



NUOVA PALESTRA-SCUOLA G. RODARI COMUNE DI OLGINATE

PROGETTISTI

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
COORDINAMENTO GENERALE
COORDINAMENTO SICUREZZA

ARCHICOMO ENGINEERING SRL
VIA GIUSEPPE GRILLONI 9 - 22100 COMO (CO)

ARCH. GIANMARCO MARTORANA
VIA STOPPA 32 - 22042 SAN FERMO DELLA BATTAGLIA (CO)

ING. DONATELLA NOVI
VIA DELLA COOPERATIVA 12 - 22016 TREMEZZINA (CO)

PROGETTAZIONE IMPIANTI
MECCANICI

P.I. LORENZO COLOMBO
VIA ANTONIO NOLFI 1 - 22100 COMO (CO)

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
ASPETTI GEOTECNICI

ING. MONICA VANZAN
VIA I MAGGIO 38 - 22036 ERBA (CO)

ING. GEOL. MATTEO BENZI
VIA TURATI 27 - 2068 PESCHIERA B. (MI)

DOTT. GEOLOGO ALBERTO RECH
VIA COLOMBARO 18 - 28021 BORGMANERO (NO)

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ELETTRICI E SPECIALI

ING. DAMIANO LURATI
VIA VARESINA 3 - 22079 VILLA GUARDIA (CO)

PROGETTAZIONE ACUSTICA

ING. DAVIDE LODI RIZZINI
VIA CANTURINA, 321 - 22100 COMO (CO)

COMMITTENTE

COMUNE DI OLGINATE
P.ZZA VOLONTARI DEL SANGUE 1
23854 OLGINATE (LC)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Comune di
Olginate
(Lecco)

INTERVENTO

INTERVENTO DI REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCUOLA PRIMARIA "G.RODARI"
VIA CAMPAGNOLA - 23854 OLGINATE (LC) - CUP: E91B22001200006 - INTERVENTO 4 PNRR (ART.4 DM 2 /12/ 21)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO (DPR 207/2010)

TITOLO:

Relazione Geotecnica

NOME DEL FILE:

AC_OLG-P_ESE_GET_00_COP.DWG

SCALA:

-

DATA:

GIUGNO 2023

GET

COMUNE DI OLGINATE
PROVINCIA DI LECCO
REGIONE LOMBARDIA

NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

RELAZIONE GEOTECNICA R2

Committenza: Amministrazione Comunale

Borgomanero, Novembre 2022



Dott. Geol. Alberto Rech



SOMMARIO

1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	2
2. INDAGINE GEOGNOSTICA IN SITO	3
3. MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO	5
4. PARAMETRAZIONE GEOTECNICA	8
5. CONCLUSIONI	11

Si allegano:

- schema tecnico dello strumento utilizzato;
- tabulati geotecnici delle prove penetrometriche eseguite.

1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Unitamente alla Relazione geologica, nell'ambito della realizzazione della nuova palestra, lo scrivente è stato incaricato di redigere anche la Relazione geotecnica al fine di definire il modello geotecnico del terreno e la sua parametrizzazione. Per le verifiche geotecniche e strutturali bisognerà invece riferirsi agli elaborati redatti dal tecnico strutturista.

Il sito di intervento è ubicato in Comune di Olginate, in Via Campagnola.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza al DM 17.01.18 "Aggiornamento delle Norme Tecniche sulle Costruzioni".

2. INDAGINE GEOGNOSTICA IN SITO

Come già descritto nella relazione geologica, al fine di determinare le caratteristiche sito-specifiche del terreno oggetto di intervento è stata effettuata un'indagine geognostica mediante la realizzazione di tre prove penetrometriche dinamiche.

In relazione alla buona accessibilità del sito, si è scelto di utilizzare lo strumento DPSH, cingolato e motorizzato (foto sotto); le verticali di prova hanno raggiunto la profondità massima di – 16,2 m dal piano campagna.

Falda rilevata in tutte le verticali di prova e misurata in tubo piezometrico a – 1,8 m da piano campagna.



I dati ricavati tramite lo strumento in questione sono in tutto paragonabili a quelli della prova SPT (Standard Penetration Test) in foro di sondaggio; tale prova consiste *nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica posta all'estremità di un'asta d'acciaio, prolungabile con l'aggiunta di aste successive; l'infissione avviene per battitura, facendo cadere da un'altezza costante un maglio di dato peso.*

La prova penetrometrica dinamica per la sua semplicità di esecuzione ha una grande diffusione. Infatti, come è noto, la penetrazione dinamica di punte coniche battute nel terreno, in assenza di attrito laterale, consente il riconoscimento dei terreni attraversati. Il maggior ostacolo alla precisione del metodo deriva dalla difficoltà ad isolare la componente della resistenza dovuta all'attrito laterale del terreno lungo la batteria delle aste; per ovviare a questo inconveniente si utilizzano punte con diametro maggiore rispetto a quello delle aste.

Le caratteristiche si riportano brevemente di seguito:

- diametro della punta = 51 mm
- angolo della punta = 60°
- sezione della punta conica = 20 cmq
- diametro delle aste = 32 mm

- lunghezza delle aste = 100 cm
- peso delle aste = 5,6 kg
- peso del maglio = 63,5 kg
- altezza di caduta = 760 mm
- penetrazione di riferimento = 200 mm

La resistenza alla penetrazione è definita come il numero di colpi richiesto per infiggere la punta conica per un tratto definito. L'energia cinetica propria di ciascun colpo è il prodotto della massa del maglio (M) per l'accelerazione di gravità (g) e per l'altezza di caduta (H).

I risultati di differenti prove penetrometriche dinamiche possono essere presentati (e/o paragonati) come valori di resistenza r_d secondo la seguente formula:

$$r_d = \frac{M \cdot g \cdot H}{A \cdot e}$$

dove:

- A è l'area della sezione trasversale della base della punta conica
- e è la penetrazione media per colpo.

Il penetrometro risulta standardizzato per cui è possibile utilizzare tutta la letteratura realizzata per la prova SPT, ma per fare questo è però necessario effettuare due correzioni in funzione delle caratteristiche della macchina utilizzata.

La prima correzione è dovuta al rendimento della macchina: normalmente il rendimento dei dispositivi utilizzati per le prove SPT è pari al 60%, nel nostro caso il rendimento raggiunge valori pari al 80% e quindi si rende indispensabile effettuare una correzione secondo la relazione:

$$N_{60} = \frac{ER_{iM}}{60} \cdot N$$

dove:

N_{60} = numero di colpi corretto per riferirlo ad un rendimento del 60%

ER_M = rendimento medio espresso in percentuale

N = numero di colpi misurato

nel nostro caso essendo $ER_M = 80\%$ la formula diviene:

$$N_{60} = \frac{ER_{iM}}{60} \cdot N = 1,3 \cdot N$$

Nel caso di studio, in funzione del contesto litologico e stratigrafico, si ritiene più adeguato utilizzare un valore di 1,2.

3. MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO

Dai risultati ottenuti dalle prove, decisamente concordanti fra loro e con le precedenti campagne di indagine, è possibile fornire una modellazione geotecnica del terreno che costituisce l'area di studio; il sito è caratterizzato da cinque differenti unità geotecniche, così graficamente evidenziabili:

Le proprietà risultano essere le seguenti:

- *Unità A (materiali superficiali rimaneggiati)*: materiali rimaneggiati in modo antropico, a seguito della sistemazione finale del sito, indicati con il colore grigio; tale unità presenta uno spessore ridotto (inferiore a 0,8 m). Valori medi di SPT pari a 10.

- *Unità B (depositi non resistenti)*: materiali sciolti e a granulometria limoso sabbiosa, dalle "pessime" proprietà geotecniche, indicati con il colore rosso. Elevato grado di compressibilità, con valori medi di SPT compresi tra 2 e 5. Si rilevano in modo continuo fino a -4,8 m dal piano campagna e con orizzonti meno spessi ma pur sempre importanti anche in profondità.

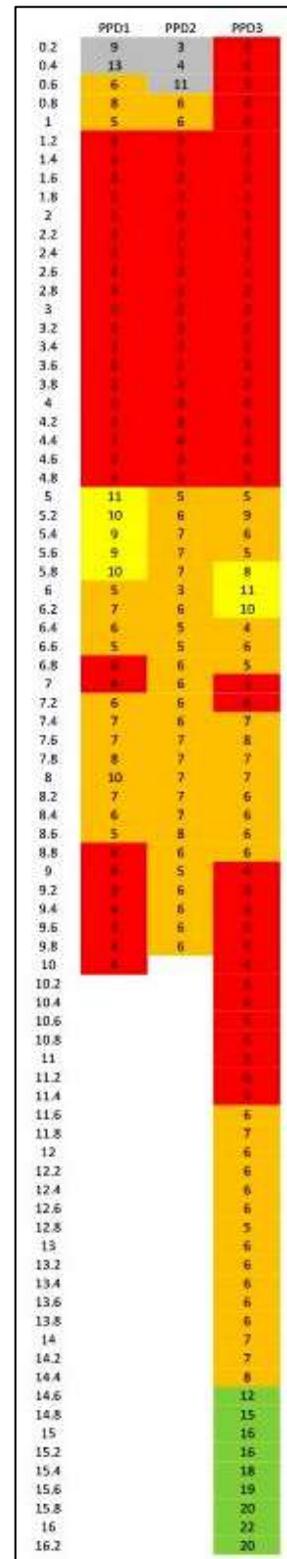
- *Unità C (depositi poco resistenti)*: si tratta di materiali sabbioso limosi poco addensati, dalle proprietà geotecniche "scadenti". Significativa compressibilità e valori medi di SPT mediamente pari a 7; si rilevano in modo pressochè continuo a letto dell'unità precedente, con spessori importanti. Colore arancione, nel grafico a lato.

- *Unità D (depositi mediamente resistenti)*: materiali sabbiosi mediamente addensati, caratterizzati da valori di SPT pari a 11. Mediocri proprietà geotecniche; si tratta di intercalazioni poco espresse, di spessore massimo pari a 1 m. Nel grafico a lato, sono indicati con il colore giallo.

- *Unità E (depositi resistenti)*: materiali decisamente più resistenti e addensati, rilevati a partire da circa 15 m di profondità. Valori di SPT medi pari a 21. Colore verde, nel grafico a fianco.

Il modello geotecnico è quindi formato da uno strato superficiale rimaneggiato di ridotto spessore (unità A), seguito da depositi "non resistenti" (unità B) fino a -4,8 m da p.c., seguito da materiali "poco resistenti" (unità C) puntualmente intercalata da depositi "mediamente resistenti" (Unità D) e nuovamente da depositi "non resistenti". A partire da 14,6 m dal piano campagna, si rileva la presenza di depositi più compatti e resistenti.

Per la definizione dei caratteri geotecnici del terreno si dispone dei dati sito-specifici provenienti dall'indagine geognostica eseguita; si è scelto di interpretare le verticali penetrometriche secondo la metodologia dei "valori medi", che garantisce una buona precisione lungo tutta la lunghezza del



terreno indagata. Non si è considerato, cautelativamente, il valore del rifiuto strumentale.

In particolare si riportano i valori di densità relativa (DR) media, di angolo di attrito “di picco” (Φ'), del peso di volume saturo (γ_d), del numero di colpi “medio” dei valori (N_{SPT}). Come riportato negli allegati, in cui si potrà osservare dettagliatamente l’interpretazione delle prove stesse, si sono utilizzate specifiche correlazioni che hanno permesso di ottenere i valori dei parametri sopra citati. In particolare, per la determinazione dell’angolo di attrito si è scelto di utilizzare la correlazione di “Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956”. Per la densità relativa si è fatto riferimento a quella di “Gibbs & Holtz (1957)”, mentre si è utilizzata quella di “Meyerhof” per i valori di peso di volume; per quest’ultimo parametro (peso di volume saturo), diversamente da quanto riportato nei tabulati del software, a favore della sicurezza lo scrivente ha deciso di adottare la metodologia di “Terzaghi 1948-1967” che prevede una diretta correlazione con il valore di N_{SPT} . La coesione, trattandosi di materiali riportati, sarà da considerarsi cautelativamente nulla.

PROVA 01

Unità geotecnica	N_{SPT}	DR	Φ'	γ_s	Profondità
A	13	47	29.07	1.52	0.00-0.40
C	8	33	25.68	1.45	0.40-1.00
B	3	10	21.46	1.38	1.00-4.80
D	12	33	28.28	1.50	4.80-5.80
C	7	21	25.17	1.44	5.80-6.60
B	5	14	23.49	1.41	6.60-7.00
C	8	23	26.22	1.46	7.00-8.60
B	4	10	23.01	1.40	8.60-10.00

PROVA 02

Unità geotecnica	N_{SPT}	DR	Φ'	γ_s	Profondità
A	7	33	25.39	1.44	0.00-0.60
C	7	31	25.39	1.44	0.60-1.00
B	3	10	21.46	1.38	1.00-4.80
C	7	21	25.49	1.44	4.80-9.80

PROVA 03

Unità geotecnica	N _{SPT}	DR	Φ'	γ_s	Profondità
B	3	12	21.6	1.38	0.00-4.80
C	8	25	25.61	1.45	4.80-5.60
D	12	32	28.19	1.50	5.60-6.20
B	6	19	24.49	1.43	6.20-6.80
C	4	12	22.94	1.40	6.80-7.20
B	8	22	25.91	1.45	7.20-8.80
C	6	14	24.14	1.42	8.80-11.60
B	7	17	25.64	1.45	11.60-14.40
E	21	34	31.45	1.57	14.40-16.20

4. PARAMETRAZIONE GEOTECNICA

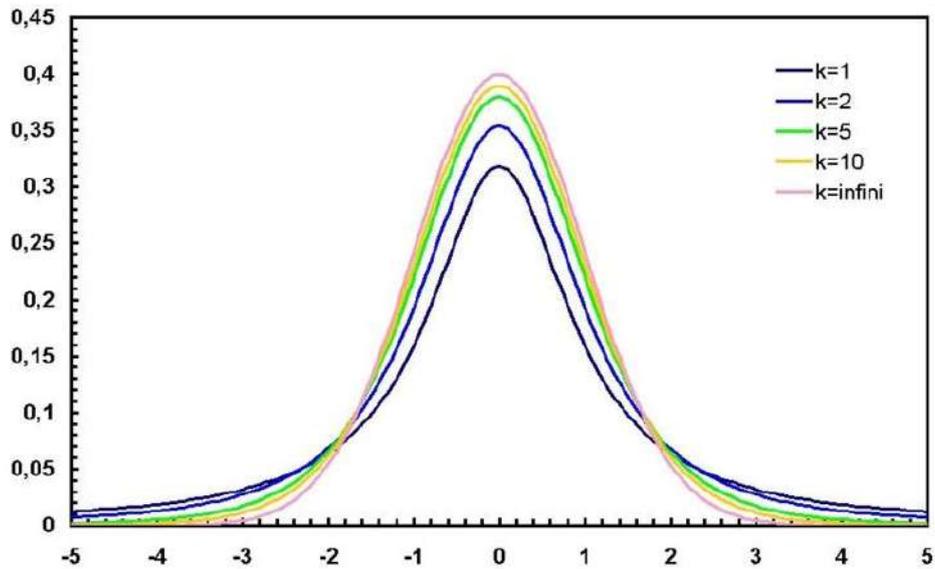
La normativa vigente, rappresentata dalle “Norme Tecniche sulle Costruzioni”, definisce la necessità di fare riferimento non ai valori di picco ma ai valori di angolo di attrito e di coesione caratteristici. *Si ricorda che per valore caratteristico si intende “quel valore a cui è fissata la probabilità di non superamento e rappresenta la soglia al di sotto della quale si colloca non più del 5% dei valori desumibili da una serie illimitata di prove”*. E' inoltre importante ricordare come utilizzando sia l'approccio statistico che quello geotecnico, la stima e la valutazione dei parametri del terreno non si limita a determinare numericamente come valore caratteristico dell'angolo di resistenza al taglio o della coesione non drenata o di qualsiasi altro parametro, un limite inferiore talmente basso da avere praticamente la certezza che non venga raggiunto e superato nella realtà. *“E' necessario infatti anche che tale numero abbia una giustificazione fisica e geologica”*.

Come anticipato nel precedente capitolo, i dati provenienti dalla elaborazione numerica delle prove penetrometriche effettuate in sito si sono utilizzati per calcolare i parametri geotecnici caratteristici.

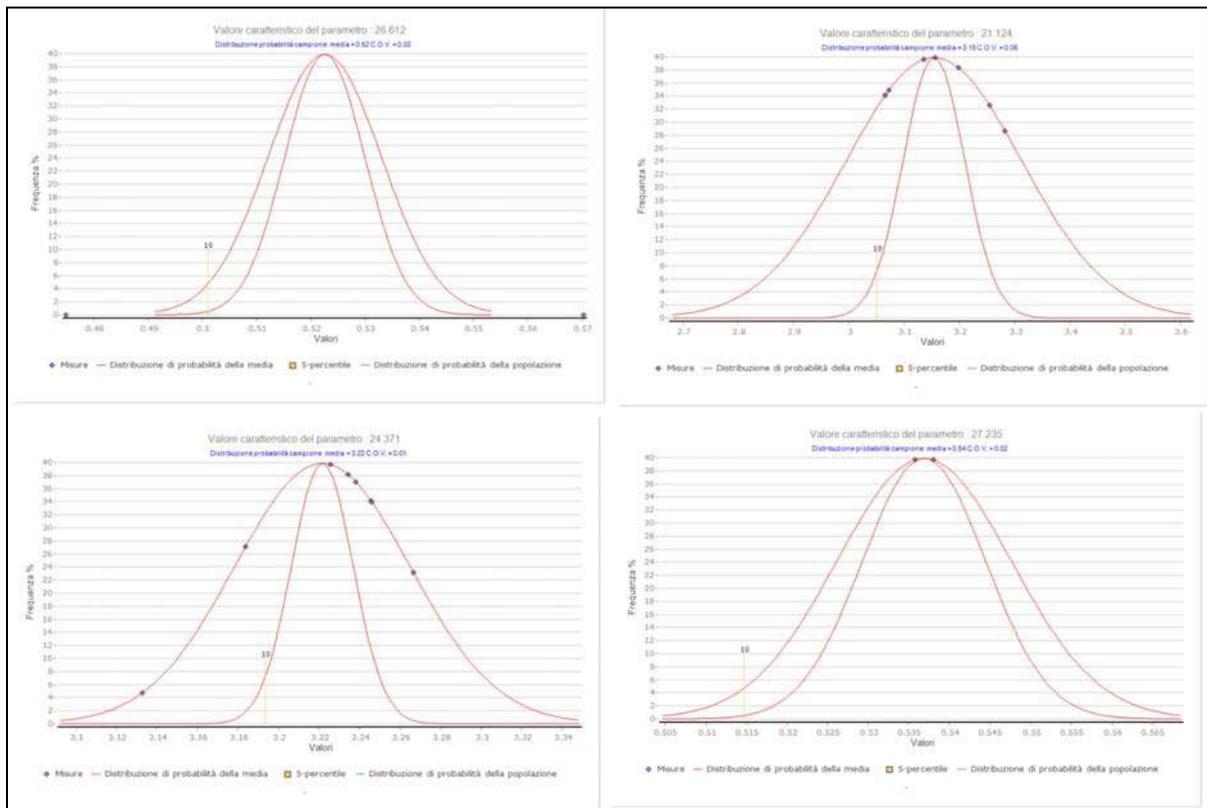
Oltre a ciò, si è ragionato come segue:

- peso di volume: oltre a quello saturo sarà fornito un valore “naturale”, ovvero equivalente ad un peso parzialmente saturo in assenza di falda, che ben rappresenta le condizioni del terreno in studio.
- coesione: è stata considerata cautelativamente nulla;
- angolo di attrito; partendo dai valori di picco e dalla correlazione proposta, si sono ricavati i valori caratteristici;
- i restanti parametri si sono invece ricavati dai dati ottenuti dalle prove geognostiche in sito; il modulo di Young si è calcolato con la formula di Schertmann, mentre il modulo di Poisson con la formula AGI.
- per il calcolo dei parametri caratteristici si sono considerati “piccoli” volumi di terreno influenzati dalle opere in progetto.

Nella meccanica dei terreni a volte viene utilizzata una distribuzione di probabilità lognormale, caratterizzata da una curva asimmetrica limitata inferiormente dal valore zero e superiormente da +infinito. La distribuzione lognormale prende questo nome perché può essere vista come una trasformazione logaritmica di quella normale; se $n < 30$ la corrispondenza $m(x) \approx \mu(x)$ e $s(x) \approx \sigma(x)$ diventa incerta. Bisogna utilizzare una distribuzione di probabilità differente, ed è ormai quasi universalmente accettata l'opinione secondo la quale per $n \geq 30$ $m(x)$ e $s(x)$ sono da considerarsi dei validi stimatori di $\mu(x)$ e $\sigma(x)$. Con un numero di misure inferiore a 30 invece la distribuzione normale diventa difficilmente applicabile in quanto gli errori insiti nella valutazione di $m(x)$ e $s(x)$, eseguita attraverso $m(x)$ e $s(x)$, non sono più trascurabili. Nel caso quindi in cui $n < 30$ la distribuzione normale andrà sostituita con quella scoperta William S. Gosset (alias Student), che elaborò un nuovo tipo di distribuzione che tende a quella normale per $n \rightarrow \infty$



Per quanto concerne il COV, si è utilizzato un coefficiente cautelativamente aumentato dallo scrivente in funzione del volume di terreno indagato. Di seguito si riportano gli elaborati grafici.



Con un solo dato a disposizione, nel caso della unità E, la formula da utilizzare risulta essere la seguente:

$$x_k = x_m - 1,645 \cdot \sigma$$

dove:

- x_m : valore medio;

- 1,645: costante relativa alla distribuzione normale;
- σ : deviazione standard;
- COV: coefficiente di variazione (da fonti bibliografiche, nel caso di studio pari a 5).

Nella tabella seguente, si riporta la parametrizzazione geotecnica e in particolare: angolo di attrito, peso di volume naturale e saturo, modulo elastico, modulo di poisson e coesione. Trattandosi di depositi “normal consolidati” il valore di OCR è pari a 1 per tutte le tipologie di materiali.

Unità geotecnica	Φ_k [°]	γ_{nk} [t/mc]	γ_{sk} [t/mc]	E_k [kg/cm ²]	Poisson (ν_k)	C_k [kg/cm ²]
A (superficiali rimaneggiati)	26,6	1,70	1,80	80	0,30	0
B (depositi non resistenti)	21,1	1,60	1,70	25	0,35	0
C (depositi poco resistenti)	24,3	1,60	1,70	45	0,34	0
D (depositi mediamente res.)	27,2	1,70	1,85	80	0,32	0
E (depositi resistenti)	28,9	1,80	1,95	110	0,31	0

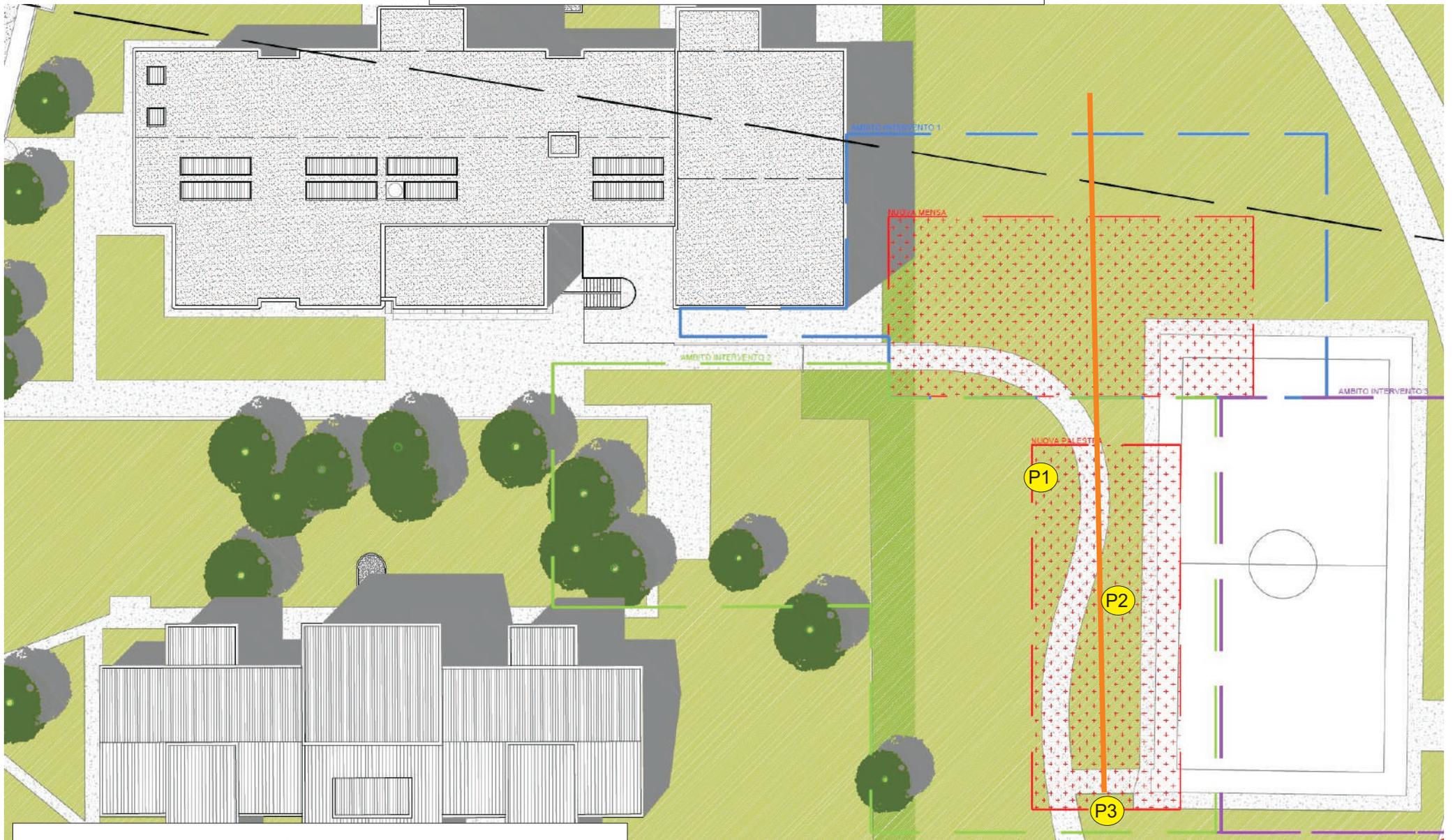
5. CONCLUSIONI

A conclusione del presente lavoro si evidenzia quanto segue:

- al fine di determinare le caratteristiche geotecniche del terreno, si sono eseguite tre prove penetrometriche dinamiche, utilizzando lo strumento cingolato e motorizzato DPSH;
- la massima profondità di indagine raggiunta è stata pari a 16,2 m;
- falda rilevata a – 1,8 m dal piano campagna; tale valore, soggetto a oscillazioni stagionali, riflette un periodo di anomala e prolungata siccità. Mediamente andrà quindi considerato a circa $-1 \div -1,5$ m di profondità;
- il modello geotecnico è formato da uno strato superficiale rimaneggiato di ridotto spessore (unità A), seguito da depositi “non resistenti” (unità B) fino a -4,8 m da p.c., seguito da materiali “poco resistenti (unità C) puntualmente intercalata da depositi “mediamente resistenti” (Unità D) e nuovamente da depositi “non resistenti”. Solamente a partire da 14,6 m dal piano campagna, si rileva la presenza di depositi più compatti;
- dal punto di vista geotecnico, le proprietà dei materiali appartenenti all'unità B e C risultano rispettivamente “pessime” e “scadenti”;
- la parametrizzazione geotecnica è stata assegnata in funzione dell'analisi statistica sui dati ottenuti dall'indagine in sito, opportunamente ragionati anche dal punto di vista geologico.
- per le verifiche progettuali, geotecniche e strutturali delle opere di fondazione, si dovrà fare riferimento agli elaborati del tecnico strutturista.
- come evidenziato nella relazione geologica, ai fini della progettazione strutturale e geotecnica si pone l'attenzione sulla liquefacibilità dei depositi non resistenti e poco resistenti (unità B e C) in caso di evento sismico.

ALLEGATI

UBICAZIONE INDAGINE GEOGNOSTICA IN SITO



LEGENDA

P1

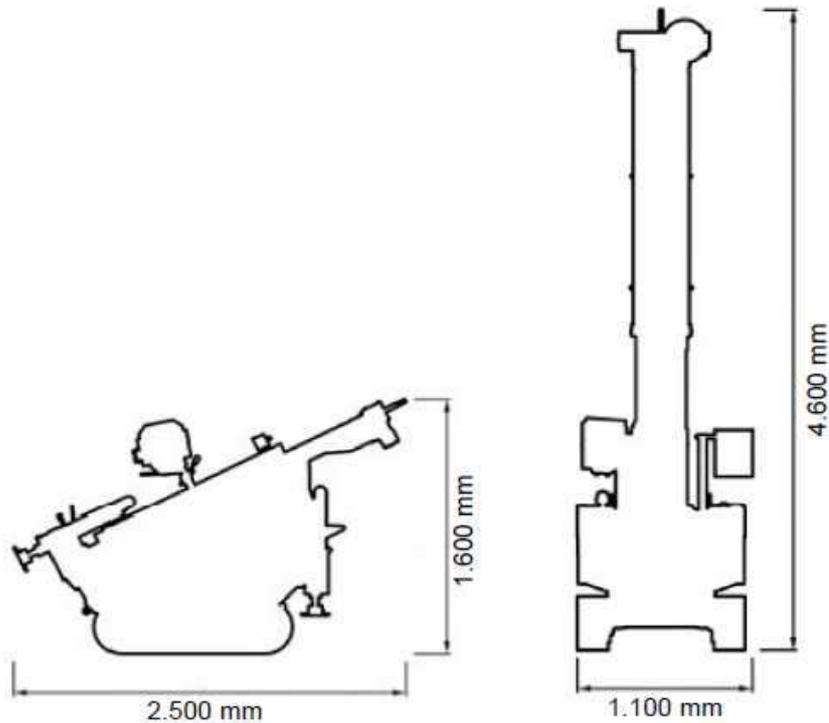
Prova penetr. dinamica
con relativa numerazione.



Stendimento MASW

PENETROMETRO STATICO/DINAMICO
Modello **TG 63-100** - Pagani Geotechnical Equipment

DIMENSIONI:



CARATTERISTICHE TECNICHE: TG 63-100 EML.C

PESO MASSA BATTENTE	M	= 63,50 kg	
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0,75 m	
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	= 0,63 kg	
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 51,00 mm	
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 20,43 cm ²	
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 90 °	
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 1,00 m	
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 6,50 kg	
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0,20 m	
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(20)	⇒ relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI		

ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	= (MH)/(Aδ) = 11,66 kg/cm ²	(prova SPT: Qspt=7,83 kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	βt	= Q/Qspt = 1,489	(teoricamente: Nspt = βt N)

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

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

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)	
1 kg/cm ²	= 0,098067 MPa
1 MPa	= 1 MN/m ² = 10.197 kg/cm ²
1 bar	= 1.0197 kg/cm ² = 0.1 MPa
1 kN	= 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Comune di Olginate Descrizione: Nuova mensa scolastica Località: Olginate (Via Campagnola)	
---	--

PROVA Nr.1

Strumento utilizzato DPSH
Prova eseguita in data 06-10-2022
Profondità prova 10.00 mt
Falda 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	9	0.855	60.26	70.51	3.01	3.53
0.40	13	0.801	81.56	101.85	4.08	5.09
0.60	6	0.847	39.82	47.01	1.99	2.35
0.80	8	0.843	52.86	62.68	2.64	3.13
1.00	5	0.840	31.90	37.99	1.60	1.90
1.20	3	0.836	19.06	22.80	0.95	1.14
1.40	3	0.833	18.99	22.80	0.95	1.14
1.60	2	0.830	12.61	15.20	0.63	0.76
1.80	2	0.826	12.56	15.20	0.63	0.76
2.00	1	0.823	6.07	7.38	0.30	0.37
2.20	2	0.820	12.10	14.75	0.60	0.74
2.40	2	0.817	12.05	14.75	0.60	0.74
2.60	4	0.814	24.02	29.50	1.20	1.48
2.80	3	0.811	17.96	22.13	0.90	1.11
3.00	2	0.809	11.59	14.33	0.58	0.72
3.20	2	0.806	11.55	14.33	0.58	0.72
3.40	2	0.803	11.51	14.33	0.58	0.72
3.60	2	0.801	11.48	14.33	0.57	0.72
3.80	2	0.798	11.44	14.33	0.57	0.72
4.00	2	0.796	11.09	13.94	0.55	0.70
4.20	2	0.794	11.06	13.94	0.55	0.70
4.40	2	0.791	11.03	13.94	0.55	0.70
4.60	2	0.789	11.00	13.94	0.55	0.70
4.80	4	0.787	21.94	27.87	1.10	1.39
5.00	11	0.785	58.55	74.59	2.93	3.73
5.20	10	0.783	53.09	67.81	2.65	3.39
5.40	9	0.781	47.66	61.03	2.38	3.05
5.60	9	0.779	47.55	61.03	2.38	3.05
5.80	10	0.777	52.70	67.81	2.64	3.39

6.00	5	0.775	25.60	33.02	1.28	1.65
6.20	7	0.774	35.76	46.22	1.79	2.31
6.40	6	0.772	30.59	39.62	1.53	1.98
6.60	5	0.770	25.43	33.02	1.27	1.65
6.80	4	0.769	20.30	26.41	1.02	1.32
7.00	4	0.767	19.75	25.74	0.99	1.29
7.20	6	0.766	29.56	38.61	1.48	1.93
7.40	7	0.764	34.42	45.04	1.72	2.25
7.60	7	0.763	34.35	45.04	1.72	2.25
7.80	8	0.761	39.19	51.48	1.96	2.57
8.00	10	0.760	47.68	62.74	2.38	3.14
8.20	7	0.759	33.32	43.92	1.67	2.20
8.40	6	0.757	28.51	37.65	1.43	1.88
8.60	5	0.756	23.72	31.37	1.19	1.57
8.80	4	0.755	18.94	25.10	0.95	1.25
9.00	4	0.753	18.45	24.49	0.92	1.22
9.20	3	0.752	13.82	18.37	0.69	0.92
9.40	4	0.751	18.39	24.49	0.92	1.22
9.60	3	0.750	13.77	18.37	0.69	0.92
9.80	3	0.749	13.75	18.37	0.69	0.92
10.00	4	0.748	17.87	23.91	0.89	1.20

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.4	11	86.18	Incoerente	0.04	1.2	13.2	Rimaneggiati superficiali
1	6.33	49.23	Incoerente	0.13	1.2	7.6	Materiali poco resistenti
4.8	2.32	16.83	Incoerente	0.41	1.2	2.78	Materiali non resistenti
5.8	9.8	66.45	Incoerente	0.63	1.2	11.76	Materiali med. resistenti
6.6	5.75	37.97	Incoerente	0.71	1.2	6.9	Materiali poco resistenti
7	4	26.08	Incoerente	0.77	1.2	4.8	Materiali non resistenti
8.6	7	44.48	Incoerente	0.86	1.2	8.4	Materiali poco resistenti
10	3.57	21.87	Incoerente	1.0	1.2	4.28	Materiali non resistenti

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	13.20	0.00-0.40	13.20	Gibbs & Holtz 1957	46.91
Strato (2) Materiali poco	7.60	0.40-1.00	7.60	Gibbs & Holtz 1957	32.5

resistenti					
Strato (3) Materiali non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Gibbs & Holtz 1957	9.84
Strato (4) Materiali med. resistenti	11.76	4.80-5.80	11.76	Gibbs & Holtz 1957	32.75
Strato (5) Materiali poco resistenti	6.90	5.80-6.60	6.90	Gibbs & Holtz 1957	21.33
Strato (6) Materiali non resistenti	4.80	6.60-7.00	4.80	Gibbs & Holtz 1957	14.42
Strato (7) Materiali poco resistenti	8.40	7.00-8.60	8.40	Gibbs & Holtz 1957	23.16
Strato (8) Materiali non resistenti	4.28	8.60-10.00	4.28	Gibbs & Holtz 1957	10.29

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	13.20	0.00-0.40	13.20	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	29.07
Strato (2) Materiali poco resistenti	7.60	0.40-1.00	7.60	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	25.68
Strato (3) Materiali non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	21.46
Strato (4) Materiali med. resistenti	11.76	4.80-5.80	11.76	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	28.28
Strato (5) Materiali poco resistenti	6.90	5.80-6.60	6.90	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI	25.17

				ON)	
Strato (6) Materiali non resistenti	4.80	6.60-7.00	4.80	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	23.49
Strato (7) Materiali poco resistenti	8.40	7.00-8.60	8.40	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	26.22
Strato (8) Materiali non resistenti	4.28	8.60-10.00	4.28	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	23.01

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	13.20	0.00-0.40	13.20	Schmertmann (1978) (Sabbie)	105.60
Strato (2) Materiali poco resistenti	7.60	0.40-1.00	7.60	Schmertmann (1978) (Sabbie)	60.80
Strato (3) Materiali non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Schmertmann (1978) (Sabbie)	22.24
Strato (4) Materiali med. resistenti	11.76	4.80-5.80	11.76	Schmertmann (1978) (Sabbie)	94.08
Strato (5) Materiali poco resistenti	6.90	5.80-6.60	6.90	Schmertmann (1978) (Sabbie)	55.20
Strato (6) Materiali non resistenti	4.80	6.60-7.00	4.80	Schmertmann (1978) (Sabbie)	38.40
Strato (7) Materiali poco resistenti	8.40	7.00-8.60	8.40	Schmertmann (1978) (Sabbie)	67.20
Strato (8) Materiali non resistenti	4.28	8.60-10.00	4.28	Schmertmann (1978) (Sabbie)	34.24

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	13.20	0.00-0.40	13.20	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	54.58
Strato (2) Materiali poco resistenti	7.60	0.40-1.00	7.60	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	43.08
Strato (3) Materiali non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33.17
Strato (4) Materiali med. resistenti	11.76	4.80-5.80	11.76	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	51.62
Strato (5) Materiali poco resistenti	6.90	5.80-6.60	6.90	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	41.64
Strato (6) Materiali non resistenti	4.80	6.60-7.00	4.80	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	37.32
Strato (7) Materiali poco resistenti	8.40	7.00-8.60	8.40	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	44.72
Strato (8) Materiali non resistenti	4.28	8.60-10.00	4.28	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	36.26

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	13.20	0.00-0.40	13.20	Terzaghi-Peck 1948	1.52
Strato (2) Materiali poco resistenti	7.60	0.40-1.00	7.60	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (3) Materiali non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Terzaghi-Peck 1948	1.38
Strato (4) Materiali med. resistenti	11.76	4.80-5.80	11.76	Terzaghi-Peck 1948	1.50
Strato (5) Materiali poco resistenti	6.90	5.80-6.60	6.90	Terzaghi-Peck 1948	1.44

Strato (6) Materiali non resistenti	4.80	6.60-7.00	4.80	Terzaghi-Peck 1948	1.41
Strato (7) Materiali poco resistenti	8.40	7.00-8.60	8.40	Terzaghi-Peck 1948	1.46
Strato (8) Materiali non resistenti	4.28	8.60-10.00	4.28	Terzaghi-Peck 1948	1.40

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	13.20	0.00-0.40	13.20	Terzaghi-Peck 1948	1.94
Strato (2) Materiali poco resistenti	7.60	0.40-1.00	7.60	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (3) Materiali non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Terzaghi-Peck 1948	1.86
Strato (4) Materiali med. resistenti	11.76	4.80-5.80	11.76	Terzaghi-Peck 1948	1.93
Strato (5) Materiali poco resistenti	6.90	5.80-6.60	6.90	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (6) Materiali non resistenti	4.80	6.60-7.00	4.80	Terzaghi-Peck 1948	1.88
Strato (7) Materiali poco resistenti	8.40	7.00-8.60	8.40	Terzaghi-Peck 1948	1.91
Strato (8) Materiali non resistenti	4.28	8.60-10.00	4.28	Terzaghi-Peck 1948	1.87

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	13.20	0.00-0.40	13.20	(A.G.I.)	0.33
Strato (2) Materiali poco	7.60	0.40-1.00	7.60	(A.G.I.)	0.34

resistenti					
Strato (3) Materiali non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	(A.G.I.)	0.35
Strato (4) Materiali med. resistenti	11.76	4.80-5.80	11.76	(A.G.I.)	0.33
Strato (5) Materiali poco resistenti	6.90	5.80-6.60	6.90	(A.G.I.)	0.34
Strato (6) Materiali non resistenti	4.80	6.60-7.00	4.80	(A.G.I.)	0.34
Strato (7) Materiali poco resistenti	8.40	7.00-8.60	8.40	(A.G.I.)	0.34
Strato (8) Materiali non resistenti	4.28	8.60-10.00	4.28	(A.G.I.)	0.35

PROVA Nr.2

Strumento utilizzato DPSH
Prova eseguita in data 06-10-2022
Profondità prova 9.80 mt
Falda 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	3	0.855	20.09	23.50	1.00	1.18
0.40	4	0.851	26.66	31.34	1.33	1.57
0.60	11	0.847	73.00	86.18	3.65	4.31
0.80	6	0.843	39.64	47.01	1.98	2.35
1.00	6	0.840	38.29	45.59	1.91	2.28
1.20	3	0.836	19.06	22.80	0.95	1.14
1.40	1	0.833	6.33	7.60	0.32	0.38
1.60	2	0.830	12.61	15.20	0.63	0.76
1.80	2	0.826	12.56	15.20	0.63	0.76
2.00	2	0.823	12.14	14.75	0.61	0.74
2.20	2	0.820	12.10	14.75	0.60	0.74
2.40	1	0.817	6.03	7.38	0.30	0.37
2.60	2	0.814	12.01	14.75	0.60	0.74
2.80	2	0.811	11.97	14.75	0.60	0.74
3.00	2	0.809	11.59	14.33	0.58	0.72
3.20	3	0.806	17.33	21.50	0.87	1.07
3.40	2	0.803	11.51	14.33	0.58	0.72
3.60	1	0.801	5.74	7.17	0.29	0.36
3.80	2	0.798	11.44	14.33	0.57	0.72
4.00	3	0.796	16.64	20.90	0.83	1.05
4.20	3	0.794	16.59	20.90	0.83	1.05
4.40	4	0.791	22.06	27.87	1.10	1.39
4.60	4	0.789	22.00	27.87	1.10	1.39
4.80	3	0.787	16.45	20.90	0.82	1.05
5.00	5	0.785	26.62	33.90	1.33	1.70
5.20	6	0.783	31.86	40.68	1.59	2.03
5.40	7	0.781	37.07	47.46	1.85	2.37
5.60	7	0.779	36.98	47.46	1.85	2.37
5.80	7	0.777	36.89	47.46	1.84	2.37
6.00	3	0.775	15.36	19.81	0.77	0.99
6.20	6	0.774	30.65	39.62	1.53	1.98
6.40	5	0.772	25.49	33.02	1.27	1.65
6.60	5	0.770	25.43	33.02	1.27	1.65
6.80	6	0.769	30.46	39.62	1.52	1.98
7.00	6	0.767	29.62	38.61	1.48	1.93
7.20	6	0.766	29.56	38.61	1.48	1.93
7.40	6	0.764	29.50	38.61	1.48	1.93
7.60	7	0.763	34.35	45.04	1.72	2.25

7.80	7	0.761	34.29	45.04	1.71	2.25
8.00	7	0.760	33.38	43.92	1.67	2.20
8.20	7	0.759	33.32	43.92	1.67	2.20
8.40	7	0.757	33.26	43.92	1.66	2.20
8.60	8	0.756	37.95	50.19	1.90	2.51
8.80	6	0.755	28.41	37.65	1.42	1.88
9.00	5	0.753	23.06	30.61	1.15	1.53
9.20	6	0.752	27.63	36.73	1.38	1.84
9.40	6	0.751	27.59	36.73	1.38	1.84
9.60	6	0.750	27.55	36.73	1.38	1.84
9.80	6	0.749	27.50	36.73	1.38	1.84

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	6	47.01	Incoerente	0.05	1.2	7.2	Rimaneggiati superficiali
1	6	46.3	Incoerente	0.14	1.2	7.2	Depositi poco resistenti
4.8	2.32	16.7	Incoerente	0.4	1.2	2.78	Depositi non resistenti
9.8	6.12	39.4	Incoerente	0.8	1.2	7.34	Depositi poco resistenti

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	7.20	0.00-0.60	7.20	Gibbs & Holtz 1957	33.14
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.20	0.60-1.00	7.20	Gibbs & Holtz 1957	31.22
Strato (3) Depositi non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Gibbs & Holtz 1957	9.96
Strato (4) Depositi poco resistenti	7.34	4.80-9.80	7.34	Gibbs & Holtz 1957	21.37

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	7.20	0.00-0.60	7.20	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	25.39
Strato (2) Depositi poco	7.20	0.60-1.00	7.20	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD	25.39

resistenti				BRIDGE SPECIFICATI ON)	
Strato (3) Depositi non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	21.46
Strato (4) Depositi poco resistenti	7.34	4.80-9.80	7.34	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	25.49

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	7.20	0.00-0.60	7.20	Schmertmann (1978) (Sabbie)	57.60
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.20	0.60-1.00	7.20	Schmertmann (1978) (Sabbie)	57.60
Strato (3) Depositi non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Schmertmann (1978) (Sabbie)	22.24
Strato (4) Depositi poco resistenti	7.34	4.80-9.80	7.34	Schmertmann (1978) (Sabbie)	58.72

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	7.20	0.00-0.60	7.20	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42.25
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.20	0.60-1.00	7.20	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42.25
Strato (3) Depositi non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33.17
Strato (4) Depositi poco resistenti	7.34	4.80-9.80	7.34	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42.54

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	7.20	0.00-0.60	7.20	Terzaghi-Peck 1948	1.44
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.20	0.60-1.00	7.20	Terzaghi-Peck 1948	1.44
Strato (3) Depositi non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Terzaghi-Peck 1948	1.38
Strato (4) Depositi poco resistenti	7.34	4.80-9.80	7.34	Terzaghi-Peck 1948	1.44

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	7.20	0.00-0.60	7.20	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.20	0.60-1.00	7.20	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (3) Depositi non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	Terzaghi-Peck 1948	1.86
Strato (4) Depositi poco resistenti	7.34	4.80-9.80	7.34	Terzaghi-Peck 1948	1.90

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Rimaneggiati superficiali	7.20	0.00-0.60	7.20	(A.G.I.)	0.34
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.20	0.60-1.00	7.20	(A.G.I.)	0.34
Strato (3) Depositi non resistenti	2.78	1.00-4.80	2.78	(A.G.I.)	0.35

Strato (4) Depositi poco resistenti	7.34	4.80-9.80	7.34	(A.G.I.)	0.34
---	------	-----------	------	----------	------

PROVA Nr.3

Strumento utilizzato DPSH
Prova eseguita in data 06-10-2022
Profondità prova 16.20 mt
Falda 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	3	0.855	20.09	23.50	1.00	1.18
0.40	4	0.851	26.66	31.34	1.33	1.57
0.60	3	0.847	19.91	23.50	1.00	1.18
0.80	4	0.843	26.43	31.34	1.32	1.57
1.00	4	0.840	25.52	30.39	1.28	1.52
1.20	2	0.836	12.71	15.20	0.64	0.76
1.40	1	0.833	6.33	7.60	0.32	0.38
1.60	1	0.830	6.30	7.60	0.32	0.38
1.80	1	0.826	6.28	7.60	0.31	0.38
2.00	1	0.823	6.07	7.38	0.30	0.37
2.20	2	0.820	12.10	14.75	0.60	0.74
2.40	1	0.817	6.03	7.38	0.30	0.37
2.60	1	0.814	6.01	7.38	0.30	0.37
2.80	2	0.811	11.97	14.75	0.60	0.74
3.00	2	0.809	11.59	14.33	0.58	0.72
3.20	2	0.806	11.55	14.33	0.58	0.72
3.40	2	0.803	11.51	14.33	0.58	0.72
3.60	3	0.801	17.22	21.50	0.86	1.07
3.80	2	0.798	11.44	14.33	0.57	0.72
4.00	4	0.796	22.19	27.87	1.11	1.39
4.20	3	0.794	16.59	20.90	0.83	1.05
4.40	3	0.791	16.54	20.90	0.83	1.05
4.60	4	0.789	22.00	27.87	1.10	1.39
4.80	3	0.787	16.45	20.90	0.82	1.05
5.00	5	0.785	26.62	33.90	1.33	1.70
5.20	9	0.783	47.78	61.03	2.39	3.05
5.40	6	0.781	31.78	40.68	1.59	2.03
5.60	5	0.779	26.42	33.90	1.32	1.70
5.80	8	0.777	42.16	54.25	2.11	2.71
6.00	11	0.775	56.33	72.63	2.82	3.63
6.20	10	0.774	51.09	66.03	2.55	3.30
6.40	4	0.772	20.39	26.41	1.02	1.32
6.60	6	0.770	30.52	39.62	1.53	1.98
6.80	5	0.769	25.38	33.02	1.27	1.65
7.00	3	0.767	14.81	19.30	0.74	0.97
7.20	4	0.766	19.71	25.74	0.99	1.29
7.40	7	0.764	34.42	45.04	1.72	2.25
7.60	8	0.763	39.26	51.48	1.96	2.57

7.80	7	0.761	34.29	45.04	1.71	2.25
8.00	7	0.760	33.38	43.92	1.67	2.20
8.20	6	0.759	28.56	37.65	1.43	1.88
8.40	6	0.757	28.51	37.65	1.43	1.88
8.60	6	0.756	28.46	37.65	1.42	1.88
8.80	6	0.755	28.41	37.65	1.42	1.88
9.00	4	0.753	18.45	24.49	0.92	1.22
9.20	4	0.752	18.42	24.49	0.92	1.22
9.40	3	0.751	13.79	18.37	0.69	0.92
9.60	5	0.750	22.96	30.61	1.15	1.53
9.80	5	0.749	22.92	30.61	1.15	1.53
10.00	4	0.748	17.87	23.91	0.89	1.20
10.20	5	0.747	22.31	29.88	1.12	1.49
10.40	4	0.746	17.82	23.91	0.89	1.20
10.60	5	0.744	22.25	29.88	1.11	1.49
10.80	4	0.743	17.77	23.91	0.89	1.20
11.00	5	0.742	21.67	29.19	1.08	1.46
11.20	6	0.741	25.97	35.03	1.30	1.75
11.40	5	0.740	21.61	29.19	1.08	1.46
11.60	6	0.739	25.90	35.03	1.29	1.75
11.80	7	0.738	30.17	40.87	1.51	2.04
12.00	6	0.737	25.24	34.24	1.26	1.71
12.20	6	0.736	25.20	34.24	1.26	1.71
12.40	6	0.735	25.17	34.24	1.26	1.71
12.60	6	0.734	25.13	34.24	1.26	1.71
12.80	5	0.733	20.92	28.53	1.05	1.43
13.00	6	0.732	24.51	33.48	1.23	1.67
13.20	6	0.731	24.47	33.48	1.22	1.67
13.40	6	0.730	24.44	33.48	1.22	1.67
13.60	6	0.729	24.40	33.48	1.22	1.67
13.80	6	0.728	24.37	33.48	1.22	1.67
14.00	7	0.727	27.77	38.21	1.39	1.91
14.20	7	0.726	27.73	38.21	1.39	1.91
14.40	8	0.725	31.64	43.67	1.58	2.18
14.60	12	0.723	47.39	65.51	2.37	3.28
14.80	15	0.672	55.05	81.88	2.75	4.09
15.00	16	0.671	57.37	85.49	2.87	4.27
15.20	16	0.670	57.27	85.49	2.86	4.27
15.40	18	0.669	64.31	96.18	3.22	4.81
15.60	19	0.667	67.76	101.52	3.39	5.08
15.80	20	0.666	71.19	106.86	3.56	5.34
16.00	22	0.615	70.78	115.11	3.54	5.76
16.20	20	0.664	69.43	104.64	3.47	5.23

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
4.8	2.42	17.79	Incoerente	0.33	1.2	2.9	Depositi non resistenti
5.6	6.25	42.38	Incoerente	0.58	1.2	7.5	Depositi poco resistenti
6.2	9.67	64.3	Incoerente	0.65	1.2	11.6	Depositi med. resistenti
6.8	5	33.01	Incoerente	0.7	1.2	6	Depositi poco resistenti
7.2	3.5	22.52	Incoerente	0.75	1.2	4.2	Depositi non resistenti
8.8	6.62	42.01	Incoerente	0.84	1.2	7.94	Depositi poco resistenti
11.6	4.64	27.75	Incoerente	1.05	1.2	5.57	Depositi non resistenti
14.4	6.29	35.27	Incoerente	1.31	1.2	7.55	Depositi poco resistenti
16.2	17.56	93.63	Incoerente	1.53	1.2	21.07	Depositi resistenti

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Depositi non resistenti	2.90	0.00-4.80	2.90	Gibbs & Holtz 1957	11.54
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.50	4.80-5.60	7.50	Gibbs & Holtz 1957	24.53
Strato (3) Depositi med. resistenti	11.60	5.60-6.20	11.60	Gibbs & Holtz 1957	32.15
Strato (4) Depositi poco resistenti	6.00	6.20-6.80	6.00	Gibbs & Holtz 1957	18.92
Strato (5) Depositi non resistenti	4.20	6.80-7.20	4.20	Gibbs & Holtz 1957	12.41
Strato (6) Depositi poco resistenti	7.94	7.20-8.80	7.94	Gibbs & Holtz 1957	22.3
Strato (7) Depositi non resistenti	5.57	8.80-11.60	5.57	Gibbs & Holtz 1957	14.05
Strato (8) Depositi poco resistenti	7.55	11.60-14.40	7.55	Gibbs & Holtz 1957	16.84
Strato (9) Depositi resistenti	21.07	14.40-16.20	18.04	Gibbs & Holtz 1957	34.28

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Depositi non resistenti	2.90	0.00-4.80	2.90	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	21.6
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.50	4.80-5.60	7.50	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	25.61

				ON)	
Strato (3) Depositi med. resistenti	11.60	5.60-6.20	11.60	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	28.19
Strato (4) Depositi poco resistenti	6.00	6.20-6.80	6.00	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	24.49
Strato (5) Depositi non resistenti	4.20	6.80-7.20	4.20	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	22.94
Strato (6) Depositi poco resistenti	7.94	7.20-8.80	7.94	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	25.91
Strato (7) Depositi non resistenti	5.57	8.80-11.60	5.57	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	24.14
Strato (8) Depositi poco resistenti	7.55	11.60-14.40	7.55	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	25.64
Strato (9) Depositi resistenti	21.07	14.40-16.20	18.04	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATI ON)	31.45

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) Depositi non resistenti	2.90	0.00-4.80	2.90	Schmertmann (1978) (Sabbie)	23.20
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.50	4.80-5.60	7.50	Schmertmann (1978) (Sabbie)	60.00

Strato (3) Depositi med. resistenti	11.60	5.60-6.20	11.60	Schmertmann (1978) (Sabbie)	92.80
Strato (4) Depositi poco resistenti	6.00	6.20-6.80	6.00	Schmertmann (1978) (Sabbie)	48.00
Strato (5) Depositi non resistenti	4.20	6.80-7.20	4.20	Schmertmann (1978) (Sabbie)	33.60
Strato (6) Depositi poco resistenti	7.94	7.20-8.80	7.94	Schmertmann (1978) (Sabbie)	63.52
Strato (7) Depositi non resistenti	5.57	8.80-11.60	5.57	Schmertmann (1978) (Sabbie)	44.56
Strato (8) Depositi poco resistenti	7.55	11.60-14.40	7.55	Schmertmann (1978) (Sabbie)	60.40
Strato (9) Depositi resistenti	21.07	14.40-16.20	18.04	Schmertmann (1978) (Sabbie)	144.28

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Depositi non resistenti	2.90	0.00-4.80	2.90	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33.42
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.50	4.80-5.60	7.50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42.87
Strato (3) Depositi med. resistenti	11.60	5.60-6.20	11.60	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	51.29
Strato (4) Depositi poco resistenti	6.00	6.20-6.80	6.00	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	39.79
Strato (5) Depositi non resistenti	4.20	6.80-7.20	4.20	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	36.09
Strato (6) Depositi poco resistenti	7.94	7.20-8.80	7.94	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	43.77
Strato (7) Depositi non resistenti	5.57	8.80-11.60	5.57	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	38.91

Strato (8) Depositi poco resistenti	7.55	11.60-14.40	7.55	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42.97
Strato (9) Depositi resistenti	21.07	14.40-16.20	18.04	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	64.51

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
Strato (1) Depositi non resistenti	2.90	0.00-4.80	2.90	Terzaghi-Peck 1948	1.38
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.50	4.80-5.60	7.50	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (3) Depositi med. resistenti	11.60	5.60-6.20	11.60	Terzaghi-Peck 1948	1.50
Strato (4) Depositi poco resistenti	6.00	6.20-6.80	6.00	Terzaghi-Peck 1948	1.43
Strato (5) Depositi non resistenti	4.20	6.80-7.20	4.20	Terzaghi-Peck 1948	1.40
Strato (6) Depositi poco resistenti	7.94	7.20-8.80	7.94	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (7) Depositi non resistenti	5.57	8.80-11.60	5.57	Terzaghi-Peck 1948	1.42
Strato (8) Depositi poco resistenti	7.55	11.60-14.40	7.55	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (9) Depositi resistenti	21.07	14.40-16.20	18.04	Terzaghi-Peck 1948	1.57

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) Depositi non resistenti	2.90	0.00-4.80	2.90	Terzaghi-Peck 1948	1.86

Strato (2) Depositi poco resistenti	7.50	4.80-5.60	7.50	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (3) Depositi med. resistenti	11.60	5.60-6.20	11.60	Terzaghi-Peck 1948	1.93
Strato (4) Depositi poco resistenti	6.00	6.20-6.80	6.00	Terzaghi-Peck 1948	1.89
Strato (5) Depositi non resistenti	4.20	6.80-7.20	4.20	Terzaghi-Peck 1948	1.87
Strato (6) Depositi poco resistenti	7.94	7.20-8.80	7.94	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (7) Depositi non resistenti	5.57	8.80-11.60	5.57	Terzaghi-Peck 1948	1.88
Strato (8) Depositi poco resistenti	7.55	11.60-14.40	7.55	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (9) Depositi resistenti	21.07	14.40-16.20	18.04	Terzaghi-Peck 1948	1.98

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Depositi non resistenti	2.90	0.00-4.80	2.90	(A.G.I.)	0.35
Strato (2) Depositi poco resistenti	7.50	4.80-5.60	7.50	(A.G.I.)	0.34
Strato (3) Depositi med. resistenti	11.60	5.60-6.20	11.60	(A.G.I.)	0.33
Strato (4) Depositi poco resistenti	6.00	6.20-6.80	6.00	(A.G.I.)	0.34
Strato (5) Depositi non resistenti	4.20	6.80-7.20	4.20	(A.G.I.)	0.35
Strato (6) Depositi poco resistenti	7.94	7.20-8.80	7.94	(A.G.I.)	0.34
Strato (7)	5.57	8.80-11.60	5.57	(A.G.I.)	0.34

Depositi non resistenti					
Strato (8) Depositi poco resistenti	7.55	11.60-14.40	7.55	(A.G.I.)	0.34
Strato (9) Depositi resistenti	21.07	14.40-16.20	18.04	(A.G.I.)	0.32
