



Comune di San Gennaro Vesuviano
Città Metropolitana di Napoli

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3 - Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

Investimento 1.1: "Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici"

ALLEGATO 2

SCHEDA TECNICA DI PROGETTO

Documentazione allegata

**DEMOLIZIONE EDILIZIA CON RICOSTRUZIONE IN SITU DEL PLESSO GIUGLIANI,
DELL'ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "B. COZZOLINO - L. D'AVINO"**


Relazione geologica preliminare ed eventuali
indagini geognostiche

COMUNE DI
SAN GENNARO VESUVIANO
PROVINCIA DI NAPOLI

Indagine geologica con microzonazione sismica per Interventi di riqualificazione degli edifici scolastici PON 2014-2020 efficientamento energetico, sicurezza, attrattività e innovatività, accessibilità, impianti sportivi, connettività, anche per facilitare l'accessibilità delle persone con disabilità. Plesso scolastico di via Giugliani (scuola elementare).

COMMITTENTE: ING. EDUARDO GIGLIO

LOCALITA': VIA GIUGLIANI

	ELABORATI	
	✓	Relazione
	✓	Planimetrie
	✓	Schede strumentali
	✓	Colonna Stratigrafica
	✓	Grafici prova sismica (Masw)
	✓	Asseverazione
IL TECNICO (dr. geol. Salvatore Autorino)		
		
		DATA: 15 GENNAIO 2018

INDICE

1. Premessa	2
2. Sguardo geologico d'insieme	3
3. Idrogeologia	6
4. Prove in sito	7
<i>4.1 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH)</i>	7
5. Caratterizzazione sismica	9
<i>5.1 Indagine sismica M.A.S.W.</i>	9
<i>5.2 Strumentazione impiegata</i>	12
<i>5.3 Metodologia operativa</i>	13
<i>5.4 Metodologia interpretativa</i>	13
6. Ipotesi di calcolo dei carichi ammissibili del complesso "terreno - opera di fondazione"	15
7. Conclusioni	17

Allegati:

Planimetrie

Corografia

Ubicazione sondaggi

Schede strumentali

Colonna stratigrafica

Grafici MASW

1. PREMESSA

In seguito dell'incarico conferitomi dall'ing. Eduardo Giglio, il sottoscritto geol. Salvatore Autorino, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al numero 354, ha redatto la presente relazione.

Essa ha lo scopo di illustrare e fornire al progettista le caratteristiche geologiche, geo-meccaniche e sismiche dei terreni che ospitano le strutture fondali di un plesso adibito a scuola elementare (via Giugliani), oggetto di un intervento costruttivo.

A tal fine si è proceduto con l'effettuare una serie di indagini geologiche-geognostiche a seguito delle quali sono scaturiti suggerimenti per l'utilizzazione del sito ed è stato espresso il relativo parere di fattibilità geologica.

L'area in esame, situata nella zona nord-orientale dell'apparato vulcanico del Somma-Vesuvio ad una quota di circa 60 metri sul livello medio marino [cartografia I.G.M. F.185 IV S. O.], è riportata in catasto al foglio n° 2, particella n° 547 del comune di San Gennaro Vesuviano.

Lo studio svolto si è basato su:

- un rilevamento geologico di superficie per la determinazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei terreni presenti nell'area in esame, integrato dalla lettura delle carte, geologica e topografica;
- un rilievo idrogeologico tramite la valutazione di pozzi d'acqua a cielo aperto presenti nei terreni adiacenti l'area in esame;
- un profilo sismico del tipo "Masw";
- n° 2 prove penetrometriche dinamiche eseguite con penetrometro dinamico superpesante (DPSH) e approfondite fino alla profondità di circa 12,00 metri dal piano di campagna; tali prove, di natura meccanica, hanno permesso di individuare i parametri geo-meccanici dei terreni attraversati;
- consultazione e studio di materiale bibliografico e cartografico in possesso dello scrivente relativo a indagini svolte dallo stesso nel territorio comunale di San Gennaro Vesuviano, nonché materiale reperito presso la casa comunale: *Aggiornamento per la Nuova Categoria Sismica C.S.=2 (Deliberazione Giunta Regione Campania n.5447/02) e integrata dalle Norme Tecniche dell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274/03).*

Di aiuto sono stati i riferimenti stratigrafici e geologici dedotti da studi precedentemente svolti in aree limitrofe a quella studiata. Quanto sopra ha permesso di ricavare le caratteristiche meccaniche del volume significativo di terreno interessato dalla struttura oltre che idonei elementi per la verifica delle fondazioni dell'opera in esame.

2. SGUARDO GEOLOGICO D'INSIEME

Il territorio comunale di San Gennaro Vesuviano comprende parte della superficie nord-est della pianura denominata dell'Agro-Nocerino-Sarnese (Quaternario), delimitata ad ovest dall'apparato vulcanico del Somma-Vesuvio, ad est e nord est dalle formazioni calcaree dei monti di Lauro e i monti di Sarno che costituiscono due dorsali abbastanza regolari e allungate in direzione NW-SE e con un'altitudine massima che supera di poco i mille metri e a sud dal gruppo del monte Faito (1131 metri s.l.m.); essa s'inquadra in un contesto geologico più generale nella zona sud orientale della vasta pianura denominata Piana Campana che presenta una geometria ampia e ad andamento marcatamente appenninico (NW-SE). Essa è bordata da faglie dirette subverticali di direzione prevalentemente NW-SE (appenninica), NE-SW (antiappenninica) ed E-W. Tali faglie hanno determinato rigetti verticali complessivi nel Quaternario di circa 5000 m.

Studi condotti su questa piana ne indicano un'origine tardo-pliocenica e la inquadrano come una depressione strutturale in cui si sono accumulati cospicui volumi di depositi di ambiente marino e transizionale a partire dal Pleistocene inferiore. Al riempimento di questa depressione hanno infatti contribuito sia l'interazione tra gli apporti fluviali, di provenienza appenninica, e quelli marini, sia l'attività vulcanica di centri eruttivi i cui edifici attualmente si ritrovano sepolti nella piana. La presenza di depositi di ambienti marini poco profondi, riconosciuti in molti sondaggi effettuati sulla piana, dimostra che i ritmi di sedimentazione riuscivano mediamente a controbilanciare la subsidenza.

In generale durante il Pleistocene inferiore e medio l'area è stata interessata da intense dislocazioni verticali che, ribassando in varie riprese porzioni dei massicci carbonatici bordieri, hanno determinato il progressivo ampliamento verso Est della piana e la conseguente migrazione della linea di costa nella medesima direzione. Nel Pleistocene superiore-Olocene la piana è stata soggetta a tassi di subsidenza molto differenziati: nella porzione sud-occidentale, e solo in quella, sono documentati sedimenti marini; nel settore centrale si riconosce una aggradazione piroclastica. Le complesse interazioni tra fenomeni eustatici, movimenti di subsidenza ed eventi vulcano-tettonici hanno comunque determinato, in questo periodo, ritmi di subsidenza più bassi ed una progressiva migrazione della linea di costa verso ovest.

A questo intervallo stratigrafico si ascrivono due importanti markers per le correlazioni, rappresentati dai depositi vulcanici di derivazione flegrea, noti come "Ignimbrite Campana" e "Tufo Giallo Napoletano" (rispettivamente Secondo e Terzo Periodo Flegreo).

L'"Ignimbrite Campana" o "Tufo Grigio Campano" (TGC), presente in tutta la Piana Campana e riportata, in lavori inerenti il sottosuolo, come depositati al di sopra di depositi marino-

transizionali relativi al sub-stadio isotopico 3.3, datato 55-50 ka. B.P. (Romano *et alii*, 1994), rappresenta la più grossa formazione vulcanoclastica quaternaria dell'Italia meridionale e si è deposta su gran parte della Campania su di un'area di circa 10000 km². La sua messa in posto avvenne, secondo recenti dati, 39.28 ± 0.11 ka fa e fu caratterizzata da un flusso piroclastico trachitico-fonolitico (Di Girolamo, 1968a; Di Girolamo *et alii*, 1984; De Vivo *et alii.*, 2001). I massimi spessori del Tufo Grigio Campano si riconoscono alla base dei monti di Caserta (80 m circa), in un'area compresa tra Giugliano e il Lago Patria (50 m circa) e ad est di Giugliano (50 m circa; Ortolani & Aprile, 1985), fino a raggiungere un minimo di circa 20 m alla foce del F. Volturno, dove questi depositi sono coperti da una coltre di sedimenti recenti di spessore di circa 30 m (Ortolani & Aprile, 1985, Barra *et alii*, 1996).

Il Tufo Grigio Campano è coperto dai prodotti del Terzo Periodo Flegreo ("Tufo Giallo Napoletano"; TGN).

La formazione del Tufo Giallo Napoletano, datata 12 ka circa, è costituita da livelli piroclastici da flusso e subordinatamente da caduta depositati nella vasta area che va dai Campi Flegrei a Napoli, con diffusione anche nella Piana Campana (cf. Di Girolamo, 1968b; Rosi & Sbrana, 1987; Scarpati *et alii*, 1993). Tali depositi si ritrovano nelle due differenti facies diagenetiche: litificati e non litificati. I primi presentano un tipico colore giallo e sfumano gradualmente nei secondi, noti come "Pozzolana", di colore grigio, con ben preservate le caratteristiche di giacitura primaria. Entrambe le facies poggiano su un paleosuolo marroncino di spessore variabile dai 15-20 cm, nei pressi dei Campi Flegrei, ad oltre 1 m, nella Piana Campana.

Le propaggini montuose ad est e sud-est dell'area d'indagine risultano spesso ricoperte da coperture di depositi piroclastici incoerenti, riferibili quasi esclusivamente al Somma Vesuvio e, in particolare all'attività degli ultimi 22.000 anni.

Un *glacis* deposizionale raccorda i versanti bordieri alla Piana Campana. Esso è costituito in massima parte da conoidi alluvionali riferibili a più generazioni sovrapposte e, *pro parte*, incastrate. I conoidi più antichi, ascrivibili al Pleistocene superiore, sono costituiti da corpi stratoidi di ghiaie calcaree subarrotondate e spesso cementate. A questi seguono serie conglomeratiche analoghe, ma una presenza di matrice e di intercalazioni piroclastiche maggiori procedendo verso i termini più recenti della successione, verso la parte più bassa e meno acclive del *glacis* pedemontano. Intercalate nelle serie alluvionali si ritrovano in maniera discontinua vulcaniti in giacitura primaria rappresentati nei termini più antichi dai depositi dell'Ignimbrite Campana ricoperti dai vulcanoclastiti legate all'attività del Somma Vesuvio.

Il complesso vulcanico del Somma-Vesuvio si trova nella porzione sud-orientale della Piana Campana; è delimitato a nord dalla Piana stessa, ad est dalla Piana del Sarno e a sud dal

Golfo di Napoli.

Questo vulcano è parte della Provincia Comagmatica Campana-Romana, caratterizzata da un vulcanismo potassico, che si sviluppa in seguito all'attività dei processi estensionali lungo la fascia tirrenica peninsulare che nel Plio-Pleistocene ha determinato la formazione del graben della Piana Campana.

Il livello di *pericolosità geologica*, viste le caratteristiche del sito in oggetto può definirsi a "*bassa pericolosità*".

3. IDROGEOLOGIA

La zona in esame presenta condizioni idrogeologiche ottimali e nel complesso, per la discreta piovosità e per la presenza dei massicci calcarei confinanti con essa che fungono da serbatoi acquiferi, si può considerare abbastanza ricca di acqua presente in falde la cui formazione è favorita dai livelli alterni di materiale a diversa permeabilità.

Lo spartiacque superficiale che separa il bacino dei Regi Lagni che comprende il comune di Nola, Marigliano ecc. da quello confinante, bacino idrografico del Sarno, passa con un andamento Est-Ovest per il comune di San Gennaro Vesuviano mentre lo spartiacque sotterraneo trovasi più a Nord del precedente.

Il corpo idrico sotterraneo risulta costituito da depositi vulcanici, alluvionali e, subordinatamente, marini, le cui caratteristiche litostratigrafiche e idrogeologiche risultano estremamente differenziate. Ciò si traduce nella scomposizione (in senso verticale) delle acque, sia di infiltrazione efficace, sia di travaso laterale provenienti dai corpi idrici sotterranei adiacenti. Infatti la presenza, nel sottosuolo, di un orizzonte tufaceo "semipermeabile" genera uno schema di idrodinamica sotterranea a "falde sovrapposte", caratterizzate da differenti livelli piezometrici; ciò comporta *l'esistenza di interscambi idrici sotterranei, mediante flussi di drenanza, che in condizioni indisturbate (in assenza di emungimenti dalla falda profonda) risultano diretti dal basso verso l'alto*. Le due falde (quella superficiale "freatica", quella sottoposta all'orizzonte tufaceo "semiconfinata") tendono ad assumere carattere di unicità, via via che ci si sposta verso l'area costiera laddove, tra l'altro, risulta del tutto assente l'orizzonte semipermeabile.

Differenze sostanziali sussistono in merito alle relative modalità di ricarica. La falda superficiale è alimentata essenzialmente dagli apporti idrici diretti (e, subordinatamente, dai travasi laterali provenienti dai rilievi circostanti e dagli apporti idrici indiretti provenienti, per drenanza, dalla falda sottoposta al semipermeabile tufaceo); quella relativamente più profonda (di potenzialità di gran lunga superiore rispetto alla falda superficiale) risulta alimentata prevalentemente dai travasi sotterranei provenienti dai corpi idrici adiacenti. Il deflusso idrico sotterraneo è sostanzialmente diretto da Nord/NordEst verso SudOvest; il recapito preferenziale è rappresentato, sia dal corso d'acqua, sia dal mare. Ai margini della piana risulta evidente la *continuità idrogeologica* con le falde accolte nei rilievi carbonatici (Monti di Avella-Partenio-Pizzo d'Alvano) e nell'area vulcanica (Somma-Vesuvio) circostante.

L'area in esame non risulta soggetta a nessun vincolo relativo alla *"pericolosità e rischio idraulico e frane"*, come risulta dalla cartografia del *Piano Stralcio Assetto Idrogeologico*.

La falda idrica più superficiale presente nella nostra area si trova alla profondità di circa 25 metri dal piano di campagna.

4. PROVE IN SITO

4.1 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH)

Allo scopo di conoscere le caratteristiche geomeccaniche dei terreni costituenti il substrato dell'area in esame, sono state effettuate n° 2 prove penetrometriche dinamiche superpesanti.

L'apparecchiatura utilizzata è stata una sonda penetrometrica dinamica superpesante. Essa consente, mediante un sistema automatico di infissione delle aste e la contemporanea lettura del numero di colpi "N", il riconoscimento della natura e delle caratteristiche meccaniche dei terreni attraversati.

La strumentazione è costituita da un sistema di infissione le cui caratteristiche principali sono:

Peso del maglio	$M = 63,5 \text{ Kg}$
Altezza di caduta libera	$H = 75 \text{ cm}$
Peso del sistema di battuta	$Pp = 30 \text{ Kg}$
Diametro della punta conica	$D = 51 \text{ mm}$
Area di base della punta conica	$A = 20,43 \text{ cm}^2$
Angolo di apertura della punta conica	$\alpha = 90^\circ$
Lunghezza delle aste	$L = 1,00 \text{ m}$
Diametro delle aste	$D = 32 \text{ mm}$
Peso delle aste per metro	$P = 6,31 \text{ Kg}$
Tratto di penetrazione standard	$Ps = 20,0 \text{ cm}$

Tutto il sistema è collegato ad un motore a quattro tempi comandato tramite un sistema di leve per la messa in stazione ed un quadro comandi elettronico per l'esecuzione della prova.

L'elaborazione dei diagrammi si basa sulla stretta relazione esistente tra la natura dei terreni attraversati e la loro consistenza legata al numero dei colpi necessari per approfondire la punta di tratti costanti pari a 20 cm.

Parametro caratteristico dello stato di addensamento di un terreno è la "**Rpd**" (*resistenza dinamica alla punta*); essa è direttamente ricavabile dalla nota formula degli Olandesi:

$$Rdp = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P + Pp)} \quad \text{..(A)..}$$

Tale formula viene modificata introducendo il coefficiente ξ_p (Chi) tabulato in funzione della profondità. Pertanto la (A) diventa:

$$Rdp = \xi_p \cdot \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P + Pp)}$$

ed indicando con

$$X_c = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot 10 \cdot (M + P + Pp)}$$

avremo:

$$R_{dp} = \xi \rho \cdot X_c \cdot N$$

Pertanto è possibile dalle prove penetrometriche ottenere il valore del carico ammissibile $q_{(amm)}$ che è legato alla R_{dp} dalla relazione di **Herminier**:

$$Q_{amm} = \frac{R_{dp}}{p}$$

con p variabile da 15 a 25 in base ai parametri strutturali delle fondazioni, alla composizione degli strati attraversati e al numero di colpi "N"; il parametro p tiene conto, altresì, di un coefficiente di sicurezza pari a 3.

Altro elemento ottenibile dalle prove penetrometriche è la comparazione che si può fare con le S.P.T. (Standard Penetration Test) secondo cui, in terreni prevalentemente granulari, esiste la seguente relazione:

$$N_{DP(20)} \cdot 0,8 \cong N_{SPT(30)} \quad \text{per} \quad N < 8$$

$$N_{DP(20)} \cdot 0,95 \cong N_{SPT(30)} \quad \text{per} \quad 8 \leq N \leq 14$$

$$N_{DP(20)} \cdot 1,0 \cong N_{SPT(30)} \quad \text{per} \quad N > 14$$

Le sequenze di N , opportunamente correlate alle profondità, sono servite per dedurre, in base alle metodologie di analisi maggiormente diffuse in letteratura geotecnica, i parametri più caratteristici dei terreni investigati, quali la densità relativa (D_r), l'angolo di attrito interno (ϕ), il modulo edometrico (E_{ed}), etc.

In appendice si riportano:

- ⇒ il grafico, per ogni prova effettuata, dei colpi registrati con relativa suddivisione stratigrafica che tiene conto di una media di colpi relativa ad intervalli più o meno regolari;
- ⇒ la tabella, per ogni prova effettuata, dei colpi registrati, dei valori dei coefficienti di riduzione e il valore della R_d (resistenza dinamica alla punta) in Kg/cm^2 ;
- ⇒ i tabulati dei valori dei parametri geotecnici più significativi degli strati individuati.

I risultati ottenuti sono correlabili alla stratigrafia dei luoghi.

5. Caratterizzazione sismica

5.1 Indagine sismica M.A.S.W

La O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 classifica come sismico tutto il territorio nazionale suddividendolo in quattro zone di cui la prima è la più pericolosa. Ciascuna zona è individuata da caratteristici valori di **accelerazione di picco orizzontale del suolo** (a_g) con possibilità di superamento del 10% in cinquanta anni. Ai fini dell'individuazione dell'azione sismica di progetto le Norme Tecniche definiscono uno Spettro di risposta elastico costituito da una forma spettrale normalizzata cui è assegnata, per ogni zona sismica di riferimento, un differente valore di accelerazione orizzontale (a_g/g) di ancoraggio secondo lo schema seguente:

Zona	Accelerazione Orizzontale	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico
N°	(a_g/g)	(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

La nuova normativa sismica italiana, in vigore dal maggio 2003, colloca il comune di *San Gennaro Vesuviano* nella ZONA SISMICA N° 2 e così ne descrive le caratteristiche:

- ZONA: 2
- Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni: $0.15 a_g/g - 0.25 a_g/g$
- Accelerazione orizzontale d'ancoraggio dello spettro di risposta elastico: $0.25 a_g/g$.

La Normativa Italiana (Ordinanza 3274), coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura che in funzione dello spessore della copertura stessa.

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto vengono identificate 5 categorie del suolo di fondazione ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico.

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle seguenti espressioni:

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_b & \quad S_e(T) = a_g * S * (1 + T/T_b * (\eta * 2.5 - 1)) \\ T_b \leq T < T_c & \quad S_e(T) = a_g * S * \eta * 2.5 \\ T_c \leq T < T_d & \quad S_e(T) = a_g * S * \eta * 2.5 * (T_c/T) \\ T_d \leq T & \quad S_e(T) = a_g * S * \eta * 2.5 * (T_c T_d / T^2) \end{aligned}$$

Lo spettro di risposta elastico della componente verticale è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \leq T < T_b \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g * S * (1 + T/T_b * (\eta^{*3.0} - 1))$$

$$T_b \leq T < T_c \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g * S * \eta^{*3.0}$$

$$T_c \leq T < T_d \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g * S * \eta^{*3.0} (T_d/T)$$

$$T_d \leq T \quad S_{ve}(T) = 0.9a_g * S * \eta^{*3.0} (T_c T_d / T^2)$$

Nelle quali:

S fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione

η fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso ξ

(con $\xi = 5$ si ottiene $\eta = 1$)

T periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice

T_b T_c T_d periodi che separano i diversi rami dello spettro, dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione

VALORI DEI PARAMETRI:

Componente	Categ. Suolo	S	T _b	T _c	T _d
Orizzontale	A	1.00	0.15	0.40	2.0
	B, C, E	1.25	0.15	0.50	2.0
	D	1.35	0.20	0.80	2.0
Verticale	A,B,C,D,E	1.0	0.05	0.15	1.0

Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della appartenenza del sito in studio ad una delle categorie identificate è il seguente:

Categoria	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{spt} < 15$, $cu < 70$ kPa).

E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di V_{s30} simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.
---	---

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Categoria	Descrizione
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($IP > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < cu < 20$ kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria non rientrante nelle classi precedenti.

Per V_{s30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione, determinata secondo la seguente formula:

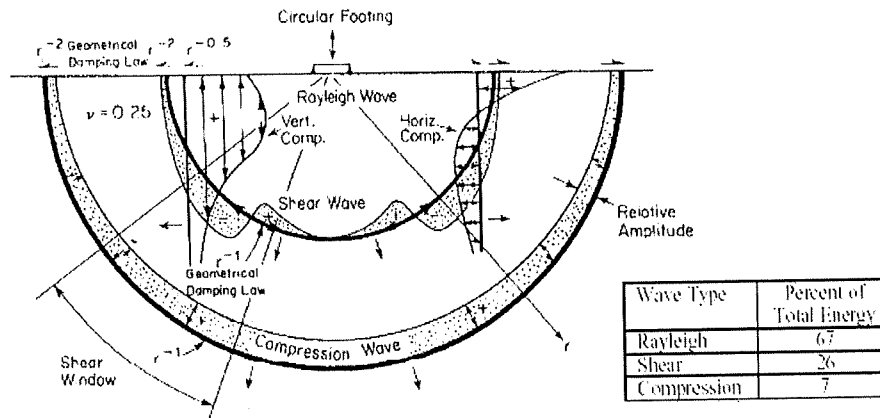
$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Il calcolo è stato effettuato considerando lo spessore di 30 metri di terreno sotto il piano di posa delle strutture di fondazione.

Come si può notare nelle tabelle allegate, i valori determinati sono maggiori di 360 m/s e minori di 800 m/s; pertanto, l'area interessata al piano in oggetto appartiene ad un suolo di fondazione di **Categoria B**.

Per la determinazione del V_{s30} (in conformità al D.M. 14 GENNAIO 2008) è stata eseguita un'indagine sismica del tipo *M.A.S.W.* (*multichannel analysis of surface waves*).

Il rilievo geofisico MASW è utilizzato per la determinazione dei profili verticali della velocità delle onde di taglio (V_s) tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh effettuata con algoritmi genetici



I vantaggi dell'uso di questa metodologia geofisica rispetto ai metodi tradizionali Sono:

1. Particolarmente indicato per suoli altamente attenuanti ed ambienti rumorosi
2. Non limitato - a differenza del metodo a rifrazione - dalla presenza di inversioni di velocità in profondità
3. Buona risoluzione (a differenza del metodo a riflessione)
4. Permette la ricostruzione della distribuzione verticale della velocità delle onde di taglio (S), fondamentale per la caratterizzazione geotecnica del sito

Inoltre:

- La percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%).

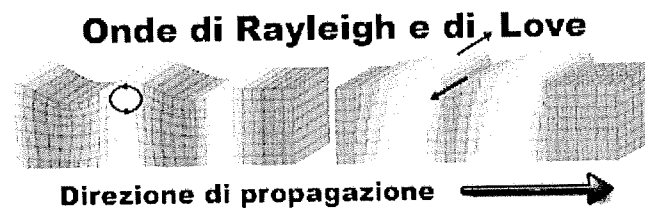


Figura 1: Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh.

- L'ampiezza delle *surface waves* dipende da \sqrt{r} e non da r come per le *body waves*

5.2 Strumentazione impiegata

L'indagine è stata eseguita utilizzando un sismografo a 24 canali della SARA Electronic Instruments S.r.l. di Perugia, modello DOREMI, con processore Pentium IV esterno, display VGA a colori in LCD-TFT 15". Computer portatile a supporto, trattamento del segnale a 16 bit, trattamento di dati Floating Point 32 bit, supporto di memorizzazione mediante Hard-Disk da 40

Gb, con funzione di incremento multiplo del segnale ed opzione per l'inversione di polarità, attivazione di filtri "passa alto", "passa basso" e "notch" in acquisizione o post-acquisizione; inoltre, i guadagni sono selezionabili da software manualmente per ogni canale o in modo automatico e le acquisizioni sono automaticamente registrate sullo strumento. Il trigger è dato da un geofono starter esterno, con possibilità di pre-trigger (0-10 ms).

Sono stati utilizzati 24 geofoni da 4,5 Hz e, come sorgente energizzante, una massa battente (martello) da 5 Kg battuta su una piastra metallica.

5.3 Metodologia operativa

La metodologia operativa consiste nell'acquisire un set di dati per l'indagine (MASW) il che non è troppo diverso da una comune acquisizione per un'indagine a rifrazione (o riflessione). E' sufficiente effettuare uno stendimento di geofoni allineati con la sorgente ed utilizzare una sorgente ad impatto verticale (martello).

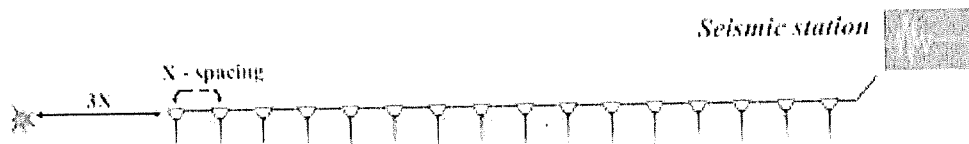


Figura 2: Schema di acquisizione dei segnali sismici con metodo Masw

Il profilo MASW è stato eseguito utilizzando n° 24 geofoni allineati sul terreno con un'interdistanza di 1,00 metro; i punti di scoppio sono stati posizionati ad una delle estremità del profilo a distanze di 2,00 m, 4,00 m e 7,00 m dal geofono n° 1. La scelta dei tre scoppi è stata effettuata per avere la certezza di generare la dispersione delle onde superficiali a prescindere dai differenti litotipi presenti nel sottosuolo dell'area investigata.

5.4 Metodologia interpretativa

La metodologia interpretativa (software MASW 2007 dell'Ing. Vitantonio Roma) consente di analizzare dati sismici (common-shot gathers acquisiti in campagna) in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della Vs (velocità delle onde di taglio).

Tale risultato è ottenuto tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh, determinate tramite la tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves).

La procedura si sviluppa in quattro operazioni svolte in successione::

- Fase 1: inserimento della curva apparente di dispersione sperimentale del terreno o determinazione della stessa a partire dalle tracce misurate in sito

- Fase 2: simulazione numerica della curva apparente di dispersione del terreno a partire da un profilo di velocità delle onde di taglio V_s di primo tentativo (profilo iniziale)
- Fase 3: determinazione del profilo di velocità finale delle onde di taglio V_s , che rende ottimale la sovrapposizione della curva apparente di dispersione sperimentale e della curva apparente di dispersione simulata numericamente
- Fase 4: caratterizzazione geotecnica sismica e determinazione del tipo di suolo sulla base del profilo di velocità finale delle onde di taglio V_s .

Il software MASW è caratterizzato dai seguenti aspetti:

- Consente di considerare i modi superiori (fino a 50 modi) delle onde di Rayleigh.
- Consente di eseguire sia una ricerca manuale sia una ricerca automatica del profilo di velocità delle onde di taglio V_s .
- Consente di elaborare le tracce misurate per determinare la curva di dispersione sperimentale.
- Consente di calcolare la V_{s30} del sito esaminato.
- Consente di stimare un errore del profilo di velocità V_s sulla base del grado di incertezza dei dati misurati in sito.
- Consente di analizzare siti inversamente dispersivi con forti contrasti di rigidità tra i diversi strati di terreno e/o roccia.
- Consente di considerare l'influenza della falda.
- Consente di mantenere costanti le velocità V_s di alcuni strati e di variare le V_s degli altri strati del profilo stratigrafico.

Il software utilizzato è quindi in grado di fornire risultati molto più attendibili rispetto a quelli ottenibili con altre metodologie, fornendoci così maggiori garanzie sui parametri necessari a rilevare il profilo stratigrafico della porzione di terreno investigata.

6. IPOTESI DI CALCOLO DEI CARICHI AMMISSIBILI DEL COMPLESSO "TERRENO-OPERA DI FONDAZIONE"

Attraverso la nota formula di Terzaghi potrà essere effettuato il calcolo della capacità portante ultima (di rottura) per unità di superficie, del complesso terreno-opera di fondazione.

L'ipotesi presa in considerazione potrà essere quella di una fondazione continua, posta a una profondità variabile dal piano di campagna:

$$p_{ult} = v_c c N_c + v_q \gamma_1 t N_q + \frac{1}{2} v_\gamma \gamma_2 b N_\gamma$$

Nella formula:

- c = coesione;
- N_c, N_q, N_γ = fattori, adimensionali, di capacità portante, si ricavano da tabelle o da abachi in funzione dell'angolo di attrito;
- γ_1 = peso medio dell'unità di volume, in g/cm^3 , del terreno posto sopra il piano di fondazione;
- γ_2 = peso medio dell'unità di volume, in g/cm^3 , del terreno posto sotto il piano di fondazione;
- v_c, v_q e v_γ = fattori di forma, adimensionali, si ricavano da una tabella in funzione della forma dell'opera di fondazione;
- b = larghezza della fondazione (lato corto);
- t = incasso della fondazione.

Per procedere alla determinazione del valore della costante di sottofondo per una fondazione le cui geometrie sono quelle esistenti o in definizione si potrà fare ricorso al metodo analitico tenendo conto dei parametri di deformabilità del terreno.

Nel caso in esame il valore di " K_s " può calcolarsi mediante la formula basata su ipotesi semplificative (Kögler):

$$K_s = \frac{2Ed}{B \lg n \frac{B+2H}{B}}$$

Dove E_d è il valore del modulo di compressibilità edometrico del terreno (riportato in tabella), H lo spessore dello strato compressibile e B la larghezza dell'elemento fondale.

Si riportano di seguito le tabelle di riepilogo dei principali parametri geotecnici ottenuti dalle due prove penetrometriche dinamiche pesanti (DPSH):

Strato	Prof. Strato (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m³)	Gamma Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu (Kg/cm²)	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)
1	1	7,46	Incoerente	1,64	1,9	25,58	0	42,79	59,68	0,34	429,82
2	2,2	2,75	Incoerente	1,44	1,87	21,42	0	33,11	22	0,35	168,22
3	3,6	42,39	Incoerente	2,21	2,5	40,22	0	114,53	339,12	0,27	2200,6
4	4,8	5,36	Incoerente	1,55	1,89	23,97	0	38,47	42,88	0,34	315,01
5	5,8	35,68	Incoerente	2,18	2,5	38,13	0	100,75	285,44	0,28	1871,51
6	6,6	4,63	Incoerente	1,52	1,88	23,33	0	36,97	37,04	0,34	274,51
7	7,8	9,03	Incoerente	1,7	1,91	26,64	0	46,01	72,24	0,34	514,35
8	10,8	18,28	Incoerente	1,96	1,97	31,56	0	65,01	146,24	0,32	998,09
9	11,4	40,2	Incoerente	2,2	2,5	39,56	0	110,04	321,6	0,27	2093,56
10	12	3,13	Incoerente	1,46	1,88	21,85	0	33,89	25,04	0,35	189,99

Principali parametri geotecnici relativi al sondaggio penetrometrico (DPSH) P1

Strato	Prof. Strato (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m³)	Gamma Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu (Kg/cm²)	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)
1	1	7,75	Incoerente	1,65	1,9	25,78	0	43,38	62	0,34	445,51
2	2,2	3,01	Incoerente	1,45	1,87	21,72	0	33,65	24,08	0,35	183,13
3	3,6	39,8	Incoerente	2,2	2,5	39,43	0	109,21	318,4	0,27	2073,97
4	4,8	5,1	Incoerente	1,54	1,89	23,75	0	37,94	40,8	0,34	300,63
5	5,8	35,99	Incoerente	2,18	2,5	38,23	0	101,39	287,92	0,28	1886,79
6	6,6	4,25	Incoerente	1,51	1,88	22,98	0	36,19	34	0,35	253,28
7	7,8	9,03	Incoerente	1,7	1,91	26,64	0	46,01	72,24	0,34	514,35
8	10,8	18,38	Incoerente	1,96	1,97	31,6	0	65,22	147,04	0,32	1003,22
9	11,4	44,9	Incoerente	2,22	2,5	40,95	0	119,69	359,2	0,26	2322,87
10	12	3,65	Incoerente	1,48	1,88	22,4	0	34,96	29,2	0,35	219,52

Principali parametri geotecnici relativi al sondaggio penetrometrico (DPSH) P2

7. CONCLUSIONI

L'indagine effettuata nell'area oggetto di studio ha permesso di trarre le seguenti conclusioni:

- I terreni riconosciuti appartengono alla serie dei depositi vulcanici quaternari, costituita nelle prime stratificazioni da prodotti d'eruzioni vesuviane e materiali di dilavamento più o meno pedogenizzati, lapilli chiari indifferenziati, paleosuoli, tufi incoerenti di ridotti spessori, materiale detritico piroclastico rimaneggiato; il tutto sovrastante livelli di lave lapidee, a volte vacuolari, di spessori che superano, a volte, anche qualche decina di metri;
- La falda idrica più superficiale, rilevata in un pozzo presente nelle immediate vicinanze dell'area, è stata individuata alla profondità di circa 25,00 metri di profondità dal piano di campagna per cui l'area di sedime del fabbricato in oggetto non risulta soggetta a fenomeni di liquefazione;
- L'area interessata dall'intervento costruttivo è pianeggiante, ad una quota topografica di circa 60,00 metri s.l.m., quindi non soggetta a verifica di stabilità dei pendii, la sua **categoria topografica è T1**(superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$); essa risulta stabile in quanto non vi sono in atto processi morfogenetici che possano modificare lo stato dei luoghi; non sono state evidenziate cavità sotterranee, sia naturali che antropiche, né sono stati osservati fenomeni di instabilità legati a dissesti profondi;
- Tutto ciò premesso garantisce la stabilità del sito;
- L'area fa parte di una regione dichiarata sismicamente attiva (C.S. = 2) con delibera della Giunta Regionale della Campania n° 5447 del 7/11/2002 e successivamente, con le Norme Tecniche dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274/2003, classificata come **ZONA 2**;
- La prova sismica (M.A.S.W.) ha permesso di determinazione del parametro V_{s30} che risulta essere uguale a **361 m/s**; pertanto, in base alla nuova normativa sismica italiana (O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 e s.m.i.), che prevede una suddivisione dei terreni di fondazione in 5 classi in funzione della velocità delle onde S dei primi 30 metri al di sotto del piano di fondazione, il sito in esame risulta essere costituito da un terreno di **classe B**; *[Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa)].*

Avendo fornito tutti i parametri geotecnici caratterizzanti i terreni interessati alle sollecitazioni delle strutture in progetto, si rimandano al progettista eventuali scelte di verifica o ridimensionamento delle strutture fondali.

Si tenga inoltre conto che i litotipi piroclastici, quando vengono saturati con acqua, possono dar luogo ad apprezzabili cedimenti.

Si raccomanda, quindi, la massima cura alla realizzazione ed alla manutenzione delle condotte idriche e fognarie, e delle relative sistemazioni esterne, affinché portino alla maggiore impermeabilizzazione delle aree limitrofe al perimetro del manufatto per evitare infiltrazioni d'acqua nelle sottofondazioni.

In tali condizioni, non si avranno interferenze nella distribuzione degli sforzi in profondità, sarà quindi stabile l'intero sistema terreno-struttura.

Tanto in espletamento all'incarico affidatomi.

Poggiomarino, lì

15 GENNAIO 2018

il tecnico

dr. geol. Salvatore Autorino



ALLEGATI

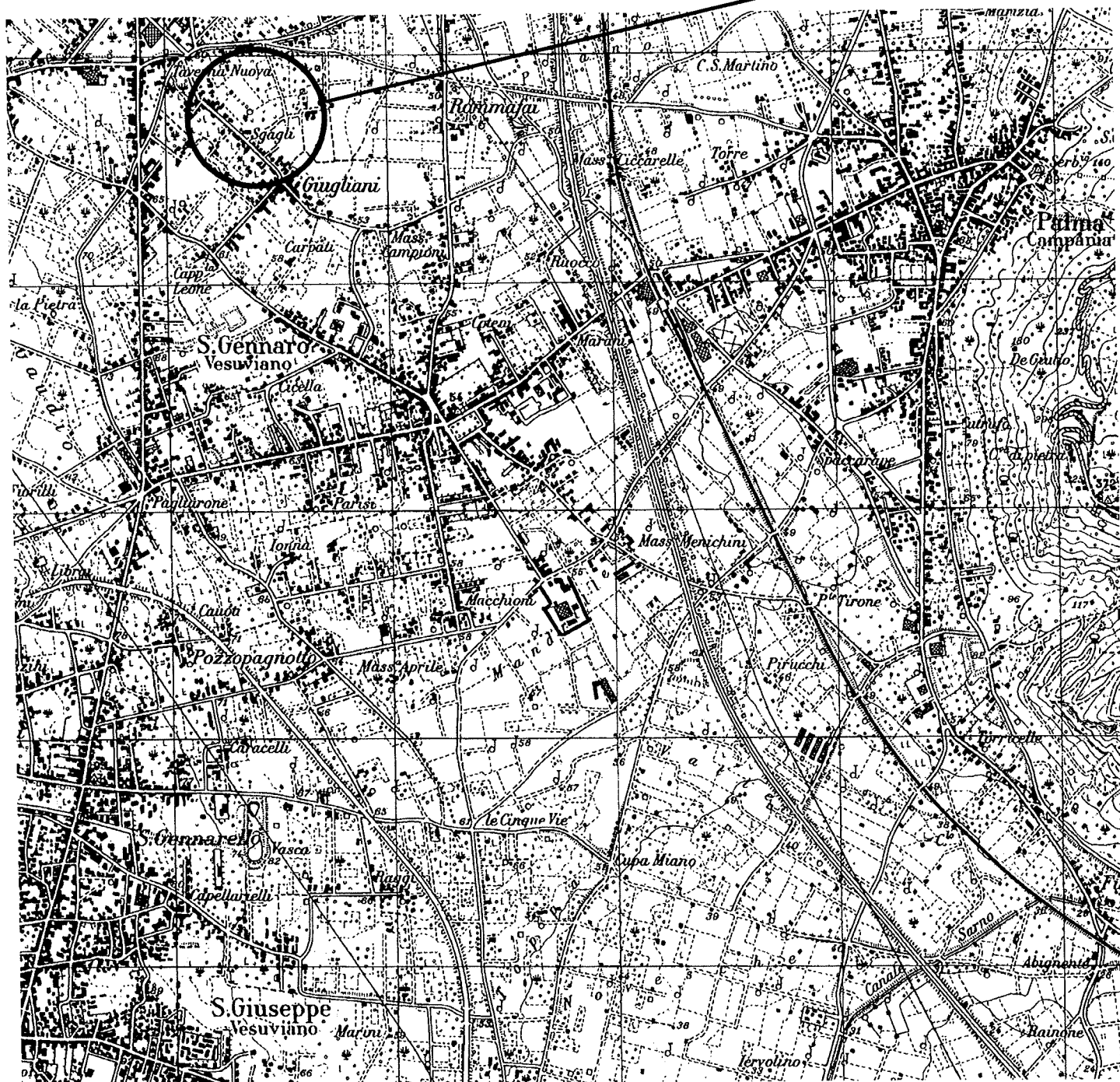
PLANIMETRIE

CARTOGRAFIA I.G.M.

RAPP. 1:25000

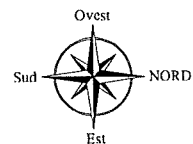
DAL FOGLIO 185 DELLA CARTA D'ITALIA IV S.O.

(AREA IN ESAME)



UBICAZIONE SONDAGGI

FOGLIO 2
PARTICELLA 547



PROFILO SISMICO MASW



SONDAGGI PENETROMETRICI

SCHEDE STRUMENTALI

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Committente: ING. EDUARDO GIGLIO Cantiere: VIA GIUGLIANI Località: SAN GENNARO VESUVIANO	
--	--

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

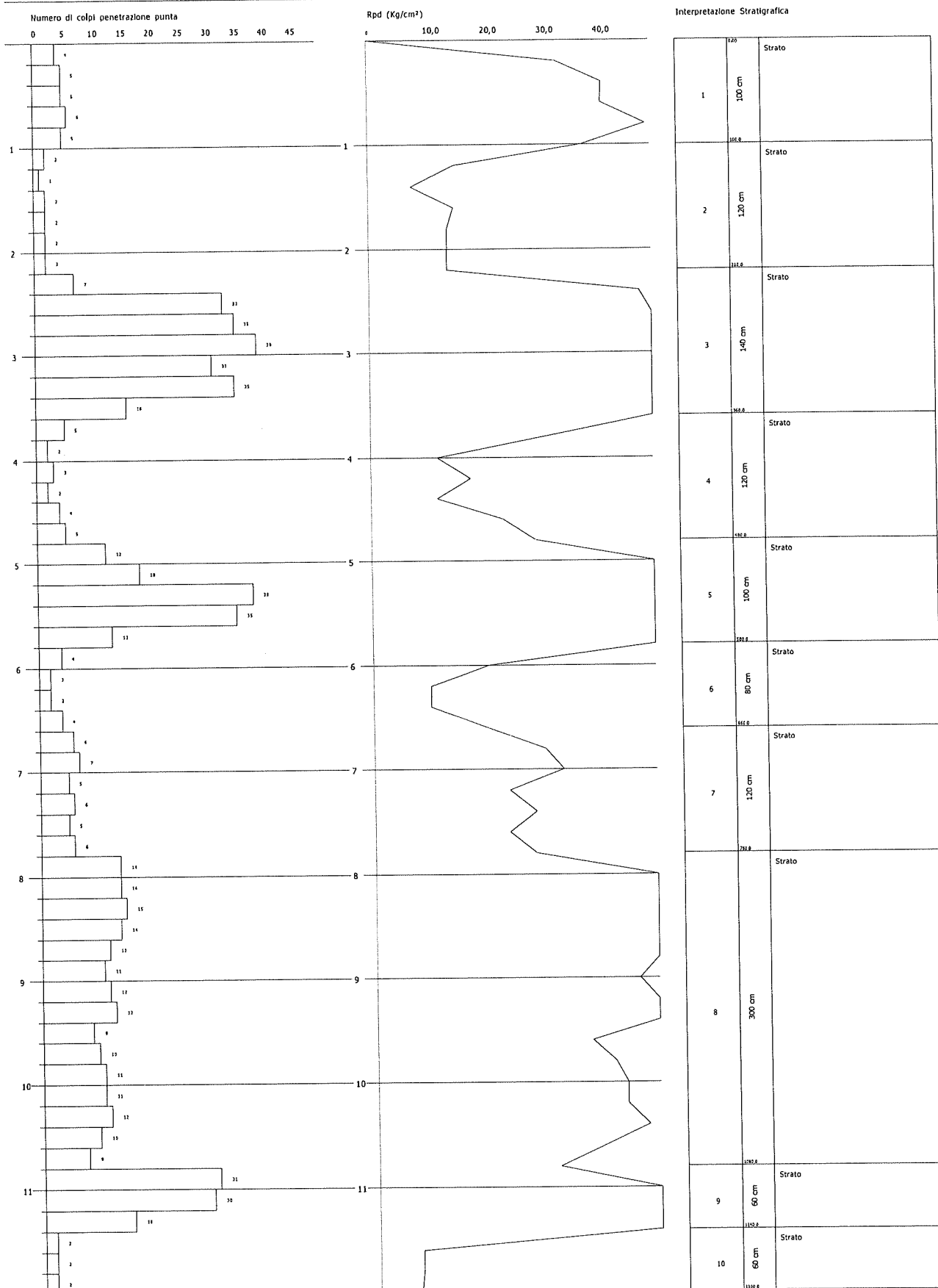
Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato: DPHS (Dynamic Probing Super Heavy)

Data: 13/01/2018

Committente: ING. EDUARDO GIULIO
Cantiere: VIA GIUGLIANO
Località: SAN GENARO VESUVIANO

Scala 1:51



PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 13/01/2018
 Profondità prova 12,00 mt
 Quota 60,00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	4	0,855	33,22	38,87	1,66	1,94
0,40	5	0,851	41,34	48,59	2,07	2,43
0,60	5	0,847	41,16	48,59	2,06	2,43
0,80	6	0,843	49,17	58,31	2,46	2,92
1,00	5	0,840	37,75	44,95	1,89	2,25
1,20	2	0,836	15,04	17,98	0,75	0,90
1,40	1	0,833	7,49	8,99	0,37	0,45
1,60	2	0,830	14,92	17,98	0,75	0,90
1,80	2	0,826	14,86	17,98	0,74	0,90
2,00	2	0,823	13,77	16,73	0,69	0,84
2,20	2	0,820	13,72	16,73	0,69	0,84
2,40	7	0,817	47,84	58,54	2,39	2,93
2,60	33	0,664	183,33	275,99	9,17	13,80
2,80	35	0,661	193,61	292,72	9,68	14,64
3,00	39	0,609	185,60	304,92	9,28	15,25
3,20	31	0,656	159,00	242,37	7,95	12,12
3,40	35	0,653	178,80	273,65	8,94	13,68
3,60	16	0,751	93,93	125,10	4,70	6,25
3,80	5	0,798	31,21	39,09	1,56	1,95
4,00	2	0,796	11,69	14,68	0,58	0,73
4,20	3	0,794	17,48	22,02	0,87	1,10
4,40	2	0,791	11,62	14,68	0,58	0,73
4,60	4	0,789	23,17	29,36	1,16	1,47
4,80	5	0,787	28,89	36,70	1,44	1,84
5,00	12	0,785	65,16	83,01	3,26	4,15
5,20	18	0,733	91,27	124,51	4,56	6,23
5,40	38	0,631	165,87	262,85	8,29	13,14
5,60	35	0,629	152,31	242,10	7,62	12,11
5,80	13	0,727	65,40	89,92	3,27	4,50
6,00	4	0,775	20,29	26,16	1,01	1,31
6,20	2	0,774	10,12	13,08	0,51	0,65
6,40	2	0,772	10,10	13,08	0,50	0,65
6,60	4	0,770	20,15	26,16	1,01	1,31
6,80	6	0,769	30,17	39,24	1,51	1,96
7,00	7	0,767	33,31	43,42	1,67	2,17
7,20	5	0,766	23,74	31,01	1,19	1,55
7,40	6	0,764	28,44	37,21	1,42	1,86
7,60	5	0,763	23,65	31,01	1,18	1,55
7,80	6	0,761	28,33	37,21	1,42	1,86
8,00	14	0,710	58,61	82,56	2,93	4,13
8,20	14	0,709	58,50	82,56	2,93	4,13
8,40	15	0,707	62,56	88,46	3,13	4,42
8,60	14	0,706	58,29	82,56	2,91	4,13
8,80	12	0,755	53,41	70,77	2,67	3,54
9,00	11	0,753	46,59	61,83	2,33	3,09
9,20	12	0,752	50,74	67,45	2,54	3,37
9,40	13	0,701	51,23	73,08	2,56	3,65
9,60	9	0,750	37,94	50,59	1,90	2,53
9,80	10	0,749	42,09	56,21	2,10	2,81
10,00	11	0,748	44,16	59,07	2,21	2,95
10,20	11	0,747	44,10	59,07	2,20	2,95
10,40	12	0,746	48,04	64,44	2,40	3,22
10,60	10	0,744	39,97	53,70	2,00	2,68

10,80	8	0,743	31,93	42,96	1,60	2,15
11,00	31	0,592	94,38	159,33	4,72	7,97
11,20	30	0,641	98,88	154,19	4,94	7,71
11,40	16	0,690	56,76	82,23	2,84	4,11
11,60	2	0,739	7,60	10,28	0,38	0,51
11,80	2	0,738	7,59	10,28	0,38	0,51
12,00	2	0,737	7,27	9,86	0,36	0,49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturato (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt
1	5	47,86	Incoerente	0	1,64	1,9	0,08	1,49	7,46
2,2	1,83	16,07	Incoerente	0	1,44	1,87	0,25	1,5	2,75
3,6	28	224,76	Incoerente	0	2,21	2,5	0,49	1,51	42,39
4,8	3,5	26,09	Incoerente	0	1,55	1,89	0,74	1,53	5,36
5,8	23,2	160,48	Incoerente	0	2,18	2,5	0,94	1,54	35,68
6,6	3	19,62	Incoerente	0	1,52	1,88	1,11	1,54	4,63
7,8	5,83	36,52	Incoerente	0	1,7	1,91	1,27	1,55	9,03
10,8	11,73	66,35	Incoerente	0	1,96	1,97	1,67	1,56	18,28
11,4	25,67	131,92	Incoerente	0	2,2	2,5	2,03	1,57	40,2
12	2	10,14	Incoerente	0	1,46	1,88	2,14	1,57	3,13

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Gibbs & Holtz 1957	33,18
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Gibbs & Holtz 1957	11,88
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Gibbs & Holtz 1957	66,05
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Gibbs & Holtz 1957	16,56
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Gibbs & Holtz 1957	53,39
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Gibbs & Holtz 1957	10,53
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Gibbs & Holtz 1957	20,27
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Gibbs & Holtz 1957	30,1
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Gibbs & Holtz 1957	43,89
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Gibbs & Holtz 1957	0

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	25,58
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	21,42
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	40,22
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	23,97
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	38,13
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	23,33
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	26,64
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	31,56
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	39,56
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	21,85

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Schmertmann (1978) (Sabbie)	59,68
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Schmertmann (1978) (Sabbie)	22,00
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Schmertmann (1978) (Sabbie)	339,12
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Schmertmann (1978) (Sabbie)	42,88
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Schmertmann (1978) (Sabbie)	285,44
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Schmertmann (1978) (Sabbie)	37,04
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Schmertmann (1978) (Sabbie)	72,24
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Schmertmann (1978)	146,24

				(Sabbie)	
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Schmertmann (1978) (Sabbie)	321,60
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Schmertmann (1978) (Sabbie)	25,04

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42,79
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33,11
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	114,53
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	38,47
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	100,75
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	36,97
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	46,01
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	65,01
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	110,04
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33,89

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Meyerhof ed altri	1,64
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Meyerhof ed altri	1,44
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Meyerhof ed altri	2,21
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Meyerhof ed altri	1,55
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Meyerhof ed altri	2,18
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Meyerhof ed altri	1,52
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Meyerhof ed altri	1,70
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Meyerhof ed altri	1,96
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Meyerhof ed altri	2,20
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Meyerhof ed altri	1,46

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,97
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	(A.G.I.)	0,34
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	(A.G.I.)	0,35
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	(A.G.I.)	0,27
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	(A.G.I.)	0,34
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	(A.G.I.)	0,28
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	(A.G.I.)	0,34
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	(A.G.I.)	0,34
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	(A.G.I.)	0,32
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	(A.G.I.)	0,27
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	(A.G.I.)	0,35

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Ohsaki (Sabbie pulite)	429,82
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Ohsaki (Sabbie pulite)	168,22
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Ohsaki (Sabbie pulite)	2200,60
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Ohsaki (Sabbie pulite)	315,01
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Ohsaki (Sabbie pulite)	1871,51
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Ohsaki (Sabbie pulite)	274,51
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Ohsaki (Sabbie pulite)	514,35
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Ohsaki (Sabbie pulite)	998,09
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Ohsaki (Sabbie pulite)	2093,56
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Ohsaki (Sabbie pulite)	189,99

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Ohta & Goto (1978) Limi	84,72
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Ohta & Goto (1978) Limi	89,23
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Ohta & Goto (1978) Limi	160,65
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Ohta & Goto (1978) Limi	120,66
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Ohta & Goto (1978) Limi	175,18
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Ohta & Goto (1978) Limi	126,82
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Ohta & Goto (1978) Limi	146,53
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Ohta & Goto (1978)	173,92

				Limi	
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Ohta & Goto (1978) Limi	206,25
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Ohta & Goto (1978) Limi	133,97

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Navfac 1971-1982	1,55
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Navfac 1971-1982	0,45
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Navfac 1971-1982	7,18
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Navfac 1971-1982	1,07
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Navfac 1971-1982	6,36
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Navfac 1971-1982	0,90
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Navfac 1971-1982	1,89
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Navfac 1971-1982	3,74
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Navfac 1971-1982	6,92
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Navfac 1971-1982	0,54

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

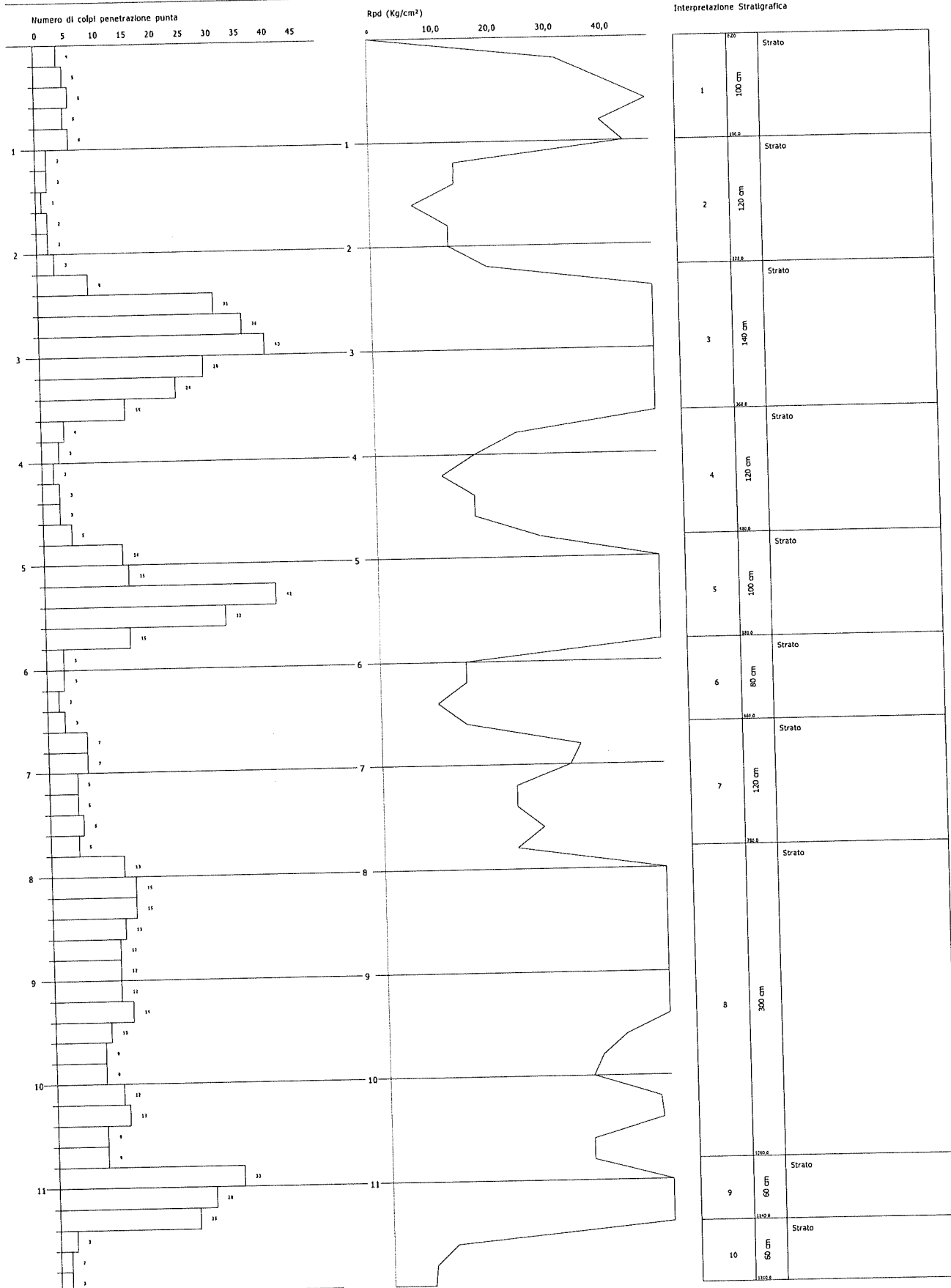
Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Strato	7,46	1,00	7,46	Robertson 1983	14,92
[2] - Strato	2,75	2,20	2,75	Robertson 1983	5,50
[3] - Strato	42,39	3,60	42,39	Robertson 1983	84,78
[4] - Strato	5,36	4,80	5,36	Robertson 1983	10,72
[5] - Strato	35,68	5,80	35,68	Robertson 1983	71,36
[6] - Strato	4,63	6,60	4,63	Robertson 1983	9,26
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Robertson 1983	18,06
[8] - Strato	18,28	10,80	18,28	Robertson 1983	36,56
[9] - Strato	40,2	11,40	40,2	Robertson 1983	80,40
[10] - Strato	3,13	12,00	3,13	Robertson 1983	6,26

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Data: 13/01/2018

Committente: ING. EDUARDO GIGLIO
Cantiere: VIA GIUGLIANI
Località: SAN GENARO VESUVIANO

Scala 1:51



PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 13/01/2018
 Profondità prova 12,00 mt
 Quota 60,00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	4	0,855	33,22	38,87	1,66	1,94
0,40	5	0,851	41,34	48,59	2,07	2,43
0,60	6	0,847	49,39	58,31	2,47	2,92
0,80	5	0,843	40,98	48,59	2,05	2,43
1,00	6	0,840	45,30	53,94	2,26	2,70
1,20	2	0,836	15,04	17,98	0,75	0,90
1,40	2	0,833	14,97	17,98	0,75	0,90
1,60	1	0,830	7,46	8,99	0,37	0,45
1,80	2	0,826	14,86	17,98	0,74	0,90
2,00	2	0,823	13,77	16,73	0,69	0,84
2,20	3	0,820	20,58	25,09	1,03	1,25
2,40	9	0,817	61,51	75,27	3,08	3,76
2,60	31	0,664	172,21	259,26	8,61	12,96
2,80	36	0,661	199,14	301,08	9,96	15,05
3,00	40	0,609	190,36	312,74	9,52	15,64
3,20	29	0,706	160,08	226,74	8,00	11,34
3,40	24	0,703	131,99	187,64	6,60	9,38
3,60	15	0,751	88,06	117,28	4,40	5,86
3,80	4	0,798	24,97	31,27	1,25	1,56
4,00	3	0,796	17,53	22,02	0,88	1,10
4,20	2	0,794	11,65	14,68	0,58	0,73
4,40	3	0,791	17,43	22,02	0,87	1,10
4,60	3	0,789	17,38	22,02	0,87	1,10
4,80	5	0,787	28,89	36,70	1,44	1,84
5,00	14	0,735	71,18	96,84	3,56	4,84
5,20	15	0,733	76,05	103,76	3,80	5,19
5,40	41	0,581	164,79	283,60	8,24	14,18
5,60	32	0,629	139,26	221,35	6,96	11,07
5,80	15	0,727	75,46	103,76	3,77	5,19
6,00	3	0,775	15,22	19,62	0,76	0,98
6,20	3	0,774	15,18	19,62	0,76	0,98
6,40	2	0,772	10,10	13,08	0,50	0,65
6,60	3	0,770	15,11	19,62	0,76	0,98
6,80	7	0,769	35,19	45,78	1,76	2,29
7,00	7	0,767	33,31	43,42	1,67	2,17
7,20	5	0,766	23,74	31,01	1,19	1,55
7,40	5	0,764	23,70	31,01	1,18	1,55
7,60	6	0,763	28,38	37,21	1,42	1,86
7,80	5	0,761	23,61	31,01	1,18	1,55
8,00	13	0,710	54,43	76,67	2,72	3,83
8,20	15	0,709	62,68	88,46	3,13	4,42
8,40	15	0,707	62,56	88,46	3,13	4,42
8,60	13	0,706	54,12	76,67	2,71	3,83
8,80	12	0,755	53,41	70,77	2,67	3,54
9,00	12	0,753	50,83	67,45	2,54	3,37
9,20	12	0,752	50,74	67,45	2,54	3,37
9,40	14	0,701	55,17	78,70	2,76	3,93
9,60	10	0,750	42,16	56,21	2,11	2,81
9,80	9	0,749	37,88	50,59	1,89	2,53
10,00	9	0,748	36,13	48,33	1,81	2,42
10,20	12	0,747	48,11	64,44	2,41	3,22
10,40	13	0,696	48,55	69,81	2,43	3,49
10,60	9	0,744	35,98	48,33	1,80	2,42

10,80	9	0,743	35,93	48,33	1,80	2,42
11,00	33	0,592	100,47	169,61	5,02	8,48
11,20	28	0,641	92,29	143,91	4,61	7,20
11,40	25	0,640	82,27	128,49	4,11	6,42
11,60	3	0,739	11,40	15,42	0,57	0,77
11,80	2	0,738	7,59	10,28	0,38	0,51
12,00	2	0,737	7,27	9,86	0,36	0,49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturato (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt
1	5,2	49,66	Incoerente	0	1,65	1,9	0,08	1,49	7,75
2,2	2	17,46	Incoerente	0	1,45	1,87	0,25	1,5	3,01
3,6	26,29	211,43	Incoerente	0	2,2	2,5	0,49	1,51	39,8
4,8	3,33	24,79	Incoerente	0	1,54	1,89	0,74	1,53	5,1
5,8	23,4	161,86	Incoerente	0	2,18	2,5	0,94	1,54	35,99
6,6	2,75	17,99	Incoerente	0	1,51	1,88	1,11	1,54	4,25
7,8	5,83	36,57	Incoerente	0	1,7	1,91	1,27	1,55	9,03
10,8	11,8	66,71	Incoerente	0	1,96	1,97	1,67	1,56	18,38
11,4	28,67	147,34	Incoerente	0	2,22	2,5	2,03	1,57	44,9
12	2,33	11,85	Incoerente	0	1,48	1,88	2,14	1,57	3,65

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Gibbs & Holtz 1957	33,96
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Gibbs & Holtz 1957	13,32
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Gibbs & Holtz 1957	64,26
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Gibbs & Holtz 1957	15,72
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Gibbs & Holtz 1957	53,61
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Gibbs & Holtz 1957	9,21
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Gibbs & Holtz 1957	20,28
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Gibbs & Holtz 1957	30,21
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Gibbs & Holtz 1957	46,48
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Gibbs & Holtz 1957	0,43

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	25,78
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	21,72
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	39,43
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	23,75
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	38,23
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	22,98
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	26,64
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	31,6
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	40,95
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	22,4

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Schmertmann (1978) (Sabbie)	62,00
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Schmertmann (1978) (Sabbie)	24,08
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Schmertmann (1978) (Sabbie)	318,40
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Schmertmann (1978) (Sabbie)	40,80
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Schmertmann (1978) (Sabbie)	287,92
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Schmertmann (1978) (Sabbie)	34,00
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Schmertmann (1978) (Sabbie)	72,24
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Schmertmann (1978)	147,04

				(Sabbie)	
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Schmertmann (1978) (Sabbie)	359,20
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Schmertmann (1978) (Sabbie)	29,20

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	43,38
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33,65
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	109,21
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	37,94
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	101,39
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	36,19
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	46,01
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	65,22
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	119,69
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	34,96

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Meyerhof ed altri	1,65
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Meyerhof ed altri	1,45
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Meyerhof ed altri	2,20
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Meyerhof ed altri	1,54
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Meyerhof ed altri	2,18
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Meyerhof ed altri	1,51
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Meyerhof ed altri	1,70
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Meyerhof ed altri	1,96
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Meyerhof ed altri	2,22
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Meyerhof ed altri	1,48

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,97
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	(A.G.I.)	0,34
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	(A.G.I.)	0,35
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	(A.G.I.)	0,27
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	(A.G.I.)	0,34
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	(A.G.I.)	0,28
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	(A.G.I.)	0,35
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	(A.G.I.)	0,34
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	(A.G.I.)	0,32
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	(A.G.I.)	0,26
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	(A.G.I.)	0,35

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Ohsaki (Sabbie pulite)	445,51
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Ohsaki (Sabbie pulite)	183,13
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Ohsaki (Sabbie pulite)	2073,97
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Ohsaki (Sabbie pulite)	300,63
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Ohsaki (Sabbie pulite)	1886,79
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Ohsaki (Sabbie pulite)	253,28
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Ohsaki (Sabbie pulite)	514,35
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Ohsaki (Sabbie pulite)	1003,22
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Ohsaki (Sabbie pulite)	2322,87
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Ohsaki (Sabbie pulite)	219,52

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Ohta & Goto (1978) Limi	85,28
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Ohta & Goto (1978) Limi	90,64
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Ohta & Goto (1978) Limi	158,91
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Ohta & Goto (1978) Limi	119,62
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Ohta & Goto (1978) Limi	175,44
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Ohta & Goto (1978) Limi	124,96
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Ohta & Goto (1978) Limi	146,53
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Ohta & Goto (1978)	174,09

				Limi	
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Ohta & Goto (1978) Limi	210,24
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Ohta & Goto (1978) Limi	137,58

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Navfac 1971-1982	1,61
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Navfac 1971-1982	0,52
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Navfac 1971-1982	6,87
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Navfac 1971-1982	1,01
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Navfac 1971-1982	6,40
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Navfac 1971-1982	0,81
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Navfac 1971-1982	1,89
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Navfac 1971-1982	3,76
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Navfac 1971-1982	7,50
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Navfac 1971-1982	0,67

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Strato	7,75	1,00	7,75	Robertson 1983	15,50
[2] - Strato	3,01	2,20	3,01	Robertson 1983	6,02
[3] - Strato	39,8	3,60	39,8	Robertson 1983	79,60
[4] - Strato	5,1	4,80	5,1	Robertson 1983	10,20
[5] - Strato	35,99	5,80	35,99	Robertson 1983	71,98
[6] - Strato	4,25	6,60	4,25	Robertson 1983	8,50
[7] - Strato	9,03	7,80	9,03	Robertson 1983	18,06
[8] - Strato	18,38	10,80	18,38	Robertson 1983	36,76
[9] - Strato	44,9	11,40	44,9	Robertson 1983	89,80
[10] - Strato	3,65	12,00	3,65	Robertson 1983	7,30

COLONNA STRATIGRAFICA

GRAFICI MASW

Caratterizzazione sismica dei suoli con metodo

Masw

(Multichannel Analysis of Surface Waves)



Committente	ING. EDUARDO GIGLIO
Cantiere	VIA GIUGLIANI
Comune	SAN GENNARO VESUVIANO (NA)

ELABORATI M.A.S.W.

Calcoli e grafici software Masw2007 Ing. Roma Vitantonio

VISUALIZZAZIONE FORMA D'ONDA

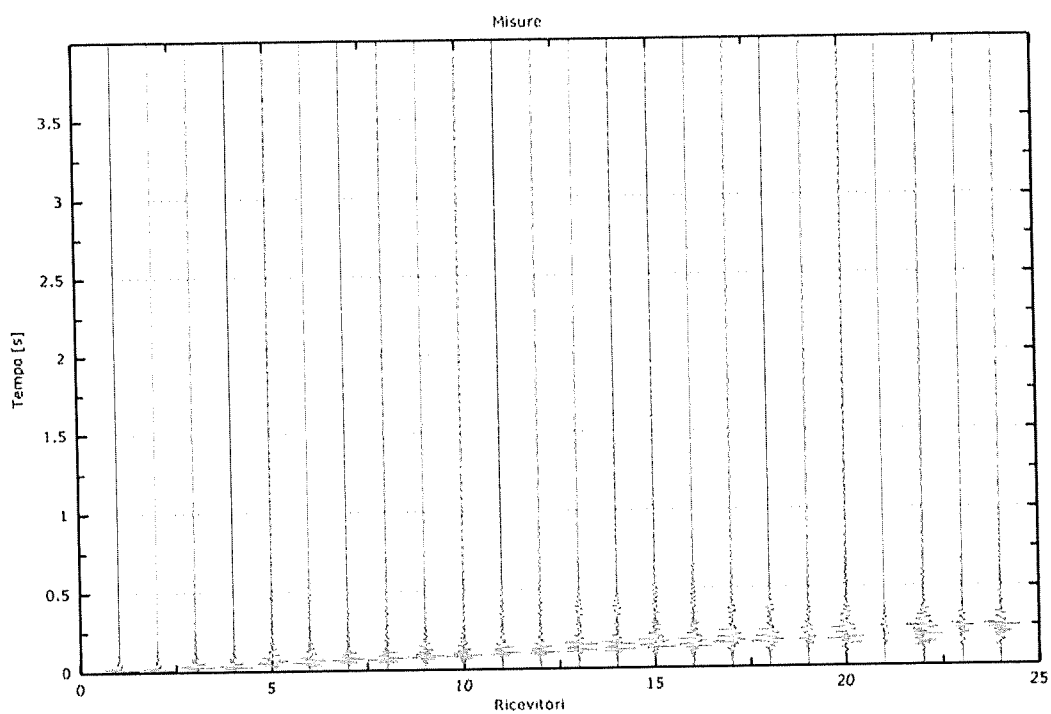


Figura 4:Tracce acquisite in sito

Committente	ING. EDUARDO GIGLIO
Cantiere	VIA GIUGLIANI
Comune	SAN GENNARO VESUVIANO (NA)

CURVA DI DISPERSIONE

(CURVA MULTIMODALE: MODI DI RAYLEIGH-APPARENTE EFFETTIVA)

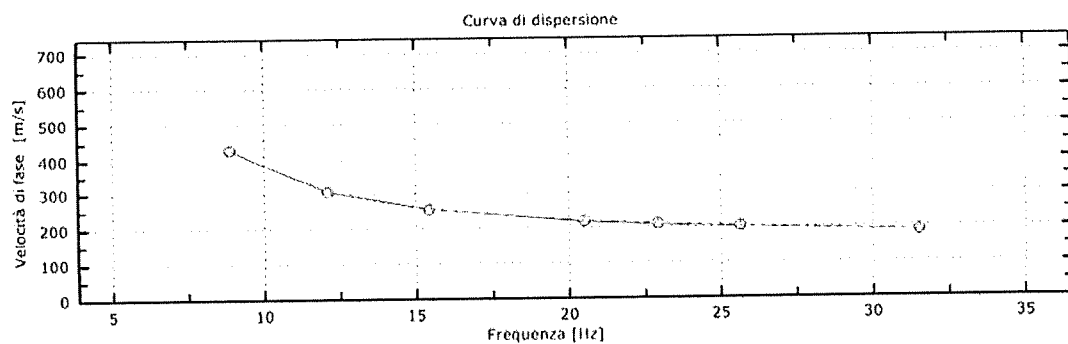


Figura 5: Velocità numeriche : modi di rayleigh (ciano)- curva apparente (blu)- curva numerica (rossa)

Committente	ING. EDUARDO GIGLIO
Cantiere	VIA GIUGLIANI
Comune	SAN GENNARO VESUVIANO (NA)

GRAFICO VELOCITA' ONDE S

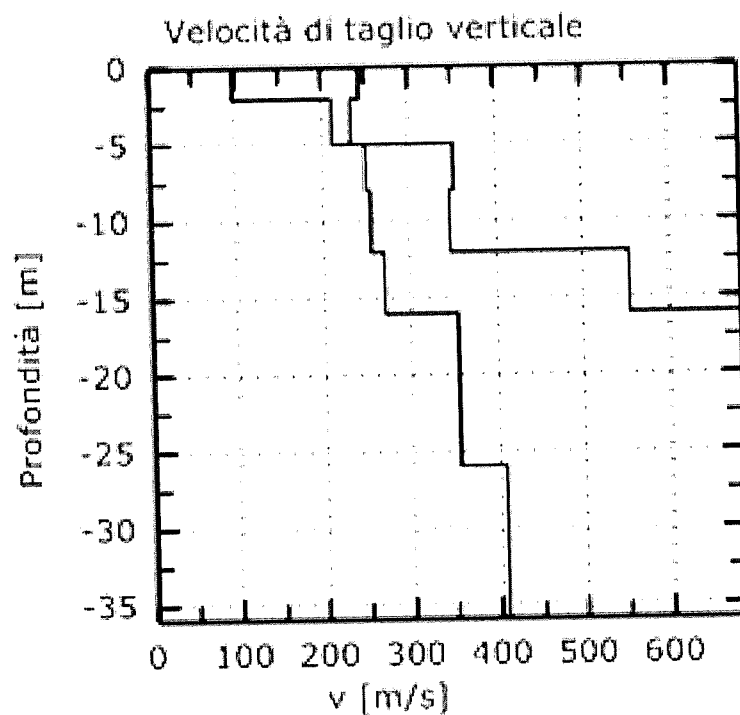


Figura 6: Le velocità del grafico visualizzato sono riportate nella pagina successiva

Committente	ING. EDUARDO GIGLIO
Cantiere	VIA GIUGLIANI
Comune	SAN GENNARO VESUVIANO (NA)

PROFILO IN SITO

Sono stati individuati n. 6 sismostrati principali alle seguenti profondità e alle rispettive velocità delle onde S. :

PROFONDITA' z(m)	SPESSORE h(m)	Vs (m/s)
-2	2	170
da -2 a -5	3	223
da -5 a -12	7	301
da -12 a -16	4	412
da -16 a -26	10	541
da -26 a -32	6	621

Gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S hanno portato alla seguente determinazione della V_{s30} a partire dal piano campagna:

Vs30 =	30	361	m/s
	$\Sigma h_i/V_i$		

Committente	ING. EDUARDO GIGLIO
Cantiere	VIA GIUGLIANI
Comune	SAN GENNARO VESUVIANO (NA)

Risultati Finali

Piano di riferimento $z=0$ [m] 0
Vs30 [m/s] 361
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero..... NON TROVATA

Categoria di suolo tipo : B

Committente	ING. EDUARDO GIGLIO
Cantiere	VIA GIUGLIANI
Comune	SAN GENNARO VESUVIANO (NA)

APPENDICE

Tipo di suolo

Tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tipo C: Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tipo D: Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).

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

Tipo S1: Depositati di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

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

ASSEVERAZIONE

AL DIRIGENTE DEL SETTORE PROVINCIALE DEL GENIO CIVILE DI NAPOLI

DENUNCIA DI LAVORI PER AUTORIZZAZIONE SISMICA

(art. 2 L.R. 7/1/1983 n. 9, artt. 93 e 65 D.P.R. 6/6/2001 n. 380 - art. 17 L. 2/2/1974 n. 64, art. 4 L. 5/11/1971 n. 1086)

**ASSEVERAZIONE
DEL GEOLOGO**

(art. 2 L.R. 7/1/1983 n. 9, artt. 46 e 47 D.P.R. 28/12/2000 n. 445, artt. 359 e 481 del Codice Penale)

OGGETTO E UBICAZIONE

Committente: Ing. Eduardo Giglio

Comune di: SAN GENNARO VESUVIANO C.A.P. 80040

LAVORI di: Interventi di riqualificazione degli edifici scolastici PON 2014-2020 efficientamento energetico, sicurezza, attrattività e innovatività, accessibilità, impianti sportivi, connettività, anche per facilitare l'accessibilità delle persone con disabilità. Plessi scolastici di Via Ferrovia (scuola media), via Giugliani (scuola elementare) e via Ragni (scuola materna).

Ubicazione: via Giugliani

Riferimenti catastali:

☒ N.C.T. Foglio n° 2 Particella n° 547

IL SOTTOSCRITTO

GEOLOGO: *Autorino Salvatore* nato a Napoli il 10/08/1953 - C. F. TRN SVT 53M10 F839A
residente in Poggiomarino alla via De Marinis C.A.P. 80040
tel. 0815283104 cell. 3332385265 e-mail salvauto@tin.it

consapevole delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del D.P.R. 445/00 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate, ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R. 445/00

DICHIARA

- 1) di essere abilitato all'esercizio della professione di GEOLOGO;
- 2) di essere iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n° 354
- 3) di aver ricevuto l'incarico sopra indicato e di averlo personalmente espletato, redigendo i seguenti elaborati:

1 - Relazione geologica

2 - Allegati:

- Planimetrie (Cartografia I.G.M., Ubicazione sondaggi)

- Schede strumentali (tabulati e grafici)
- Colonna stratigrafica
- Grafici Masw

In relazione a quanto sopra, consapevole delle responsabilità che con la presente si assume in qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale

ASSEVERA

che ha prodotto i sopra indicati elaborati nel rispetto delle norme tecniche emanate ai sensi degli artt. 52, comma 1, e 83 del D.P.R. 380/01 (artt. 1 e 3 L. 64/74) nonché (nel caso di opere in cemento armato o a struttura metallica) ai sensi dell'art. 60 del D.P.R. 380/01 (art. 21 L. 1086/71); che in particolare, in applicazione del disposto dell'art. 20 del D.L. 248 del 31/12/07 (come modificato e integrato dalla legge di conversione n° 31 del 28/02/08), e del D.L. 207/08 (come modificato e integrato dalla legge 27/02/2009 n° 14) si è fatto riferimento, di concerto con il progettista, alle seguenti norme tecniche:

☒ D.M. 14/01/2008 e ss.mm.ii.

☐ D.M. 14/09/2005

☐ Norme previgenti al D.M. 14/09/2005

ALLEGA A TERGO

Copia del seguente documento di identità in corso di validità:

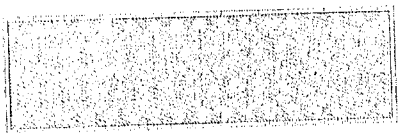
Carta d'Identità n° AY3089501 rilasciata in data 04/01/2017 dal Comune di Poggiomarino

Poggiomarino, li 15 GENNAIO 2018

In fede


10/06/2017
10/06/2017
10/06/2017

AY 3089501



REPVBBLICA ITALIANA

COMUNE DI

CARTA D'IDENTITA'

N° AY 3089501

DI

Cognome
Nome
Data di nascita
Città di nascita
Professione
Indirizzo
Codice postale
Comune di appartenenza
Indirizzo
Codice postale
Comune di appartenenza
Indirizzo
Codice postale
Comune di appartenenza

Ufficio di Poggiana
Comune di Poggiana

Firma del titolare

IL SINDACO

Boffice