1,61	1,93
1,40	6	0,833	48,19	57,86	2,41	2,89
1,60	6	0,830	44,35	53,47	2,22	2,67
1,80	6	0,826	44,18	53,47	2,21	2,67
2,00	12	0,823	88,02	106,93	4,40	5,35
2,20	7	0,820	51,16	62,38	2,56	3,12
2,40	6	0,817	43,69	53,47	2,18	2,67
2,60	6	0,814	40,46	49,69	2,02	2,48
2,80	7	0,811	47,04	57,97	2,35	2,90
3,00	7	0,809	46,88	57,97	2,34	2,90
3,20	7	0,806	46,73	57,97	2,34	2,90
3,40	8	0,803	53,23	66,25	2,66	3,31
3,60	7	0,801	43,37	54,15	2,17	2,71
3,80	6	0,798	37,06	46,41	1,85	2,32
4,00	8	0,796	49,26	61,88	2,46	3,09
4,20	3	0,794	18,42	23,21	0,92	1,16
4,40	2	0,791	12,24	15,47	0,61	0,77
4,60	2	0,789	11,45	14,51	0,57	0,73
4,80	2	0,787	11,42	14,51	0,57	0,73
5,00	1	0,785	5,70	7,26	0,28	0,36
5,20	1	0,783	5,68	7,26	0,28	0,36
5,40	2	0,781	11,34	14,51	0,57	0,73
5,60	1	0,779	5,32	6,83	0,27	0,34
5,80	3	0,777	15,94	20,50	0,80	1,03
6,00	5	0,775	26,50	34,17	1,32	1,71
6,20	2	0,774	10,58	13,67	0,53	0,68
6,40	2	0,772	10,55	13,67	0,53	0,68
6,60	1	0,770	4,97	6,46	0,25	0,32
6,80	1	0,769	4,96	6,46	0,25	0,32
7,00	2	0,767	9,91	12,92	0,50	0,65
7,20	1	0,766	4,94	6,46	0,25	0,32
7,40	2	0,764	9,87	12,92	0,49	0,65
7,60	1	0,763	4,67	6,12	0,23	0,31

7,80	2	0,761	9,32	12,24	0,47	0,61
8,00	1	0,760	4,65	6,12	0,23	0,31
8,20	2	0,759	9,29	12,24	0,46	0,61
8,40	1	0,757	4,64	6,12	0,23	0,31
8,60	2	0,756	8,80	11,63	0,44	0,58
8,80	2	0,755	8,78	11,63	0,44	0,58
9,00	3	0,753	13,15	17,45	0,66	0,87
9,20	2	0,752	8,75	11,63	0,44	0,58
9,40	3	0,751	13,11	17,45	0,66	0,87
9,60	3	0,750	12,47	16,63	0,62	0,83
9,80	3	0,749	12,45	16,63	0,62	0,83
10,00	3	0,748	12,43	16,63	0,62	0,83
10,20	2	0,747	8,28	11,08	0,41	0,55
10,40	3	0,746	12,40	16,63	0,62	0,83
10,60	3	0,744	11,82	15,88	0,59	0,79
10,80	4	0,743	15,74	21,17	0,79	1,06
11,00	4	0,742	15,71	21,17	0,79	1,06
11,20	3	0,741	11,77	15,88	0,59	0,79
11,40	3	0,740	11,75	15,88	0,59	0,79
11,60	3	0,739	11,23	15,19	0,56	0,76
11,80	4	0,738	14,95	20,26	0,75	1,01
12,00	4	0,737	14,93	20,26	0,75	1,01
12,20	5	0,736	18,64	25,32	0,93	1,27
12,40	4	0,735	14,89	20,26	0,74	1,01
12,60	4	0,734	14,26	19,42	0,71	0,97
12,80	3	0,733	10,68	14,56	0,53	0,73
13,00	5	0,732	17,77	24,27	0,89	1,21
13,20	4	0,731	14,20	19,42	0,71	0,97
13,40	2	0,730	7,09	9,71	0,35	0,49
13,60	3	0,729	10,19	13,98	0,51	0,70
13,80	4	0,728	13,57	18,65	0,68	0,93
14,00	5	0,727	16,94	23,31	0,85	1,17
14,20	4	0,726	13,53	18,65	0,68	0,93
14,40	3	0,725	10,13	13,98	0,51	0,70
14,60	4	0,723	12,97	17,93	0,65	0,90
14,80	7	0,722	22,67	31,38	1,13	1,57
15,00	7	0,721	22,63	31,38	1,13	1,57
15,20	9	0,720	29,05	40,35	1,45	2,02
15,40	11	0,719	35,44	49,32	1,77	2,47
15,60	13	0,667	37,47	56,14	1,87	2,81
15,80	25	0,616	66,52	107,95	3,33	5,40
16,00	42	0,515	93,38	181,36	4,67	9,07
16,20	77	0,514	170,75	332,50	8,54	16,62
16,40	106	0,512	234,43	457,73	11,72	22,89