



P.N.R.R. – M4 C1 I 1.1 - LAVORI DI REALIZZAZIONE  
NUOVO ASILO NIDO VIA PILATELLO



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione  
e del Merito

PROGETTISTI

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA  
COORDINAMENTO GENERALE  
COORDINAMENTO SICUREZZA

ARCHICOMO ENGINEERING SRL  
VIA GIACOMO LEOPARDI 35 - 22070 GRANDATE (CO)

ARCH. GIANMARCO MARTORANA  
ING. DONATELLA NOVI

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

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

ASPETTI GEOTECNICI

PROGETTAZIONE IMPIANTI  
ELETTRICI E SPECIALI

PROGETTAZIONE IMPIANTI  
MECCANICI

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

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

PI FABIO GALFRASCOLI  
FG PROJECT STUDIO  
VIA BOTTICELLI 2 - 21012 CASSANO MAGNAGO (VA)

COMMITTENTE

COMUNE DI JERAGO CON ORAGO  
VIA INDIPENDENZA N.17  
21040 JERAGO CON ORAGO (VARESE)



INTERVENTO

P.N.R.R. – M4 C1 I 1.1 - LAVORI DI RICONVERSIONE CON DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI NUOVO  
ASILO NIDO - VIA PILATELLO - 21040 JERAGO CON ORAGO (VA) - CUP: C95E24000070005

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA  
(Art. 41 c. 6 del D.Lgs. n. 36/2023)

TITOLO:

RELAZIONE GEOTECNICA

NOME DEL FILE:

AC\_JRG-AN\_PFTE\_GET\_00.DWG

SCALA:

-

DATA:

LUGLIO 2024

GET

**COMUNE DI JERAGO CON ORAGO**  
PROVINCIA DI VARESE  
REGIONE LOMBARDIA

REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO

RELAZIONE GEOTECNICA R2

Committenza: Amministrazione comunale

Borgomanero, Luglio 2024



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. CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE PRELIMINARI	11
6. CONCLUSIONI	12

Si allegano:

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

## ***1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO***

La committenza intende procedere alla realizzazione un nuovo asilo; il sito è ubicato in Via Pilatello in Comune di Jerago con Orago.

Unitamente alla Relazione geologica lo scrivente è stato incaricato di redigere anche la Relazione geotecnica R2, al fine di definire il modello geotecnico del terreno e la sua parametrizzazione.

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

## 2. INDAGINE GEOGNOSTICA IN SITO

Al fine di determinare le caratteristiche sito-specifiche del terreno oggetto di intervento, si sono eseguite tre prove penetrometriche dinamiche; in relazione alla buona accessibilità del sito, si è scelto di utilizzare lo strumento TG 63-100 tipo Emilia, cingolato e motorizzato; la verticale di prova ha raggiunto la profondità massima di – 9,4 m dal piano campagna e il limite del “rifiuto strumentale” in tutti i casi. Si ricorda che i dettagli di tale attività sono riportati nella relazione geologica.

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.*

Si contano i colpi necessari per la penetrazione di ciascun tratto di lunghezza stabilita; la resistenza del terreno è funzione inversa della penetrazione per ciascun colpo e, diretta, del numero di colpi ( $N_{SCPT}$ ) per una data penetrazione.

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%

$ER_{iM}$  = rendimento medio espresso in percentuale

$N$  = numero di colpi misurato

nel nostro caso essendo  $ER_{iM} = 80\%$  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

L'immagine seguente ritrae graficamente le differenti tipologie di materiali esistenti, indicate dal numero di colpi della prova penetrometrica eseguita. Si può quindi fornire il modello geotecnico del terreno in modo specifico.

m da p.c.		POSTAZIONE DIV 1	POSTAZIONE DIV 2	POSTAZIONE DIV 3
da	a	n. colpi punta	n. colpi punta	n. colpi punta
0.0	0.2	1	1	1
0.2	0.4	1	1	0
0.4	0.6	1	1	1
0.6	0.8	1	1	0
0.8	1.0	1	1	1
1.0	1.2	0	1	0
1.2	1.4	1	1	1
1.4	1.6	1	1	1
1.6	1.8	1	1	1
1.8	2.0	0	1	1
2.0	2.2	1	1	1
2.2	2.4	1	1	1
2.4	2.6	1	1	1
2.6	2.8	2	5	2
2.8	3.0	4	7	4
3.0	3.2	5	7	6
3.2	3.4	6	7	4
3.4	3.6	8	6	5
3.6	3.8	7	6	9
3.8	4.0	9	8	8
4.0	4.2	9	8	5
4.2	4.4	11	7	6
4.4	4.6	15	10	9
4.6	4.8	9	15	10
4.8	5.0	15	13	8
5.0	5.2	13	12	15
5.2	5.4	16	14	12
5.4	5.6	19	16	11
5.6	5.8	16	15	6
5.8	6.0	15	10	7
6.0	6.2	12	9	7
6.2	6.4	9	7	12
6.4	6.6	5	5	14
6.6	6.8	8	7	Rifiuto
6.8	7.0	8	9	
7.0	7.2	13	8	
7.2	7.4	18	8	
7.4	7.6	16	10	
7.6	7.8	16	12	
7.8	8.0	11	Rifiuto	
8.0	8.2	10		
8.2	8.4	20		
8.4	8.6	11		
8.6	8.8	9		
8.8	9.0	12		
9.0	9.2	19		
9.2	9.4	Rifiuto		

Il sito è caratterizzato da tre differenti unità geotecniche, così descritte:

- **Unità A (materiali non resistenti):** si tratta di materiali sciolti e facilmente compressibili, a granulometria limoso-argillosa (con comportamento coesivo). Valore medio di SPT pari a 1, con caratteristiche geotecniche “molto scadenti”. Spessore pari 2,6÷2,8 m. Colore rosso nel grafico sopra.
- **Unità B (materiali poco resistenti):** depositi facilmente penetrabili, a granulometria fine (sabbioso limosa) di spessore variabile; valore di SPT medio pari a 8, con conseguenti “scadenti” caratteristiche geotecniche; colore arancione nel grafico sopra.
- **Unità C (materiali mediamente resistenti):** valori di SPT mediamente pari a 15, con “discrete” caratteristiche geotecniche. Colore giallo nel grafico sopra. Si tratta di materiali mediamente addensati e costituiti da sabbie e ghiaie in matrice limosa.

Il modello geotecnico è quindi formato da depositi non resistenti (unità A), con “molto scadenti”

proprietà geotecniche fino a circa 2,8 m di profondità, seguiti da depositi “poco resistenti” con proprietà geotecniche scadenti per uno spessore variabile tra 1,2 e 2,4 m (unità B), che ricoprono materiali “mediamente resistenti” (unità C) a cui si intercalano per brevi spessori da materiali poco resistenti (unità B).

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” ( $\Phi'$ ), del peso di volume saturo ( $\gamma_d$ ), 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, relativa all'unità A, è stata calcolata con il metodo di Schmertmann.

#### PROVA 01

Unità geotecnica	$N_{SPT}$	DR	CU	$\Phi'$	$\gamma_s$	$\gamma_d$	Profondità
A	1	--	0,07	--	1.49	1.84	0.00-2.80
B	8	26	--	29.35	1.45	1.91	2.80-4.20
C	17	37	--	31.83	1.56	1.97	4.20-6.20
B	9	22	--	29.57	1.46	1.91	6.20-7.00
C	17	33	--	31.56	1.55	1.96	7.00-9.20
rifiuto							9.20-9.40

#### PROVA 02

Unità geotecnica	$N_{SPT}$	DR	CU	$\Phi'$	$\gamma_s$	$\gamma_d$	Profondità
A	1	--	0,08	--	1.51	1.85	0.00-2.60



B	8	26	--	29.29	1.45	1.90	2.60-4.40
C	16	35	--	31.50	1.55	1.91	4.40-6.00
B	9	22	--	29.59	1.47	1.91	6.00-7.40
C	13	28	--	30.77	1.52	1.94	7.40-7.80
rifiuto							7.80-8.00

## PROVA 03

Unità geotecnica	N <sub>SPT</sub>	DR	CU	$\Phi'$	$\gamma_s$	$\gamma_d$	Profondità
A	1	--	0,07	--	1.49	1.84	0.00-2.60
B	8	25	--	29.31	1.45	1.90	2.60-4.40
C	15	35	--	31.34	1.54	1.96	4.40-6.00
B	8	21	--	29.29	1.45	1.90	6.00-7.40
C	16	33	--	31.37	1.54	1.96	7.40-7.80
rifiuto							7.80-8.00

#### 4. PARAMETRAZIONE GEOTECNICA

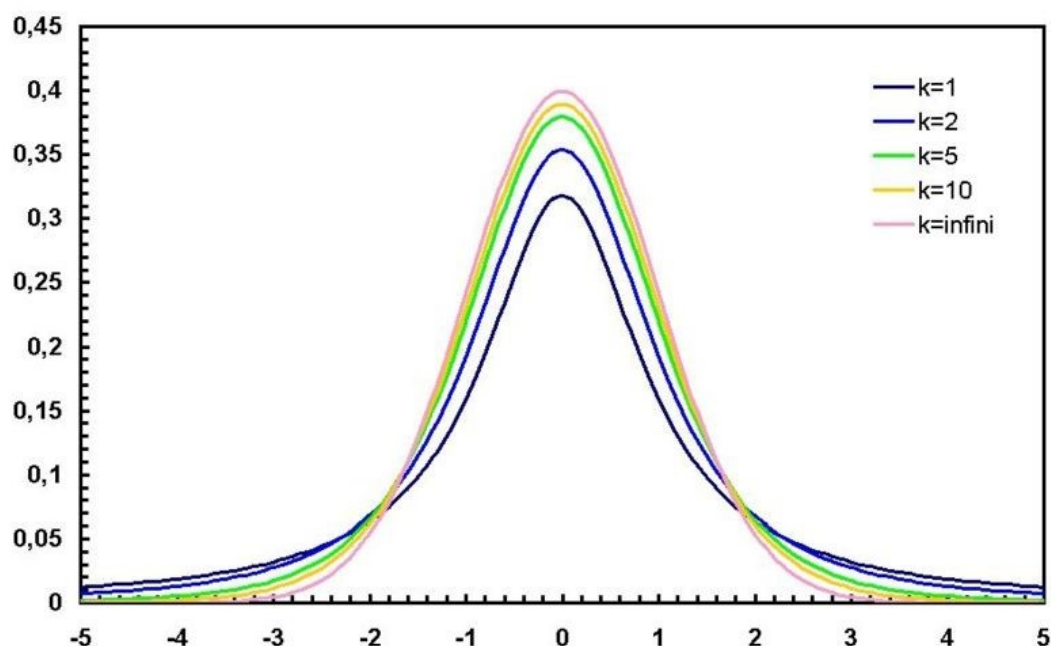
La normativa vigente, rappresentata dalle “Norme Tecniche sulle Costruzioni”, definisce la necessità di fare riferimento non ai valori di picco ma ai valori di angolo di attrito e di coesione caratteristici. *Si ricorda che per valore caratteristico si intende “quel valore a cui è fissata la probabilità 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 solo per i materiali coesivi appartenenti all'unità A;
- 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 uno nuovo tipo di distribuzione che tende a quella normale per  $n \rightarrow \infty$



La formula utilizzata per il calcolo statistico dei parametri delle unità A e B, risulta la seguente:

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

dove:

- $x_m$ : media dei valori;
- 1,645: costante relativa alla distribuzione normale;
- COV: coefficiente di variazione (da fonti bibliografiche, variabile tra 5 e 7 per le unità presenti).

Per l'unità C si è invece fatto riferimento alla seguente formula, disponendo di più misure:

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

dove:

- $x_m$ : valore medio;
- 1,645: costante relativa alla distribuzione normale;
- $n$ : numero di dati;
- $\sigma$ : scarto quadratico medio.

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, valore medio delle prove SPT e coesione non drenata.

Unità geotecnica	$\Phi_k$ [°]	$\gamma_{nk}$ [t/mc]	$\gamma_{sk}$ [t/mc]	$E_k$ [kg/cmq]	Poisson ( $\nu$ )	$Cu_k$ [kg/cmq]	SPT medio
A (materiali non resistenti)	--	1,60	1,70	5	--	0.06	1

B (materiali poco resistenti)	26,0	1,70	1,80	50	0.32	--	8
C (materiali mediamente resistenti)	30,8	1,80	1,90	180	0.30	--	16

## 5. CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE PRELIMINARI

L'indagine eseguita e la conseguente modellazione del terreno hanno evidenziato la presenza di depositi sciolti e compressibili, dalle proprietà geotecniche "molto scadenti", per uno spessore pari a 2,6÷2,8 m e che non sono quindi idonee da utilizzare come strato di fondazione. Si ricorda che anche più in profondità (fino a circa 4,2÷5,0 m da p.c.), i depositi sono caratterizzati da valori di SPT piuttosto bassi.

Dal momento che le fondazioni della struttura in progetto andranno ad insistere ad una quota superficiale, il bulbo di carico coinvolgerà tali materiali, caratterizzati da una compressibilità elevata. In via preliminare, le possibilità risultano essere due:

- miglioramento geotecnico del terreno, al fine di garantire la presenza di uno strato di fondazione dalle adeguate caratteristiche e soprattutto capace di limitare i cedimenti indotti dai carichi di progetto. Tale soluzione andrà attentamente progettata sulla base delle condizioni geotecniche (quindi dello spessore di bonifica da eseguire) e idrogeologiche (in funzione delle venute d'acqua a ridotta profondità dal piano campagna e considerando una molto scarsa permeabilità dei materiali esistenti).
- adozione di una tipologia di fondazione indiretta (micropali), che permetta di trasferire i carichi agli orizzonti di terreno più profondi e geotecnicamente più competenti.

## 6. CONCLUSIONI

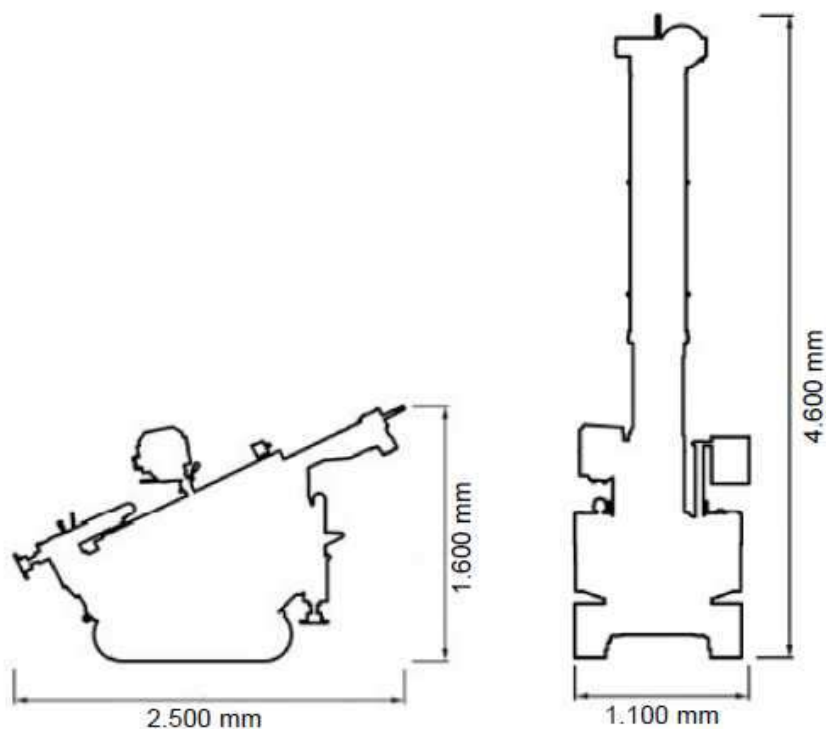
A conclusione del presente lavoro si evidenzia quanto segue:

- al fine di determinare le caratteristiche geotecniche del terreno si sono eseguite due prove penetrometriche dinamiche, utilizzando lo strumento cingolato e motorizzato TG 63-100;
- la profondità massima di indagine raggiunta è stata pari a – 9,4 m da piano campagna, raggiungendo il limite del rifiuto strumentale in tutti i casi;
- il modello geotecnico del terreno è composto da “molto scadenti” proprietà geotecniche fino a circa 2,8 m di profondità, seguiti da depositi “poco resistenti” con proprietà geotecniche scadenti per uno spessore variabile tra 1,2 e 2,4 m (unità B), che ricoprono materiali “mediamente resistenti” (unità C) a cui si intercalano per brevi spessori da materiali poco resistenti (unità B);
- falda rilevata a circa - 6 m dal piano campagna; rilevata la presenza di livelli superficiali saturi, a granulometria fine e contenenti discontinue venute d’acqua a ridotta profondità dal piano campagna;
- permeabilità molto scarsa dei materiali, come rilevato dalla prova in sito;
- 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;
- in funzione delle scadenti proprietà geotecniche del terreno fino a circa – 2,8 m dal piano campagna, il progettista dovrà valutare l’esecuzione di un “miglioramento geotecnico” del terreno da eseguirsi al di sotto dello strato di fondazione al fine di garantire una maggior portanza e limitare i cedimenti indotti o l’adozione di fondazione di tipo indiretto (micropali) al fine di trasferire i carichi agli orizzonti di terreno più profondi e geotecnicamente più competenti;
- scavi eventualmente aperti, durante periodi piovosi, dovranno essere adeguatamente protetti; i cumuli di materiale scavato, se lasciati in loco e in attesa del riutilizzo, dovranno essere coperti con teli impermeabili;
- come previsto dalla normativa vigente, *per per scavi in trincea a fronte verticale di altezza superiore ai 2 m, nei quali sia prevista la permanenza di operai, e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti, deve essere prevista un’armatura delle pareti di scavo*”.

# ALLEGATI

**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 <sup>2</sup>	
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha$	= 90 °	
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 1,00 m	
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 6,50 kg	
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta$	= 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)/(A $\delta$ )	= 11,66 kg/cm <sup>2</sup>	(prova SPT: Qspt=7,83 kg/cm <sup>2</sup> )
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t$	= Q/Qspt	= 1,489	(teoricamente: Nspt = $\beta_t$ 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 =  $\delta$  / N

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

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



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Amministrazione comunale Descrizione: Nuovo asilo Localita': Via Pilatello (Jerago con Orago)	
--	--

### PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DPSH  
Prova eseguita in data 12/07/2024  
Profondita' prova 9.40 mt  
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (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	1	0.855	6.70	7.83	0.33	0.39
0.40	1	0.851	6.67	7.83	0.33	0.39
0.60	1	0.847	6.64	7.83	0.33	0.39
0.80	1	0.843	6.61	7.83	0.33	0.39
1.00	1	0.840	6.38	7.60	0.32	0.38
1.20	0	0.836	0.00	0.00	0.00	0.00
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	0	0.823	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	1	0.820	6.05	7.38	0.30	0.37
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	4	0.809	23.18	28.67	1.16	1.43
3.20	5	0.806	28.88	35.83	1.44	1.79
3.40	6	0.803	34.54	43.00	1.73	2.15
3.60	8	0.801	45.91	57.33	2.30	2.87
3.80	7	0.798	40.05	50.16	2.00	2.51
4.00	9	0.796	49.92	62.71	2.50	3.14
4.20	9	0.794	49.78	62.71	2.49	3.14
4.40	11	0.791	60.66	76.65	3.03	3.83

4.60	15	0.739	77.27	104.52	3.86	5.23
4.80	9	0.787	49.36	62.71	2.47	3.14
5.00	15	0.735	74.76	101.71	3.74	5.09
5.20	13	0.733	64.61	88.15	3.23	4.41
5.40	16	0.731	79.31	108.49	3.97	5.42
5.60	19	0.729	93.94	128.83	4.70	6.44
5.80	16	0.727	78.90	108.49	3.95	5.42
6.00	15	0.725	71.86	99.05	3.59	4.95
6.20	12	0.774	61.31	79.24	3.07	3.96
6.40	9	0.772	45.88	59.43	2.29	2.97
6.60	5	0.770	25.43	33.02	1.27	1.65
6.80	8	0.769	40.61	52.82	2.03	2.64
7.00	8	0.767	39.49	51.48	1.97	2.57
7.20	13	0.716	59.86	83.65	2.99	4.18
7.40	18	0.714	82.71	115.82	4.14	5.79
7.60	16	0.713	73.37	102.95	3.67	5.15
7.80	16	0.711	73.23	102.95	3.66	5.15
8.00	11	0.760	52.45	69.02	2.62	3.45
8.20	10	0.759	47.59	62.74	2.38	3.14
8.40	20	0.707	88.75	125.49	4.44	6.27
8.60	11	0.756	52.17	69.02	2.61	3.45
8.80	9	0.755	42.62	56.47	2.13	2.82
9.00	12	0.753	55.35	73.46	2.77	3.67
9.20	19	0.702	81.69	116.31	4.08	5.82
9.40	75	0.551	253.03	459.14	12.65	22.96

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unita' di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tension e efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
2.8	0.93	7.04	Coesivo	0	1.52	1.85	0.21	1.2	1.12	Depositi non resistenti
4.2	6.86	48.63	Incoerente	0	1.77	1.93	0.55	1.2	8.23	Depositi poco resistenti
6.2	14.1	95.78	Incoerente	0	2.05	2.0	0.88	1.2	16.92	Depositi mediamente resistenti
7	7.5	49.19	Incoerente	0	1.84	1.94	1.08	1.2	9	Depositi poco resistenti

										i
9.2	14.09	88.9	Incoerente	0	1.98	1.97	1.22	1.2	16.91	Depositi mediamente resistenti
9.4	75	459.14	Incoerente	0	2.39	2.19	1.34	1.65	123.45	Rifiuto

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

##### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Terzaghi-Peck	0.07

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Robertson (1983)	2.24

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	13.22

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Apollonia	11.20

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m³)
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Meyerhof	1.49

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m³)
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Meyerhof	1.84

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.23	2.80-4.20	8.23	Gibbs & Holtz 1957	26.74
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	16.92	4.20-6.20	16.92	Gibbs & Holtz 1957	36.89
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.00	6.20-7.00	9.00	Gibbs & Holtz 1957	22.07
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	16.91	7.00-9.20	15.96	Gibbs & Holtz 1957	32.79
Strato (6) Rifiuto	123.45	9.20-9.40	69.23	Gibbs & Holtz 1957	82.37

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.23	2.80-4.20	8.23	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	29.35
Strato (3) Depositi mediamente	16.92	4.20-6.20	16.92	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	31.83

resistenti					
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.00	6.20-7.00	9.00	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	29.57
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	16.91	7.00-9.20	15.96	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	31.56
Strato (6) Rifiuto	123.45	9.20-9.40	69.23	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	46.78

#### Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.23	2.80-4.20	8.23	Terzaghi	---
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	16.92	4.20-6.20	16.92	Terzaghi	293.61
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.00	6.20-7.00	9.00	Terzaghi	---
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	16.91	7.00-9.20	15.96	Terzaghi	285.11
Strato (6) Rifiuto	123.45	9.20-9.40	69.23	Terzaghi	593.88

#### Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.23	2.80-4.20	8.23	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	44.37
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	16.92	4.20-6.20	16.92	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	62.22
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.00	6.20-7.00	9.00	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	45.95

Strato (5) Depositi mediamente resistenti	16.91	7.00-9.20	15.96	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	60.24
Strato (6) Rifiuto	123.45	9.20-9.40	69.23	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	169.65

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.23	2.80-4.20	8.23	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	16.92	4.20-6.20	16.92	Terzaghi-Peck 1948	1.56
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.00	6.20-7.00	9.00	Terzaghi-Peck 1948	1.46
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	16.91	7.00-9.20	15.96	Terzaghi-Peck 1948	1.55
Strato (6) Rifiuto	123.45	9.20-9.40	69.23	Terzaghi-Peck 1948	1.94

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.23	2.80-4.20	8.23	Terzaghi-Peck 1948	1.91
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	16.92	4.20-6.20	16.92	Terzaghi-Peck 1948	1.97
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.00	6.20-7.00	9.00	Terzaghi-Peck 1948	1.91
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	16.91	7.00-9.20	15.96	Terzaghi-Peck 1948	1.96

Strato (6) Rifiuto	123.45	9.20-9.40	69.23	Terzaghi-Peck 1948	2.20
-----------------------	--------	-----------	-------	-----------------------	------

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.23	2.80-4.20	8.23	(A.G.I.)	0.34
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	16.92	4.20-6.20	16.92	(A.G.I.)	0.32
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.00	6.20-7.00	9.00	(A.G.I.)	0.34
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	16.91	7.00-9.20	15.96	(A.G.I.)	0.32
Strato (6) Rifiuto	123.45	9.20-9.40	69.23	(A.G.I.)	0.21

## PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato... DPSH  
Prova eseguita in data 12/07/2024  
Profondita' prova 8.00 mt  
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	1	0.855	6.70	7.83	0.33	0.39
0.40	1	0.851	6.67	7.83	0.33	0.39
0.60	1	0.847	6.64	7.83	0.33	0.39
0.80	1	0.843	6.61	7.83	0.33	0.39
1.00	1	0.840	6.38	7.60	0.32	0.38
1.20	1	0.836	6.35	7.60	0.32	0.38
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	1	0.820	6.05	7.38	0.30	0.37
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	5	0.811	29.93	36.88	1.50	1.84
3.00	7	0.809	40.57	50.16	2.03	2.51
3.20	7	0.806	40.43	50.16	2.02	2.51
3.40	7	0.803	40.30	50.16	2.02	2.51
3.60	5	0.801	28.70	35.83	1.43	1.79
3.80	6	0.798	34.33	43.00	1.72	2.15
4.00	8	0.796	44.37	55.75	2.22	2.79
4.20	8	0.794	44.24	55.75	2.21	2.79
4.40	7	0.791	38.60	48.78	1.93	2.44
4.60	10	0.789	55.00	69.68	2.75	3.48
4.80	15	0.737	77.04	104.52	3.85	5.23
5.00	13	0.735	64.79	88.15	3.24	4.41
5.20	12	0.783	63.71	81.37	3.19	4.07
5.40	14	0.731	69.40	94.93	3.47	4.75
5.60	16	0.729	79.10	108.49	3.96	5.42
5.80	15	0.727	73.97	101.71	3.70	5.09
6.00	10	0.775	51.20	66.03	2.56	3.30
6.20	9	0.774	45.98	59.43	2.30	2.97



6.40	7	0.772	35.68	46.22	1.78	2.31
6.60	5	0.770	25.43	33.02	1.27	1.65
6.80	7	0.769	35.53	46.22	1.78	2.31
7.00	9	0.767	44.43	57.91	2.22	2.90
7.20	8	0.766	39.41	51.48	1.97	2.57
7.40	8	0.764	39.34	51.48	1.97	2.57
7.60	10	0.763	49.08	64.34	2.45	3.22
7.80	12	0.761	58.78	77.21	2.94	3.86
8.00	75	0.560	263.48	470.57	13.17	23.53

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unita' di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlazione con Nspt	NSPT	Descrizione
2.6	1.08	8.17	Coesivo	0	1.54	1.85	0.2	1.2	1.3	Depositi non resistenti
4.4	6.67	47.39	Incoerente	0	1.76	1.92	0.56	1.2	8	Depositi poco resistenti
6	13.12	89.36	Incoerente	0	2.02	1.99	0.88	1.2	15.74	Depositi mediamente resistenti
7.4	7.57	49.39	Incoerente	0	1.85	1.94	1.1	1.2	9.08	Depositi poco resistenti
7.8	11	70.78	Incoerente	0	1.92	1.96	1.18	1.2	13.2	Depositi mediamente resistenti
8	75	470.57	Incoerente	0	2.39	2.19	1.21	1.2	90	Rifiuto

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

##### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1)	1.30	0.00-2.60	Terzaghi-Peck	0.08

Depositi non resistenti				
-------------------------	--	--	--	--

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.30	0.00-2.60	Robertson (1983)	2.60

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.30	0.00-2.60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	15.05

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.30	0.00-2.60	Apollonia	13.00

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Depositi non resistenti	1.30	0.00-2.60	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.30	0.00-2.60	Meyerhof	1.51

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.30	0.00-2.60	Meyerhof	1.85

## TERRENI INCOERENTI

### Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.00	2.60-4.40	8.00	Gibbs & Holtz 1957	26.07
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.74	4.40-6.00	15.74	Gibbs & Holtz 1957	35.34
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.08	6.00-7.40	9.08	Gibbs & Holtz 1957	22.02
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	13.20	7.40-7.80	13.20	Gibbs & Holtz 1957	28.3
Strato (6) Rifiuto	90.00	7.80-8.00	52.50	Gibbs & Holtz 1957	74.7

### Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.00	2.60-4.40	8.00	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	29.29
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.74	4.40-6.00	15.74	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	31.5
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.08	6.00-7.40	9.08	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	29.59
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	13.20	7.40-7.80	13.20	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	30.77
Strato (6) Rifiuto	90.00	7.80-8.00	52.50	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	42

### Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
-------------	------	------------------	------------	--------------	--------------------------

Strato (2) Depositi poco resistenti	8.00	2.60-4.40	8.00	Terzaghi	---
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.74	4.40-6.00	15.74	Terzaghi	283.19
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.08	6.00-7.40	9.08	Terzaghi	---
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	13.20	7.40-7.80	13.20	Terzaghi	259.33
Strato (6) Rifiuto	90.00	7.80-8.00	52.50	Terzaghi	517.19

#### Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.00	2.60-4.40	8.00	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	43.90
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.74	4.40-6.00	15.74	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	59.79
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.08	6.00-7.40	9.08	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	46.12
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	13.20	7.40-7.80	13.20	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	54.58
Strato (6) Rifiuto	90.00	7.80-8.00	52.50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	135.30

#### Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.00	2.60-4.40	8.00	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (3)	15.74	4.40-6.00	15.74	Terzaghi-Peck	1.55

Depositi mediamente resistenti				1948	
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.08	6.00-7.40	9.08	Terzaghi-Peck 1948	1.47
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	13.20	7.40-7.80	13.20	Terzaghi-Peck 1948	1.52
Strato (6) Rifiuto	90.00	7.80-8.00	52.50	Terzaghi-Peck 1948	1.87

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.00	2.60-4.40	8.00	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.74	4.40-6.00	15.74	Terzaghi-Peck 1948	1.96
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.08	6.00-7.40	9.08	Terzaghi-Peck 1948	1.91
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	13.20	7.40-7.80	13.20	Terzaghi-Peck 1948	1.94
Strato (6) Rifiuto	90.00	7.80-8.00	52.50	Terzaghi-Peck 1948	2.16

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.00	2.60-4.40	8.00	(A.G.I.)	0.34
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.74	4.40-6.00	15.74	(A.G.I.)	0.32
Strato (4) Depositi poco resistenti	9.08	6.00-7.40	9.08	(A.G.I.)	0.34

Strato (5) Depositi mediamente resistenti	13.20	7.40-7.80	13.20	(A.G.I.)	0.33
Strato (6) Rifiuto	90.00	7.80-8.00	52.50	(A.G.I.)	0.25

**PROVA ... Nr.3**

Strumento utilizzato... DPSH  
Prova eseguita in data 12/07/2024  
Profondita' prova 6.80 mt  
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	1	0.855	6.70	7.83	0.33	0.39
0.40	0	0.851	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	1	0.847	6.64	7.83	0.33	0.39
0.80	0	0.843	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	1	0.840	6.38	7.60	0.32	0.38
1.20	0	0.836	0.00	0.00	0.00	0.00
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	1	0.820	6.05	7.38	0.30	0.37
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	4	0.809	23.18	28.67	1.16	1.43
3.20	6	0.806	34.66	43.00	1.73	2.15
3.40	4	0.803	23.03	28.67	1.15	1.43
3.60	5	0.801	28.70	35.83	1.43	1.79
3.80	9	0.798	51.50	64.50	2.57	3.22
4.00	8	0.796	44.37	55.75	2.22	2.79
4.20	5	0.794	27.65	34.84	1.38	1.74
4.40	6	0.791	33.09	41.81	1.65	2.09
4.60	9	0.789	49.50	62.71	2.47	3.14
4.80	10	0.787	54.85	69.68	2.74	3.48
5.00	8	0.785	42.58	54.25	2.13	2.71
5.20	15	0.733	74.55	101.71	3.73	5.09
5.40	12	0.781	63.55	81.37	3.18	4.07
5.60	11	0.779	58.11	74.59	2.91	3.73
5.80	6	0.777	31.62	40.68	1.58	2.03
6.00	7	0.775	35.84	46.22	1.79	2.31
6.20	7	0.774	35.76	46.22	1.79	2.31

6.40	12	0.772	61.17	79.24	3.06	3.96
6.60	14	0.720	66.59	92.44	3.33	4.62
6.80	75	0.569	281.66	495.23	14.08	24.76

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unita' di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlazione con Nspt	NSPT	Descrizione
2.8	0.93	6.98	Coesivo	0	1.52	1.85	0.21	1.2	1.12	Depositi non resistenti
5	6.73	47.24	Incoerente	0	1.77	1.92	0.62	1.2	8.08	Depositi poco resistenti
5.6	12.67	85.89	Incoerente	0	2.01	1.99	0.88	1.2	15.2	Depositi mediamente resistenti
6.2	6.67	44.38	Incoerente	0	1.76	1.92	0.99	1.2	8	Depositi poco resistenti
6.6	13	85.84	Incoerente	0	2.02	1.99	1.04	1.2	15.6	Depositi mediamente resistenti
6.8	75	495.23	Incoerente	0	2.5	2.31	1.08	1.2	90	Rifiuto

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

##### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Terzaghi-Peck	0.07

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1)	1.12	0.00-2.80	Robertson (1983)	2.24



Depositi non resistenti				
-------------------------	--	--	--	--

#### Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	13.22

#### Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Apollonia	11.20

#### Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

#### Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Meyerhof	1.49

#### Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Depositi non resistenti	1.12	0.00-2.80	Meyerhof	1.84

#### TERRENI INCOERENTI

##### Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (2) Depositi poco	8.08	2.80-5.00	8.08	Gibbs & Holtz 1957	25.4

resistenti					
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.20	5.00-5.60	15.20	Gibbs & Holtz 1957	34.65
Strato (4) Depositi poco resistenti	8.00	5.60-6.20	8.00	Gibbs & Holtz 1957	20.86
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	15.60	6.20-6.60	15.30	Gibbs & Holtz 1957	33.13
Strato (6) Rifiuto	90.00	6.60-6.80	52.50	Gibbs & Holtz 1957	76.86

#### Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.08	2.80-5.00	8.08	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	29.31
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.20	5.00-5.60	15.20	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	31.34
Strato (4) Depositi poco resistenti	8.00	5.60-6.20	8.00	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	29.29
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	15.60	6.20-6.60	15.30	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	31.37
Strato (6) Rifiuto	90.00	6.60-6.80	52.50	Peck-Hanson-T hornburn-Meyer hof 1956	42

#### Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.08	2.80-5.00	8.08	Terzaghi	---
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.20	5.00-5.60	15.20	Terzaghi	278.29

Strato (4) Depositi poco resistenti	8.00	5.60-6.20	8.00	Terzaghi	---
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	15.60	6.20-6.60	15.30	Terzaghi	279.20
Strato (6) Rifiuto	90.00	6.60-6.80	52.50	Terzaghi	517.19

#### Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.08	2.80-5.00	8.08	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	44.06
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.20	5.00-5.60	15.20	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	58.69
Strato (4) Depositi poco resistenti	8.00	5.60-6.20	8.00	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	43.90
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	15.60	6.20-6.60	15.30	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	58.89
Strato (6) Rifiuto	90.00	6.60-6.80	52.50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	135.30

#### Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.08	2.80-5.00	8.08	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.20	5.00-5.60	15.20	Terzaghi-Peck 1948	1.54
Strato (4) Depositi poco resistenti	8.00	5.60-6.20	8.00	Terzaghi-Peck 1948	1.45
Strato (5)	15.60	6.20-6.60	15.30	Terzaghi-Peck	1.54

Depositi mediamente resistenti				1948	
Strato (6) Rifiuto	90.00	6.60-6.80	52.50	Terzaghi-Peck 1948	1.87

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.08	2.80-5.00	8.08	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.20	5.00-5.60	15.20	Terzaghi-Peck 1948	1.96
Strato (4) Depositi poco resistenti	8.00	5.60-6.20	8.00	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	15.60	6.20-6.60	15.30	Terzaghi-Peck 1948	1.96
Strato (6) Rifiuto	90.00	6.60-6.80	52.50	Terzaghi-Peck 1948	2.16

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (2) Depositi poco resistenti	8.08	2.80-5.00	8.08	(A.G.I.)	0.34
Strato (3) Depositi mediamente resistenti	15.20	5.00-5.60	15.20	(A.G.I.)	0.32
Strato (4) Depositi poco resistenti	8.00	5.60-6.20	8.00	(A.G.I.)	0.34
Strato (5) Depositi mediamente resistenti	15.60	6.20-6.60	15.30	(A.G.I.)	0.32
Strato (6) Rifiuto	90.00	6.60-6.80	52.50	(A.G.I.)	0.25