



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI MATERA



COMUNE DI COLOBRARO

Committente

COMUNE DI COLOBRARO

Progetto di Impianto di Produzione di Biometano da matrici organiche da raccolta differenziata urbana (FORSUe sfalci)



PROGETTO DEFINITIVO

REDAZIONE



UTRES AMBIENTE s.r.l.
via Guglielmo Calderini, 68
00196 ROMA (RM)

PROGETTISTA RESPONSABILE

ing. GIOVANNI BATTISTINI
(Direttore Tecnico UTRES AMBIENTE s.r.l.)



Dott. Geol. Pasquale Truncellito
Via Carlo Levi, 3
75029 – Valsinni (MT)



PROSPEZIONI GEOTECNICHE

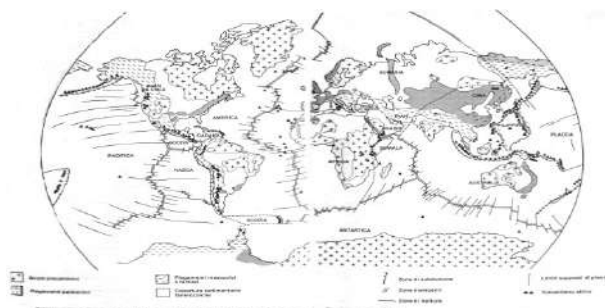
CODICE ELABORATO: UT621-DF-RLT_03

REV	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	DATA
A	Emesso per approvazione	P.T.	G.F.B.	G.B.	Marzo 2022
B					
C					

PROGEO

STUDIO DI GEOLOGIA

C/so GARIBALDI 89, 85038 SENISE (PZ) TEL. 0973/302519



COMUNE DI COLOBRARO

- PROVINCIA DI MATERA -

PROSPEZIONI GEOTECNICHE

(PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DEL TIPO DPSH)

PROGETTO: Impianto di Produzione di Biometano da matrici organiche da raccolta differenziata urbana (FORSU, fanghi e sfalci).
Comune di Colobraro (MT)

COMMITTENTE: Comune di Colobraro

DATA: Gennaio '22

IL GEOLOGO RESPONSABILE PROVE

Dott. Giuseppe DE DONATO

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Committente: Comune di Colobraro
Cantiere: Impianto di Produzione di Biometano
Località: L.tà Monticelli - COLOBRARO (MT)

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
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

Operatore e Responsabile prove

Dott. Giuseppe DE DONATO



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

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infingere 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) (in uso)**

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

Penetrometro dinamico in uso:

- **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:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

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

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

L'energia specifica per colpo 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.

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

Distribuzione normale R.N.C.

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

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

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

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

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

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

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 mt.; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 mt. per terreni sopra falda e < 8 mt. 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 mt. sopra falda e < 7 mt. 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 Dr %.
- 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 mt. sopra falda e > 15 mt. 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 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Meyerhof 1965 - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 mt. e con % di limo > 5% a profondità < 3 mt.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie Dr 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 Dr % 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 Dr % 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 Gamma

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

Peso di volume saturo

- Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948-1967. Correlazione valida per peso specifico del materiale pari a circa $\gamma = 2,65$ t/mc e per peso di volume secco variabile da 1,33 (Nspt = 0) a 1,99 (Nspt = 95)

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/sec)

- 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

Coesione 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 Nspt <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 Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità , (Cu-Nspt-grado di plasticità).
- Schmertmann 1975 C_u (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille e limi argillosi** con $N_c=20$ e $Q_c/N_{spt}=2$.
- Schmertmann 1975 C_u (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC .
- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata C_u (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_0)

- 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 -Mo (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buismann- 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 Gamma

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

Peso di volume saturo

- Correlazione Bowles (1982), Terzaghi-Peck (1948-1967), valida per condizioni specifiche: peso specifico del materiale pari a circa $G=2,70$ (t/mc) e per indici dei vuoti variabili da 1,833 ($N_{spt}=0$) a 0,545 ($N_{spt}=28$)

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

14/01/2022

Profondità prova

4,80 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	3	0,847	2,40	2,84	120,15	141,85
0,80	7	0,843	5,58	6,62	279,14	330,99
1,00	12	0,840	9,53	11,35	476,49	567,42
1,20	17	0,786	12,64	16,08	632,03	803,84
1,40	18	0,783	13,33	17,02	666,32	851,13
1,60	19	0,780	12,94	16,60	647,16	830,16
1,80	20	0,776	13,57	17,48	678,40	873,85
2,00	20	0,773	13,51	17,48	675,65	873,85
2,20	21	0,720	13,21	18,35	660,75	917,55
2,40	21	0,717	13,16	18,35	658,01	917,55
2,60	21	0,714	12,18	17,06	609,08	852,76
2,80	20	0,761	12,37	16,24	618,39	812,16
3,00	21	0,709	12,09	17,06	604,33	852,76
3,20	21	0,706	12,04	17,06	602,05	852,76
3,40	22	0,703	12,57	17,87	628,40	893,37
3,60	21	0,701	11,17	15,93	558,26	796,52
3,80	22	0,698	11,66	16,69	582,79	834,45
4,00	22	0,696	11,62	16,69	580,80	834,45
4,20	21	0,694	11,05	15,93	552,55	796,52
4,40	22	0,691	11,54	16,69	576,97	834,45
4,60	23	0,689	11,28	16,37	564,08	818,41
4,80	23	0,687	11,25	16,37	562,33	818,41

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	Sanglerat	95,03
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	Sanglerat	291,45

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	Stroud e Butler (1975)	4,36
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	Stroud e Butler (1975)	13,37

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	Meyerhof ed altri	19,22
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	Meyerhof ed altri	21,18

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	Meyerhof ed altri	--
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	Meyerhof ed altri	23,14

TERRENI INCOERENTI

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	Meyerhof (1956)	22,77
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	Meyerhof (1956)	28,49

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	Schultze- Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	5,81
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	Schultze- Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	17,20

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	Meyerhof ed altri	16,87
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	Meyerhof ed altri	20,89

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	Terzaghi-Peck 1948- 1967	18,83
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	Terzaghi-Peck 1948- 1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	(A.G.I.)	0,33
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	Ohsaki & Iwasaki	65,12
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	Ohsaki & Iwasaki	152,64

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	Navfac 1971-1982	2,04
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	Navfac 1971-1982	5,57

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[2] - Argilla limosa da mediamente a ben consolidata	9,69	1,00	9,69	Robertson 1983	1,90
[3] - Argilla limosa altamente consolidata	29,72	4,80	29,72	Robertson 1983	5,83

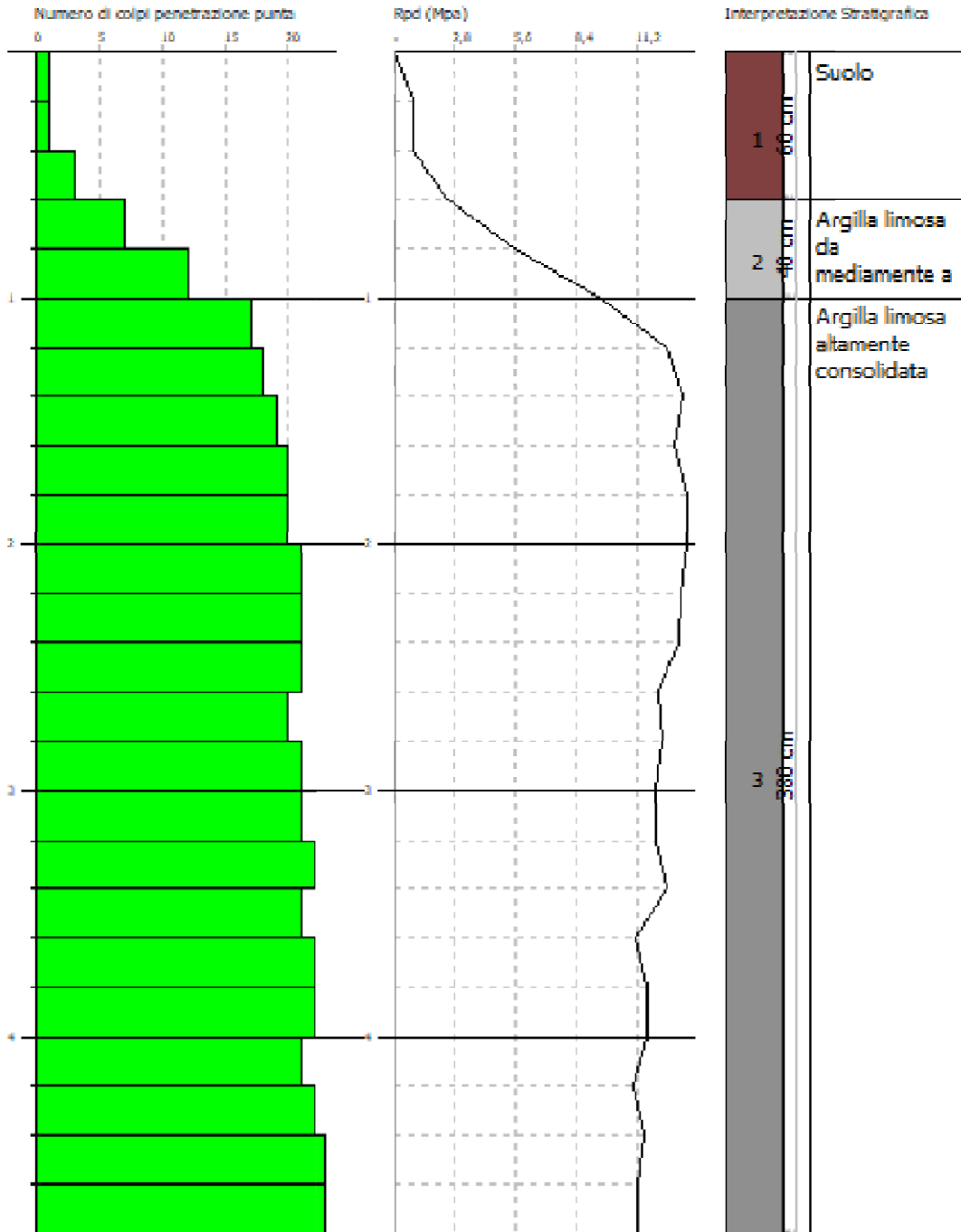
STRATIGRAFIA PROVA ... Nr.1

DORSU - Milano
Via Luigi Pavesi 20
Tel 02/81 084 971/974 Fax 02/81 084 974/9771 geotecn@geotecn.com

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

Committente: COMUNE DI COLOBRARO Data: 14/01/2022
Cantiere: IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO
Località: Monticelli - Comune di Colobraro

Scala 1:23



PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 14/01/2022
 Profondità prova 5,20 mt
 Falda non rilevata
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	1	0,847	0,80	0,95	40,05	47,28
0,80	3	0,843	2,39	2,84	119,63	141,85
1,00	5	0,840	3,97	4,73	198,54	236,42
1,20	5	0,836	3,95	4,73	197,71	236,42
1,40	5	0,833	3,94	4,73	196,91	236,42
1,60	5	0,830	3,62	4,37	181,23	218,46
1,80	7	0,826	5,05	6,12	252,73	305,85
2,00	13	0,773	8,78	11,36	439,17	568,01
2,20	15	0,770	10,09	13,11	504,73	655,39
2,40	14	0,767	9,39	12,23	469,26	611,70
2,60	14	0,764	8,69	11,37	434,48	568,51
2,80	15	0,761	9,28	12,18	463,79	609,12
3,00	15	0,759	9,24	12,18	462,12	609,12
3,20	15	0,756	9,21	12,18	460,49	609,12
3,40	19	0,753	11,63	15,43	581,29	771,55
3,60	18	0,751	10,25	13,65	512,65	682,74
3,80	18	0,748	10,22	13,65	510,97	682,74
4,00	19	0,746	10,75	14,41	537,63	720,67
4,20	20	0,744	11,28	15,17	564,16	758,59
4,40	20	0,741	11,25	15,17	562,45	758,59
4,60	19	0,739	10,00	13,52	499,78	676,08
4,80	20	0,737	10,49	14,23	524,57	711,66
5,00	21	0,685	10,24	14,94	511,88	747,24
5,20	22	0,683	10,69	15,66	534,68	782,83

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	Sanglerat	60,80
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	Sanglerat	201,53
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	Sanglerat	273,61

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	Stroud e Butler (1975)	2,79
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	Stroud e Butler (1975)	9,25
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	Stroud e Butler (1975)	12,55

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m ³)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	Meyerhof ed altri	17,85
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	Meyerhof ed altri	20,59
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	Meyerhof ed altri	20,99

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	Meyerhof ed altri	18,53
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	Meyerhof ed altri	20,69
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	Meyerhof ed altri	22,65

TERRENI INCOERENTI

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	Meyerhof (1956)	21,77
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	Meyerhof (1956)	25,87
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	Meyerhof (1956)	27,97

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	3,82
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	11,98
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	16,16

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	Meyerhof ed altri	15,59
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	Meyerhof ed altri	19,61
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	Meyerhof ed altri	20,69

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	Terzaghi-Peck 1948-1967	23,54
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	(A.G.I.)	0,34
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	(A.G.I.)	0,31
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	Ohsaki & Iwasaki	46,38
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	Ohsaki & Iwasaki	115,31
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	Ohsaki & Iwasaki	145,48

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	Navfac 1971-1982	1,26
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	Navfac 1971-1982	4,15
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	Navfac 1971-1982	5,31

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[2] - Argilla limosa da poco a mediamente consolidata	6,2	1,80	6,2	Robertson 1983	1,22
[3] - Argilla limosa ben consolidata e/o addensata	20,55	3,20	20,55	Robertson 1983	4,03
[4] - Argilla limosa altamente consolidata e/o addensata	27,9	5,20	27,9	Robertson 1983	5,47

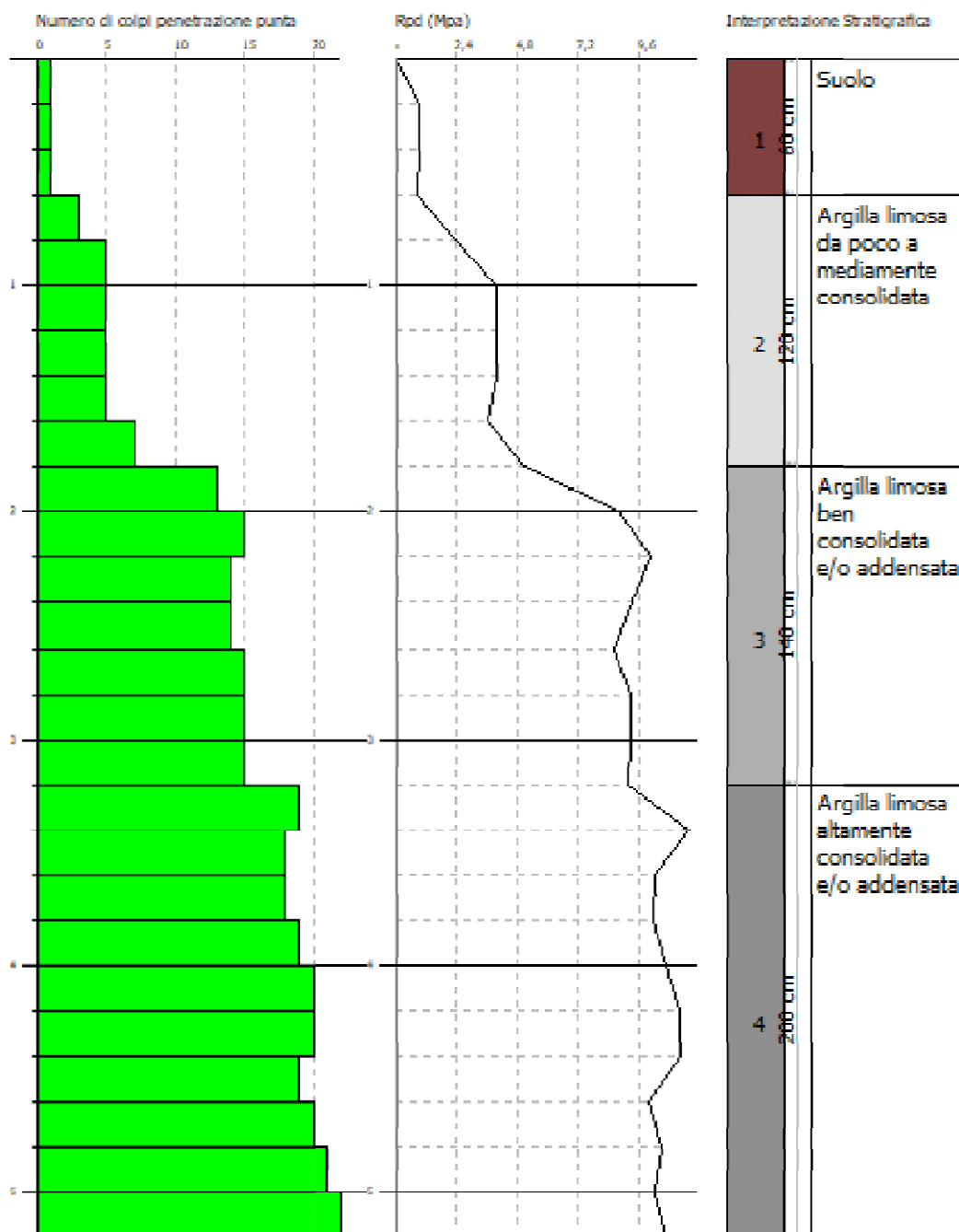
STRATIGRAFIA PROVA ... Nr.2

GRUPPO UTRES
Via Longo Pavesio, 20
34100 VERONA VERONA - Tel. 045 7601111 - Fax 045 7601112

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

Committente: COMUNE DI COLOBRARO Data: 14/01/2022
Cantiere: IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO
Località: Monticelli - Comune di Colobrarò

Scala 1:25



PROVA ... Nr.3

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 14/01/2022
 Profondità prova 7,00 mt
 Falda non rilevata
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	2	0,851	1,75	2,06	87,66	103,04
0,60	5	0,847	4,01	4,73	200,25	236,42
0,80	5	0,843	3,99	4,73	199,38	236,42
1,00	5	0,840	3,97	4,73	198,54	236,42
1,20	4	0,836	3,16	3,78	158,17	189,14
1,40	4	0,833	3,15	3,78	157,53	189,14
1,60	5	0,830	3,62	4,37	181,23	218,46
1,80	5	0,826	3,61	4,37	180,52	218,46
2,00	5	0,823	3,60	4,37	179,84	218,46
2,20	9	0,820	6,45	7,86	322,50	393,23
2,40	10	0,817	7,14	8,74	357,03	436,93
2,60	8	0,814	5,29	6,50	264,52	324,86
2,80	9	0,811	5,93	7,31	296,55	365,47
3,00	11	0,809	7,22	8,93	361,22	446,69
3,20	11	0,806	7,20	8,93	360,03	446,69
3,40	10	0,803	6,52	8,12	326,24	406,08
3,60	10	0,801	6,08	7,59	303,77	379,30
3,80	10	0,798	6,06	7,59	302,84	379,30
4,00	9	0,796	5,43	6,83	271,74	341,37
4,20	9	0,794	5,42	6,83	270,94	341,37
4,40	11	0,791	6,60	8,34	330,21	417,23
4,60	10	0,789	5,62	7,12	280,84	355,83
4,80	11	0,787	6,16	7,83	308,08	391,41
5,00	11	0,785	6,15	7,83	307,27	391,41
5,20	23	0,683	11,18	16,37	558,98	818,41
5,40	12	0,781	6,67	8,54	333,50	427,00
5,60	10	0,779	5,22	6,70	261,09	335,10
5,80	8	0,777	4,17	5,36	208,37	268,08
6,00	8	0,775	4,16	5,36	207,89	268,08
6,20	7	0,774	3,63	4,69	181,49	234,57
6,40	8	0,772	4,14	5,36	206,96	268,08
6,60	9	0,770	4,39	5,70	219,54	284,98
6,80	10	0,769	4,87	6,33	243,42	316,65
7,00	30	0,667	12,68	19,00	633,78	949,95

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	Sanglerat	43,15
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	Sanglerat	90,61
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	Sanglerat	76,88

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	Stroud e Butler (1975)	2,98
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	Stroud e Butler (1975)	6,25
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	Stroud e Butler (1975)	5,30

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m ³)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	Meyerhof ed altri	18,04
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	Meyerhof ed altri	20,10
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	Meyerhof ed altri	19,71

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	Meyerhof ed altri	18,53
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	Meyerhof ed altri	--
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	Meyerhof ed altri	--

TERRENI INCOERENTI**Angolo di resistenza al taglio**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	Meyerhof (1956)	21,89
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	Meyerhof (1956)	23,97
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	Meyerhof (1956)	23,37

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	4,06
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	8,19
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	7,00

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	Meyerhof ed altri	15,79
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	Meyerhof ed altri	18,14
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	Meyerhof ed altri	17,55

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,02
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,93

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	(A.G.I.)	0,34
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	(A.G.I.)	0,33
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	Ohsaki & Iwasaki	48,75
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	Ohsaki & Iwasaki	85,62
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	Ohsaki & Iwasaki	75,59

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	Navfac 1971-1982	1,36
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	Navfac 1971-1982	2,91
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	Navfac 1971-1982	2,48

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[2] - Limo argilloso da poco a mediamente addensato e/o consolidato	6,62	2,00	6,62	Robertson 1983	1,30
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	13,89	4,80	13,89	Robertson 1983	2,72
[5] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	11,79	6,80	11,79	Robertson 1983	2,31

STRATIGRAFIA PROVA ... Nr.3

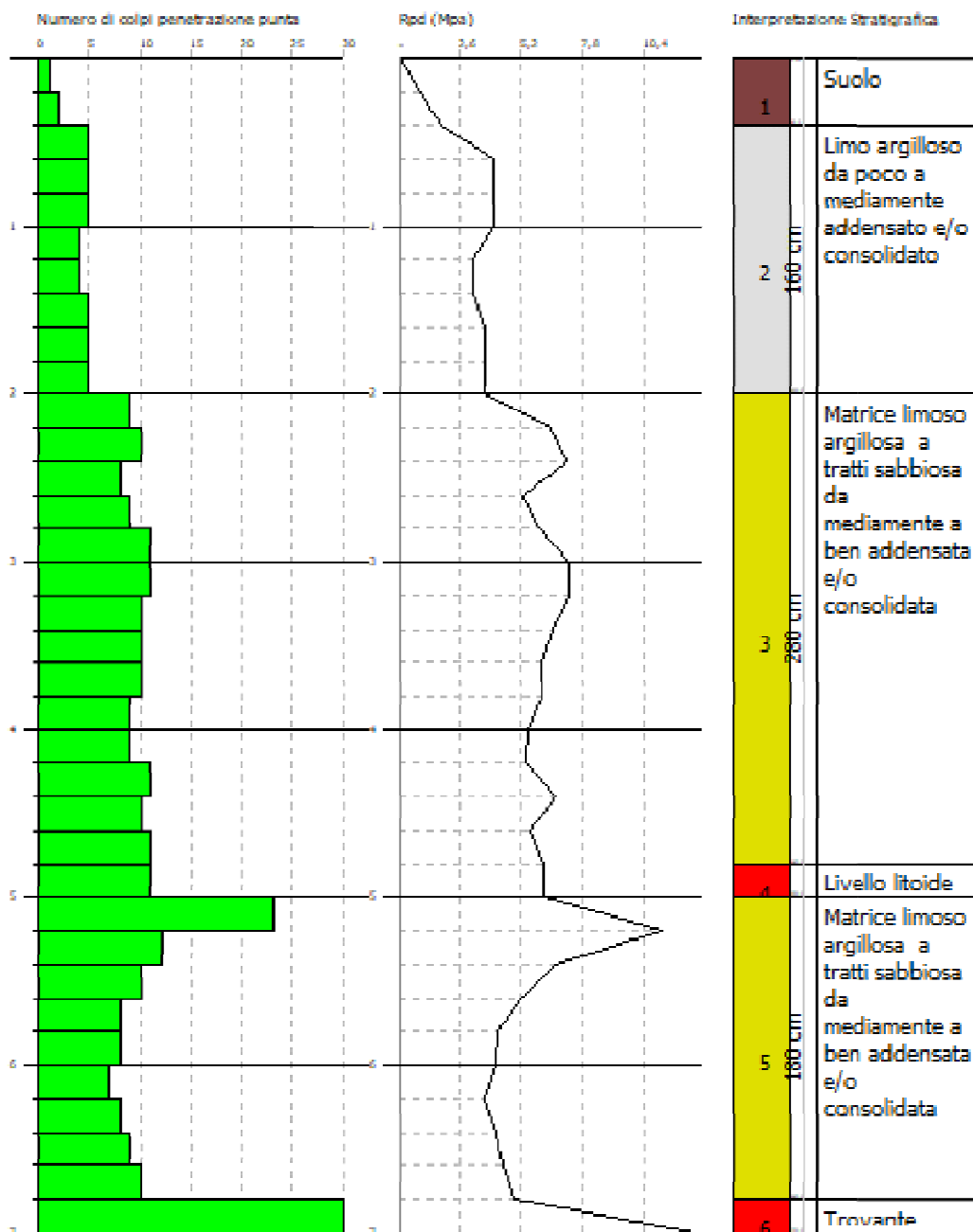
UTRES Ambiente
Via Luigi Pretori 20
Tel. 0291 054 91034 - 0291 054 91031 geotec@utres.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPH TG 63-200 PAGANI

Committente: COMUNE DI COLOBRARO
Cantiere: IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO
Località: Monticelli - Comune di Colobrarò

Data: 14/01/2022

Scala 1:31



PROVA ... Nr.4

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 14/01/2022
 Profondità prova 3,80 mt
 Falda non rilevata
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	3	0,843	2,39	2,84	119,63	141,85
1,00	5	0,840	3,97	4,73	198,54	236,42
1,20	11	0,836	8,70	10,40	434,97	520,13
1,40	11	0,833	8,66	10,40	433,20	520,13
1,60	11	0,830	7,97	9,61	398,70	480,62
1,80	12	0,826	8,67	10,49	433,25	524,31
2,00	10	0,823	7,19	8,74	359,67	436,93
2,20	8	0,820	5,73	6,99	286,67	349,54
2,40	11	0,817	7,85	9,61	392,74	480,62
2,60	10	0,814	6,61	8,12	330,65	406,08
2,80	11	0,811	7,25	8,93	362,45	446,69
3,00	19	0,759	11,71	15,43	585,35	771,55
3,20	21	0,706	12,04	17,06	602,05	852,76
3,40	24	0,703	13,71	19,49	685,53	974,59
3,60	27	0,701	14,36	20,48	717,77	1024,10
3,80	35	0,648	17,22	26,55	860,80	1327,54

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	Sanglerat	27,16
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	Sanglerat	95,61

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	Stroud e Butler (1975)	2,50
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	Stroud e Butler (1975)	8,80

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	Meyerhof ed altri	16,77
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	Meyerhof ed altri	20,20

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	Meyerhof ed altri	18,34
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	Meyerhof ed altri	--

TERRENI INCOERENTI

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	Meyerhof (1956)	21,19
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	Meyerhof (1956)	24,19
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	Owasaki & Iwasaki	39,4

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	Schultze- Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	2,67
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	Schultze- Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	8,63
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	Schultze- Menzenbach Ghiaia e Sabbia	43,53

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	Meyerhof ed altri	14,71
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	Meyerhof ed altri	18,34
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	Meyerhof ed altri	20,89

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	Terzaghi-Peck 1948- 1967	18,44
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	Terzaghi-Peck 1948- 1967	19,12
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	Terzaghi-Peck 1948- 1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	(A.G.I.)	0,35
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	(A.G.I.)	0,33
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	Ohsaki & Iwasaki	34,31
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	Ohsaki & Iwasaki	89,21
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	Ohsaki & Iwasaki	154,85

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	Navfac 1971-1982	0,79
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	Navfac 1971-1982	3,06
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	Navfac 1971-1982	5,58

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[2] - Limo argilloso poco addensato e/o consolidato	4,17	1,00	4,17	Robertson 1983	0,82
[3] - Matrice limoso argillosa da mediamente a ben addensata e/o consolidata	14,66	2,80	14,66	Robertson 1983	2,88
[4] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	29,78	3,60	29,78	Robertson 1983	5,84

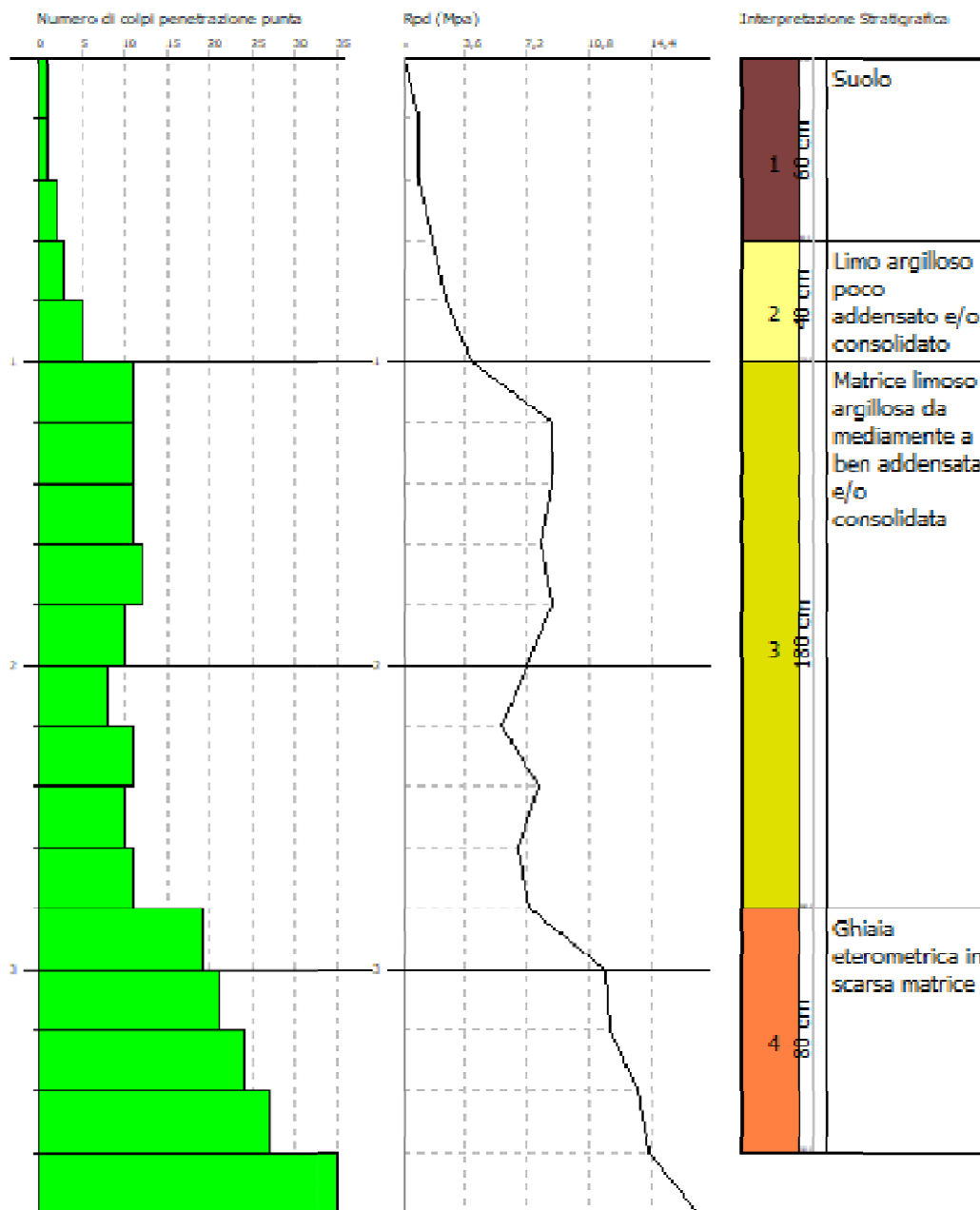
STRATIGRAFIA PROVA ... Nr.4

GRUPPI Misur
Via Luigi Ferraris 22
Tel 0291 2941 111024119 0291 2941 1102411 (gru@gruppi.com)

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

Committente: COMUNE DI COLOBRARO Data: 14/01/2022
Cantiere: IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO
Località: Monticelli - Comune di Colobraro

Scala 1:19



PROVA ... Nr.5

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 14/01/2022
 Profondità prova 2,80 mt
 Falda non rilevata
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	1	0,847	0,80	0,95	40,05	47,28
0,80	1	0,843	0,80	0,95	39,88	47,28
1,00	1	0,840	0,79	0,95	39,71	47,28
1,20	2	0,836	1,58	1,89	79,09	94,57
1,40	2	0,833	1,58	1,89	78,76	94,57
1,60	3	0,830	2,17	2,62	108,74	131,08
1,80	17	0,776	11,53	14,86	576,64	742,78
2,00	22	0,723	13,90	19,22	695,15	961,24
2,20	24	0,720	15,10	20,97	755,14	1048,63
2,40	27	0,717	16,92	23,59	846,02	1179,70
2,60	28	0,714	16,24	22,74	812,11	1137,02
2,80	35	0,661	18,80	28,43	940,06	1421,27

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	Sanglerat	11,96

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	Stroud e Butler (1975)	1,10

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	Meyerhof ed altri	15,20

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	Meyerhof ed altri	18,14

TERRENI INCOERENTI**Angolo di resistenza al taglio**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	Meyerhof (1956)	20,53
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	Owasaki & Iwasaki	39,67

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	Schmertmann (1978) Limi	1,55
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	Schultze-Menzenbach Ghiaia e Sabbia	44,21

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	Meyerhof ed altri	13,63
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	Meyerhof ed altri	20,99

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	Terzaghi-Peck 1948- 1967	18,34
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	Terzaghi-Peck 1948- 1967	24,52

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	(A.G.I.)	0,35
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	(A.G.I.)	0,29

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	Ohsaki & Iwasaki	18,42
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	Ohsaki & Iwasaki	158,08

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	Navfac 1971-1982	0,23
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	Navfac 1971-1982	5,67

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[2] - Matrice limoso sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	1,84	1,60	1,84	Robertson 1983	0,36
[3] - Ghiaia eterometrica in scarsa matrice	30,44	2,60	30,44	Robertson 1983	5,97

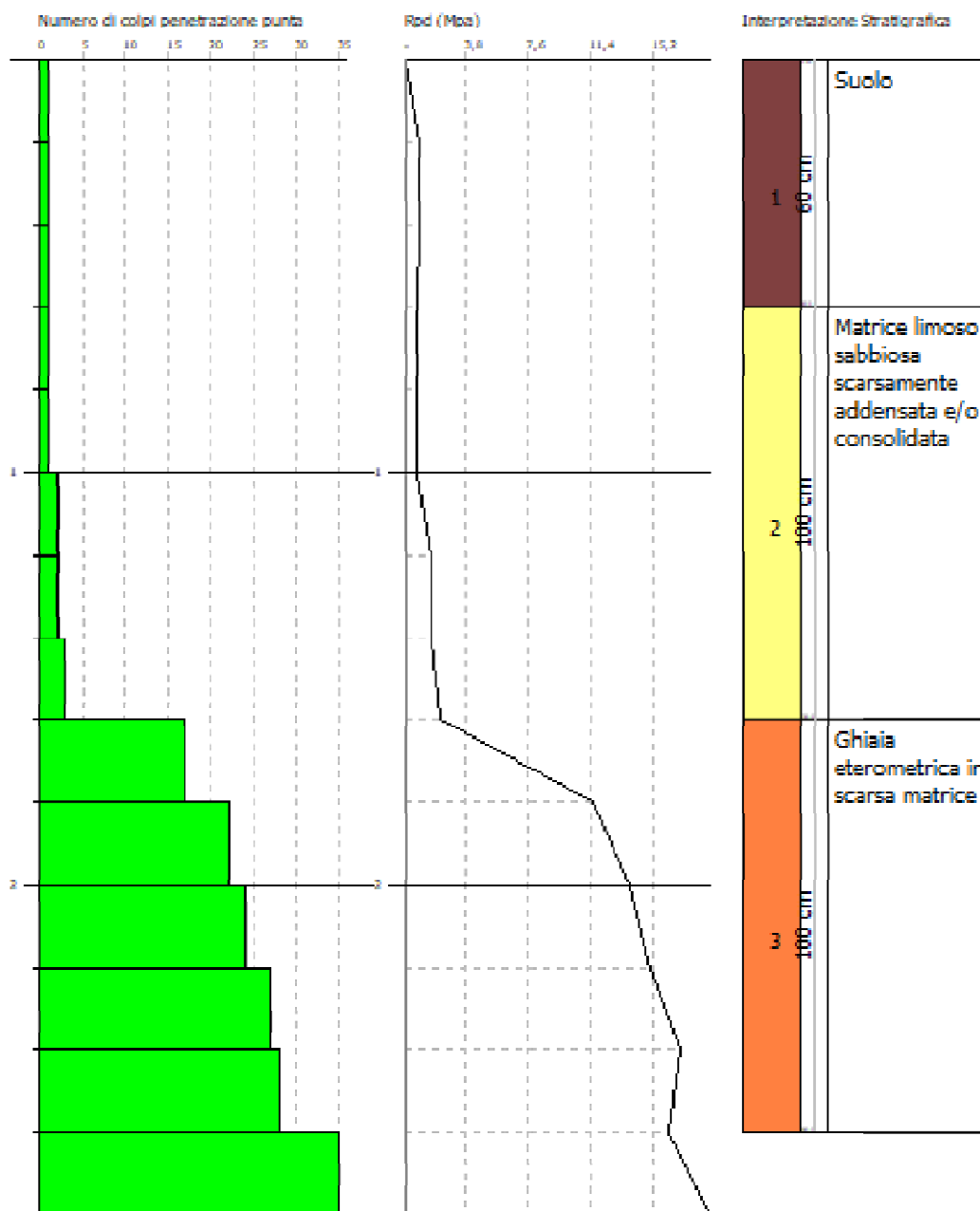
STRATIGRAFIA PROVA ... Nr.5

GRUPPO GEOTECNICO
Via Lunga, 100 - 00144 Roma
Tel. 06/49811111 - Fax 06/49811112 - geotec@geotec.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.5
Strumento utilizzato... DPH TG 63-200 PAGANI

Committente: COMUNE DI COLOBRARO Data: 14/01/2022
Cantiere: IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO
Località: Monticelli - Comune di Colobraro

Scala 1:14



PROVA ... Nr.6

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 14/01/2022
 Profondità prova 6,00 mt
 Falda rilevata
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	3	0,843	2,39	2,84	119,63	141,85
1,00	4	0,840	3,18	3,78	158,83	189,14
1,20	4	0,836	3,16	3,78	158,17	189,14
1,40	4	0,833	3,15	3,78	157,53	189,14
1,60	5	0,830	3,62	4,37	181,23	218,46
1,80	4	0,826	2,89	3,50	144,42	174,77
2,00	5	0,823	3,60	4,37	179,84	218,46
2,20	4	0,820	2,87	3,50	143,33	174,77
2,40	4	0,817	2,86	3,50	142,81	174,77
2,60	3	0,814	1,98	2,44	99,19	121,82
2,80	3	0,811	1,98	2,44	98,85	121,82
3,00	3	0,809	1,97	2,44	98,52	121,82
3,20	4	0,806	2,62	3,25	130,92	162,43
3,40	4	0,803	2,61	3,25	130,50	162,43
3,60	3	0,801	1,82	2,28	91,13	113,79
3,80	4	0,798	2,42	3,03	121,13	151,72
4,00	3	0,796	1,81	2,28	90,58	113,79
4,20	4	0,794	2,41	3,03	120,42	151,72
4,40	5	0,791	3,00	3,79	150,09	189,65
4,60	4	0,789	2,25	2,85	112,33	142,33
4,80	5	0,787	2,80	3,56	140,04	177,92
5,00	5	0,785	2,79	3,56	139,67	177,92
5,20	5	0,783	2,79	3,56	139,31	177,92
5,40	5	0,781	2,78	3,56	138,96	177,92
5,60	5	0,779	2,61	3,35	130,54	167,55
5,80	5	0,777	2,60	3,35	130,23	167,55
6,00	5	0,775	2,60	3,35	129,93	167,55

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.6**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	Sanglerat	33,24
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	Sanglerat	29,62
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	Sanglerat	44,03

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	Stroud e Butler (1975)	3,06
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	Stroud e Butler (1975)	2,72
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	Stroud e Butler (1975)	4,05

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m ³)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	Meyerhof ed altri	17,26
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	Meyerhof ed altri	16,97
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	Meyerhof ed altri	18,14

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	Meyerhof ed altri	18,44
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	Meyerhof ed altri	18,34
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	Meyerhof ed altri	18,53

TERRENI INCOERENTI**Angolo di resistenza al taglio**

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	Shioi-Fukuni (1982)	23,75
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	Shioi-Fukuni (1982)	23,25
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	Shioi-Fukuni (1982)	25,06

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	Schultze- Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	3,20

COMUNE DI COLOBRARO	Progetto di Impianto di Produzione di Biometano da matrici organiche da raccolta differenziata urbana (FORSU e sfalci)				PROGETTO DEFINITIVO
------------------------	--	--	--	--	------------------------

[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	2,88
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	Schultze-Menzenbach Limo siltoso e sabbia limosa	4,13

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	Meyerhof ed altri	15,10
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	Meyerhof ed altri	14,91
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	Meyerhof ed altri	15,79

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	(A.G.I.)	0,34
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	(A.G.I.)	0,34
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	(A.G.I.)	0,34

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	Ohsaki & Iwasaki	39,98
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	Ohsaki & Iwasaki	36,60
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	Ohsaki & Iwasaki	49,48

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	Navfac 1971-1982	1,01
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	Navfac 1971-1982	0,88
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	Navfac 1971-1982	1,39

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[2] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	5,1	2,40	5,1	Robertson 1983	1,00
[3] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa scarsamente addensata e/o consolidata	4,54	4,00	4,54	Robertson 1983	0,89
[4] - Matrice limoso argillosa a tratti sabbiosa poco addensata e/o consolidata	6,75	6,00	6,75	Robertson 1983	1,32

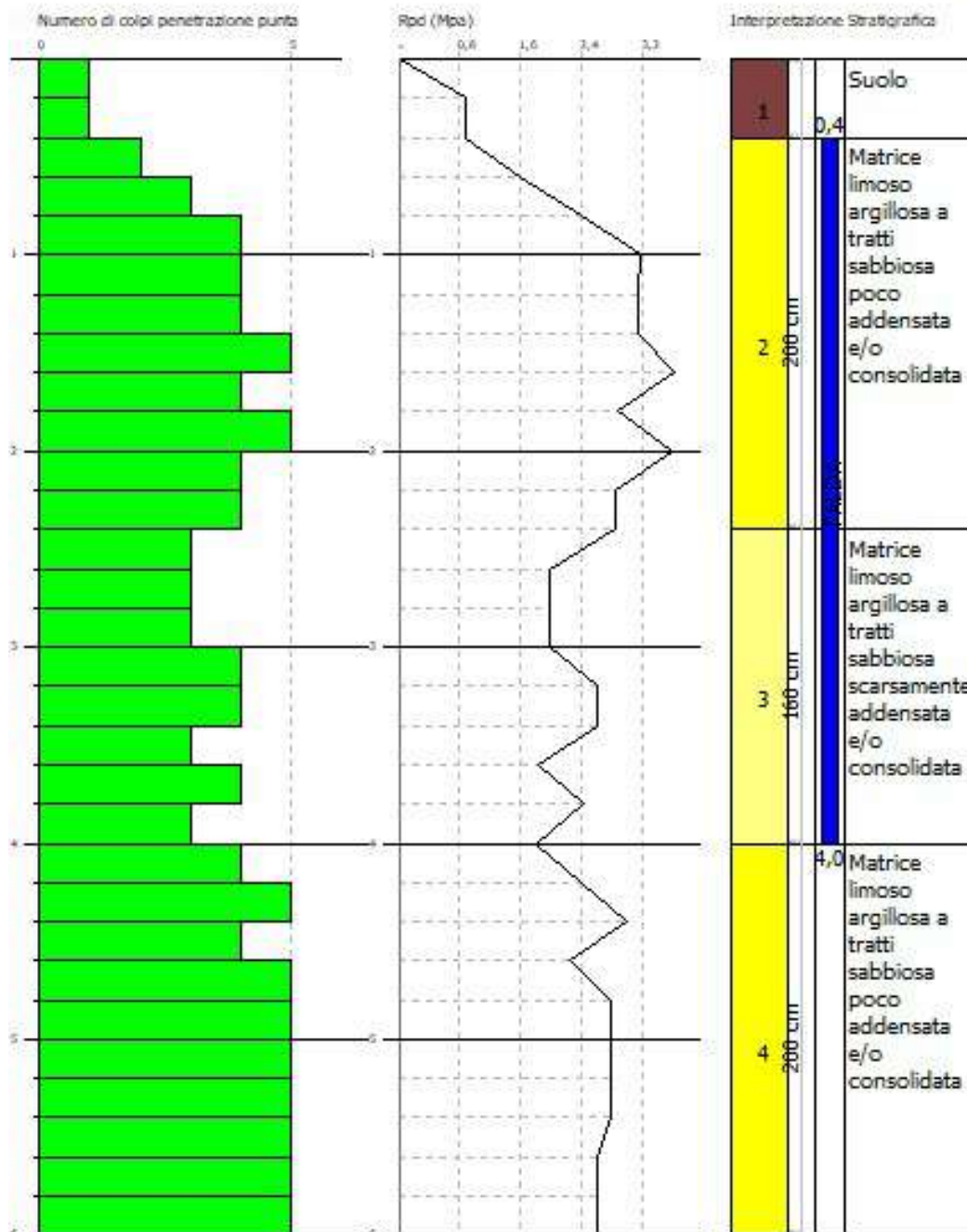
STRATIGRAFIA PROVA ... Nr.6

UTRES s.p.a. s.r.l.
Via Luigi Pirandello 22
Tel. 0229 2941 81/241 110/2229 2941 90291 | geotecn@utres.com

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

Committente: COMUNE DI COLOBRARO Data: 14/01/2022
Cantiere: IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO
Località: Monticelli - Comune di Colobrarò

Scala 1:29



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PROVE DPSH

Foto n. 1_prova DPSH 1



Foto n. 2_prova DPSH 2



Foto n. 3 prova DPSH 3



Foto n. 4 prova DPSH 4



Foto n. 5 prova DPSH 5



Foto n. 6 prova DPSH 6



PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI

