

COMUNE DI CARINARO

PROVINCIA DI CASERTA

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE DI UN POLO LOGISTICO
DA APPROVARE IN VARIANTE AL P.U.C. DEL COMUNE DI CARINARO

*PROCEDIMENTO DELLO SPORTELLO UNICO DELLE IMPRESE (S.U.A.P.)
ART. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160*

RICHIEDENTE

REDATTORE

ELABORATI:

Relazione Geologico - Tecnica

TAVOLA
U.12

DATA
DICEMBRE
2018

SCALA

INDICE

1. Premessa
2. Inquadramento geologico generale
 - 2.1 Localizzazione geografica di dettaglio
 - 2.2 Immagini satellitari da Google Map
3. Stratigrafia locale
4. Morfologia e stabilità dell'area
 - 4.1 Rischio idraulico e frane
5. Idrogeologia dell'area
 - 5.1 Rilevamento idrogeologico
6. Indagini geognostiche
 - 6.1 Sondaggi a carotaggio continuo
 - 6.2 Prove penetrometriche dinamiche DPSH
 - 6.3 Standard Penetration Test SPT
 - 6.4 Prove di laboratorio geotecnico
 - 6.5 Caratterizzazione geomeccanica
7. Indagini sismiche
 - 7.1 Caratterizzazione sismica del substrato
 - 7.2 Indagine sismica Down Hole e strumentazione impiegata
 - 7.2.1 Metodologia interpretativa
 - 7.3 Sismica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio)
 - 7.3.1 Procedura di analisi dati
 - 7.3.2 Strumentazione impiegata
 - 7.3.3 Metodologia operativa
 - 7.4 Microzonazione di 1 e 2 livello
 - 7.4.1 Parametri sismici del sito in esame
8. Verifica della suscettibilità dei terreni alla liquefazione
9. Conclusioni
10. Bibliografia

ALLEGATI

- ❖ Carta delle indagini
- ❖ Carta geologico-tecnica
- ❖ Carta della stabilità
- ❖ Carta idrogeologica
- ❖ Sezioni geolitologiche
- ❖ Stralcio Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica
- ❖ Stralcio Carta delle frequenze
- ❖ Carta delle Vs
- ❖ Carta della Microzonazione sismica FA (livello 2)
- ❖ Carta della Microzonazione sismica FV (livello 2)
- ❖ Indagini geognostiche di sito e di laboratorio
- ❖ Copie certificati Autorizz. ministeriale

1. PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dalla Soc. Marican Vega 32 s.r.l., il sottoscritto dr. geologo Angelina Guida, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n.1108, ha redatto la presente relazione geologica inerente al permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia, nel comune di Carinaro CE (F.1 p/Ile 7-8-29-59-5115-5209).

Il presente studio, finalizzato alla prevenzione del rischio sismico, è stato eseguito in ottemperanza a quanto prescritto dai seguenti riferimenti legislativi vigenti in materia:

- ☞ Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. del 14/01/2008 e D.M. del 17/01/2018;
- ☞ Ordinanza P.C.M. normativa sismica n. 3274 del 20 marzo 2003;
- ☞ Decreto Min. LL.PP. 11 marzo 1988 e Circolare Min. LL.PP. 24 settembre 1988, N. 30483;
- ☞ Legge Regionale 7 gennaio 1983 N. 9, recante "*Norme per l'esercizio delle funzioni in materia di difesa del territorio dal Rischio Sismico*" e successive integrazioni.

Al fine di individuare le caratteristiche geologiche, morfologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche della successione stratigrafica dell'area di studio, si è pianificata una campagna di indagini tale da caratterizzare in modo completo i terreni oggetto di studio, consistente in:

- 🕒 studio della bibliografia scientifica riferibile all'area oggetto di studio;
- 🕒 rilevamento geologico di campagna;
- 🕒 n.5 sondaggi a carotaggio continuo della profondità di 30,00 metri dal piano campagna;
- 🕒 n.5 S.P.T (Standard Penetration Test) in foro;
- 🕒 n.10 prove penetrometriche DPSH;
- 🕒 n.5 prelievi di campioni indisturbati e relative analisi di laboratorio;
- 🕒 n.2 indagini sismiche in foro tipo Down Hole;
- 🕒 n.4 prova sismica HVSr (Horizontal To Vertical Spectral Ratio).

Le indagini sopra indicate sono state eseguite da::

- ditta **I. GEO. s.a.s.** (attestazione di qualità ISO 9001/2016 n.1071ITQS del 14/07/2016) con sede alla via A. Moro 2 - PASTORANO (CE) relativamente ai sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche DPSH e sismiche Down-Hole.
- ditta **ISOGEA s.r.l.** con sede alla via C. Colombo, 22 Scafati (SA) con autorizzazione ministero infrastrutture e trasporti decreto n.7474 del 27-07-2012 relativamente alle analisi di laboratorio..

Nel presente lavoro è stata prodotta la seguente cartografia tematica di dettaglio alla scala 1:2500 riportata in allegato.

- ☆ Carta delle indagini
- ☆ Carta geologico-tecnica
- ☆ Carta della stabilità
- ☆ Carta idrogeologica
- ☆ Sezioni geolitologiche
- ☆ Stralcio carta della Microzonazione Omogenea in Prospettiva Sismica
- ☆ Stralcio Carta delle frequenze
- ☆ Carta delle Vs
- ☆ Carta della Microzonazione sismica

Tale cartografia è stata redatta, oltre dalle risultanze delle indagini eseguite in sito, anche con l'ausilio della cartografia tematica allegata al P.R.G.

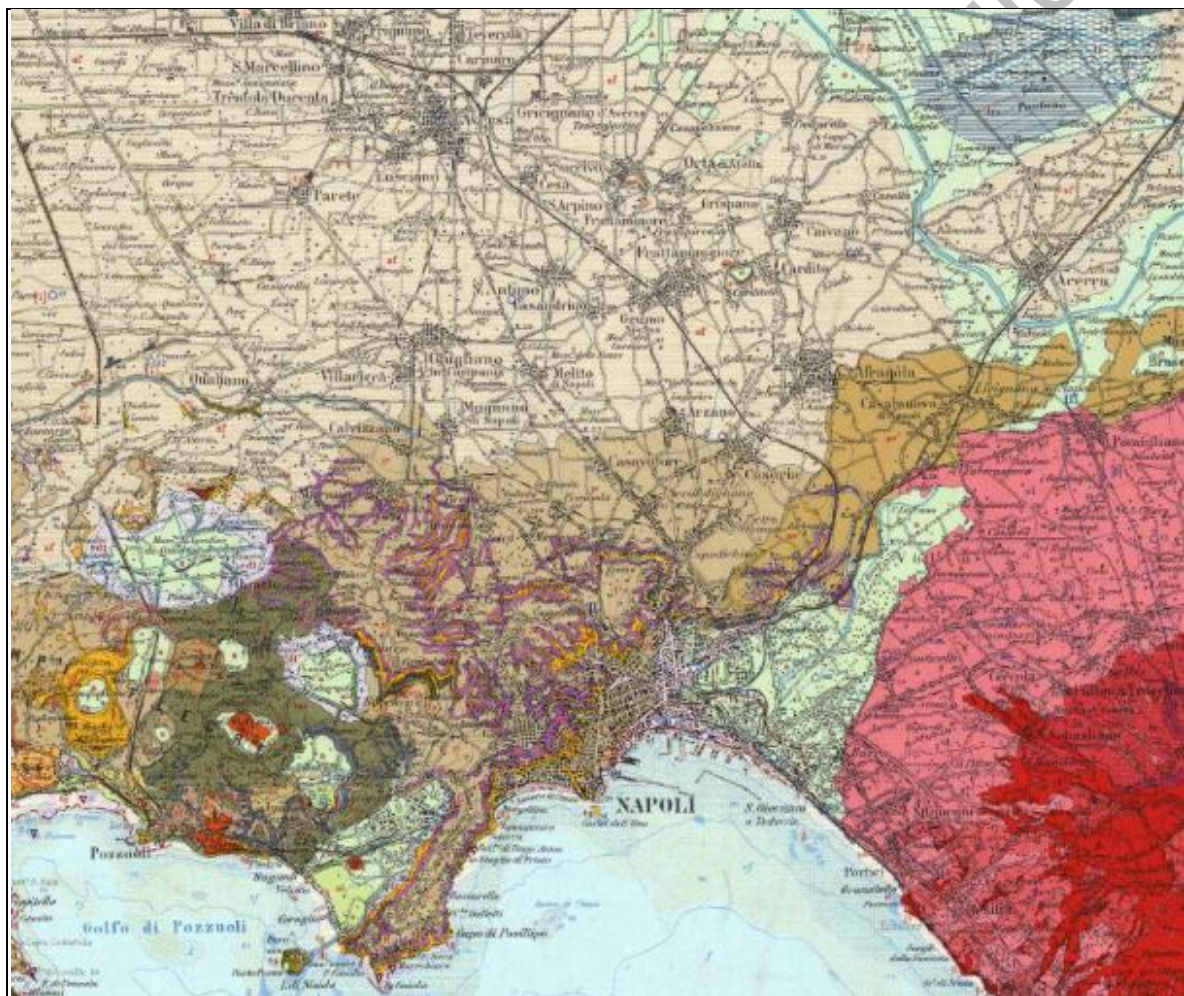
Si precisa inoltre che, per la redazione della presente relazione, è stato consultato lo Studio di Microzonazione Sismica di I e III Livello del territorio comunale, redatto dalla Società GIA Consulting datato agosto 2018.

Tutti gli stralci cartografici utilizzati nella presente relazione sono conformi agli originali.

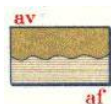
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area oggetto di indagine è ubicata nella zona dell'Agro Aversano.

Ricade nei fogli n° 447 Sez. I AVERSA e n° 430 Sez. II CASERTA OVEST dell'IGMI, riferiti al rilievo fotogrammetrico del 1984 in scala 1: 25.000 (fig.1) e nei fogli n° 183-184 Napoli-Isola D'Ischia e n° 172 Caserta della Carta Geologica d'Italia in scala 1: 100.000 (fig.2).



Legenda



Prodotti piroclastici dei Flegrei e ceneri vesuviane d'età storica (av).
Lapilli chiari non differenziati, depositi piroclastici e loro suoli nella pianura circumflegrea (af), ricoprenti generalmente la formazione (p).

La ricostruzione degli eventi geologici che sono intervenuti a caratterizzare quest'area va inquadrata nell'ambito dell'evoluzione della Piana Campana a cui geograficamente appartiene, pertanto, verranno sinteticamente descritti i principali eventi sedimentari e tettonici che ne hanno caratterizzato la genesi.

La Piana Campana rappresenta, strutturalmente, un esteso graben delimitato a NW dal M. Massico, a NE dai Monti di Caserta, di Avella e di Nola ed a SE dai Monti Lattari. Tale graben si è individuato probabilmente tra il Pliocene sup. ed il Quaternario ed è stato soggetto ad ulteriori sprofondamenti in seguito alla successive fasi neotettoniche.

Ai bordi della Piana, si osservano faglie orientate NE-SW e NW-SE delimitanti i massicci carbonatici, che costituiscono le strutture marginali del graben. Le faglie bordiere hanno agito almeno in due fasi durante il Quaternario, generando complessivamente rigetti verticali dell'ordine di 5.000 mt.

A queste strutture recenti sono connessi anche i fenomeni vulcanici dei Campi Flegrei, del Somma-Vesuvio e del Roccamonfina. Le zone vulcaniche sono ubicate laddove le faglie hanno determinato il maggiore rigetto e quindi il massimo sprofondamento.

Le successive fasi tettoniche hanno provocato un ulteriore ribassamento di tutto il graben in speciale modo nella zona compresa tra i Campi Flegrei ed il Vesuvio. Il ribassamento ha provocato l'accumulo di potenti orizzonti argillosi di ambiente marino, che sono andati a colmare totalmente la depressione, ricoprendo gli apparati vulcanici preesistenti.

I depositi Quaternari continentali, marini e vulcanici sono stati così riscontrati in perforazione fino ad una profondità di circa 4.000 mt. al centro della Piana. Oltre tale profondità sono stati rinvenuti materiali terrigeni e carbonatici appartenenti all'unità paleogeografica della piattaforma Campano-Lucana.

Attualmente in affioramento si rinvergono principalmente terreni alluvionali, originati dall'attività deposizionale dei corsi d'acqua che dissecano la Piana, e terreni di origine vulcanica provenienti dall'attività dei vari centri eruttivi.

Nell'area di indagine i prodotti vulcanici presenti provengono prevalentemente dai Campi Flegrei, la cui attività, secondo la più recente bibliografia, è stata suddivisa in 4 cicli:

- **I Ciclo:** i depositi caratteristici di questo periodo sono rappresentati da un livello di pomici che si rinviene alla base dell'Ignimbrite Campana.

L'età di tale ciclo risale ad oltre 35.000 anni.

- **II Ciclo:** messa in posto dell'Ignimbrite Campana (Tufo Grigio Campano Auct.) e formazione della Breccia Museo. La messa in posto del tufo grigio è da mettere in relazione ad una attività fissurale, determinata da fratture con direzione appenninica, che originariamente ha coperto un'area vasta circa 7.000 Km²; attualmente gli affioramenti ricoprono circa 500 Km² di superficie.

Nella stratigrafia del Tufo Grigio Campano si distinguono dal basso verso l'alto:

1. piperno, ricco in sanidino, con pomici appiattite;
2. tufo pipernoide, con pomici appiattite e disposte a bande parallele (fiamme);
3. semitufo (tufo comune), compatto alla base di colore da marrone bruciato a violaceo, grigio verso l'alto con pomici e scorie di dimensioni variabili di colore ocra e nere appiattite e ricche in sanidino;
4. cinerazzo, incoerente, grigio o violaceo prevalentemente cineritico con spessore limitato.

La differenza tra questi materiali dipende esclusivamente dal grado di autometamorfismo dei materiali.

L'età dei depositi di tale ciclo è valutata tra 35.000 e 32.000 anni.

- **III Ciclo:** di questo periodo è la messa in posto del «Tufo Giallo Napoletano Auct.», utilizzato come marker stratigrafico data l'enorme diffusione nell'area Flegrea. Il «Tufo Giallo» infatti forma l'ossatura di gran parte dei rilievi tra i Campi Flegrei e Napoli. L'età di queste formazioni è valutata intorno ai 13.000 anni.

- **IV Ciclo:** le formazioni di quest'ultimo ciclo d'attività partono da 10.000 anni fino al 1538 con la formazione di M.Nuovo. In questo periodo si è avuta la formazione dei vulcani piroclastici monogenici che attualmente formano i Campi Flegrei.

I prodotti di tale periodo, data la natura e le caratteristiche di emissione, sono rappresentati esclusivamente nell'area di origine.

2.1 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DI DETTAGLIO

L'area in studio ricade nel foglio Aversa 184 I NO dell' I.G.M. in scala 1: 25.000.



2.2 IMMAGINI SATELLITARI DA GOOGLE MAP

L'area di studio ha le seguenti coordinate geografiche:

Lat = 41.025257 Long = 14.229661



3. STRATIGRAFIA LOCALE

Nel comune di Carinaro affiorano terreni costituiti da livelli di pozzolane, pomici e lapilli stratificati di spessore variabile.

In superficie essi si presentano più o meno alterati e/o pedogenizzati. Riguardo l'origine di questi prodotti piroclastici è ormai certo che essi sono riconducibili ai Campi Flegrei.

Dall'analisi dei sondaggi reperiti dalla relazione geologica allegata al P.R.G., eseguita dalla sottoscritta nell'anno 2004, e dalle indagini effettuate in sito si evince la seguente successione stratigrafica.

- *Terreno vegetale derivato dalla pedogenizzazione dei termini piroclastici sottostanti, il cui spessore può raggiungere i 2.00 m dal p.c., spesso coperto o sostituito da terreni di riporto;*
- *Piroclastiti di colore variabile dall'ocra al marrone intenso (pozzolane) a granulometria da limosa a limo-sabbiosa, con incluse pomici millimetriche, di spessore variabile tra uno e cinque metri, e che rappresentano la facies del II Periodo Flegreo;*
- *Paleosuolo che testimonia la stasi tra il II e I Periodo Flegreo di colore marrone scuro, dovuto ai processi di ossidazione delle componenti metalliche del suolo, a granulometria da limosa a limo-sabbiosa, il cui spessore varia fra pochi centimetri ed un metro.*
- *Cineriti di colore grigio chiaro, a granulometria da limo-sabbiosa a sabbia-limosa, con inclusi pomicei e scoriacei, il cui spessore varia da uno a tre metri. Spesso sono frequenti livelli fortemente sabbiosi con grosse pomici e scorie e livelli costituiti esclusivamente da pomici chiare ricche in sanidino o scorie vulcaniche scure. Tale litotipo rappresenta la facies del II Periodo Flegreo e talvolta evolve verso una fase semilitoide denominata "Cappellaccio" di colore grigiastro e/o marrone giallastro, con piccole pomici e scorie;*
- *Tufo di colore giallognolo, di consistenza litoide, con tessitura vacuolare e scorie nere, il cui spessore varia da due a quattro metri.*
- *Piroclastite di colore grigio-beige, a granulometria sabbiosa-ghiaiosa, con inclusioni di scorie, lapilli e pomici eterometriche, il cui spessore può raggiungere anche i tre metri.*

➤ Cineriti di colore grigio plumbeo a granulometria sabbiosa dette anche "Cinerazzo" e che costituiscono il corpo del "Tufo Grigio Campano", con numerosi inclusi di pomice e scorie vulcaniche il cui diametro supera i quattro centimetri.

Cassette Catalogatrici



Cassette Catalogatrici



Cassette Catalogatrici



Campioni di tufo grigio

In base ai rilievi di campagna e ai sondaggi effettuati è stata redatta una Carta Geologico-Tecnica e Sezioni geolitologiche, riportate in allegato, nelle quali si evince la grande omogeneità dei terreni affioranti.

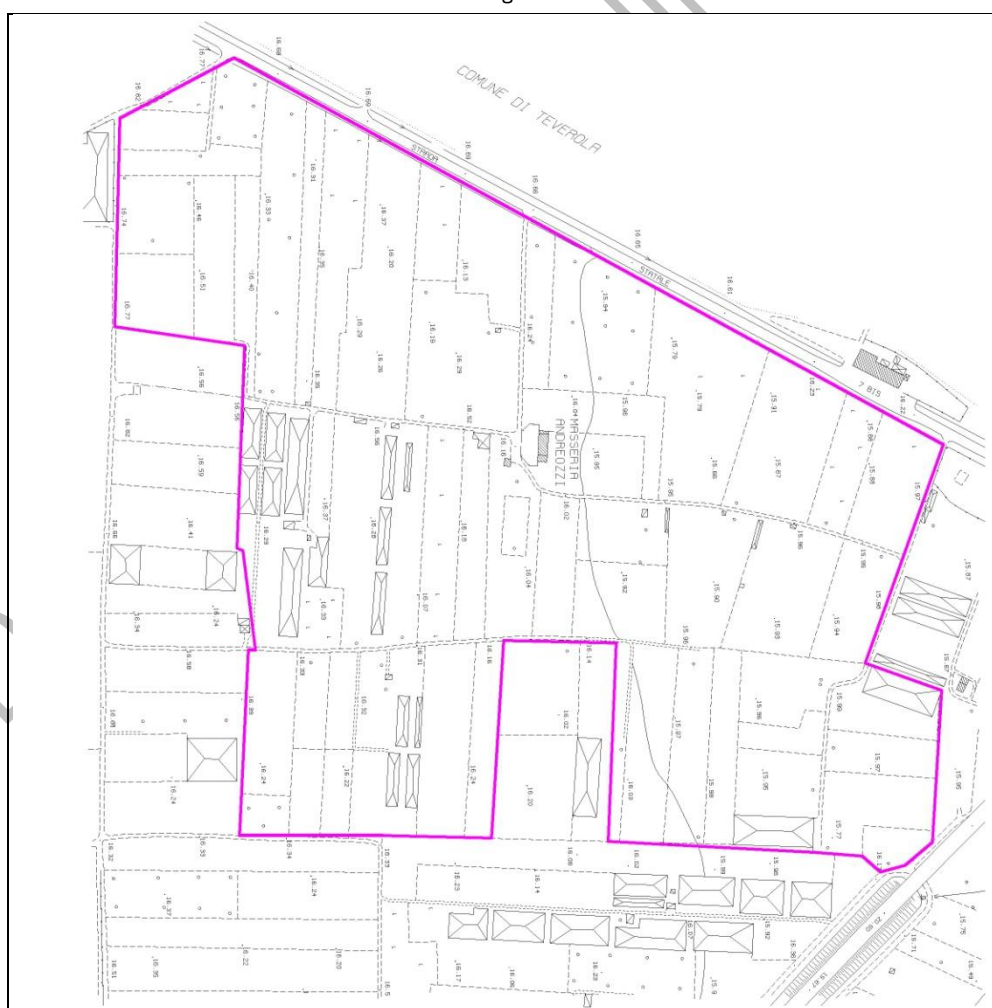
4. MORFOLOGIA E STABILITÀ DELL'AREA

L'area interessata dall'intervento è ubicata nel comune di Carinaro, ad una quota di circa 16.00 m s.l.m. in una zona sub-pianeggiante.

Nell'area interessata dallo studio in oggetto, le indagini di superficie eseguite non hanno evidenziato la presenza di cavità sotterranee non utilizzate e nemmeno sono stati osservati fenomeni d'instabilità legati a dissesti profondi (crolli di cavità).

Nell'area, le deboli pendenze determinate dalla pianura, non consentono l'instaurarsi di fenomeni gravitativi sia profondi che superficiali, pertanto la zona si ritiene stabile dal punto di vista geomorfologico e statico come di evince dalla Carta della Stabilità riportata in allegato.

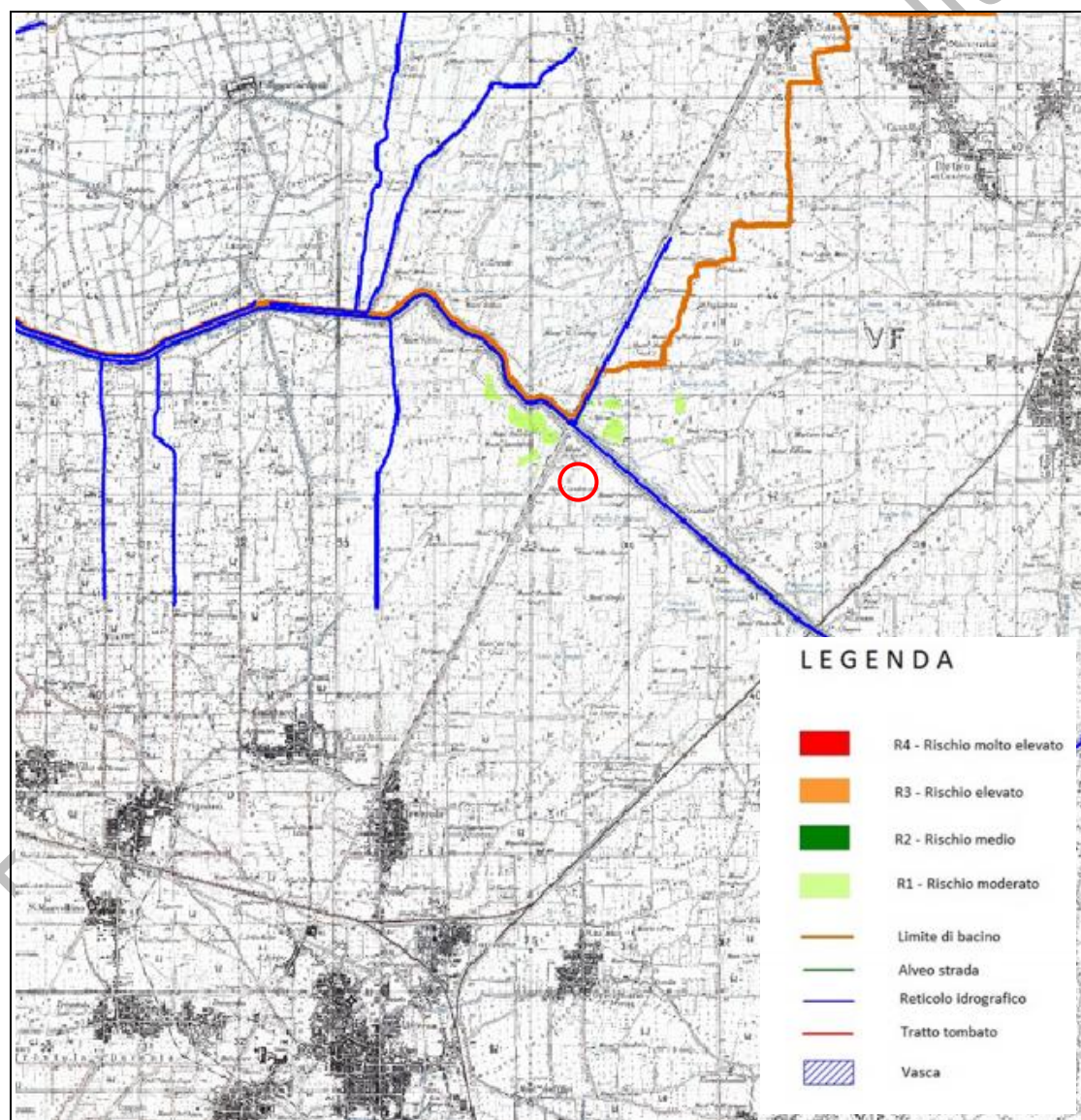
Stralcio fotogrammetrico



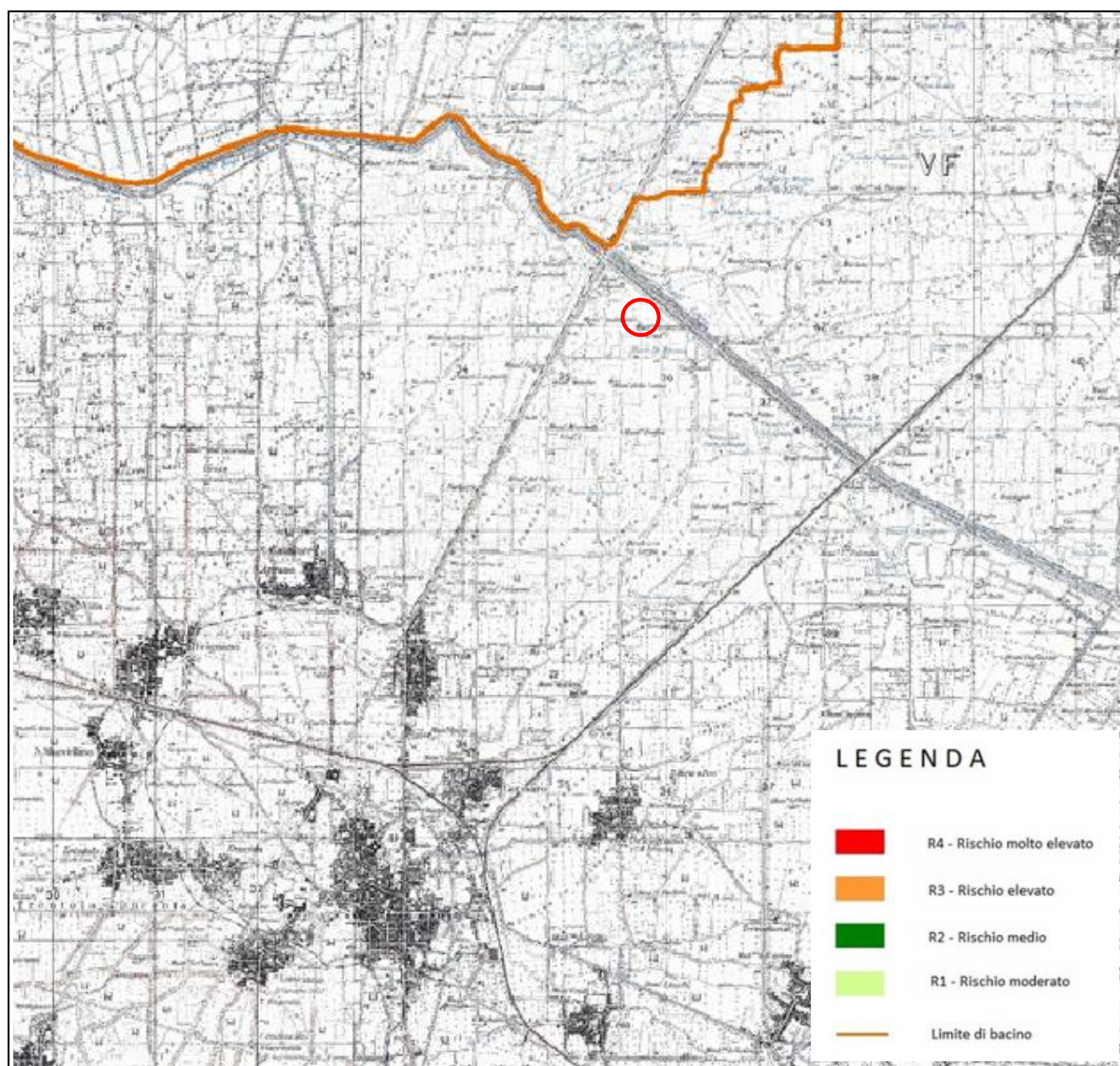
4.1 RISCHIO IDRAULICO E FRANE

Al fine di verificare l'eventuale rischio idraulico o di frane relativamente all'area oggetto di studio, sono state consultate le relative carte prodotte dall'Autorità di Bacino della Campania, in scala 1:75.000.

Da esse risulta che l'area oggetto di studio non risulta inserita nelle aree a rischio alluvioni e rischio frane dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale.



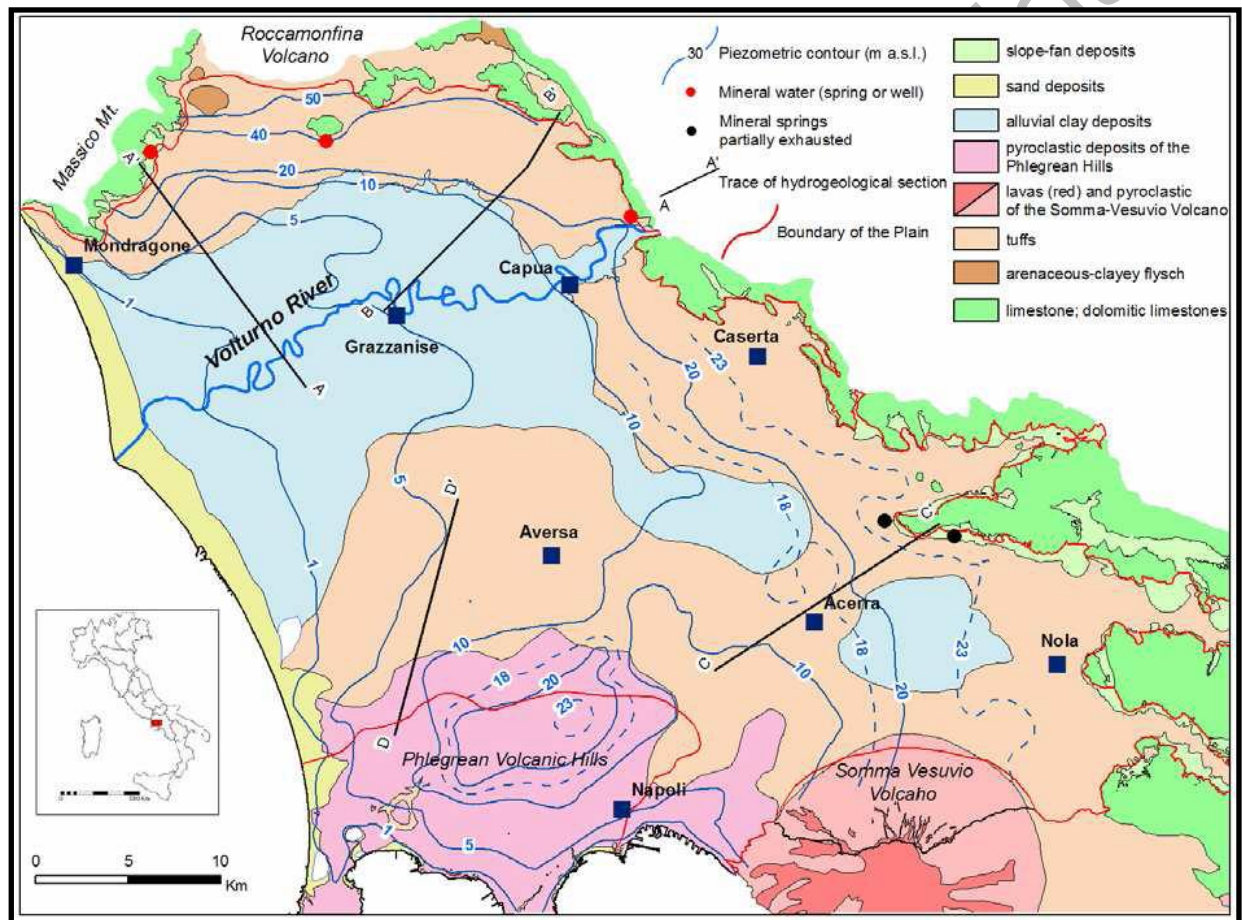
*Stralcio carta rischio alluvioni Autorità di Bacino della Campania Centrale
(cerchiata in rosso l'area di studio)*



*Stralcio carta rischio frane Autorità di Bacino della Campania Centrale
(cerchiata in rosso l'area di studio)*

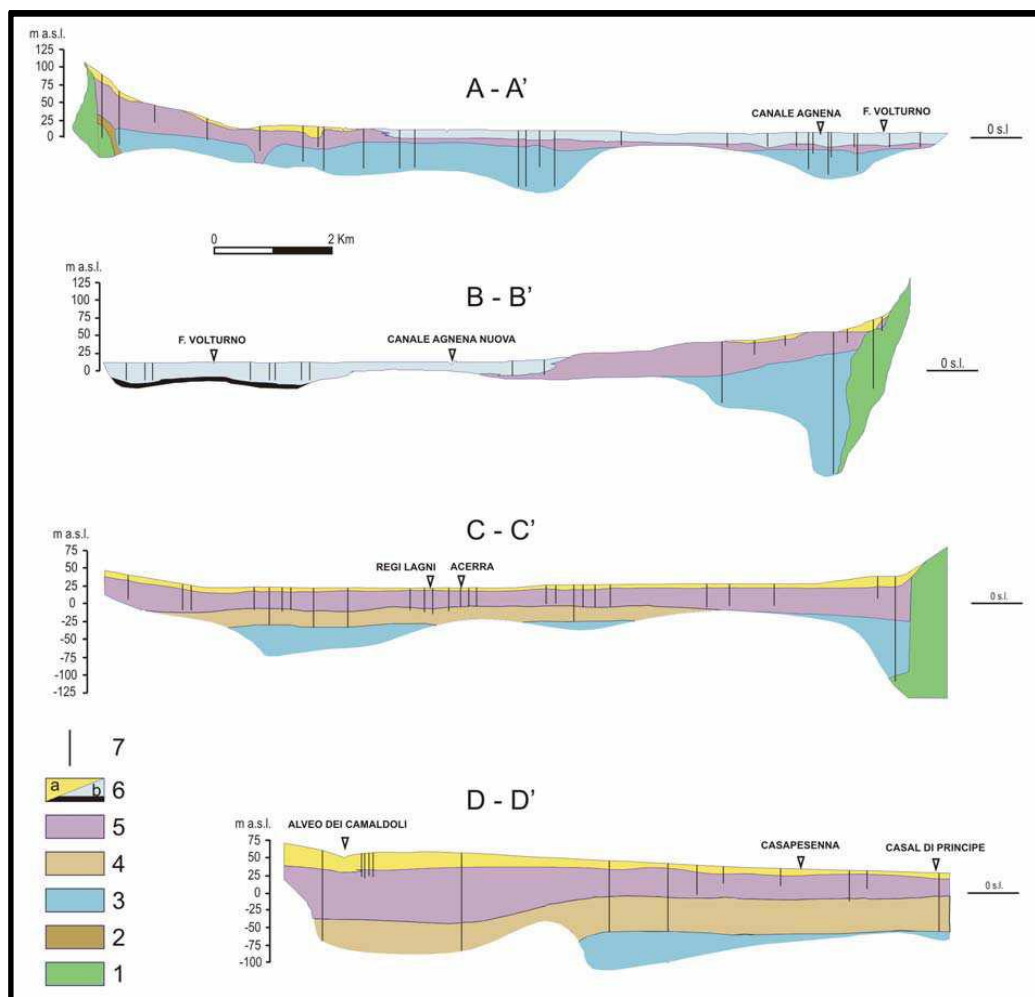
5. IDROGEOLOGIA

Il bacino idrico della zona oggetto di studio deve considerarsi come porzione dell'enorme bacino delimitato dalle propaggini dell'Appennino e che interessa tutta la pianura Campana con una circolazione idrica che dai massicci carbonatici defluisce verso il mare.



Schema di circolazione idrica - Carta idrogeologica della Piana Campana (da Ducci, 2007).

L'alimentazione della falda è dovuta principalmente alle acque provenienti dai complessi carbonatici dell'Appennino Campano, i quali sono tamponati alla base da materiali impermeabili e pertanto riversano i loro flussi idrici nel complesso dei sedimenti alluvionali e piroclastici della piana Campana per poi defluire verso il mare.



Sezioni idrogeologiche della Piana Campana (da Corniello - Ducci, 2007).

1) limestone, 2) arenaceous-clayey flysch, 3) old alluvial deposits, 4) old pyroclastics, 5) tuffs, 6) pyroclastics (a) and alluvial deposits (b), 7) boreholes. Tracce di sezione nella figura precedente

Apporti idrici supplementari sono dovuti alle acque zenitali di infiltrazione.

Al fine di schematizzare e rendere più semplice l'interpretazione del modello idrogeologico dell'area sono stati raggruppati i vari materiali rinvenuti da sondaggi meccanici ed elettrici in base alle loro caratteristiche di permeabilità relativa e del ruolo che ciascuno di essi ha in seno alle diverse strutture idrogeologiche.

Queste formazioni sono state ordinate in base alla permeabilità crescente:

- ◆ formazione delle cineriti sottili ed argillificate a bassa permeabilità per porosità;
- ◆ formazione litoide del tufo coerente a bassa permeabilità per porosità e permeabilità secondaria elevata per fratturazione, ma limitata nello spazio;

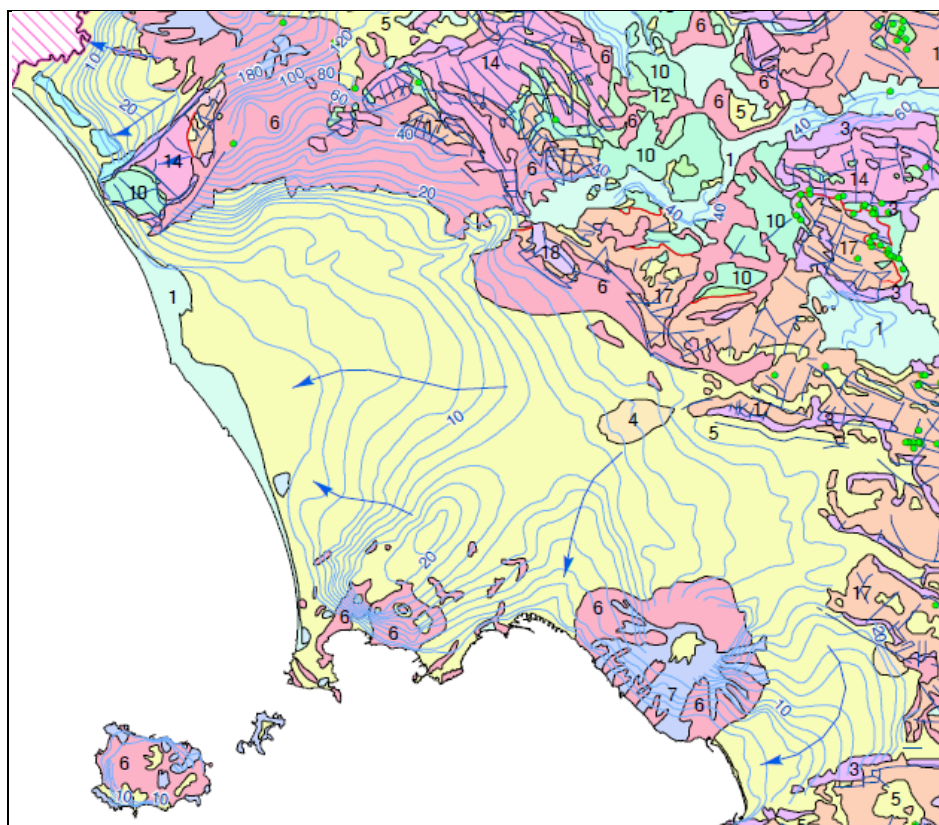
- ◆ formazione delle sabbie vulcaniche grossolane, livelli pomicei, permeabilità elevata per porosità.

Nel settore della Piana Campana che comprende l'area di studio è presente il secondo corso d'acqua dell'intera piana dopo il fiume Volturno, oggi rappresentato dal canale di bonifica dei Regi Lagni (anticamente fiume Clanio che discendendo dal Monte Avella sfociava nell'attuale Lago Patria). Circa 5500 anni fa la Piana Campana è stata interessata da una lunga fase di impaludamento persistendo fino alla bonifica, alla quale si deve tra l'altro la realizzazione del canale artificiale. A questa fase di impaludamento si deve la presenza nell'area adiacente il corso del canale di depositi fluvio-palustri rappresentati da un'alternanza di sedimenti limosi-argillosi, lenti di torba, sedimenti sabbiosi, piroclastiti rimaneggiate.

Il sottosuolo della piana è sede di un importante falda idrica profonda che viene utilizzata mediante pozzi per usi irrigui industriali e civili, e talora per uso potabile e di altre di importanza minore a più basse profondità spesso usate per usi domestici ed irrigui.

L'acquifero principale è rappresentato dai depositi sedimentari o piroclastici sciolti con granulometria da media a media-grossolana sottostanti l'ignimbrite campana. Quest'ultima, in funzione dello spessore e delle caratteristiche strutturali e tessiturali (grado di litificazione, granulometria, presenza e concentrazione di scorie ecc.), svolge la funzione di corpo confinante o semiconfinante. La base dell'acquifero si trova a circa 100-150 metri al di sotto del piano campagna.

Dall'analisi della Carta dei Complessi Idrogeologici si evince che la circolazione idrica sotterranea nell'area oggetto di studio presenta un deflusso generale verso ovest – nord ovest, ossia verso il mar Tirreno che ne rappresenta il recapito e risulta influenzata.



Gli apporti per travasi sotterranei nella Piana Campana sono stati stimati nell'ordine di 70 milioni di mc/anno. La trasmissività media dell'acquifero principale è di circa 10^{-2} - 10^{-3} mq/sec con valori minimi in prossimità della costa (10^{-4} – $2 \cdot 10^{-5}$ mq/sec).

Al di sopra di questi livelli poco permeabili, e fino al piano campagna, sono talora presenti spessori ridotti (dell'ordine delle decine di metri) di materiali sciolti, anch'essi sede di falde di tipo freatiche di importanza minore rispetto a quella profonda. Per queste ultime l'alimentazione è quasi esclusivamente meteorica, per quella profonda e più importante la ricarica è legata agli apporti pluviometrici laddove non sussistono condizioni di confinamento, a travasi sotterranei con origine nei rilievi carbonatici o vulcanici che delimitano la piana, ed a fenomeni di filtrazione da acquiferi più superficiali.

5.1 RILEVAMENTO IDROGEOLOGICO

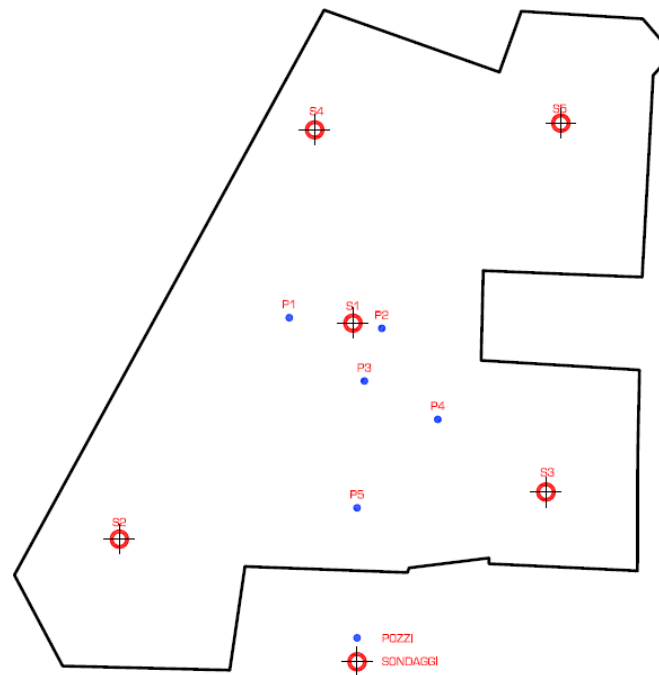
Per la caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo, è stato utilizzato un freatimetro della ditta PASI s.r.l. Sono stati effettuati n.5 rilievi del livello di falda nei fori di sondaggio (S1, S2, S3, S4 e S5) e n.5 rilievi del livello di falda in pozzi esistenti (P1, P2, P3, P4, P5) ubicati sull'area oggetto di studio, le cui misurazioni sono state rilevate nel mese di dicembre utilizzando un freatimetro della PASI s.r.l.

La profondità di falda rilevata è stata convertita in altezza sul livello del mare (s.l.m.), sottraendo dalla quota topografica locale la quota del livello di falda rilevato.

Nella tabella seguente si riportano le letture del pelo libero della falda e le quote piezometriche.

DATI DEL POZZO		DATI DELLA FALDA	
POZZO N.	QUOTA BOCCAFORO m slm	PROFONDITA` DAL P.C. m	QUOTA PIEZOMETRICA m slm
S1	16,00	5,00	11,00
S2	16,30	5,00	11,30
S3	16,30	5,20	11,10
S4	15,90	4,90	11,00
S5	15,95	5,20	10,75
P1	16,04	4,90	11,14
P2	16,04	5,00	11,04
P3	16,16	5,00	11,16
P4	16,07	5,20	10,87
P5	16,37	5,20	11,17

Dati riepilogativi delle misure piezometriche



Ubicazione pozzi e sondaggi

I terreni costituenti il sottosuolo delle aree investigate possono essere raggruppati in un unico complesso idrogeologico di piana piroclastica. Trattasi di piriclastiti da sabbiose limose a sabbiose grossolane ghiaiose con permeabilità media per porosità.

Inoltre, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati idrogeologici rilevati ha portato all'identificazione delle caratteristiche di circolazione idrica sotterranea delle aree analizzate rappresentata nella Carta Idrogeologica.

6. INDAGINI GEOGNOSTICHE

6.1 Sondaggi a carotaggio continuo

Sono stati eseguiti n.5 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino a m 30 di profondità dal piano campagna, la cui ubicazione si evince dalla Carta delle Indagini riportata in allegato.

Per l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo è stata utilizzata un'attrezzatura di perforazione costituita da una sonda a rotazione del tipo Teredo MN 900 aventi le seguenti caratteristiche:

- ✧ Attrezzatura a testa di rotazione idraulica
- ✧ Velocità di rotazione 0-650 g7min
- ✧ Coppia massima >550 Kgm
- ✧ Centralina oleodinamica
- ✧ Carro cingolato
- ✧ Doppia morsa idraulica
- ✧ Argano idraulico
- ✧ Freno blocca aste
- ✧ Carotiere semplice azionato a secco mediante batterie di aste di 101 mm, di lunghezza pari a 3.50 m con alla base campionatore a pareti grosse munito di cestello per le parti più grossolane
- ✧ Tubazione metallica di rivestimento provvisorio con diametro 140 mm in spezzoni di lunghezza pari a 1.50 m.

Le carote estratte nel corso delle perforazioni sono state sistemate in apposite cassette di legno, munite di scomparti divisori e coperchio apribile.

I certificati relativi alle stratigrafie sono riportati in allegato alla presente.



6.2 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Sono stati eseguite n.10 prove penetrometriche DPSH, la cui ubicazione si evince dalla Carta delle Indagini.

Le prove penetrometriche dinamiche sono state eseguite con apparecchiatura DPHS(super Heavy) della PAGANI modello TG 63-200.

Tale attrezzatura presenta le seguenti caratteristiche:

- M (peso del maglio) = 63,50 Kg;
- P (peso delle aste) = 6,31 kg/ml
- h (altezza di caduta del maglio) = 75 cm;
- A (sezione della punta conica) = 20,43 cm ;
- B (angolo al vertice della punta) = 90 °.

La prova consiste nell'infiggere nel terreno, attraverso un dispositivo di battuta con sganciamento automatico, la batteria di aste con alla base la punta conica, e

contare il numero di colpi necessari per infiggere 20 cm successivi delle aste stesse.

Riportando su un grafico cartesiano il numero di colpi in funzione della profondità, si ottengono dei diagrammi in cui, sull'asse delle ordinate è posta la profondità in metri, mentre sull'asse delle ascisse è riportato il numero di colpi N (vedi allegato). Tale elaborazione consente di desumere una stratigrafia geotecnica dei terreni ed accorpare strati omogenei di terreno che presentano un numero di colpi simile.

Mediando i valori della resistenza all'avanzamento del gruppo di infissione, rilevati nell'ambito di ognuno degli strati così individuati, si possono ricavare le caratteristiche geotecniche dei terreni che li compongono.

Il penetrometro utilizzato è denominato super pesante e nella classificazione ISSMFE dei penetrometri è indicato con la sigla DPSH.

La maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio è 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 è calcolata come segue:

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

in cui

M = peso massa battente;

M' = peso aste;

H = altezza di caduta;

A = area base punta conica;

Δ = passo di avanzamento

Parametro caratteristico dello stato di addensamento dei terreni incoerenti è la resistenza di rottura dinamica alla punta "**R_d**" ricavabile direttamente dalla formula degli "Olandesi":

$$R_d = \frac{M^2 * H}{A e (M+P)}$$

dove:

e = numero dei colpi/20 cm di approfondimento

P = peso totale aste e sistema battuta

In funzione di **R_d**, attraverso correlazioni di carattere empirico, è possibile ricavare direttamente la capacità portante **Q_{amm}** dei terreni; Herminier a tal scopo propone la relazione:

$$Q_{a\ mm} = \frac{R_d}{20}$$

dove il valore della **Q_{amm}** è comprensivo del coefficiente di sicurezza **S=3**.

Inoltre attraverso opportune formule di correlazione alla resistenza di rottura dinamica "**R_d**", si ricavano l'angolo di attrito interno medio (**Φ**), la densità relativa (**Dr**) ed il modulo edometrico (**E_{ed}**) che fornisce indicazioni sulla compressibilità dei terreni.

Le caratteristiche geotecniche dei vari strati individuati sono riportate, per ogni prova, in una tabella riassuntiva insieme al grafico e al listato del numero di colpi misurati ogni 20 cm (vedi allegati).



6.3 Standard Penetration Test

Durante le terebrazioni sono state eseguite n.5 prove S.P.T. (Standard Penetration Test) con attrezzatura standard. Le prove sono state effettuate con scadenza regolare a prescindere dal materiale incontrato.

Detta attrezzatura è costituita da un campionatore Raymond a scarpa aperta o chiusa con diam. est. di 50.8 mm., un diam. int. di 34.9 mm., di una lunghezza totale di 711 mm. con un angolo al vertice di 60 gradi.

Il dispositivo di battuta con sganciamento automatico del maglio ha una massa battente di 63.5 kg. e un'altezza di caduta di 76 cm.; viene rilevato il numero di colpi necessari per infiggere la punta di 15 cm, ripetendo tre volte l'operazione e la somma delle ultime due misure viene definita N_{spt} .

In funzione di N_{spt} sono stati ricavati i valori dell'angolo d'attrito (ϕ) (Fig. 2) e della densità relativa (D_r) (Fig. 1) utilizzando le curve sperimentali di Meyerhof e Terzaghi-Peck come da grafici riportati qui di seguito.

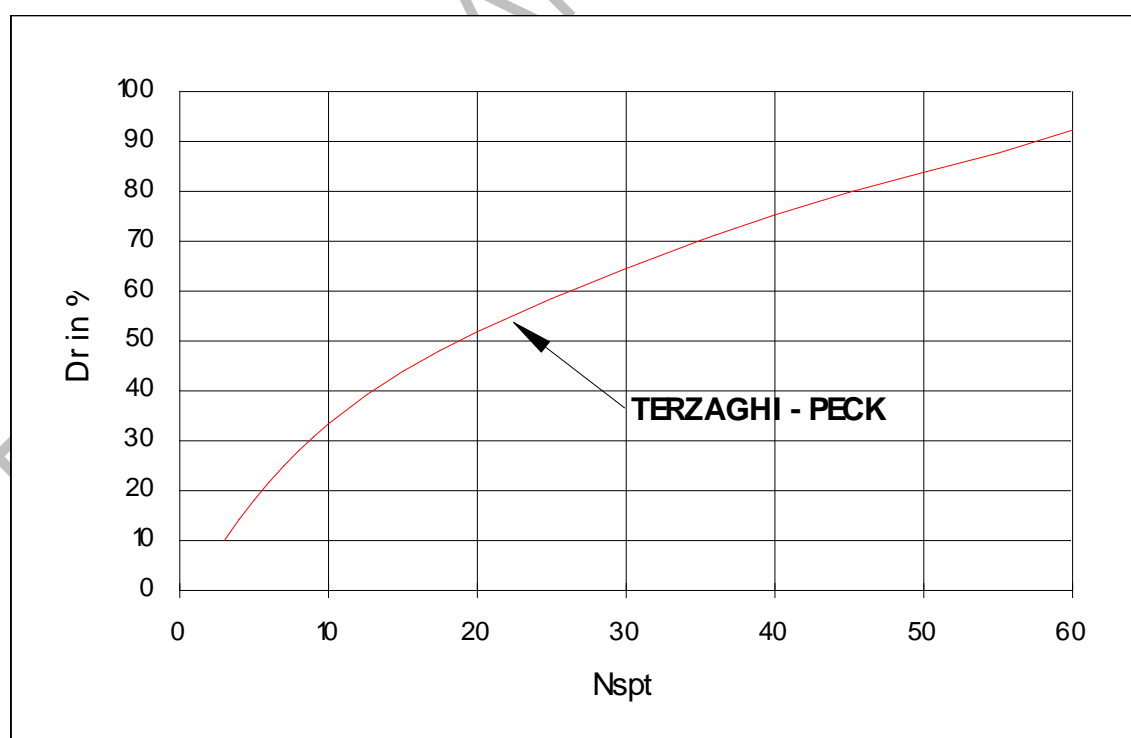


Fig. 1 Densità relativa in funzione di N_{spt}

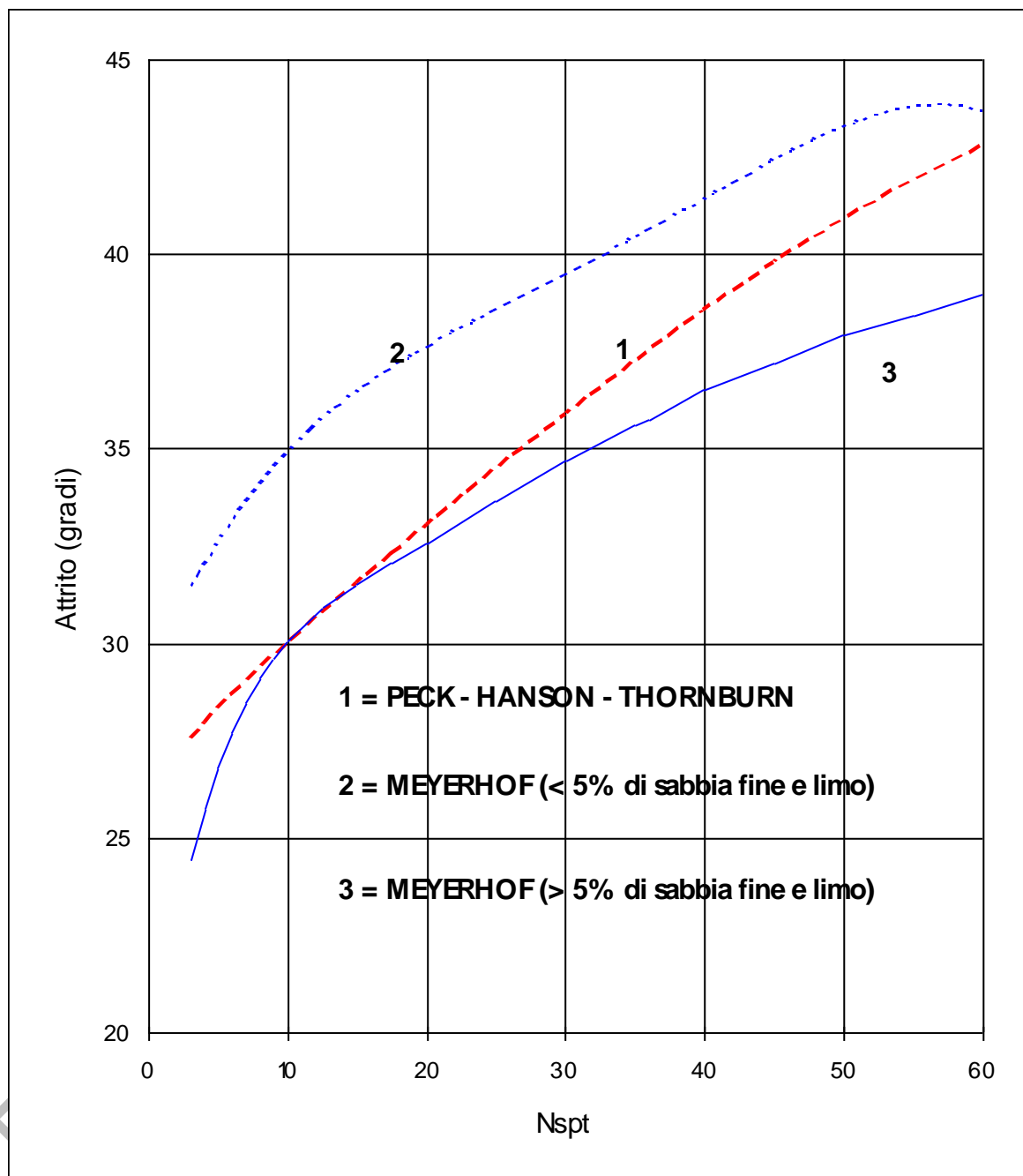
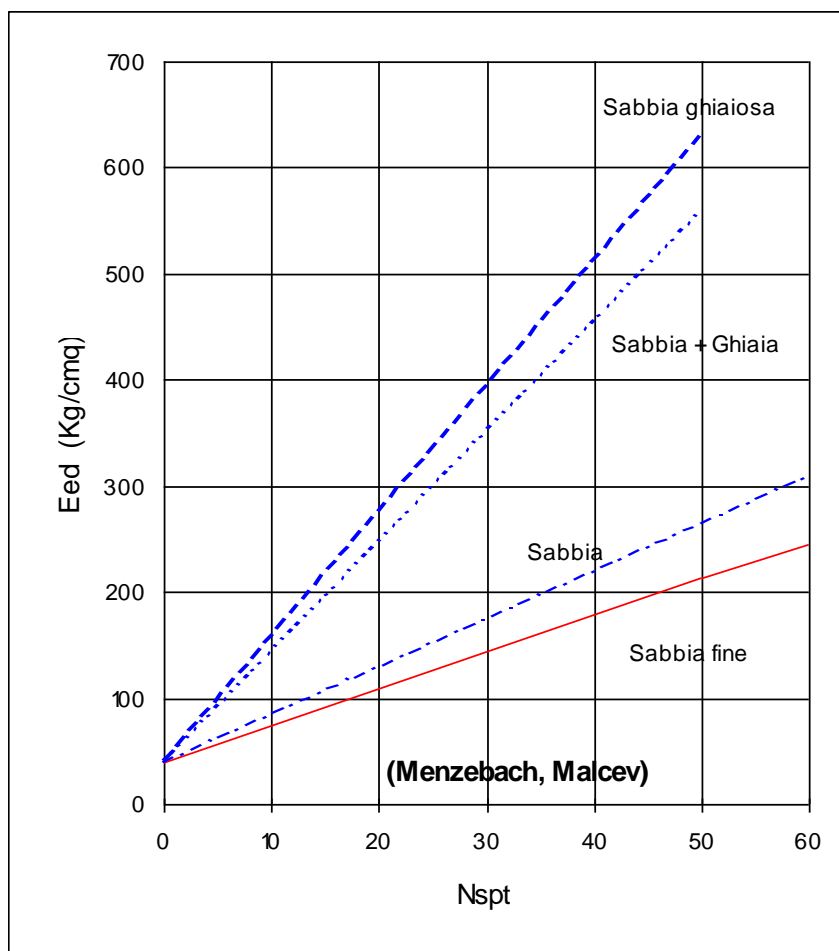


Fig. 2 Angolo d'attrito ϕ in funzione di Nspt

In funzione di Nspt è possibile, attraverso espressioni di carattere empirico, ricavare il valore indicativo dal modulo edometrico Eed (fig.3); a tal proposito MENZEBACH & MALCEV propongono delle relazioni empiriche legate alla granulometria del mezzo.

Fig.3 Variazione del Modulo edometrico in funzione di N_{spt} 

Nella Tabella 1 sono riportati i risultati delle prove SPT e i relativi parametri geotecnici corrispondenti.

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE S.P.T.												
Sond. n.	SPT n.	Punta tipo	Profondità		Numero colpi			Nspt	Densità Relativa Dr (%)	Angolo d'attrito (gradi)	Modulo Edometrico Eed (Mpa)	Definizione granulometrica
			da m	a m	N1	N2	N3					
S1	1	A	4.50	4.95	4	7	7	14	41	31.7	9.8	Limo con sabbia
S2	1	A	7.50	7.95	6	10	11	21	52	35.5	14.6	Ghiaia con sa. e li.
S3	1	A	3.50	3.95	4	4	6	10	33	29.1	7.0	Limo con sabbia
S4	1	A	10.50	10.95	9	11	14	24	58	37.3	17.4	Sabbia con ghiaia
S5	1	A	15.50	15.95	10	20	26	46	80	46.6	34.8	Sabbia con ghiaia

Tabella 1 Prove Penetrometriche SPT – Correlazioni

6.4 Prove di Laboratorio Geotecnico

Le prove di laboratorio sono state eseguite su un totale di n. 5 campioni classificato "indisturbato" ma da considerare disturbato per le modalità di campionamento non facili in questi materiali dove il campionatore a pressione è al limite delle sue possibilità mentre il campionatore a rotazione distrugge il materiale e non campiona.

Le analisi eseguite (riportate in allegato) hanno portato alla definizione delle seguenti caratteristiche geotecniche:

1. *caratteristiche fisiche generali*
2. *caratteristiche granulometriche*
3. *prove di taglio dirette*

Campioni indisturbati

Nella Tabella 2 sono riportati i parametri geotecnici desunti dalle prove di laboratorio.

Sond n.	Camp n.	Profond. m	Peso Spec. Yg Kn/mc	Unità di volume Y Kn/mc	Conten. d'acqua W %	indice dei vuoti e	Angolo d'attrito ϕ in gradi	Coesione KPa	Definizione granulometrica Classif. A.S.T.M.
S1	1	4.00	24.4	14.5	48.0	1.479	27.4	3.1	Limo con sabbia ghiaiosa
S2	1	7.00	24.7	17.3	36.4	0.953	32.1	0.7	Ghiaia con sabb. e limo
S3	1	3.00	26.0	15.6	56.7	1.608	27.9	4.9	Limo con sabbia
S4	1	10.00	26.6	17.0	32.9	1.077	32.0	1.5	Sabbia con ghiaia lim.
S5	1	15.00	26.4	20.5	17.1	0.509	31.4	0.5	Sabbia con ghiaia lim.

Tabella 2 Parametri geotecnici di laboratorio

Dall'analisi delle prove eseguite si può affermare che i termini piroclastici sono assimilabili granulometricamente a sabbie con percentuali variabili di limi e ghiaie in funzione della percentuale di cinerite o di inclusi pomicei e scoriacei che formano la frazione ghiaiosa.

I terreni esaminati presentano un peso dell'unità di volume poco variabile, mentre per ciò che concerne gli altri parametri fisici è evidente che gli andamenti sono dipendenti dalla granulometria e dallo stato di addensamento dei materiali. Prova evidente è l'estrema variabilità dell'indice dei vuoti che per grandi linee rispecchia l'andamento del grado di saturazione.

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche a rottura, valutate con le correlazioni di N_{spt} e verificate con prove di taglio diretto, si evidenziano terreni essenzialmente incoerenti con angoli di attrito minori di 30° per i terreni alterati e maggiori di 30° per le formazioni piroclastiche in sito.

6.5 Caratterizzazione geomeccanica

Di seguito sono schematizzati, per strati omogenei, lo stato di addensamento, la densità relativa, l'angolo di attrito interno, la capacità portante (secondo Herminier), il modulo edometrico ed il peso volume naturale dei terreni investigati.

STRATIGRAFIA 1

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 8.40	13.93	18.34	2.45	sciolto	22.00	13.71	1.71
da 8.40 a 10.20	15.49	18.53	5.88	poco addens..	25.84	23.14	4.09
da 10.20 a 15.00	17.85	19.02	12.92	moder.addens.	31.07	38.08	9.00
da 15.00 a 16.00	20.99	24.52	30.28	addens.	39.61	63.79	21.08

STRATIGRAFIA 2

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 6.40	14.32	18.44	3.31	sciolto	23.14	16.19	2.30
da 6.40 a 7.40	16.48	18.73	8.53	poco addens..	28.06	29.65	5.94
da 7.40 a 14.20	18.04	19.02	13.54	moder. addens.	31.46	40.29	9.43

STRATIGRAFIA 3

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 5.20	14.22	18.34	2.94	sciolto	22.67	15.13	2.05
da 5.20 a 10.20	16.48	18.73	8.70	poco addens..	28.19	30.05	6.06
da 10.20 a 13.60	21.18	24.52	32.69	addens.	40.57	66.12	22.76

STRATIGRAFIA 4

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 5.20	14.32	18.44	3.34	sciolto	23.17	16.27	2.33
da 5.20 a 10.00	17.55	18.93	11.88	moder. addens.	30.41	36.99	8.27
da 10.00 a 14.20	20.50	24.52	26.11	moder. addens.	37.85	59.28	18.18

STRATIGRAFIA 5

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 4.60	14.12	18.34	2.88	sciolto	22.59	14.96	2.01
da 4.60 a 8.40	16.77	18.73	9.36	poco addens.	28.68	31.56	6.52
da 8.40 a 10.00	22.16	24.52	54.76	molto addens.	48.09	84.61	38.13

STRATIGRAFIA 6

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 4.40	13.93	18.34	2.34	sciolto	21.84	13.39	1.63
da 4.40 a 6.40	22.26	24.52	56.45	molto addens.	48.60	86.26	39.31

STRATIGRAFIA 7

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 5.00	14.12	18.34	2.88	sciolto	22.59	14.96	2.01
da 5.00 a 6.60	22.16	24.52	54.57	molto addens.	48.04	84.43	38.00

STRATIGRAFIA 8

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 8.20	14.02	18.34	2.54	sciolto	22.13	13.97	1.77
da 8.20 a 11.00	15.89	18.63	7.04	poco addens..	26.87	26.07	4.90
da 11.00 a 15.00	17.85	19.02	13.23	moder.addens	31.27	39.69	9.21
da 15.00 a 16.20	21.18	24.52	32.34	addens.	40.43	65.79	22.52

STRATIGRAFIA 9

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 5.00	14.12	18.34	2.82	sciolto	22.51	14.79	1.96
da 5.00 a 10.00	16.67	18.73	9.11	poco addens..	28.50	30.99	6.34
da 10.00 a 14.00	21.38	24.52	35.65	addens.	41.70	68.77	24.82

STRATIGRAFIA 10

Profondità dal p.c. m	Unità di volume in KN/m ³	Unità di volume saturato in KN/m ³	Nspt	Stato di addensamento	Angolo di attrito in gradi	Densità relativa in %	Mod. Edometrico in Mpa
da 0.00 a 5.00	14.12	18.34	2.82	sciolto	22.51	14.79	1.96
da 5.00 a 8.00	21.57	24.52	39.88	addens.	43.24	72.27	27.77

7. INDAGINE GEOFISICA

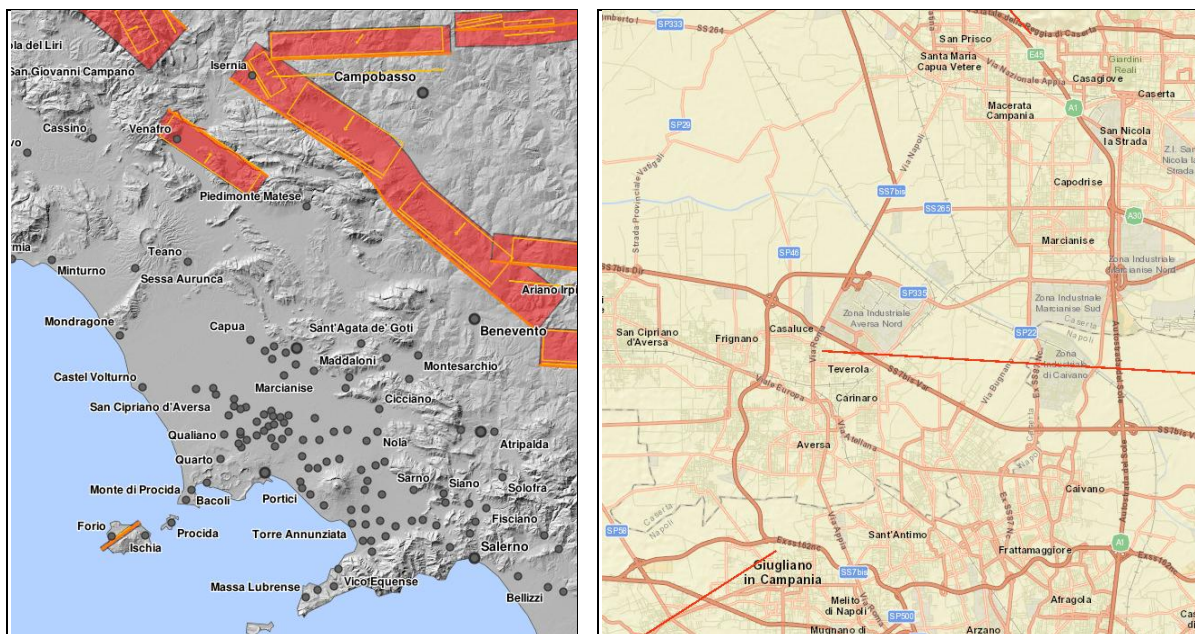
La risposta sismica locale, dipende oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza dall'ipocentro, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma. La risposta sismica locale è legata quindi alle caratteristiche fisiche del materiale costituente il sottosuolo della specifica area, ossia alle caratteristiche elastiche dei terreni. Allo scopo di caratterizzare, da un punto di vista sismico, le varie formazioni litologiche affioranti, è stato consultato lo studio di "Microzonazione Sismica" del Comune di Carinaro, redatto nell'agosto 2018 dallo studio GIA Consulting e che interessa l'intero territorio comunale, compresa l'area oggetto di studio. A supporto di tale studio sono stati effettuati nelle aree in oggetto, rilievi geofisici basati sull'impiego della sismica in foro tipo Down Hole effettuati nei fori di sondaggio e sull'impiego della sismica passiva (tecnica dei rapporti spettrali o HVSR, Horizontal to Vertical Spectral Ratio), sia per fini stratigrafici che per la determinazione delle frequenze fondamentali di risonanza del sito indagato.

7.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SUBSTRATO

Il primo approccio necessario per valutare la pericolosità sismica di base è quello di effettuare una ricerca, sui database nazionali, finalizzata ad individuare la presenza, o meno, in un intorno significativo dell'area d'intervento di strutture tettoniche allo stato attivo e quindi potenzialmente in grado di generare eventi sismici; nel dettaglio la ricerca ha riguardato:

- il database DISS dell'INGV, o catalogo delle strutture sismogenetiche attive (*Database of Individual Seismogenetic Sources*);
- il database ITHACA, o catalogo delle faglie capaci del Servizio Geologico d'Italia (ITaly HAZard from CAPable faults); dove per "faglie capaci" si intendono quelle faglie attive che hanno determinato la rottura della superficie topografica negli ultimi 20 ka e quindi "potenzialmente" in grado di generare fattori di rischio sismico.

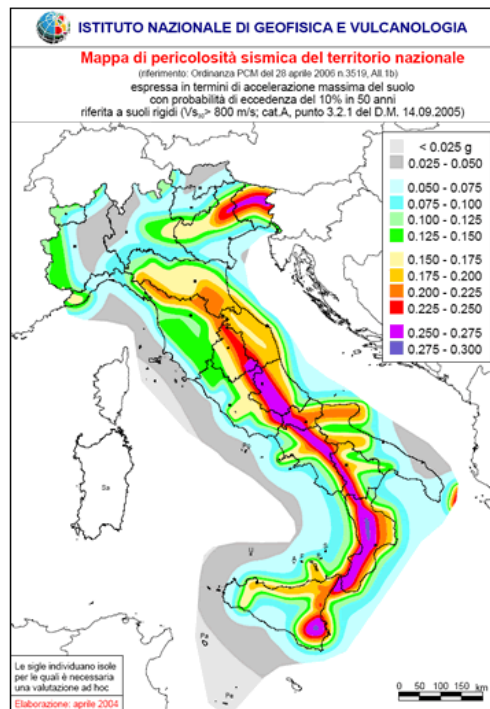
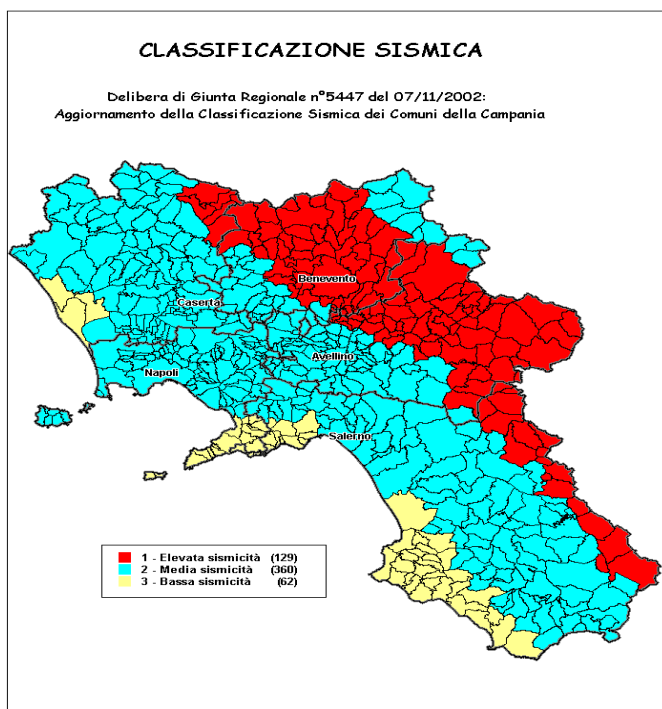
Dai database DISS e ITHACA, nell'area oggetto di studio non sono presenti strutture sismogenetiche e faglie capaci attive.



Dal novembre 2002, in seguito alla D.G.R. n. 5447 del 7/11/2002 e alla D.G.R. n. 248 del 24/01/2003 "Circolare applicativa dell'Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania", il territorio Comunale di **Carinaro** rientra in zona sismica di II^a Categoria.

Le nuove norme tecniche (O.P.C.M. n. 3274), indicano **4** valori di accelerazioni orizzontali **ag/g** di ancoraggio dello spettro di risposta elastico; pertanto, il numero delle **zone** è fissato in **4**.

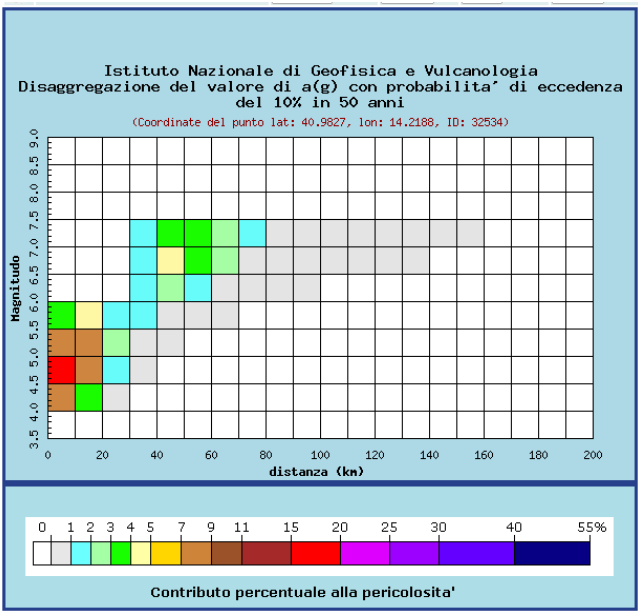
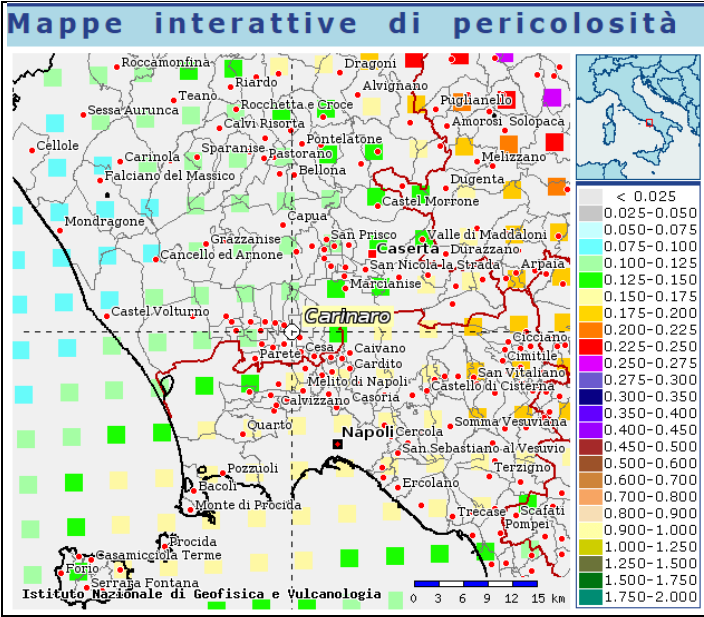
I Comuni in precedenza indicati come appartenenti alla I, II e III Categoria Sismica, devono essere intesi come rispettivamente appartenenti alle zone 1, 2, 3 e 4.



Con l'entrata in vigore delle nuove norme è cambiato il livello energetico attribuito alle classi sismiche, per cui la "Pericolosità Sismica", espressa come intensità sismica in termini di accelerazione al suolo (a_g/g), mette in luce nuovi valori di riferimento, notevolmente superiori rispetto a quelli precedentemente vigenti.

Di seguito è evidenziata la variazione di intensità sismica in termini di a_g/g , a parità di classe sismica a scala nazionale: ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema successivo:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni valore di a_g / g	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico valore di a_g / g
1	> 0.25	0.35
2	0.15 - 0.25	0.25
3	0.05 - 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05



Distanza in km	Disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 40.9827, lon: 14.2188, ID: 32534)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	8.340	15.600	8.760	3.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.170	8.690	7.760	4.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.082	1.100	2.150	1.660	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.014	0.450	1.040	1.250	1.920	1.590	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.047	0.870	2.350	4.220	3.910	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230	1.490	3.300	3.440	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.696	2.100	2.450	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.171	0.895	1.060	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.432	0.510	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.202	0.286	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.081	0.165	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.087	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.044	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.590	25.600	1.330

La mappa dell'INGV, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14/01/2008, indica che il territorio comunale di Carinaro rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.100 e 0.150 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

Mentre dai dati di disaggregazione dei parametri sismici epicentrali relativi ai nodi della griglia viene parametrizzato il terremoto che meglio rappresenta le amplificazioni di sito che risulta variabile tra 5.59 e 6.12 di magnitudo ad una distanza media dall'epicentro relativamente di 25.6 e 38.4 Km.

Inoltre le Norme Tecniche per le Costruzioni in Zone Sismiche decreta che le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione; infatti, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio di "zona dipendente".

La "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo ("periodo di riferimento" V_R espresso in anni), in detto sito, si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata "Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR} .

Noto il periodo di riferimento, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limiti considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione definita in termini di ordinate dello **spettro di risposta elastico in accelerazione $S_e(T)$** , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , nel periodo di riferimento V_R

Ai fini delle Nuove NTC, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Noto il periodo di ritorno dell'azione sismica, le forme spettrali sono definite a partire dai valori dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale, individuati nell'allegato B alle NTC in funzione dei punti del reticolo di riferimento in cui è stata suddivisa l'Italia e del periodo di ritorno dell'azione sismica T_P .

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle Eq. 3.2.4 [3.2.3.2.1-NTC] in cui :

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione $S = S_S \cdot S_T$, essendo S_S il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica T_1 (vedi tabelle seguenti).

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tab.1 Categorie topografiche

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Tab.2 Valori del coefficiente di amplificazione topografica S_T per le diverse categorie topografiche

Categoria sottosuolo	S_S	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Tab. 3 Espressioni di calcolo dei coeff. di amplificazione stratigrafica S_S e C_c per le diverse categorie di suolo

Ai fini dell'azione sismica di progetto si è fatto anche riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di sottosuolo di fondazione (NTC18):

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

Come esplicitamente richiesto dalle N.T.C. 2018, per l'assegnazione della categoria di sottosuolo è stato stimato il valore del parametro $V_{s,eq}$ che rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S in profondità fino al raggiungimento del substrato (dal punto di appoggio piano di fondazione) ed è calcolato mediante la seguente espressione:

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

con

h_i = spessore dello stato isesimo

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato

N = numero di strati

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

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

7.2 INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

L'indagine sismica in foro, tipo *down-hole*, è stata eseguita nei fori di sondaggio denominati S1 e S4; la lunghezza delle investigazioni è stata effettuata a 30 metri.

E' stato utilizzato un sismografo a 12 canali della PASI di Torino, modello 16S12, con display VGA a colori in LCD-TFT 10,4", trattamento del segnale a 32 bit, con funzione di incremento multiplo del segnale ed opzione per l'inversione di polarità, e con l'ausilio di un geofono tridimensionale da foro (o sonda geofonica); quest'ultimo è dotato di cinque geofoni da 10 Hz, di cui uno verticale per la registrazione delle onde P, e quattro geofoni orizzontali, disposti a 45° fra di loro, atti a registrare meglio le onde S. L'ancoraggio della sonda geofonica alla parete della tubazione (PVC ϕ 80 mm) è stato garantito da un pistone pneumatico azionato da un dispositivo ad aria compressa.

Il punto di scoppio, costituito da una traversina in legno ben aderente alla superficie del terreno, è posta ad una distanza di 3,00 m dal foro, e di ciò se ne è tenuto conto per la correzione dei tempi di arrivo. L'energizzazione è stata generata colpendo la traversina, con una massa battente da 4 Kg, secondo tre direzioni (2 orizzontali e 1 verticale).

Calando la sonda geofonica nel tubo e posizionandola a diverse profondità (con passo di 2 metri) sono stati registrati i sismogrammi da cui sono stati individuati i tempi di arrivo delle onde P e S.

Sui tabulati relativi alle prove effettuate (riportati in allegato) si riportano i tempi registrati e le velocità calcolate per i singoli sismostrati individuati all'interno dello spessore di terreno indagato. Inoltre, si riportano i valori dei moduli dinamici (Coefficiente di Poisson, Modulo di Young, Modulo di Taglio e Modulo di Bulk o di Incompressibilità).

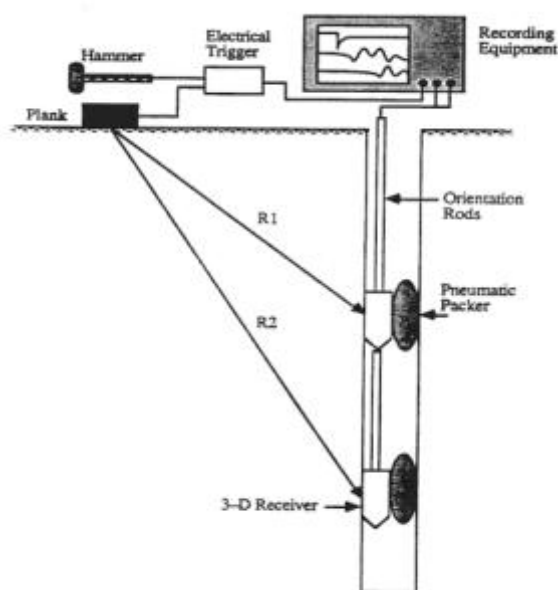


Diagramma schematico della strumentazione completa richiesta per effettuare una indagine down hole.

7.2.1 METODOLOGIA INTERPRETATIVA

Le dromocrone, allegate alla presente relazione, sono state interpretate con l'ausilio dell'elaboratore elettronico. Uno speciale programma di elaborazione automatica ha permesso di calcolare preliminarmente, sulla base dei minimi quadrati, la velocità dei diversi strati ed il tempo intercetto.

Per il calcolo degli spessori è stato adottato il metodo di Gardener, denominato GRM (Generalized Reciprocal Methods).

Il Metodo Reciproco Generalizzato è una tecnica adottata per delineare rifrattori ondulati, a qualsiasi profondità, partendo da dati di sismica a rifrazione che consistono di tempi di percorso diretti ed inversi.

I tempi di arrivo a due geofoni, dislocati ad una distanza variabile XY l'uno dall'altro, vengono impiegati per l'analisi della velocità del rifrattore e per i calcoli della funzione tempo-profondità. Alla distanza ottimale XY, i raggi indirizzati a ciascun geofono emergono più o meno dallo stesso punto sul rifrattore, e l'analisi della velocità del rifrattore e dei rapporti tempo-profondità risulta la più dettagliata.

Le sezioni perpendicolari si calcolano in base ai rapporti tempo-profondità e al fattore di conversione della profondità. Vengono determinati luoghi geometrici, piuttosto che punti di profondità veri e propri, e la superficie del rifrattore viene assimilata ad un involucro di tali luoghi.

La distanza ottimale XY può essere usata per produrre una velocità media che permetta calcoli di profondità precisi anche in presenza di contrasti di velocità comunemente riscontrabili.

Per ogni profilo vengono prodotti i tabulati con i dati di campagna e i dati elaborati, le dromocrone e la sezione sismostratigrafica.

7.3 SISMICA HVSR (HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO)

La forma di un'onda sismica registrata in un sito A da uno strumento dipende:

1. dalla forma dell'onda prodotta dalla sorgente s;
2. dal percorso dell'onda dalla sorgente s al sito A (attenuazioni, riflessioni, rifrazioni, incanalamenti per guide d'onda);
3. dalla risposta dello strumento.

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore in quanto riguarda oscillazioni molto piccole (10^{-15} [m/s²]² in termini di accelerazione), molto più piccole di quelle indotte dai terremoti nel campo vicino.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva. Lo spettro in frequenza del rumore di fondo in un terreno roccioso e pianeggiante presenta l'andamento illustrato in Fig.A, dove i picchi a 0.14 e 0.07 Hz sono comunemente interpretati come originati dalle onde oceaniche. Tali componenti spettrali vengono attenuate molto poco anche dopo tragitti di migliaia di chilometri per effetto di guida d'onda.

A tale andamento generale, che è sempre presente, si sovrappongono le sorgenti locali, antropiche (traffico, industrie ma anche il semplice passeggiare di

pag. 46

una persona) e naturali che però si attenuano fortemente a frequenze superiori a 20 Hz, a causa dell'assorbimento anelastico originato dall'attrito interno delle rocce.

Nelle zone in cui non è presente alcuna sorgente di rumore locale, in assenza di vento e nel caso in cui il terreno sia roccioso e pianeggiante, lo spettro di rumore sismico è quello mostrato in figura A, dove la curva blu rappresenta il rumore di fondo 'minimo' di riferimento secondo il servizio geologico statunitense (USGS), mentre la curva verde rappresenta il 'massimo' di tale rumore.

L'andamento spettrale di questo rumore sismico di fondo decresce con la frequenza tranne che per due 'picchi' a 0.14 e 0.07 Hz, originati probabilmente dalle onde delle tempeste oceaniche. Tali componenti spettrali vengono attenuate molto poco anche dopo tragitti di migliaia di chilometri per effetto di guida d'onda.

A tale andamento generale, che è sempre presente, si sovrappongono gli effetti locali. Questi sono dovuti a sorgenti antropiche e naturali. Ad esempio, se ci si trova in vicinanza di un macchinario che ha una frequenza propria di 7 Hz, questa comparirà nello spettro di rumore come un 'picco'. In questo caso la sorgente di rumore è di tipo attivo. Molto più interessante è il fatto che il rumore di fondo agisce da funzione di eccitazione per le risonanze specifiche sia degli edifici che del sottosuolo, un po' come una luce bianca che illumina gli oggetti, eccitando le lunghezze d'onda del loro stesso colore. Ad esempio, se ci si trova all'interno di un edificio con frequenze di risonanza a 6 e 100 Hz, il rumore di fondo ecciterà queste frequenze, rendendole chiaramente visibili nello spettro di rumore. Allo stesso modo compariranno anche le frequenze di risonanza del sottosuolo. Ad esempio, se il sottosuolo su cui lo strumento è posto ha una stratificazione con frequenze proprie a 0.8 Hz e 20 Hz, queste frequenze appariranno nello spettro.

Una cosa analoga avviene durante un terremoto, che si può immaginare come un episodio di rumore fortissimo, con ampiezze sino a 1010 volte maggiori del rumore di fondo. In questo caso, se la frequenza di risonanza del suolo e quella dell'edificio che si trova su di esso sono uguali, viene indotta un'oscillazione risonante accoppiata, detta amplificazione sismica, che accresce enormemente le sollecitazioni sull'edificio. L'amplificazione sismica è la prima causa dei danni agli edifici durante un terremoto, molto più della grandezza stessa del terremoto.

Un esempio notevole di amplificazione sismica si è avuto in anni recenti, il 19 settembre 1985, quando un terremoto "medio" ($M=6.6$) colpì il Messico Centrale producendo danni modesti vicino all'epicentro, ma provocando il crollo di 400 palazzi a Città del Messico, distante 240 km dall'epicentro. Analisi successive hanno mostrato come Città del Messico sia costruita su di un bacino sedimentario la cui frequenza, circa 1 Hz, è identica a quella dei palazzi di 10 piani che risultarono essere i più danneggiati dal terremoto. Allo stesso modo, il terremoto calabro-messinese del 28 dicembre 1908 ($M=7.2$) distrusse il 95%

delle case di Messina ma lasciò praticamente intatte tutte quelle costruite su roccia e quindi non soggette a amplificazione sismica.

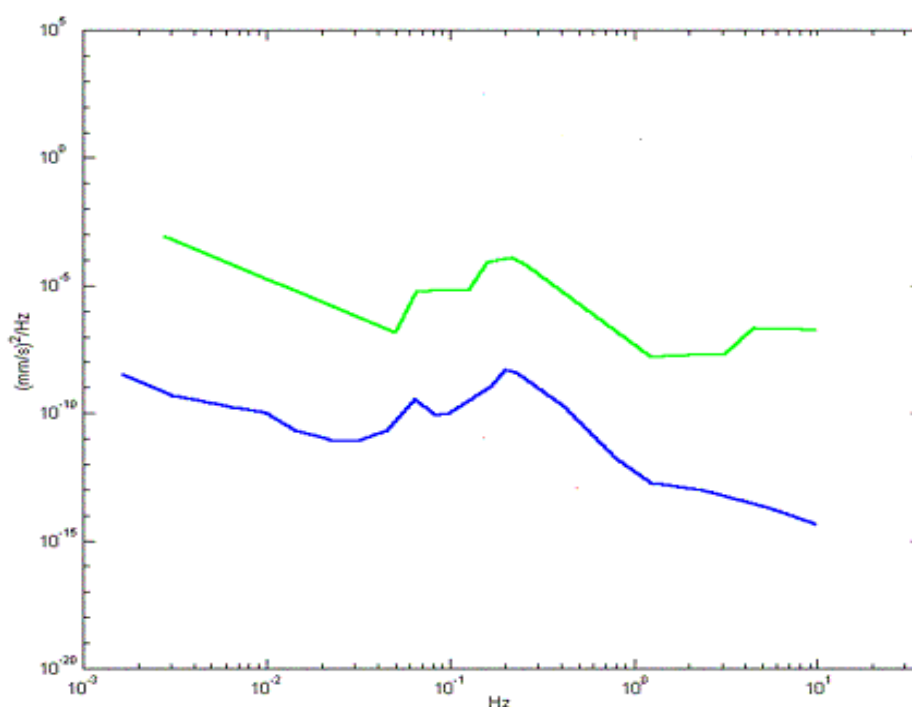


Fig. A -Spettro del rumore sismico (in termini di velocità, componente verticale del moto) minimo e massimo secondo i modelli standard del servizio geologico USA (USGS) (J. Peterson, Observations and modelling of background seismic noise, Open-file report 93-322, USGS, 1993).

Dai primi studi di Kanai (1957) in poi, diversi metodi sono stati proposti per estrarre l'informazione relativa al sottosuolo dal rumore sismico registrato in un sito. Tra questi, la tecnica che si è maggiormente consolidata nell'uso è quella dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale

(Horizontal to Vertical Spectral Ratio, HVSR o H/V), proposta da Nogoshi e Igarashi (1970).

La tecnica è universalmente riconosciuta come efficace nel fornire stime affidabili della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo.

Inizialmente, alcuni ricercatori, proposero di utilizzare anche l'ampiezza del picco come indicatore sintetico dell'amplificazione sismica locale, direttamente utilizzabile per la microzonazione. Purtroppo, esiste abbondante letteratura comprovante il fatto che l'ampiezza del picco H/V, pur essendo legata all'entità del contrasto di impedenza tra strati, non è correlabile all'amplificazione sismica in modo semplice (cfr. Mucciarelli e Gallipoli, 2001; SESAME, 2005 e referenze ivi contenute).

Studi recenti hanno dimostrato che ulteriori picchi a frequenza maggiori di quelle del bedrock sono riconducibili a contrasti di impedenza interni alla copertura sedimentaria (es. Baumbach et al., 2002) e picchi a frequenze minori di quella del bedrock sono invece riconducibili a contrasti di impedenza interni al bedrock stesso (es. Guillier et al., 2005). Riconosciuta questa capacità e dato che, se è disponibile una stima delle velocità delle onde elastiche, le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo HVSR può essere, in linea di principio, usato come strumento stratigrafico.

Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un mezzo del tipo strato + bedrock (o strato assimilabile al bedrock) in cui i parametri sono costanti in ciascuno strato (1-D).

Consideriamo il sistema di Fig. B in cui gli strati 1 e 2 si distinguono per le diverse densità (ρ_1 e ρ_2) e le diverse velocità delle onde sismiche (V_1 e V_2). Un'onda che viaggia nel mezzo 1 viene (parzialmente) riflessa dall'interfaccia che separa i due strati.

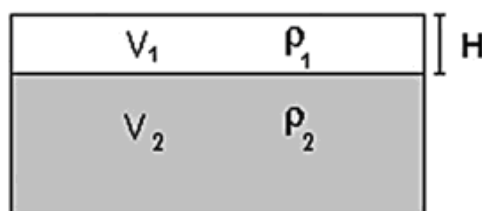


Fig. B -Mezzo a 2 strati caratterizzati da densità ρ e velocità di propagazione V

L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (l) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore H del primo strato. La frequenza fondamentale di risonanza (f_r) dello strato 1 relativa alle onde S (o P) è pari a:

$$(f_r) = V_s / 4H$$

$$(f_r) = V_p / 4H$$

[1]

I microtremori sono solo in parte costituiti da onde di volume P o S, e in misura molto maggiore da onde superficiali, in particolare da onde di Rayleigh.

Tuttavia ci si può ricondurre a risonanza delle onde di volume, poiché le onde di superficie sono prodotte da interferenza costruttiva di queste ultime e poiché la velocità dell'onda di Rayleigh è molto prossima a quella delle onde S.

Questo effetto è sommabile, anche se non in modo lineare e senza una corrispondenza 1:1. Ciò significa che la curva H/V relativa ad un sistema a più strati contiene l'informazione relativa alle frequenze di risonanza (e quindi allo spessore) di ciascuno di essi, ma non è interpretabile semplicemente applicando l'equazione [1].

L'inversione richiede l'analisi delle singole componenti e del rapporto H/V , che fornisce un'importante normalizzazione del segnale per

- a) il contenuto in frequenza;
- b) la risposta strumentale;
- c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

La situazione, nel caso di un suolo reale, è spesso più complessa. Innanzitutto il modello di strato piano al di sopra del bedrock si applica molto raramente. Poi, la velocità aumenta con la profondità, possono esserci eterogeneità laterali importanti ed infine la topografia può non essere piana.

L'inversione delle misure di tremore a fini stratigrafici, nei casi reali, sfrutta quindi la tecnica del confronto degli spettri singoli e dei rapporti H/V misurati con quelli 'sintetici', cioè con quelli calcolati relativamente al campo d'onde completo di un modello 3D. L'interpretazione è tanto più soddisfacente, e il

pag. 50

modello tanto più vicino alla realtà, quanto più i dati misurati e quelli sintetici sono vicini.

In questo lavoro i segnali sono stati analizzati non solo attraverso i rapporti spettrali H/V ma anche attraverso gli spettri delle singole componenti, e nei casi più significativi, le curve HVSR sono state invertite secondo la procedura descritta da Arai e Tokimatsu (2004).

7.3.1 PROCEDURA DI ANALISI DATI

Dalle registrazioni del rumore sismico sono state ricavate e analizzate due serie di dati:

- le curve HVSR, ottenute col software Grilla in dotazione al tromografo TROMINO, con i seguenti parametri: larghezza delle finestre d'analisi 20 s, lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale, rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine / media a lungo termine) superiore a 2, rimozione manuale di eventuali transienti ancora presenti.
- le curve dello spettro di velocità delle tre componenti del moto (ottenute dopo analisi con gli stessi parametri del punto 1).
- Nei casi particolarmente semplici (copertura + bedrock o bedrock like) le profondità h delle discontinuità sismiche possono essere ricavati tramite la formula seguente:

$$H = \left[\frac{V_0(1-a)}{4v_1} + 1 \right]^{1/(1-a)} - 1$$

in cui V_0 è la velocità al tetto dello strato, a un fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.) e v la frequenza fondamentale di risonanza.

Nei casi più complessi (come nel caso specifico) si sono invertite le curve HVSR creando una serie di modelli teorici da confrontare con quello sperimentale, fino a considerare per buono il modello teorico più vicino alle curve

sperimentali. In questo lavoro per l'inversione delle curve HVSR si è utilizzato l'apposito strumento di calcolo di cui il software Grilla è dotato.

Si fa notare che ai fini di questi modelli le VP e la densità ρ dei mezzi sono quasi influenti pertanto i valori di VP e ρ che si sono impiegati vanno considerati come puramente indicativi.

7.32.2 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Tutte le registrazioni dei microtremori presentate in questo studio sono state effettuate con il tromografo digitale TROMINO che è uno strumento progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico. Si tratta di un apparecchio portatile compatto di circa 10 x 7 x 14 cm e 1 kg di peso dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, alimentato da 2 batterie AA da 1.5 V. L'estrema portabilità dello strumento ha reso possibile la sua messa in opera su ogni tipo di terreno e versante permettendo di misure anche in siti non raggiungibili con strumenti montati su mezzi di trasporto o con i sismografi classici.



Strumentazione adottata Tromografo digitale prodotto da Micromed S.r.l.



7.3.3 METODOLOGIA INTERPRETATIVA

I risultati presentati in questo lavoro sono stati ottenuti col software Grilla in dotazione a TROMINO. In sintesi, il segnale dei velocimetri è acquisito per un tempo rispettivamente di $t = 20$ minuti e digitalizzato a 24 bit.

Il software Grilla, per ciascuna delle 3 componenti del moto:

1. divide il tracciato acquisito in finestre di lunghezza $L = 20$ s;
2. elimina il trend da ciascuna finestra;
3. ne fa il "taper" con una finestra Bartlett;
4. fa il "pad" di ciascuna finestra con degli zero;
5. calcola la trasformata di Fourier (FFT) per ciascuna finestra;
6. calcola lo spettro di ampiezza per ciascuna finestra;
7. liscia lo spettro di ogni finestra secondo la funzione di liscio f , e calcola il rapporto spettrale HVSR ad ogni frequenza, per ciascuna finestra.

La funzione HVSR finale è data dalle media degli HVSR di ciascuna finestra. Per produrre l'HVSR finale le componenti orizzontali (NS e EW) sono mediate tra loro con la media quadratica e vengono poi divise per la componente verticale (UP).

$$HVSR = \frac{\left(\sqrt{\frac{((Avg.Ampl.Spec.NS)^2 + (Avg.Ampl.Spec.EW)^2)}{2}} \right)}{(Avg.Ampl.Spec.UD)}$$

I grafici presentati in questo lavoro sono stati ottenuti con liscio secondo finestre triangolari con ampiezza pari al 5% della frequenza centrale.

Il tipo di stratigrafia che le tecniche di sismica passiva possono restituire si basa sul concetto di contrasto di impedenza. Per strato si intende cioè un'unità distinta da quelle sopra e sottostanti per un contrasto di impedenza, ossia per il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso.

7.4 MICROZONAZIONE SISMICA DI I E II LIVELLO

Il Comune di Carinaro è stato oggetto nell'agosto 2018 di uno studio di Microzonazione Sismica da parte della Società GIA Consulting.

Lo studio ha avuto lo scopo di riconoscere a scala comunale le condizioni locali che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni e le infrastrutture.

Tale studio è stato svolto ad un Livello 1 di approfondimento; inoltre sono state analizzate e quantificate le possibili amplificazioni del moto sismico di base (livelli 3 di approfondimento), valutato il fenomeno della doppia risonanza suolo-struttura di alcune opere pubbliche, tramite misurazioni sperimentali condotte all'interno degli edifici stessi.

Sono stati consultati i seguenti elaborati:

- Carta delle indagini
- Carta geologico-tecnica
- Carta delle frequenze naturali dei terreni
- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)
- Carta della velocità delle onde di taglio S (V_s)
- Carta microzonazione sismica FA (livello 3)
- Carta microzonazione sismica FV (livello 3)
- Carta delle altimetrie
- Relazione illustrativa

Dall'analisi della Carta microzone omogenee in prospettiva sismica (vedi stralcio in allegato) si evince che l'intero territorio comunale in cui è inserita l'area oggetto di studio, appartiene alle "*zone stabili suscettibili di amplificazione*" per motivi stratigrafici cioè, il moto sismico di base risulta amplificato a causa dei contrasti di rigidità presenti nel sottosuolo.

L'obiettivo del livello di approfondimento successivo (livello 2) è di compensare le incertezze del livello 1 con approfondimenti conoscitivi e di fornire quantificazioni numeriche della modificazione locale del moto sismico in superficie a causa di contrasti di rigidità presenti nel sottosuolo. In particolare, la quantificazione numerica degli effetti è rappresentata dai fattori di amplificazione FA (fattore di amplificazione a basso periodo in termini di accelerazione

pag. 54

nell'intervallo 0,1-0,5s) e FV (fattore di amplificazione a basso periodo in termini di pseudovelocità nell'intervallo 0,1-0,5s), ottenuti confrontando gli spettri medi in ingresso con quelli in uscita (rapporto dell'intensità di Housner) per i periodi considerati.

Per il calcolo dei fattori FA e FV, non essendo disponibili gli abachi della Regione Campania, sono stati utilizzati quelli contenuti negli ICMS 2008 Parte III.

I valori riportati negli abachi sono la media dei risultati ottenuti da 7 simulazioni condotte con 7 accelerogrammi diversi per ciascun livello energetico (0,06g, 0,18g o 0,26g), su ciascun litotipo, spessore H e per ciascuno dei tre profili Vs.

L'utilizzo degli abachi nell'area oggetto di studio è stato possibile in quanto si ritrova un assetto geologico assimilabile ad un modello fisico monodimensionale e non sono state riscontrate le seguenti situazioni che ne limitano l'utilizzo come:

- forme molto acclivi di superficie (possibili effetti di amplificazione topografica)
- aree soggette ad instabilità
- bacini sepolti, ovvero forme concave o articolate del substrato rigido sismico con riempimenti di sedimenti soffici
- situazioni litostratigrafiche con inversioni dei velocità Vs
- aree con deformazione permanenti

Prendendo in considerazione i dati sismici ricavati dalle prove Down Hole e HVSR è stato possibile calcolare i fattori di amplificazione FA e Fv utilizzando i seguenti dati:

Dati rilevati			Valore ingresso Abaco FA e FV
Litologia prevalente terreni copertura			sabbie
PGA [g]		0,126	0,180
Tipo di profilo delle V_s			
Gradiente del profilo delle V_s			Linea con pendenza massima
Profondità substrato rigido [m] ($V_s > 800$ m/s)	T1	143	118
	T2	143	
	T3	123	
	T4	118	
$V_{s,30}$	T1	411	378
	T2	378	
	T3	399	
	T4	418	

Per la profondità del substrato e le $V_{s,30}$ sono stati adottati, a vantaggio della sicurezza, i valori più piccoli

Dall'interpolazione dei dati ottenuti con gli abachi contenuti negli ICMS 2008 Parte III, sono stati ricavati i valori di FA = 1,33 e FV = 2,32 come si evince dalle tabelle seguenti e riportati nelle **Carte di Microzonazione Sismica FA e FV**.

Calcolo di FA e FV (Abachi allegati agli ICMS, 2008)

Fattore di amplificazione		Tipo di terreno		a_g (g)		Profilo di velocità					
FA		Sabbia		0.18g		Lineare pendenza massima					
		V_{II} (m/s)									
		150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
H	5	-	2.40	1.94	1.44	1.21	1.10	1.06	1.03	1.02	1.01
	10	-	3.09	2.74	2.20	1.79	1.52	1.34	1.21	1.08	1.03
	15	-	3.08	3.13	2.60	2.06	1.71	1.48	1.31	1.14	1.05
	20	-	2.73	3.20	2.80	2.26	1.90	1.64	1.44	1.21	1.08
	25	-	2.45	3.01	2.84	2.33	1.97	1.70	1.51	1.25	1.11
	30	-	-	2.76	2.77	2.33	2.00	1.73	1.55	1.28	1.12
	35	-	-	2.50	2.53	2.29	1.96	1.75	1.55	1.28	1.11
	40	-	-	2.28	2.47	2.13	1.95	1.72	1.55	1.28	1.11
	50	-	-	2.03	2.12	2.02	1.78	1.65	1.50	1.25	1.09
	60	-	-	1.80	1.95	1.87	1.69	1.54	1.44	1.22	1.06
	70	-	-	1.60	1.79	1.72	1.62	1.47	1.36	1.18	1.03
	80	-	-	1.38	1.64	1.61	1.54	1.43	1.32	1.15	1.01
	90	-	-	1.21	1.51	1.50	1.45	1.38	1.29	1.12	0.99
	100	-	-	1.08	1.39	1.40	1.38	1.32	1.25	1.10	0.98
	110	-	-	0.99	1.26	1.33	1.31	1.27	1.21	1.08	0.96
120	-	-	0.90	1.15	1.26	1.25	1.22	1.17	1.06	0.95	
130	-	-	0.82	1.07	1.18	1.19	1.17	1.13	1.03	0.93	
140	-	-	0.75	0.99	1.12	1.13	1.12	1.10	1.00	0.91	
150	-	-	0.70	0.92	1.06	1.09	1.08	1.07	0.98	0.90	

Fattore di amplificazione		Tipo di terreno		a_g [g]		Profilo di velocità					
FV		Sabbia		0.18g		Lineare pendenza massima					
		V_{II} [m/s]									
		150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
H	5	-	1.09	1.04	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00
	10	-	1.75	1.21	1.10	1.07	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00
	15	-	2.71	1.96	1.30	1.16	1.10	1.07	1.05	1.02	1.01
	20	-	3.23	2.64	1.89	1.38	1.20	1.12	1.09	1.04	1.02
	25	-	3.48	3.11	2.30	1.71	1.37	1.21	1.14	1.07	1.03
	30	-	-	3.40	2.65	1.94	1.56	1.33	1.20	1.10	1.04
	35	-	-	3.54	2.89	2.19	1.73	1.45	1.29	1.13	1.05
	40	-	-	3.52	3.08	2.34	1.89	1.57	1.37	1.16	1.06
	50	-	-	3.45	3.17	2.56	2.03	1.71	1.49	1.21	1.09
	60	-	-	3.35	3.10	2.59	2.16	1.83	1.58	1.27	1.11
	70	-	-	3.21	3.07	2.55	2.16	1.88	1.64	1.30	1.12
	80	-	-	3.04	2.98	2.52	2.16	1.86	1.63	1.31	1.13
	90	-	-	2.82	2.87	2.46	2.12	1.86	1.64	1.33	1.14
	100	-	-	2.72	2.75	2.37	2.07	1.83	1.63	1.33	1.14
	110	-	-	2.55	2.63	2.32	2.01	1.79	1.60	1.32	1.13
120	-	-	2.53	2.49	2.24	1.97	1.74	1.58	1.31	1.12	
130	-	-	2.48	2.44	2.17	1.92	1.70	1.54	1.29	1.10	
140	-	-	2.41	2.33	2.08	1.88	1.68	1.52	1.26	1.08	
150	-	-	2.37	2.30	2.05	1.83	1.65	1.49	1.25	1.07	

L'elaborazione dei dati (Down-Hole e H.V.S.R.), ha permesso di effettuare una caratterizzazione del sito in oggetto dal punto di vista della risposta sismica, utilizzando il valore della V_{s30} , così come si evince dalla **Carta delle V_s** , riportata in allegato. Il "range" dei valori calcolati, mette in evidenza che, il sottosuolo del sito in oggetto risulta caratterizzato da valori della V_{seq} ricadenti nella **categoria di suolo B**:

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine 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.

	H.V.S.R. 1	H.V.S.R. 2	H.V.S.R. 3	H.V.S.R. 4
V_{seq} m/s	411	378	399	418
Categoria di suolo	B	B	B	B

	D.H.1	D.H.2.
V_{seq} m/s	411	403
Categoria di suolo	B	B

Inoltre le analisi dei profili sismici delle indagini HVSR eseguite (riportati in allegato) hanno permesso di individuare un **substrato sismico ($V_s \geq 800$ m/s) a profondità variabile da 118 a 143 metri.**

Per il calcolo degli altri parametri sismici, una volta individuate le coordinate geografiche, utilizzando le tabelle dell'allegato B alle NTC, si ricavano i valori a_g , F_0 e T^*c .

In definitiva l'analisi degli spettri di risposta dovrà essere completata in funzione dell'incremento relativo alla classe d'uso della struttura in oggetto e alla vita nominale dell'opera, ulteriormente incrementata con i coefficienti stratigrafici e topografici di cui sopra e verificata agli stati limiti così come previsto da norma.

7.4.1 PARAMETRI SISMICI DEL SITO IN ESAME

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (ED50): 41.026253 [°]

Longitudine (ED50): 14.230535 [°]

Classe d'uso: II

Vita nominale (V_N): 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata



Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	32312	41,0327	14,2193	1180,06
2	32313	41,0322	14,2856	4664,75
3	32535	40,9822	14,2850	6694,22
4	32534	40,9827	14,2188	4946,50

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Categoria di suolo: **B**: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Categoria topografica: **T1**: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°.

Periodo di riferimento (V_R): 50 [anni]

Coefficiente d'uso (C_u): 1

Stato limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0,043	2,374	0,285
SLD	50	0,054	2,364	0,319
SLV	475	0,126	2,494	0,402
SLC	975	0,158	2,524	0,420

Coefficienti sismici

	S_s [-]	C_c [-]	S_t [-]	K_h [-]	K_v [-]	A_{max} [m/s ²]	β [-]
SLO	1,200	1,410	1,000	0,010	0,005	0,504	0,200
SLD	1,200	1,380	1,000	0,013	0,007	0,640	0,200
SLV	1,200	1,320	1,000	0,036	0,018	1,486	0,240
SLC	1,200	1,310	1,000	0,046	0,023	1,865	0,240

8. VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITÀ DEI TERRENI ALLA LIQUEFAZIONE

Per una corretta microzonazione sismica del territorio comunale, in ottemperanza alle norme dell'OPCM 3274/03 si devono indicare le zone di attenzione o eventualmente da escludere come siti di costruzione per la presenza di grave pericolosità sismica legata a vari fattori tra cui l'alta potenzialità di liquefazione.

Ai fini delle presenti norme il termine "liquefazione" denota una diminuzione di resistenza e/o taglio di rigidità causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante lo scuotimento sismico, tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci del terreno.

A tal fine la verifica della suscettibilità alla liquefazione è effettuata quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa.

La probabilità che un deposito raggiunga le condizioni per la liquefazione dipende anche dallo stato di addensamento, dalla composizione granulometrica, dalle condizioni di drenaggio, dalla storia delle sollecitazioni sismiche e dall'età del deposito stesso.

L'area oggetto di studio presenta una quota altimetrica di circa 20 m s.l.m. e la falda si intercetta ad una profondità di circa 5 m s.l.m., per cui in base alle norme dell'OPCM 3274/03 si è proceduto alla verifica della suscettibilità alla liquefazione.

Dal punto di vista geolitologico l'area può ritenersi omogeneamente costituita da terreni piroclastici granulometricamente ascrivibili a sabbie con percentuali variabili di limi e ghiaia in funzione della presenza di frazioni cineritiche sottili o inclusi pomicei e scoriacei di consistenza sciolta per una profondità media di 10,00 m dal p.c., al di sotto dei quali si rinvenivano sino ad oltre 30 m livelli di grosse pomici e scorie di colore grigio-nero immerse in una matrice sabbiosa grossolana più o meno abbondante, anch'essa di colore scuro, o tufo litoide di colore grigio scuro, ricco in cristalli di sanidino e con grado di litificazione variabile.

In base a tali considerazioni è stata fatta una verifica della suscettibilità dei terreni alla liquefazione schematizzando geotecnicamente i terreni nel seguente modo e tenendo conto dei parametri geotecnici più sfavorevoli e cioè:

PROFONDITA' FALDA		5,00 m	
STRATO	PROFONDITA' (m)	N.spt	Peso unità di volume (Kg/m ³)
1	da 0,00 a 4.80 m dal p.c.	3.0	1400
2	da 4.80 a 10.00 m dal p.c.	8.0	1800
3	da 10.00 a 15,00 m dal p.c.	12.0	1900

Per la verifica alla liquefazione esistono dei metodi semplificati che si basano sul confronto fra le sollecitazioni di taglio che producono la liquefazione e quelle indotte dal terremoto, ovvero gli stati tensionali che producono liquefazione o livelli di deformazione critici e quelle indotte dalle onde sismiche nella loro propagazione.

A tal fine si richiedono dei parametri legati sia all'evento sismico che ai depositi, valutati questi ultimi con prove di laboratorio o con prove in situ. La loro applicazione richiede quindi:

- ✓ la valutazione delle resistenze del terreno agli sforzi di taglio ciclici in condizioni non drenate, mediante correlazioni basate su prove in situ e di laboratorio;
- ✓ calcolo delle sollecitazioni indotte.

Essi sono basati sul concetto di rapporto tensionale ciclico (CSR) che esprime il carico sismico, e di rapporto di resistenza ciclica (CRR), che esprime la capacità del terreno di resistere alla liquefazione. Il rapporto tra le due variabili, da stimare alle diverse profondità, costituisce il coefficiente di sicurezza rispetto alla liquefazione

$$F_s = \frac{CRR}{CSR}$$

dove CSR è determinato nel seguente modo per tutte le metodologie semplificate:

$$CSR = 0.65 * \frac{a_{\max}}{g} * \frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} * rd * \frac{1}{MSF}$$

dove

a_{\max}	rappresenta l'accelerazione sismica massima
g	accelerazione di gravità
σ_{VO}	pressione verticale totale alla profondità z dal p.c.
σ'_{VO}	pressione verticale efficace alla profondità z dal p.c.
Rd	coefficiente in funzione della profondità
MSF	coefficiente correttivo funzione della magnitude del sisma

Per il calcolo della CRR è stato utilizzato il metodo di Iwasaki et al. (1978;1984).

Tale metodo è correlato alle curve granulometriche delle particelle corrispondente al passante d_{50} (al 50%).

Quindi si avrà:

$$CRR = 0.0882 * N_{spt} * \sqrt{\sigma'_v + 0.7} + 0.225 * \log\left(\frac{0.35}{d_{50}}\right)$$

per $d_{50} < 0.6 \text{ mm}$

$$CRR = 0.0882 * N_{spt} * \sqrt{\sigma'_v + 0.7} - 0.05$$

per $d_{50} \geq 0.6 \text{ mm}$

Per la valutazione del rapporto di resistenza ciclico CRR, il metodo prevede l'utilizzo di un abaco nel quale in ordinate è riportato il rapporto tensionale ciclico CSR (carico sismico) e in ascissa la resistenza del terreno mediante la prova in sito SPT (vedi fig.1).

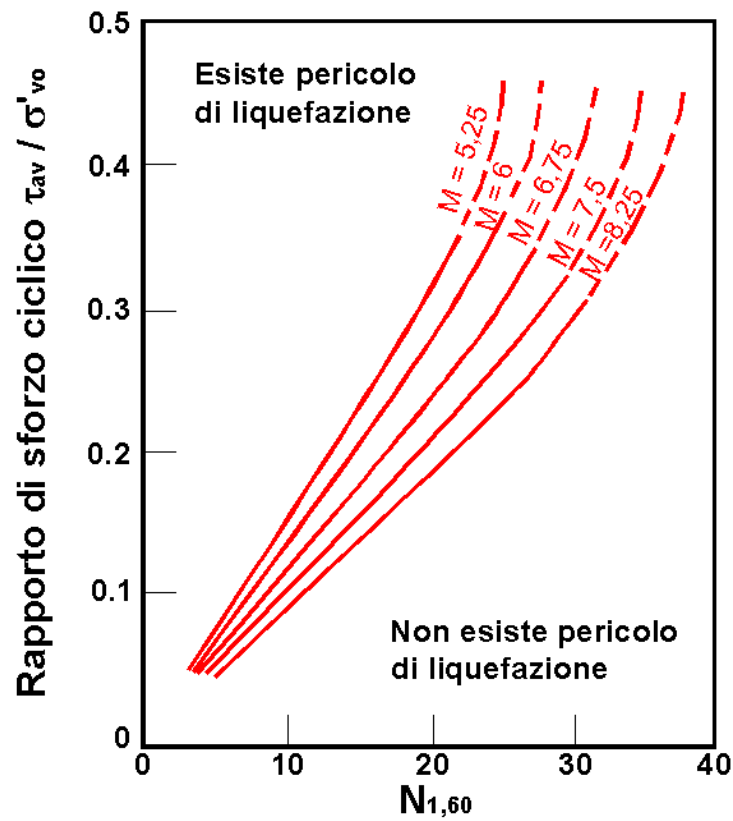


Figura 1: Correlazione fra CSR e $N_{1,60}$

VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

METODO DI IWASAKI ET AL.,

Profondità [m]	γ [kg/m ³]	Nspt [colpi/piede]	σ_{vo} [kg/cm ²]	σ'_{vo} [kg/cm ²]	d_{50} [mm]	R	T	FS
4,8	1400	3	0,67	0,67	0,05	0,0069	0,0057	1,21
10	1800	8	1,80	0,80	0,8	0,0305	0,0122	2,51
15	1900	12	2,85	1,35	0,5	0,0912	0,0097	9,38
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00
			0,00	0,00		0,0000	0,0000	0,00

Zona 2	a_{max}	0,25
--------	-----------	------

M	5,5
MSF	2,7829

Falda	5,00	[m]
-------	------	-----

- γ Peso di volume terreno
 d_{50} Particelle corrispondente al 50% di passante
T sforzo tagliante indotto dal sisma
R resistenza al taglio mobilitabile nello strato
M Magnitudo del sisma di riferimento
MSF Coefficiente correttivo
 σ_v Tensione verticale
 σ'_{vo} Tensione verticale efficace

Il deposito è considerato non liquefacibile se **FS** > 1.

9 - CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati stratigrafici emersi dalle indagini effettuate, l'area oggetto di studio presenta una sostanziale omogeneità geologica, rappresentata da una successione stratigrafica costituita da terreni in affioramento appartenenti al complesso piroclastico-cineritico della Piana Campana; in superficie si presentano più o meno alterati e/o pedogenizzati.

Per quel che riguarda la geomorfologia e la stabilità territoriale, l'area risulta stabile in quanto pianeggiante e le indagini eseguite non hanno evidenziato la presenza di cavità sotterranee.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni esaminati appartengono al complesso idrogeologico piroclastico alluvionale con permeabilità media per porosità. La falda idrica principale è presente a profondità di circa 5,00 m dal p.c. con andamento verso ovest - nord-ovest.

Inoltre il sito oggetto di studio non risulta inserito nelle aree a rischio idraulico e frana dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale.

Dal punto di vista sismico il comune di Carinaro rientra in zona sismica 2 (O.P.C.M. n. 3274/2003). In riferimento a tale normativa e successivamente ai D.M. del 14/01/2008 e D.M. del 17/01/2018, e sulla base delle prove sismiche eseguite, i terreni oggetto di studio sono classificati come Categoria B.

Dall'analisi della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (livello 1) si evince che l'area oggetto di studio, appartiene alle "*zone stabili suscettibili di amplificazione*".

Il successivo livello di approfondimento (livello 2) ha permesso di quantificare numericamente i fattori di amplificazione FA e FV dovuti ai contrasti di rigidità presenti nel sottosuolo.

Alla luce di quanto esposto, si ritiene che l'area oggetto di studio è idonea dal punto di vista geologico, morfologico, idrogeologico e sismico per gli scopi urbanistici previsti dal Piano Regolatore Generale.

Tanto per incarico ricevuto.

Il geologo

(dr. Angelina Guida)

10 – BIBLIOGRAFIA

- GUIDA A. Relazione geologica al Piano Regolatore Generale del Comune di Carinaro (CE), 2004
- APRILE F. et al. "Sulla struttura profonda della piana campana" Istituto di geol. e geof. - Napoli
- BALDI G. et al. "Parametri dinamici da prove in situ" Atti dell'Ist.Sc.Costr. - Pol. di To. - n.616, 1983
- BRANCACCIO L. et al. "Geologia regionale" - Lineamenti di geologia regionale e tecnica , RS n.37, 1984
- BRUZZI D. et al. "Attrezzature e modalità esecutive delle prove penetrometriche" Atti dell'Ist.Sc.Costr. - Pol. di To. - n.604, 1983
- CELICO P. "Idrogeologia dell'Italia centro meridionale" - Quaderni della cassa per il mezzogiorno, RIP 1, div 4, 1983
- CESTELLI GUIDI C. "Geotecnica delle fondazioni" - HOEPLI Editore 1981
- CIVITA M. et al. "Carta idrogeologica della Campania Nord occidentale" Memoria dell'Istituto di Geologia Applicata di Napoli, 1978
- DI GIROLAMO P. "Petrografia dei tufi campani" - Rend.Acc.Sc.Fis.Mat., S4 Vol XXV - 1968
- DI GIROLAMO P. "The volcaniclastic rocks of Campania (southern Italy)" - Rend.Acc.Sc.Fis.Mat., special 1987
- FOCARDI P. "Prove in situ" Geologia tecnica n.2 - 1982
- JAMIOLKOWSKI M. et al. "Richiami sul comportamento meccanico dei terreni non coesivi" Atti dell'Ist.Sc.Costr. - Pol. di To. - n.603, 1983
- LANCELLOTTA R. "Geotecnica" - Zanichelli editore 1987
- LANCIERI F. "Prove di laboratorio" Geologia tecnica n.2 - 1982
- LOMBARDI L. "Ricerche idrogeologiche in aree vulcaniche" - I° Conv. Naz. ANGI, 1969
- ORTOLANI F. et al. "Nuovi dati sulla struttura profonda della Piana campana a S-E del fiume Volturno" - Boll. Soc. Geol. It., 97, 1978
- ORTOLANI F. "Alcune considerazioni sulle fasi tettoniche Mioceniche e plioceniche dell'Appennino Meridionale" - Boll. Soc. Geol. It., 97, 1978
- PASQUALINI E. "Standard penetration test" Atti dell'Ist.Sc.Costr. - Pol. di To. - n.608, 1983
- TERZAGHI K. et al. "Geotecnica" UTET 1974

ALLEGATI

- ❖ Carta delle indagini
- ❖ Carta geologico-tecnica
- ❖ Carta della stabilità
- ❖ Carta idrogeologica
- ❖ Sezioni geolitologiche
- ❖ Stralcio Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica
- ❖ Stralcio Carta delle frequenze
- ❖ Carta delle Vs
- ❖ Carta della Microzonazione sismica FA (livello 2)
- ❖ Carta della Microzonazione sismica FV (livello 2)
- ❖ Indagini geognostiche di sito e di laboratorio
- ❖ Copie certificati Autorizz. ministeriale

COMUNE DI CARINARO

(Provincia di Caserta)

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE
DI UN POLO LOGISTICO DA APPROVARE IN
VARIANTE AL P.U.C. DEL COMUNE DI CARINARO
RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

CARTA DELLE INDAGINI

1:2500

Il committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Il geologo: Dott. Angelina GUIDA
Data: Dicembre 2018

LEGENDA



Area di studio



Stazione microtremore a stazione singola



Prova Penetrometrica dinamica pesante DPSH



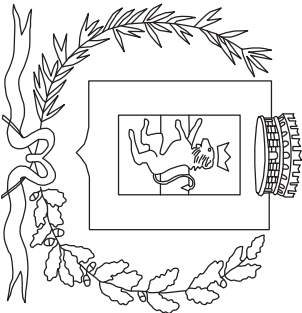
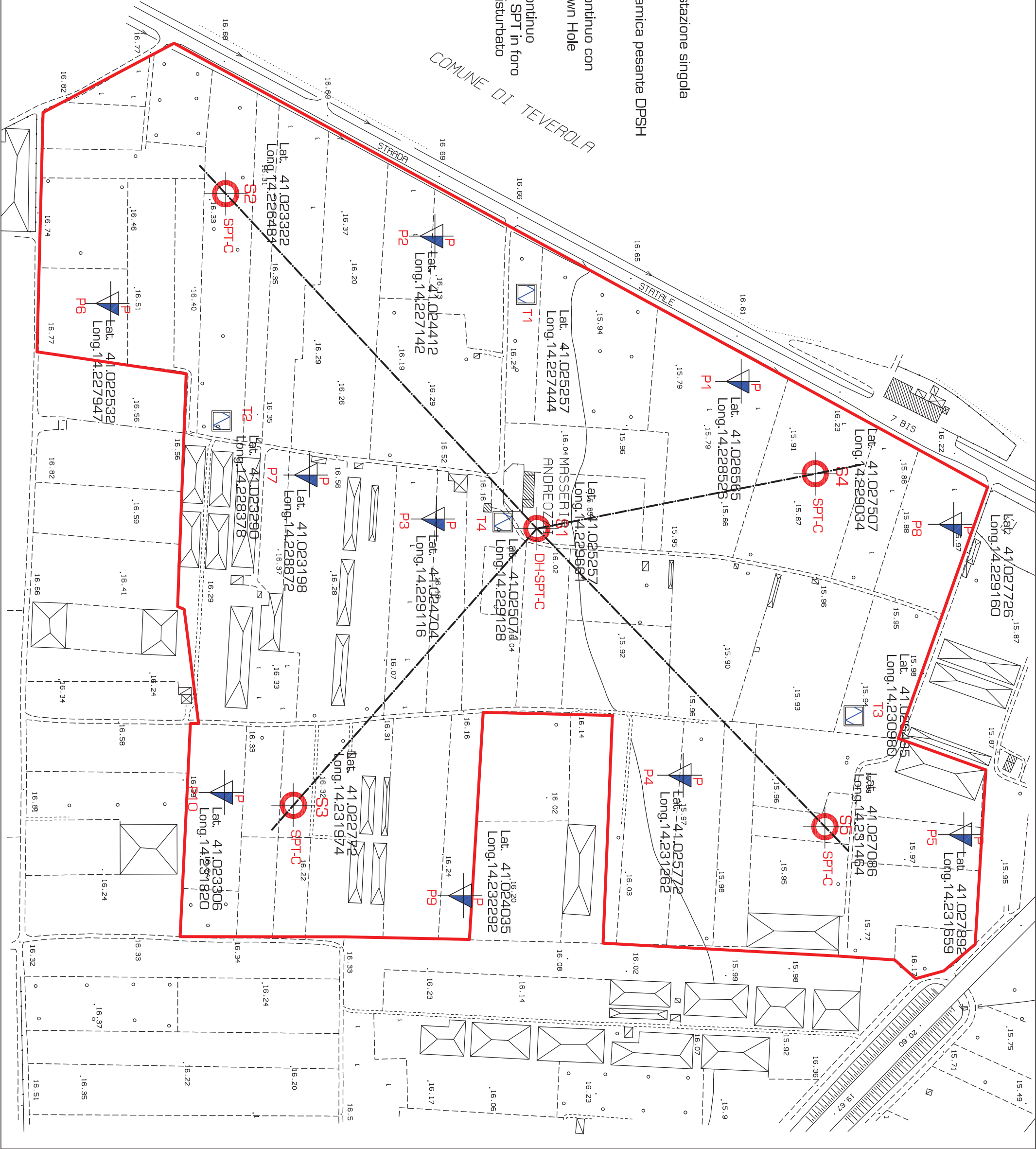
Sondaggio a carotaggio continuo con
sismica in foro del tipo Down Hole



Sondaggio a carotaggio continuo
con prova penetrometrica SPT in foro
e prelievo di campione indisturbato



Sezione geologica



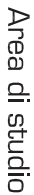
(Provincia di Caserta)

RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

II committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Data: Dicembre 2018

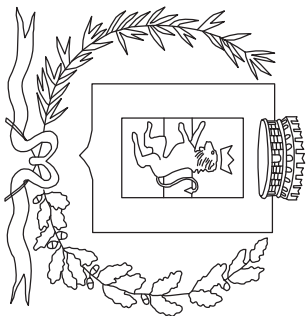
LEGENDA



Sabbie limose (piroclastiti humificatee talvolta rimaneggiate)



11



COMUNE DI CARINARO
(Provincia di Caserta)

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE
DI UN POLO LOGISTICO DA APPROVARE IN
VARIANTE AL P.U.C. DEL COMUNE DI CARINARO
RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

CARTA DELLA STABILITA'
1:2500

Il committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Il geologo: Dott. Angelina GUIDA
Data: Dicembre 2018

LEGENDA

Area di studio

Area stabile



COMUNE DI CARINARO
(Provincia di Caserta)

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE
DI UN POLO LOGISTICO DA APPROVARE IN
VARIANTE AL P.U.C. DEL COMUNE DI CARINARO
RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

CARTA IDROGEOLOGICA
1:2500

Il committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

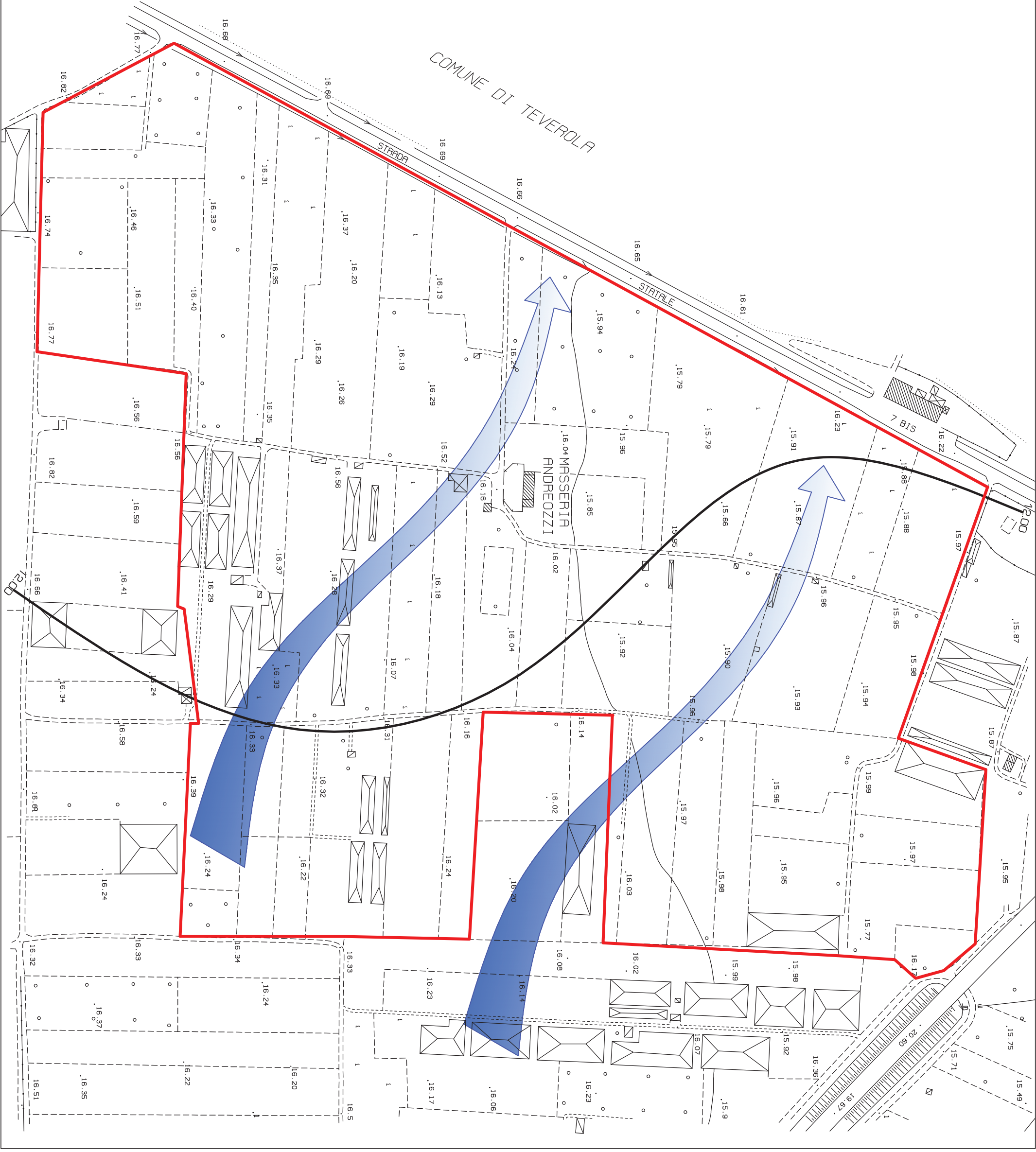
Il geologo: Dott. Angelina GUIDA
Data: Dicembre 2018

LEGENDA

Area di studio

Isopiezometrica con
quota s.l.m.

Deflusso



COMUNE DI CARINARO



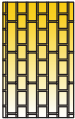

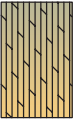
(Provincia di Caserta)

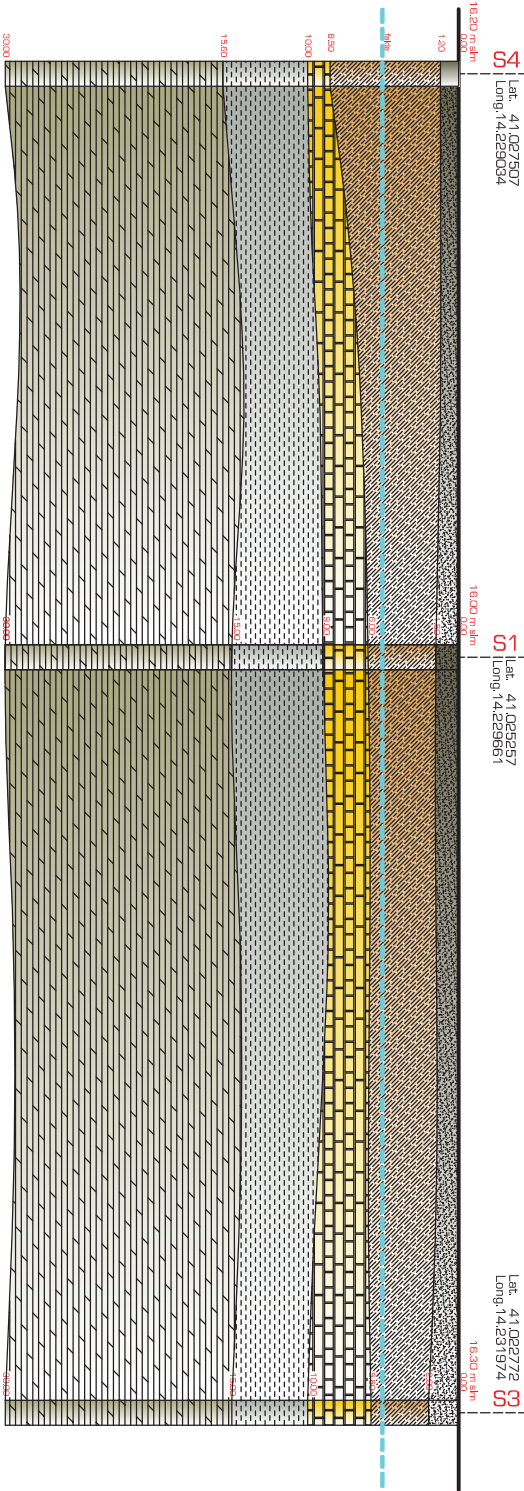
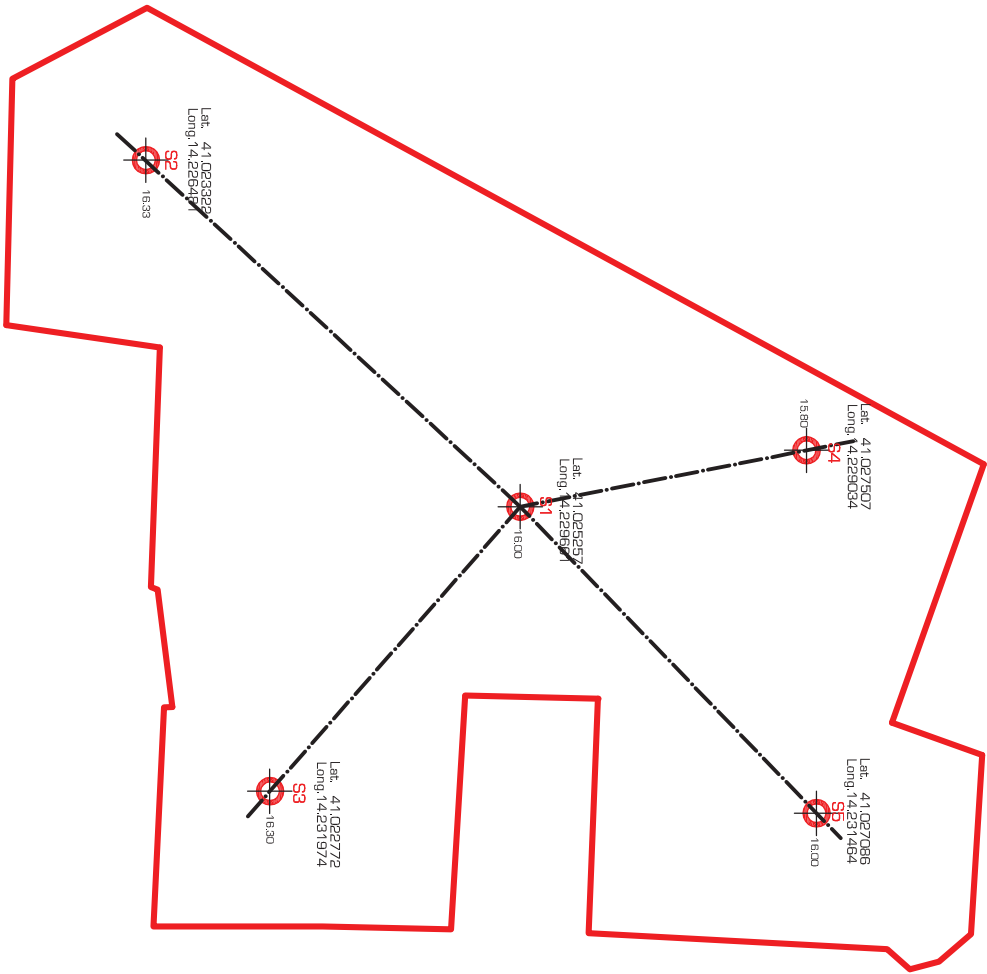
PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE
DI UN POLO LOGISTICO. DA APPROVARE IN
VARIANTE AL P.U.C. DEL COMUNE DI CARINARO
RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

SEZIONI GEOLITologiche

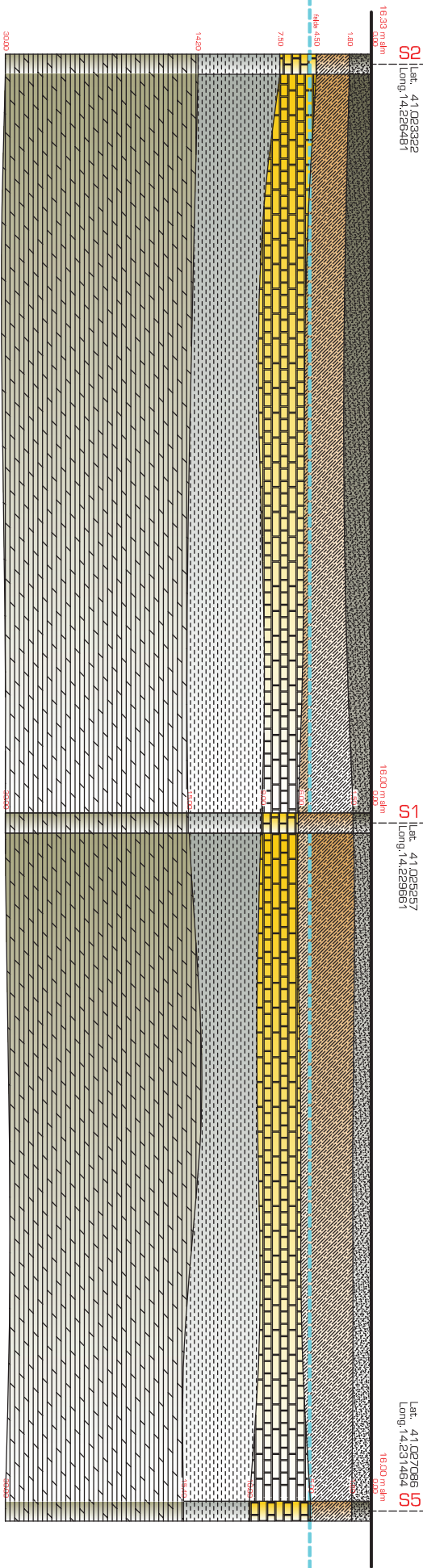
Il committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Il geologo: Dott. Angelina GUIDA
Data: Dicembre 2018

	Terrano vegetale
	Limno con sabbia debodmente argillosa di colore marrone-ocra con abbondanti litidi tufacei (dmax=3.50cm) composta da pontici subangolari.
	Ghiata con sabbia e limo di colore marrone-ocra con abbondanti litidi tufacei (dmax=3.50cm)
	Sabbie con ghiaia limosa debodmente argillosa di colore grigio scuro costituita da frequenti pontici centimetrici e litidi levici eterometrici subangolari (dmax=3.50cm)
	Sabbie con ghiaia limosa di colore grigio plumboso con abbondanti inclusi di pontici e scorie vulcaniche (dmax= 4.00cm) -Tufi Grigio Campiano-



SEZIONE S4-S1-S3



SEZIONE S2-S1-S5



COMUNE DI CARINARO
(Provincia di Caserta)

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE
DI UN POLO LOGISTICO DA APPROVARE IN
VARIANTE AL P.U.C. DEL COMUNE DI CARINARO
RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

STRALCIO CARTA DELLE MICROZONE
OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Il committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Il geologo: Dott. Angelina GUIDA
Data: Dicembre 2018



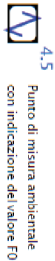
Area di studio

Legenda

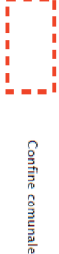
Zone stabili suscettibili di
amplificazioni locali

2001 Zona 1 - Sabbie grossolane di origine piroclastica sovrastanti
il substrato granulare ovvero la Cinerite

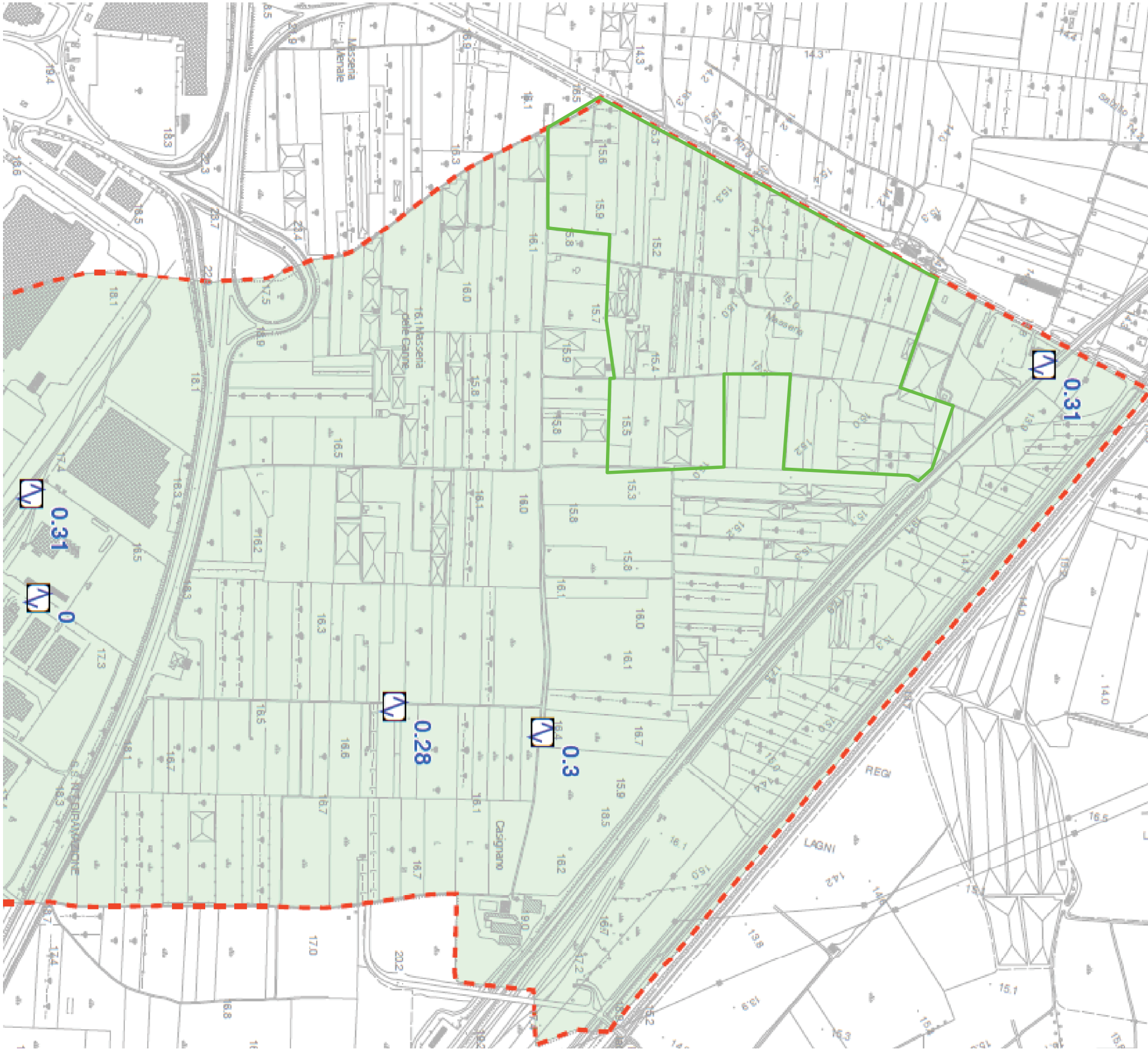
Punti di misura
di rumore ambientale



4.5 Punto di misura ambientale
con indicazione del valore F0



Confine comunale



COMUNE DI CARINARO
(Provincia di Caserta)

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE
DI UN POLO LOGISTICO DA APPROVARE IN
VARIANTE AL P.U.C. DEL COMUNE DI CARINARO
RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

STRALCIO CARTA DELLE FREQUENZE

Il committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Il geologo: Dott. Angelina GUIDA
Data: Dicembre 2018

Legenda

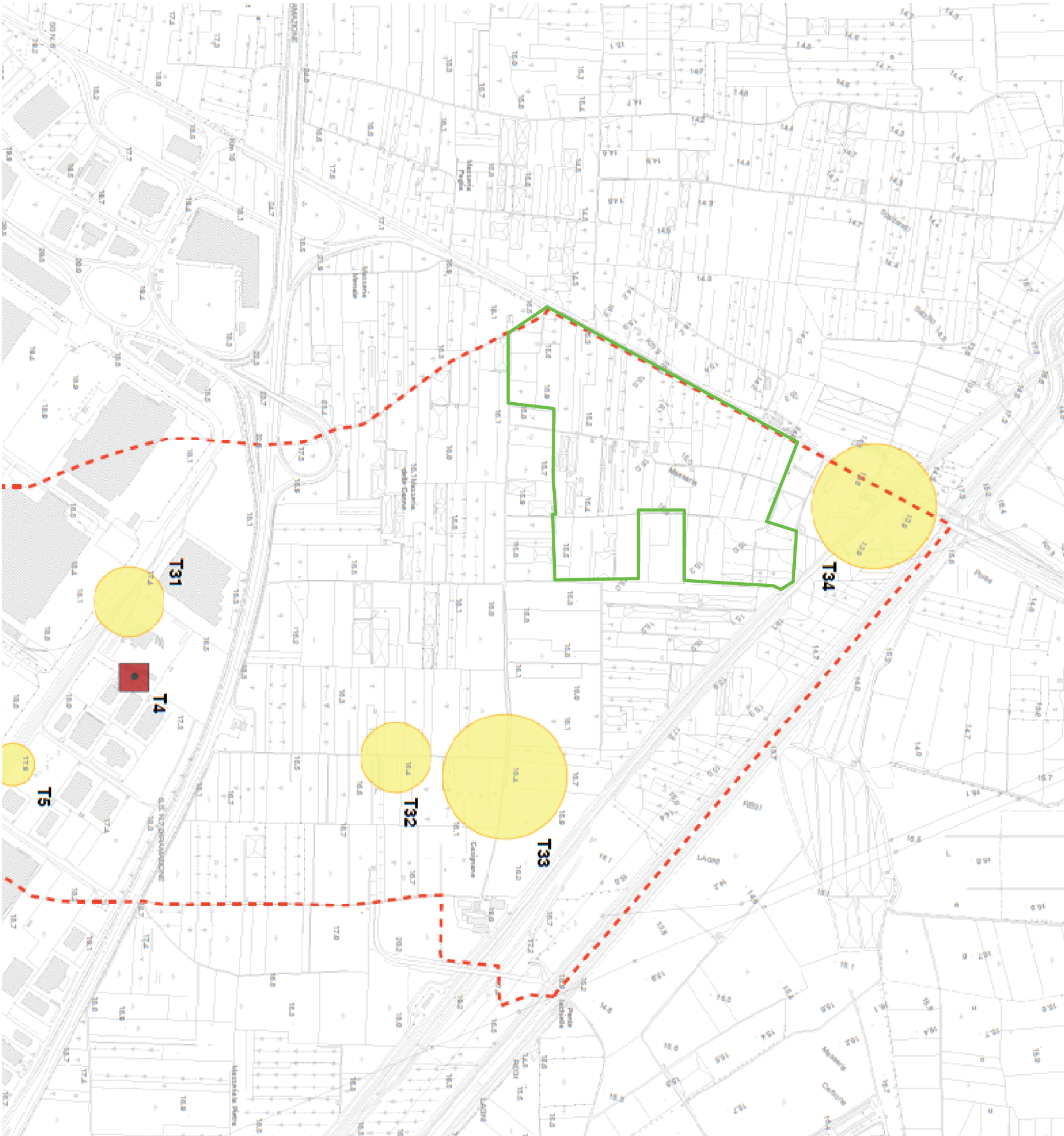
- Frequenza (F0)
- 0.1 - 0.5 Hz
 - 6.0 - 7.0 Hz
 - 11.0 - 16.1 Hz
 - Nº non presenta amplificazioni HIV < 1.8 nell'intervallo di frequenza 0.1 - 20 Hz

Ampiezza del picco (A0)

- 1.8 HIV
- 2.3 HIV
- 3.0 HIV



Area di studio



COMUNE DI CARINARO

(Provincia di Caserta)

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

CARTA DELLE Vs 30
1:2500

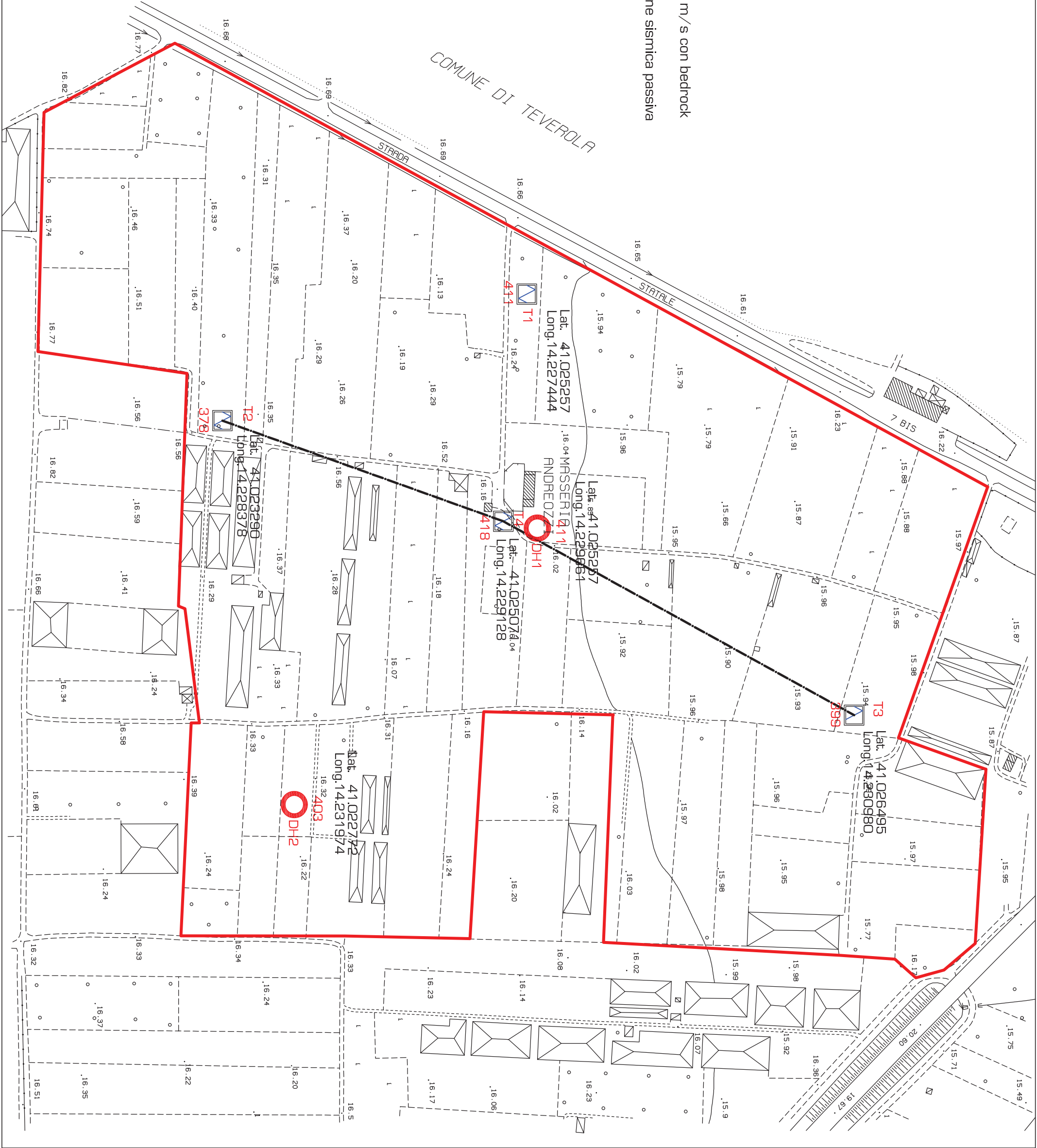
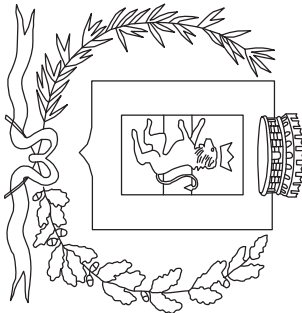
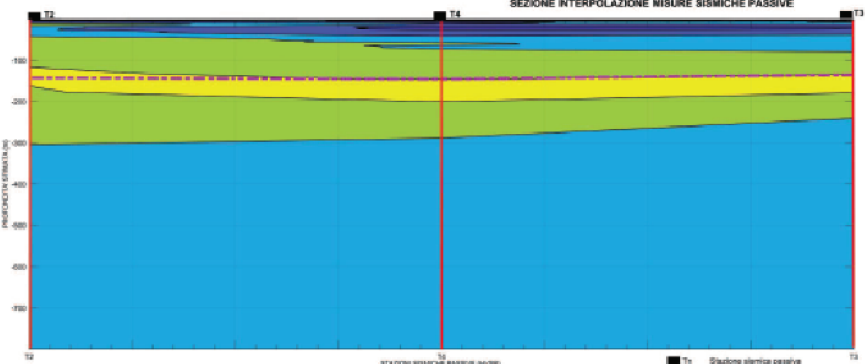
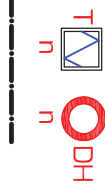
Il committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Il geologo: Dott. Angelina GUIDA
Data: Dicembre 2018

LEGENDA

Area di studio

Valore di Vs30 espresso in m/s con bedrock
sismico > 30m dal p.c.
Traccia sezione interpolazione sismica passiva



(Provincia di Caserta)

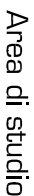
RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

نتیجه

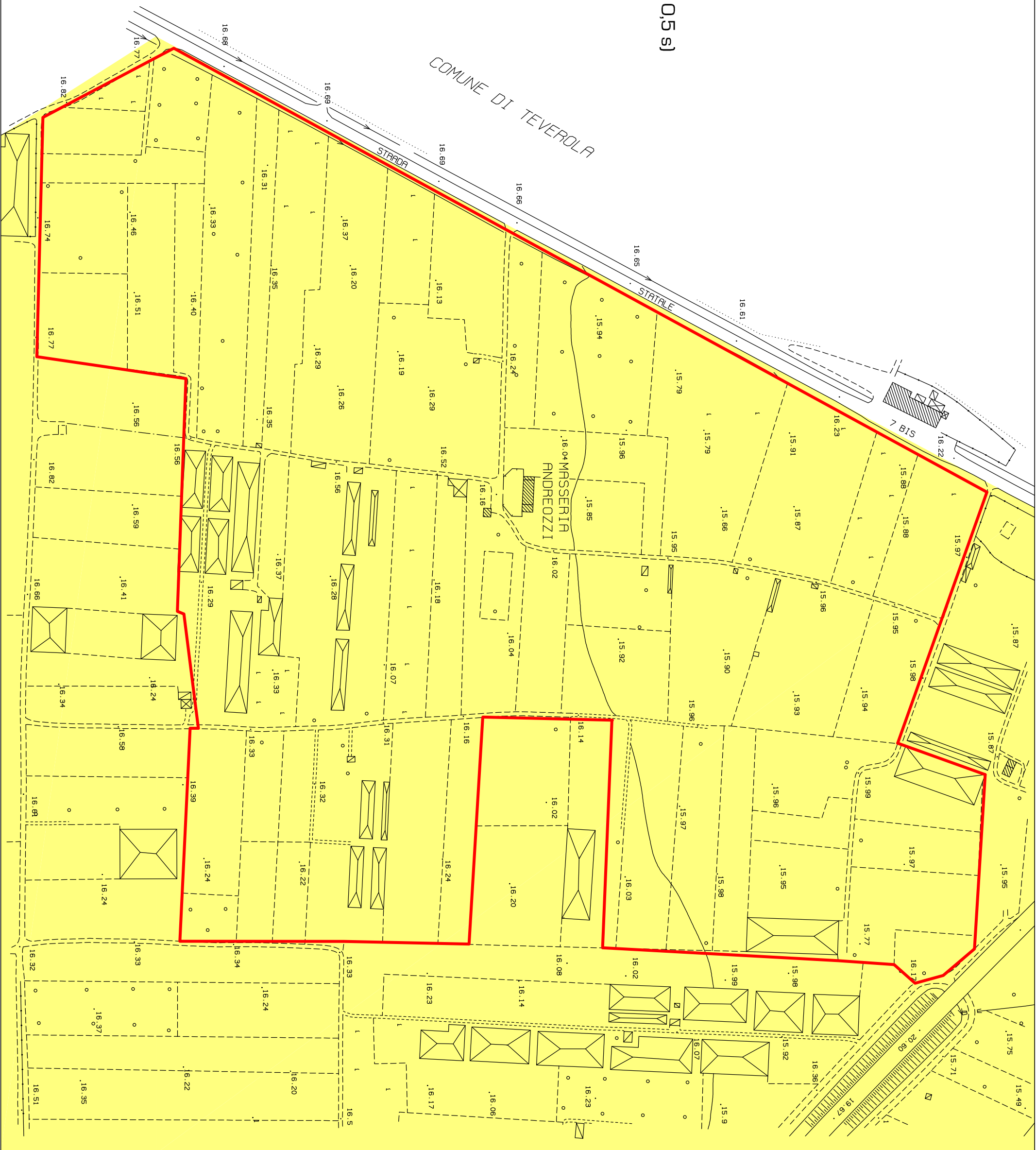

11

Data: Dicembre 2018

LEGENDA



Fattori di amplificazione FA (0,1 - 0,5 s)



(Provincia di Caserta)

RT. 8 D.P.R. 07.09.2010 N. 160

1:2500

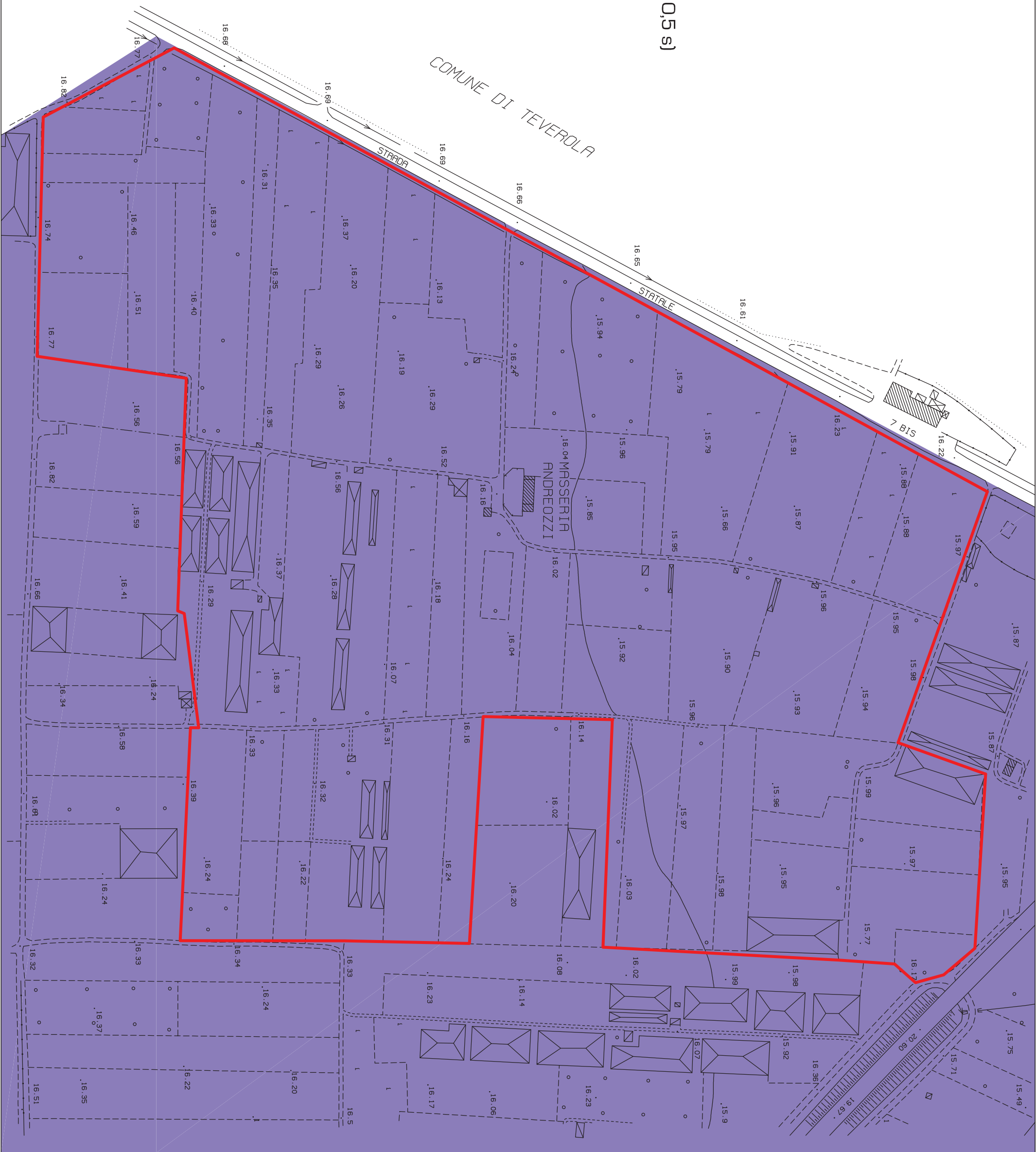
II committeente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Data: Dicembre 2018

LEGENDA



Fattori di amplificazione FV (0,1 - 0,5 s)



I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
Certificazione Qualità: EUROCERT n. 1071ITQS



COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina

LOCALITA': Carinaro -CE- via Appia

CANTIERE: Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. del comune di Carinaro (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160)

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN 900

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA': 30.00 m

COORDINATE: Lat: 41.025257 N – Long: 14.229661 E

DATA ESECUZIONE: 23/11/2018

NUMERO CERTIFICATO: 1783/18

DATA EMISSIONE: 30/11/2018

Sigla: S1-DH

PAGINE: 1 di 1

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Poker test Kg/cm ²	Van test Kg/cm ²	down hole	piezometro	RQD %	Campione indisturbato	S.P.T. (m)
	Q.rel. (m)	Spess. (m)										
	1.50	1.50		Terreno vegetale								
	4.50	4.50		Limo con sabbia debolmente argilloso di colore marrone chiaro intercalato con livelli di sabbia ghiaiosa composta da pomici subangolari	5.00						4.00 S1C1 4.50	4.50 – 4.95 4 – 7 – 7
	6.00	3.00		Ghiaia con sabbia e limo di colore marrone-ocra con abbondanti litici tufacei (dmax = 3,50 cm)								
	9.00	6.00		Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa di colore grigio scuro costituita da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici subarrotondati (dmax = 3,50 cm)								
	15.00	15.00		Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio plumbeo con abbondanti inclusi di pomici e scorie vulcaniche (dmax = 4,00 cm) (Tufo Grigio Campano)								
	30.00	30.00		Fine sondaggio								

Direttore Tecnico

Dr. Geol. Giuseppe D'Onofrio

I. Geo. s.a.s.
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro 2 PASTORANO (CE)
Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
Certificazione Qualità: EUROCERT n. 1071ITQS



PAGINE: 1 di 1

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Poker test Kg/cm ^q	Van test Kg/cm ^q	down hole	piezometro	RQD %	Campione indisturbato	S.P.T. (m)
	Q.rel. (m)	Spess. (m)										
		1.80		Terreno vegetale								
	1.80											
		2.70		Limo con sabbia debolmente argilloso di colore marrone chiaro intercalato con livelli di sabbia ghiaiosa composta da pomici subangolari								
5.00	4.50				5.00							
		3.00		Ghiaia con sabbia e limo di colore marrone-ocra con abbondanti litici tufacei (dmax = 3,50 cm).							7.00	
	7.50										S2C1	7.50 - 7.95
											7.50	6 - 10 - 11
10.00		6.70		Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa di colore grigio scuro costituita da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici subarrotondati (dmax = 3,50 cm)								
	14.20											
15.00												
		15.80		Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio plumbeo con abbondanti inclusi di pomici e scorie vulcaniche (dmax = 4,00 cm) (Tufo Grigio Campano)								
20.00												
25.00												
30.00	30.00			Fine sondaggio								
35.00												

Dr. Geol. **Giuseppe D'Onofrio**
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro 2 PASTORANO (CE)
Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
Certificazione Qualità: EUROCERT n. 1071ITQS



COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina

LOCALITA': Carinaro -CE- via Appia

CANTIERE: Permisso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. del comune di Carinaro (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160)

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN 900

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA': 30.00 m

COORDINATE: Lat: 41.022772 N – Long: 14.231974 E

DATA ESECUZIONE: 27/11/2018

NUMERO CERTIFICATO: 1785/18

DATA EMISSIONE: 30/11/2018

Sigla: S3

PAGINE: 1 di 1

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Poker test Kg/cm ²	Van test Kg/cm ²	down hole	piezometro	RQD %	Campione indisturbato	S.P.T. (m)
	Q.rel. (m)	Spess. (m)										
	2.00	2.00		Terreno vegetale								
	3.80	3.80		Limo con sabbia debolmente argilloso di colore marrone chiaro intercalato con livelli di sabbia ghiaiosa composta da pomici subangolari							3.00 S3C1 3.50	3.50 – 3.95 4 – 4 – 6
	5.80	4.20		Ghiaia con sabbia e limo di colore marrone-ocra con abbondanti litici tufacei (dmax = 3,50 cm)	5.20							
	10.00	5.00		Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa di colore grigio scuro costituita da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici subarrotondati (dmax = 3,50 cm)								
	15.00	15.00		Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio plumbeo con abbondanti inclusi di pomici e scorie vulcaniche (dmax = 4,00 cm) (Tufo Grigio Campano)								
	30.00	30.00		Fine sondaggio								

Direttore Tecnico

Dr. Geol. Giuseppe D'Onofrio

I. Geo. s.a.s.
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro 2 - PASTORANO (CE)
Part.Iva e Ccd. Fisc. 01956710618

I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
Certificazione Qualità: EUROCERT n. 1071ITQS



COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN 900

LOCALITA': Carinaro -CE- via Appia

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

CANTIERE: Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. del comune di Carinaro (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160)

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA': 30.00 m

COORDINATE: Lat: 41.027507 N – Long: 14.229034 E

DATA ESECUZIONE: 28/11/2018

NUMERO CERTIFICATO: 1786/18

DATA EMISSIONE: 30/11/2018

Sigla: S4

PAGINE: 1 di 1

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Poker test Kg/cm ²	Van test Kg/cm ²	down hole	piezometro	RQD %	Campione indisturbato	S.P.T. (m)
	Q.rel. (m)	Spess. (m)										
	1.20	1.20		Terreno vegetale								
5.00		7.30		Limo con sabbia debolmente argilloso di colore marrone chiaro intercalato con livelli di sabbia ghiaiosa composta da pomici subangolari	4.90							
10.00		1.50		Ghiaia con sabbia e limo di colore marrone-ocra con abbondanti litici tufacei (dmax = 3,50 cm)							10.00	
		5.60		Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa di colore grigio scuro costituita da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici subarrotondati (dmax = 3,50 cm)							10.50	
15.00		15.60										
20.00		14.40		Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio plumbeo con abbondanti inclusi di pomici e scorie vulcaniche (dmax = 4,00 cm) (Tufo Grigio Campano)								
25.00												
30.00		30.00		Fine sondaggio								
35.00												

Direttore Tecnico

Dr. Geol. Giuseppe D. Onofrio
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro 2 - PASTORANO (CE)
Part. Iva e Cod. Fisc. 01956710618

I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
Certificazione Qualità: EUROCERT n. 1071ITQS



COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina

LOCALITA': Carinaro -CE- via Appia

CANTIERE: Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. del comune di Carinaro (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160)

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN 900

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA': 30.00 m

COORDINATE: Lat: 41.027086 N – Long: 14.231464 E

DATA ESECUZIONE: 30/11/2018

NUMERO CERTIFICATO: 1787/18

DATA EMISSIONE: 30/11/2018

Sigla: S5

PAGINE: 1 di 1

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Poker test Kg/cm ²	Van test Kg/cm ²	down hole	piezometro	RQD %	Campione indisturbato	S.P.T. (m)
	Q.rel. (m)	Spess. (m)										
	1.60	1.60		Terreno vegetale								
	3.40			Limo con sabbia debolmente argilloso di colore marrone chiaro intercalato con livelli di sabbia ghiaiosa composta da pomici subangolari								
5.00	5.00			Ghiaia con sabbia e limo di colore marrone-ocra con abbondanti litici tufacei (dmax = 3,50 cm)	5.20							
10.00	10.00			Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa di colore grigio scuro costituita da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici subarrotondati (dmax = 3,50 cm)								
15.00	15.40										15.00 S5C1 15.50	15.50 – 15.95 12 – 20 – 26
20.00		14.60		Sabbia con ghiaia limosa di colore grigio plumbeo con abbondanti inclusi di pomici e scorie vulcaniche (dmax = 4,00 cm) (Tufo Grigio Campano)								
25.00												
30.00	30.00			Fine sondaggio								
35.00												

Direttore Tecnico

I. Geo. s.a.s.
Dr. Geol. Giuseppe Di Onofrio
Via Aldo Moro 2 - PASTORANO (CE)
Part. Iva e C.a. Fisc. 01956710618



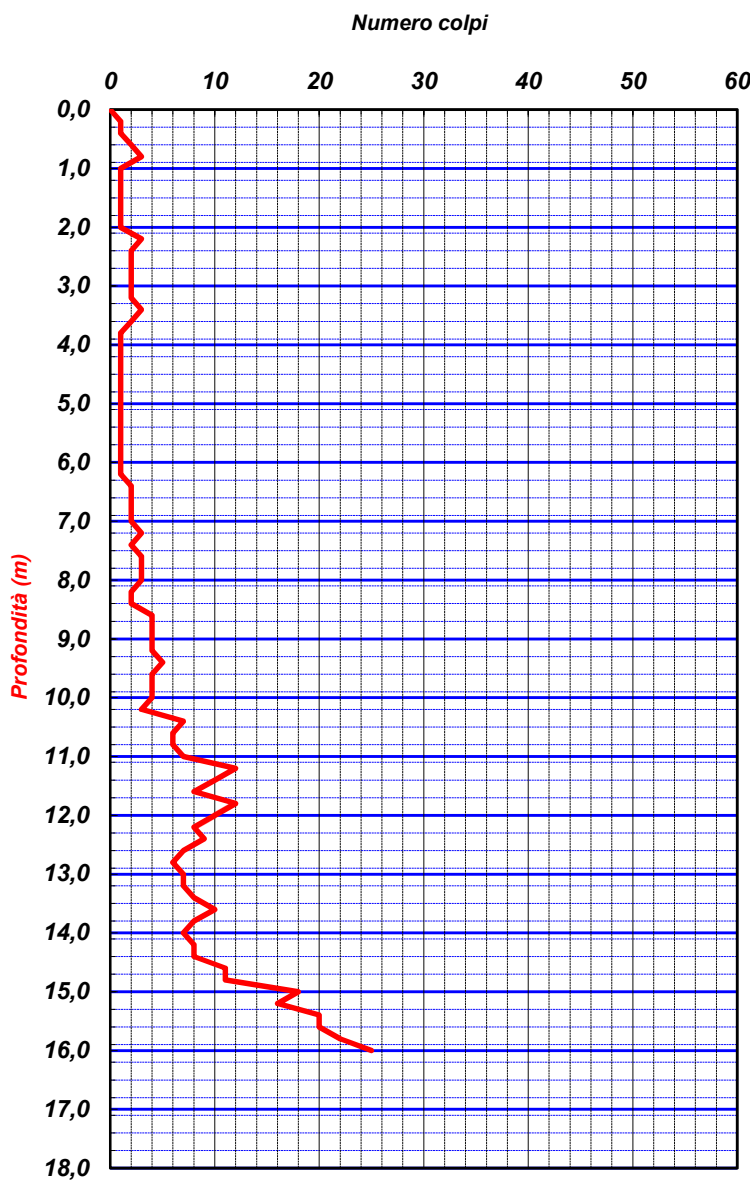
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1751/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 1
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	29/11/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.026565° N		Long.: 14.228526° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	29/11/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	2				
0,20	1	8,40	2				
0,40	1	8,60	4				
0,60	2	8,80	4				
0,80	3	9,00	4				
1,00	1	9,20	4				
1,20	1	9,40	5				
1,40	1	9,60	4				
1,60	1	9,80	4				
1,80	1	10,00	4				
2,00	1	10,20	3				
2,20	3	10,40	7				
2,40	2	10,60	6				
2,60	2	10,80	6				
2,80	2	11,00	7				
3,00	2	11,20	12				
3,20	2	11,40	10				
3,40	3	11,60	8				
3,60	2	11,80	12				
3,80	1	12,00	10				
4,00	1	12,20	8				
4,20	1	12,40	9				
4,40	1	12,60	7				
4,60	1	12,80	6				
4,80	1	13,00	7				
5,00	1	13,20	7				
5,20	1	13,40	8				
5,40	1	13,60	10				
5,60	1	13,80	8				
5,80	1	14,00	7				
6,00	1	14,20	8				
6,20	1	14,40	8				
6,40	2	14,60	11				
6,60	2	14,80	11				
6,80	2	15,00	18				
7,00	2	15,20	16				
7,20	3	15,40	20				
7,40	2	15,60	20				
7,60	3	15,80	22				
7,80	3	16,00	25				
8,00	3						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro 2 - PASTORANO (CE)
Part.Iva e Coo. Fisc.01956710618



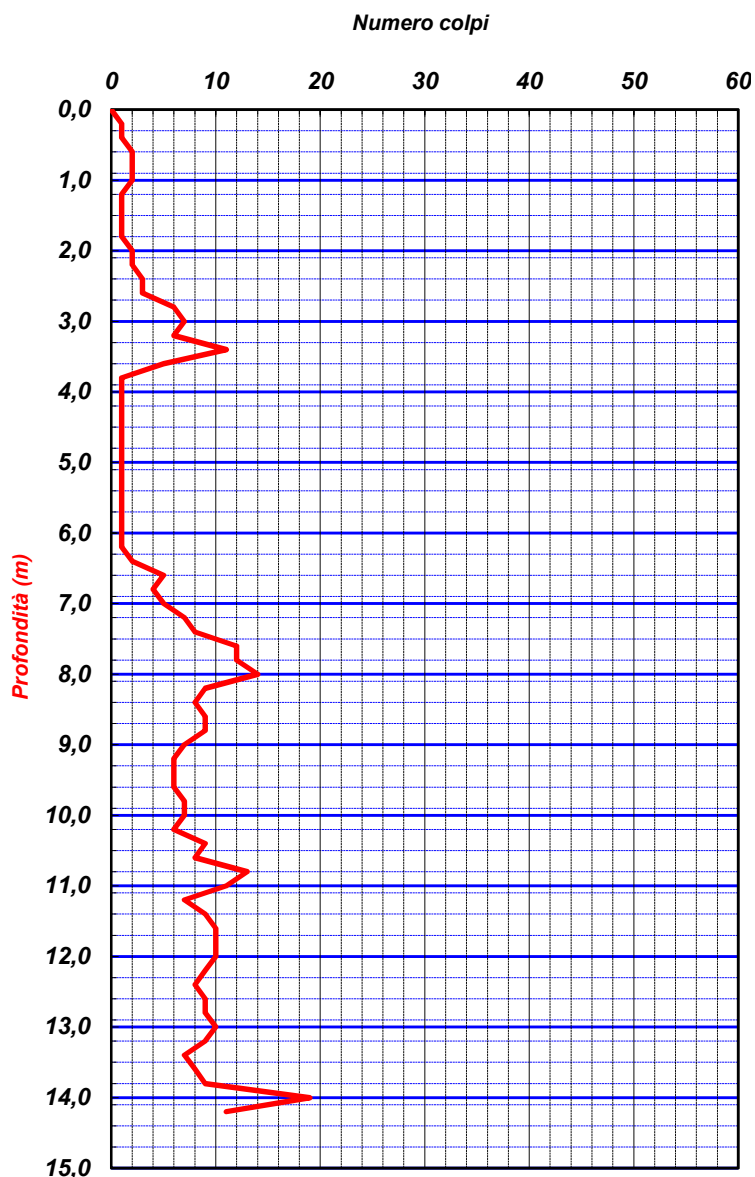
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1752/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 2
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	29/11/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.024412° N		Long.: 14.227142° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	29/11/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	9				
0,20	1	8,40	8				
0,40	1	8,60	9				
0,60	2	8,80	9				
0,80	2	9,00	7				
1,00	2	9,20	6				
1,20	1	9,40	6				
1,40	1	9,60	6				
1,60	1	9,80	7				
1,80	1	10,00	7				
2,00	2	10,20	6				
2,20	2	10,40	9				
2,40	3	10,60	8				
2,60	3	10,80	13				
2,80	6	11,00	11				
3,00	7	11,20	7				
3,20	6	11,40	9				
3,40	11	11,60	10				
3,60	5	11,80	10				
3,80	1	12,00	10				
4,00	1	12,20	9				
4,20	1	12,40	8				
4,40	1	12,60	9				
4,60	1	12,80	9				
4,80	1	13,00	10				
5,00	1	13,20	9				
5,20	1	13,40	7				
5,40	1	13,60	8				
5,60	1	13,80	9				
5,80	1	14,00	19				
6,00	1	14,20	11				
6,20	1						
6,40	2						
6,60	5						
6,80	4						
7,00	5						
7,20	7						
7,40	8						
7,60	12						
7,80	12						
8,00	14						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico

Dott. Geo. Giuseppe D'Onofrio

VIA ALDO MORO, 2 - PASTORANO (CE)
P.Iva e C.c. Fisc. 01956710618



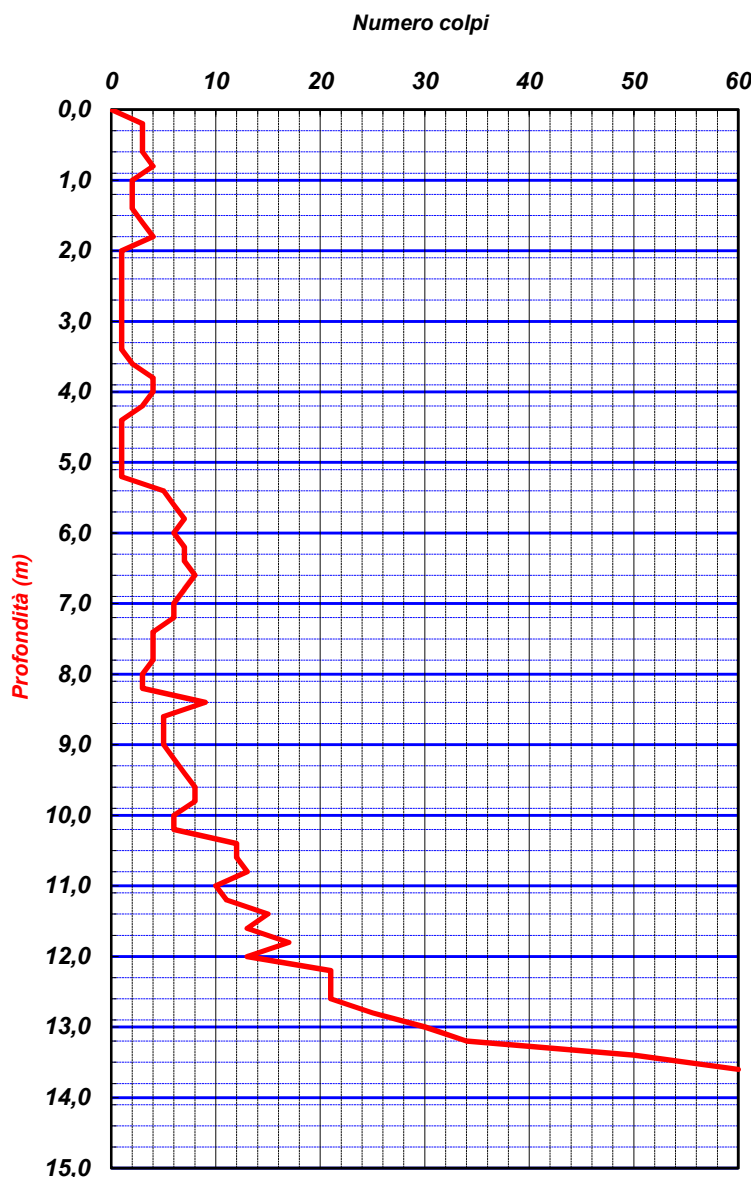
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1753/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 3
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	01/12/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.024704° N		Long.: 14.229116° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	01/12/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	3				
0,20	3	8,40	9				
0,40	3	8,60	5				
0,60	3	8,80	5				
0,80	4	9,00	5				
1,00	2	9,20	6				
1,20	2	9,40	7				
1,40	2	9,60	8				
1,60	3	9,80	8				
1,80	4	10,00	6				
2,00	1	10,20	6				
2,20	1	10,40	12				
2,40	1	10,60	12				
2,60	1	10,80	13				
2,80	1	11,00	10				
3,00	1	11,20	11				
3,20	1	11,40	15				
3,40	1	11,60	13				
3,60	2	11,80	17				
3,80	4	12,00	13				
4,00	4	12,20	21				
4,20	3	12,40	21				
4,40	1	12,60	21				
4,60	1	12,80	25				
4,80	1	13,00	30				
5,00	1	13,20	34				
5,20	1	13,40	50				
5,40	5	13,60	60				
5,60	6						
5,80	7						
6,00	6						
6,20	7						
6,40	7						
6,60	8						
6,80	7						
7,00	6						
7,20	6						
7,40	4						
7,60	4						
7,80	4						
8,00	3						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico

Dott. ~~Giuseppe~~ **Giuseppe D'Onofrio**
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro, 2 - PASTORANO (CE)
P.Iva e C.so. Fisc. 01956710618



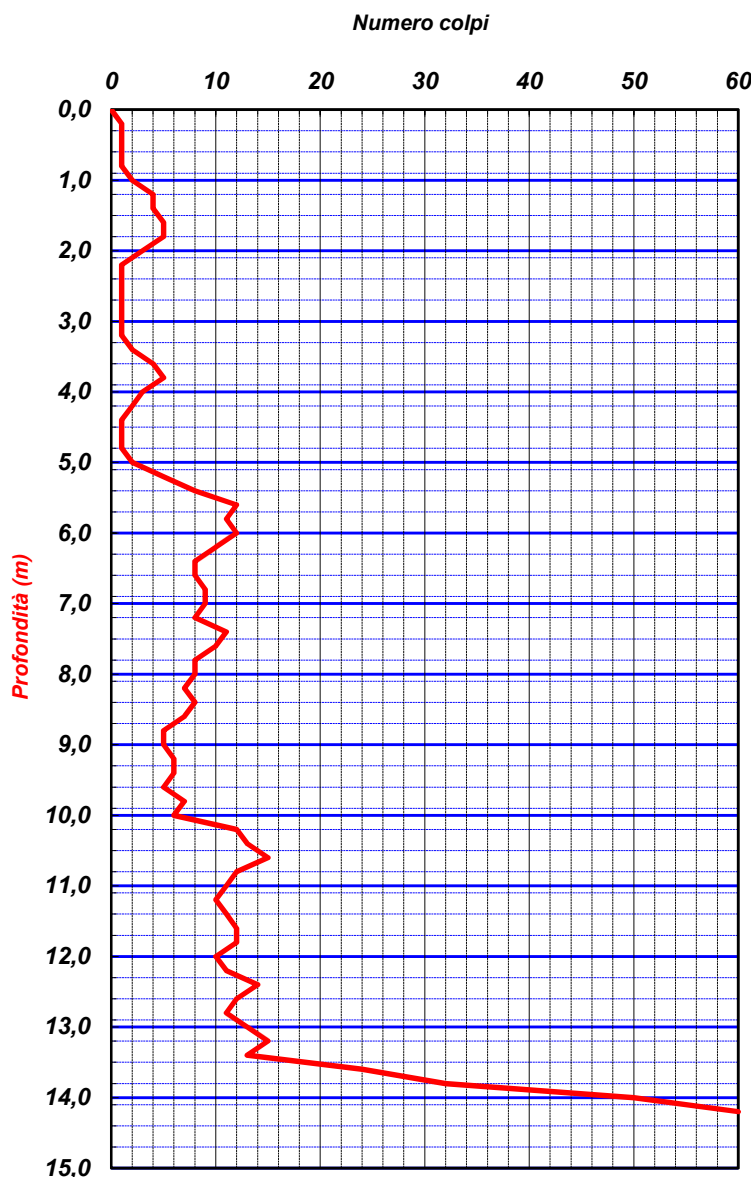
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1754/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 4
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	01/12/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.025772° N		Long.: 14.231262° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	01/12/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	7				
0,20	1	8,40	8				
0,40	1	8,60	7				
0,60	1	8,80	5				
0,80	1	9,00	5				
1,00	2	9,20	6				
1,20	4	9,40	6				
1,40	4	9,60	5				
1,60	5	9,80	7				
1,80	5	10,00	6				
2,00	3	10,20	12				
2,20	1	10,40	13				
2,40	1	10,60	15				
2,60	1	10,80	12				
2,80	1	11,00	11				
3,00	1	11,20	10				
3,20	1	11,40	11				
3,40	2	11,60	12				
3,60	4	11,80	12				
3,80	5	12,00	10				
4,00	3	12,20	11				
4,20	2	12,40	14				
4,40	1	12,60	12				
4,60	1	12,80	11				
4,80	1	13,00	13				
5,00	2	13,20	15				
5,20	5	13,40	13				
5,40	8	13,60	24				
5,60	12	13,80	32				
5,80	11	14,00	50				
6,00	12	14,20	60				
6,20	10						
6,40	8						
6,60	8						
6,80	9						
7,00	9						
7,20	8						
7,40	11						
7,60	10						
7,80	8						
8,00	8						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618



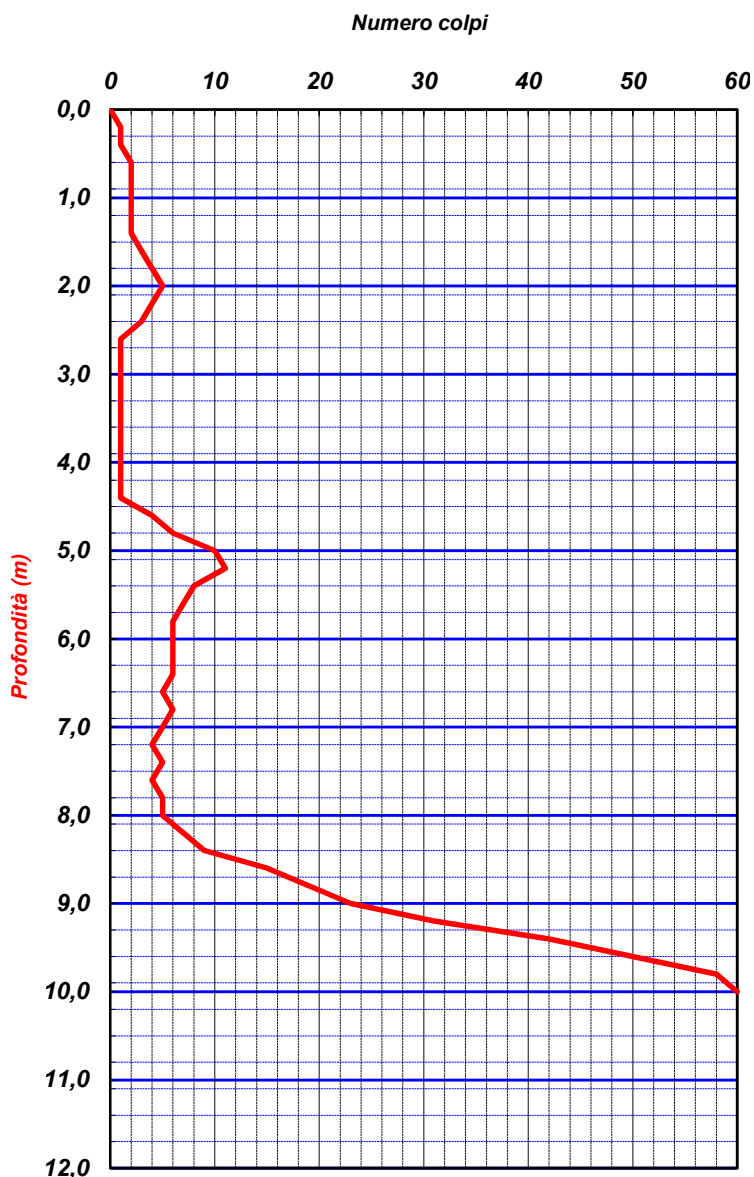
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1755/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 5
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	01/12/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.027892° N		Long.: 14.2316596° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	01/12/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	7				
0,20	1	8,40	9				
0,40	1	8,60	15				
0,60	2	8,80	19				
0,80	2	9,00	23				
1,00	2	9,20	31				
1,20	2	9,40	42				
1,40	2	9,60	50				
1,60	3	9,80	58				
1,80	4	10,00	60				
2,00	5						
2,20	4						
2,40	3						
2,60	1						
2,80	1						
3,00	1						
3,20	1						
3,40	1						
3,60	1						
3,80	1						
4,00	1						
4,20	1						
4,40	1						
4,60	4						
4,80	6						
5,00	10						
5,20	11						
5,40	8						
5,60	7						
5,80	6						
6,00	6						
6,20	6						
6,40	6						
6,60	5						
6,80	6						
7,00	5						
7,20	4						
7,40	5						
7,60	4						
7,80	5						
8,00	5						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
Dott. **Giuseppe D'Onofrio**
Via Aldo Moro 2 - PASTORANO (CE)
Part.Iva e Ceu. Fisc: 01956710618

Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro 2- PASTORANO (CE)
Part. Iva e Cod. Fisc. 01959710618



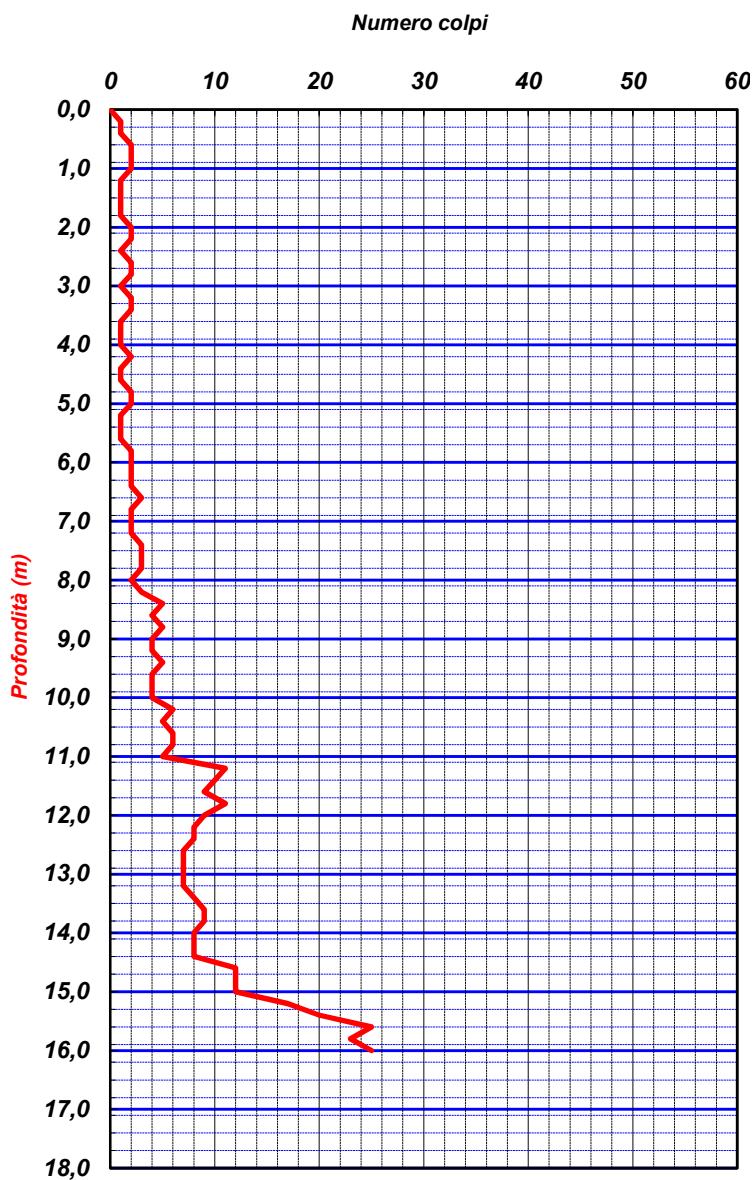
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1758/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 8
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	03/12/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.027726° N		Long.: 14.229160° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/12/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	3				
0,20	1	8,40	5				
0,40	1	8,60	4				
0,60	2	8,80	5				
0,80	2	9,00	4				
1,00	2	9,20	4				
1,20	1	9,40	5				
1,40	1	9,60	4				
1,60	1	9,80	4				
1,80	1	10,00	4				
2,00	2	10,20	6				
2,20	2	10,40	5				
2,40	1	10,60	6				
2,60	2	10,80	6				
2,80	2	11,00	5				
3,00	1	11,20	11				
3,20	2	11,40	10				
3,40	2	11,60	9				
3,60	1	11,80	11				
3,80	1	12,00	9				
4,00	1	12,20	8				
4,20	2	12,40	8				
4,40	1	12,60	7				
4,60	1	12,80	7				
4,80	2	13,00	7				
5,00	2	13,20	7				
5,20	1	13,40	8				
5,40	1	13,60	9				
5,60	1	13,80	9				
5,80	2	14,00	8				
6,00	2	14,20	8				
6,20	2	14,40	8				
6,40	2	14,60	12				
6,60	3	14,80	12				
6,80	2	15,00	12				
7,00	2	15,20	17				
7,20	2	15,40	20				
7,40	3	15,60	25				
7,60	3	15,80	23				
7,80	3	16,00	25				
8,00	2						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
I. Geo. s.a.s.
Via Aldo Moro, 2 - PASTORANO (CE)
Part. Iva e Cod. Fisc. 01956710618



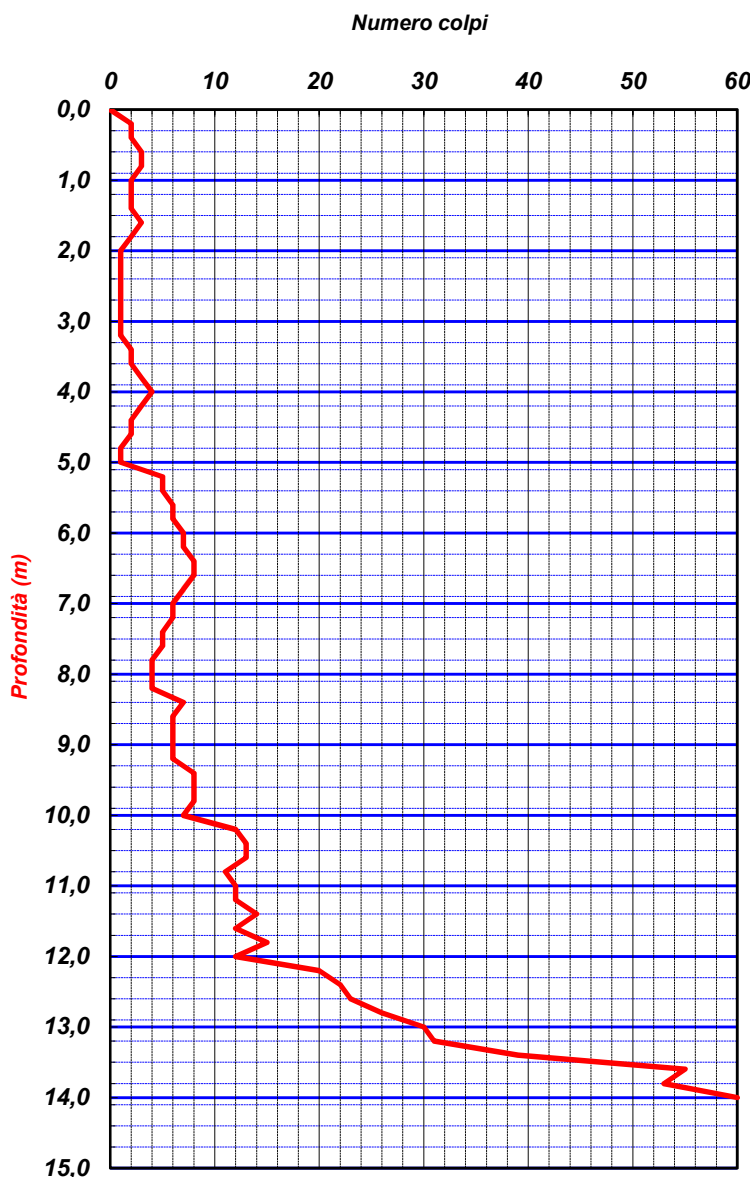
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1759/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 9
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	03/12/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.024035° N		Long.: 14.232292° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/12/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	4				
0,20	2	8,40	7				
0,40	2	8,60	6				
0,60	3	8,80	6				
0,80	3	9,00	6				
1,00	2	9,20	6				
1,20	2	9,40	8				
1,40	2	9,60	8				
1,60	3	9,80	8				
1,80	2	10,00	7				
2,00	1	10,20	12				
2,20	1	10,40	13				
2,40	1	10,60	13				
2,60	1	10,80	11				
2,80	1	11,00	12				
3,00	1	11,20	12				
3,20	1	11,40	14				
3,40	2	11,60	12				
3,60	2	11,80	15				
3,80	3	12,00	12				
4,00	4	12,20	20				
4,20	3	12,40	22				
4,40	2	12,60	23				
4,60	2	12,80	26				
4,80	1	13,00	30				
5,00	1	13,20	31				
5,20	5	13,40	39				
5,40	5	13,60	55				
5,60	6	13,80	53				
5,80	6	14,00	60				
6,00	7						
6,20	7						
6,40	8						
6,60	8						
6,80	7						
7,00	6						
7,20	6						
7,40	5						
7,60	5						
7,80	4						
8,00	4						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico

Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Via Aldo Moro, 2 - PASTORANO (CE)
Part.Iva e Codi. Fisc. 01956710618



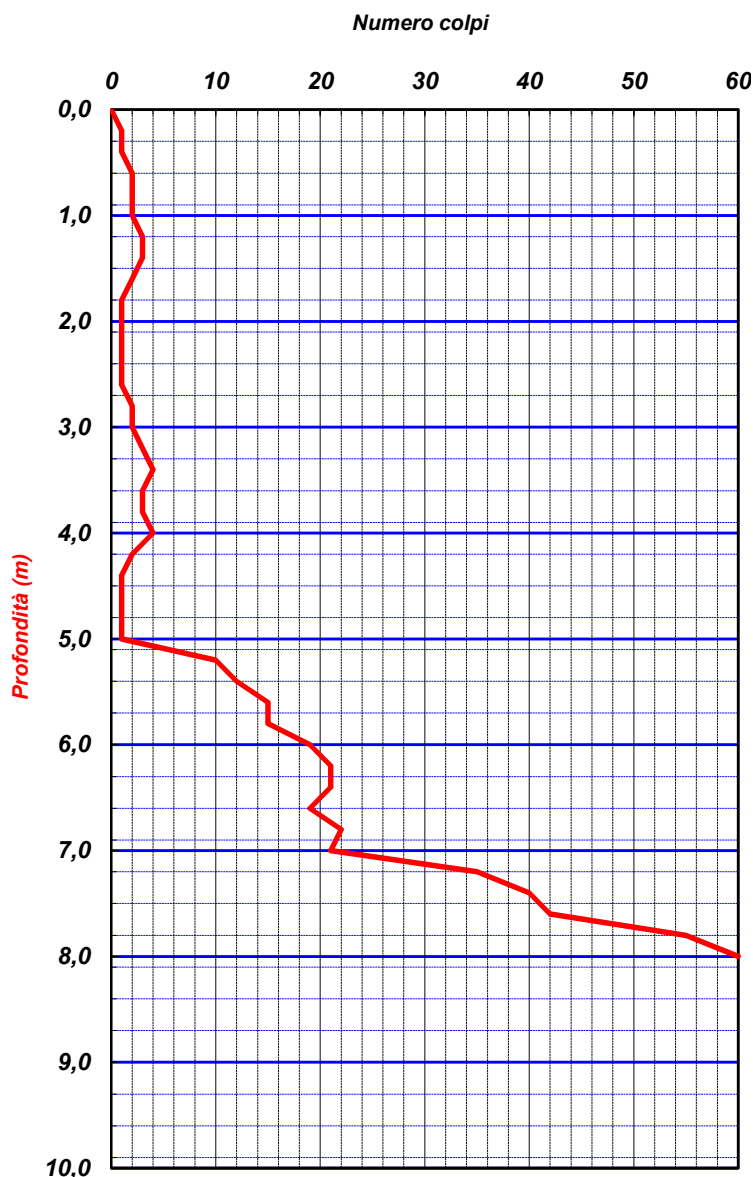
I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618
EN ISO 9001:2008 N.: 1071ITQS rilasciato da EUROCERT

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:	Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.				
OGGETTO:	Permesso di costruire per la realizzazione di un polo logistico da approvare in variante al P.U.C. (art. 8 D.P.R. 07/09/2010 n.160) alla via Appia			N° Certificato	1760/18
LOCALITA':	via Appia - Carinaro (CE)			Sigla Prova	DPSH 10
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Data emissione	03/12/2018
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat.: 41.023306° N		Long.: 14.231820° E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/12/2018	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0						
0,20	1						
0,40	1						
0,60	2						
0,80	2						
1,00	2						
1,20	3						
1,40	3						
1,60	2						
1,80	1						
2,00	1						
2,20	1						
2,40	1						
2,60	1						
2,80	2						
3,00	2						
3,20	3						
3,40	4						
3,60	3						
3,80	3						
4,00	4						
4,20	2						
4,40	1						
4,60	1						
4,80	1						
5,00	1						
5,20	10						
5,40	12						
5,60	15						
5,80	15						
6,00	19						
6,20	21						
6,40	21						
6,60	19						
6,80	22						
7,00	21						
7,20	35						
7,40	40						
7,60	42						
7,80	55						
8,00	60						



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
num. colpi. = numero di colpi

Il direttore tecnico
di D. ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio
Part.Iva e Cod. Fisc. 01956710618

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA



Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: Carinaro CE
Località: via Appia

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
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90

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

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

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

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

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione) δ
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)
- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof.max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ = 10 cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
 massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H=0.20 m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha = 60-90^\circ$), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
 massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H=0.75 m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro D = 50.8 mm, area base cono A=20.27 cm² rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
 massa battente M=63.5 kg, altezza caduta H=0.75 m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro D = 50.5 mm, area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

Correlazione con Nspt

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 Nspt ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con Nspt. 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 Qspt è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

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

in cui

- M = peso massa battente;
- M' = peso aste;
- H = altezza di caduta;
- A = area base punta conica;
- δ = passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

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

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

Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

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

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

In particolare consente di ottenere informazioni su:

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

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media + s

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media - s

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $s_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 mt. ed immersione $d = 1$ m.

PROVA N.1

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 29/11/2018
 Profondità prova 16,00 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	3	0,843	2,39	2,84	119,63	141,85
1,00	1	0,840	0,79	0,95	39,71	47,28
1,20	1	0,836	0,79	0,95	39,54	47,28
1,40	1	0,833	0,79	0,95	39,38	47,28
1,60	1	0,830	0,72	0,87	36,25	43,69
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	1	0,823	0,72	0,87	35,97	43,69
2,20	3	0,820	2,15	2,62	107,50	131,08
2,40	2	0,817	1,43	1,75	71,41	87,39
2,60	2	0,814	1,32	1,62	66,13	81,22
2,80	2	0,811	1,32	1,62	65,90	81,22
3,00	2	0,809	1,31	1,62	65,68	81,22
3,20	2	0,806	1,31	1,62	65,46	81,22
3,40	3	0,803	1,96	2,44	97,87	121,82
3,60	2	0,801	1,22	1,52	60,75	75,86
3,80	1	0,798	0,61	0,76	30,28	37,93
4,00	1	0,796	0,60	0,76	30,19	37,93
4,20	1	0,794	0,60	0,76	30,10	37,93
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	1	0,789	0,56	0,71	28,08	35,58
4,80	1	0,787	0,56	0,71	28,01	35,58
5,00	1	0,785	0,56	0,71	27,93	35,58
5,20	1	0,783	0,56	0,71	27,86	35,58
5,40	1	0,781	0,56	0,71	27,79	35,58
5,60	1	0,779	0,52	0,67	26,11	33,51
5,80	1	0,777	0,52	0,67	26,05	33,51
6,00	1	0,775	0,52	0,67	25,99	33,51
6,20	1	0,774	0,52	0,67	25,93	33,51
6,40	2	0,772	1,03	1,34	51,74	67,02
6,60	2	0,770	0,98	1,27	48,79	63,33
6,80	2	0,769	0,97	1,27	48,68	63,33
7,00	2	0,767	0,97	1,27	48,58	63,33
7,20	3	0,766	1,45	1,90	72,73	94,99
7,40	2	0,764	0,97	1,27	48,39	63,33
7,60	3	0,763	1,37	1,80	68,67	90,04
7,80	3	0,761	1,37	1,80	68,54	90,04
8,00	3	0,760	1,37	1,80	68,42	90,04
8,20	2	0,759	0,91	1,20	45,53	60,03
8,40	2	0,757	0,91	1,20	45,45	60,03
8,60	4	0,756	1,73	2,28	86,25	114,10
8,80	4	0,755	1,72	2,28	86,11	114,10
9,00	4	0,753	1,72	2,28	85,97	114,10
9,20	4	0,752	1,72	2,28	85,83	114,10
9,40	5	0,751	2,14	2,85	107,12	142,62
9,60	4	0,750	1,63	2,17	81,52	108,71
9,80	4	0,749	1,63	2,17	81,40	108,71
10,00	4	0,748	1,63	2,17	81,28	108,71
10,20	3	0,747	1,22	1,63	60,87	81,53
10,40	7	0,746	2,84	3,80	141,82	190,23
10,60	6	0,744	2,32	3,11	115,91	155,70

10,80	6	0,743	2,31	3,11	115,75	155,70
11,00	7	0,742	2,70	3,63	134,85	181,65
11,20	12	0,741	4,62	6,23	230,84	311,40
11,40	10	0,740	3,84	5,19	192,10	259,50
11,60	8	0,739	2,94	3,97	146,84	198,64
11,80	12	0,738	4,40	5,96	219,96	297,96
12,00	10	0,737	3,66	4,97	183,05	248,30
12,20	8	0,736	2,92	3,97	146,24	198,64
12,40	9	0,735	3,29	4,47	164,29	223,47
12,60	7	0,734	2,45	3,33	122,32	166,62
12,80	6	0,733	2,09	2,86	104,70	142,81
13,00	7	0,732	2,44	3,33	121,98	166,62
13,20	7	0,731	2,44	3,33	121,81	166,62
13,40	8	0,730	2,78	3,81	139,01	190,42
13,60	10	0,729	3,33	4,57	166,61	228,56
13,80	8	0,728	2,66	3,66	133,10	182,85
14,00	7	0,727	2,33	3,20	116,29	159,99
14,20	8	0,726	2,65	3,66	132,70	182,85
14,40	8	0,725	2,65	3,66	132,49	182,85
14,60	11	0,723	3,50	4,84	174,94	241,81
14,80	11	0,722	3,49	4,84	174,66	241,81
15,00	18	0,671	5,31	7,91	265,56	395,69
15,20	16	0,670	4,71	7,03	235,63	351,72
15,40	20	0,669	5,88	8,79	294,00	439,65
15,60	20	0,667	5,65	8,47	282,65	423,47
15,80	22	0,616	5,74	9,32	287,02	465,81
16,00	25	0,615	6,51	10,59	325,47	529,33

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.1

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Skempton 1986	13,71
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Skempton 1986	23,14
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Skempton 1986	39,08
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Skempton 1986	63,79

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Owasaki & Iwasaki	22
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Owasaki & Iwasaki	25,84
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Owasaki & Iwasaki	31,07
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Owasaki & Iwasaki	39,61

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Schmertmann (1978) (Sabbie)	1,92
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Schmertmann (1978) (Sabbie)	4,61
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Schmertmann (1978) (Sabbie)	10,14
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Schmertmann (1978) (Sabbie)	23,76

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Farrent 1963	1,71
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Farrent 1963	4,09
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Farrent 1963	9,00
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Farrent 1963	21,08

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Meyerhof ed altri	13,93
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Meyerhof ed altri	15,49
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Meyerhof ed altri	17,85
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Meyerhof ed altri	20,99

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,02
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	(A.G.I.)	0,34
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	(A.G.I.)	0,33
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	(A.G.I.)	0,29

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Ohsaki (Sabbie pulite)	14,80
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Ohsaki (Sabbie pulite)	33,70
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Ohsaki (Sabbie pulite)	70,64
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Ohsaki (Sabbie pulite)	157,30

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Ohta & Goto (1978) Limi	105,37
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Ohta & Goto (1978) Limi	142,94
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Ohta & Goto (1978) Limi	173,68
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Ohta & Goto (1978) Limi	209,46

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Navfac 1971-1982	0,38
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Navfac 1971-1982	1,19
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Navfac 1971-1982	2,71
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Navfac 1971-1982	5,65

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,45	8,40	2,45	Robertson 1983	0,48
[2] - sabbia limosa	5,88	10,20	5,88	Robertson 1983	1,15
[3] - sabbia limosa	12,92	15,00	12,92	Robertson 1983	2,53
[4] - sabbia limosa	30,28	16,00	30,28	Robertson 1983	5,94

PROVA N.2

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 29/11/2018
 Profondità prova 14,20 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	1	0,836	0,79	0,95	39,54	47,28
1,40	1	0,833	0,79	0,95	39,38	47,28
1,60	1	0,830	0,72	0,87	36,25	43,69
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	2	0,823	1,44	1,75	71,93	87,39
2,20	2	0,820	1,43	1,75	71,67	87,39
2,40	3	0,817	2,14	2,62	107,11	131,08
2,60	3	0,814	1,98	2,44	99,19	121,82
2,80	6	0,811	3,95	4,87	197,70	243,65
3,00	7	0,809	4,60	5,69	229,87	284,25
3,20	6	0,806	3,93	4,87	196,38	243,65
3,40	11	0,803	7,18	8,93	358,87	446,69
3,60	5	0,801	3,04	3,79	151,88	189,65
3,80	1	0,798	0,61	0,76	30,28	37,93
4,00	1	0,796	0,60	0,76	30,19	37,93
4,20	1	0,794	0,60	0,76	30,10	37,93
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	1	0,789	0,56	0,71	28,08	35,58
4,80	1	0,787	0,56	0,71	28,01	35,58
5,00	1	0,785	0,56	0,71	27,93	35,58
5,20	1	0,783	0,56	0,71	27,86	35,58
5,40	1	0,781	0,56	0,71	27,79	35,58
5,60	1	0,779	0,52	0,67	26,11	33,51
5,80	1	0,777	0,52	0,67	26,05	33,51
6,00	1	0,775	0,52	0,67	25,99	33,51
6,20	1	0,774	0,52	0,67	25,93	33,51
6,40	2	0,772	1,03	1,34	51,74	67,02
6,60	5	0,770	2,44	3,17	121,97	158,32
6,80	4	0,769	1,95	2,53	97,37	126,66
7,00	5	0,767	2,43	3,17	121,46	158,32
7,20	7	0,766	3,39	4,43	169,71	221,65
7,40	8	0,764	3,87	5,07	193,58	253,32
7,60	12	0,763	5,49	7,20	274,69	360,15
7,80	12	0,761	5,48	7,20	274,18	360,15
8,00	14	0,710	5,97	8,40	298,29	420,18
8,20	9	0,759	4,10	5,40	204,90	270,11
8,40	8	0,757	3,64	4,80	181,82	240,10
8,60	9	0,756	3,88	5,13	194,07	256,72
8,80	9	0,755	3,87	5,13	193,75	256,72
9,00	7	0,753	3,01	3,99	150,45	199,67
9,20	6	0,752	2,57	3,42	128,75	171,14
9,40	6	0,751	2,57	3,42	128,55	171,14
9,60	6	0,750	2,45	3,26	122,29	163,06
9,80	7	0,749	2,85	3,80	142,45	190,23
10,00	7	0,748	2,84	3,80	142,24	190,23
10,20	6	0,747	2,43	3,26	121,74	163,06

10,40	9	0,746	3,65	4,89	182,34	244,59
10,60	8	0,744	3,09	4,15	154,55	207,60
10,80	13	0,693	4,68	6,75	233,92	337,35
11,00	11	0,742	4,24	5,71	211,90	285,45
11,20	7	0,741	2,69	3,63	134,66	181,65
11,40	9	0,740	3,46	4,67	172,89	233,55
11,60	10	0,739	3,67	4,97	183,55	248,30
11,80	10	0,738	3,67	4,97	183,30	248,30
12,00	10	0,737	3,66	4,97	183,05	248,30
12,20	9	0,736	3,29	4,47	164,52	223,47
12,40	8	0,735	2,92	3,97	146,03	198,64
12,60	9	0,734	3,15	4,28	157,27	214,22
12,80	9	0,733	3,14	4,28	157,05	214,22
13,00	10	0,732	3,49	4,76	174,26	238,02
13,20	9	0,731	3,13	4,28	156,61	214,22
13,40	7	0,730	2,43	3,33	121,63	166,62
13,60	8	0,729	2,67	3,66	133,29	182,85
13,80	9	0,728	2,99	4,11	149,73	205,71
14,00	19	0,677	5,88	8,69	293,92	434,27
14,20	11	0,726	3,65	5,03	182,46	251,42

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.2 TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Skempton 1986	16,19
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Skempton 1986	29,65
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Skempton 1986	40,29

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Owasaki & Iwasaki	23,14
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Owasaki & Iwasaki	28,06
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Owasaki & Iwasaki	31,46

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Schmertmann (1978) (Sabbie)	2,60
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Schmertmann (1978) (Sabbie)	6,69
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Schmertmann (1978) (Sabbie)	10,62

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Farrent 1963	2,30
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Farrent 1963	5,94
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Farrent 1963	9,43

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Meyerhof ed altri	14,32
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Meyerhof ed altri	16,48
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Meyerhof ed altri	18,04

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,02

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	(A.G.I.)	0,35
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	(A.G.I.)	0,34
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Ohsaki (Sabbie pulite)	19,64
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Ohsaki (Sabbie pulite)	47,81
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Ohsaki (Sabbie pulite)	73,82

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Ohta & Goto (1978) Limi	105,33
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Ohta & Goto (1978) Limi	143,9
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Ohta & Goto (1978) Limi	169,96

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Navfac 1971-1982	0,59
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Navfac 1971-1982	1,78
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Navfac 1971-1982	2,84

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - Strato	3,31	6,40	3,31	Robertson 1983	0,65
[2] - Strato	8,53	7,40	8,53	Robertson 1983	1,67
[3] - Strato	13,54	14,20	13,54	Robertson 1983	2,66

PROVA N.3

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/12/2018
 Profondità prova 13,60 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	3	0,855	2,64	3,09	132,09	154,56
0,40	3	0,851	2,63	3,09	131,50	154,56
0,60	3	0,847	2,40	2,84	120,15	141,85
0,80	4	0,843	3,19	3,78	159,51	189,14
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	2	0,836	1,58	1,89	79,09	94,57
1,40	2	0,833	1,58	1,89	78,76	94,57
1,60	3	0,830	2,17	2,62	108,74	131,08
1,80	4	0,826	2,89	3,50	144,42	174,77
2,00	1	0,823	0,72	0,87	35,97	43,69
2,20	1	0,820	0,72	0,87	35,83	43,69
2,40	1	0,817	0,71	0,87	35,70	43,69
2,60	1	0,814	0,66	0,81	33,06	40,61
2,80	1	0,811	0,66	0,81	32,95	40,61
3,00	1	0,809	0,66	0,81	32,84	40,61
3,20	1	0,806	0,65	0,81	32,73	40,61
3,40	1	0,803	0,65	0,81	32,62	40,61
3,60	2	0,801	1,22	1,52	60,75	75,86
3,80	4	0,798	2,42	3,03	121,13	151,72
4,00	4	0,796	2,42	3,03	120,77	151,72
4,20	3	0,794	1,81	2,28	90,31	113,79
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	1	0,789	0,56	0,71	28,08	35,58
4,80	1	0,787	0,56	0,71	28,01	35,58
5,00	1	0,785	0,56	0,71	27,93	35,58
5,20	1	0,783	0,56	0,71	27,86	35,58
5,40	5	0,781	2,78	3,56	138,96	177,92
5,60	6	0,779	3,13	4,02	156,65	201,06
5,80	7	0,777	3,65	4,69	182,33	234,57
6,00	6	0,775	3,12	4,02	155,92	201,06
6,20	7	0,774	3,63	4,69	181,49	234,57
6,40	7	0,772	3,62	4,69	181,09	234,57
6,60	8	0,770	3,90	5,07	195,15	253,32
6,80	7	0,769	3,41	4,43	170,40	221,65
7,00	6	0,767	2,92	3,80	145,75	189,99
7,20	6	0,766	2,91	3,80	145,46	189,99
7,40	4	0,764	1,94	2,53	96,79	126,66
7,60	4	0,763	1,83	2,40	91,56	120,05
7,80	4	0,761	1,83	2,40	91,39	120,05
8,00	3	0,760	1,37	1,80	68,42	90,04
8,20	3	0,759	1,37	1,80	68,30	90,04
8,40	9	0,757	4,09	5,40	204,54	270,11
8,60	5	0,756	2,16	2,85	107,82	142,62
8,80	5	0,755	2,15	2,85	107,64	142,62
9,00	5	0,753	2,15	2,85	107,46	142,62
9,20	6	0,752	2,57	3,42	128,75	171,14
9,40	7	0,751	3,00	3,99	149,97	199,67
9,60	8	0,750	3,26	4,35	163,05	217,41
9,80	8	0,749	3,26	4,35	162,80	217,41
10,00	6	0,748	2,44	3,26	121,92	163,06
10,20	6	0,747	2,43	3,26	121,74	163,06
10,40	12	0,746	4,86	6,52	243,12	326,12
10,60	12	0,744	4,64	6,23	231,82	311,40

10,80	13	0,693	4,68	6,75	233,92	337,35
11,00	10	0,742	3,85	5,19	192,64	259,50
11,20	11	0,741	4,23	5,71	211,61	285,45
11,40	15	0,690	5,37	7,79	268,69	389,25
11,60	13	0,689	4,45	6,46	222,48	322,79
11,80	17	0,688	5,81	8,44	290,50	422,11
12,00	13	0,687	4,44	6,46	221,82	322,79
12,20	21	0,636	6,63	10,43	331,73	521,42
12,40	21	0,635	6,62	10,43	331,20	521,42
12,60	21	0,634	6,34	10,00	316,98	499,85
12,80	25	0,633	7,53	11,90	376,75	595,05
13,00	30	0,632	9,03	14,28	451,36	714,07
13,20	34	0,581	9,40	16,19	470,24	809,27
13,40	50	0,530	12,62	23,80	630,78	1190,11
13,60	60	0,529	14,51	27,43	725,40	1371,38

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.3

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Skempton 1986	15,13
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Skempton 1986	30,05
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Skempton 1986	66,12

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Owasaki & Iwasaki	22,67
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Owasaki & Iwasaki	28,19
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Owasaki & Iwasaki	40,57

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Schmertmann (1978) (Sabbie)	2,31
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Schmertmann (1978) (Sabbie)	6,83
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Schmertmann (1978) (Sabbie)	25,65

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Farrent 1963	2,05
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Farrent 1963	6,06
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Farrent 1963	22,76

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Meyerhof ed altri	14,22
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Meyerhof ed altri	16,48
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Meyerhof ed altri	21,18

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	(A.G.I.)	0,35
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	(A.G.I.)	0,34
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	(A.G.I.)	0,29

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Ohsaki (Sabbie pulite)	17,57
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Ohsaki (Sabbie pulite)	48,71
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Ohsaki (Sabbie pulite)	169,04

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Ohta & Goto (1978) Limi	99,14
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Ohta & Goto (1978) Limi	147,49
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Ohta & Goto (1978) Limi	201,7

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Navfac 1971-1982	0,50
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Navfac 1971-1982	1,82
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Navfac 1971-1982	5,97

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - Strato	2,94	5,20	2,94	Robertson 1983	0,58
[2] - Strato	8,7	10,20	8,7	Robertson 1983	1,71
[3] - Strato	32,69	13,60	32,69	Robertson 1983	6,41

PROVA N.4

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/12/2018
 Profondità prova 14,20 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	1	0,847	0,80	0,95	40,05	47,28
0,80	1	0,843	0,80	0,95	39,88	47,28
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	4	0,836	3,16	3,78	158,17	189,14
1,40	4	0,833	3,15	3,78	157,53	189,14
1,60	5	0,830	3,62	4,37	181,23	218,46
1,80	5	0,826	3,61	4,37	180,52	218,46
2,00	3	0,823	2,16	2,62	107,90	131,08
2,20	1	0,820	0,72	0,87	35,83	43,69
2,40	1	0,817	0,71	0,87	35,70	43,69
2,60	1	0,814	0,66	0,81	33,06	40,61
2,80	1	0,811	0,66	0,81	32,95	40,61
3,00	1	0,809	0,66	0,81	32,84	40,61
3,20	1	0,806	0,65	0,81	32,73	40,61
3,40	2	0,803	1,30	1,62	65,25	81,22
3,60	4	0,801	2,43	3,03	121,51	151,72
3,80	5	0,798	3,03	3,79	151,42	189,65
4,00	3	0,796	1,81	2,28	90,58	113,79
4,20	2	0,794	1,20	1,52	60,21	75,86
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	1	0,789	0,56	0,71	28,08	35,58
4,80	1	0,787	0,56	0,71	28,01	35,58
5,00	2	0,785	1,12	1,42	55,87	71,17
5,20	5	0,783	2,79	3,56	139,31	177,92
5,40	8	0,781	4,45	5,69	222,34	284,66
5,60	12	0,779	6,27	8,04	313,30	402,12
5,80	11	0,777	5,73	7,37	286,51	368,61
6,00	12	0,775	6,24	8,04	311,83	402,12
6,20	10	0,774	5,19	6,70	259,27	335,10
6,40	8	0,772	4,14	5,36	206,96	268,08
6,60	8	0,770	3,90	5,07	195,15	253,32
6,80	9	0,769	4,38	5,70	219,08	284,98
7,00	9	0,767	4,37	5,70	218,63	284,98
7,20	8	0,766	3,88	5,07	193,95	253,32
7,40	11	0,764	5,32	6,97	266,17	348,31
7,60	10	0,763	4,58	6,00	228,91	300,13
7,80	8	0,761	3,66	4,80	182,79	240,10
8,00	8	0,760	3,65	4,80	182,46	240,10
8,20	7	0,759	3,19	4,20	159,37	210,09
8,40	8	0,757	3,64	4,80	181,82	240,10
8,60	7	0,756	3,02	3,99	150,94	199,67
8,80	5	0,755	2,15	2,85	107,64	142,62
9,00	5	0,753	2,15	2,85	107,46	142,62
9,20	6	0,752	2,57	3,42	128,75	171,14
9,40	6	0,751	2,57	3,42	128,55	171,14
9,60	5	0,750	2,04	2,72	101,90	135,88
9,80	7	0,749	2,85	3,80	142,45	190,23
10,00	6	0,748	2,44	3,26	121,92	163,06
10,20	12	0,747	4,87	6,52	243,48	326,12
10,40	13	0,696	4,91	7,07	245,72	353,29
10,60	15	0,694	5,41	7,79	270,31	389,25

10,80	12	0,743	4,63	6,23	231,49	311,40
11,00	11	0,742	4,24	5,71	211,90	285,45
11,20	10	0,741	3,85	5,19	192,37	259,50
11,40	11	0,740	4,23	5,71	211,31	285,45
11,60	12	0,739	4,41	5,96	220,26	297,96
11,80	12	0,738	4,40	5,96	219,96	297,96
12,00	10	0,737	3,66	4,97	183,05	248,30
12,20	11	0,736	4,02	5,46	201,07	273,13
12,40	14	0,685	4,76	6,95	238,18	347,62
12,60	12	0,734	4,19	5,71	209,69	285,63
12,80	11	0,733	3,84	5,24	191,95	261,82
13,00	13	0,682	4,22	6,19	211,06	309,43
13,20	15	0,681	4,86	7,14	243,16	357,03
13,40	13	0,680	4,21	6,19	210,42	309,43
13,60	24	0,629	6,90	10,97	345,02	548,55
13,80	32	0,578	8,45	14,63	422,67	731,40
14,00	50	0,527	12,04	22,86	602,04	1142,81
14,20	60	0,526	14,42	27,43	720,95	1371,38

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.4

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Skempton 1986	16,27
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Skempton 1986	36,99
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Skempton 1986	59,28

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Owasaki & Iwasaki	23,17
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Owasaki & Iwasaki	30,41
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Owasaki & Iwasaki	37,85

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Schmertmann (1978) (Sabbie)	2,62
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Schmertmann (1978) (Sabbie)	9,32
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Schmertmann (1978) (Sabbie)	20,48

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Farrent 1963	2,33
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Farrent 1963	8,27
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Farrent 1963	18,18

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Meyerhof ed altri	14,32
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Meyerhof ed altri	17,55
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Meyerhof ed altri	20,50

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,93
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	(A.G.I.)	0,33
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Ohsaki (Sabbie pulite)	19,80
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Ohsaki (Sabbie pulite)	65,28
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Ohsaki (Sabbie pulite)	136,85

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Ohta & Goto (1978) Limi	101,35
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Ohta & Goto (1978) Limi	155,26
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Ohta & Goto (1978) Limi	194,63

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Navfac 1971-1982	0,59
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Navfac 1971-1982	2,50
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Navfac 1971-1982	5,05

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - sabbia limosa	3,34	5,20	3,34	Robertson 1983	0,66
[2] - sabbia limosa	11,88	10,00	11,88	Robertson 1983	2,33
[3] - Strato	26,11	14,20	26,11	Robertson 1983	5,12

PROVA N.5

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/12/2018
 Profondità prova 10,00 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	2	0,836	1,58	1,89	79,09	94,57
1,40	2	0,833	1,58	1,89	78,76	94,57
1,60	3	0,830	2,17	2,62	108,74	131,08
1,80	4	0,826	2,89	3,50	144,42	174,77
2,00	5	0,823	3,60	4,37	179,84	218,46
2,20	4	0,820	2,87	3,50	143,33	174,77
2,40	3	0,817	2,14	2,62	107,11	131,08
2,60	1	0,814	0,66	0,81	33,06	40,61
2,80	1	0,811	0,66	0,81	32,95	40,61
3,00	1	0,809	0,66	0,81	32,84	40,61
3,20	1	0,806	0,65	0,81	32,73	40,61
3,40	1	0,803	0,65	0,81	32,62	40,61
3,60	1	0,801	0,61	0,76	30,38	37,93
3,80	1	0,798	0,61	0,76	30,28	37,93
4,00	1	0,796	0,60	0,76	30,19	37,93
4,20	1	0,794	0,60	0,76	30,10	37,93
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	4	0,789	2,25	2,85	112,33	142,33
4,80	6	0,787	3,36	4,27	168,04	213,50
5,00	10	0,785	5,59	7,12	279,34	355,83
5,20	11	0,783	6,13	7,83	306,48	391,41
5,40	8	0,781	4,45	5,69	222,34	284,66
5,60	7	0,779	3,66	4,69	182,76	234,57
5,80	6	0,777	3,13	4,02	156,28	201,06
6,00	6	0,775	3,12	4,02	155,92	201,06
6,20	6	0,774	3,11	4,02	155,56	201,06
6,40	6	0,772	3,10	4,02	155,22	201,06
6,60	5	0,770	2,44	3,17	121,97	158,32
6,80	6	0,769	2,92	3,80	146,05	189,99
7,00	5	0,767	2,43	3,17	121,46	158,32
7,20	4	0,766	1,94	2,53	96,98	126,66
7,40	5	0,764	2,42	3,17	120,98	158,32
7,60	4	0,763	1,83	2,40	91,56	120,05
7,80	5	0,761	2,28	3,00	114,24	150,06
8,00	5	0,760	2,28	3,00	114,03	150,06
8,20	7	0,759	3,19	4,20	159,37	210,09
8,40	9	0,757	4,09	5,40	204,54	270,11
8,60	15	0,706	6,04	8,56	302,06	427,86
8,80	19	0,705	7,64	10,84	381,93	541,96
9,00	23	0,653	8,57	13,12	428,72	656,05
9,20	31	0,602	10,65	17,68	532,57	884,25
9,40	42	0,551	13,20	23,96	660,23	1198,01
9,60	50	0,550	14,95	27,18	747,28	1358,81
9,80	58	0,549	17,30	31,52	865,06	1576,22
10,00	60	0,548	17,86	32,61	893,07	1630,58

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.5

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Skempton 1986	14,96
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Skempton 1986	31,56
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Skempton 1986	84,61

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Owasaki & Iwasaki	22,59
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Owasaki & Iwasaki	28,68
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Owasaki & Iwasaki	48,09

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Schmertmann (1978) (Sabbie)	2,26
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Schmertmann (1978) (Sabbie)	7,34
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Schmertmann (1978) (Sabbie)	42,96

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Farrent 1963	2,01
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Farrent 1963	6,52
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Farrent 1963	38,13

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Meyerhof ed altri	14,12
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Meyerhof ed altri	16,77
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Meyerhof ed altri	22,16

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	(A.G.I.)	0,34
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	(A.G.I.)	0,24

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Ohsaki (Sabbie pulite)	17,23
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Ohsaki (Sabbie pulite)	52,17
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Ohsaki (Sabbie pulite)	274,53

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Ohta & Goto (1978) Limi	96,47
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Ohta & Goto (1978) Limi	144,56
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Ohta & Goto (1978) Limi	209,84

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Navfac 1971-1982	0,48
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Navfac 1971-1982	1,96
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Navfac 1971-1982	8,91

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	4,60	2,88	Robertson 1983	0,56
[2] - sabbia limosa	9,36	8,40	9,36	Robertson 1983	1,84
[3] - sabbia limosa	54,76	10,00	54,76	Robertson 1983	10,74

PROVA N.6

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/12/2018
 Profondità prova 6,40 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	1	0,836	0,79	0,95	39,54	47,28
1,40	1	0,833	0,79	0,95	39,38	47,28
1,60	1	0,830	0,72	0,87	36,25	43,69
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	1	0,823	0,72	0,87	35,97	43,69
2,20	1	0,820	0,72	0,87	35,83	43,69
2,40	1	0,817	0,71	0,87	35,70	43,69
2,60	3	0,814	1,98	2,44	99,19	121,82
2,80	2	0,811	1,32	1,62	65,90	81,22
3,00	3	0,809	1,97	2,44	98,52	121,82
3,20	2	0,806	1,31	1,62	65,46	81,22
3,40	2	0,803	1,30	1,62	65,25	81,22
3,60	3	0,801	1,82	2,28	91,13	113,79
3,80	2	0,798	1,21	1,52	60,57	75,86
4,00	1	0,796	0,60	0,76	30,19	37,93
4,20	1	0,794	0,60	0,76	30,10	37,93
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	9	0,789	5,06	6,40	252,75	320,25
4,80	23	0,687	11,25	16,37	562,33	818,41
5,00	39	0,585	16,24	27,75	811,86	1387,74
5,20	41	0,583	17,01	29,18	850,55	1458,91
5,40	38	0,631	17,07	27,04	853,27	1352,16
5,60	38	0,629	16,02	25,47	801,12	1273,38
5,80	38	0,627	15,98	25,47	798,76	1273,38
6,00	48	0,575	18,51	32,17	925,64	1608,47
6,20	50	0,574	19,23	33,51	961,27	1675,49
6,40	60	0,572	23,00	40,21	1150,09	2010,59

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.6

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Skempton 1986	13,39
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Skempton 1986	86,26

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Owasaki & Iwasaki	21,84
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Owasaki & Iwasaki	48,6

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Schmertmann (1978) (Sabbie)	1,84
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Schmertmann (1978) (Sabbie)	44,29

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Farrent 1963	1,63
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Farrent 1963	39,31

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Meyerhof ed altri	13,93
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Meyerhof ed altri	22,26

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	(A.G.I.)	0,24

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Ohsaki (Sabbie pulite)	14,17
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Ohsaki (Sabbie pulite)	282,49

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Ohta & Goto (1978) Limi	92,27
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Ohta & Goto (1978) Limi	190,33

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Navfac 1971-1982	0,35
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Navfac 1971-1982	9,21

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,34	4,40	2,34	Robertson 1983	0,46
[2] - sabbia limosa	56,45	6,40	56,45	Robertson 1983	11,07

PROVA N.7

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/12/2018
 Profondità prova 6,60 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	3	0,847	2,40	2,84	120,15	141,85
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	3	0,840	2,38	2,84	119,12	141,85
1,20	3	0,836	2,37	2,84	118,63	141,85
1,40	4	0,833	3,15	3,78	157,53	189,14
1,60	1	0,830	0,72	0,87	36,25	43,69
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	1	0,823	0,72	0,87	35,97	43,69
2,20	1	0,820	0,72	0,87	35,83	43,69
2,40	1	0,817	0,71	0,87	35,70	43,69
2,60	1	0,814	0,66	0,81	33,06	40,61
2,80	1	0,811	0,66	0,81	32,95	40,61
3,00	2	0,809	1,31	1,62	65,68	81,22
3,20	3	0,806	1,96	2,44	98,19	121,82
3,40	3	0,803	1,96	2,44	97,87	121,82
3,60	3	0,801	1,82	2,28	91,13	113,79
3,80	4	0,798	2,42	3,03	121,13	151,72
4,00	3	0,796	1,81	2,28	90,58	113,79
4,20	3	0,794	1,81	2,28	90,31	113,79
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	1	0,789	0,56	0,71	28,08	35,58
4,80	1	0,787	0,56	0,71	28,01	35,58
5,00	1	0,785	0,56	0,71	27,93	35,58
5,20	10	0,783	5,57	7,12	278,62	355,83
5,40	26	0,681	12,60	18,50	630,07	925,16
5,60	31	0,629	13,07	20,78	653,55	1038,81
5,80	37	0,627	15,55	24,80	777,74	1239,87
6,00	39	0,575	15,04	26,14	752,08	1306,88
6,20	44	0,574	16,92	29,49	845,91	1474,43
6,40	50	0,572	19,17	33,51	958,41	1675,49
6,60	60	0,570	21,67	38,00	1083,62	1899,90

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.7

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Skempton 1986	14,96
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Skempton 1986	84,43

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Owasaki & Iwasaki	22,59
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Owasaki & Iwasaki	48,04

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Schmertmann (1978) (Sabbie)	2,26
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Schmertmann (1978) (Sabbie)	42,81

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Farrent 1963	2,01
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Farrent 1963	38,00

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Meyerhof ed altri	14,12
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Meyerhof ed altri	22,16

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	(A.G.I.)	0,24

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Ohsaki (Sabbie pulite)	17,23
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Ohsaki (Sabbie pulite)	273,63

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Ohta & Goto (1978) Limi	98,04
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Ohta & Goto (1978) Limi	191,85

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Navfac 1971-1982	0,48
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Navfac 1971-1982	8,88

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,88	5,00	2,88	Robertson 1983	0,56
[2] - sabbia limosa	54,57	6,60	54,57	Robertson 1983	10,70

PROVA N.8

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 03/12/2018
 Profondità prova 16,00 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	1	0,836	0,79	0,95	39,54	47,28
1,40	1	0,833	0,79	0,95	39,38	47,28
1,60	1	0,830	0,72	0,87	36,25	43,69
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	2	0,823	1,44	1,75	71,93	87,39
2,20	2	0,820	1,43	1,75	71,67	87,39
2,40	1	0,817	0,71	0,87	35,70	43,69
2,60	2	0,814	1,32	1,62	66,13	81,22
2,80	2	0,811	1,32	1,62	65,90	81,22
3,00	1	0,809	0,66	0,81	32,84	40,61
3,20	2	0,806	1,31	1,62	65,46	81,22
3,40	2	0,803	1,30	1,62	65,25	81,22
3,60	1	0,801	0,61	0,76	30,38	37,93
3,80	1	0,798	0,61	0,76	30,28	37,93
4,00	1	0,796	0,60	0,76	30,19	37,93
4,20	2	0,794	1,20	1,52	60,21	75,86
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	1	0,789	0,56	0,71	28,08	35,58
4,80	2	0,787	1,12	1,42	56,01	71,17
5,00	2	0,785	1,12	1,42	55,87	71,17
5,20	1	0,783	0,56	0,71	27,86	35,58
5,40	1	0,781	0,56	0,71	27,79	35,58
5,60	1	0,779	0,52	0,67	26,11	33,51
5,80	2	0,777	1,04	1,34	52,09	67,02
6,00	2	0,775	1,04	1,34	51,97	67,02
6,20	2	0,774	1,04	1,34	51,85	67,02
6,40	2	0,772	1,03	1,34	51,74	67,02
6,60	3	0,770	1,46	1,90	73,18	94,99
6,80	2	0,769	0,97	1,27	48,68	63,33
7,00	2	0,767	0,97	1,27	48,58	63,33
7,20	2	0,766	0,97	1,27	48,49	63,33
7,40	3	0,764	1,45	1,90	72,59	94,99
7,60	3	0,763	1,37	1,80	68,67	90,04
7,80	3	0,761	1,37	1,80	68,54	90,04
8,00	2	0,760	0,91	1,20	45,61	60,03
8,20	3	0,759	1,37	1,80	68,30	90,04
8,40	5	0,757	2,27	3,00	113,64	150,06
8,60	4	0,756	1,73	2,28	86,25	114,10
8,80	5	0,755	2,15	2,85	107,64	142,62
9,00	4	0,753	1,72	2,28	85,97	114,10
9,20	4	0,752	1,72	2,28	85,83	114,10
9,40	5	0,751	2,14	2,85	107,12	142,62
9,60	4	0,750	1,63	2,17	81,52	108,71
9,80	4	0,749	1,63	2,17	81,40	108,71
10,00	4	0,748	1,63	2,17	81,28	108,71
10,20	6	0,747	2,43	3,26	121,74	163,06
10,40	5	0,746	2,03	2,72	101,30	135,88
10,60	6	0,744	2,32	3,11	115,91	155,70

10,80	6	0,743	2,31	3,11	115,75	155,70
11,00	5	0,742	1,93	2,60	96,32	129,75
11,20	11	0,741	4,23	5,71	211,61	285,45
11,40	10	0,740	3,84	5,19	192,10	259,50
11,60	9	0,739	3,30	4,47	165,20	223,47
11,80	11	0,738	4,03	5,46	201,63	273,13
12,00	9	0,737	3,29	4,47	164,74	223,47
12,20	8	0,736	2,92	3,97	146,24	198,64
12,40	8	0,735	2,92	3,97	146,03	198,64
12,60	7	0,734	2,45	3,33	122,32	166,62
12,80	7	0,733	2,44	3,33	122,15	166,62
13,00	7	0,732	2,44	3,33	121,98	166,62
13,20	7	0,731	2,44	3,33	121,81	166,62
13,40	8	0,730	2,78	3,81	139,01	190,42
13,60	9	0,729	3,00	4,11	149,95	205,71
13,80	9	0,728	2,99	4,11	149,73	205,71
14,00	8	0,727	2,66	3,66	132,90	182,85
14,20	8	0,726	2,65	3,66	132,70	182,85
14,40	8	0,725	2,65	3,66	132,49	182,85
14,60	12	0,723	3,82	5,28	190,84	263,79
14,80	12	0,722	3,81	5,28	190,54	263,79
15,00	12	0,721	3,80	5,28	190,23	263,79
15,20	17	0,670	5,01	7,47	250,36	373,71
15,40	20	0,669	5,88	8,79	294,00	439,65
15,60	25	0,617	6,54	10,59	326,84	529,33
15,80	23	0,616	6,00	9,74	300,07	486,99
16,00	25	0,615	6,51	10,59	325,47	529,33

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.8

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Skempton 1986	13,97
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Skempton 1986	26,07
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Skempton 1986	39,69
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Skempton 1986	65,79

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Owasaki & Iwasaki	22,13
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Owasaki & Iwasaki	26,87
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Owasaki & Iwasaki	31,27
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Owasaki & Iwasaki	40,43

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Schmertmann (1978) (Sabbie)	1,99
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Schmertmann (1978) (Sabbie)	5,52
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Schmertmann (1978) (Sabbie)	10,38
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Schmertmann (1978) (Sabbie)	25,37

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Farrent 1963	1,77
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Farrent 1963	4,90
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Farrent 1963	9,21
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Farrent 1963	22,52

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Meyerhof ed altri	14,02
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Meyerhof ed altri	15,89
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Meyerhof ed altri	17,95
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Meyerhof ed altri	21,18

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,02
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	(A.G.I.)	0,35
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	(A.G.I.)	0,34
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	(A.G.I.)	0,33
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	(A.G.I.)	0,29

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Ohsaki (Sabbie pulite)	15,31
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Ohsaki (Sabbie pulite)	39,92
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Ohsaki (Sabbie pulite)	72,23
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Ohsaki (Sabbie pulite)	167,34

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Ohta & Goto (1978) Limi	105,54
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Ohta & Goto (1978) Limi	148,36
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Ohta & Goto (1978) Limi	175,45
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Ohta & Goto (1978) Limi	212,12

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Navfac 1971-1982	0,40
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Navfac 1971-1982	1,45
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Navfac 1971-1982	2,77
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Navfac 1971-1982	5,93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - Strato	2,54	8,20	2,54	Robertson 1983	0,50
[2] - Strato	7,04	11,00	7,04	Robertson 1983	1,38
[3] - Strato	13,23	15,00	13,23	Robertson 1983	2,59
[4] - Strato	32,34	16,20	32,34	Robertson 1983	6,34

PROVA N.9

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 03/12/2018
 Profondità prova 14,00 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	2	0,855	1,76	2,06	88,06	103,04
0,40	2	0,851	1,75	2,06	87,66	103,04
0,60	3	0,847	2,40	2,84	120,15	141,85
0,80	3	0,843	2,39	2,84	119,63	141,85
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	2	0,836	1,58	1,89	79,09	94,57
1,40	2	0,833	1,58	1,89	78,76	94,57
1,60	3	0,830	2,17	2,62	108,74	131,08
1,80	2	0,826	1,44	1,75	72,21	87,39
2,00	1	0,823	0,72	0,87	35,97	43,69
2,20	1	0,820	0,72	0,87	35,83	43,69
2,40	1	0,817	0,71	0,87	35,70	43,69
2,60	1	0,814	0,66	0,81	33,06	40,61
2,80	1	0,811	0,66	0,81	32,95	40,61
3,00	1	0,809	0,66	0,81	32,84	40,61
3,20	1	0,806	0,65	0,81	32,73	40,61
3,40	2	0,803	1,30	1,62	65,25	81,22
3,60	2	0,801	1,22	1,52	60,75	75,86
3,80	3	0,798	1,82	2,28	90,85	113,79
4,00	4	0,796	2,42	3,03	120,77	151,72
4,20	3	0,794	1,81	2,28	90,31	113,79
4,40	2	0,791	1,20	1,52	60,04	75,86
4,60	2	0,789	1,12	1,42	56,17	71,17
4,80	1	0,787	0,56	0,71	28,01	35,58
5,00	1	0,785	0,56	0,71	27,93	35,58
5,20	5	0,783	2,79	3,56	139,31	177,92
5,40	5	0,781	2,78	3,56	138,96	177,92
5,60	6	0,779	3,13	4,02	156,65	201,06
5,80	6	0,777	3,13	4,02	156,28	201,06
6,00	7	0,775	3,64	4,69	181,90	234,57
6,20	7	0,774	3,63	4,69	181,49	234,57
6,40	8	0,772	4,14	5,36	206,96	268,08
6,60	8	0,770	3,90	5,07	195,15	253,32
6,80	7	0,769	3,41	4,43	170,40	221,65
7,00	6	0,767	2,92	3,80	145,75	189,99
7,20	6	0,766	2,91	3,80	145,46	189,99
7,40	5	0,764	2,42	3,17	120,98	158,32
7,60	5	0,763	2,29	3,00	114,45	150,06
7,80	4	0,761	1,83	2,40	91,39	120,05
8,00	4	0,760	1,82	2,40	91,23	120,05
8,20	4	0,759	1,82	2,40	91,07	120,05
8,40	7	0,757	3,18	4,20	159,09	210,09
8,60	6	0,756	2,59	3,42	129,38	171,14
8,80	6	0,755	2,58	3,42	129,17	171,14
9,00	6	0,753	2,58	3,42	128,96	171,14
9,20	6	0,752	2,57	3,42	128,75	171,14
9,40	8	0,751	3,43	4,56	171,40	228,19
9,60	8	0,750	3,26	4,35	163,05	217,41
9,80	8	0,749	3,26	4,35	162,80	217,41
10,00	7	0,748	2,84	3,80	142,24	190,23
10,20	12	0,747	4,87	6,52	243,48	326,12
10,40	13	0,696	4,91	7,07	245,72	353,29
10,60	13	0,694	4,69	6,75	234,27	337,35

10,80	11	0,743	4,24	5,71	212,20	285,45
11,00	12	0,742	4,62	6,23	231,17	311,40
11,20	12	0,741	4,62	6,23	230,84	311,40
11,40	14	0,690	5,02	7,27	250,78	363,30
11,60	12	0,739	4,41	5,96	220,26	297,96
11,80	15	0,688	5,13	7,45	256,33	372,45
12,00	12	0,737	4,39	5,96	219,66	297,96
12,20	20	0,686	6,82	9,93	340,76	496,60
12,40	22	0,635	6,94	10,93	346,97	546,25
12,60	23	0,634	6,94	10,95	347,17	547,45
12,80	26	0,633	7,84	12,38	391,82	618,86
13,00	30	0,632	9,03	14,28	451,36	714,07
13,20	31	0,581	8,57	14,76	428,75	737,87
13,40	39	0,530	9,84	18,57	492,01	928,28
13,60	55	0,529	13,30	25,14	664,95	1257,09
13,80	53	0,528	12,79	24,23	639,48	1211,38
14,00	60	0,527	14,45	27,43	722,45	1371,38

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.9

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Skempton 1986	14,79
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Skempton 1986	30,99
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Skempton 1986	68,77

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Owasaki & Iwasaki	22,51
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Owasaki & Iwasaki	28,5
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Owasaki & Iwasaki	41,7

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Schmertmann (1978) (Sabbie)	2,21
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Schmertmann (1978) (Sabbie)	7,15
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Schmertmann (1978) (Sabbie)	27,97

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Farrent 1963	1,96
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Farrent 1963	6,34
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Farrent 1963	24,82

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Meyerhof ed altri	14,12
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Meyerhof ed altri	16,67
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Meyerhof ed altri	21,38

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	(A.G.I.)	0,35
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	(A.G.I.)	0,34
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	(A.G.I.)	0,28

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Ohsaki (Sabbie pulite)	16,89
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Ohsaki (Sabbie pulite)	50,86
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Ohsaki (Sabbie pulite)	183,39

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Ohta & Goto (1978) Limi	97,68
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Ohta & Goto (1978) Limi	147,91
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Ohta & Goto (1978) Limi	205,07

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Navfac 1971-1982	0,47
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Navfac 1971-1982	1,91
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Navfac 1971-1982	6,35

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - Strato	2,82	5,00	2,82	Robertson 1983	0,55
[2] - Strato	9,11	10,00	9,11	Robertson 1983	1,79
[3] - Strato	35,65	14,00	35,65	Robertson 1983	6,99

PROVA N.10

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 03/12/2018
 Profondità prova 8,00 m
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	3	0,836	2,37	2,84	118,63	141,85
1,40	3	0,833	2,36	2,84	118,15	141,85
1,60	2	0,830	1,45	1,75	72,49	87,39
1,80	1	0,826	0,72	0,87	36,10	43,69
2,00	1	0,823	0,72	0,87	35,97	43,69
2,20	1	0,820	0,72	0,87	35,83	43,69
2,40	1	0,817	0,71	0,87	35,70	43,69
2,60	1	0,814	0,66	0,81	33,06	40,61
2,80	2	0,811	1,32	1,62	65,90	81,22
3,00	2	0,809	1,31	1,62	65,68	81,22
3,20	3	0,806	1,96	2,44	98,19	121,82
3,40	4	0,803	2,61	3,25	130,50	162,43
3,60	3	0,801	1,82	2,28	91,13	113,79
3,80	3	0,798	1,82	2,28	90,85	113,79
4,00	4	0,796	2,42	3,03	120,77	151,72
4,20	2	0,794	1,20	1,52	60,21	75,86
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	1	0,789	0,56	0,71	28,08	35,58
4,80	1	0,787	0,56	0,71	28,01	35,58
5,00	1	0,785	0,56	0,71	27,93	35,58
5,20	10	0,783	5,57	7,12	278,62	355,83
5,40	12	0,781	6,67	8,54	333,50	427,00
5,60	15	0,729	7,33	10,05	366,50	502,65
5,80	15	0,727	7,31	10,05	365,57	502,65
6,00	19	0,725	9,24	12,73	461,90	636,69
6,20	21	0,674	9,48	14,07	474,10	703,71
6,40	21	0,672	9,46	14,07	472,90	703,71
6,60	19	0,720	8,67	12,03	433,39	601,63
6,80	22	0,669	9,32	13,93	465,87	696,63
7,00	21	0,667	8,87	13,30	443,65	664,96
7,20	35	0,616	13,65	22,17	682,30	1108,27
7,40	40	0,564	14,29	25,33	714,56	1266,60
7,60	42	0,563	14,19	25,21	709,30	1260,53
7,80	55	0,561	18,53	33,01	926,52	1650,69
8,00	60	0,560	20,17	36,02	1008,26	1800,75

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA N.10

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Skempton 1986	14,79
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Skempton 1986	72,27

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Owasaki & Iwasaki	22,51
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Owasaki & Iwasaki	43,24

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Schmertmann (1978) (Sabbie)	2,21
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Schmertmann (1978) (Sabbie)	31,29

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Farrent 1963	1,96
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Farrent 1963	27,77

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Meyerhof ed altri	14,12
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Meyerhof ed altri	21,57

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	(A.G.I.)	0,35
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	(A.G.I.)	0,27

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Ohsaki (Sabbie pulite)	16,89
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Ohsaki (Sabbie pulite)	203,77

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Ohta & Goto (1978) Limi	97,68
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Ohta & Goto (1978) Limi	185,76

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Navfac 1971-1982	0,47
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Navfac 1971-1982	6,88

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

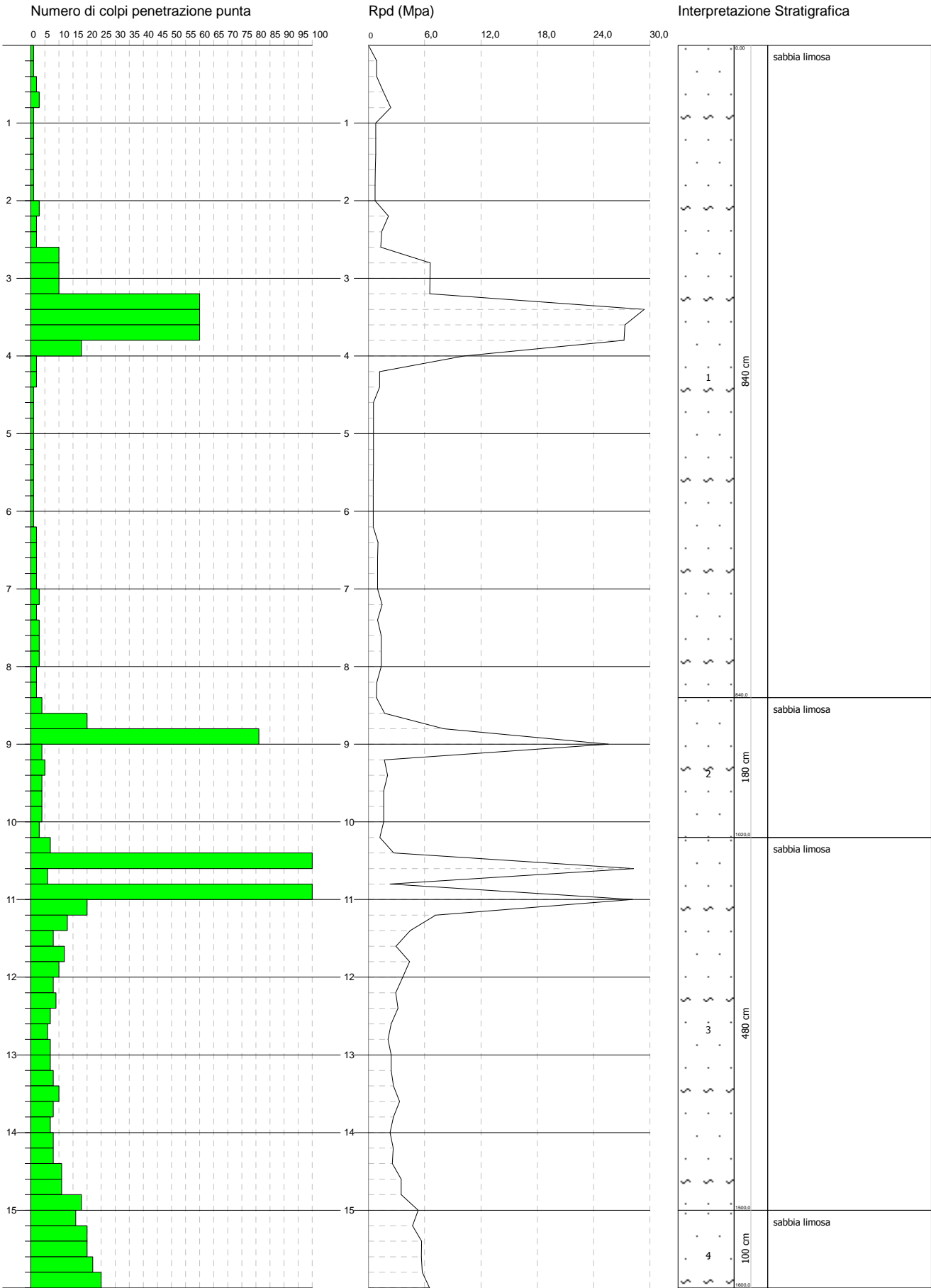
Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - sabbia limosa	2,82	5,00	2,82	Robertson 1983	0,55
[2] - sabbia limosa	39,88	8,00	39,88	Robertson 1983	7,82

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

Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: Carinaro
Località: via Appia

Data: 29/11/2018

Scala 1:71

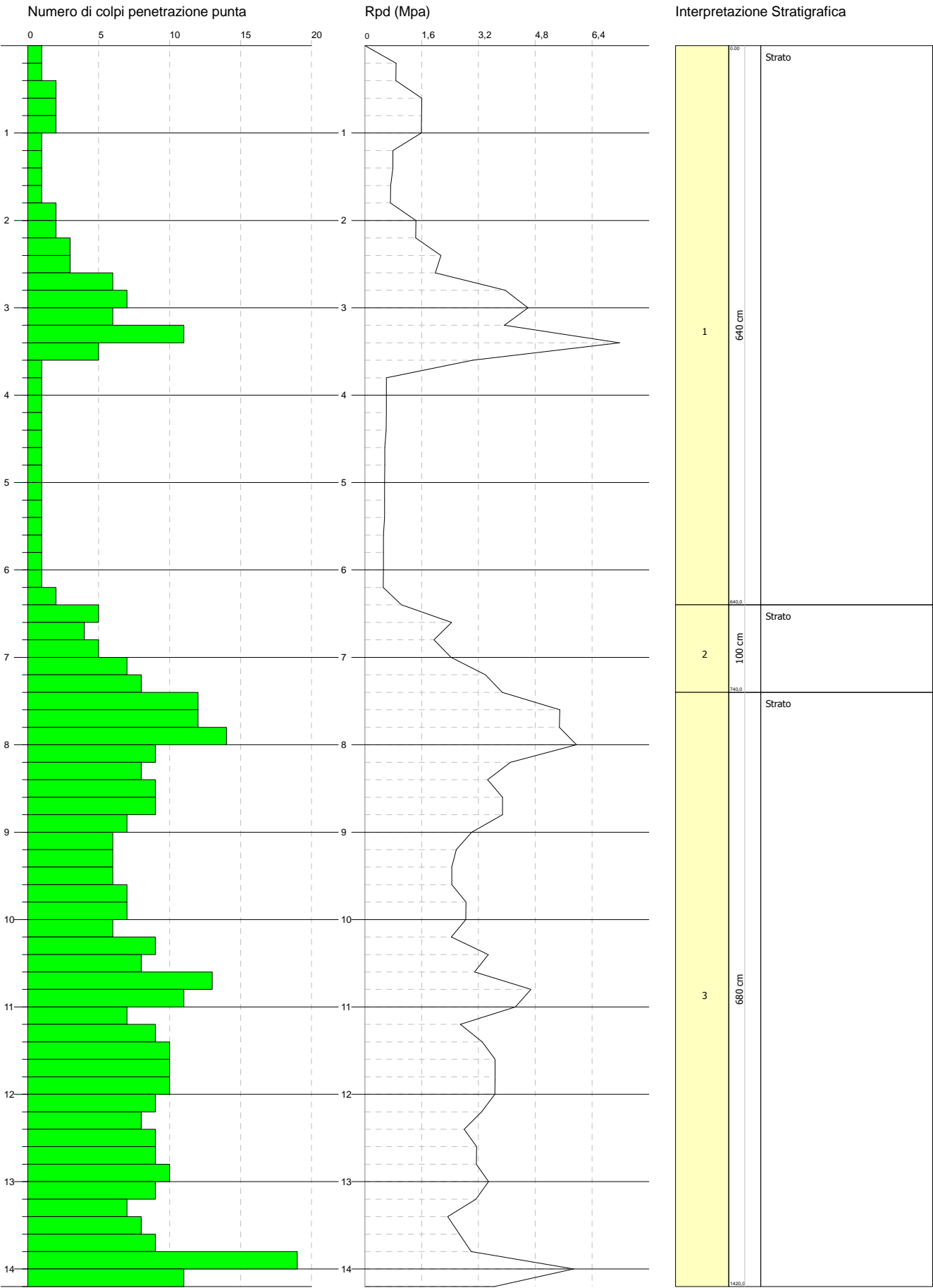


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.2
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: via Appia
Località: Carinara

Data: 29/11/2018

Scala 1:61

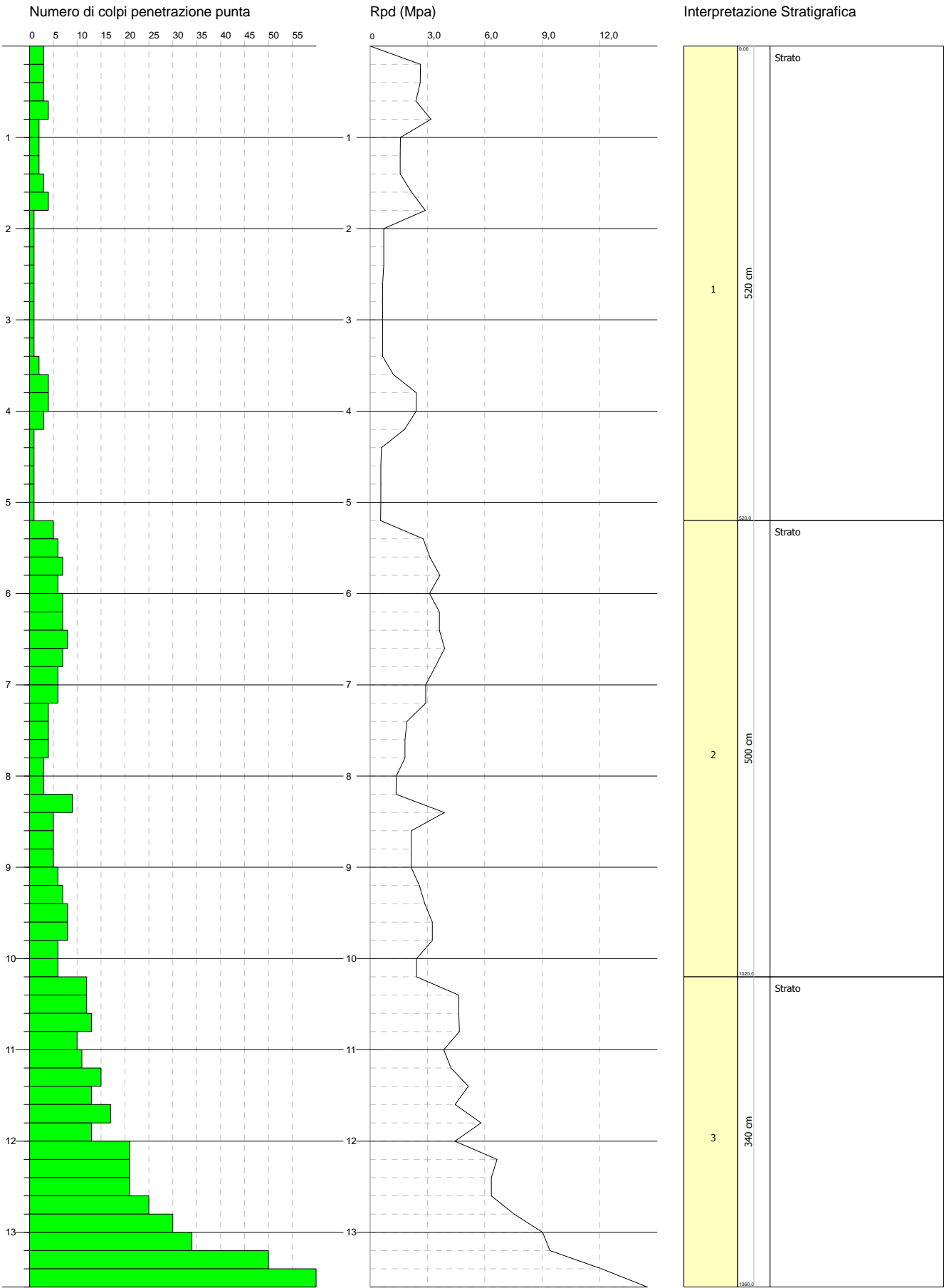


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: soc. VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: Carinaro
Località: via Appia

Data: 01/12/2018

Scala 1:59

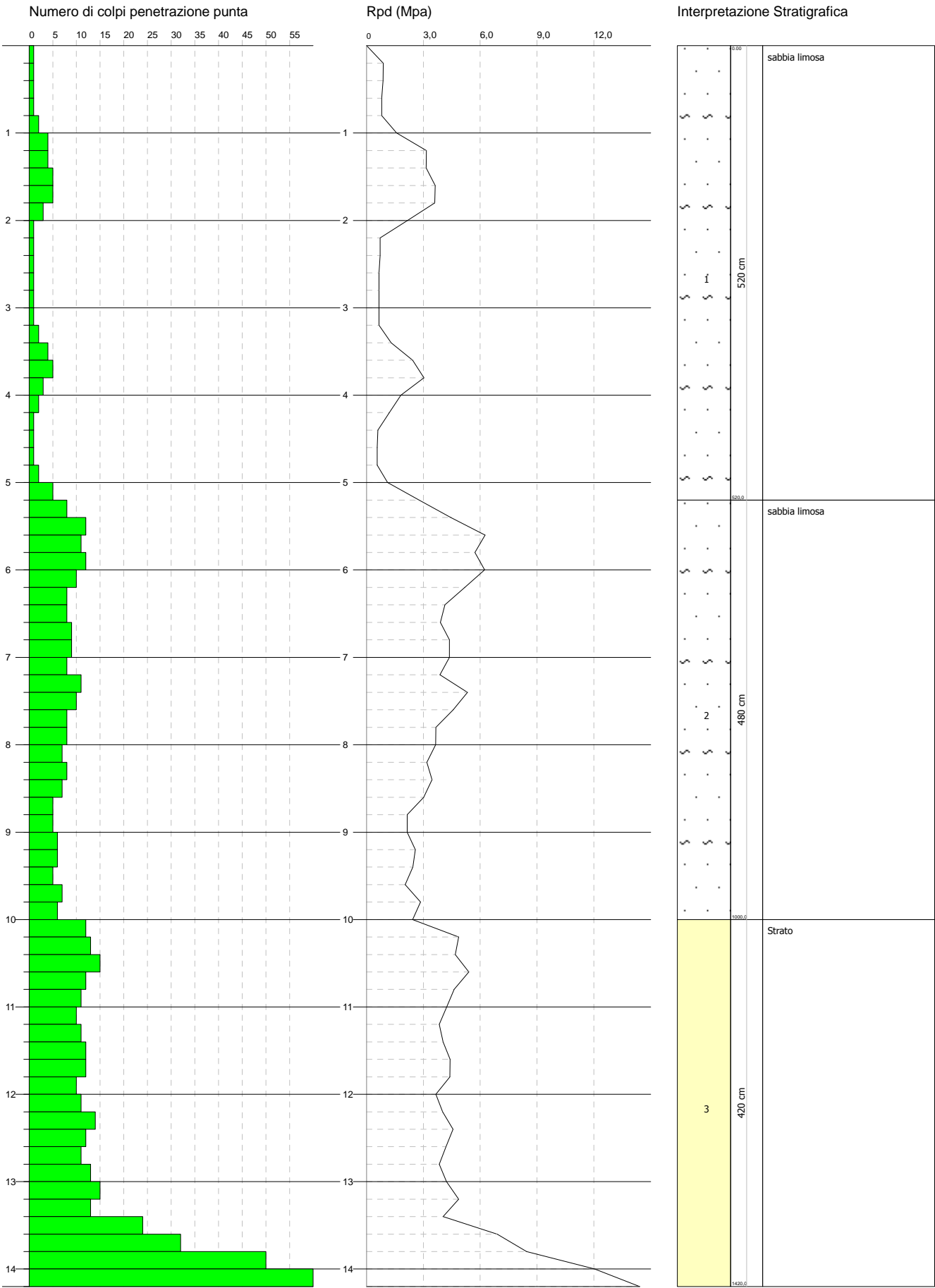


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.4
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: via Appia
Località: Carinara

Data: 01/12/2018

Scala 1:61

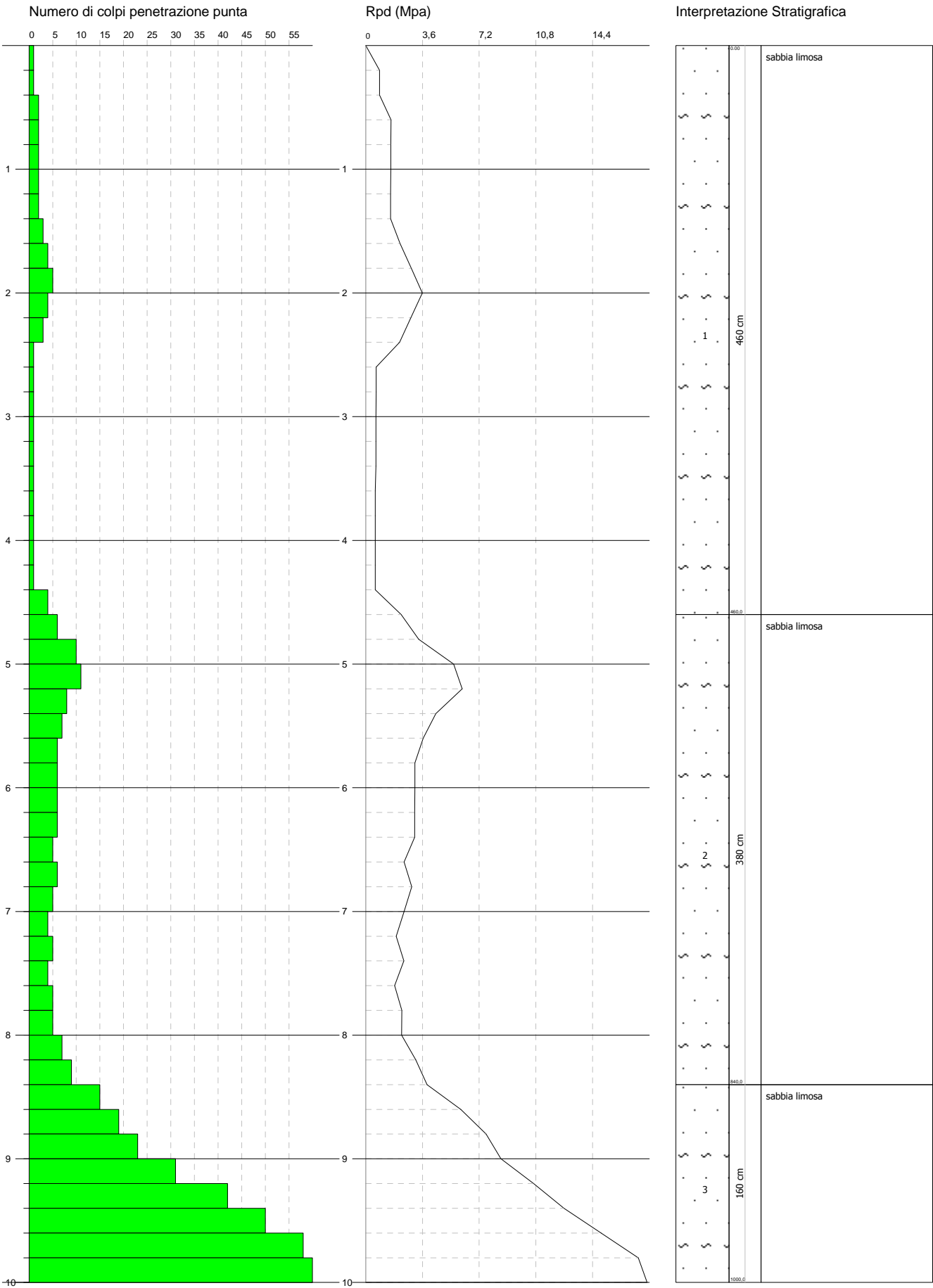


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.5
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: via Appia
Località: Carinara

Data: 01/12/2018

Scala 1:43

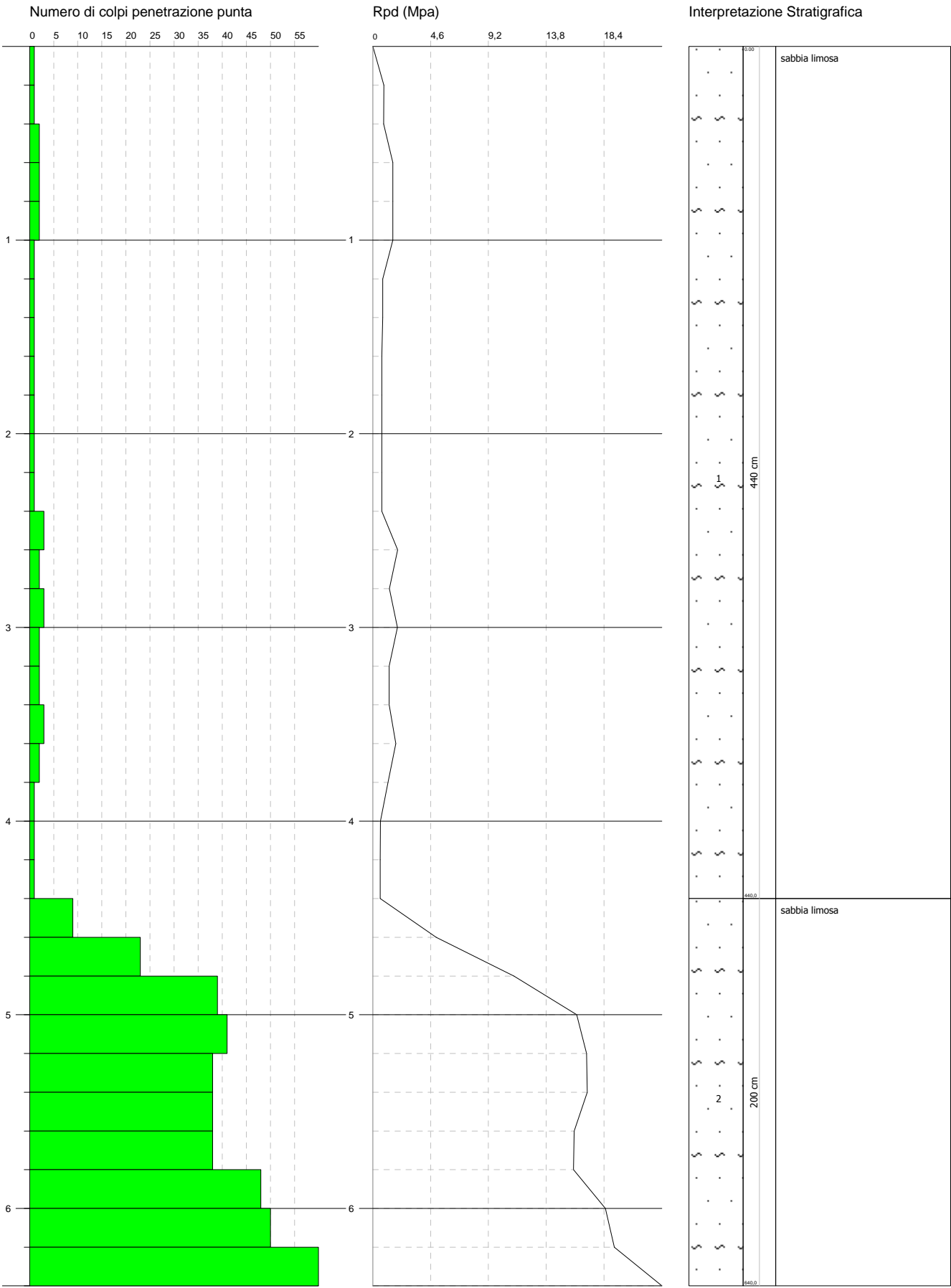


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.6
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Soc.MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: via Appia
Località: Carinaro

Data: 01/12/2018

Scala 1:28

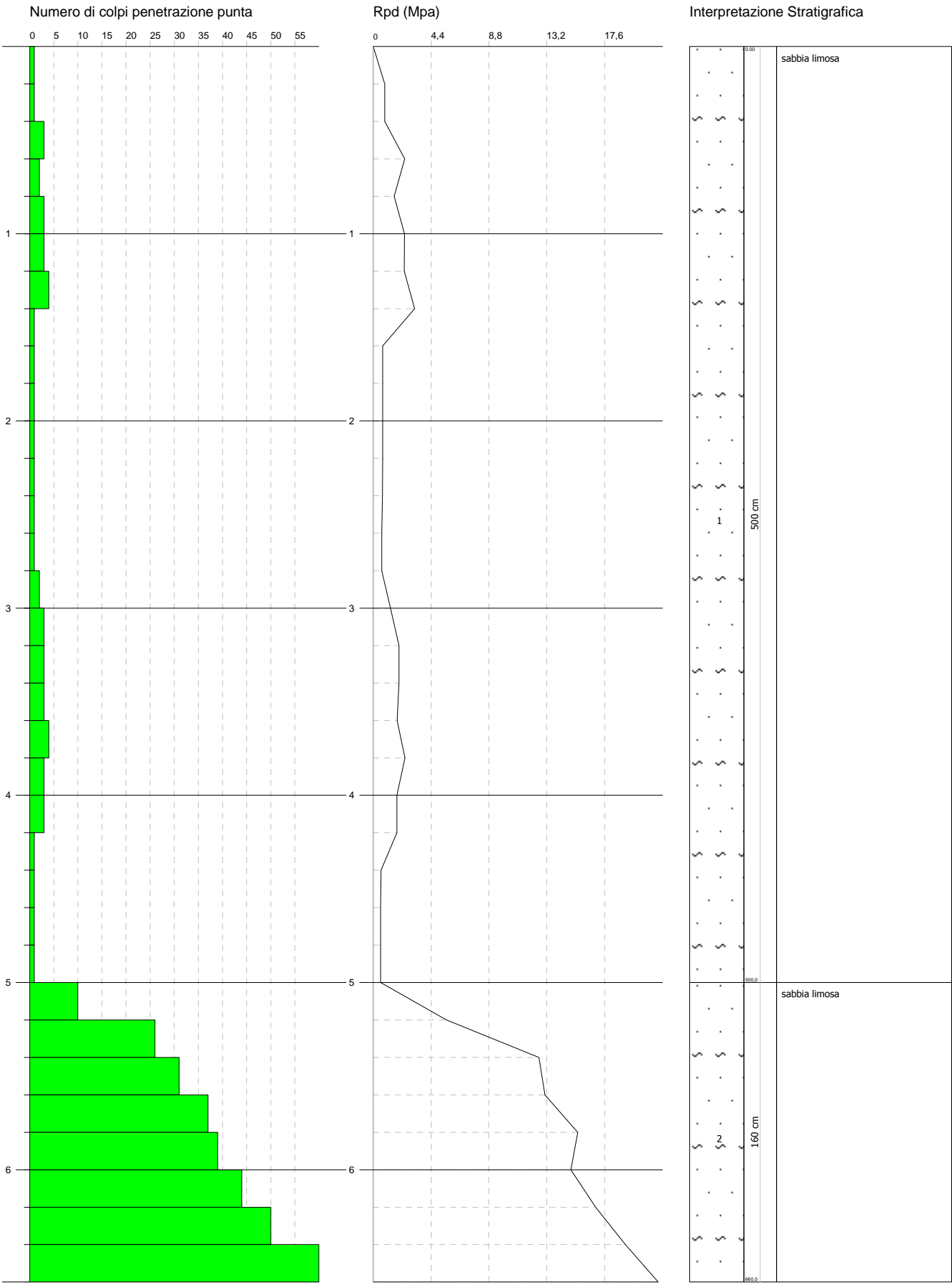


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.7
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: via Appia
Località: Carinara

Data: 01/12/2018

Scala 1:29

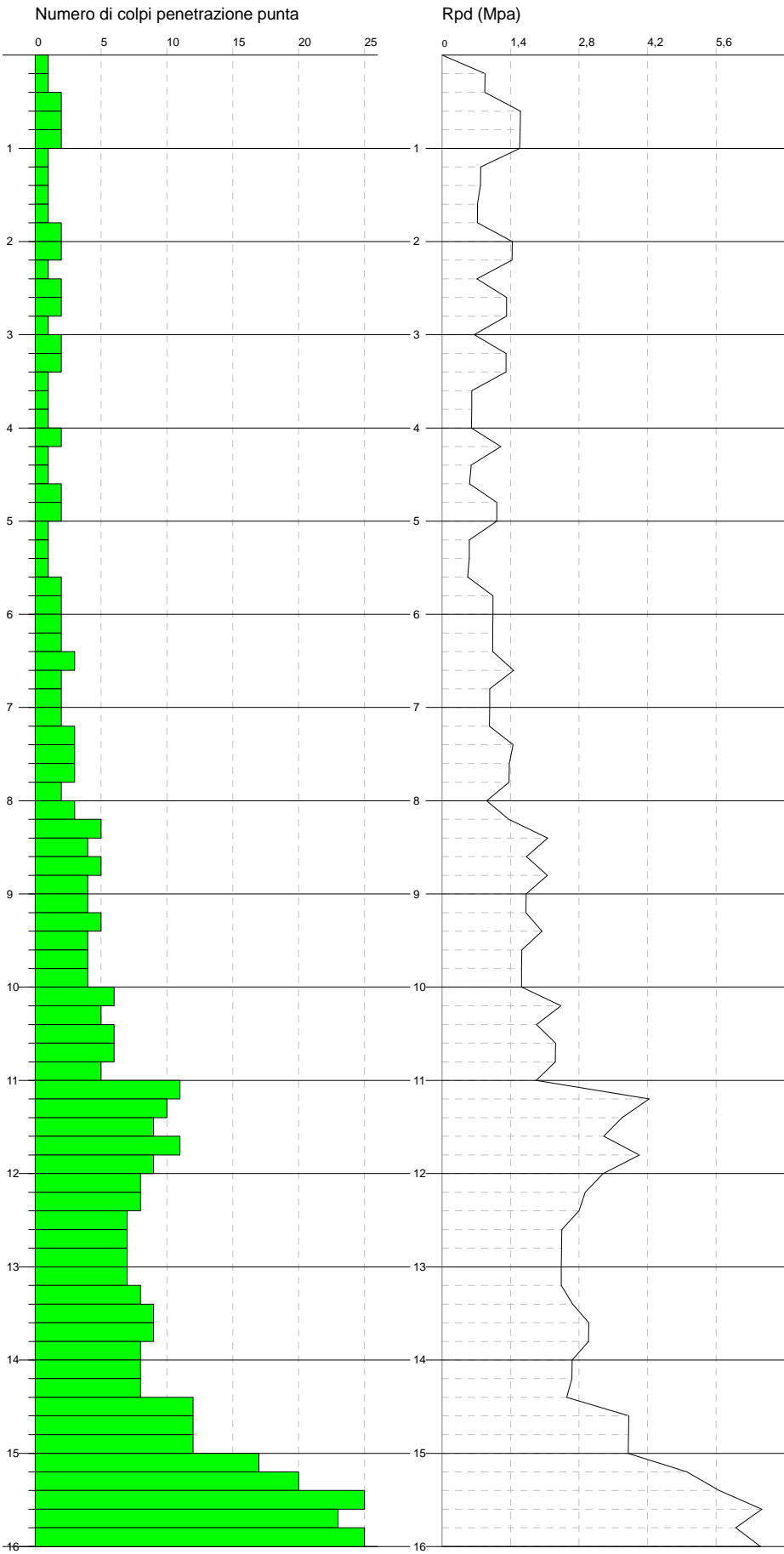


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.8
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

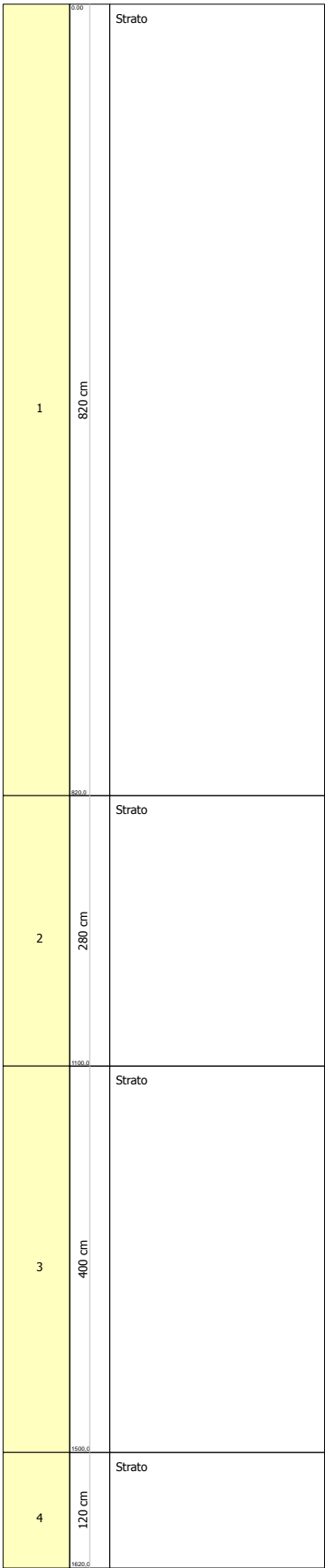
Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: Carinaro
Località: via Appia

Data: 03/12/2018

Scala 1:69



Interpretazione Stratigrafica

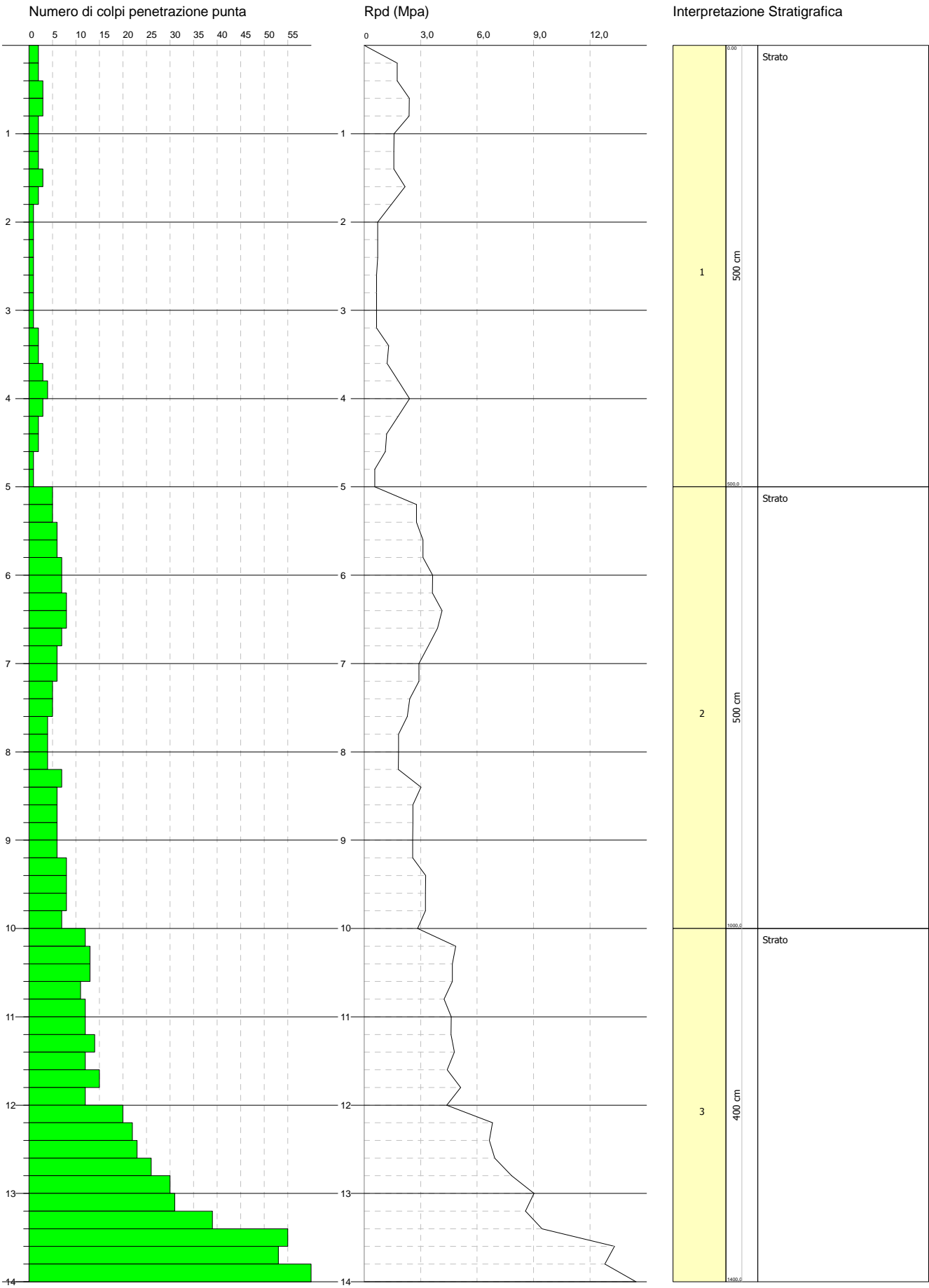


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.9
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: soc. VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: Carinaro
Località: via Appia

Data: 03/12/2018

Scala 1:60

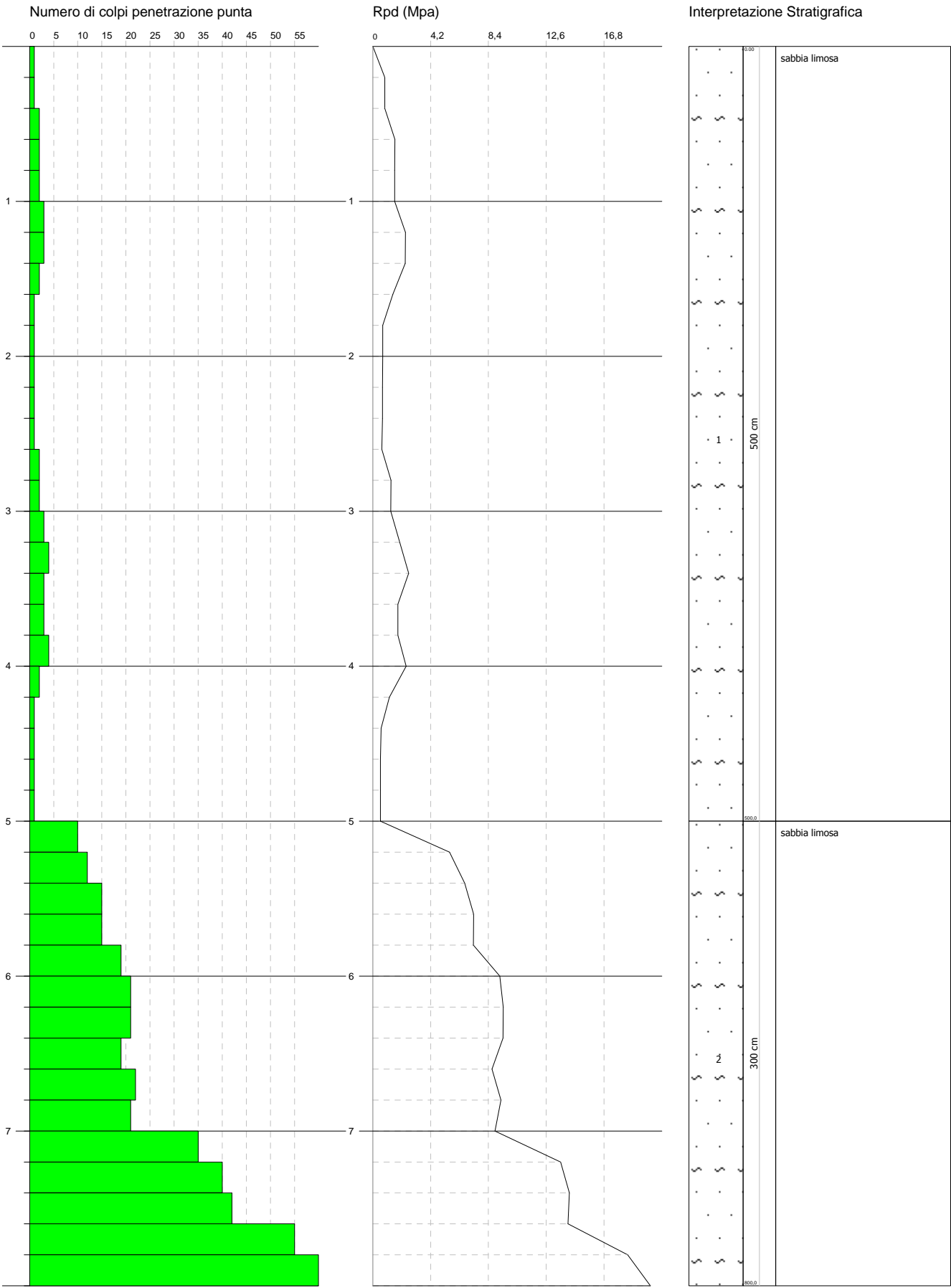


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.10
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Soc. MARICAN VEGA 32 s.r.l.
Cantiere: via Appia
Località: Carinara

Data: 03/12/2018

Scala 1:35



SISMICA DOWN - HOLE

LOCALITA'		CARINARO CE							
Committente		SOC. MARICAN VEGA 32 s.r.l.							
Data		27/11/2018							
SONDAGGIO S1		DH1							
BATTUTA (mt)		2,00							
Prof. dal p.c.	Onde P Tempi	Onde S Tempi	Onde P Velocità	Onde S Velocità	γ	Coefficien. Poisson	Modulo di Young	Modulo di Taglio	Modulo di Incom.
mt	msec	msec	msec	msec	T/m³	adim.	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²
2	8,60	18,10	329	156	1,50	0,354	1011	374	1157
4	10,20	22,00	657	291	1,60	0,378	3801	1380	5217
6	13,00	28,00	623	290	1,60	0,361	3746	1377	4502
8	15,60	33,20	714	354	1,60	0,337	5472	2049	5590
10	18,10	38,40	765	367	1,60	0,350	5941	2202	6619
12	20,50	43,40	809	388	1,60	0,351	6631	2457	7406
14	22,40	47,40	1024	486	1,60	0,354	10441	3858	11963
16	24,20	51,00	1088	543	1,60	0,334	12836	4816	12905
18	26,00	54,50	1094	562	1,60	0,321	13597	5152	12678
20	27,60	57,80	1233	598	1,60	0,346	15688	5831	17046
22	29,20	61,10	1237	600	1,60	0,346	15787	5868	17150
24	30,60	64,30	1414	619	1,60	0,381	17288	6264	24301
26	32,00	67,40	1417	640	1,60	0,372	18344	6693	23857
28	33,40	70,50	1419	641	1,60	0,372	18394	6712	23929
30	34,80	73,40	1421	686	1,60	0,348	20678	7677	22715

Stratigrafia interpretativa media e parametri dinamici degli strati								
Strato	Spessore	Vp	Vs	Coeff.	Modulo	Modulo	Modulo di	γ
n	mt	msec	msec	Poisson	di Young	di Taglio	Incom.	T/m³
				adim.	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	
1	2	329	156	0,354	1011	374	1157	1,50
2	4	640	291	0,370	3775	1379	4855	1,60
3	6	763	370	0,346	6006	2233	6518	1,60
4	18	1261	597	0,355	15767	5823	18186	1,60

SISMICA DOWN - HOLE

LOCALITA'
Committente

CARINARO CE
SOC. MARICAN VEGA 32 s.r.l.

Data 27/11/2018

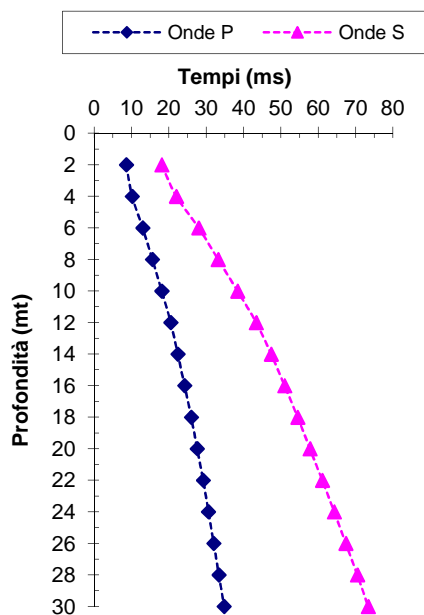
SONDAGGIO S1

DH1

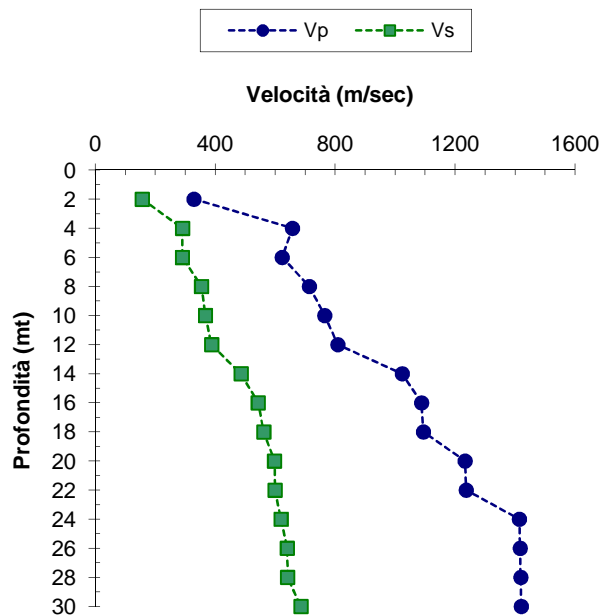
BATTUTA (mt)

2,00

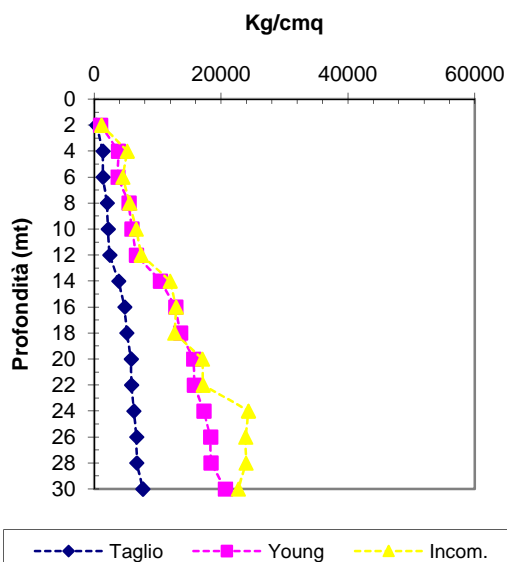
TEMPI D'ARRIVO



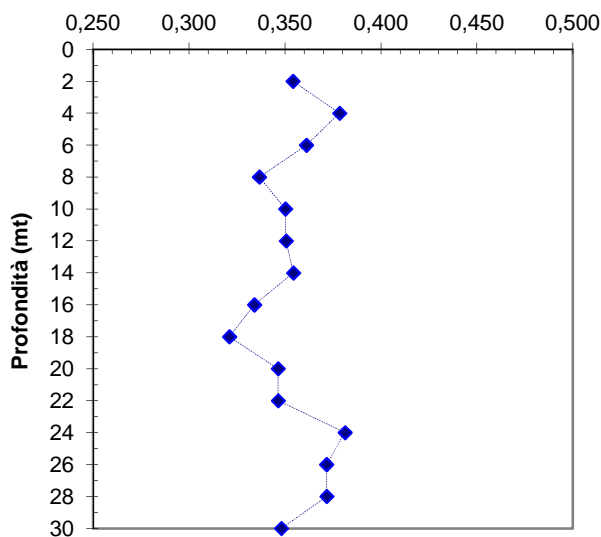
VELOCITA' SISMICHE



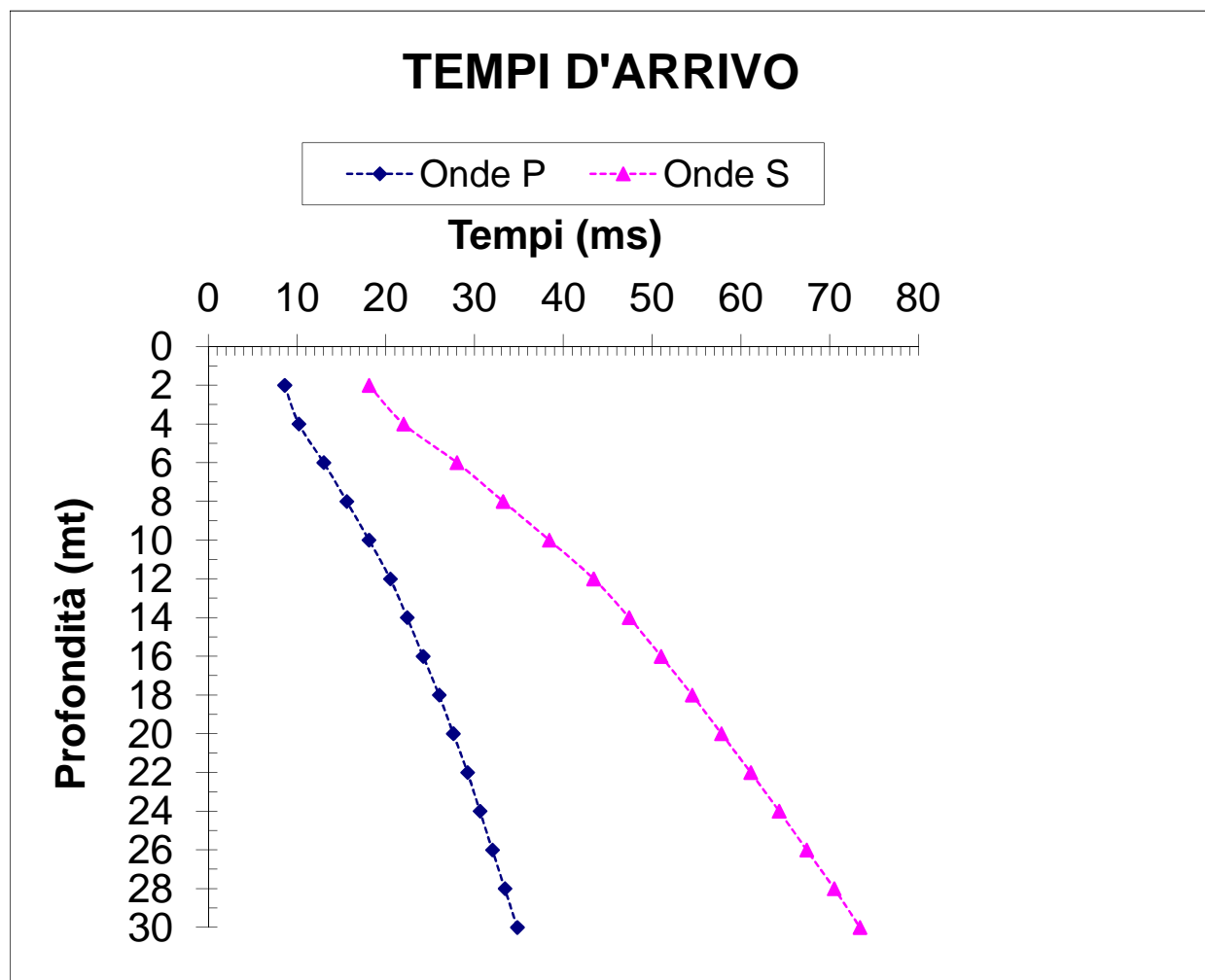
MODULI ELASTICI DINAMICI



COEFFICIENTE di POISSON



SISMICA DOWN - HOLE		
LOCALITA' Committente	CARINARO CE	
	SOC. MARICAN VEGA 32 s.r.l.	
Data	27/11/2018	
SONDAGGIO S1	DH1	
BATTUTA (mt)	2	



Stratigrafia interpretativa media e parametri dinamici degli strati								
Strato <i>n</i>	Spessore <i>mt</i>	Vp <i>msec</i>	Vs <i>msec</i>	Coeff. Poisson adim.	Modulo di Young Kg/cm ²	Modulo di Taglio Kg/cm ²	Modulo di Incom. Kg/cm ²	γ <i>T/m³</i>
1	2	329	156	0,354	1011	374	1157	1,50
2	4	640	291	0,370	3775	1379	4855	1,60
3	6	763	370	0,346	6006	2233	6518	1,60
4	18	1261	597	0,355	15767	5823	18186	1,60

Calcolo Vs 30							
Strato <i>n</i>	Spessore <i>mt</i>	Vp <i>msec</i>	Vs <i>msec</i>	Coeff. Poisson adim.	γ <i>T/m³</i>	Rapporto Spessore Velocità	Tempi Vs parziali in secondi
1	2	329,00	156,00	0,355	1,50	h_1/V_1	0,013
2	4	640,00	291,00	0,370	1,60	h_2/V_2	0,014
3	6	763,00	370,00	0,346	1,60	h_3/V_3	0,016
4	18	1261,00	597,00	0,356	1,60	h_4/V_4	0,030
	30					$\Sigma h_i/V_i$	0,073

Vs30=	30	411	m/s
	$\Sigma h_i/V_i$		

SISMICA DOWN - HOLE

LOCALITA'		CARINARO CE							
Committente		SOC. MARICAN VEGA 32 s.r.l.							
Data		28/11/2018							
SONDAGGIO S2		DH2							
BATTUTA (mt)		2,00							
Prof. dal p.c.	Onde P Tempi	Onde S Tempi	Onde P Velocità	Onde S Velocità	γ	Coefficien. Poisson	Modulo di Young	Modulo di Taglio	Modulo di Incom.
mt	msec	msec	msec	msec	T/m³	adim.	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²

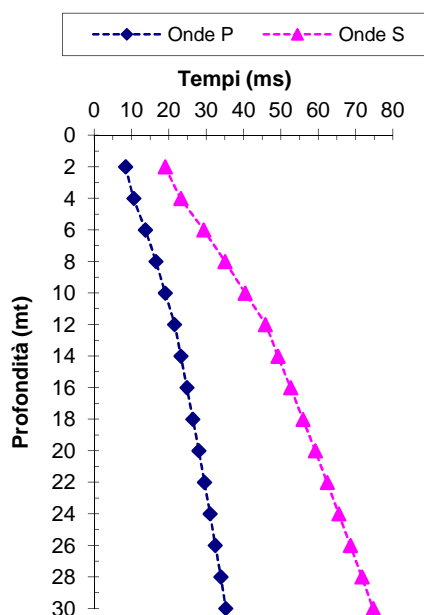
2	8,40	19,00	337	149	1,40	0,379	872	317	1198
4	10,60	23,20	565	273	1,60	0,347	3284	1220	3581
6	13,70	29,30	569	284	1,60	0,334	3507	1316	3529
8	16,50	35,00	664	325	1,60	0,343	4620	1722	4910
10	19,00	40,40	762	353	1,60	0,363	5551	2038	6769
12	21,50	45,80	776	360	1,60	0,363	5752	2111	7023
14	23,20	49,20	1137	567	1,60	0,335	13985	5245	14105
16	24,80	52,60	1218	573	1,60	0,358	14559	5367	17076
18	26,40	55,90	1227	594	1,60	0,347	15524	5770	16885
20	28,00	59,20	1233	597	1,60	0,347	15673	5826	17040
22	29,50	62,40	1318	618	1,60	0,359	16919	6231	20040
24	31,00	65,50	1321	639	1,60	0,347	17943	6666	19600
26	32,40	68,60	1417	640	1,60	0,372	18337	6691	23851
28	33,90	71,70	1325	641	1,60	0,347	18060	6709	19723
30	35,20	74,70	1529	663	1,60	0,384	19845	7176	28593

Stratigrafia interpretativa media e parametri dinamici degli strati								
Strato	Spessore	Vp	Vs	Coeff.	Modulo	Modulo	Modulo di	γ
n	mt	msec	msec	Poisson	di Young	di Taglio	Incom.	T/m³
				adim.	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	
1	2	337	149	0,379	934	339	1283	1,50
2	4	567	279	0,341	3395	1267	3555	1,60
3	6	734	346	0,357	5298	1953	6199	1,60
4	18	1303	615	0,357	16726	6170	19478	1,60

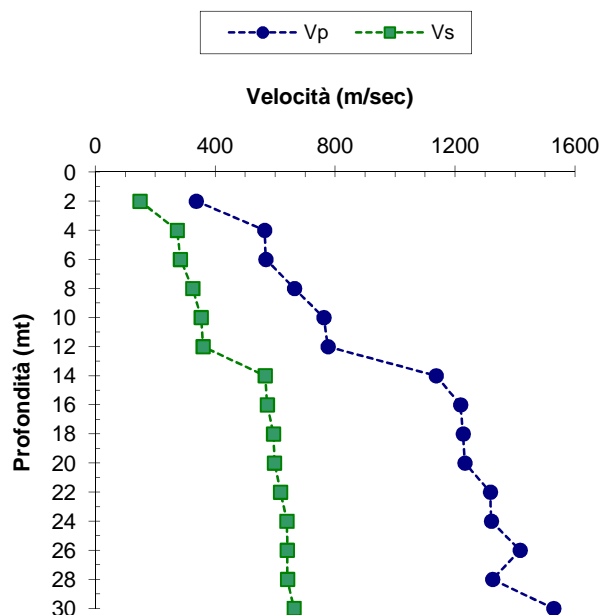
SISMICA DOWN - HOLE

LOCALITA'	CARINARO CE	
Committente	SOC. MARICAN VEGA 32 s.r.l.	
Data	28/11/2018	
SONDAGGIO S2	DH2	
BATTUTA (mt)	2,00	

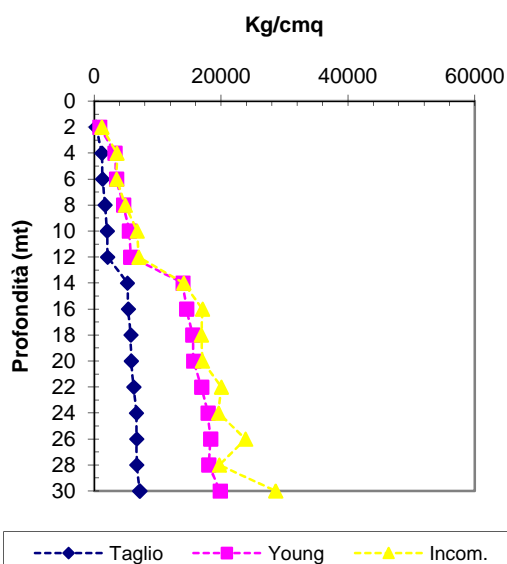
TEMPI D'ARRIVO



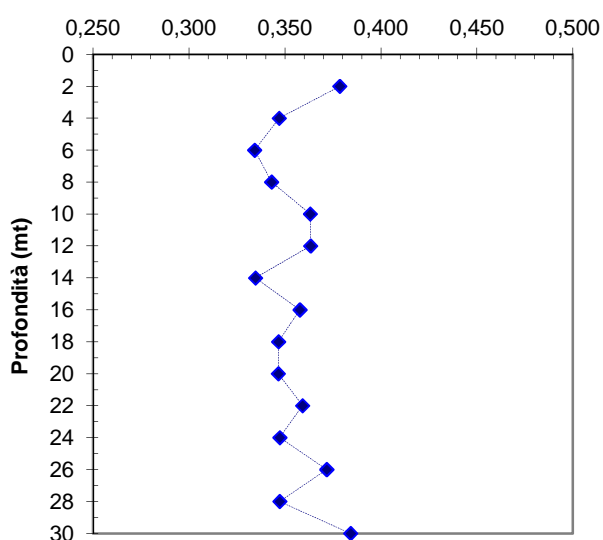
VELOCITA' SISMICHE



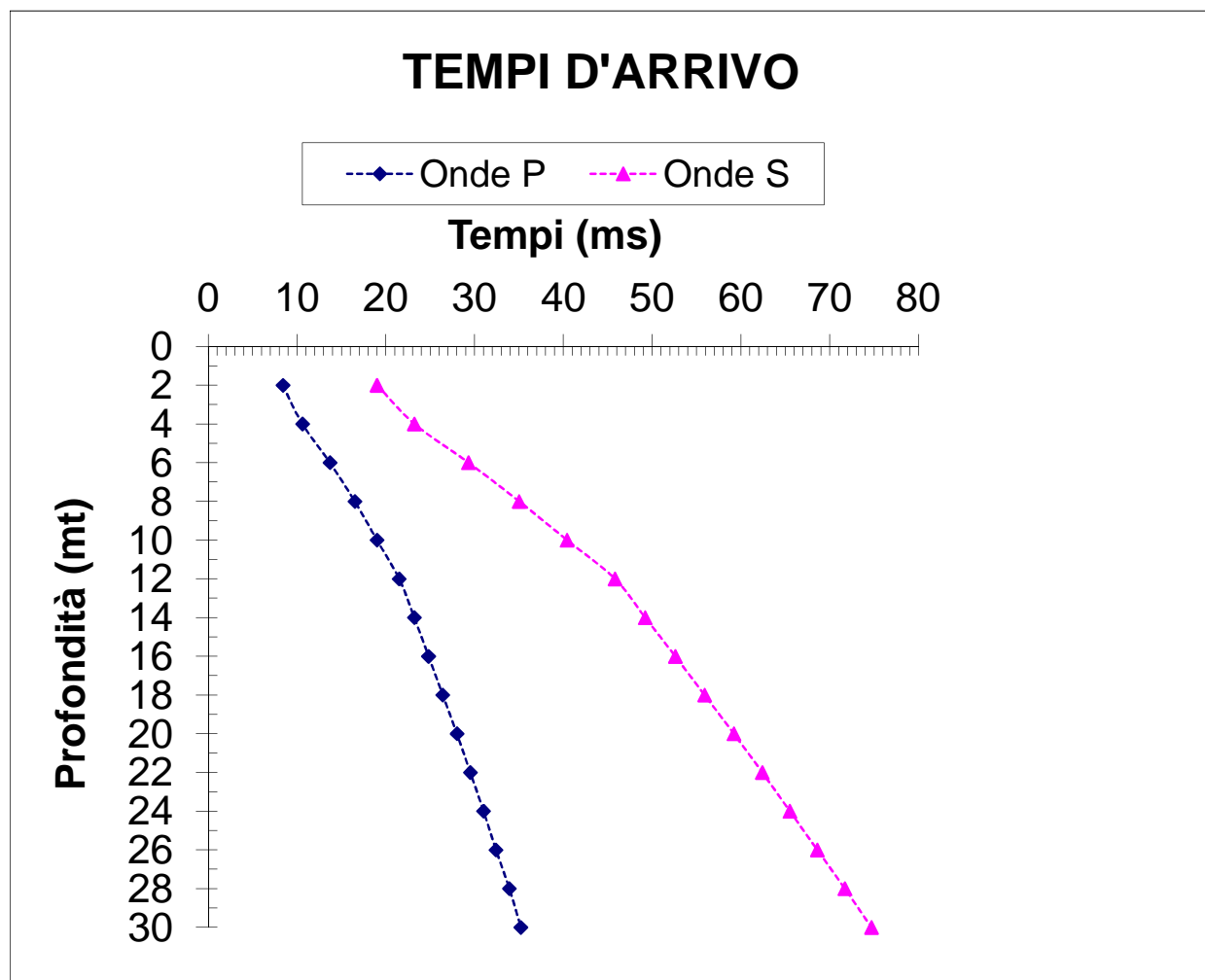
MODULI ELASTICI DINAMICI



COEFFICIENTE di POISSON



SISMICA DOWN - HOLE		
LOCALITA'	CARINARO CE	
Committente	SOC. MARICAN VEGA 32 s.r.l.	
Data	28/11/2018	
SONDAGGIO S2	DH2	
BATTUTA (mt)	2	



Stratigrafia interpretativa media e parametri dinamici degli strati								
Strato <i>n</i>	Spessore <i>mt</i>	Vp <i>msec</i>	Vs <i>msec</i>	Coeff. Poisson adim.	Modulo di Young Kg/cm ²	Modulo di Taglio Kg/cm ²	Modulo di Incom. Kg/cm ²	γ <i>T/m³</i>
1	2	337	149	0,379	934	339	1283	1,50
2	4	567	279	0,341	3395	1267	3555	1,60
3	6	734	346	0,357	5298	1953	6199	1,60
4	18	1303	615	0,357	16726	6170	19478	1,60

Calcolo Vs 30							
Strato <i>n</i>	Spessore <i>mt</i>	Vp <i>msec</i>	Vs <i>msec</i>	Coeff. Poisson adim.	γ <i>T/m³</i>	Rapporto Spessore Velocità	Tempi Vs parziali in secondi
1	2	337,00	149,00	0,379	1,50	h_1/V_1	0,013
2	4	567,00	279,00	0,340	1,60	h_2/V_2	0,014
3	6	734,00	346,00	0,357	1,60	h_3/V_3	0,017
4	18	1303,00	615,00	0,357	1,60	h_4/V_4	0,029
	30					$\Sigma h_i/V_i$	0,074

Vs30=	30	403	m/s
	$\Sigma h_i/V_i$		

MS CARINARO, STAZ T1

Strumento: TRZ-0090/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 01/12/18 16:38:51 Fine registrazione: 01/12/18 16:58:52

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

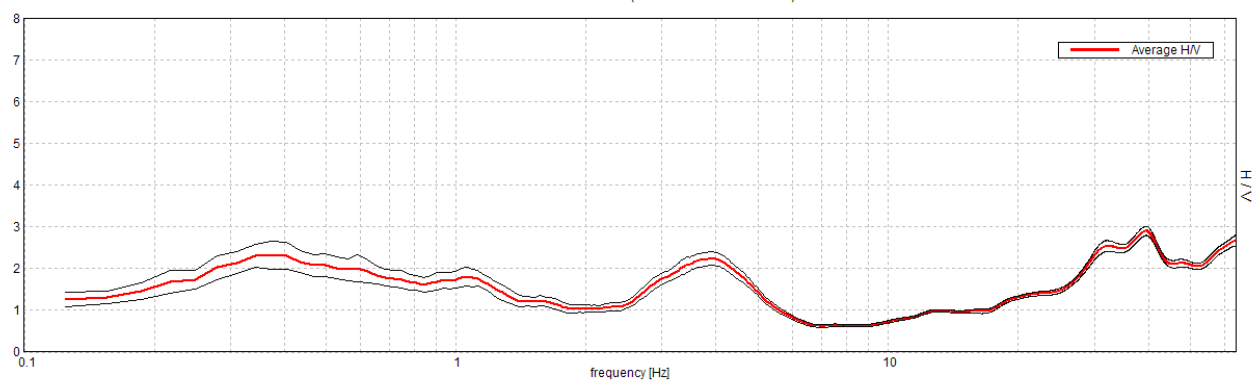
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

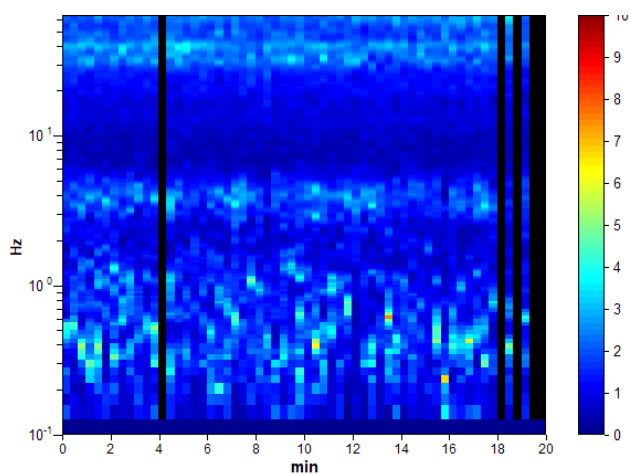
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

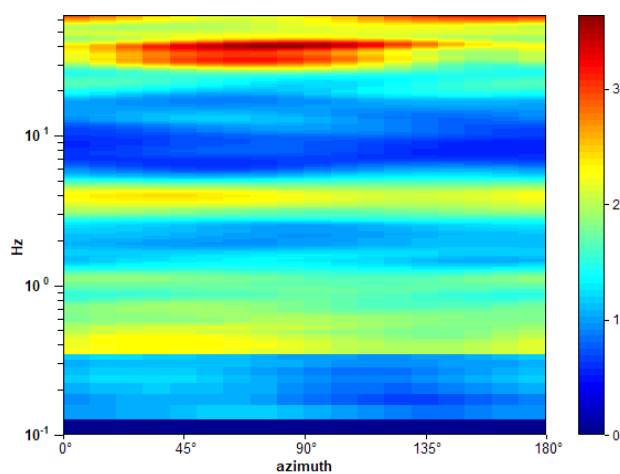
Picco H/V a 0.38 ± 2.35 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



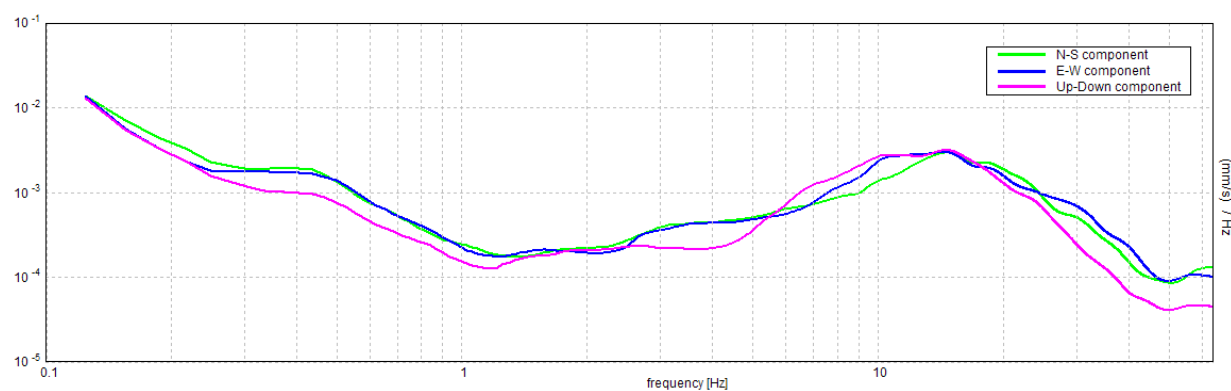
SERIE TEMPORALE H/V



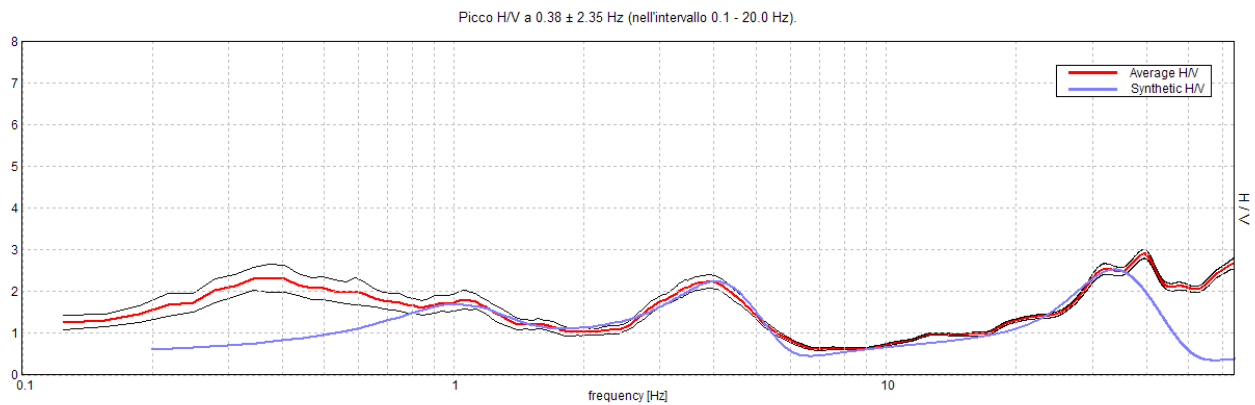
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

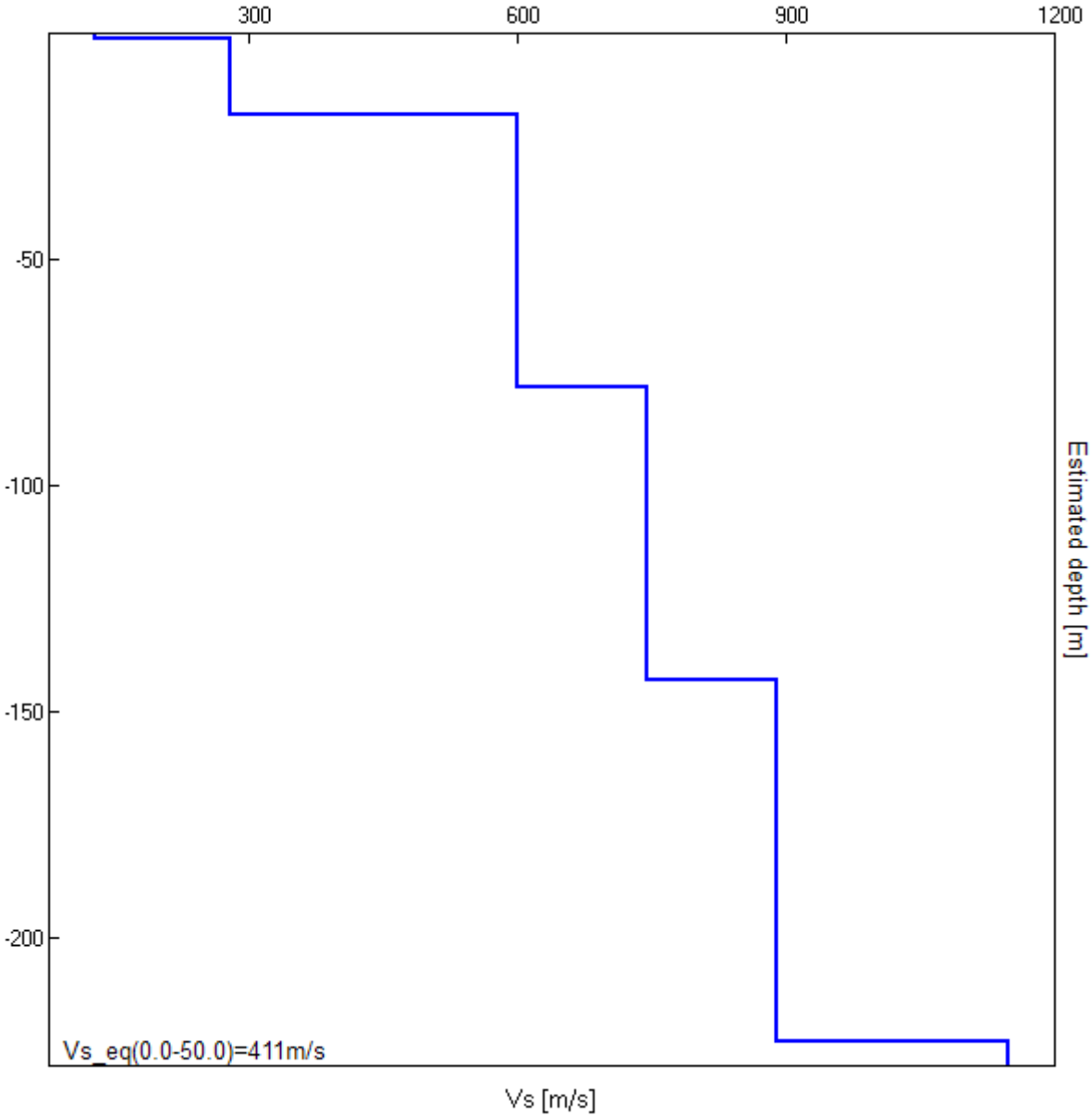


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.95	0.95	128	0.35
17.95	17.00	280	0.35
77.95	60.00	600	0.33
142.95	65.00	745	0.33
222.95	80.00	890	0.33
inf.	inf.	1150	0.33

Vs_eq(0.0-50.0)=411m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.38 ± 2.35 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.38 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$412.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 19	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.32 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 6.276 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$2.3535 < 0.075$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3298 < 2.5$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

MS CARINARO, STAZ T2

Strumento: TRE-0001/00-06

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 01/12/18 17:03:13 Fine registrazione: 01/12/18 17:23:14

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

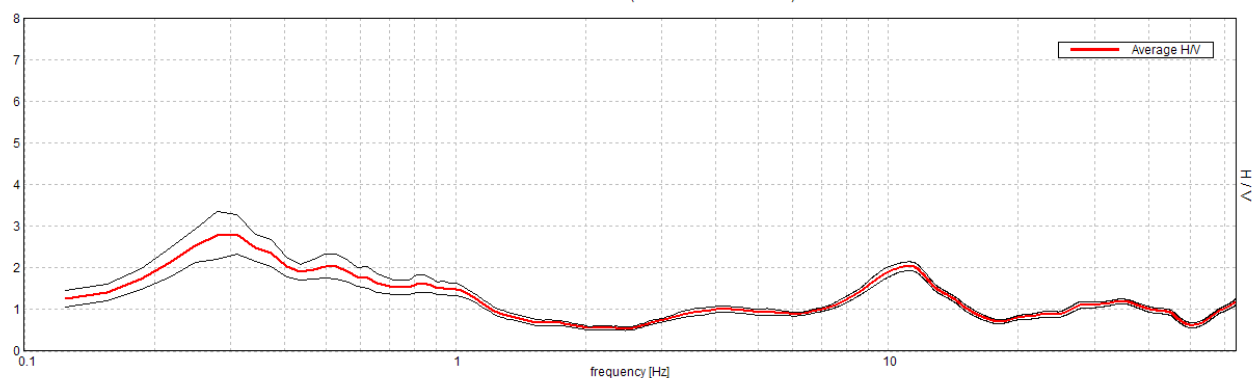
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

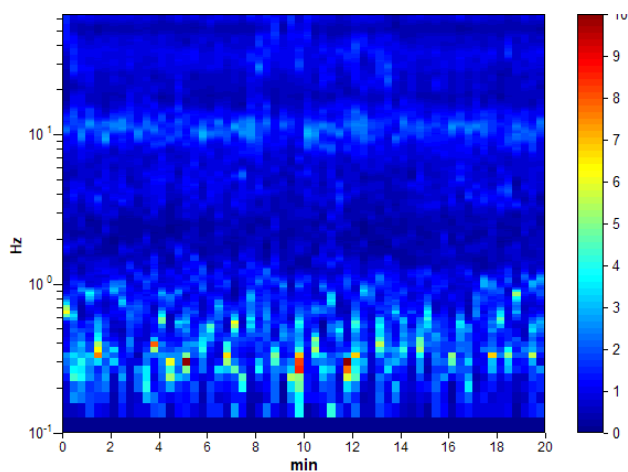
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

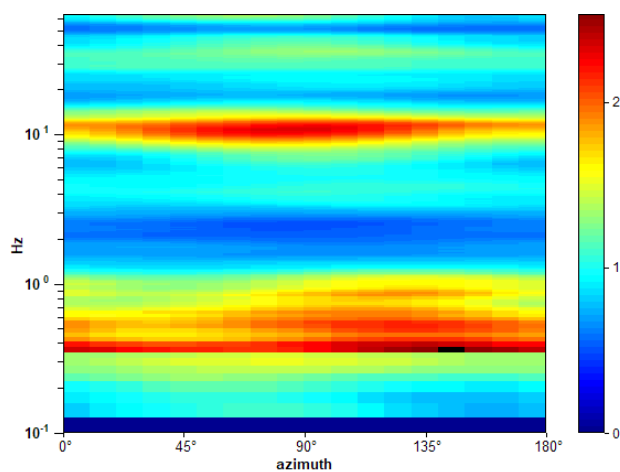
Picco H/V a 0.31 ± 0.07 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



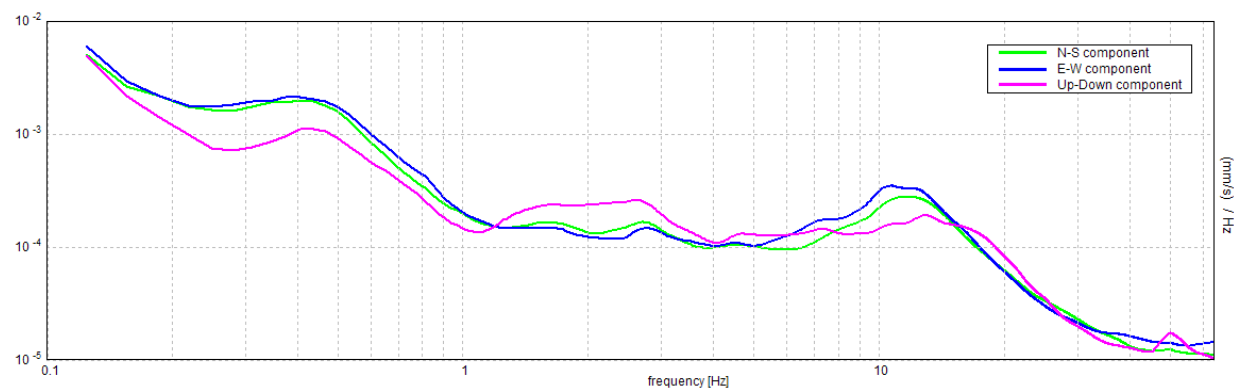
SERIE TEMPORALE H/V



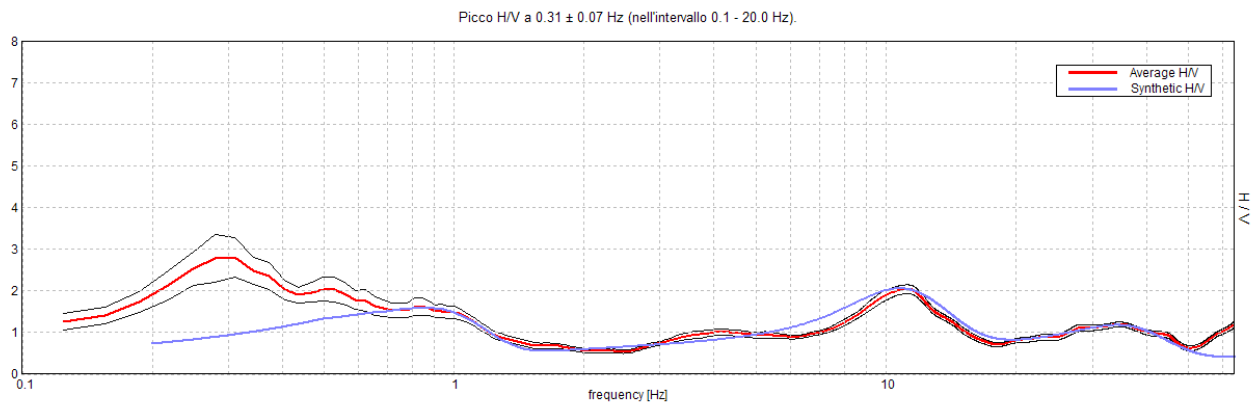
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

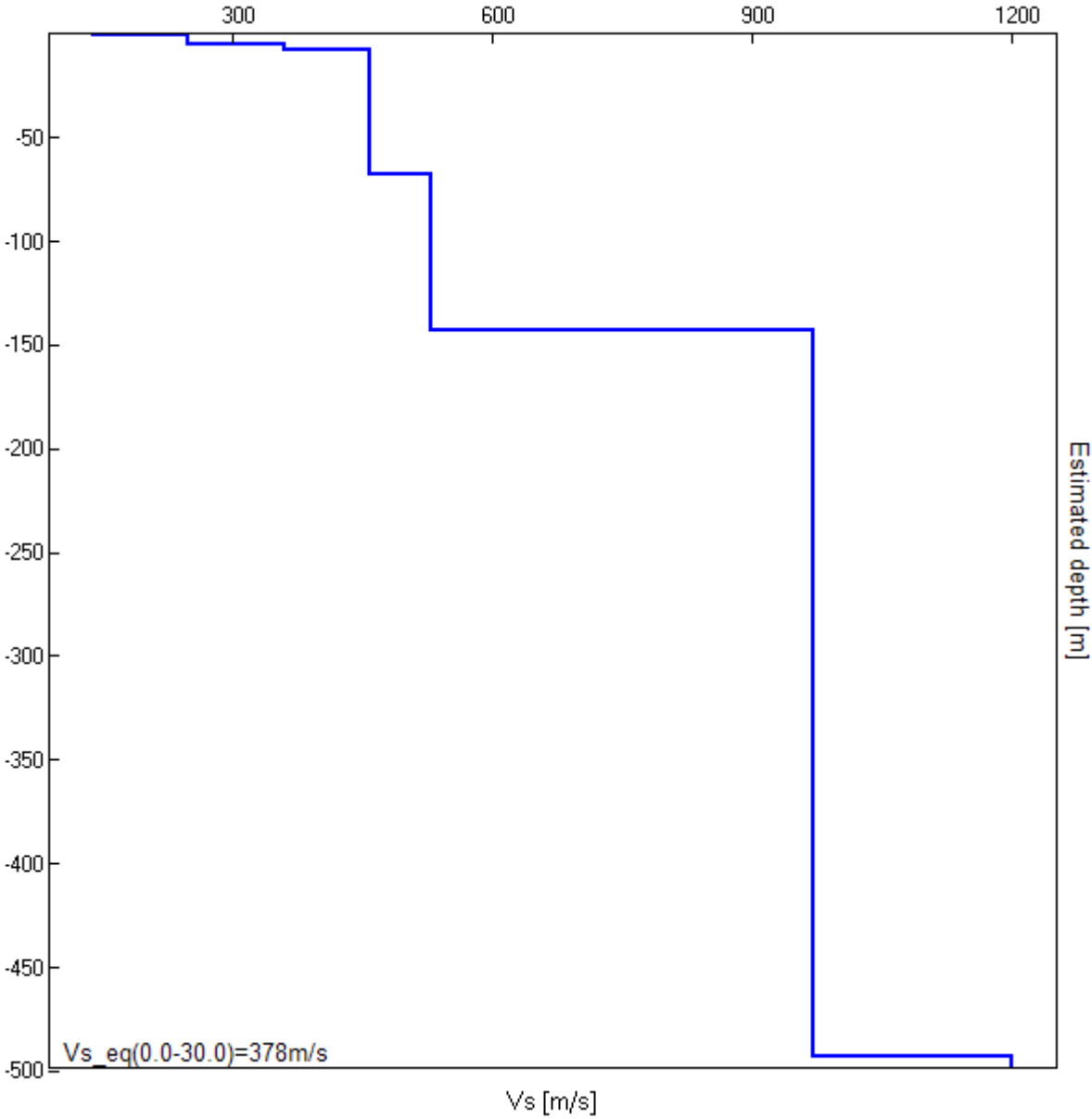


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
1.00	1.00	140	0.35
5.00	4.00	250	0.35
8.00	3.00	360	0.35
68.00	60.00	460	0.33
143.00	75.00	530	0.33
493.00	350.00	970	0.33
inf.	inf.	1200	0.33

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=378\text{m/s}$



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.31 ± 0.07 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.31 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$375.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 16	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.125 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.063 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.80 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.20857 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.06518 < 0.0625$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4632 < 2.5$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

MS CARINARO, STAZ T3

Strumento: TRE-0001/00-06

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 01/12/18 17:35:48 Fine registrazione: 01/12/18 17:55:49

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 77% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

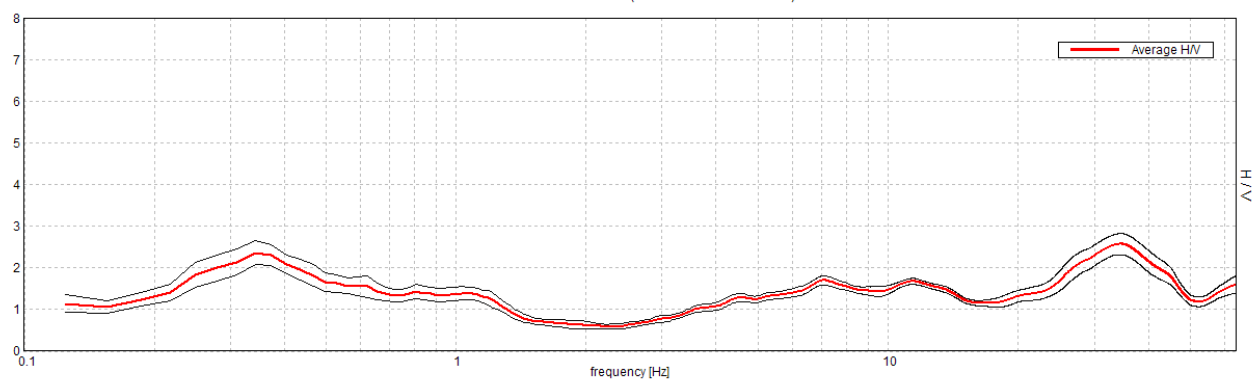
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

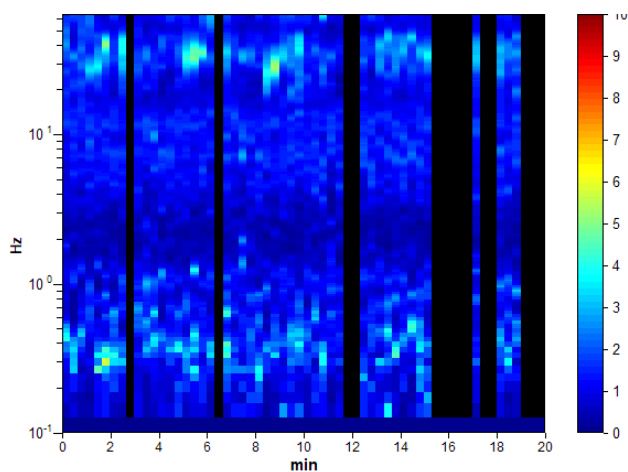
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

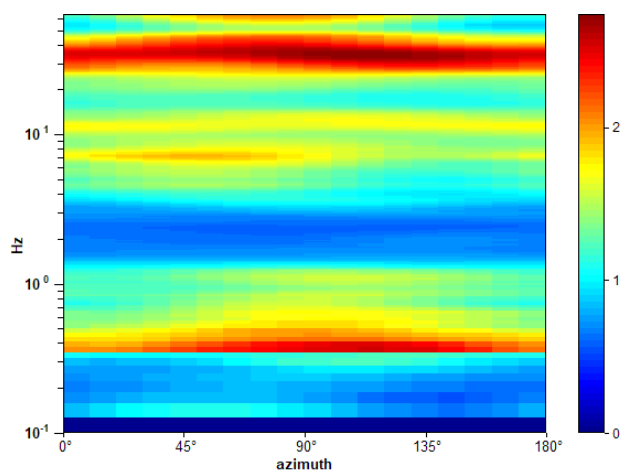
Picco H/V a 0.34 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



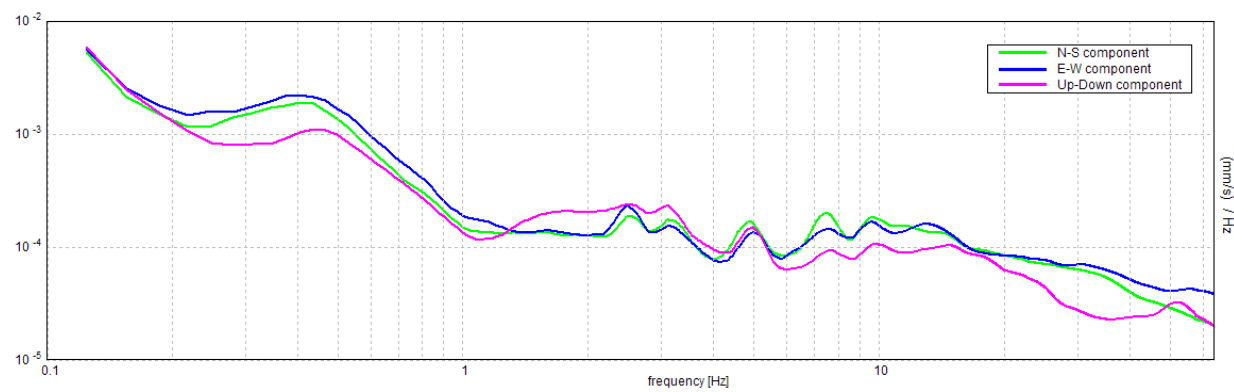
SERIE TEMPORALE H/V



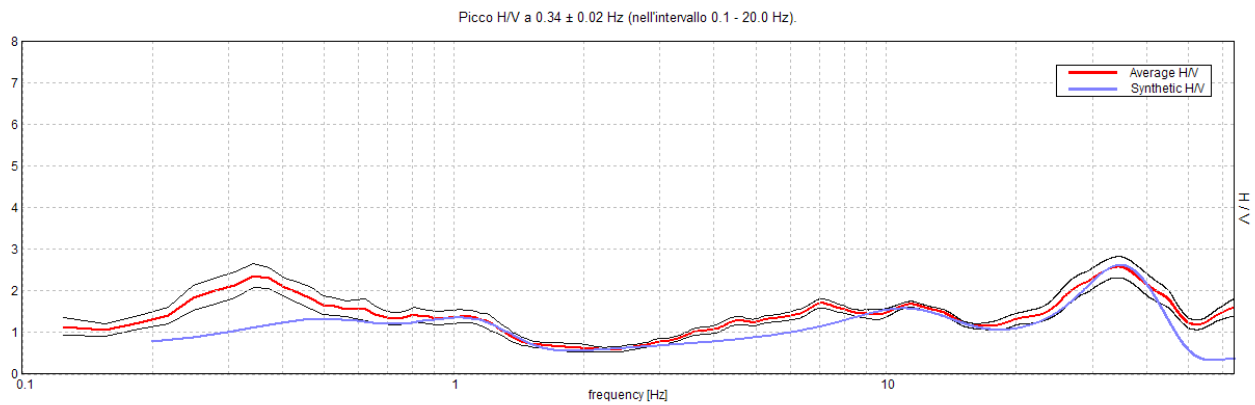
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

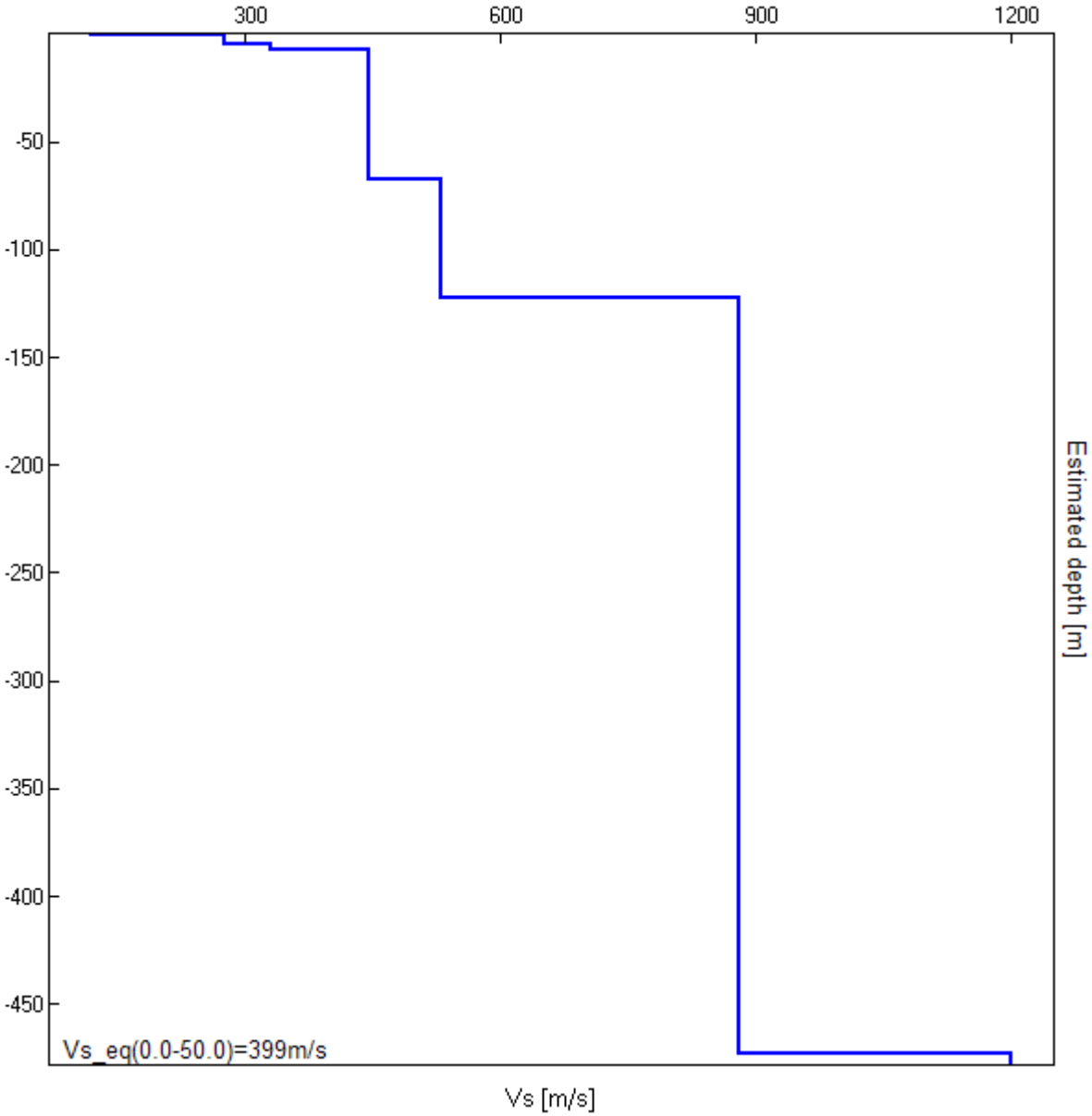


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.90	0.90	120	0.35
4.70	3.80	275	0.35
7.70	3.00	330	0.33
67.70	60.00	445	0.33
122.70	55.00	530	0.33
472.70	350.00	880	0.33
inf.	inf.	1200	0.33

Vs_eq(0.0-50.0)=399m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.34 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.34 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$316.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 18	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.156 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.25 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.36 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.07218 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.02481 < 0.06875$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2869 < 2.5$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	$0.2 - 0.5$	$0.5 - 1.0$	$1.0 - 2.0$	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

MS CARINARO, STAZ T4

Strumento: TRZ-0090/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 01/12/18 17:10:44 Fine registrazione: 01/12/18 17:30:45

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 77% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

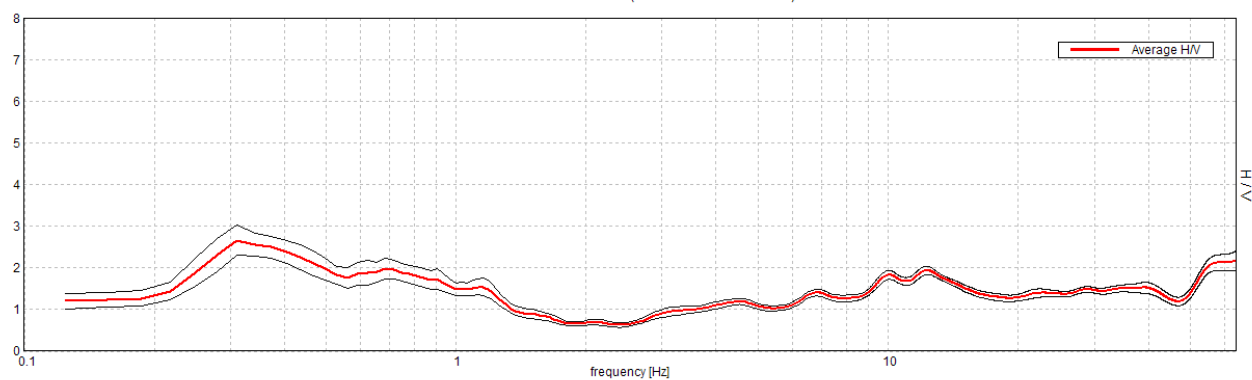
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

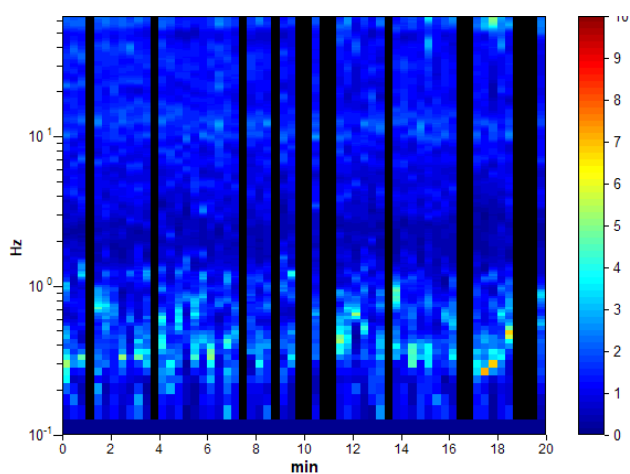
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

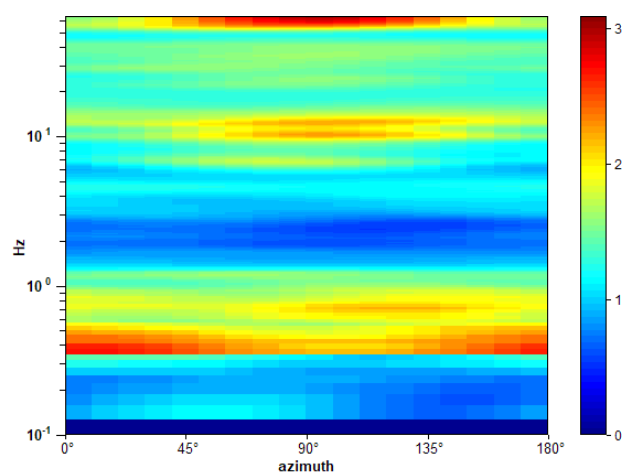
Picco H/V a 0.31 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



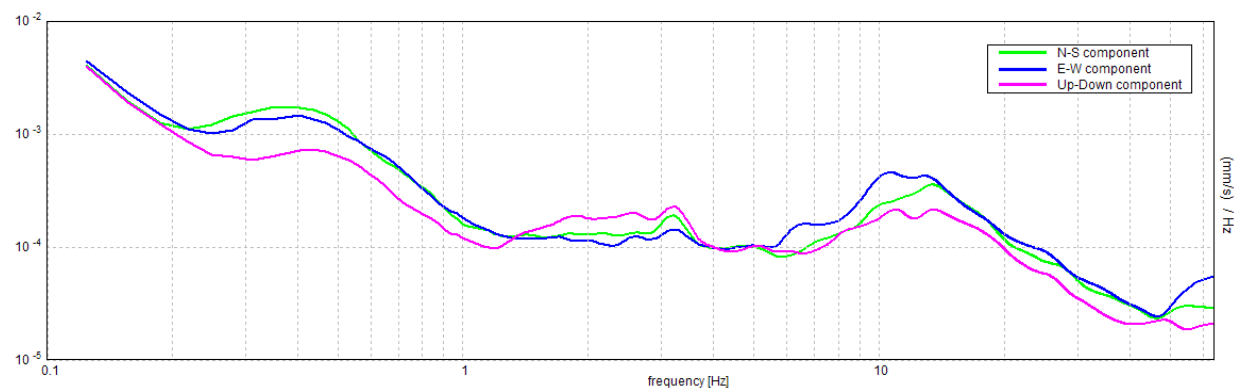
SERIE TEMPORALE H/V



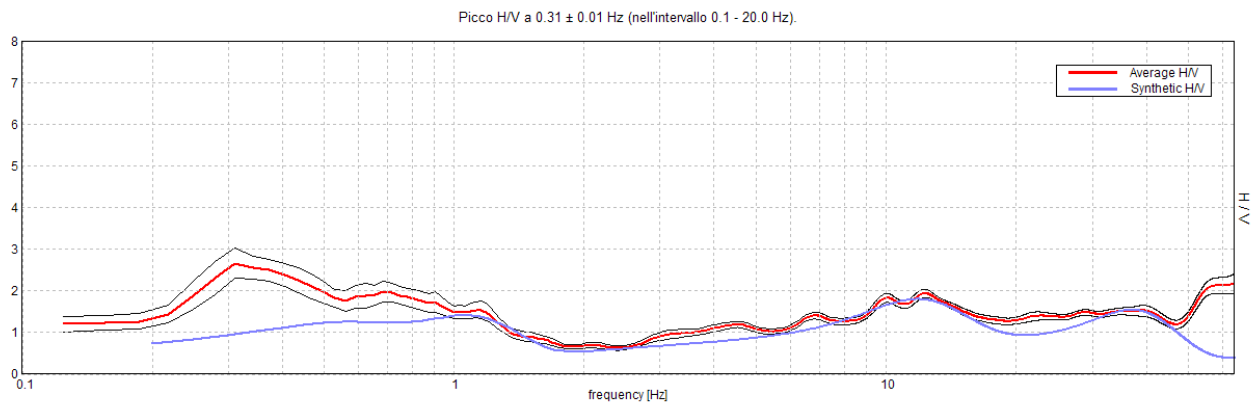
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

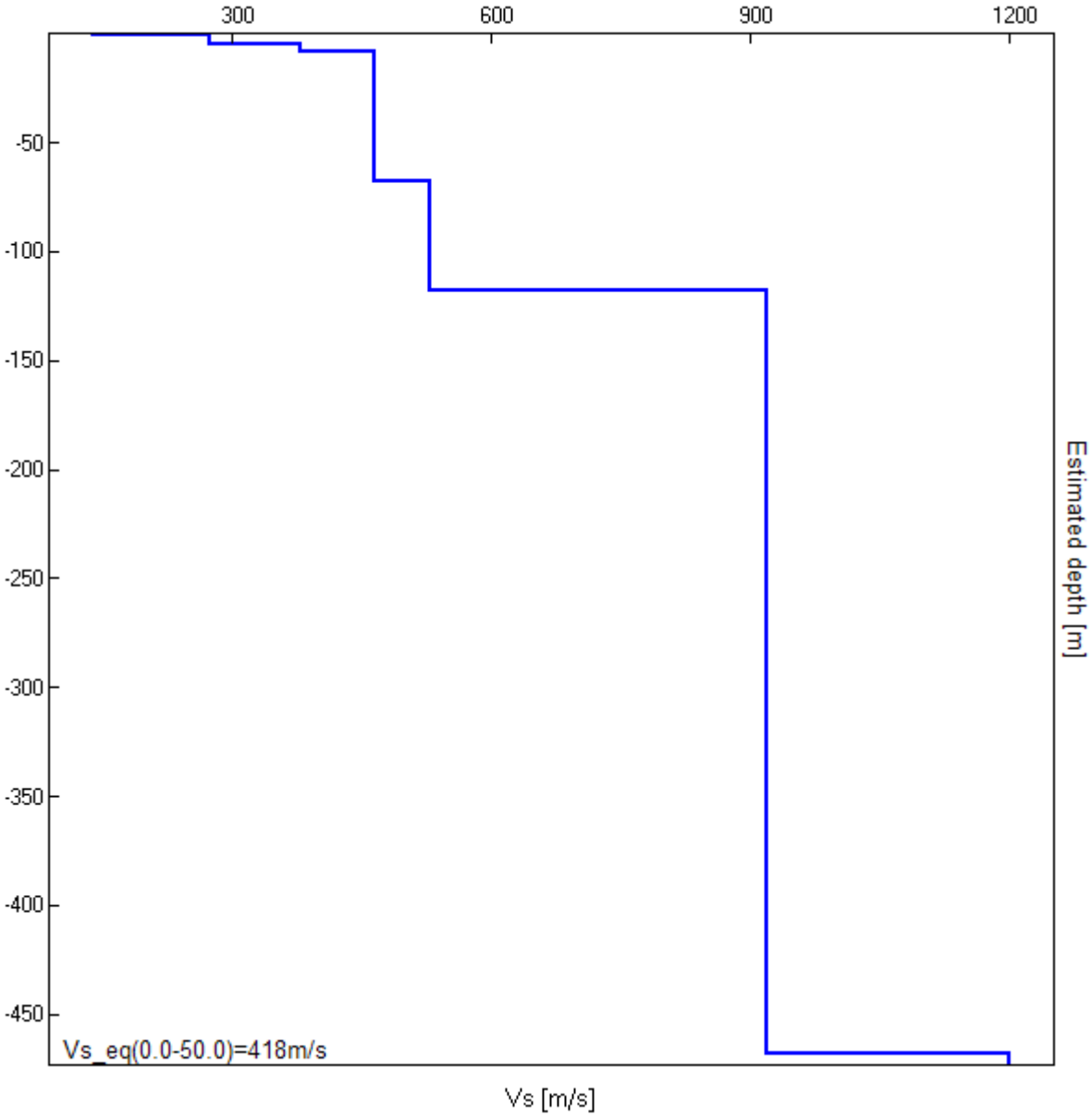


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.95	0.95	140	0.35
4.95	4.00	275	0.35
7.95	3.00	380	0.35
67.95	60.00	465	0.33
117.95	50.00	530	0.33
467.95	350.00	920	0.33
inf.	inf.	1200	0.33

$Vs_{eq}(0.0-50.0)=418\text{m/s}$



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.31 ± 0.01 Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.31 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$287.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 16	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

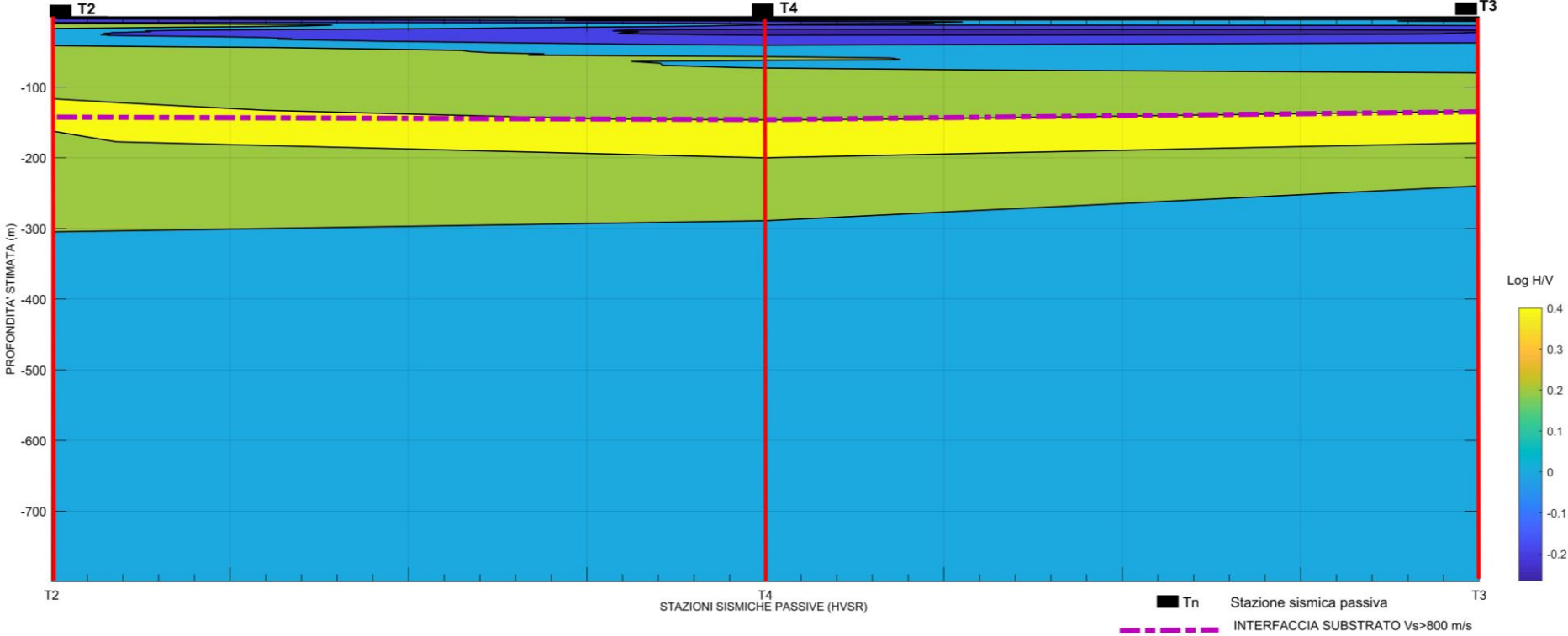
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.188 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.25 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.66 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02554 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.00798 < 0.0625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3605 < 2.5$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

SEZIONE INTERPOLAZIONE MISURE SISMICHE PASSIVE



COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina		
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)		
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 4,00 - 4,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	48,0	%
Peso di volume	14,5	kN/m ³
Peso di volume secco	9,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	15,7	kN/m ³
Peso specifico	24,4	kN/m ³
Indice dei vuoti	1,479	
Porosità	59,7	%
Grado di saturazione	80,7	%

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	22,7	%
Sabbia	29,3	%
Limo	44,4	%
Argilla	3,6	%

TAGLIO DIRETTO

Coesione:	3,1	kPa
Angolo di attrito interno:	27,4	°

Deposito piroclastico di colore marrone chiaro, mediamente consistente ed umido, con frequenti pomici minute subarrotondate, in abbondante matrice limosa - sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia ghiaioso

**ISOGEA S.r.l.****Laboratorio Geotecnico**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di Laboratorio sulle Terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3518	Pagina 1/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 4,00 - 4,50	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 48,0 %

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo
☐ Stratificato
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito piroclastico di colore marrone chiaro, mediamente consistente ed umido, con frequenti pomici minute subarrotondate, in abbondante matrice limosa - sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia ghiaioso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3518	Pagina 2/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	4,00 - 4,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 14,5 kN/m³

Deposito piroclastico di colore marrone chiaro, mediamente consistente ed umido, con frequenti pomici minute subarrotondate, in abbondante matrice limosa - sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia ghiaioso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3518	Pagina 3/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 19/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 20/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 4,00 - 4,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-92

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 24,4 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 24,4 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito piroclastico di colore marrone chiaro, mediamente consistente ed umido, con frequenti pomici minute subarrotondate, in abbondante matrice limosa - sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia ghiaioso

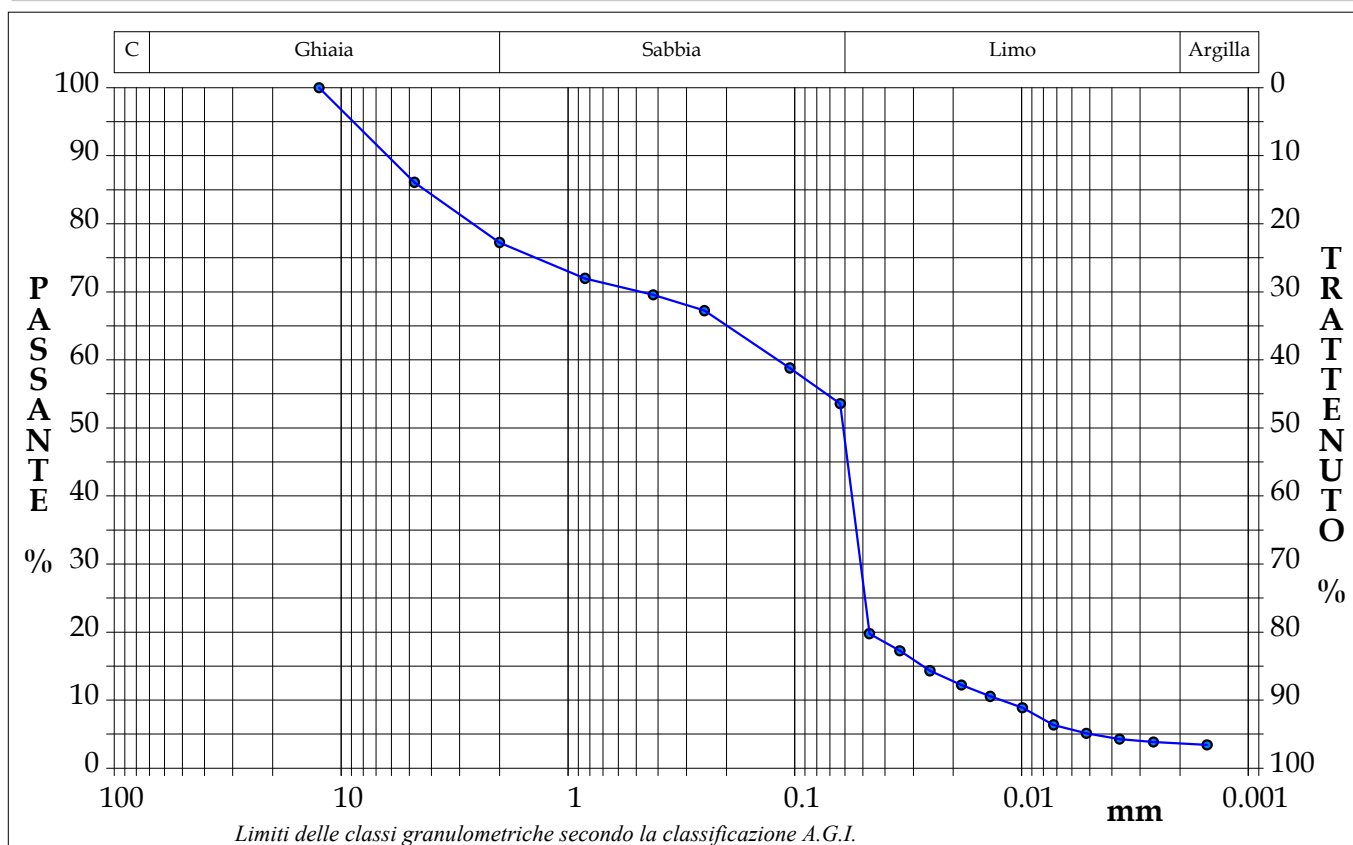
CERTIFICATO DI PROVA N°: 3518	Pagina 4/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 21/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 4,00 - 4,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217-85, ASTM D422-63

Ghiaia	22,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	77,3 %	D10	0,01235 mm	
Sabbia	29,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	69,3 %	D30	0,05122 mm	
Limo	44,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	55,3 %	D50	0,06107 mm	
Argilla	3,6 %			D60	0,11868 mm	
Coefficiente di uniformità		9,61	Coefficiente di curvatura	1,79	D90	6,23507 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
12,5000	100,00	0,2500	67,23	0,0254	14,32	0,0052	5,11		
4,7500	86,09	0,1050	58,81	0,0184	12,22	0,0037	4,27		
2,0000	77,25	0,0630	53,55	0,0137	10,55	0,0026	3,85		
0,8410	71,97	0,0468	19,76	0,0099	8,88	0,0015	3,43		
0,4200	69,55	0,0344	17,25	0,0072	6,36				

Deposito piroclastico di colore marrone chiaro, mediamente consistente ed umido, con frequenti pomici minute subarrotondate, in abbondante matrice limosa - sabbiosa.
 Definizione granulometrica: Limo con sabbia ghiaioso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3518	Pagina 5/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 19/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 4,00 - 4,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080-03

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	48,0 49,7	48,0 50,1	48,0 50,0
Peso di volume (kN/m³):	14,9	14,8	15,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,006 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

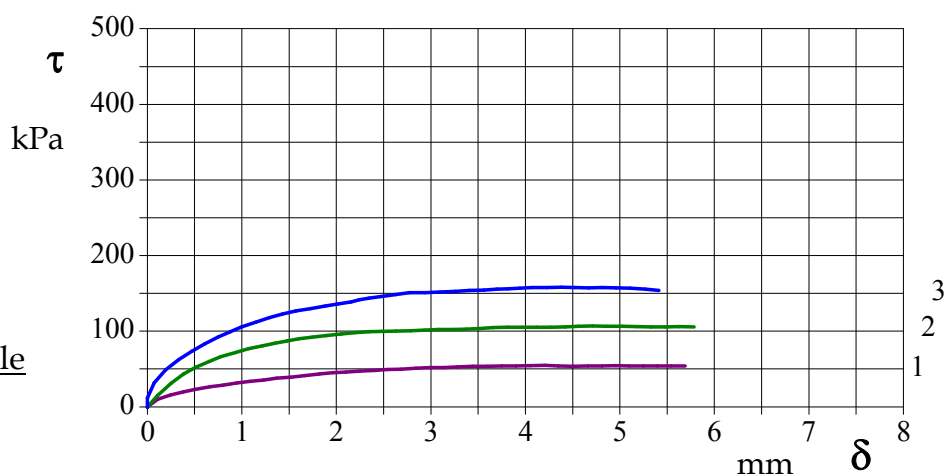
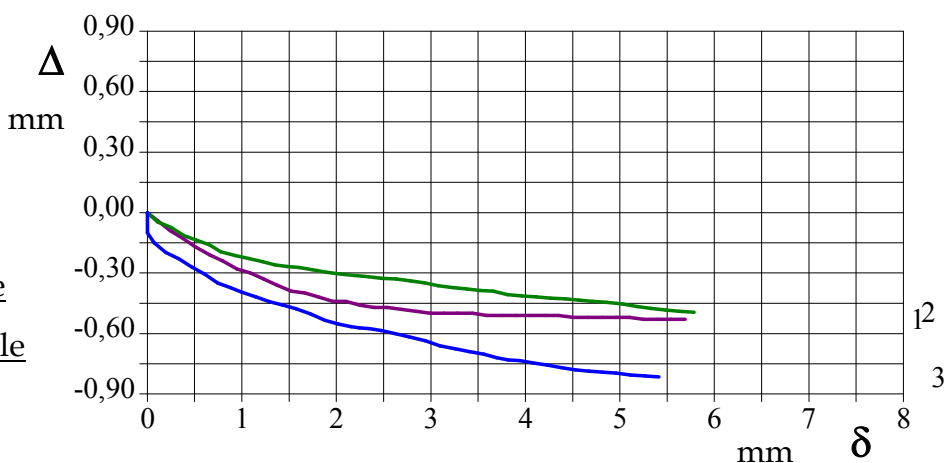


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Deposito piroclastico di colore marrone chiaro, mediamente consistente ed umido, con frequenti pomici minute subarrotondate, in abbondante matrice limosa - sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia ghiaioso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3518	Pagina 6/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 19/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 4,00 - 4,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080-03

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,110	9,9	-0,04	0,109	14,9	-0,05	0,000	11,4	-0,10
0,240	15,3	-0,09	0,253	31,2	-0,07	0,074	31,5	-0,15
0,380	19,8	-0,13	0,383	43,6	-0,11	0,195	49,0	-0,20
0,510	23,2	-0,17	0,512	52,4	-0,14	0,333	62,5	-0,23
0,660	26,2	-0,21	0,653	59,8	-0,16	0,472	73,4	-0,27
0,800	28,6	-0,24	0,776	66,1	-0,19	0,606	83,2	-0,31
0,950	31,4	-0,28	0,933	72,0	-0,21	0,747	92,0	-0,35
1,090	33,8	-0,30	1,073	76,6	-0,23	0,876	99,1	-0,37
1,230	35,5	-0,33	1,219	80,6	-0,24	0,995	105,7	-0,39
1,370	37,7	-0,36	1,349	84,0	-0,26	1,148	112,1	-0,42
1,520	39,2	-0,39	1,477	87,0	-0,27	1,290	117,9	-0,44
1,670	41,3	-0,40	1,601	89,7	-0,27	1,425	122,8	-0,46
1,820	43,5	-0,42	1,744	92,2	-0,28	1,571	126,7	-0,48
1,960	45,0	-0,44	1,895	94,1	-0,30	1,723	129,6	-0,50
2,100	46,0	-0,44	2,054	96,4	-0,31	1,876	133,1	-0,53
2,250	47,1	-0,46	2,191	98,1	-0,31	2,022	136,1	-0,55
2,400	48,2	-0,47	2,339	99,2	-0,32	2,156	138,4	-0,57
2,540	49,3	-0,47	2,477	99,6	-0,33	2,245	141,4	-0,57
2,690	49,9	-0,48	2,633	100,0	-0,33	2,347	143,6	-0,58
2,840	51,0	-0,49	2,785	100,6	-0,34	2,474	145,9	-0,59
2,990	51,6	-0,50	2,929	101,3	-0,35	2,626	148,5	-0,60
3,140	52,1	-0,50	3,076	102,1	-0,36	2,772	150,8	-0,62
3,280	52,9	-0,50	3,231	102,3	-0,37	2,941	151,0	-0,64
3,440	53,4	-0,50	3,375	102,7	-0,38	3,098	151,9	-0,66
3,590	53,4	-0,51	3,520	103,6	-0,39	3,254	152,8	-0,68
3,750	53,8	-0,51	3,659	104,6	-0,39	3,407	153,8	-0,69
3,900	53,8	-0,51	3,811	105,1	-0,41	3,559	154,5	-0,70
4,050	54,4	-0,51	3,964	105,1	-0,41	3,694	155,7	-0,72
4,210	54,6	-0,51	4,116	105,3	-0,42	3,817	155,9	-0,73
4,350	54,0	-0,51	4,268	105,3	-0,42	3,938	156,8	-0,73
4,510	53,6	-0,52	4,420	105,7	-0,43	4,074	157,9	-0,75
4,660	54,0	-0,52	4,564	106,5	-0,43	4,229	157,9	-0,76
4,810	54,2	-0,52	4,710	106,7	-0,44	4,380	158,1	-0,77
4,960	54,4	-0,52	4,858	106,3	-0,45	4,528	157,7	-0,78
5,100	54,2	-0,52	5,028	106,3	-0,45	4,669	157,2	-0,79
5,250	54,2	-0,53	5,179	106,1	-0,47	4,813	157,9	-0,79
5,400	53,8	-0,53	5,333	105,7	-0,48	4,960	157,1	-0,80
5,540	54,2	-0,53	5,484	105,7	-0,48	5,113	156,9	-0,81
5,690	53,8	-0,53	5,630	106,1	-0,49	5,270	155,8	-0,81
			5,785	105,7	-0,49	5,412	153,9	-0,82

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina		
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)		
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 7,00 - 7,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	36,4	%
Peso di volume	17,3	kN/m ³
Peso di volume secco	12,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	17,4	kN/m ³
Peso specifico	24,7	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,953	
Porosità	48,8	%
Grado di saturazione	96,2	%

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	40,9	%
Sabbia	32,7	%
Limo	25,2	%
Argilla	1,2	%

TAGLIO DIRETTO

Coesione:	0,7	kPa
Angolo di attrito interno:	32,1	°

Deposito piroclastico di colore marrone - bruno, poco addensato ed umido, costituito da abbondanti litici tufacei eterometrici (d_{max} = 3,50 cm), in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione Granulometrica: Ghiaia con sabbia e limo

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3519	Pagina 1/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 7,00 - 7,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 36,4 %

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo
☐ Stratificato
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Deposito piroclastico di colore marrone - bruno, poco addensato ed umido, costituito da abbondanti litici tufacei eterometrici (dmax = 3,50 cm), in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione Granulometrica: Ghiaia con sabbia e limo

**ISOGEA S.r.l.****Laboratorio Geotecnico**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di Laboratorio sulle Terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3519	Pagina 2/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	7,00 - 7,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377

Determinazione eseguita mediante fustella tarata**Peso di volume allo stato naturale = 17,3 kN/m³**

Deposito piroclastico di colore marrone - bruno, poco addensato ed umido, costituito da abbondanti litici tufacei eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm), in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione Granulometrica: Ghiaia con sabbia e limo

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3519	Pagina 3/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 19/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 20/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 7,00 - 7,50	

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 24,7 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 24,7 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito piroclastico di colore marrone - bruno, poco addensato ed umido, costituito da abbondanti litici tufacei eterometrici (d_{max} = 3,50 cm), in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione Granulometrica: Ghiaia con sabbia e limo

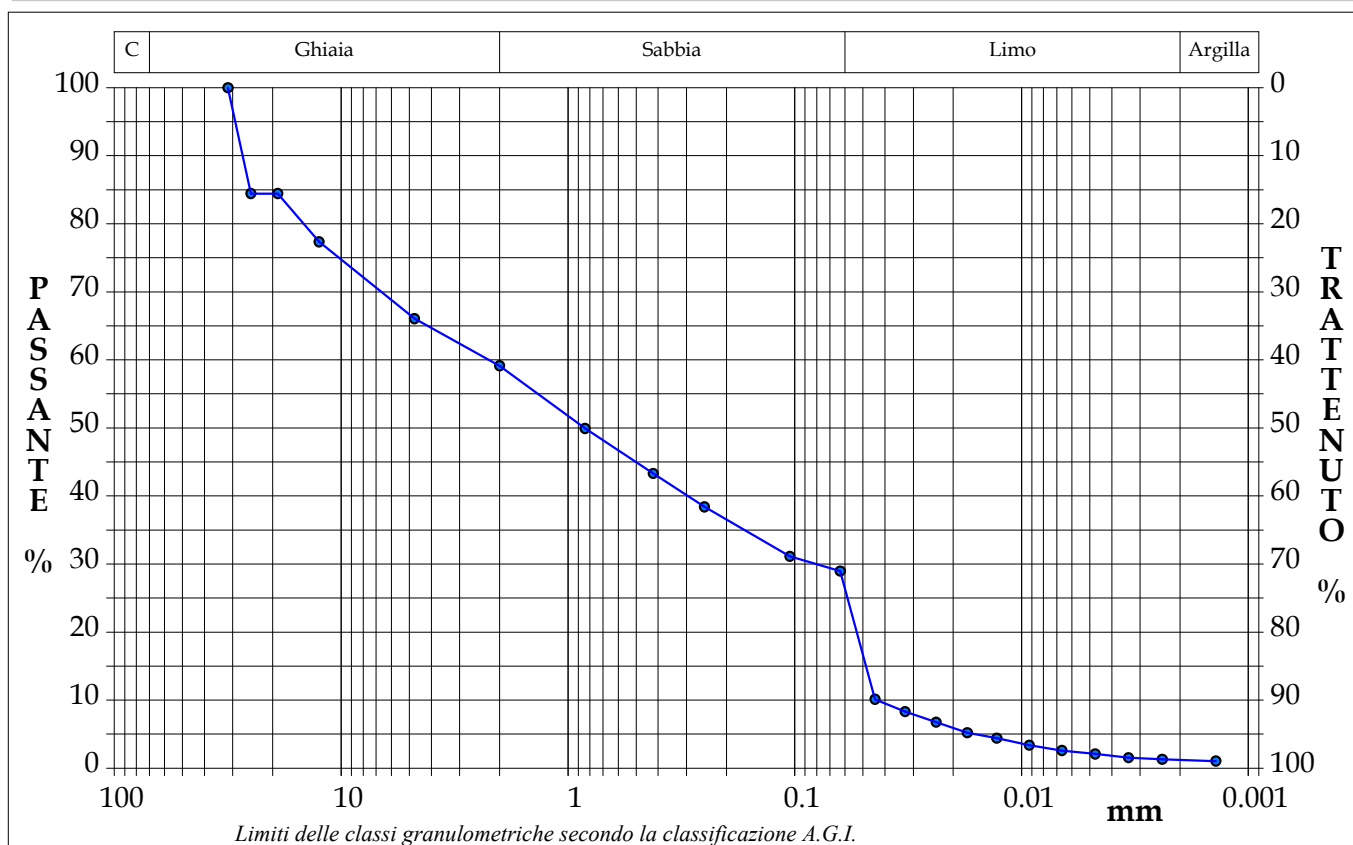
CERTIFICATO DI PROVA N°: 3519	Pagina 4/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 21/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 7,00 - 7,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217 - D422

Ghiaia	40,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)		59,1 %	D10	0,04334 mm	
Sabbia	32,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)		42,8 %	D30	0,08030 mm	
Limo	25,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)		29,7 %	D50	0,84666 mm	
Argilla	1,2 %				D60	2,22856 mm	
Coefficiente di uniformità		51,42	Coefficiente di curvatura		0,07	D90	27,15345 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
31,5000	100,00	2,0000	59,13	0,0630	28,97	0,0128	4,42	0,0024	1,30
25,0000	84,44	0,8410	49,93	0,0443	10,13	0,0093	3,38	0,0014	1,04
19,0000	84,44	0,4200	43,31	0,0326	8,31	0,0066	2,60		
12,5000	77,34	0,2500	38,41	0,0238	6,75	0,0047	2,08		
4,7500	66,05	0,1050	31,14	0,0173	5,19	0,0034	1,56		

Deposito piroclastico di colore marrone - bruno, poco addensato ed umido, costituito da abbondanti litici tufacei eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm), in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione Granulometrica: Ghiaia con sabbia e limo

**ISOGEA S.r.l.****Laboratorio Geotecnico**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di Laboratorio sulle Terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 3519** Pagina 5/6

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18

DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018

Inizio analisi: 20/12/2018

Apertura campione: 17/12/2018

Fine analisi: 20/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina

RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C1

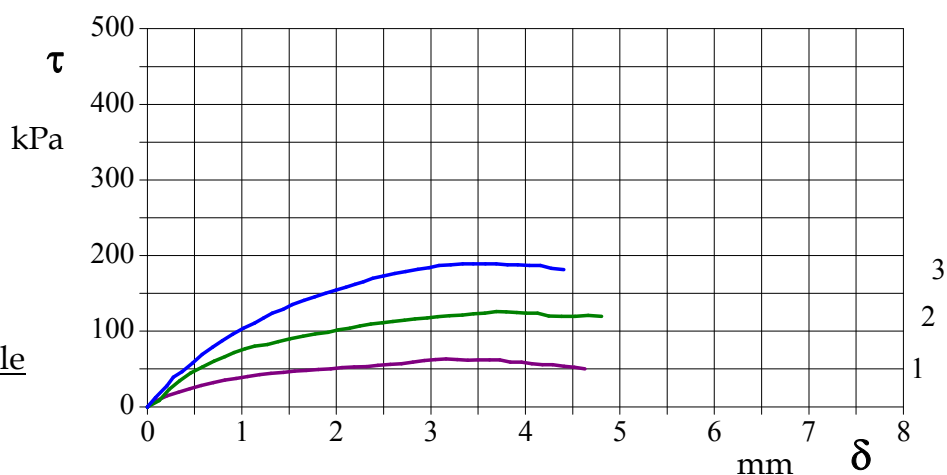
PROFONDITA': m 7,00 - 7,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

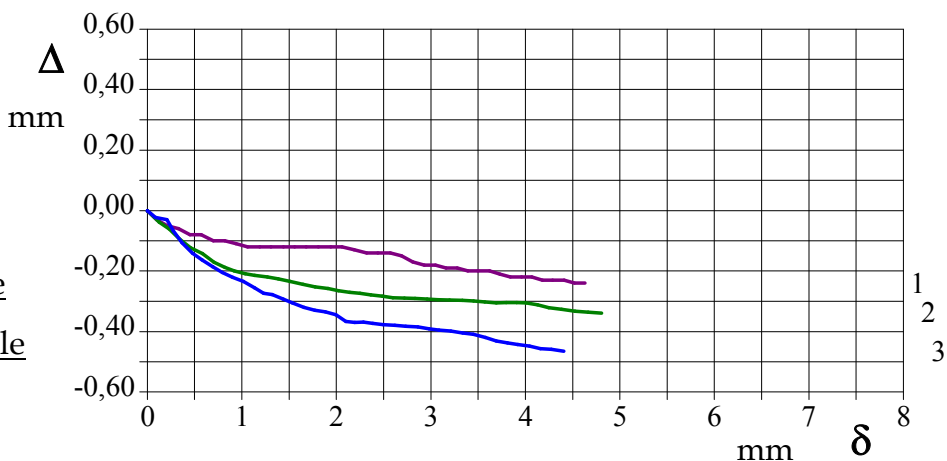
Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	36,4 37,9	36,4 37,9	36,4 41,6
Peso di volume (kN/m³):	18,0	17,2	17,4
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,020 mm / min	

DIAGRAMMA

TensioneDeformazione orizzontale

DIAGRAMMA

Deformazione verticaleDeformazione orizzontale

Deposito piroclastico di colore marrone - bruno, poco addensato ed umido, costituito da abbondanti litici tufacei eterometrici (dmax = 3,50 cm), in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione Granulometrica: Ghiaia con sabbia e limo

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3519	Pagina 6/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 20/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 20/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina				
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)				
SONDAGGIO: S2		CAMPIONE: C1		PROFONDITA': m 7,00 - 7,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,100	8,4	-0,03	0,125	8,4	-0,04	0,085	12,1	-0,02
0,210	14,6	-0,05	0,231	23,0	-0,06	0,209	27,8	-0,03
0,330	19,4	-0,06	0,345	34,6	-0,10	0,274	39,1	-0,07
0,450	23,8	-0,08	0,459	44,6	-0,12	0,367	46,6	-0,11
0,570	28,1	-0,08	0,584	53,0	-0,14	0,480	57,6	-0,14
0,700	32,0	-0,10	0,705	60,3	-0,17	0,579	69,2	-0,16
0,820	35,2	-0,10	0,821	66,2	-0,19	0,690	78,9	-0,19
0,940	37,5	-0,11	0,918	71,6	-0,20	0,792	87,3	-0,21
1,060	39,8	-0,12	1,036	76,7	-0,21	0,900	95,8	-0,22
1,190	42,5	-0,12	1,135	80,0	-0,21	1,018	104,0	-0,23
1,310	44,4	-0,12	1,272	82,1	-0,22	1,135	110,7	-0,26
1,440	45,3	-0,12	1,386	86,2	-0,23	1,229	117,6	-0,27
1,560	47,1	-0,12	1,513	90,0	-0,24	1,322	123,7	-0,28
1,680	48,0	-0,12	1,645	93,5	-0,24	1,435	129,1	-0,29
1,810	49,4	-0,12	1,776	96,2	-0,25	1,536	135,2	-0,31
1,940	50,3	-0,12	1,912	98,6	-0,26	1,657	140,9	-0,32
2,060	51,7	-0,12	2,023	101,9	-0,27	1,771	145,5	-0,33
2,190	52,6	-0,13	2,141	104,0	-0,27	1,885	150,1	-0,34
2,320	53,1	-0,14	2,249	106,7	-0,27	1,997	154,2	-0,34
2,440	54,9	-0,14	2,365	109,4	-0,28	2,100	158,0	-0,37
2,570	56,3	-0,14	2,485	111,1	-0,28	2,194	161,9	-0,37
2,690	57,2	-0,15	2,600	113,0	-0,29	2,286	165,5	-0,37
2,810	59,0	-0,17	2,720	114,6	-0,29	2,384	169,8	-0,37
2,930	61,3	-0,18	2,834	116,2	-0,29	2,497	172,9	-0,38
3,050	62,7	-0,18	2,960	117,5	-0,29	2,618	176,2	-0,38
3,160	63,6	-0,19	3,072	119,2	-0,30	2,734	179,0	-0,38
3,280	62,4	-0,19	3,197	120,3	-0,30	2,863	181,6	-0,39
3,390	61,7	-0,20	3,335	121,3	-0,30	2,981	184,2	-0,39
3,500	61,9	-0,20	3,451	123,0	-0,30	3,086	186,7	-0,40
3,620	61,9	-0,20	3,570	123,8	-0,30	3,211	187,6	-0,40
3,730	61,9	-0,21	3,692	125,9	-0,31	3,338	189,0	-0,41
3,840	59,2	-0,22	3,798	125,4	-0,30	3,449	189,0	-0,41
3,960	59,2	-0,22	3,907	124,7	-0,30	3,576	189,0	-0,42
4,070	57,1	-0,22	4,006	124,1	-0,31	3,691	189,0	-0,43
4,180	55,7	-0,23	4,127	124,1	-0,31	3,811	187,6	-0,44
4,290	55,7	-0,23	4,249	120,1	-0,32	3,920	187,6	-0,44
4,410	53,7	-0,23	4,384	119,5	-0,33	4,043	186,9	-0,45
4,520	52,3	-0,24	4,525	119,5	-0,33	4,158	186,9	-0,46
4,630	50,2	-0,24	4,665	120,8	-0,34	4,275	182,9	-0,46
			4,806	119,5	-0,34	4,406	181,5	-0,47

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina		
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)		
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 3,00 - 3,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	56,7	%
Peso di volume	15,6	kN/m ³
Peso di volume secco	10,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	16,0	kN/m ³
Peso specifico	26,0	kN/m ³
Indice dei vuoti	1,608	
Porosità	61,7	%
Grado di saturazione	93,5	%

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	4,6	%
Sabbia	36,4	%
Limo	53,8	%
Argilla	5,2	%

TAGLIO DIRETTO

Coesione:	4,9	kPa
Angolo di attrito interno:	27,9	°

Deposito piroclastico rimaneggiato di colore marrone - bruno con tracce di sostanza organica, consistente e molto umido, in cui si rinvencono rare pomici minute subangolari, in abbondante matrice limosa -sabbiosa. Definizione granulometrica: Limo con sabbia debolmente argilloso

**ISOGEA S.r.l.****Laboratorio Geotecnico**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di Laboratorio sulle Terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3520	Pagina 1/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3,00 - 3,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 56,7 %☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito piroclastico rimaneggiato di colore marrone - bruno con tracce di sostanza organica, consistente e molto umido, in cui si rinvencono rare pomici minute subangolari, in abbondante matrice limosa -sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia debolmente argilloso

**ISOGEA S.r.l.****Laboratorio Geotecnico**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di Laboratorio sulle Terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3520	Pagina 2/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3,00 - 3,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377

Determinazione eseguita mediante fustella tarata**Peso di volume allo stato naturale = 15,6 kN/m³**

Deposito piroclastico rimaneggiato di colore marrone - bruno con tracce di sostanza organica, consistente e molto umido, in cui si rinvencono rare pomici minute subangolari, in abbondante matrice limosa -sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3520	Pagina 3/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 19/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 20/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3,00 - 3,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,0 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,0 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 50 ml

Temperatura di prova: 21,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

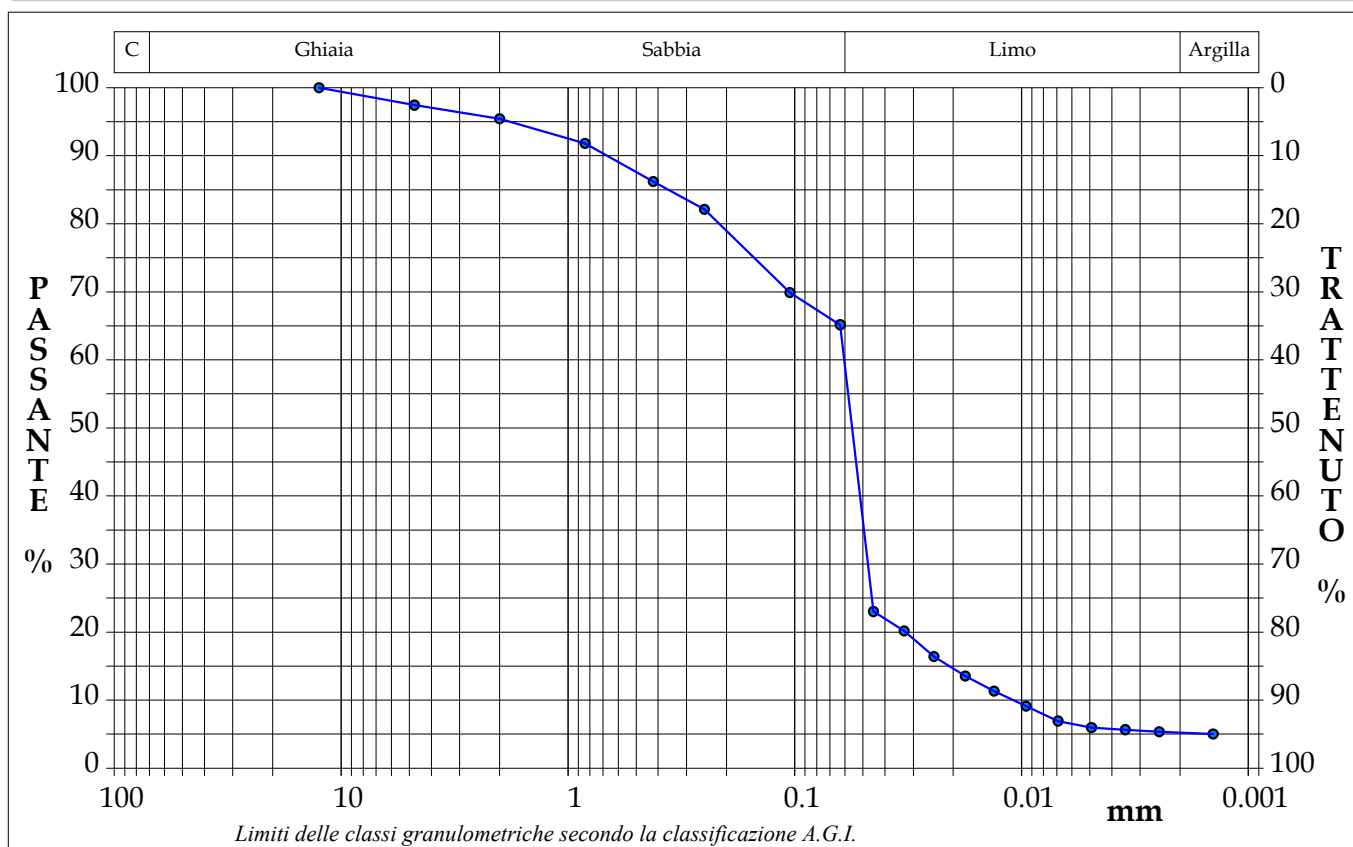
Deposito piroclastico rimaneggiato di colore marrone - bruno con tracce di sostanza organica, consistente e molto umido, in cui si rinvencono rare pomici minute subangolari, in abbondante matrice limosa -sabbiosa.
Definizione granulometrica: Limo con sabbia debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3520	Pagina 4/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 21/12/2018
COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 3,00 - 3,50	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217 - D422

Ghiaia	4,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	95,4 %	D10	0,01086 mm	
Sabbia	36,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	85,8 %	D30	0,04755 mm	
Limo	53,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	66,8 %	D50	0,05581 mm	
Argilla	5,2 %			D60	0,06046 mm	
Coefficiente di uniformità		5,57	Coefficiente di curvatura	3,44	D90	0,67159 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
12,5000	100,00	0,2500	82,11	0,0243	16,38	0,0049	5,97		
4,7500	97,43	0,1050	69,90	0,0177	13,54	0,0035	5,66		
2,0000	95,43	0,0630	65,14	0,0132	11,34	0,0025	5,34		
0,8410	91,81	0,0450	23,01	0,0095	9,13	0,0014	5,03		
0,4200	86,23	0,0329	20,17	0,0069	6,92				

Deposito piroclastico rimaneggiato di colore marrone - bruno con tracce di sostanza organica, consistente e molto umido, in cui si rinvencono rare pomici minute subangolari, in abbondante matrice limosa -sabbiosa.
 Definizione granulometrica: Limo con sabbia debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3520	Pagina 5/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 3,00 - 3,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	56,7 56,6	56,7 57,0	56,7 57,5
Peso di volume (kN/m³):	15,6	15,3	15,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,006 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

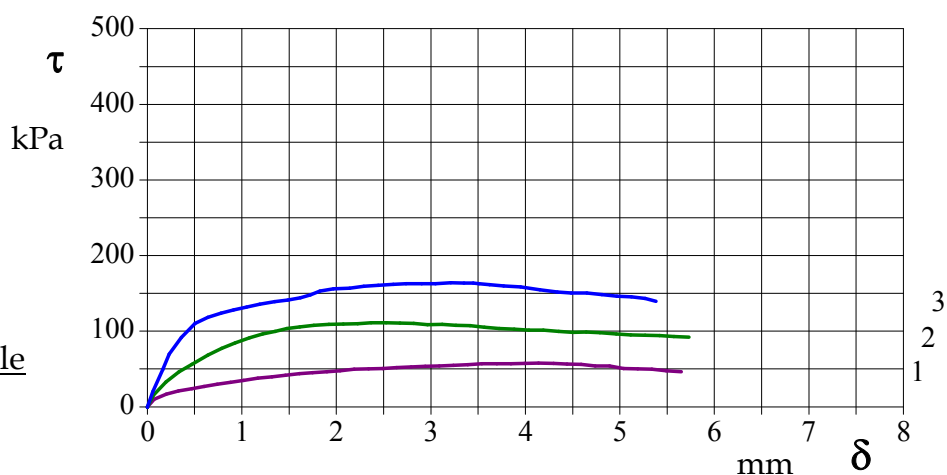
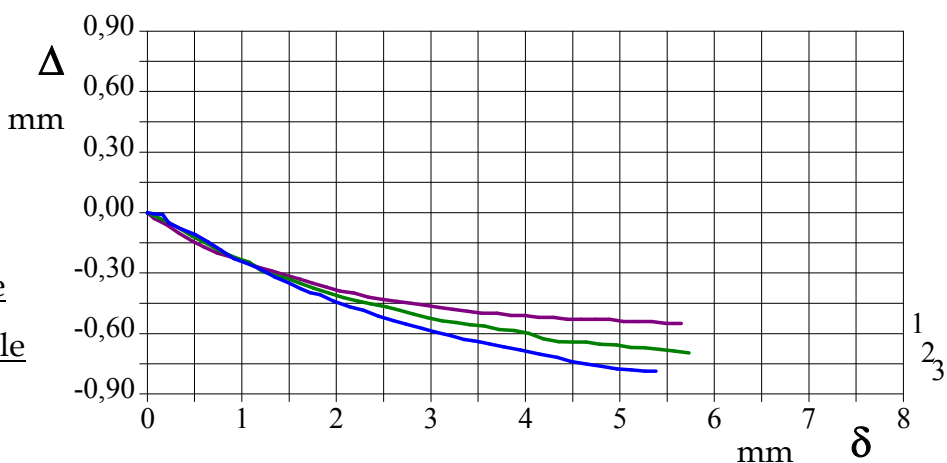


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Deposito piroclastico rimaneggiato di colore marrone - bruno con tracce di sostanza organica, consistente e molto umido, in cui si rinvencono rare pomici minute subangolari, in abbondante matrice limosa -sabbiosa. Definizione granulometrica: Limo con sabbia debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3520	Pagina 6/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina				
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)				
SONDAGGIO:	S3	CAMPIONE:	C1	PROFONDITA': m 3,00 - 3,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,070	9,9	-0,03	0,065	15,3	-0,01	0,058	20,1	-0,01
0,200	17,0	-0,06	0,198	32,8	-0,04	0,164	49,2	-0,01
0,330	20,7	-0,10	0,335	46,2	-0,08	0,232	69,4	-0,05
0,470	24,0	-0,14	0,473	56,2	-0,12	0,361	91,6	-0,08
0,600	26,7	-0,17	0,642	68,2	-0,16	0,505	110,2	-0,11
0,740	29,7	-0,20	0,788	77,1	-0,19	0,640	118,2	-0,15
0,880	32,5	-0,22	0,930	84,6	-0,22	0,779	123,6	-0,19
1,020	35,0	-0,24	1,080	91,3	-0,25	0,911	127,9	-0,23
1,170	37,7	-0,27	1,219	96,2	-0,29	1,052	131,9	-0,25
1,320	39,5	-0,29	1,351	99,6	-0,31	1,191	135,6	-0,28
1,460	41,7	-0,31	1,479	103,4	-0,33	1,348	139,0	-0,32
1,610	43,7	-0,33	1,613	105,6	-0,35	1,489	141,3	-0,35
1,750	45,2	-0,35	1,762	108,0	-0,38	1,620	144,1	-0,38
1,900	46,5	-0,37	1,922	108,8	-0,40	1,726	148,1	-0,40
2,040	47,7	-0,39	2,075	109,6	-0,42	1,824	153,0	-0,41
2,190	49,5	-0,40	2,226	110,1	-0,44	1,968	155,8	-0,44
2,340	50,2	-0,42	2,367	111,2	-0,45	2,140	157,0	-0,47
2,490	50,7	-0,43	2,527	110,9	-0,47	2,290	159,3	-0,49
2,640	52,0	-0,44	2,673	110,7	-0,48	2,441	160,7	-0,51
2,790	52,7	-0,45	2,819	110,4	-0,50	2,602	161,8	-0,54
2,940	53,5	-0,46	2,965	108,5	-0,52	2,738	163,0	-0,55
3,090	53,7	-0,47	3,118	109,0	-0,54	2,902	163,0	-0,57
3,240	54,7	-0,48	3,267	108,0	-0,55	3,049	163,0	-0,59
3,390	55,7	-0,49	3,415	107,2	-0,56	3,212	163,8	-0,61
3,540	56,7	-0,50	3,567	105,3	-0,56	3,349	163,5	-0,63
3,700	56,9	-0,50	3,721	103,7	-0,58	3,449	163,6	-0,64
3,850	57,2	-0,51	3,880	102,6	-0,59	3,511	163,0	-0,64
3,990	57,5	-0,51	4,038	101,5	-0,60	3,621	161,6	-0,65
4,140	57,7	-0,52	4,191	101,3	-0,63	3,770	160,0	-0,67
4,300	57,4	-0,52	4,352	99,6	-0,64	3,948	158,8	-0,68
4,440	56,4	-0,53	4,502	98,6	-0,64	4,152	154,6	-0,70
4,590	55,8	-0,53	4,646	98,8	-0,64	4,339	151,6	-0,72
4,740	53,7	-0,53	4,789	98,0	-0,65	4,486	150,4	-0,74
4,890	53,7	-0,53	4,963	96,2	-0,66	4,651	150,4	-0,75
5,040	50,6	-0,54	5,114	94,8	-0,67	4,809	148,6	-0,76
5,190	50,0	-0,54	5,268	94,5	-0,67	4,968	146,2	-0,78
5,340	49,5	-0,54	5,420	94,0	-0,68	5,122	145,6	-0,78
5,490	47,4	-0,55	5,571	93,2	-0,69	5,268	143,2	-0,79
5,650	46,4	-0,55	5,730	92,1	-0,70	5,382	139,6	-0,79

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina		
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)		
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 10,00 - 10,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	32,9	%
Peso di volume	17,0	kN/m ³
Peso di volume secco	12,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	17,9	kN/m ³
Peso specifico	26,6	kN/m ³
Indice dei vuoti	1,077	
Porosità	51,8	%
Grado di saturazione	83,1	%

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	25,3	%
Sabbia	47,2	%
Limo	22,2	%
Argilla	5,3	%

TAGLIO DIRETTO

Coesione:	1,5	kPa
Angolo di attrito interno:	32,0	°

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, addensato ed umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici (dmax =3,50 cm) subarrotondati, in abbondante matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3521	Pagina 1/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 10,00 - 10,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 32,9 %

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo
☐ Stratificato
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, addensato ed umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in abbondante matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa

**ISOGEA S.r.l.****Laboratorio Geotecnico**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIACertificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di Laboratorio sulle Terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3521	Pagina 2/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina				
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)				
SONDAGGIO: S4		CAMPIONE: C1		PROFONDITA': m 10,00 - 10,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377

Determinazione eseguita mediante fustella tarata**Peso di volume allo stato naturale = 17,0 kN/m³**

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, addensato ed umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in abbondante matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3521	Pagina 3/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 19/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 20/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 10,00 - 10,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,6 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,6 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 50 ml

Temperatura di prova: 21,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, addensato ed umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici (d_{max} = 3,50 cm) subarrotondati, in abbondante matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa

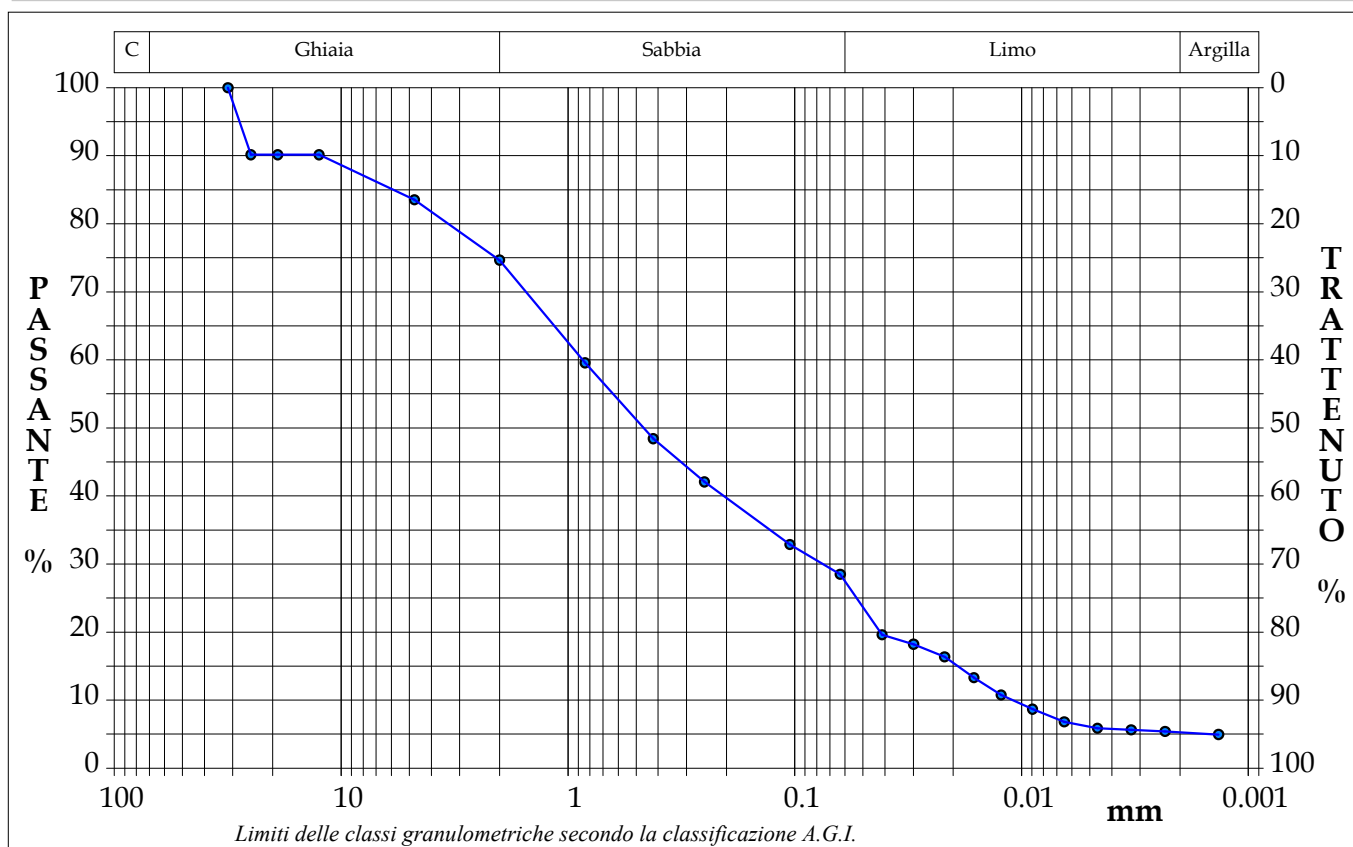
CERTIFICATO DI PROVA N°: 3521	Pagina 4/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 21/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 10,00 - 10,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217 - D422

Ghiaia	25,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)		74,7 %	D10	0,01094 mm	
Sabbia	47,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)		47,8 %	D30	0,07524 mm	
Limo	22,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)		30,0 %	D50	0,46336 mm	
Argilla	5,3 %				D60	0,86183 mm	
Coefficiente di uniformità		78,75	Coefficiente di curvatura		0,60	D90	12,23912 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
31,5000	100,00	2,0000	74,66	0,0630	28,48	0,0123	10,76	0,0023	5,41
25,0000	90,14	0,8410	59,57	0,0412	19,60	0,0089	8,66	0,0014	4,94
19,0000	90,14	0,4200	48,42	0,0299	18,21	0,0065	6,80		
12,5000	90,14	0,2500	42,07	0,0218	16,35	0,0046	5,87		
4,7500	83,55	0,1050	32,86	0,0162	13,32	0,0033	5,64		

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, addensato ed umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in abbondante matrice sabbiosa - limosa.
 Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa



CERTIFICATO DI PROVA N°: 3521 Pagina 5/6

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18

DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018

Inizio analisi: 18/12/2018

Apertura campione: 17/12/2018

Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina

RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 10,00 - 10,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	32,9 34,3	32,9 33,4	32,9 34,6
Peso di volume (kN/m³):	17,5	17,1	17,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,020 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

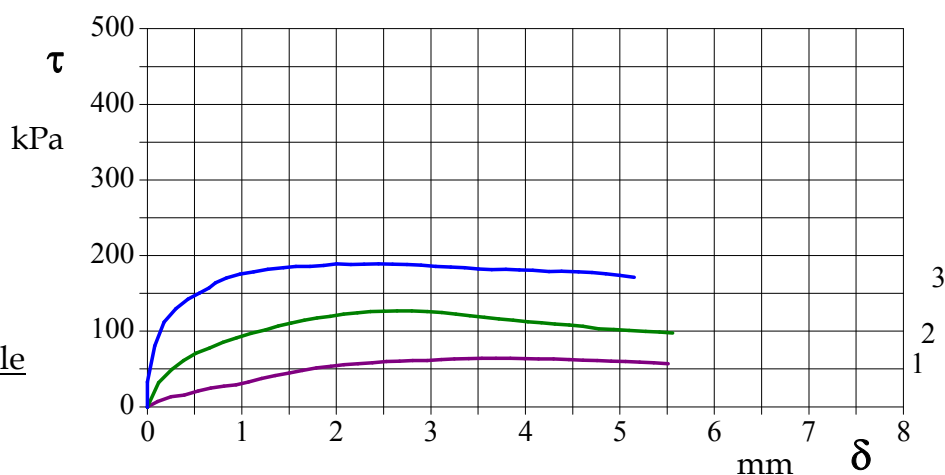
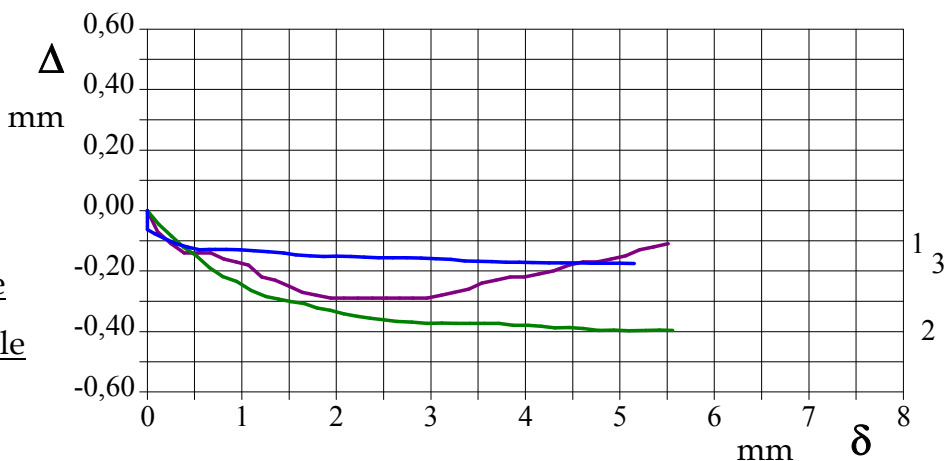


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Deposito piroclastico di colore grigio scuro, addensato ed umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in abbondante matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3521	Pagina 6/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018
COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S4	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 10,00 - 10,50	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,110	6,8	-0,07	0,119	32,1	-0,05	0,000	32,8	-0,06
0,250	13,4	-0,11	0,259	49,3	-0,09	0,077	80,7	-0,08
0,390	15,6	-0,14	0,384	61,1	-0,12	0,177	111,9	-0,09
0,540	20,7	-0,14	0,516	71,1	-0,15	0,301	129,8	-0,11
0,670	24,6	-0,14	0,657	77,7	-0,19	0,430	142,4	-0,12
0,810	27,3	-0,16	0,801	85,3	-0,22	0,553	150,6	-0,13
0,940	28,8	-0,17	0,944	91,4	-0,23	0,655	157,3	-0,13
1,070	32,7	-0,18	1,097	97,0	-0,26	0,722	164,0	-0,13
1,210	37,6	-0,22	1,255	101,7	-0,28	0,837	170,4	-0,13
1,350	41,2	-0,23	1,385	106,9	-0,29	0,980	175,2	-0,13
1,500	44,8	-0,25	1,522	110,7	-0,30	1,124	178,3	-0,13
1,640	48,1	-0,27	1,660	114,5	-0,31	1,275	181,9	-0,14
1,790	51,4	-0,28	1,796	117,3	-0,32	1,439	183,7	-0,14
1,940	53,5	-0,29	1,936	119,6	-0,33	1,571	185,5	-0,15
2,080	55,6	-0,29	2,077	122,5	-0,34	1,721	185,5	-0,15
2,230	56,8	-0,29	2,221	124,4	-0,35	1,867	186,8	-0,15
2,380	58,0	-0,29	2,362	125,8	-0,36	2,003	189,1	-0,15
2,530	59,8	-0,29	2,507	126,2	-0,36	2,153	188,3	-0,15
2,670	60,4	-0,29	2,641	126,7	-0,37	2,294	188,6	-0,15
2,810	61,0	-0,29	2,799	126,7	-0,37	2,447	188,8	-0,16
2,960	61,3	-0,29	2,959	125,8	-0,37	2,594	188,6	-0,16
3,110	62,2	-0,28	3,116	124,8	-0,37	2,748	188,3	-0,16
3,250	63,1	-0,27	3,265	122,5	-0,37	2,895	187,3	-0,16
3,400	63,7	-0,26	3,411	120,6	-0,37	3,051	185,8	-0,16
3,540	64,0	-0,24	3,568	118,2	-0,37	3,210	184,7	-0,16
3,690	64,0	-0,23	3,720	116,3	-0,37	3,357	183,7	-0,17
3,840	64,0	-0,22	3,871	114,5	-0,38	3,502	182,2	-0,17
3,990	63,7	-0,22	4,026	112,6	-0,38	3,645	181,4	-0,17
4,140	63,4	-0,21	4,170	111,2	-0,38	3,794	181,7	-0,17
4,300	63,1	-0,20	4,312	109,3	-0,39	3,936	180,9	-0,17
4,460	62,5	-0,18	4,465	108,3	-0,39	4,080	180,4	-0,17
4,610	61,6	-0,17	4,610	106,5	-0,39	4,251	178,8	-0,17
4,760	61,3	-0,17	4,775	103,2	-0,40	4,381	179,3	-0,17
4,910	60,4	-0,16	4,935	102,2	-0,40	4,564	178,6	-0,17
5,060	59,8	-0,15	5,097	100,8	-0,40	4,705	177,6	-0,17
5,210	58,9	-0,13	5,273	99,9	-0,40	4,850	175,8	-0,17
5,360	58,0	-0,12	5,419	98,9	-0,40	5,000	173,9	-0,17
5,510	57,1	-0,11	5,560	97,5	-0,40	5,150	171,1	-0,18

MODULO RIASSUNTIVO

COMPRESSIONE

TAGLIO DIRETTO

COMPRESSIONE TRIASSIALE

PROVA EDOMETRICA

ANALISI GRANULOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

PERMEABILITA'

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, poco addensato e debolmente umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3522	Pagina 1/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S5 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 15,00 - 15,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 17,1 %

Struttura del materiale:

☒ Omogeneo
☐ Stratificato
☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, poco addensato e debolmente umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici (dmax = 3,50 cm) subarrotondati, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3522	Pagina 2/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 17/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 18/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S5 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 15,00 - 15,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20,5 kN/m³

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, poco addensato e debolmente umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3522	Pagina 3/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 19/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 20/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)
SONDAGGIO: S5 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 15,00 - 15,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-92

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,4 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,4 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

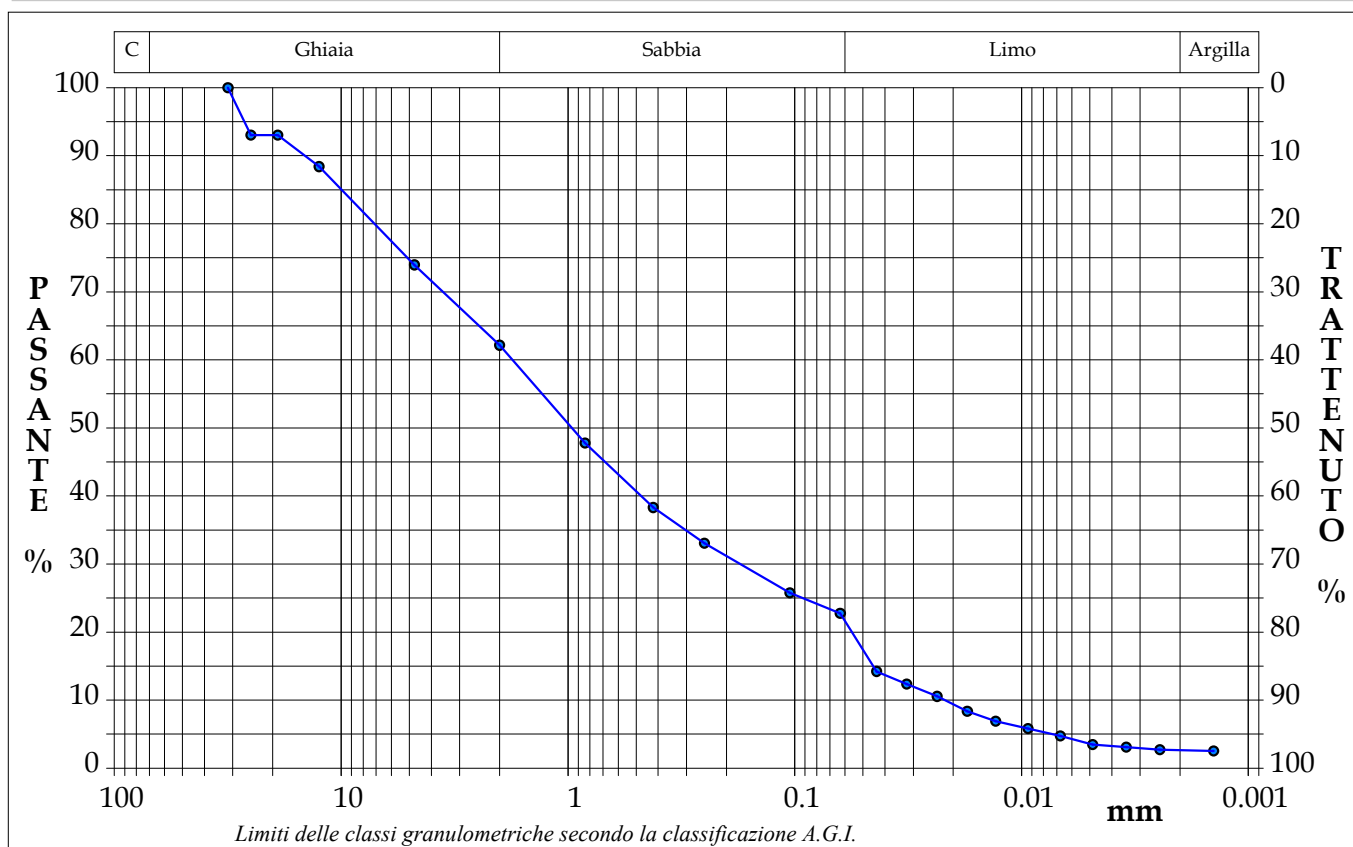
Deposito piroclastico di colore grigio scuro, poco addensato e debolmente umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici (d_{max} = 3,50 cm) subarrotondati, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3522	Pagina 4/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 18/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 21/12/2018
COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S5	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	15,00 - 15,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217-85, ASTM D422-63

Ghiaia	37,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)		62,2 %	D10	0,02175 mm	
Sabbia	40,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)		37,8 %	D30	0,17363 mm	
Limo	18,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)		23,8 %	D50	0,96199 mm	
Argilla	2,7 %				D60	1,75642 mm	
Coefficiente di uniformità		80,76	Coefficiente di curvatura		0,79	D90	14,45083 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
31,5000	100,00	2,0000	62,16	0,0630	22,75	0,0130	6,92	0,0025	2,72
25,0000	93,02	0,8410	47,77	0,0435	14,21	0,0094	5,82	0,0014	2,54
19,0000	93,02	0,4200	38,30	0,0321	12,38	0,0067	4,73		
12,5000	88,40	0,2500	33,08	0,0235	10,56	0,0049	3,45		
4,7500	73,95	0,1050	25,75	0,0173	8,37	0,0035	3,09		

Deposito piroclastico di colore grigio scuro, poco addensato e debolmente umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in matrice sabbiosa - limosa.
 Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3522	Pagina 5/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 19/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 19/12/2018

COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S5	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	15,00 - 15,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080-03

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	17,1 18,2	17,1 18,0	17,1 17,5
Peso di volume (kN/m³):	20,2	20,5	20,8
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,020 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

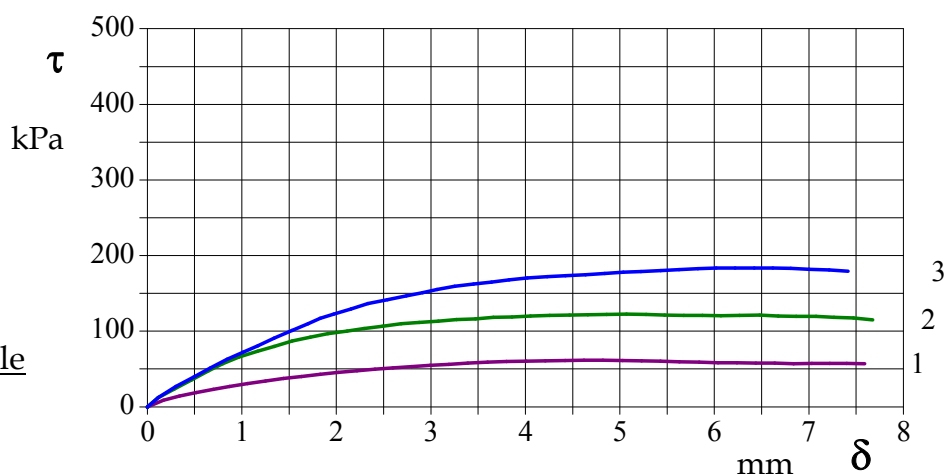
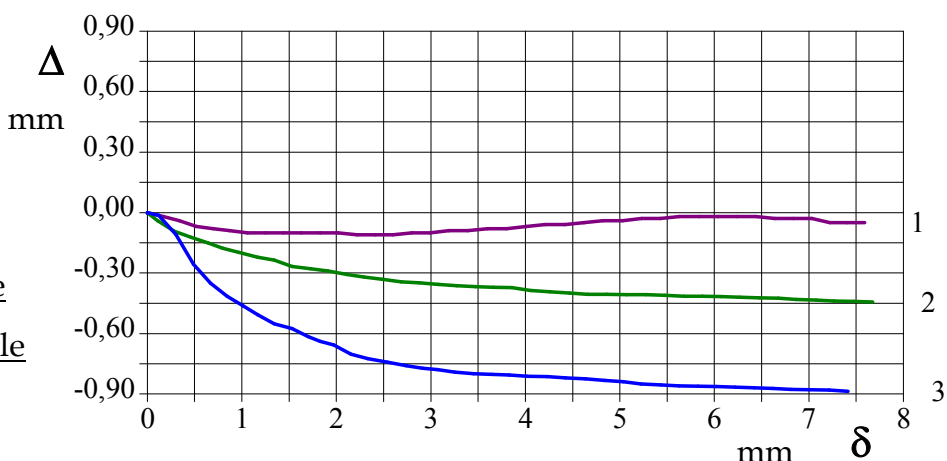


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



Deposito piroclastico di colore grigio scuro, poco addensato e debolmente umido, costituito da frequenti pomici centimetriche e litici lavici eterometrici ($d_{max} = 3,50$ cm) subarrotondati, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Sabbia con ghiaia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 3522	Pagina 6/6	DATA DI EMISSIONE: 21/12/2018	Inizio analisi: 19/12/2018
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 305/18 del 11/12/18		Apertura campione: 17/12/2018	Fine analisi: 19/12/2018
COMMITTENTE: Dott.ssa Guida Angelina			
RIFERIMENTO: Realizzaz. polo logistico integrato da approvare in variante al P.U.C.- Carinaro (CE)			
SONDAGGIO: S5		CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 15,00 - 15,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080-03

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,170	8,7	-0,02	0,109	11,4	-0,04	0,119	12,7	-0,01
0,340	14,1	-0,04	0,284	23,6	-0,09	0,304	27,0	-0,11
0,520	18,7	-0,07	0,464	35,3	-0,12	0,488	39,3	-0,26
0,700	23,1	-0,08	0,646	47,7	-0,15	0,668	51,4	-0,35
0,870	26,9	-0,09	0,798	56,8	-0,18	0,844	62,8	-0,42
1,060	30,8	-0,10	0,970	66,0	-0,20	1,013	72,2	-0,46
1,250	34,3	-0,10	1,164	73,3	-0,22	1,168	80,8	-0,51
1,440	37,3	-0,10	1,342	79,8	-0,24	1,343	91,1	-0,55
1,630	40,2	-0,10	1,531	87,0	-0,27	1,532	100,9	-0,58
1,830	43,0	-0,10	1,723	92,2	-0,28	1,701	109,7	-0,62
2,020	45,3	-0,10	1,909	96,7	-0,29	1,829	116,9	-0,64
2,220	47,8	-0,11	2,112	100,2	-0,31	1,971	122,3	-0,66
2,410	49,5	-0,11	2,293	103,3	-0,32	2,156	129,5	-0,70
2,600	51,6	-0,11	2,486	106,6	-0,33	2,335	136,3	-0,73
2,800	53,2	-0,10	2,685	110,1	-0,34	2,542	141,8	-0,74
2,990	54,8	-0,10	2,875	111,5	-0,35	2,739	146,8	-0,76
3,190	56,2	-0,09	3,078	113,4	-0,36	2,913	150,7	-0,77
3,390	57,7	-0,09	3,272	115,2	-0,36	3,066	155,1	-0,78
3,600	59,0	-0,08	3,471	116,5	-0,37	3,252	159,3	-0,79
3,800	59,8	-0,08	3,661	118,1	-0,37	3,451	162,3	-0,80
4,010	60,3	-0,07	3,856	119,0	-0,37	3,641	165,0	-0,80
4,210	60,9	-0,06	4,056	120,2	-0,39	3,828	167,7	-0,81
4,420	61,3	-0,06	4,259	120,8	-0,39	4,020	170,1	-0,81
4,620	61,6	-0,05	4,466	121,4	-0,40	4,231	172,2	-0,81
4,820	61,6	-0,04	4,661	121,8	-0,41	4,422	173,6	-0,82
5,030	61,4	-0,04	4,861	122,3	-0,41	4,638	174,7	-0,83
5,230	60,9	-0,03	5,070	122,5	-0,41	4,841	176,4	-0,83
5,430	60,1	-0,03	5,277	122,0	-0,41	5,038	177,9	-0,84
5,630	59,7	-0,02	5,475	121,2	-0,41	5,222	179,1	-0,85
5,840	59,1	-0,02	5,677	121,0	-0,42	5,431	180,0	-0,85
6,040	58,2	-0,02	5,875	120,8	-0,42	5,627	181,4	-0,86
6,240	58,1	-0,02	6,071	120,6	-0,42	5,826	182,5	-0,86
6,440	57,7	-0,02	6,266	120,8	-0,42	6,019	183,4	-0,86
6,640	57,8	-0,03	6,478	121,2	-0,42	6,218	183,6	-0,87
6,840	57,2	-0,03	6,677	120,0	-0,43	6,423	183,4	-0,87
7,030	57,5	-0,03	6,866	119,8	-0,43	6,619	183,6	-0,87
7,220	57,5	-0,05	7,074	119,4	-0,44	6,808	182,9	-0,88
7,400	57,5	-0,05	7,264	118,5	-0,44	7,001	181,7	-0,88
7,590	57,2	-0,05	7,470	117,6	-0,44	7,213	181,1	-0,88
			7,675	115,0	-0,44	7,412	179,1	-0,89



www.eurocert.gr

CERTIFICATE

CERTIFICATO

EUROCERT certifies that the company:
EUROCERT certifica che la ditta:

I.GEO. S.A.S. DI D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.

Via Aldo Moro, 2- 81050 Pastorano (CE) – ITALY

Implements management system that conforms to the requirements of the standard
Implementa un sistema di gestione conforme ai requisiti della norma

EN ISO 9001:2008

for the following scope:
per il seguente scopo di certificazione:

EXECUTION OF GEOGNOSTIC DRILLS. (EA 28)

ESECUZIONE DI SONDAGGI GEOGNOSTICI.

Certificate Number / Numero Certificato: **1071ITQS**

Issue Date / Data di Emissione: **14/07/2016**

Current Certification Date / Emissione Corrente: **14/07/2016**

This Certificate is valid till / Data Scadenza Certificato: **15/09/2018**

For the Certification Body,

IOANNIS KARAYANNIS
General Manager



La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza annuale.

Per verificare la validità del vostro certificato sul nostro sito, usare la seguente password **9Ppgt32t**

Il mancato rispetto del contratto n. Q-180-2016 rende questo certificato non valido.

I dettagli di eventuali esclusioni sono inseriti nel Manuale della Qualità dell'Organizzazione.

Sistema di Gestione della Qualità conforme alla norma ISO 9001:2008 valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico ACCREDIA RT-05.

La presente certificazione si intende riferita agli aspetti gestionali dell'impresa nel suo complesso ed è utilizzabile ai fini della qualificazione delle imprese di costruzione ai sensi dell'articolo 40 della legge 163 del 12 Aprile 2006 e successive modificazioni e del DPR 05 Ottobre 2010 n. 207

Per informazioni puntuali ed aggiornate circa eventuali variazioni intervenute nello stato della certificazione di cui al presente certificato, si prega di contattare il n° telefonico +39.080.3268024 oppure +30.210.6252495 o indirizzo e-mail eurocert@otenet.gr



MS Certification
Cert. No.: 3-3



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Servizio Tecnico Centrale

17474

IL PRESIDENTE

Visto l'art. 20 della legge n° 1086 del 05.11.1971, concernente le "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", che consente di autorizzare anche Laboratori non ufficiali ad effettuare prove sui materiali da costruzione;

Visto il D.P.R. 06.06.2001 n. 380, concernente il "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";

Visto l'art. 59, comma 2, del citato D.P.R. che consente di autorizzare anche laboratori non ufficiali ad effettuare prove su materiali da costruzione, comprese quelle geotecniche su terreni e rocce, come modificato dal Decreto legge 13 maggio 2011 n.70, art.5, comma 2, lettera a), punto 6), e dalla legge 2 dicembre 2011 n. 214, art. 45, comma 2;

Visto il decreto legislativo 30 marzo 2001 n. 165, recante "Norme generali sull'ordinamento del lavoro alle dipendenze delle amministrazioni pubbliche" e successive modifiche ed integrazioni;

Vista la Circolare della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.7618/STC dell'8 settembre 2010;

Vista la domanda pervenuta in data 29 aprile 2010 con la quale la società "ISOGEA Srl" con sede in Scafati (SA), ha chiesto l'autorizzazione ad effettuare e certificare prove sulle terre;

Vista l'istruttoria effettuata con esito favorevole dal Servizio Tecnico Centrale;

Considerato che il Direttore responsabile del laboratorio possiede il titolo professionale richiesto;

D E C R E T A

Art.1 E' rilasciata alla società "ISOGEA Srl" con sede in Via Cristoforo Colombo 22 - 84018 Scafati (SA), l'autorizzazione ad effettuare e certificare prove sulle terre.

Art.2 Il predetto laboratorio è soggetto al controllo di questo Ministero cui spetta di verificare il mantenimento delle condizioni di idoneità accertate.

Art.3 E' confermato l'obbligo del controllo esterno di taratura delle principali apparecchiature di misura di forza e spostamenti, da effettuarsi con frequenza almeno annuale da uno dei laboratori ufficiali di cui all'art. 59, comma 1, del D.P.R. 380/01 o da organismi terzi di taratura appositamente accreditati secondo i regolamenti vigenti nel settore. E' prescritta la stretta osservanza di tutte le disposizioni contenute nella normativa vigente; in particolare è

Al px

indicato l'assoluto divieto di emettere certificati di prove che non siano state effettuate con il personale, con le attrezzature e con le procedure del laboratorio autorizzato. E' prescritto altresì: l'obbligo di esporre al pubblico copia del decreto di autorizzazione; l'adozione di stampati nei quali sia evidente l'identificazione del laboratorio che emette le certificazioni.

Art.4 Il Direttore responsabile del laboratorio è il Dott. Geol. Roberto LUBRANO.

Art.5 Per qualsiasi modifica della compagine societaria o dell'assetto proprietario, per l'eventuale sostituzione del direttore del laboratorio o degli sperimentatori, e per l'eventuale cambio di sede del laboratorio, dovrà essere preventivamente richiesto apposto nulla-osta al Ministero delle Infrastrutture - Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Art.6 L'autorizzazione ha validità quinquennale a decorrere dalla data del presente decreto e potrà essere rinnovata con successivo Decreto; la richiesta di rinnovo dovrà inderogabilmente essere inoltrata almeno sei mesi prima della data di scadenza, completa della documentazione necessaria alla valutazione della permanenza dei requisiti.

Art. 7 L'autorizzazione di cui al presente Decreto può essere sospesa o revocata in qualsiasi momento a seguito di accertate inadempienze o carenze del laboratorio, in particolare per eventuali sopravvenute carenze riguardanti la gestione del servizio, la correttezza e la competenza previste nell'esecuzione delle prove, le attrezzature, i locali ed il personale addetto, ovvero per accertate inadempienze rispetto alle prescrizioni di cui ai precedenti artt. 3 e 5.

Roma,

27 JUN 2012

IL PRESIDENTE
Francesco KARRER

Francesco Karrer

AL

Al