



REGIONE
BASILICATA



PROVINCIA DI
POTENZA



COMUNE DI
SANT'ARCANGELO

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO
A TERRA "SANT'ARC. 1" DELLA POTENZA NOMINALE DI 50 MW
LOCALITA' "MONTICELLI" NEL COMUNE DI SANT'ARCANGELO (PZ)

ELABORATO:

RAPPORTO DELLE INDAGINI



PROPONENTE:

COMPAGNIA DEL SOLE TRE S.R.L.
P.IVA IT04320520986
VIA ALDO MORO, 28
25043- BRENO (BS)

PROGETTAZIONE:

Ing. Carmen Martone
Iscr. n. 1872
Ordine Ingegneri Potenza
C.F. MRTCMN73D56H703E



Geol. Raffaele Nardone
Iscr. n. 243
Ordine Geologi Basilicata
C.F. NRDRFL71H04A509H



EGM PROJECT S.R.L.
VIA VERRASTRO 15/A
85100- POTENZA (PZ)
P.IVA 02094310766
REA PZ-206983

Livello prog.	Cat. opera	N°. prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD	I.IF	A.2.a	R				
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	GENNAIO 2023	Emissione				Geol. Raffaele Nardone EGM Project	Geol. Raffaele Nardone EGM Project



2. PROSPEZIONI SISMICHE DI TIPO MASW

MASW è l'acronimo di Multi-channel Analysis of Surface Waves (Analisi Multi-canale di Onde di Superficie). Ciò indica che il fenomeno che si analizza è la propagazione delle onde di superficie.

La MASW classica/standard consiste nella registrazione della propagazione di una classe di onde di superficie (specificatamente delle onde di Rayleigh). Più in dettaglio, le onde di Rayleigh vengono generate da una sorgente ad impatto verticale (in genere mediante massa battente del peso di 10 Kg su piastra in alluminio) o da un cannoncino sismico e vengono poi registrate tramite geofoni a componente verticale a frequenza propria di 4.5 Hz.

Più specificatamente si analizza la dispersione delle onde di superficie sapendo che frequenze diverse - e quindi lunghezze d'onda diverse - viaggiano a velocità diversa. Il principio di base quindi è piuttosto semplice: le varie componenti (frequenze) del segnale (cioè della perturbazione sismica che si propaga) viaggiano ad una velocità che dipende dalle caratteristiche del mezzo.

In particolare, le lunghezze d'onda più ampie (cioè le frequenze più basse) sono influenzate dalla parte più profonda (in altre termini "sentono" gli strati più profondi), mentre le piccole lunghezze d'onda (le frequenze più alte) dipendono dalle caratteristiche della parte più superficiale.

Poiché tipicamente la velocità delle onde sismiche aumenta con la profondità, ciò si rifletterà nel fatto che le frequenze più basse (delle onde di superficie) viaggeranno ad una velocità maggiore rispetto le frequenze più alte.

2.1 ATTREZZATURA E METODOLOGIA UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata è il sismografo W2Z a 24 canali Wireless della DOLANG GEOPHYSICAL dalle seguenti caratteristiche tecniche: gestione a microprocessore, Sampling Frequency 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 8000 Hz, 16000 Hz; Number of samples in trigger mode 256, 516, 1024, 4096, 8192, 16384; risoluzione a 24 bit; acquisizione dei dati e codifica dei file in formato Seg-2-Y E DAT.



1. PREMESSA

Nell'ambito del **“PROGETTO REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRI-VOLTAICO A TERRA “SANT’ARC.1” DELLA POTENZA NOMINALE DI 50 MW LOCALITÀ “MONTICELLI” NEL COMUNE DI SANT’ARCANGELO (PZ)”** sono state effettuate le seguenti lavorazioni:

- Esecuzione di n° **3** Indagine sismica di tipo MASW;
- Esecuzione di n° **3** Indagini di Tomografia elettrica;
- Esecuzione di n° **10** Indagini DPSH, Penetrometriche dinamiche continue.

Tali indagini sono state eseguite in conformità a quanto disposto da D.M. 17/01/2018 *“Norme tecniche per le Costruzioni”*, oltre che secondo le modalità tecnologiche dell’ANISIG.

Si riportano in allegato alla presente:

- Carta Ubicazione delle indagini.

I geofoni sono connessi al pc in modalità wireless con range massimo di 500 m in campo aperto con la possibilità di inserire in serie 256 geofoni con frequenza propria di 4,5 Hz, il sensore trigger è inserito all'interno della mazza battente di 10 kg.



Le indagini si sono svolte secondo la seguente geometria:

- Numero di geofoni: 12
- Spaziatura tra i geofoni: 4 m
- Numero di offset: 2 rispettivamente a 4, 6; m dal primo geofono.

Per l'interpretazione dei dati è stato utilizzato il software *WinMasw Pro 4.4.2* della *Eliosoft*. I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC e convertiti in un formato compatibile (.sgy format file). Il software a questo punto permette di sommare due dataset acquisiti con offset diversi in modo da ottenere un unico dataset equivalente ad un'acquisizione effettuata con 24 canali e spaziatura tra i geofoni pari a B/2 rispetto a quella utilizzata in campagna.





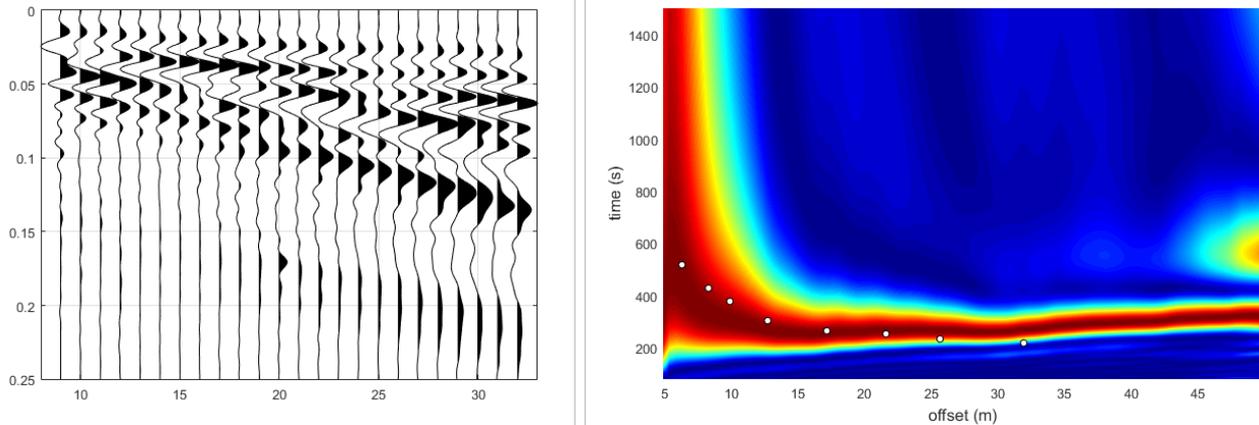
2.2 ELABORAZIONE DATI

L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "phase velocity-frequency (c-f)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea sismica. Dallo spettro bidimensionale ottenuto dalle registrazioni è possibile distinguere il "modo fondamentale" delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde (onde riflesse, onde rifratte, onde multiple). Sullo spettro di frequenza viene eseguito un "picking" attribuendo ad un certo numero di punti una o più velocità di fase per un determinato numero di frequenze. Tali valori vengono successivamente riportati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello interpretativo. Variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon "fitting" con i valori sperimentali.

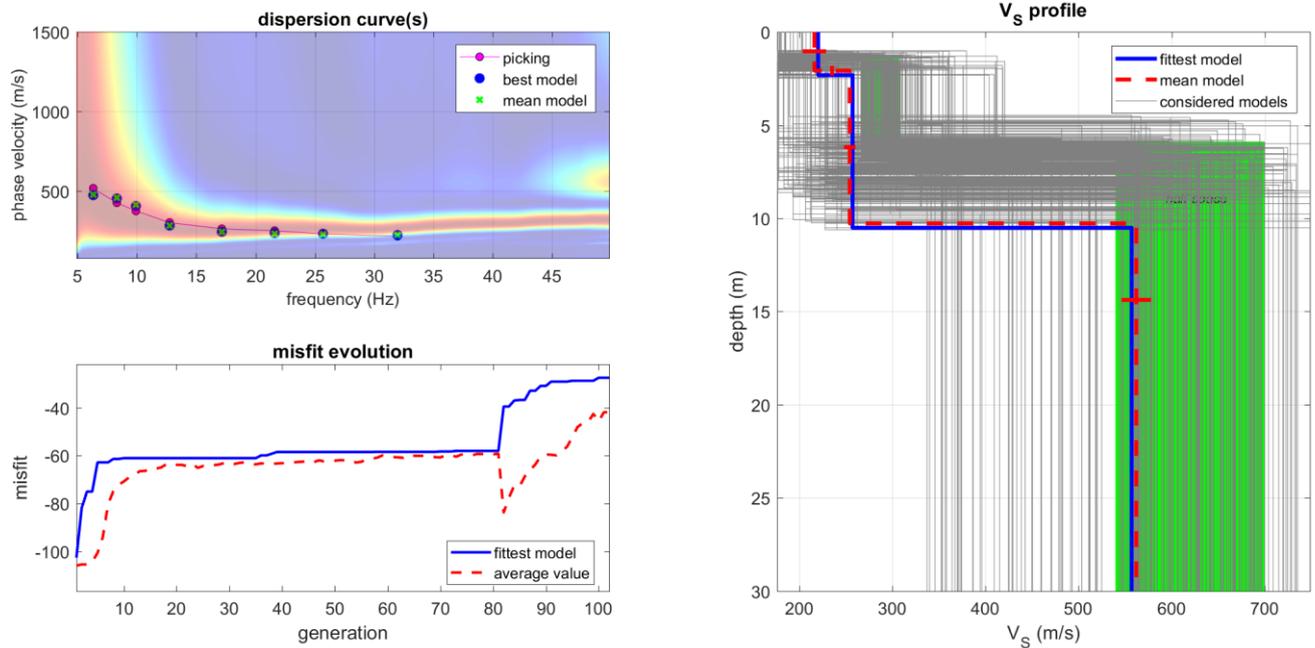
Di seguito i dati di campagna acquisiti e lo spettro di velocità calcolato per ogni indagine effettuata.

2.3 MASW 1-INTERPRETAZIONE DATI

Masw 01.



Nelle figure sottostanti sono riportati i risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione piccate e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale VS identificato (vedi anche Tabella 1). In basso a sinistra l'evolversi del modello al passare delle "generazioni" (l'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli Algoritmi Genetici – Dal Moro et al., 2007).





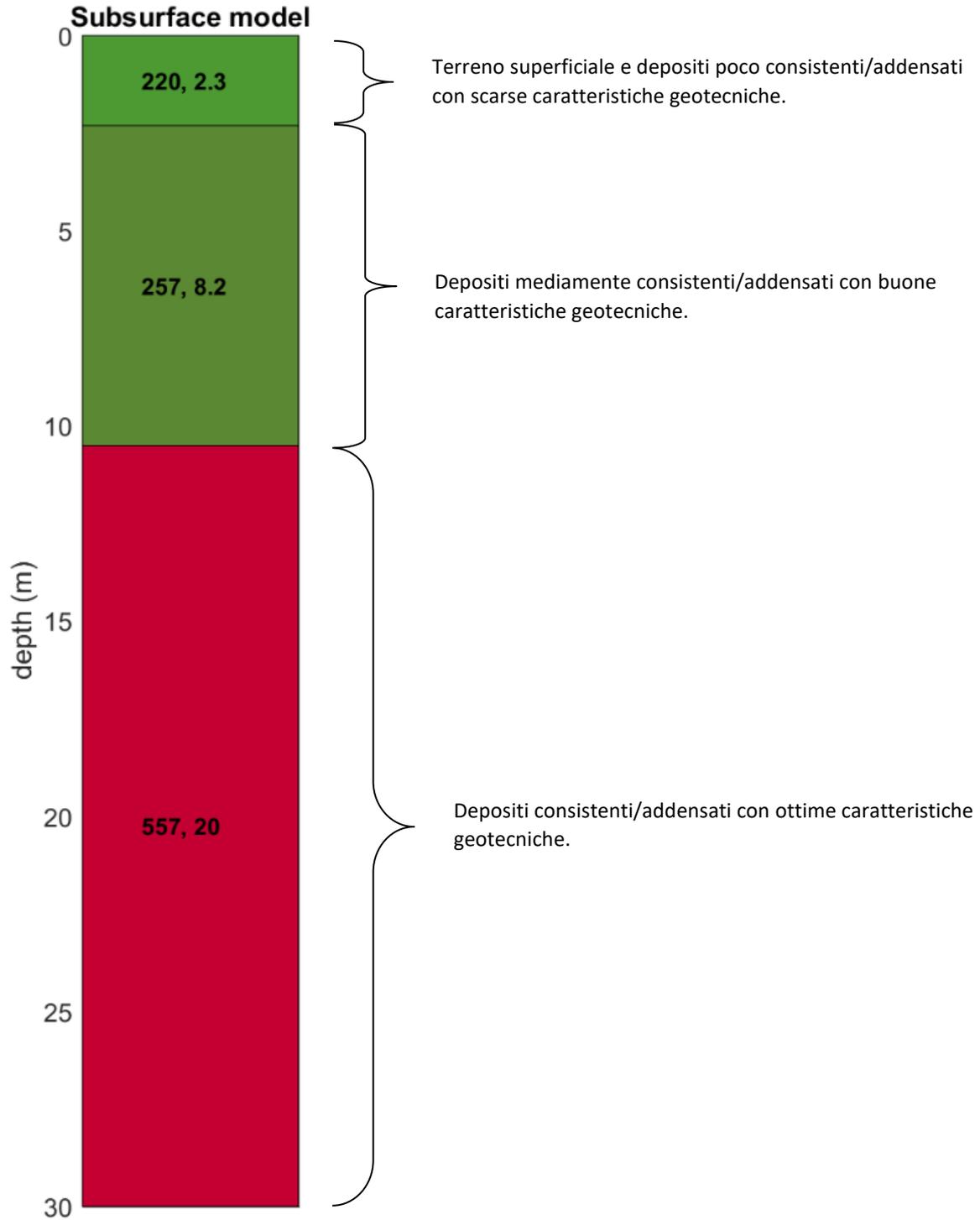
2.4 INTERPRETAZIONE MASW01

In tabella e in figura sottostante sono riportati gli strati del modello medio individuato a cui corrisponde una **V_{s30} di 387 m/s** a partire dal p.c secondo la D.M. 17/01/2018 “*Norme tecniche per le Costruzioni*”.

Spessore (m)	V_s (m/s) e deviazioni standard
2.3	220± 13
8.2	257± 6
<i>semi-spazio</i>	557± 16



V_s (m/s)	thickness (m)
----------------	------------------





La stratigrafia del sottosuolo può essere assimilata ad un modello costituito da tre sismostrati in cui:

- Il primo sismostrato presenta uno spessore di circa 2.3 m, con velocità media delle onde di taglio di 220 m/s a depositi poco consistenti/addensati con scarse caratteristiche geotecniche;
- Il secondo sismostrato presenta uno spessore di circa 8.2 m, con velocità media delle onde di taglio di 257 m/s e corrisponde a depositi mediamente consistenti/addensati con buone caratteristiche geotecniche;
- Il terzo sismostrato, che si rinviene a profondità maggiori di 10.5 m dal p.c. e fino alla profondità di investigazione, superiore ai 30 m di profondità, presenta velocità V_s media di 557 m/s, e rappresenta depositi consistenti e addensati con ottime caratteristiche geotecniche.

Calcolo dei parametri elastici dinamici dei terreni

A partire dai valori di velocità delle onde sismiche V_s (m/s), ed adottando opportuni valori del Peso di volume γ (g/cm³) e del rapporto di Poisson rappresentativo dei litotipi presenti, è possibile inoltre stimare attraverso relazioni empiriche, la velocità delle onde di compressione V_p e i moduli dinamici del sottosuolo per ogni orizzonte sismico individuato.

La velocità delle onde P è stata ricavata empiricamente attraverso la seguente relazione:

$$V_p^2 = V_s^2 * (2-2\lambda)/(1-2\lambda)$$

Sono stati definiti inoltre i seguenti moduli dinamici:

- Modulo di taglio dinamico (G)

È definito dalla seguente equazione:

$$G = \gamma \cdot V_s^2$$

Dove γ = densità

Tale parametro è fortemente dipendente dalla porosità e dalla pressione; assume valori più bassi in litotipi ad alta porosità, sottoposti a basse pressioni e saturati in acqua.



- Modulo di Young (E_d)

È definito dalla seguente equazione:

$$E_d = [V_p^2 \cdot \gamma \cdot (1+\lambda) \cdot (1-2\lambda)] / (1-\lambda)$$

Con λ = coeff. di Poisson

Rigidità sismica

$$R_s = \gamma V_s$$

Tale modulo dipende dalla porosità e dalla pressione litostatica.

Modulo di incompressibilità dinamica

È definito dalla seguente equazione:

$$K = \gamma[V_p^2 - 4/3 \cdot V_s^2]$$

ed è detto *Bulk Modulus*.

Calcolo dei parametri elastici statici dei terreni

I moduli elastici dinamici sono misurati per piccole deformazioni (<10⁻⁴) e si osserva che i loro valori decrescono con l'aumentare delle deformazioni. I moduli elastici statici misurati in laboratorio sono pertanto più piccoli di quelli misurati in sito e delle correlazioni empiriche permettono di ottenerli partendo da quelli elastici dinamici.

Nelle misure di laboratorio il rapporto E_d/E_s (E_d modulo di Young o elastico dinamico - E_s modulo di Young o elastico statico) è comunemente 2.0 (Cheng and Johnston, 1981), ma per misure in sito questo rapporto varia fra 1.5 e 9.1 (Gudmundsson, 1990; Link, 1968).

Rzhevsky e Novik hanno proposto le seguente relazione:

$$E_{din} = 8.3 E_{stat} + 0.97 \quad E_{stat} = (E_{din} - 0.97) / 8.3$$



Massarch (1984) ha proposto la seguente relazione per passare dal modulo di taglio dinamico a quello statico :

$$G_{stat} = R * G$$

Dove R è un parametro che 0.18 per le ghiaie, 0.15 per le sabbie mediamente dense e 0.11 per le argille, dai due parametri si ricavano gli altri parametri elastici.

Modulo di Poisson $\nu = (E - 2G) / (2G)$

Modulo di compressibilità volumetrico $K = G * E / [3(3G - E)]$

Modulo edometrico $E_{ed} = G * (4G - E) / (3G - E)$

Modulo di carico su piastra $M_e = 16G^2 / [\pi(4G - E)]$

PARAMETRI FISICI E DINAMICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 01

STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	γ g/cm ³	λ (-)	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	R T/m ² *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	BULK MODULUS Kg/cm ²
1	2,3	539	220	1,9	0,4	2575	0,418	609	4291
2	8,2	630	257	1,94	0,4	3588	0,499	1252	5980
3	19,5	1364	557	2,13	0,4	18503	1,186	5910	30839



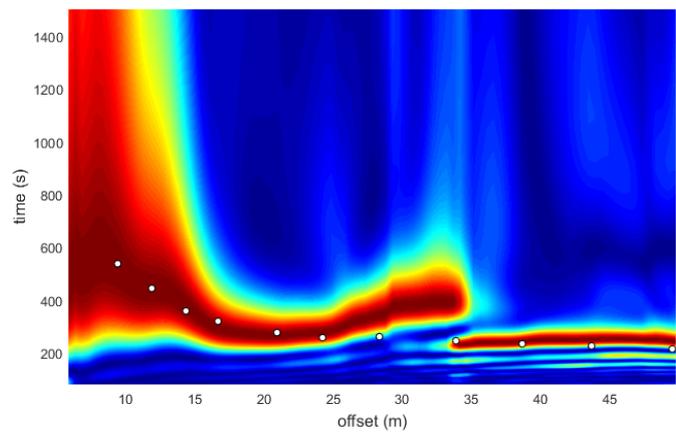
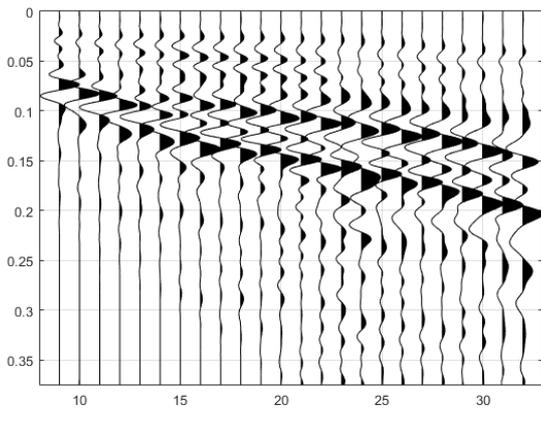
PARAMETRI STATICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 01									
STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	γ g/cm ³	λ (-)	Modulo di carico su piastra Kg/cm ²	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	Modulo Edometrico Kg/cm ²	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	Mod.di Incompressibilità Kg/cm ²
1	2,3	539	1,9	0.4	433,14	310,12	413	119,60	635
2	8,2	630	1,94	0.4	604,03	432,17	578	166,53	1779
3	19,5	1364	2,13	0.4	2403,51	2229,16	2980	859,04	6115

Rispetto le norme tecniche per le costruzioni (DM 17 gennaio 2018), il sito in esame rientra quindi nella categoria **B** ovvero:

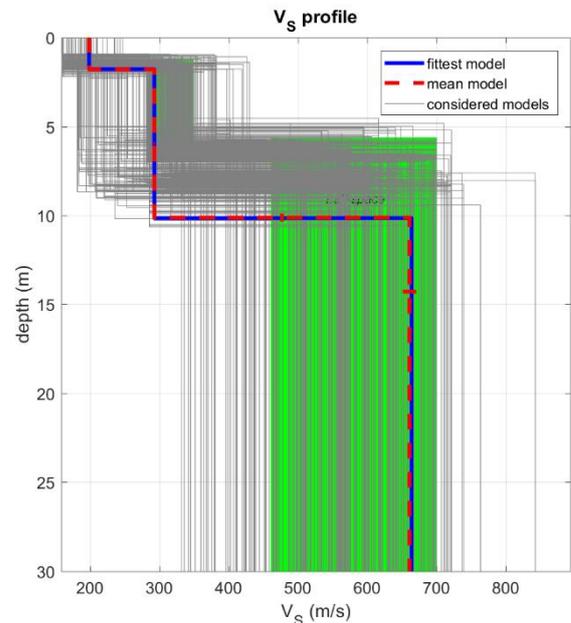
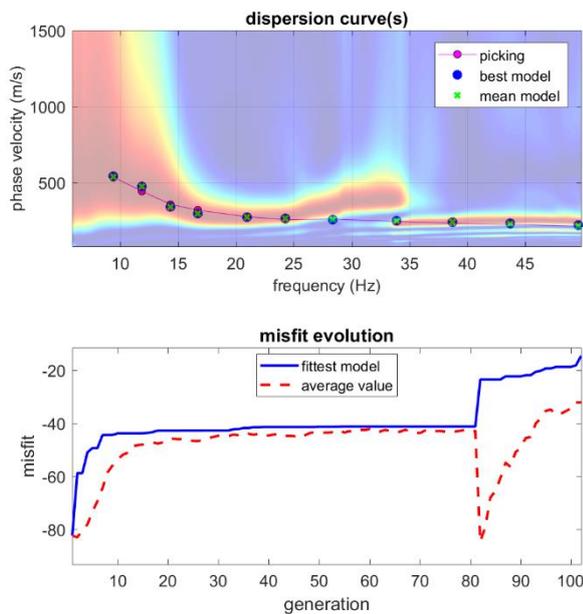
- **Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa** molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s

2.5 MASW 2-INTERPRETAZIONE DATI

Masw 02.



Nelle figure sottostanti sono riportati i risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione piccate e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale VS identificato (vedi anche Tabella 1). In basso a sinistra l'evolversi del modello al passare delle "generazioni" (l'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli Algoritmi Genetici – Dal Moro et al., 2007).

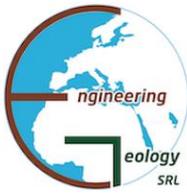




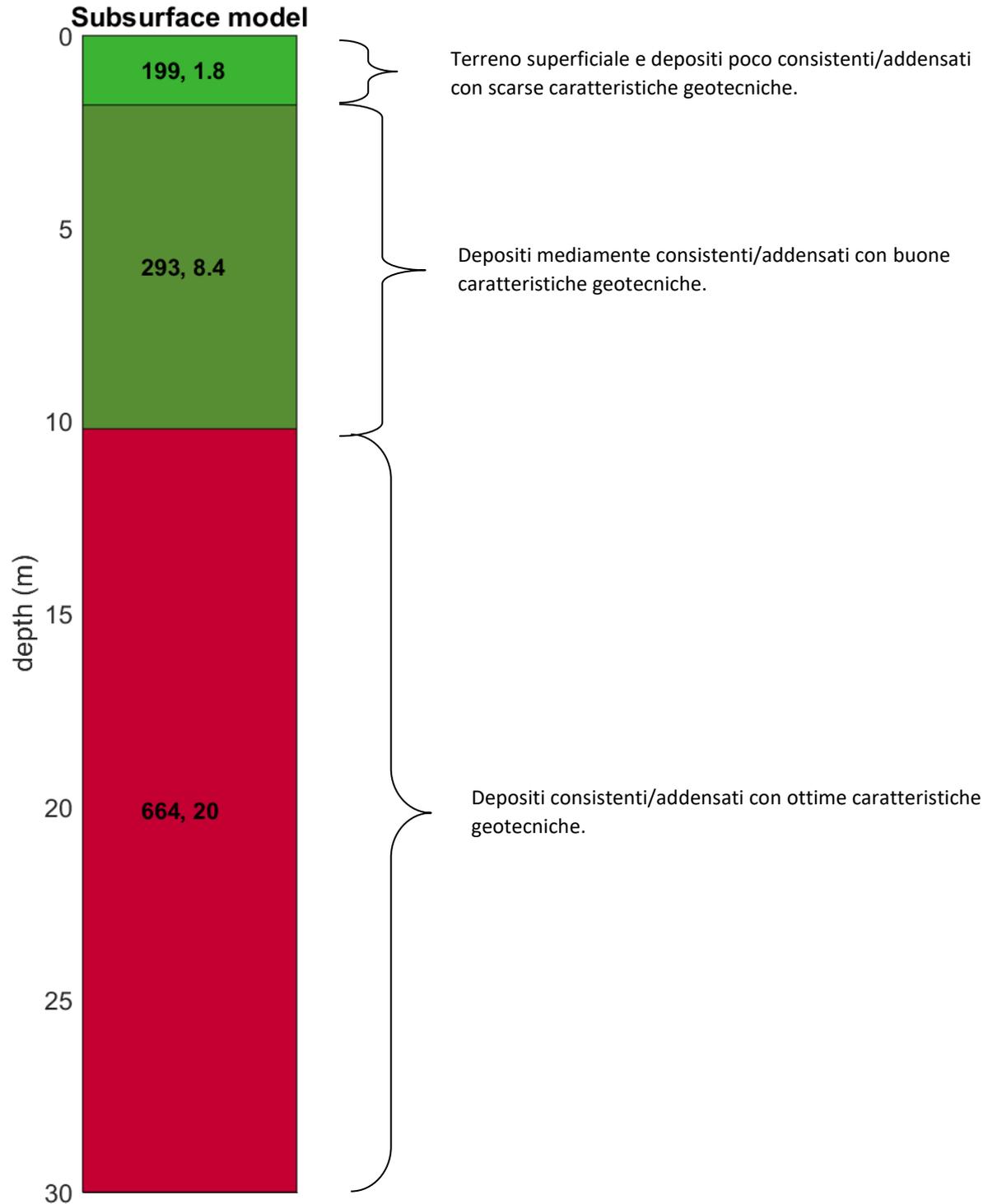
2.6 INTERPRETAZIONE MASW02

In tabella e in figura sottostante sono riportati gli strati del modello medio individuato a cui corrisponde una **V_{s30} di 444 m/s** a partire dal p.c secondo la D.M. 17/01/2018 “*Norme tecniche per le Costruzioni*”.

Spessore (m)	V _s (m/s) e deviazioni standard
1.8	199± 0
8.4	293± 1
semi-spazio	644± 10



V_s (m/s)	thickness (m)
----------------	------------------





La stratigrafia del sottosuolo può essere assimilata ad un modello costituito da tre sismostrati in cui:

- Il primo sismostrato presenta uno spessore di circa 1.8 m, con velocità media delle onde di taglio di 199 m/s a depositi poco consistenti/addensati con scarse caratteristiche geotecniche;
- Il secondo sismostrato presenta uno spessore di circa 8.4 m, con velocità media delle onde di taglio di 293 m/s e corrisponde a depositi mediamente consistenti/addensati con buone caratteristiche geotecniche;
- Il terzo sismostrato, che si rinviene a profondità maggiori di 10.2 m dal p.c. e fino alla profondità di investigazione, superiore ai 30 m di profondità, presenta velocità V_s media di 664 m/s, e rappresenta depositi consistenti e addensati con ottime caratteristiche geotecniche.

Calcolo dei parametri elastici dinamici dei terreni

A partire dai valori di velocità delle onde sismiche V_s (m/s), ed adottando opportuni valori del Peso di volume γ (g/cm³) e del rapporto di Poisson rappresentativo dei litotipi presenti, è possibile inoltre stimare attraverso relazioni empiriche, la velocità delle onde di compressione V_p e i moduli dinamici del sottosuolo per ogni orizzonte sismico individuato.

La velocità delle onde P è stata ricavata empiricamente attraverso la seguente relazione:

$$V_p^2 = V_s^2 * (2-2\lambda)/(1-2\lambda)$$

Sono stati definiti inoltre i seguenti moduli dinamici:

- Modulo di taglio dinamico (G)

È definito dalla seguente equazione:

$$G = \gamma \cdot V_s^2$$

Dove γ = densità

Tale parametro è fortemente dipendente dalla porosità e dalla pressione; assume valori più bassi in litotipi ad alta porosità, sottoposti a basse pressioni e saturati in acqua.



- Modulo di Young (E_d)

È definito dalla seguente equazione:

$$E_d = [V_p^2 \cdot \gamma \cdot (1+\lambda) \cdot (1-2\lambda)] / (1-\lambda)$$

Con λ = coeff. di Poisson

Rigidità sismica

$$R_s = \gamma V_s$$

Tale modulo dipende dalla porosità e dalla pressione litostatica.

Modulo di incompressibilità dinamica

È definito dalla seguente equazione:

$$K = \gamma[V_p^2 - 4/3 \cdot V_s^2]$$

ed è detto *Bulk Modulus*.

Calcolo dei parametri elastici statici dei terreni

I moduli elastici dinamici sono misurati per piccole deformazioni ($<10^{-4}$) e si osserva che i loro valori decrescono con l'aumentare delle deformazioni. I moduli elastici statici misurati in laboratorio sono pertanto più piccoli di quelli misurati in sito e delle correlazioni empiriche permettono di ottenerli partendo da quelli elastici dinamici.

Nelle misure di laboratorio il rapporto E_d/E_s (E_d modulo di Young o elastico dinamico - E_s modulo di Young o elastico statico) è comunemente 2.0 (Cheng and Johnston, 1981), ma per misure in sito questo rapporto varia fra 1.5 e 9.1 (Gudmundsson, 1990; Link, 1968).

Rzhevsky e Novik hanno proposto le seguente relazione:

$$E_{din} = 8.3 E_{stat} + 0.97 \quad E_{stat} = (E_{din} - 0.97) / 8.3$$



Massarch (1984) ha proposto la seguente relazione per passare dal modulo di taglio dinamico a quello statico :

$$G_{stat} = R * G$$

Dove R è un parametro che 0.18 per le ghiaie, 0.15 per le sabbie mediamente dense e 0.11 per le argille, dai due parametri si ricavano gli altri parametri elastici.

Modulo di Poisson $\nu = (E - 2G) / (2G)$

Modulo di compressibilità volumetrico $K = G * E / [3(3G - E)]$

Modulo edometrico $E_{ed} = G * (4G - E) / (3G - E)$

Modulo di carico su piastra $M_e = 16G^2 / [\pi(4G - E)]$

PARAMETRI FISICI E DINAMICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 02

STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	γ g/cm ³	λ (-)	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	R T/m ² *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	BULK MODULUS Kg/cm ²
1	1,8	487	199	1,88	0,4	2085	0,374	744	3474
2	8,4	718	293	1,97	0,4	4735	0,577	1691	7892
3	19,8	1626	664	2,17	0,4	26789	1,441	9567	44648



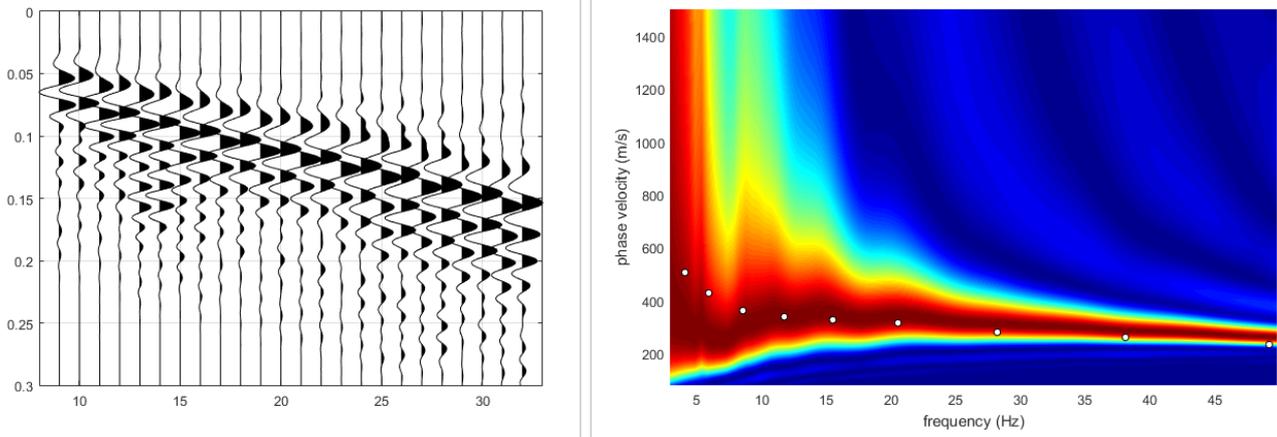
PARAMETRI STATICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 02									
STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	γ g/cm ³	λ (-)	Modulo di carico su piastra Kg/cm ²	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	Modulo Edometrico Kg/cm ²	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	Mod.di Incompressibilità Kg/cm ²
1	1,8	487	1,88	0.4	351,03	251,09	336	96,72	518
2	8,4	718	1,97	0.4	797,02	570,37	762	219,83	2345
3	19,8	1626	2,17	0.4	3480,00	3227,47	4315	1243,71	8855

Rispetto le norme tecniche per le costruzioni (DM 17 gennaio 2018), il sito in esame rientra quindi nella categoria **B** ovvero:

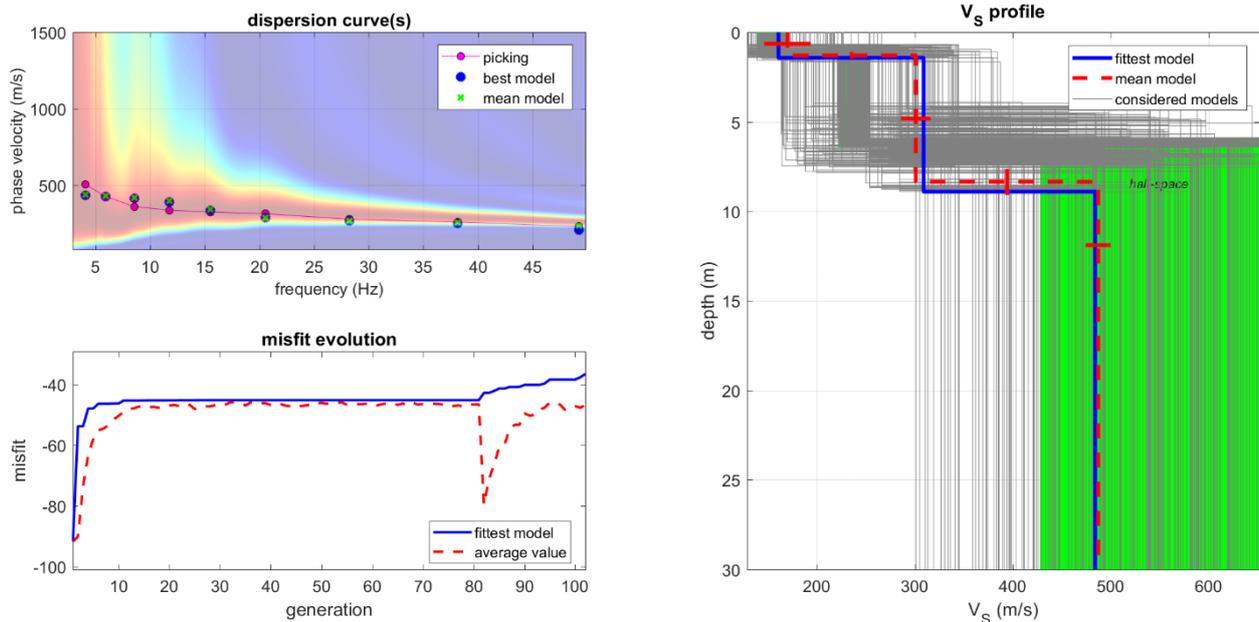
- **Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa** molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s

2.7 MASW 3- INTERPRETAZIONE DATI

Masw 03.



Nelle figure sottostanti sono riportati i risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione piccate e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale VS identificato (vedi anche Tabella 1). In basso a sinistra l'evolversi del modello al passare delle "generazioni" (l'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli Algoritmi Genetici – Dal Moro et al., 2007).





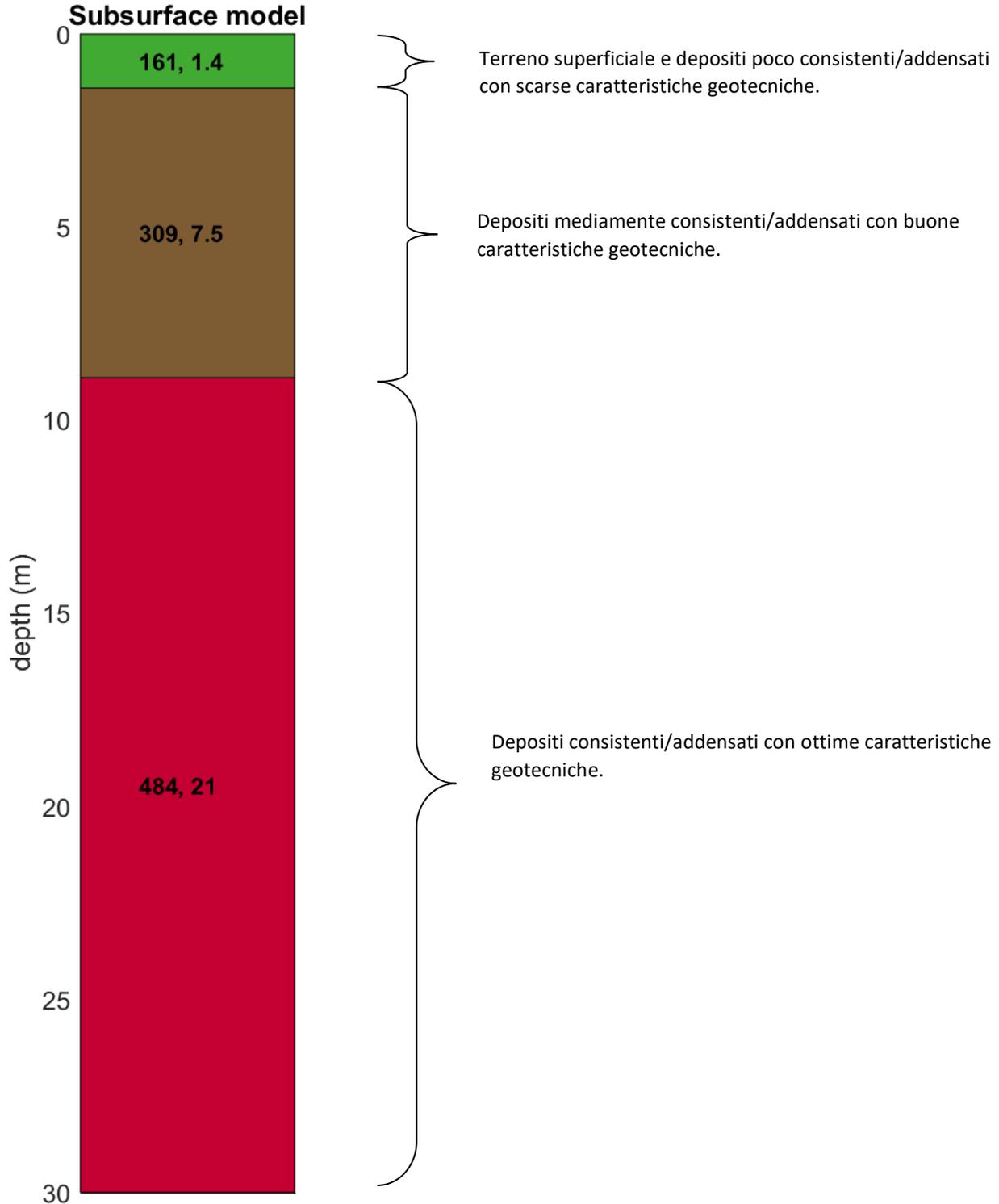
2.8 INTERPRETAZIONE MASW03

In tabella e in figura sottostante sono riportati gli strati del modello medio individuato a cui corrisponde una V_{s30} di **445.14 m/s** a partire dal p.c secondo la D.M. 17/01/2018 “*Norme tecniche per le Costruzioni*”.

Spessore (m)	V_s (m/s) e deviazioni standard
1.4	161± 14
7.5	309± 5
semi-spazio	484± 11



V_s thickness
(m/s) (m)





La stratigrafia del sottosuolo può essere assimilata ad un modello costituito da tre sismostrati in cui:

- Il primo sismostrato presenta uno spessore di circa 1.4 m, con velocità media delle onde di taglio di 161 m/s a depositi poco consistenti/addensati con scarse caratteristiche geotecniche;
- Il secondo sismostrato presenta uno spessore di circa 7.5 m, con velocità media delle onde di taglio di 309 m/s e corrisponde a depositi mediamente consistenti/addensati con buone caratteristiche geotecniche;
- Il terzo sismostrato, che si rinviene a profondità maggiori di 8.9 m dal p.c. e fino alla profondità di investigazione, superiore ai 30 m di profondità, presenta velocità V_s media di 484 m/s, e rappresenta depositi consistenti e addensati con ottime caratteristiche geotecniche.

Calcolo dei parametri elastici dinamici dei terreni

A partire dai valori di velocità delle onde sismiche V_s (m/s), ed adottando opportuni valori del Peso di volume γ (g/cm³) e del rapporto di Poisson rappresentativo dei litotipi presenti, è possibile inoltre stimare attraverso relazioni empiriche, la velocità delle onde di compressione V_p e i moduli dinamici del sottosuolo per ogni orizzonte sismico individuato.

La velocità delle onde P è stata ricavata empiricamente attraverso la seguente relazione:

$$V_p^2 = V_s^2 * (2-2\lambda)/(1-2\lambda)$$

Sono stati definiti inoltre i seguenti moduli dinamici:

- Modulo di taglio dinamico (G)

È definito dalla seguente equazione:

$$G = \gamma \cdot V_s^2$$

Dove γ = densità

Tale parametro è fortemente dipendente dalla porosità e dalla pressione; assume valori più bassi in litotipi ad alta porosità, sottoposti a basse pressioni e saturati in acqua.



- Modulo di Young (E_d)

È definito dalla seguente equazione:

$$E_d = [V_p^2 \cdot \gamma \cdot (1+\lambda) \cdot (1-2\lambda)] / (1-\lambda)$$

Con λ = coeff. di Poisson

Rigidità sismica

$$R_s = \gamma V_s$$

Tale modulo dipende dalla porosità e dalla pressione litostatica.

Modulo di incompressibilità dinamica

È definito dalla seguente equazione:

$$K = \gamma[V_p^2 - 4/3 \cdot V_s^2]$$

ed è detto *Bulk Modulus*.

Calcolo dei parametri elastici statici dei terreni

I moduli elastici dinamici sono misurati per piccole deformazioni (<10⁻⁴) e si osserva che i loro valori decrescono con l'aumentare delle deformazioni. I moduli elastici statici misurati in laboratorio sono pertanto più piccoli di quelli misurati in sito e delle correlazioni empiriche permettono di ottenerli partendo da quelli elastici dinamici.

Nelle misure di laboratorio il rapporto E_d/E_s (E_d modulo di Young o elastico dinamico - E_s modulo di Young o elastico statico) è comunemente 2.0 (Cheng and Johnston, 1981), ma per misure in sito questo rapporto varia fra 1.5 e 9.1 (Gudmundsson, 1990; Link, 1968).

Rzhevsky e Novik hanno proposto le seguente relazione:

$$E_{din}=8.3 E_{stat}+0.97 \quad E_{stat}=(E_{din}-0.97)/8.3$$



Massarch (1984) ha proposto la seguente relazione per passare dal modulo di taglio dinamico a quello statico :

$$G_{stat} = R * G$$

Dove R è un parametro che 0.18 per le ghiaie, 0.15 per le sabbie mediamente dense e 0.11 per le argille, dai due parametri si ricavano gli altri parametri elastici.

Modulo di Poisson $\nu = (E - 2G) / (2G)$

Modulo di compressibilità volumetrico $K = G * E / [3(3G - E)]$

Modulo edometrico $E_{ed} = G * (4G - E) / (3G - E)$

Modulo di carico su piastra $M_e = 16G^2 / [\pi(4G - E)]$

PARAMETRI FISICI E DINAMICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 03

STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	γ g/cm ³	λ (-)	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	R T/m ² *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	BULK MODULUS Kg/cm ²
1	1,4	394	161,00	1,83	0,4	1328	0,295	474	2214
2	7,5	757	309	1,99	0,4	5320	0,615	1900	8867
3	21,1	1186	484	2,1	0,4	13774	1,016	4919	22957



PARAMETRI STATICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 03									
STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	γ g/cm ³	λ (-)	Modulo di carico su piastra Kg/cm ²	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	Modulo Edometrico Kg/cm ²	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	Mod.di Incompressibilità Kg/cm ²
1	1,4	394	1,83	0.4	223,42	159,88	214	61,62	329
2	7,5	757	1,99	0.4	895,50	640,85	856	247,00	2634
3	21,1	1186	2,1	0.4	1789,20	1659,40	2218	639,47	4552

Rispetto le norme tecniche per le costruzioni (DM 17 gennaio 2018), il sito in esame rientra quindi nella categoria **B** ovvero:

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



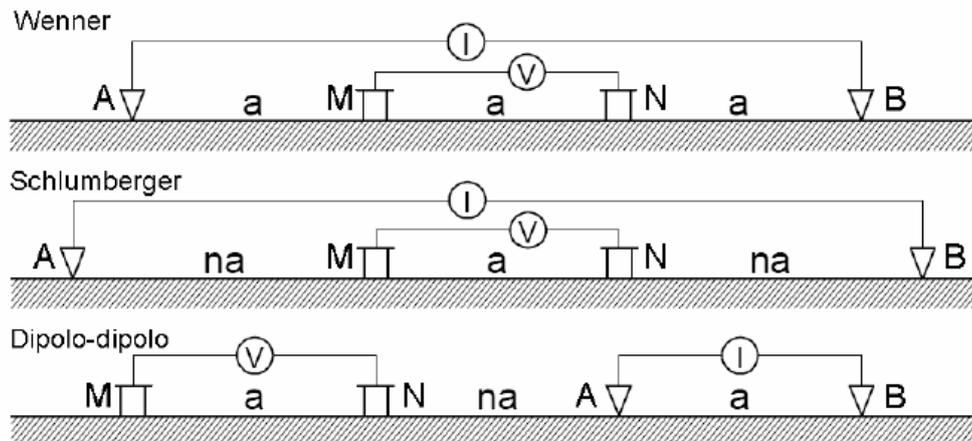
3. PROFILI DI RESISTIVITÀ ELETTRICA

Lo scopo di tali indagini è stato quello di ricostruire, in base a valori di resistività apparente misurati in campagna, un modello di resistività del sottosuolo che possa ben rappresentare le caratteristiche litostratigrafiche della zona d'indagine fornendo indicazioni sulla struttura, porosità, contenuto in argilla e presenza di fluidi restituendo un'analisi ad alta risoluzione del sottosuolo nei punti in cui sono stati acquisiti i dati.

In campagna sono state acquisite esclusivamente misure di resistività, utili a mettere in evidenza sia le variazioni laterali entro un orizzonte di terreno, sia le variazioni con la profondità. Va specificato che non sempre le variazioni elettriche corrispondono a variazioni litostratigrafiche; la resistività è un parametro estremamente variabile in dipendenza di diversi fattori come la porosità, la presenza di fluidi, composizione mineralogica, grado di fratturazione, di saturazione e presenza di sostanze organiche, per cui le variazioni, anche nell'ambito di uno stesso litotipo, possono essere considerevoli. Il processo di inversione inoltre introduce delle incertezze che si ripercuotono nel modello di resistività. La tomografia acquisita deve essere interpretata inserendola nel contesto geologico, morfologico e geografico dell'area.

3.1 BREVE DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA E DELL'ATTREZZATURA UTILIZZATA

I dati delle indagini denominate Tomo 01 e Tomo 02 sono stati acquisiti in base alla disposizione quadripolare Wenner-Schlumberger con i vantaggi di ottenere il doppio dei dati ricavabili con un solo stendimento e di compensare i difetti di una metodologia con i pregi dell'altra, con il metodo Wenner (alpha) che è sensibile ai cambiamenti verticali di resistività al di sotto del centro dello stendimento, ma è meno sensibile alle variazioni orizzontali. Con esso si riescono ad evidenziare le strutture orizzontali, mentre non si ottengono buone informazioni relativamente ad eventuali strutture verticali. Il segnale che si ottiene ha un'elevata intensità grazie al basso fattore K, ma la sua profondità di esplorazione è limitata così come la sua copertura orizzontale è limitata. La configurazione Schlumberger è sensibile alle strutture orizzontali come il metodo Wenner ma all'aumentare del parametro n diventa sensibile anche alle strutture verticali; per questa ragione questo metodo è considerato uno dei più completi. L'intensità del segnale risulta inferiore rispetto a quella del Wenner, mentre la profondità di indagine è maggiore così come la copertura orizzontale.



In figura sono riportate le principali configurazioni elettrode simmetriche utilizzate nelle misure di resistività. AB è la coppia elettrode di corrente, MN è la coppia.

3.2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO D'INTERPRETAZIONE DATI

La pseudosezione ricavata dalle misure fornisce un'immagine approssimata e distorta della resistività del terreno. Con l'ausilio di appositi software d'inversione è possibile, partendo dall'insieme di dati ottenuti, elaborare un modello di resistività reale.

Lo strumento utilizzato è il Syscal PRO switch-48, è un "all-in-one multinode resistivity imaging system", dispone di una commutazione interna per 48 elettrodi e di una sorgente di potenza interna da 200 W.

Il software utilizzato è il *RES2DINV* (vers. 3.51) della *Geotomo Software*, in grado di determinare un modello di resistività bidimensionale per il terreno a partire dai dati ottenuti da un profilo di resistività.

Elaborando i valori di resistività apparente calcolati, viene tracciata una pseudosezione; la routine di inversione è poi condotta mediante un metodo di ottimizzazione ai minimi quadrati, non lineare. Può essere utilizzato sia il metodo alle differenze finite che quello agli elementi finiti, ed è possibile eliminare dal modello i dati affetti da errore.

Il modello 2D utilizzato dal programma di inversione è costituito da un certo numero di blocchi rettangolari, la disposizione dei quali è strettamente legata alla distribuzione dei punti



ENGINEERING GEOLOGY SRL
Via del Gallitello 90/A - 85100 Potenza - Tel. 0971/26378 Fax 0971/1940737
www.engeosrl.it E_mail info@engeosrl.it

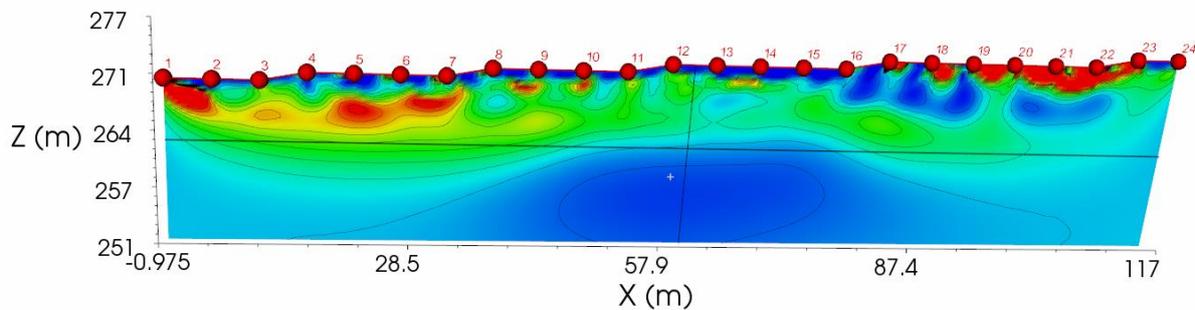
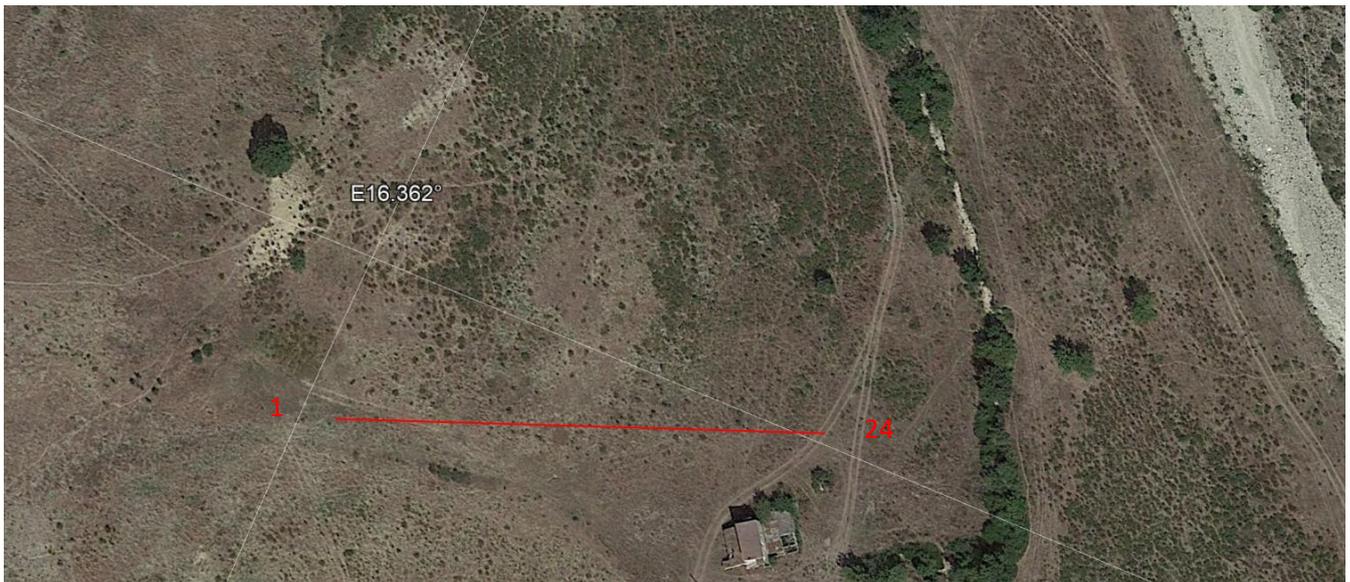
di misura nella pseudosezione.

Come già accennato, il software utilizza una modellazione in “blocchi” per invertire i dati di resistività apparente e pervenire a sezioni 2D di resistività reale.

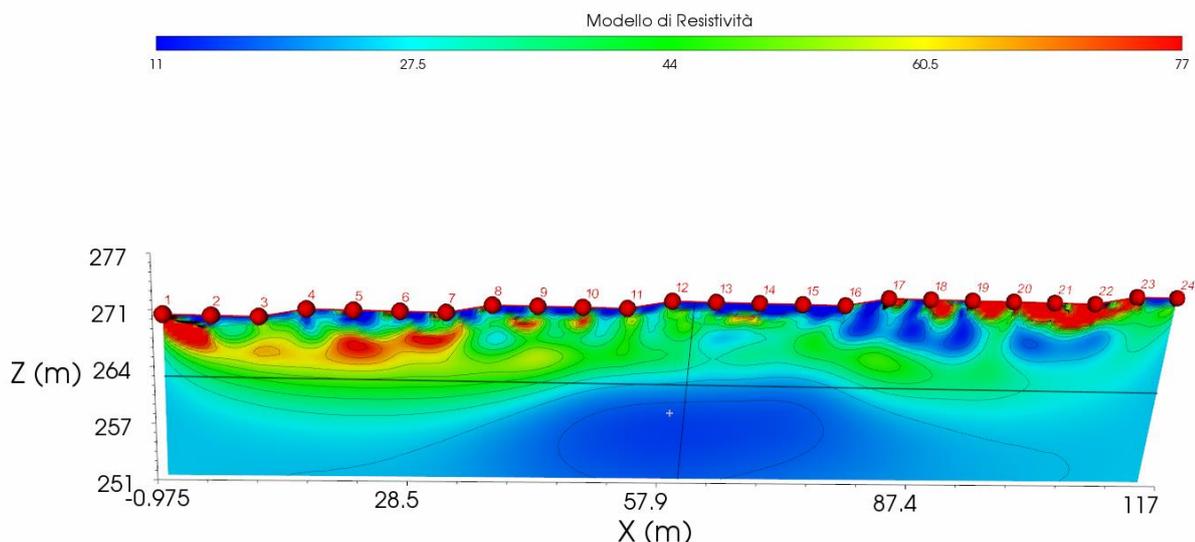
3.3 TOMO 1 INTERPRETAZIONE

Il profilo TOMO 1 presenta le seguenti caratteristiche:

- metodo utilizzato: **Wenner-Schlumberger**.
- lunghezza = 117 m
- passo (minima distanza interelettrodica) = 5 m
- numero elettrodi di misura = 24



Il profilo tomografico di resistività elettrica Tomo 1 ha uno sviluppo orizzontale di 117 metri, sono stati utilizzati 24 elettrodi con distanza interelettrodica di 5.0 metri. L'acquisizione è stata effettuata mediante la configurazione elettrodica tipo Wenner Schlumberger.



La tomografia denominata Tomo 1 è stata realizzata ad una quota media di 280m s.l.m, ha una lunghezza di 117 m ed ha raggiunto una profondità di investigazione di circa 24 m.

L'elettrosezione presenta valori di resistività compresi tra 11 – 77 Ω *m, a tale range di valori è stato assegnato una scala colorimetrica che presenta colori che vanno dal blu (valori più bassi di resistività) al rosso - viola (valori più alti di resistività). Si osservano maggiori valori di resistività in alcuni punti nella porzione superiore della sezione e nel primo elettrostrato, tali valori, si trovano in un range di resistività compreso tra 44 e 77 Ω *m e sono ascrivibili a depositi maggiormente resistivi di tipo argilloso sabbiosi, mentre, nell'elettrostrato sottostante, si osservano valori meno resistivi, con intervalli di resistività che vanno da 11 a 27.5 Ω *m, ascrivibili a depositi con maggior componente argillosa.

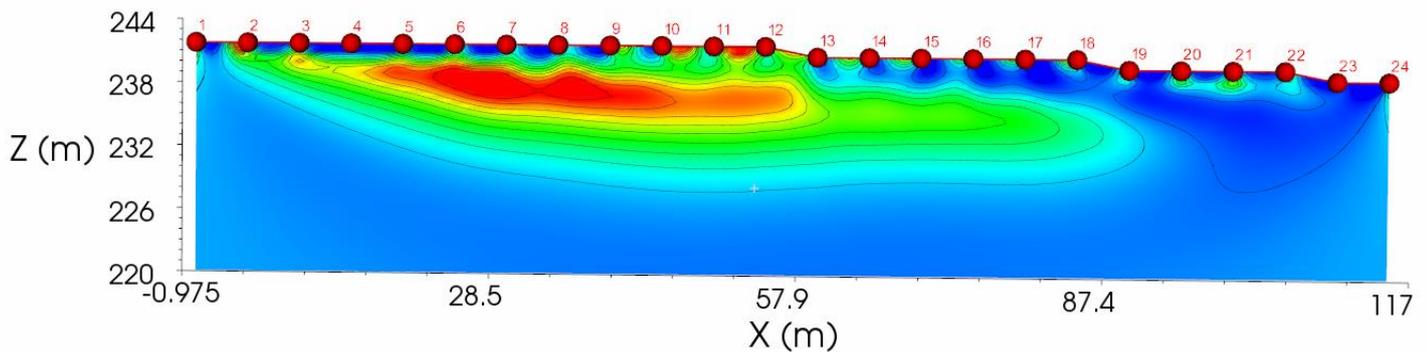
La seguente tabella è rappresentativa degli intervalli di resistività di alcuni terreni.

MATERIALE	INTERVALLO DI RESISTIVITÀ
Arenaria	60 – 10 ⁴ Ω m
Argilla	1 – 120 Ω m
Sabbia	100 – 1000 Ω m
Limo	10 - 800 Ω m
Ghiaia	100-5000 Ω m
Calcare	100 – 5000 Ω m
Basalto	10 – 10 ⁵ Ω m
Marmo	100 – 10 ⁸ Ω m
Granito	100 – 10 ⁶ Ω m

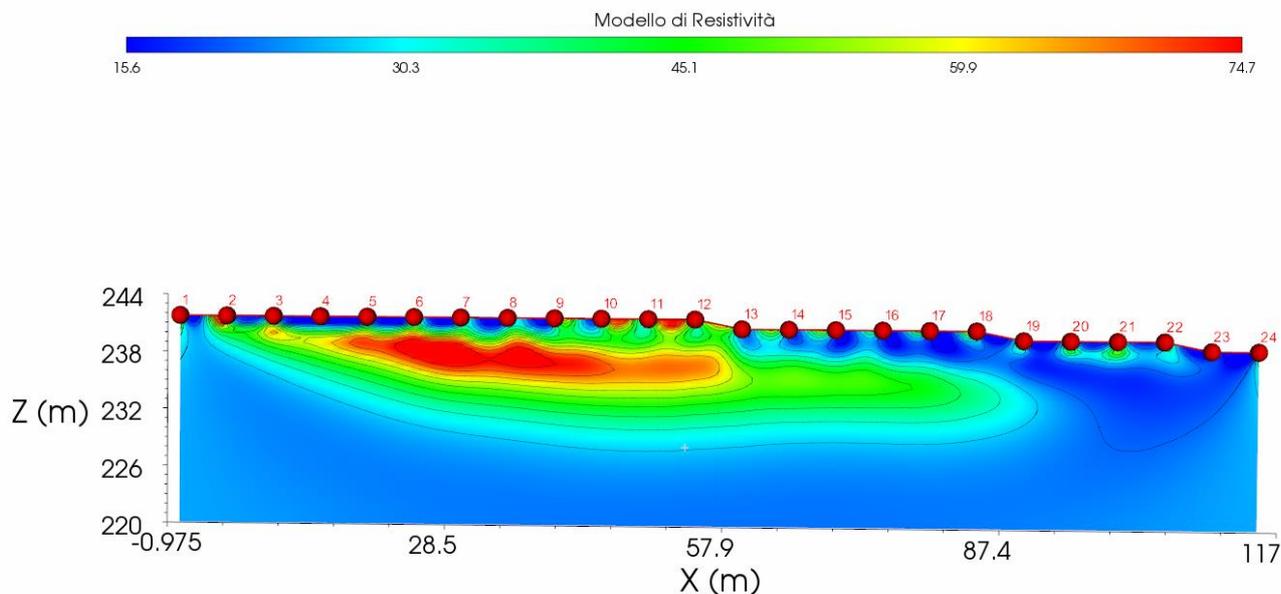
3.4 TOMO 2 INTERPRETAZIONE

Il profilo TOMO 2 presenta le seguenti caratteristiche:

- metodo utilizzato: **Wenner-Schlumberger**.
- lunghezza = 117 m
- passo (minima distanza interelettroda) = 5 m
- numero elettrodi di misura = 24



Il profilo tomografico di resistività elettrica Tomo 1 ha uno sviluppo orizzontale di 117 metri, sono stati utilizzati 24 elettrodi con distanza interelettroda di 5.0 metri. L'acquisizione è stata effettuata mediante la configurazione elettroda tipo Wenner Schlumberger.



La tomografia denominata Tomo 2 è stata realizzata ad una quota media di 280m s.l.m, ha una lunghezza di 120 m ed ha raggiunto una profondità di investigazione di circa 24 m.

L'elettrosezione presenta valori di resistività compresi tra 15.6 – 74.7 $\Omega \cdot m$, a tale range di valori è stato assegnato una scala colorimetrica che presenta colori che vanno dal blu (valori più bassi di resistività) al rosso - viola (valori più alti di resistività). Si osservano maggiori valori di resistività in alcuni punti nella porzione superiore della sezione, tali valori, si trovano in un range di resistività compreso tra 45.1 e 74.7 $\Omega \cdot m$ e sono ascrivibili a depositi maggiormente resistivi di tipo argilloso sabbiosi, mentre, nell'elettrostrato sottostante, si osservano valori meno resistivi, con intervalli di resistività che vanno da 15.6 a 30.3 $\Omega \cdot m$, ascrivibili a depositi con maggior componente argillosa.

La seguente tabella è rappresentativa degli intervalli di resistività di alcuni terreni.

MATERIALE	INTERVALLO DI RESISTIVITÀ
Arenaria	60 – 10 ⁴ Ωm
Argilla	1 – 120 Ωm
Sabbia	100 – 1000 Ωm
Limo	10 - 800 Ωm
Ghiaia	100-5000 Ωm
Calcare	100 – 5000 Ωm
Basalto	10 – 10 ⁵ Ωm
Marmo	100 – 10 ⁸ Ωm
Granito	100 – 10 ⁶ Ωm



4. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE DPSH

Le *Prove penetrometriche dinamiche Dpsh* sono prove geotecniche puntuali e consistono nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica posta all'estremità di un'asta di acciaio.

Tale asta è prolungabile tramite una batteria di aste di diametro di 34 mm le quali possono scorrere all'interno ed in modo alternato ad un rivestimento esterno, anch'esso in acciaio, avente un diametro di 48 mm.

L'energia di infissione è fornita da un maglio del peso di 73,0 kg che, battendo a caduta libera sulle aste, cade da un'altezza costante di 75,0 cm, per mezzo di un dispositivo di sganciamento automatico compiendo per ogni battuta un lavoro specifico pari a 234 kj/mq.

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

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

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

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso della massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione) δ

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

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

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per



estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

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

In particolare consente di ottenere informazioni su:

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

Nell'area d'interesse sono state eseguite **n° 10** prove penetrometriche dinamiche.

5. REPORT FOTOGRAFICO

5.1 MASW



Postazione della MASW 01



Postazione della MASW 02

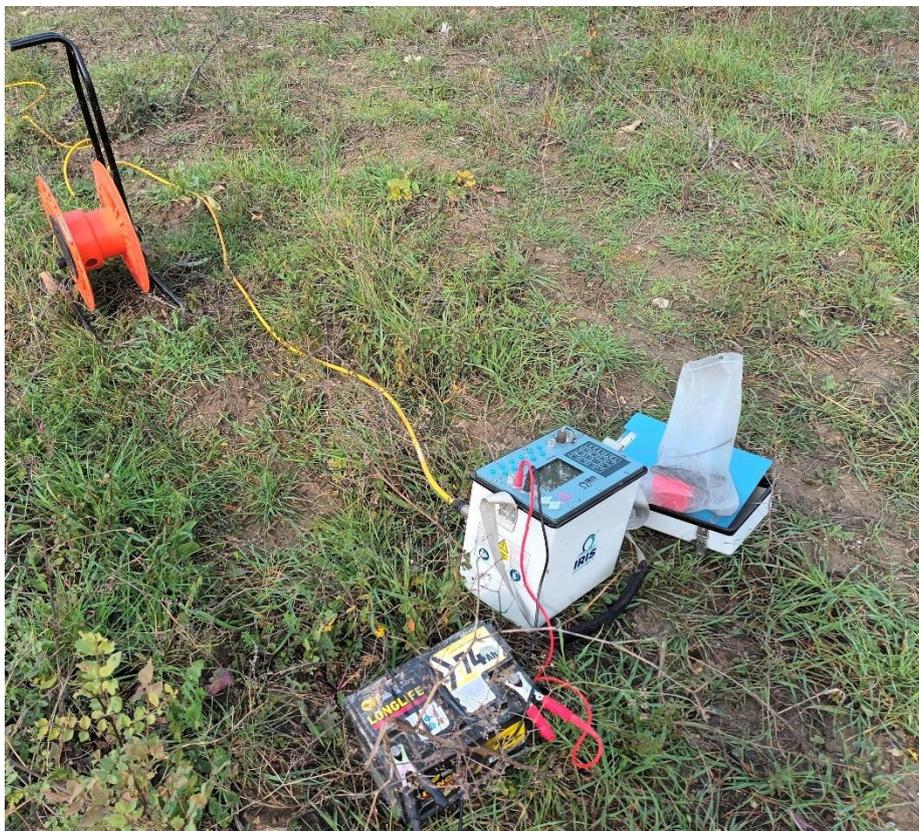


Postazione della MASW 03

5.2 TOMOGRAFIE GEOELETTRICHE



Postazione della Tomo 1

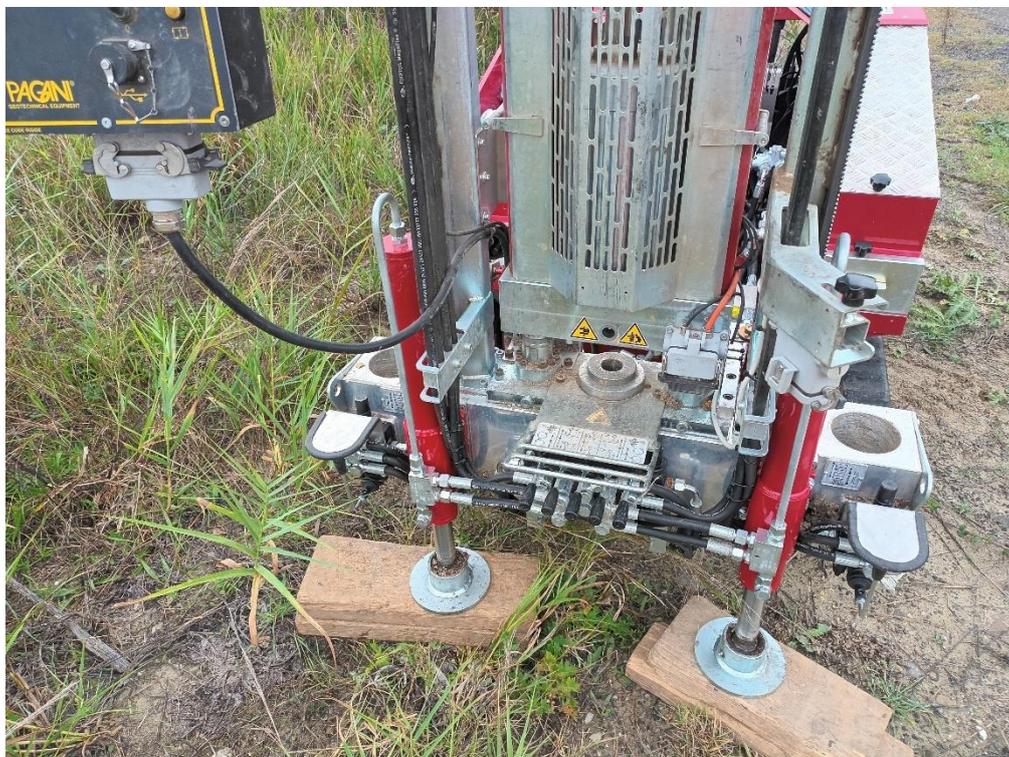


Postazione della Tomo 2

5.3 INDAGINI PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH



Postazione della DPSH 1



Postazione della DPSH 2



Postazione della DPSH 3



Postazione della DPSH 4



Postazione della DPSH 5



Postazione della DPSH 6



Postazione della DPSH 7



Postazione della DPSH 8



Postazione della DPSH 9



Postazione della DPSH 10



INDICE

1. Premessa.....	2
2. Prospezioni sismiche di tipo Masw	3
2.1 Attrezzatura e metodologia utilizzata.....	3
2.2 Elaborazione dati.....	5
2.3 MASW 1-Interpretazione dati	6
2.4 Interpretazione MASW01	7
2.5 MASW 2-Interpretazione dati	13
2.6 Interpretazione MASW02	14
2.7 MASW 3- Interpretazione dati	20
2.8 Interpretazione MASW03	21
3. Profili di resistività elettrica	27
3.1 Breve descrizione della metodologia e dell'attrezzatura utilizzata.....	27
3.2 Descrizione del processo d'interpretazione dati.....	28
3.3 TOMO 1 Interpretazione	30
3.4 TOMO 2 Interpretazione	32
4. Prove penetrometriche dinamiche continue DPSH.....	34
5. Report fotografico	36
5.1 MASW	36
5.2 Tomografie Geoelettriche	38
5.3 Indagini Penetrometriche dinamiche DPSH	39

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Descrizione: Localita': Sant'Arcangelo (PZ)	
--	--

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

	Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente		63.5 Kg
Altezza di caduta libera		0.75 m
Peso sistema di battuta		0.63 Kg
Diametro punta conica		51.00 mm
Area di base punta		20.43 cm ²
Lunghezza delle aste		1 m
Peso aste a metro		6.31 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta		0.40 m
Avanzamento punta		0.20 m
Numero colpi per punta		N(20)
Coeff. Correlazione		1.47
Rivestimento/fanghi		No
Angolo di apertura punta		90 °

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

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

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

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

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

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

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

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

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

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

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

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

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

penetrometri in uso in Italia

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

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

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
 massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H=0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10$ cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
 massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A=20.27$ cm² rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
 massa battente $M=63.5$ kg, altezza caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20$ cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

Dove:

$$\beta_i = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{SPT} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

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

in cui

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

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd}

Formula Olandesi

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

R_{pd}	resistenza dinamica punta (area A).
e	infissione media per colpo (δ/N).
M	peso massa battente (altezza caduta H).
P	peso totale aste e sistema battuta.

Calcolo di $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa/\sigma_{vo})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa (Liao e Whitman 1986)}$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_S \cdot C_r \cdot C_d$$

ER/60	rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.
C_S	parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).
C_d	funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).
C_r	parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

Metodologia di Elaborazione.

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

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981). Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

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

In particolare consente di ottenere informazioni su:

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

Valutazioni statistiche e correlazioni**Elaborazione Statistica**

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

Media

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

Media minima

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

Massimo

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

Minimo

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

Scarto quadratico medio

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

Media deviata

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

Media (+ s)

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

Media (- s)

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

Distribuzione normale R.C.

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

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

dove $\sigma_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

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

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

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

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

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti**Liquefazione**

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt \text{ corretto}} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers (1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann (1977)- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.
- Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONALE RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC , metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

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

Modulo Edometrico

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

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

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

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

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck (1948-1967)

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss (1978-1981) . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/s)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_0)

- Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi**Coazione non drenata**

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). C_u (min-max).
- Sanglerat , da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi , tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat , (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coazione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità , (C_u - N_{spt} -grado di plasticità).

- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille e limi argillosi** con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC .
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_o)

- Stroud e Butler (1975),- per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali .
- Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buisman- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt} = 6-12$).

Modulo Di Young (E_Y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15 .
- D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977.

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Meyerhof ed altri.

PROVA ...DPSH1

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 3.60 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	5	0.851	44.70	52.54	2.23	2.63
0.60	12	0.847	98.02	115.72	4.90	5.79
0.80	18	0.793	137.71	173.58	6.89	8.68
1.00	17	0.790	129.47	163.94	6.47	8.20
1.20	15	0.786	113.73	144.65	5.69	7.23
1.40	9	0.833	72.29	86.79	3.61	4.34
1.60	7	0.830	51.74	62.38	2.59	3.12
1.80	7	0.826	51.54	62.38	2.58	3.12
2.00	13	0.773	89.57	115.84	4.48	5.79
2.20	16	0.770	109.80	142.57	5.49	7.13
2.40	22	0.717	140.59	196.04	7.03	9.80
2.60	24	0.714	141.96	198.76	7.10	9.94
2.80	30	0.711	176.75	248.45	8.84	12.42
3.00	28	0.709	164.33	231.89	8.22	11.59
3.20	25	0.706	146.17	207.04	7.31	10.35
3.40	36	0.653	194.81	298.14	9.74	14.91
3.60	50	0.601	232.40	386.78	11.62	19.34

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.2	11.5	111.91	Incoerente - coesivo	0	2.08	2.29	0.12	1.47	16.91	ghiaia e sabbia
1.8	7.67	70.51	Incoerente - coesivo	0	2.0	2.2	0.31	1.47	11.27	sabbia debolmente ghiaiosa
3.4	24.25	204.84	Incoerente - coesivo	0	2.31	2.5	0.55	1.47	35.65	ghiaia e sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglerat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	1.14	2.11	0.00	0.66	1.67	3.36	1.45	1.80	0.85	2.84	2.11
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	0.76	1.41	0.00	0.45	1.11	2.12	0.99	1.31	0.56	1.76	1.41
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	2.41	4.46	0.00	1.31	3.55	6.15	2.82	3.72	1.78	5.81	4.46

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	Robertson (1983)	33.82
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	Robertson (1983)	22.54
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	Robertson (1983)	71.30

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-San glerat
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	77.58	--	174.26	169.10
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	51.71	--	116.74	112.70
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	163.56	--	365.40	356.50

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	174.07	169.10
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	109.21	112.70
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	389.58	356.50

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	Meyerhof	2.08
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	Meyerhof	2.00
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	Meyerhof	2.31

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	Meyerhof	2.29
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	Meyerhof	2.20
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20		0
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80		0
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	50.61	95.09	100	46.35
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	37.14	70.16	74.07	35.73
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	60.01	100	100	68.77

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malclev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioini 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	31.83	24.83	32.73	34.1	36.1	41.31	30-32	30.93	32.07	29.25	33.39
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	30.22	23.22	31.16	31.47	34.15	37.82	<30	28	30.38	27.01	30.01
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	37.19	30.19	37.98	32.07	40.79	42	32-35	38.12	37.69	30.44	41.7

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	293.52	135.28	200.24	306.83	159.55
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	239.63	90.16	133.69	264.52	131.35
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	426.19	285.20	421.37	447.38	253.25

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	101.46	62.20	120.06	113.42
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	67.62	50.61	80.02	88.26
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	213.90	100.69	253.12	197.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	Terzaghi-Peck 1948	1.56
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	Terzaghi-Peck 1948	1.49
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	Terzaghi-Peck 1948	1.75

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	Terzaghi-Peck 1948	1.97
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	Terzaghi-Peck 1948	1.93
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	Terzaghi-Peck 1948	2.09

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	(A.G.I.)	0.32
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	(A.G.I.)	0.33
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	(A.G.I.)	0.28

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	927.62	703.57
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	633.46	549.08
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	1870.03	1109.73

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	Ohta & Goto (1978) Limi	101.11
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	Ohta & Goto (1978) Limi	112.48
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	Ohta & Goto (1978) Limi	152.66

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91		---
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27		---
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - ghiaia e sabbia	16.91	1.20	16.91		---
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	11.27	1.80	11.27		---
[3] - ghiaia e sabbia	35.65	3.40	35.65		---

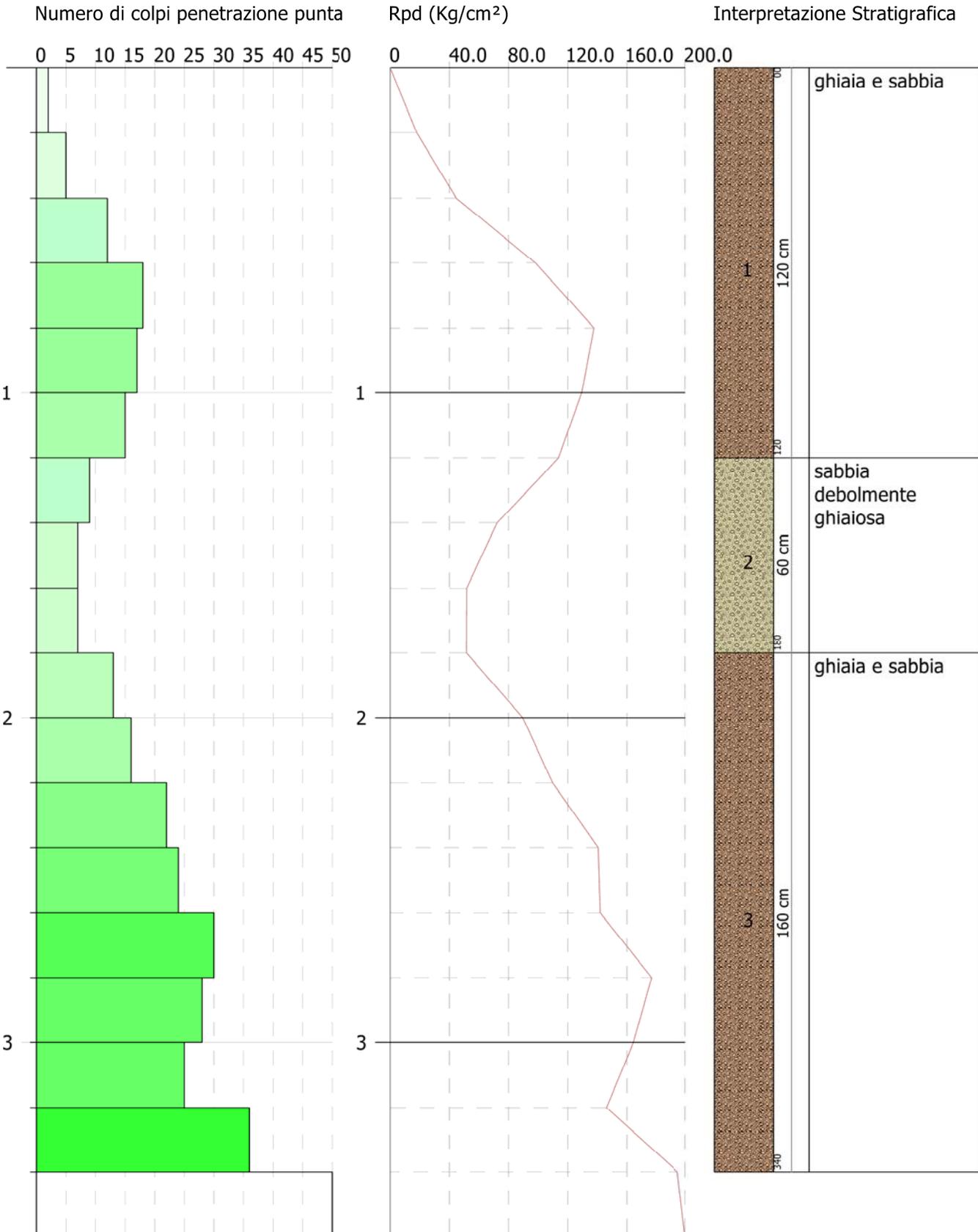


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH1
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:18



PROVA ...DPSH2

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 4.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	3	0.855	26.94	31.52	1.35	1.58
0.40	5	0.851	44.70	52.54	2.23	2.63
0.60	13	0.797	99.92	125.36	5.00	6.27
0.80	17	0.793	130.06	163.94	6.50	8.20
1.00	20	0.790	152.32	192.87	7.62	9.64
1.20	18	0.786	136.48	173.58	6.82	8.68
1.40	11	0.833	88.35	106.08	4.42	5.30
1.60	9	0.830	66.53	80.20	3.33	4.01
1.80	8	0.826	58.91	71.29	2.95	3.56
2.00	9	0.823	66.02	80.20	3.30	4.01
2.20	8	0.820	58.46	71.29	2.92	3.56
2.40	12	0.817	87.38	106.93	4.37	5.35
2.60	16	0.764	101.27	132.51	5.06	6.63
2.80	16	0.761	100.89	132.51	5.04	6.63
3.00	24	0.709	140.86	198.76	7.04	9.94
3.20	24	0.706	140.33	198.76	7.02	9.94
3.40	30	0.703	174.76	248.45	8.74	12.42
3.60	25	0.701	135.54	193.39	6.78	9.67
3.80	33	0.648	165.52	255.27	8.28	12.76
4.00	50	0.596	230.53	386.78	11.53	19.34

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.4	12.43	120.84	Incoerente - coesivo	0	2.09	2.3	0.15	1.47	18.27	ghiaia e sabbia
2.2	8.5	75.74	Incoerente - coesivo	0	2.03	2.23	0.37	1.47	12.49	sabbia debolmente ghiaiosa
3.8	22.5	183.32	Incoerente - coesivo	0	2.23	2.47	0.63	1.47	33.08	ghiaia e sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglerat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	1.23	2.28	0.00	0.71	1.81	3.63	1.56	1.92	0.91	3.05	2.28
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	0.84	1.56	0.00	0.50	1.23	2.27	1.09	1.41	0.62	1.91	1.56
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	2.23	4.14	0.00	1.23	3.29	5.50	2.65	3.43	1.65	5.30	4.14

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	Robertson (1983)	36.54
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	Robertson (1983)	24.98
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	Robertson (1983)	66.16

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-San glerat
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	83.82	--	188.14	182.70
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	57.30	--	129.18	124.90
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	151.77	--	339.19	330.80

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	189.71	182.70
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	123.24	124.90
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	360.02	330.80

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	Meyerhof	2.09
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	Meyerhof	2.03
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	Meyerhof	2.23

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	Meyerhof	2.30
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	Meyerhof	2.23
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	Meyerhof	2.47

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40		0
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20		0
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	51.96	97.57	100	48.57
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	38.16	71.62	74.05	38.23
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	56.54	100	100	66.48

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioini 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	32.22	25.22	33.12	33.88	36.54	41.66	30-32	31.55	32.48	29.46	34.12
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	30.57	23.57	31.5	31.23	34.59	38.03	30-32	28.69	30.75	27.15	30.81
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	36.45	29.45	37.26	31.66	40.31	42	32-35	37.28	36.92	29.86	40.72

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	305.10	146.16	216.29	317.02	166.35
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	252.26	99.92	148.08	273.67	137.45
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	410.54	264.64	391.04	428.10	240.40

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	109.62	64.99	129.72	119.48
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	74.94	53.12	88.68	93.71
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	198.48	95.41	234.87	185.54

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	Terzaghi-Peck 1948	1.58
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	Terzaghi-Peck 1948	1.51
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	Terzaghi-Peck 1948	1.73

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	Terzaghi-Peck 1948	1.98
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	Terzaghi-Peck 1948	1.94
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	Terzaghi-Peck 1948	2.07

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	(A.G.I.)	0.32
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	(A.G.I.)	0.33
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	(A.G.I.)	0.29

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	997.58	737.62
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	697.72	584.67
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	1743.03	1060.14

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	Ohta & Goto (1978) Limi	105.56
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	Ohta & Goto (1978) Limi	118.6
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	Ohta & Goto (1978) Limi	154.91

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27		---
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49		---
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - ghiaia e sabbia	18.27	1.40	18.27		---
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	12.49	2.20	12.49		---
[3] - ghiaia e sabbia	33.08	3.80	33.08		---

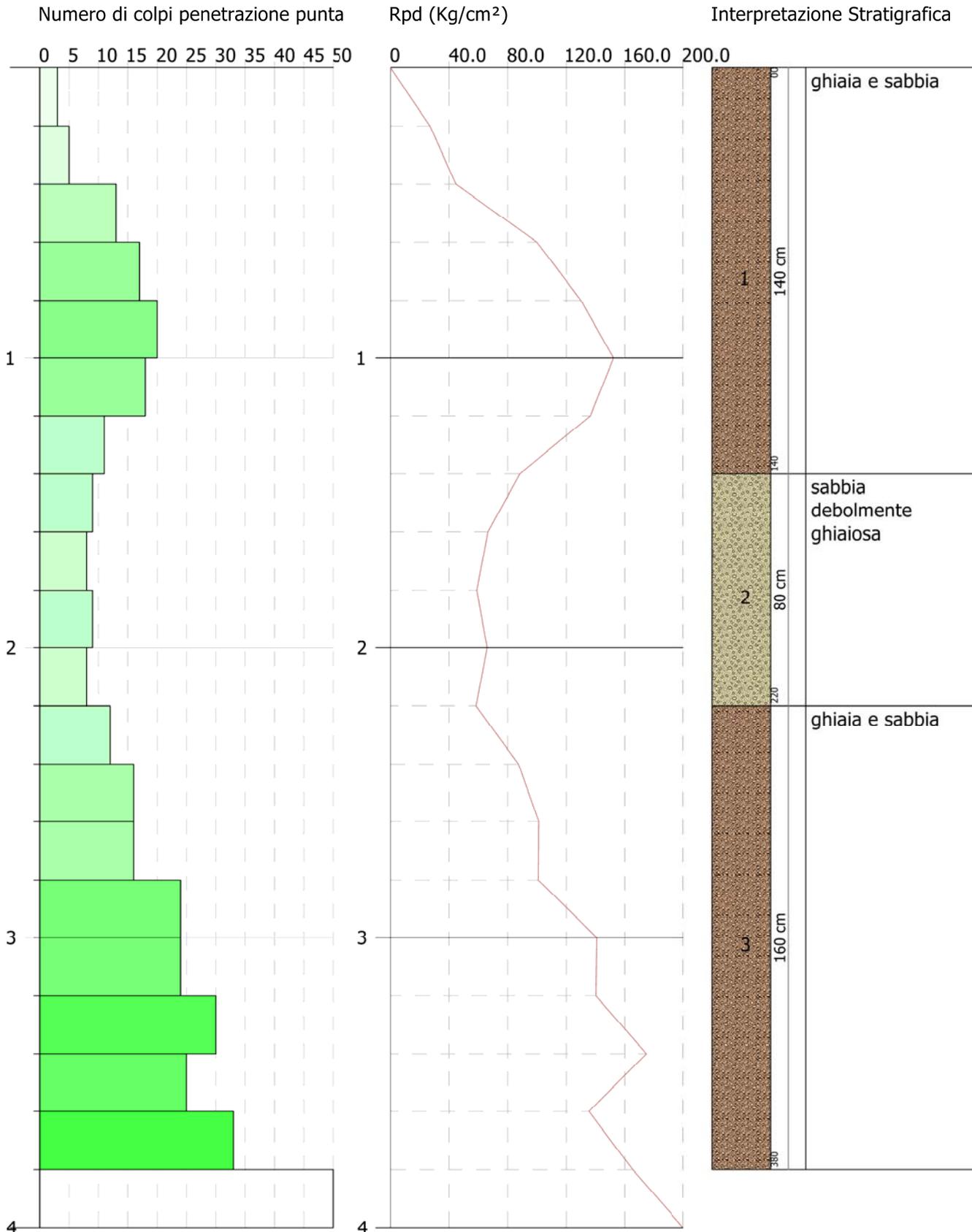


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH2
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:20



PROVA ...DPSH3

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 3.20 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	4	0.855	35.92	42.03	1.80	2.10
0.40	7	0.851	62.58	73.55	3.13	3.68
0.60	15	0.797	115.29	144.65	5.76	7.23
0.80	18	0.793	137.71	173.58	6.89	8.68
1.00	12	0.840	97.18	115.72	4.86	5.79
1.20	17	0.786	128.90	163.94	6.44	8.20
1.40	16	0.783	120.79	154.30	6.04	7.71
1.60	17	0.780	118.09	151.48	5.90	7.57
1.80	21	0.726	135.92	187.13	6.80	9.36
2.00	24	0.723	154.66	213.86	7.73	10.69
2.20	26	0.720	166.84	231.68	8.34	11.58
2.40	25	0.717	159.76	222.77	7.99	11.14
2.60	27	0.714	159.71	223.61	7.99	11.18
2.80	31	0.661	169.81	256.73	8.49	12.84
3.00	35	0.659	190.92	289.86	9.55	14.49
3.20	50	0.606	250.94	414.08	12.55	20.70

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tension e efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.6	13.25	127.41	Incoerente - coesivo	0	2.1	2.31	0.17	1.47	19.48	ghiaia e sabbia
3	27	232.23	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.51	1.47	39.69	ghiaia e sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglerat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	1.32	2.44	0.00	0.76	1.93	3.82	1.66	2.03	0.97	3.24	2.44
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	2.68	4.96	0.00	1.44	3.96	6.97	3.08	4.19	1.98	6.55	4.96

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	Robertson (1983)	38.96
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	Robertson (1983)	79.38

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	89.37	--	200.48	194.80
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	182.10	--	406.61	396.90

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	203.62	194.80
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	436.04	396.90

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	Meyerhof	2.10
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	Meyerhof	2.50

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	Meyerhof	2.31
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60		0
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	53.01	99.48	100	50.45
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	63.8	100	100	72.12

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	32.57	25.57	33.45	33.68	36.91	41.93	30-32	32.09	32.84	29.62	34.74
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	38.34	31.34	39.11	32.42	41.43	42	35-38	39.4	38.91	31.01	43.17

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	315.04	155.84	230.56	326.10	172.40
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	449.69	317.52	469.04	477.67	273.45

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	116.88	67.48	138.31	124.88
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	238.14	108.99	281.80	215.02

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	Terzaghi-Peck 1948	1.59
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	Terzaghi-Peck 1948	1.78

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (t/m ³)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	Terzaghi-Peck 1948	1.99
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	Terzaghi-Peck 1948	2.11

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	(A.G.I.)	0.32
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	(A.G.I.)	0.28

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	1059.56	767.09
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	2068.59	1184.96

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	Ohta & Goto (1978) Limi	109.53
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	Ohta & Goto (1978) Limi	151.88

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48		---
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - ghiaia e sabbia	19.48	1.60	19.48		---
[2] - ghiaia e sabbia	39.69	3.00	39.69		---

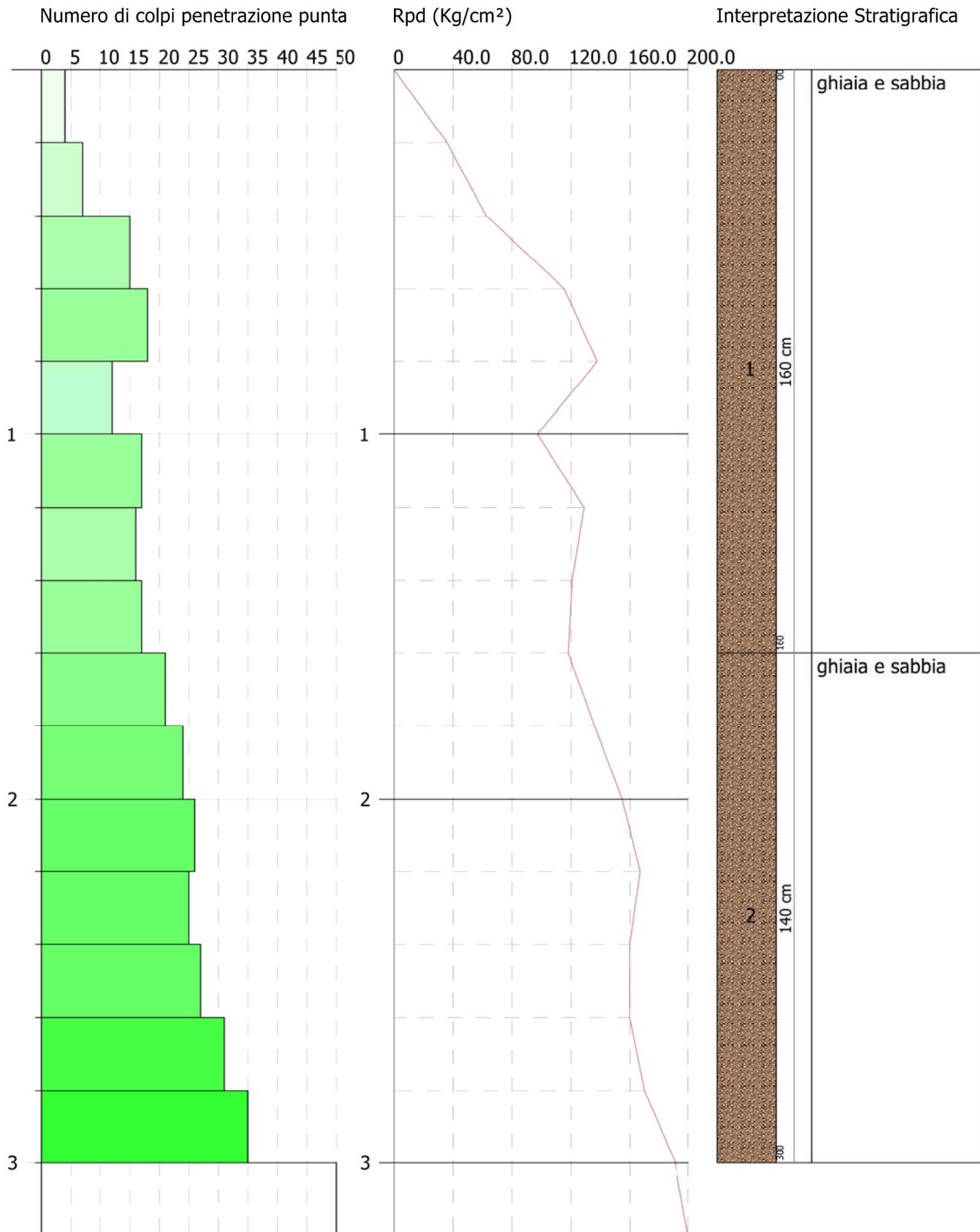


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH3
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:16



PROVA ...DPSH4

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 4.40 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	3	0.855	26.94	31.52	1.35	1.58
0.40	6	0.851	53.64	63.04	2.68	3.15
0.60	6	0.847	49.01	57.86	2.45	2.89
0.80	10	0.843	81.33	96.43	4.07	4.82
1.00	12	0.840	97.18	115.72	4.86	5.79
1.20	14	0.786	106.15	135.01	5.31	6.75
1.40	12	0.833	96.38	115.72	4.82	5.79
1.60	12	0.830	88.70	106.93	4.44	5.35
1.80	15	0.776	103.77	133.66	5.19	6.68
2.00	16	0.773	110.24	142.57	5.51	7.13
2.20	16	0.770	109.80	142.57	5.49	7.13
2.40	18	0.767	123.05	160.40	6.15	8.02
2.60	24	0.714	141.96	198.76	7.10	9.94
2.80	25	0.711	147.29	207.04	7.36	10.35
3.00	25	0.709	146.73	207.04	7.34	10.35
3.20	28	0.706	163.71	231.89	8.19	11.59
3.40	29	0.703	168.94	240.17	8.45	12.01
3.60	27	0.701	146.38	208.86	7.32	10.44
3.80	27	0.698	145.87	208.86	7.29	10.44
4.00	32	0.646	159.91	247.54	8.00	12.38
4.20	33	0.644	164.32	255.27	8.22	12.76
4.40	50	0.591	228.75	386.78	11.44	19.34

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	5	50.81	Incoerente - coesivo	0	1.87	1.9	0.06	1.47	7.35	terreno vegetale
2.4	13.89	127.67	Incoerente - coesivo	0	2.1	2.1	0.3	1.47	20.42	argilla con alternanze di calcari marnosi
4.2	27.78	222.83	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.72	1.47	40.84	argilla con alternanze di calcari marnosi

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglerat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	0.46	0.92	0.00	0.30	0.72	1.52	0.66	0.99	0.37	1.23	0.92
[2] - argilla con alternanze di calcari	20.42	2.40	1.38	2.55	0.00	0.79	2.02	3.83	1.73	2.12	1.02	3.29	2.55

marnosi													
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	2.76	5.11	0.00	1.48	4.08	6.69	3.15	4.33	2.04	6.54	5.11

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	Robertson (1983)	14.70
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	Robertson (1983)	40.84
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	Robertson (1983)	81.68

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	33.72	--	76.76	91.88
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	93.69	--	210.06	204.20
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	187.37	--	418.34	408.40

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	64.13	73.50
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	214.43	204.20
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	449.26	408.40

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	Meyerhof	1.87
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	Meyerhof	2.10
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	Meyerhof	2.50

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	Meyerhof	1.90
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	Meyerhof	2.10
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60		0
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40		0
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	33.47	65.47	94.46	26.83
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	51.03	94.84	99.12	51.85
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	60.6	100	100	73.04

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	29.1	22.1	30.06	34.49	32.63	0	<30	25.5	29.2	26.35	27.12
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	32.83	25.83	33.72	32.49	37.2	41.28	30-32	32.5	33.13	29.29	35.21
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	38.67	31.67	39.44	31.74	41.58	42	35-38	39.75	39.25	30.35	43.58

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	---	58.80	---	---	---
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	322.55	163.36	241.66	333.15	177.10
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	456.16	326.72	482.61	486.30	279.20

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	---	42.56	52.18	70.78
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	122.52	69.41	144.98	129.07
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	245.04	111.35	289.96	220.15

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Terzaghi-Peck 1948	1.44
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	Terzaghi-Peck 1948	1.60
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	Terzaghi-Peck 1948	1.79

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	Terzaghi-Peck 1948	2.00
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	Terzaghi-Peck 1948	2.11

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	(A.G.I.)	0.34
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	(A.G.I.)	0.31
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	(A.G.I.)	0.27

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	423.86	422.87
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	1107.56	789.50
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	2124.88	1205.82

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Ohta & Goto (1978) Limi	76.57
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	Ohta & Goto (1978) Limi	124.67
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	Ohta & Goto (1978) Limi	163.65

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35		---
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42		---
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35		---
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	20.42	2.40	20.42		---
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	40.84	4.20	40.84		---

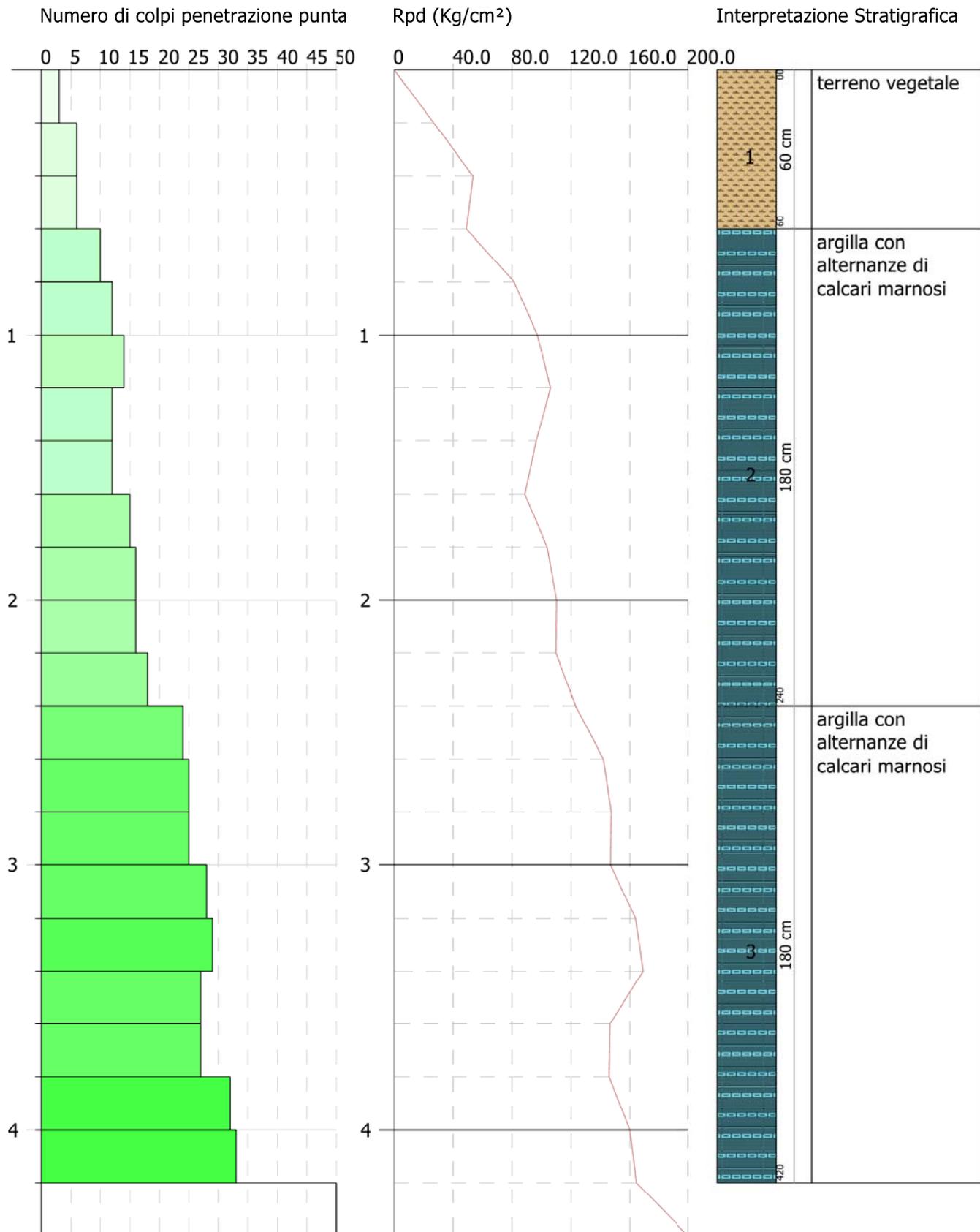


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH4
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:22



PROVA ...DPSH5

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 4.80 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	3	0.855	26.94	31.52	1.35	1.58
0.40	5	0.851	44.70	52.54	2.23	2.63
0.60	7	0.847	57.18	67.50	2.86	3.38
0.80	14	0.793	107.11	135.01	5.36	6.75
1.00	13	0.790	99.01	125.36	4.95	6.27
1.20	16	0.786	121.32	154.30	6.07	7.71
1.40	15	0.783	113.24	144.65	5.66	7.23
1.60	18	0.780	125.04	160.40	6.25	8.02
1.80	19	0.776	131.44	169.31	6.57	8.47
2.00	17	0.773	117.13	151.48	5.86	7.57
2.20	25	0.720	160.42	222.77	8.02	11.14
2.40	23	0.717	146.98	204.95	7.35	10.25
2.60	22	0.714	130.13	182.20	6.51	9.11
2.80	26	0.711	153.19	215.32	7.66	10.77
3.00	28	0.709	164.33	231.89	8.22	11.59
3.20	28	0.706	163.71	231.89	8.19	11.59
3.40	26	0.703	151.46	215.32	7.57	10.77
3.60	24	0.701	130.12	185.65	6.51	9.28
3.80	29	0.698	156.68	224.33	7.83	11.22
4.00	33	0.646	164.91	255.27	8.25	12.76
4.20	30	0.694	160.98	232.07	8.05	11.60
4.40	34	0.641	168.70	263.01	8.44	13.15
4.60	40	0.589	171.04	290.28	8.55	14.51
4.80	50	0.587	213.03	362.85	10.65	18.14

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	5	50.52	Incoerente - coesivo	0	1.87	1.9	0.06	1.47	7.35	terreno vegetale
2	16	148.64	Incoerente - coesivo	0	2.11	2.18	0.26	1.47	23.52	argilla con alternanze di calcari marnosi
4.6	28.31	227.3	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.73	1.47	41.62	argilla con alternanze di calcari marnosi

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH5

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	0.46	0.92	0.00	0.30	0.72	1.52	0.66	0.99	0.37	1.23	0.92
[2] - argilla con alternanze di calcari	23.52	2.00	1.59	2.94	0.00	0.90	2.33	4.46	1.96	2.42	1.18	3.90	2.94

marnosi														
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	2.81	5.20	0.00	1.50	4.15	6.82	3.20	4.42	2.08	6.61	5.20	

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	Robertson (1983)	14.70
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	Robertson (1983)	47.04
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	Robertson (1983)	83.24

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	33.72	--	76.76	91.88
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	107.91	--	241.68	235.20
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	190.95	--	426.29	416.20

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	64.13	73.50
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	250.08	235.20
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	458.23	416.20

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	Meyerhof	1.87
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	Meyerhof	2.11
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	Meyerhof	2.50

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	Meyerhof	1.90
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	Meyerhof	2.18
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60		0
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00		0
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	33.47	65.47	94.46	26.83
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	55.53	100	100	56.1
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	60.79	100	100	73.65

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	29.1	22.1	30.06	34.49	32.63	0	<30	25.5	29.2	26.35	27.12
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	33.72	26.72	34.59	33.04	38.08	42	30-32	33.78	34.06	29.99	36.69
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	38.89	31.89	39.65	31.72	41.69	42	35-38	39.99	39.49	30.35	43.85

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appolonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	---	58.80	---	---	---
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	346.17	188.16	278.24	356.40	192.60
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	460.49	332.96	491.82	492.15	283.10

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	---	42.56	52.18	70.78
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	141.12	75.78	166.99	142.90
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	249.72	112.95	295.50	223.63

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Terzaghi-Peck 1948	1.44
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	Terzaghi-Peck 1948	1.63
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	Terzaghi-Peck 1948	1.80

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	Terzaghi-Peck 1948	2.02
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	Terzaghi-Peck 1948	2.12

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	(A.G.I.)	0.34
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	(A.G.I.)	0.31
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	(A.G.I.)	0.27

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	423.86	422.87
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	1264.92	860.71
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	2163.00	1219.84

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Ohta & Goto (1978) Limi	76.57
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	Ohta & Goto (1978) Limi	124.27
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	Ohta & Goto (1978) Limi	164.19

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35		---
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52		---
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

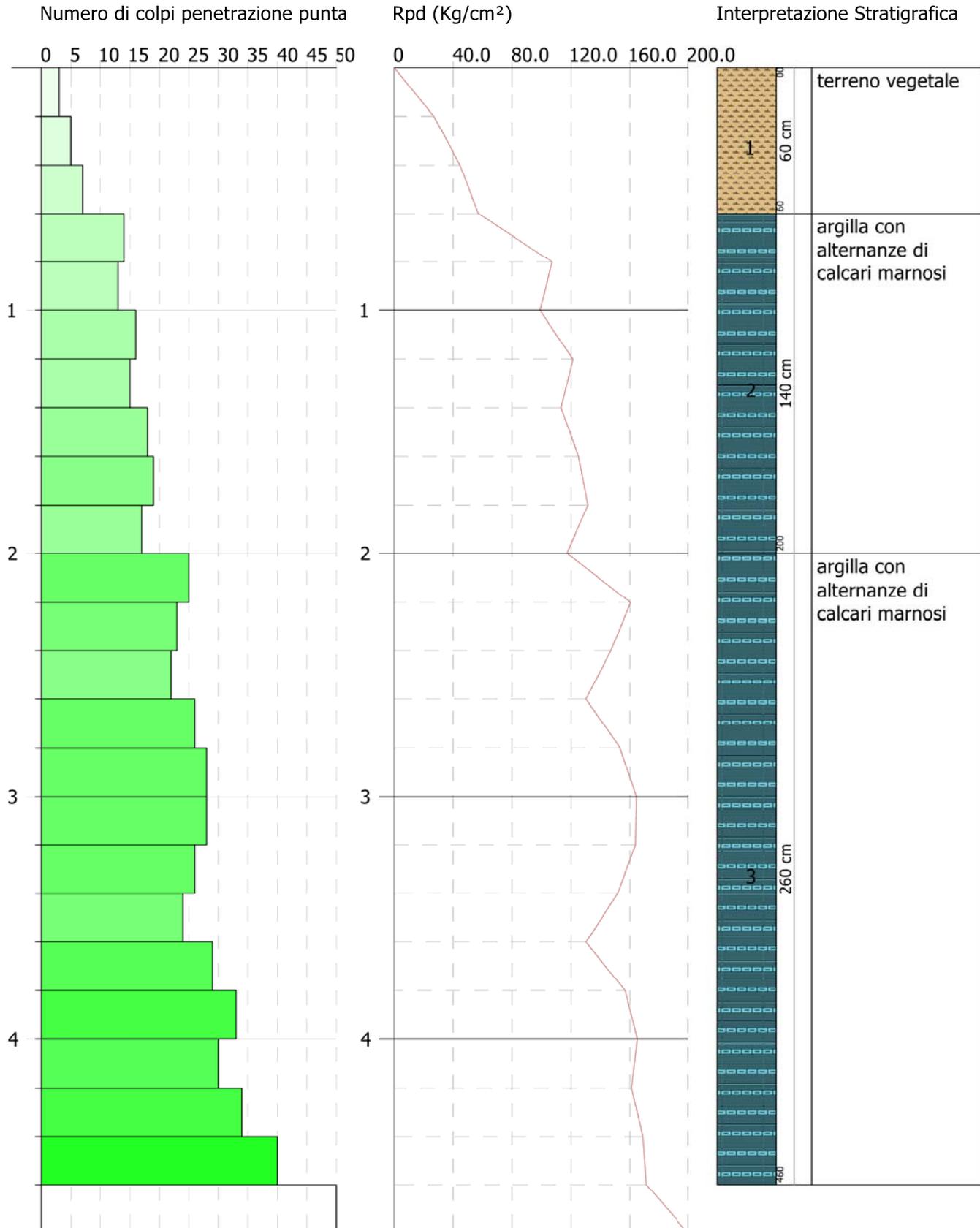
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.35	0.60	7.35		---
[2] - argilla con alternanze di calcari marnosi	23.52	2.00	23.52		---
[3] - argilla con alternanze di calcari marnosi	41.62	4.60	41.62		---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH5
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:24



PROVA ...DPSH6

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 3.80 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	4	0.855	35.92	42.03	1.80	2.10
0.40	5	0.851	44.70	52.54	2.23	2.63
0.60	7	0.847	57.18	67.50	2.86	3.38
0.80	13	0.793	99.46	125.36	4.97	6.27
1.00	16	0.790	121.86	154.30	6.09	7.71
1.20	14	0.786	106.15	135.01	5.31	6.75
1.40	22	0.733	155.48	212.16	7.77	10.61
1.60	18	0.780	125.04	160.40	6.25	8.02
1.80	15	0.776	103.77	133.66	5.19	6.68
2.00	19	0.773	130.90	169.31	6.55	8.47
2.20	23	0.720	147.59	204.95	7.38	10.25
2.40	26	0.717	166.15	231.68	8.31	11.58
2.60	24	0.714	141.96	198.76	7.10	9.94
2.80	25	0.711	147.29	207.04	7.36	10.35
3.00	25	0.709	146.73	207.04	7.34	10.35
3.20	37	0.656	201.01	306.42	10.05	15.32
3.40	28	0.703	163.11	231.89	8.16	11.59
3.60	36	0.651	181.25	278.48	9.06	13.92
3.80	50	0.598	231.45	386.78	11.57	19.34

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	5.33	54.02	Incoerente - coesivo	0	1.89	1.9	0.06	1.47	7.84	terreno vegetale
2	16.71	155.74	Incoerente - coesivo	0	2.11	2.21	0.26	1.47	24.56	argilla con alternanza di calcari marnosi
3.6	28	233.28	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.61	1.47	41.16	argilla con alternanza di calcari marnosi

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH6

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglerat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	0.49	0.98	0.00	0.32	0.77	1.62	0.70	1.03	0.39	1.32	0.98
[2] - argilla con alternanza di calcari	24.56	2.00	1.66	3.07	0.00	0.94	2.44	4.67	2.04	2.53	1.23	4.08	3.07

marnosi													
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	2.78	5.15	0.00	1.49	4.11	7.00	3.17	4.36	2.06	6.71	5.15

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Robertson (1983)	15.68
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	Robertson (1983)	49.12
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	Robertson (1983)	82.32

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	35.97	--	81.76	98.00
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	112.68	--	252.29	245.60
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	188.84	--	421.60	411.60

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	69.76	78.40
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	262.04	245.60
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	452.94	411.60

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Meyerhof	1.89
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	Meyerhof	2.11
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	Meyerhof	2.50

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Meyerhof	1.90
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	Meyerhof	2.21
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60		0
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00		0
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	34.8	67.6	97.15	28.02
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	56.62	100	100	57.42
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	62.81	100	100	73.29

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	29.24	22.24	30.2	34.57	32.83	0	<30	25.84	29.35	26.59	27.52
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	34.02	27.02	34.88	33.1	38.35	42	30-32	34.19	34.37	30.14	37.16
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	38.76	31.76	39.52	32.1	41.63	42	35-38	39.85	39.35	30.78	43.69

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appolonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	---	62.72	---	---	---
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	353.74	196.48	290.51	364.20	197.80
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	457.94	329.28	486.39	488.70	280.80

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	---	43.57	55.66	72.97
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	147.36	77.91	174.38	147.54
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	246.96	112.01	292.24	221.57

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Terzaghi-Peck 1948	1.45
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	Terzaghi-Peck 1948	1.64
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	Terzaghi-Peck 1948	1.79

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	Terzaghi-Peck 1948	2.02
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	Terzaghi-Peck 1948	2.11

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	(A.G.I.)	0.34
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	(A.G.I.)	0.31
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	(A.G.I.)	0.27

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	450.37	439.88
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	1317.43	883.77
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	2140.52	1211.59

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Ohta & Goto (1978) Limi	77.43
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	Ohta & Goto (1978) Limi	125.21
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	Ohta & Goto (1978) Limi	158.75

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84		---
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56		---
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

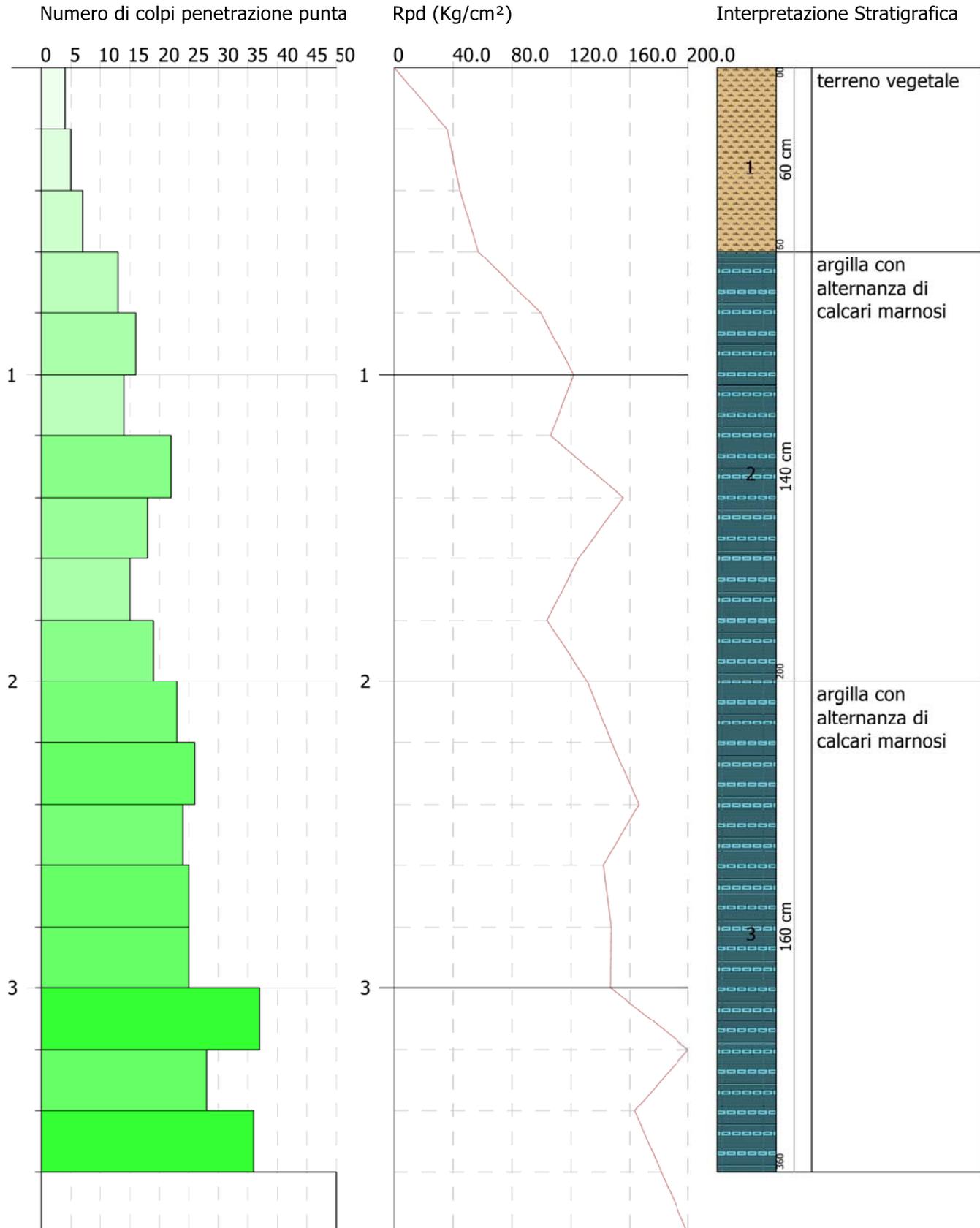
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84		---
[2] - argilla con alternanza di calcari marnosi	24.56	2.00	24.56		---
[3] - argilla con alternanza di calcari marnosi	41.16	3.60	41.16		---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH6
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:19



PROVA ...DPSH7

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 5.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	3	0.855	26.94	31.52	1.35	1.58
0.40	6	0.851	53.64	63.04	2.68	3.15
0.60	5	0.847	40.84	48.22	2.04	2.41
0.80	7	0.843	56.93	67.50	2.85	3.38
1.00	12	0.840	97.18	115.72	4.86	5.79
1.20	14	0.786	106.15	135.01	5.31	6.75
1.40	13	0.783	98.14	125.36	4.91	6.27
1.60	15	0.780	104.20	133.66	5.21	6.68
1.80	13	0.776	89.93	115.84	4.50	5.79
2.00	12	0.823	88.02	106.93	4.40	5.35
2.20	11	0.820	80.39	98.02	4.02	4.90
2.40	11	0.817	80.10	98.02	4.00	4.90
2.60	13	0.764	82.28	107.66	4.11	5.38
2.80	16	0.761	100.89	132.51	5.04	6.63
3.00	13	0.759	81.68	107.66	4.08	5.38
3.20	17	0.756	106.44	140.79	5.32	7.04
3.40	25	0.703	145.63	207.04	7.28	10.35
3.60	34	0.651	171.18	263.01	8.56	13.15
3.80	26	0.698	140.47	201.12	7.02	10.06
4.00	28	0.696	150.75	216.59	7.54	10.83
4.20	31	0.644	154.36	239.80	7.72	11.99
4.40	28	0.691	149.76	216.59	7.49	10.83
4.60	29	0.689	145.05	210.45	7.25	10.52
4.80	33	0.637	152.57	239.48	7.63	11.97
5.00	50	0.585	212.27	362.85	10.61	18.14

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.8	5.25	52.57	Incoerente - coesivo	0	1.89	1.9	0.08	1.47	7.72	torba
3.2	13.33	118.1	Incoerente - coesivo	0	2.1	2.31	0.4	1.47	19.6	argilla marnosa con livelli di conglomerati
4.8	29.25	224.26	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.86	1.47	43	argilla marnosa con livelli di conglomerati

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH7

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensas e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - torba	7.72	0.80	0.48	0.97	0.00	0.31	0.76	1.58	0.69	1.02	0.39	1.27	0.97
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	1.32	2.45	0.00	0.76	1.94	3.54	1.67	2.04	0.98	3.02	2.45

[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	2.90	5.38	0.00	1.54	4.29	6.73	3.28	4.59	2.15	6.82	5.38
---	----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - torba	7.72	0.80	Robertson (1983)	15.44
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	Robertson (1983)	39.20
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	Robertson (1983)	86.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - torba	7.72	0.80	35.42	--	80.53	96.50
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	89.93	--	201.70	196.00
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	197.28	--	440.37	430.00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - torba	7.72	0.80	68.38	77.20
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	205.00	196.00
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	474.10	430.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - torba	7.72	0.80	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - torba	7.72	0.80	Meyerhof	1.89
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	Meyerhof	2.10
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	Meyerhof	2.50

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - torba	7.72	0.80	Meyerhof	1.90
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	Meyerhof	2.31
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - torba	7.72	0.80		0
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20		0
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - torba	7.72	0.80	34.04	66.25	89.43	27.73
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	47.89	88.52	90.04	50.63
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	59.56	100	100	74.74

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corret to per prese nza falda	Peck- Hans on-Th ornbu rn-M eyerh of 1956	Meye rhof (1956)	Sowe rs (1961)	Malc ev (1964)	Meye rhof (1965)	Schm ertma nn (1977) Sabbie	Mitch ell & Katti (1981)	Shioi- Fuku ni 1982 (ROA D BRID GE SPEC IFIC ATIO N)	Japan ese Natio nal Railw ay	De Mello	Owas aki & Iwasa ki
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	29.21	22.21	30.16	33.92	32.78	0	<30	25.76	29.32	26.46	27.43
[2] - argilla marn osa con livelli di congl omer ati	19.6	3.20	19.6	32.6	25.6	33.49	31.79	36.95	40.39	30-32	32.15	32.88	28.75	34.8
[3] - argilla marn osa	43	4.80	43	39.29	32.29	40.04	31.43	41.85	42	35-38	40.4	39.9	30.01	44.33

con livelli di conglomerati														
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appolonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	---	61.76	---	---	---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	316.01	156.80	231.98	327.00	173.00
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	468.06	344.00	508.10	502.50	290.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	---	43.32	54.81	72.43
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	117.60	67.72	139.16	125.42
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	258.00	115.79	305.30	229.78

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	Terzaghi-Peck 1948	1.45
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	Terzaghi-Peck 1948	1.59
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	Terzaghi-Peck 1948	1.81

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	Terzaghi-Peck 1948	1.99
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	Terzaghi-Peck 1948	2.12

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	(A.G.I.)	0.34
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	(A.G.I.)	0.32
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	(A.G.I.)	0.27

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	443.89	435.76
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	1065.70	769.98
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	2230.35	1244.40

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	Ohta & Goto (1978) Limi	81.64
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	Ohta & Goto (1978) Limi	130.85
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	Ohta & Goto (1978) Limi	171.36

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - torba	7.72	0.80	7.72	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - torba	7.72	0.80	7.72		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

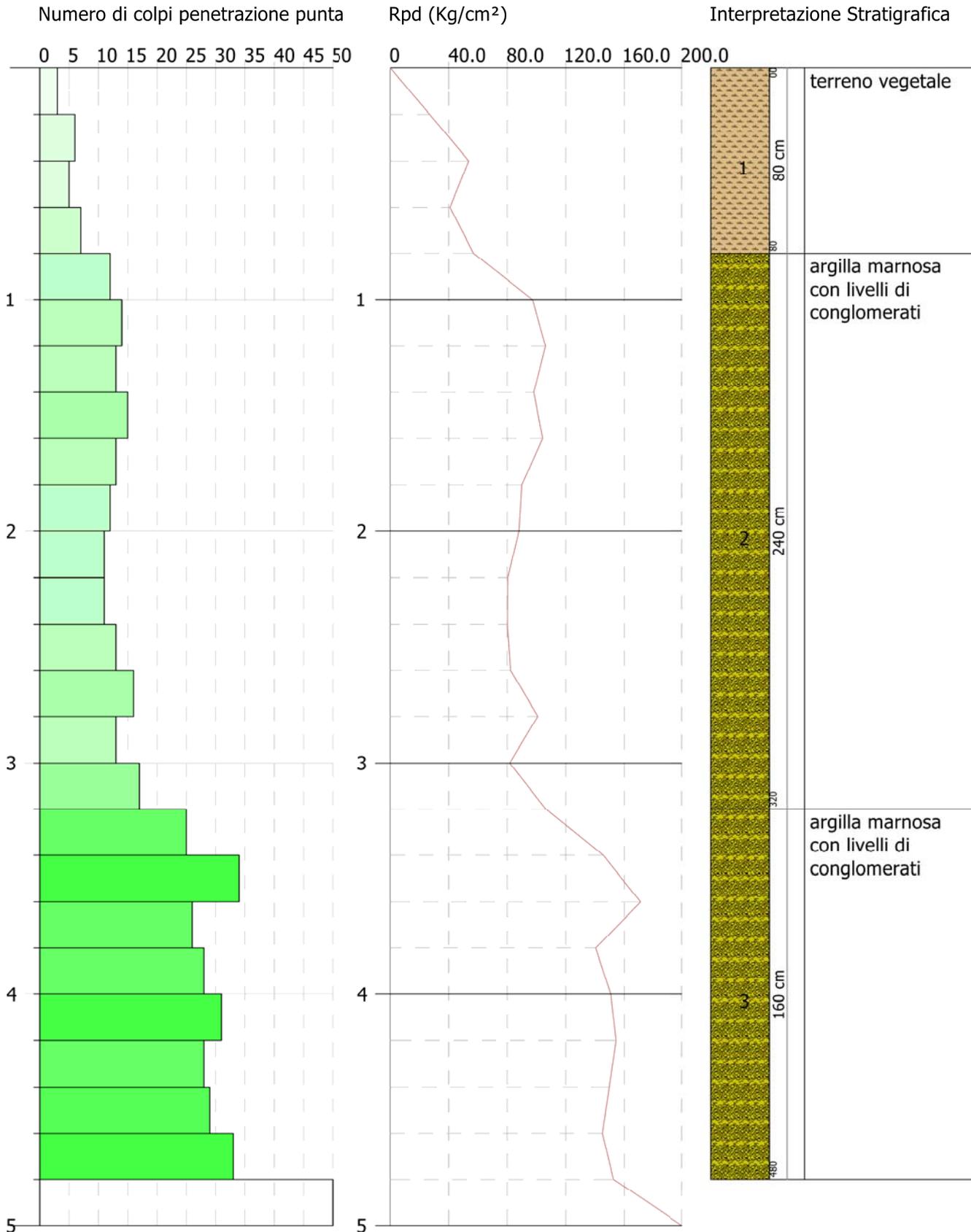
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - torba	7.72	0.80	7.72		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	19.6	3.20	19.6		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	43	4.80	43		---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH7
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:25



PROVA ...DPSH8

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 3.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	4	0.855	35.92	42.03	1.80	2.10
0.40	6	0.851	53.64	63.04	2.68	3.15
0.60	6	0.847	49.01	57.86	2.45	2.89
0.80	13	0.793	99.46	125.36	4.97	6.27
1.00	15	0.790	114.24	144.65	5.71	7.23
1.20	14	0.786	106.15	135.01	5.31	6.75
1.40	16	0.783	120.79	154.30	6.04	7.71
1.60	15	0.780	104.20	133.66	5.21	6.68
1.80	12	0.826	88.36	106.93	4.42	5.35
2.00	18	0.773	124.01	160.40	6.20	8.02
2.20	24	0.720	154.01	213.86	7.70	10.69
2.40	27	0.717	172.54	240.59	8.63	12.03
2.60	27	0.714	159.71	223.61	7.99	11.18
2.80	29	0.711	170.86	240.17	8.54	12.01
3.00	50	0.609	252.04	414.08	12.60	20.70

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tension e efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	5.33	54.31	Incoerente - coesivo	0	1.89	1.9	0.06	1.47	7.84	terreno vegetale
2	14.71	137.19	Incoerente - coesivo	0	2.11	2.13	0.26	1.47	21.62	argilla marnosa con livelli di conglomerati

2.8	26.75	229.56	Incoerente - coesivo	0	2.49	2.5	0.51	1.47	39.32	argilla marnosa con livelli di conglomerati
-----	-------	--------	-------------------------	---	------	-----	------	------	-------	---

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH8

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglierat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Benassi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	0.49	0.98	0.00	0.32	0.77	1.63	0.70	1.03	0.39	1.32	0.98
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	1.46	2.70	0.00	0.83	2.14	4.12	1.82	2.24	1.08	3.56	2.70
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	2.65	4.92	0.00	1.43	3.92	6.89	3.05	4.14	1.97	6.52	4.92

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Robertson (1983)	15.68
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	Robertson (1983)	43.24
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	Robertson (1983)	78.64

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-San glerat
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	35.97	--	81.76	98.00
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	99.19	--	222.30	216.20
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	180.40	--	402.83	393.20

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	69.76	78.40
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	228.23	216.20
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	431.78	393.20

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Meyerhof	1.89
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	Meyerhof	2.11
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	Meyerhof	2.49

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Meyerhof	1.90
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	Meyerhof	2.13
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60		0
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00		0
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	34.8	67.6	97.15	28.02
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	53.37	99.6	100	53.56
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	63.6	100	100	71.82

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	29.24	22.24	30.2	34.57	32.83	0	<30	25.84	29.35	26.59	27.52
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	33.18	26.18	34.05	32.89	37.55	41.94	30-32	33.01	33.49	29.66	35.79
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	38.23	31.23	39.01	32.42	41.37	42	35-38	39.29	38.8	30.99	43.04

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	---	62.72	---	---	---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	331.89	172.96	255.82	342.15	183.10
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	447.59	314.56	464.68	474.90	271.60

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	---	43.57	55.66	72.97
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	129.72	71.87	153.50	134.43
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	235.92	108.23	279.17	213.37

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Terzaghi-Peck 1948	1.45
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	Terzaghi-Peck 1948	1.61
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	Terzaghi-Peck 1948	1.78

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	Terzaghi-Peck 1948	2.00
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	Terzaghi-Peck 1948	2.11

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	(A.G.I.)	0.34
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	(A.G.I.)	0.31
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	(A.G.I.)	0.28

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	450.37	439.88
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	1168.63	817.54
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	2050.45	1178.20

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Ohta & Goto (1978) Limi	77.43
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	Ohta & Goto (1978) Limi	122.47
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	Ohta & Goto (1978) Limi	152.89

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

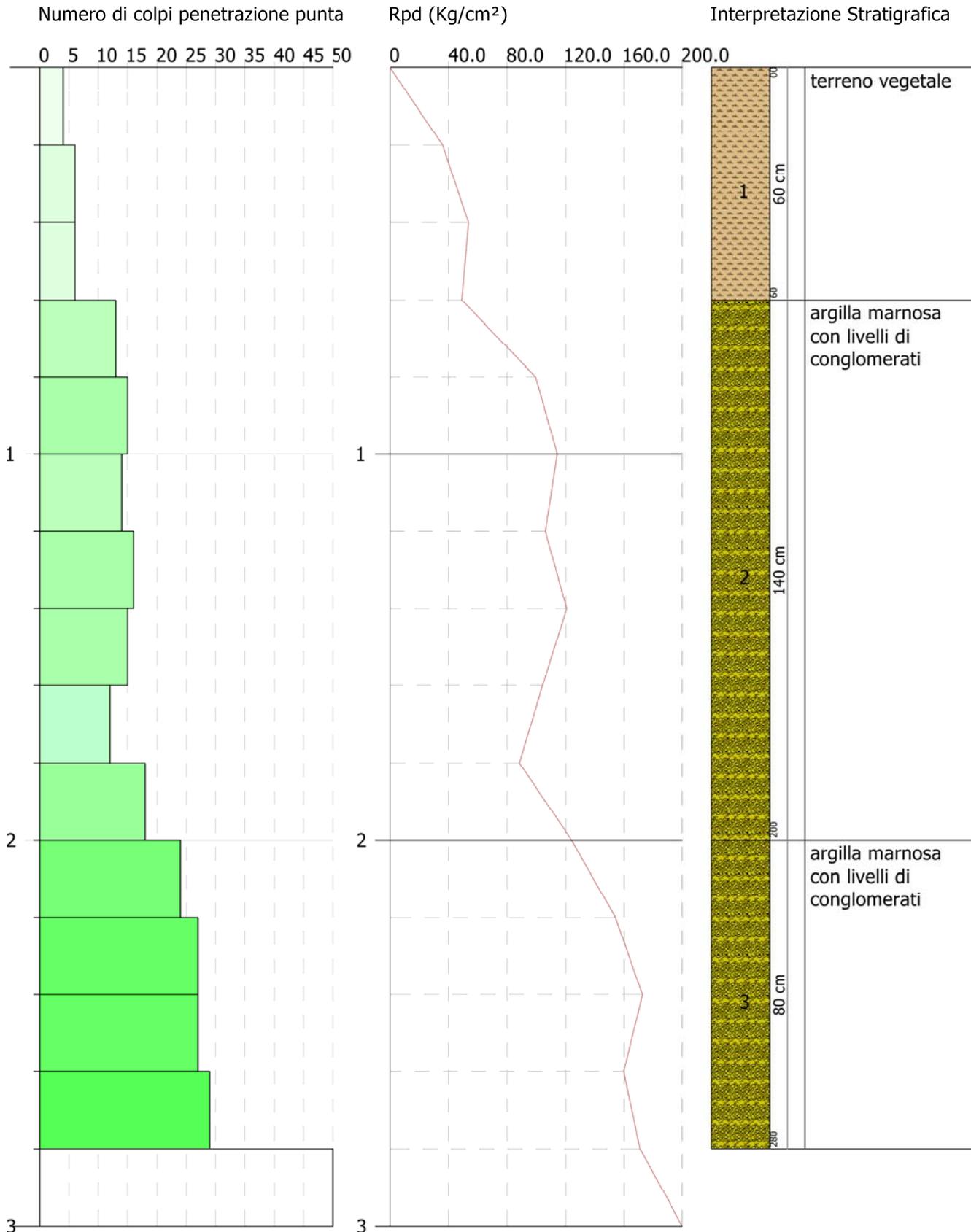
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	21.62	2.00	21.62		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	39.32	2.80	39.32		---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH8
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:15



PROVA ...DPSH9

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 4.60 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	3	0.855	26.94	31.52	1.35	1.58
0.40	5	0.851	44.70	52.54	2.23	2.63
0.60	6	0.847	49.01	57.86	2.45	2.89
0.80	6	0.843	48.80	57.86	2.44	2.89
1.00	8	0.840	64.78	77.15	3.24	3.86
1.20	12	0.836	96.77	115.72	4.84	5.79
1.40	12	0.833	96.38	115.72	4.82	5.79
1.60	11	0.830	81.31	98.02	4.07	4.90
1.80	10	0.826	73.63	89.11	3.68	4.46
2.00	13	0.773	89.57	115.84	4.48	5.79
2.20	15	0.770	102.94	133.66	5.15	6.68
2.40	15	0.767	102.54	133.66	5.13	6.68
2.60	16	0.764	101.27	132.51	5.06	6.63
2.80	18	0.761	113.51	149.07	5.68	7.45
3.00	17	0.759	106.81	140.79	5.34	7.04
3.20	24	0.706	140.33	198.76	7.02	9.94
3.40	24	0.703	139.81	198.76	6.99	9.94
3.60	29	0.701	157.23	224.33	7.86	11.22
3.80	32	0.648	160.51	247.54	8.03	12.38
4.00	28	0.696	150.75	216.59	7.54	10.83
4.20	34	0.644	169.30	263.01	8.46	13.15
4.40	41	0.591	187.58	317.16	9.38	15.86
4.60	50	0.589	213.80	362.85	10.69	18.14

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	5.6	55.39	Incoerente - coesivo	0	1.91	2.1	0.1	1.47	8.23	terreno vegetale
3	13.9	122.41	Incoerente - coesivo	0	2.1	2.1	0.4	1.47	20.43	argilla marnosa con livelli di conglomerati
4.4	30.29	238.02	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.79	1.47	44.53	argilla marnosa con livelli di conglomerati

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH9

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglerat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	0.56	1.03	0.00	0.33	0.81	1.66	0.73	1.06	0.41	1.33	1.03
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	1.38	2.55	0.00	0.79	2.02	3.67	1.73	2.12	1.02	3.20	2.55

[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	3.01	5.57	0.00	1.59	4.45	7.14	3.37	4.78	2.23	7.17	5.57
---	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	Robertson (1983)	16.46
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	Robertson (1983)	40.86
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	Robertson (1983)	89.06

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	37.76	--	85.73	102.88
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	93.73	--	210.17	204.30
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	204.30	--	455.97	445.30

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	74.25	82.30
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	214.55	204.30
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	491.70	445.30

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	Meyerhof	1.91
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	Meyerhof	2.10
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	Meyerhof	2.50

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	Meyerhof	2.10
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	Meyerhof	2.10
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00		0
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00		0
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	34.92	67.55	86.74	28.95
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	48.94	90.46	91.98	51.86
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	61.67	100	100	75.94

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	29.35	22.35	30.3	33.51	32.98	0	<30	26.11	29.47	26.63	27.83
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	32.84	25.84	33.72	31.87	37.2	40.66	30-32	32.51	33.13	28.91	35.21
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	39.72	32.72	40.47	31.67	42.02	42	35-38	40.84	40.36	30.41	44.84

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	---	65.84	97.81	---	---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	322.63	163.44	241.77	333.23	177.15
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	476.32	356.24	526.15	513.97	297.65

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	---	44.37	58.43	74.71
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	122.58	69.43	145.05	129.12
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	267.18	118.93	316.16	236.60

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	Terzaghi-Peck 1948	1.45
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	Terzaghi-Peck 1948	1.60
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	Terzaghi-Peck 1948	1.82

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	Terzaghi-Peck 1948	1.91
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	Terzaghi-Peck 1948	2.00
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	Terzaghi-Peck 1948	2.13

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	(A.G.I.)	0.34
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	(A.G.I.)	0.31
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	(A.G.I.)	0.27

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	471.40	453.13
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	1108.07	789.74
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	2304.87	1271.27

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	Ohta & Goto (1978) Limi	86.18
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	Ohta & Goto (1978) Limi	131.79
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	Ohta & Goto (1978) Limi	169.82

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	8.23	1.00	8.23		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.43	3.00	20.43		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	44.53	4.40	44.53		---

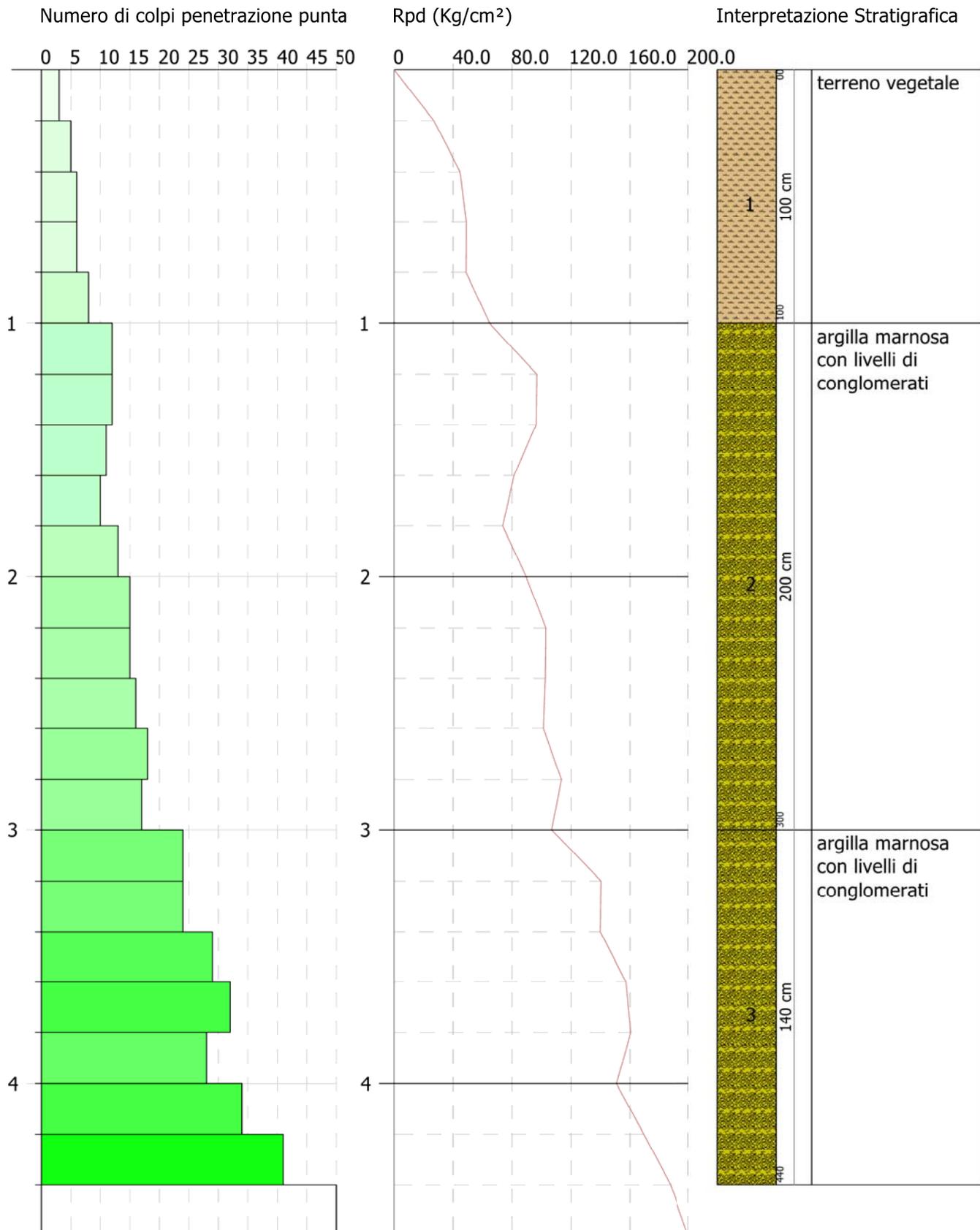


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH9
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:23



PROVA ...DPSH10

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 16-11-2022

Profondita' prova 5.20 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	4	0.855	35.92	42.03	1.80	2.10
0.40	6	0.851	53.64	63.04	2.68	3.15
0.60	6	0.847	49.01	57.86	2.45	2.89
0.80	11	0.843	89.46	106.08	4.47	5.30
1.00	10	0.840	80.98	96.43	4.05	4.82
1.20	15	0.786	113.73	144.65	5.69	7.23
1.40	14	0.783	105.69	135.01	5.28	6.75
1.60	16	0.780	111.14	142.57	5.56	7.13
1.80	16	0.776	110.68	142.57	5.53	7.13
2.00	25	0.723	161.10	222.77	8.06	11.14
2.20	27	0.720	173.26	240.59	8.66	12.03
2.40	27	0.717	172.54	240.59	8.63	12.03
2.60	24	0.714	141.96	198.76	7.10	9.94
2.80	19	0.761	119.81	157.35	5.99	7.87
3.00	18	0.759	113.10	149.07	5.65	7.45
3.20	18	0.756	112.70	149.07	5.63	7.45
3.40	24	0.703	139.81	198.76	6.99	9.94
3.60	30	0.701	162.65	232.07	8.13	11.60
3.80	27	0.698	145.87	208.86	7.29	10.44
4.00	26	0.696	139.99	201.12	7.00	10.06
4.20	26	0.694	139.52	201.12	6.98	10.06
4.40	22	0.691	117.67	170.18	5.88	8.51
4.60	29	0.689	145.05	210.45	7.25	10.52
4.80	33	0.637	152.57	239.48	7.63	11.97
5.00	42	0.585	178.31	304.79	8.92	15.24
5.20	50	0.583	211.54	362.85	10.58	18.14

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	5.33	54.31	Incoerente - coesivo	0	1.89	1.9	0.06	1.47	7.84	terreno vegetale
1.8	13.67	127.89	Incoerente - coesivo	0	2.1	2.31	0.24	1.47	20.09	argilla marnosa con livelli di conglomerati
5	26.06	207.82	Incoerente - coesivo	0	2.43	2.5	0.75	1.47	38.31	argilla marnosa con livelli di conglomerati

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH10

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terza ghi-Peck	Sanglerat	Terza ghi-Peck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schmertmann 1975	SUN DA (1983) Bensi e Vanelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	0.49	0.98	0.00	0.32	0.77	1.63	0.70	1.03	0.39	1.32	0.98
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	1.36	2.51	0.00	0.78	1.99	3.84	1.70	2.09	1.01	3.32	2.51

[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	2.59	4.79	0.00	1.40	3.82	6.24	2.99	4.02	1.92	5.97	4.79
---	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Robertson (1983)	15.68
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	Robertson (1983)	40.18
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	Robertson (1983)	76.62

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	35.97	--	81.76	98.00
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	92.17	--	206.70	200.90
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	175.77	--	392.53	383.10

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	69.76	78.40
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	210.64	200.90
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	420.17	383.10

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Meyerhof	1.89
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	Meyerhof	2.10
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	Meyerhof	2.43

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	Meyerhof	1.90
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	Meyerhof	2.31
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	Meyerhof	2.50

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60		0
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80		0
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	34.8	67.6	97.15	28.02
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	52.04	97.11	100	51.37
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	58.22	100	100	71

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	29.24	22.24	30.2	34.57	32.83	0	<30	25.84	29.35	26.59	27.52
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	32.74	25.74	33.63	32.96	37.1	41.6	30-32	32.36	33.03	29.47	35.04
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	37.95	30.95	38.73	31.52	41.22	42	35-38	38.97	38.49	29.96	42.68

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	---	62.72	---	---	---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	319.93	160.72	237.76	330.67	175.45
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	441.80	306.48	452.76	467.33	266.55

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	---	43.57	55.66	72.97
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	120.54	68.73	142.64	127.60
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	229.86	106.15	272.00	208.86

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Terzaghi-Peck 1948	1.45
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	Terzaghi-Peck 1948	1.60
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	Terzaghi-Peck 1948	1.77

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	Terzaghi-Peck 1948	1.99
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	Terzaghi-Peck 1948	2.10

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	(A.G.I.)	0.34
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	(A.G.I.)	0.31
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	(A.G.I.)	0.28

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	450.37	439.88
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	1090.72	781.68
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	2000.91	1159.61

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Ohta & Goto (1978) Limi	77.43
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	Ohta & Goto (1978) Limi	119.07
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	Ohta & Goto (1978) Limi	162.78

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.84	0.60	7.84		---
[2] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	20.09	1.80	20.09		---
[3] - argilla marnosa con livelli di conglomerati	38.31	5.00	38.31		---



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH10
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente:
 Descrizione:
 Localita': Sant'Arcangelo (PZ)

16-11-2022

Scala 1:26

