

COMUNE DI CAVASO DEL TOMBA

PROVINCIA DI TREVISO

Elaborato

6

-

-

Scala

-

Piano Urbanistico Attuativo Caniezza

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA



Il Rappresentante
Christian Daniele

Coordinamento Generale
Urb. Roberto Rossetto



Progettisti
Arch. Andrea Rossetto

Progettazione Specialistiche
Ing. Otello Bergamo Ph.D.



TERRE s.r.l.
Venezia - Parco Scientifico Tecnologico Vega
30175, via delle Industrie, 15
T. 041 5093216 - terre@terre-srl.com - P.I.04312280276

Maggio 2018

Sommario

1. Premessa.....	3
2. Generalità.....	3
3. Aspetti geomorfologici.....	4
4. I terreni	5
4.1 Substrato roccioso	5
4.1.1 Formazione del Biancone (Cretaceo inf.).....	5
4.1.2 Formazione della Scaglia Rossa (Cretaceo sup. - Eocene inf.).....	5
4.1.3 Formazione della Marna di Possagno inf. (Eocene sup.)	6
4.2 La copertura sciolta.....	7
4.2.1 Materiali prevalentemente argillosi	7
4.2.2 Materiali prevalentemente ghiaiosi.....	8
4.2.3 Terreni di riporto eterogenei	9
5. Indagini geognostiche	10
5.1 Stratigrafie delle trincee	10
6. Condizioni di stabilità.....	18
7. Aspetti idrogeologici	19
7.1 Prove di permeabilità.....	20
7.2 Dati delle prove.....	20
8. Considerazioni sulla falda	23
8.1 Considerazioni sul sistema di smaltimento delle acque piovane eccedenti, nel sottosuolo	24
9. Prove penetrometriche s.p.t.....	26
9.1 Parametri geotecnici stimati dall'interpretazione delle prove SPT	26
9.2 Velocità delle onde di taglio Vs.....	28
9.3 Considerazioni sui limiti e sui significati delle correlazioni	29
9.4 Stratigrafie geotecniche	29
9.5 Simboli utilizzati	30
10. Considerazioni sulle sezioni stratigrafiche e geotecniche	32
11. Aspetti sismici	33
11.1 Morfologia superficiale e interfaccia copertura sciolta - substrato roccioso	33
11.2 Possibilità di liquefazione.....	33

COMUNE DI CAVASO DEL TOMBA
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO "CANIEZZA"
RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

11.3	Categoria di suolo	34
12.	Conclusioni	35
13.	Progettazione esecutiva degli edifici	36
14.	Allegati	37
15.	Elaborati di riferimento.....	37

1. PREMESSA

La presente relazione è stata richiesta dalla SETTENTRIONALE TRASPORTI S.P.A., VIA STRADE NUOVE, 3 -31054 POSSAGNO (TV), P.IVA 00546570268, allo scopo di evidenziare le caratteristiche geologiche, geotecniche ed idrogeologiche di un'area oggetto di un piano di lottizzazione residenziale, ZTO C2.2 in località Caniezza nel Comune di Cavaso del Tomba (TV).

Normativa di riferimento:

- DM 14/09/2005
- OPCM n° 3274 del 20/03/2003
- DM 16/01/96
- DM 11/03/1988

2. GENERALITÀ

L'area in esame è ubicata in località Caniezza tra le q. 231 m e 252 m s.l.m.

L'ambito di lottizzazione "Caniezza" approvato prevede una superficie territoriale di 44.569mq, che secondo le precedenti previsioni urbanistiche determinava una capacità edificatoria consistente in 37.413mc; la riduzione del 50% concordata tra privato e amministrazione pone il limite della capacità edificatoria a 18.706,5mc.

3. ASPETTI GEOMORFOLOGICI

L'area in esame è ubicata sul corpo di una conoide alluvionale postwürmiana originata principalmente dall'apporto detritico del corso d'acqua temporaneo della Valle del Buset ed in parte anche della valle della Bastia.

I materiali trasportati dai corsi d'acqua derivano principalmente dall'erosione di preesistenti depositi morenici e dal detrito di degradazione del Biancone e della Scaglia Rossa.

Le principali fasi costruttive della conoide si fanno risalire all'immediato postwürmiano, attraverso meccanismi di trasporto in massa non selettivo.

Gran parte della superficie della conoide è intensamente urbanizzata e mostra i segni di un profondo rimodellamento antropico, a testimonianza di un lungo recente periodo di inattività idraulica.

L'inclinazione media della conoide lungo la linea di massima pendenza nell'area in esame è di ~8,8 % (~5°).

L'inclinazione massima locale è di ~12,9 % (~7,3°).

L'area è esposta a sud ed ubicata a valle del settore abitato, tra le modeste incisioni dei corsi d'acqua provenienti dalla valle del Buset e dalla valle della Bastia.

Nel settore ovest l'area evidenzia la presenza di un evidente riporto recente (40-50 anni) utilizzato in passato quale piazzale per movimentazione mezzi e collocazione materiali.

Nel settore est l'area evidenzia il dorso di una conoide secondaria ghiaiosa sovrapposta alla più antica superficie della conoide della Val Buset.

Due lievi compluvi nel settore est e nel settore ovest originano due direttrici preferenziali del drenaggio superficiale occasionale. Prescindendo dalle tracce di rimodellamento antropico a scopi agricoli, nell'area in esame non si rinvergono tracce di fenomeni morfogenetici recenti.

Questo fatto, associato all'esposizione favorevole ed alla modesta inclinazione, consente di affermare che le caratteristiche geomorfologiche dell'area in esame sono molto favorevoli all'edificabilità in progetto.

4. I TERRENI

4.1 Substrato roccioso

4.1.1 Formazione del Biancone (Cretaceo inf.)

Lungo la dorsale M. Pallon-M. Tomba-Monfenera, ~2-3 Km a nord dell'area in esame affiora la nota formazione del Biancone (Giurese sup. – Cretaceo inf.), costituita da una potente sequenza di calcari.

Lo spessore complessivo della formazione si aggira sui 500 m.

La parte inferiore (Sp. ~ 300 m) è costituita da strati pluridecimetrici (0,20-1,00 m) calcarei, biancastri, talora con spalmature argillose tra strato e strato. Sono presenti frequenti livelli selciferi grigio-giallastri, talora nerastri. La fratturazione è assai intensa, ma molto variabile da luogo a luogo in funzione della presenza di dislocazioni o ripiegamenti tettonici.

Il Volume Roccioso Unitario medio si aggira intorno a 0,1-0,05 m³.

Si tratta di rocce tenaci, con struttura di calcilutiti e calcareniti marnose (torbiditi calcaree), con peso di volume prossimo a 2,7 t/m³, mediamente permeabili per fessurazione ed incipiente carsismo.

In genere costituiscono scarpate stabili anche su inclinazioni elevate.

L'alterabilità è praticamente nulla, mentre la solubilità è sensibile. I suoli sono scarsi, nerastri, discontinui.

4.1.2 Formazione della Scaglia Rossa (Cretaceo sup. - Eocene inf.)

Alla formazione del Biancone (Scaglia grigio-bianca) segue la più recente formazione della Scaglia Rossa, complesso di rocce calcareo-marnose, di ambiente marino profondo, derivate dalla diagenesi di fanghi carbonatici organogeni frammisti ad argille rossastre per l'ambiente tipicamente ossidante.

Gli affioramenti della Scaglia Rossa costituiscono il piede della dorsale montana di M. Pallon-M. Tomba ove allo sbocco delle incisioni vallive della valle del Buset e della valle della Bastia traggono origine le apici delle estese conoidi di fondovalle.

Si tratta di una serie di calcari, calcari marnosi, marne calcaree, con livelli argillitici, di colore variabile dal roseo chiaro biancastro, al roseo intenso, rosso mattone e rosso violaceo, noti con

il nome di "Scaglia" per la loro caratteristica fessurazione scagliosa, spesso con noduli e lenti di selce rossastra o grigiastra.

4.1.3 Formazione della Marna di Possagno inf. (Eocene sup.)

Questo tipo di roccia costituisce il substrato dell'area di Caniezza interessata dalla lottizzazione in progetto.

Si tratta di un potente complesso di argilliti e marne argilloso-siltose di colore grigio cinereo, che costituiscono il substrato roccioso del fondovalle della Valcavasia. La *Marna di Possagno* può essere definita come marna argilloso-siltosa, a stratificazione poco evidente, con intercalazioni sottili di siltiti marnose e calcarenitiche. Il termine più frequente è "siltite marnosa". In genere dal basso verso l'alto aumenta la granulometria del sedimento e la percentuale dei carbonati. Alla base della serie la formazione è molto omogenea, marnosa, di colore grigio. Nella parte superiore è caratterizzata da un'alternanza irregolare di argilliti siltose e di strati siltoso-arenacei più o meno cementati, con frequenti fossili calcarei.

Dal basso verso l'alto aumenta la granulometria del sedimento, il contenuto fossilifero e la percentuale di carbonati. Lo spessore complessivo è rilevante, dell'ordine di 300 – 400 m. Dal punto di vista strutturale la massa rocciosa si presenta omogenea, con stratificazioni discontinue, evidenti solo per variazioni di colore e scarse soluzioni di continuità spaziale.

Le caratteristiche tecniche sommarie sono le seguenti:

- Rocce pseudocoerenti omogenee
- Grado di suddivisione: molto scarso in massa, elevatissimo in superficie, con V.R.U. scaglioso centimetrico.
- Peso di volume: 2,35 t/m³
- Angolo d'attrito: ~ 21° - 24° (su giunto di discontinuità)
- Alterabilità: elevatissima in argille plastiche.
- Solubilità: sensibile.
- Porosità: elevata.
- Gelività: elevata.
- Permeabilità: bassissima (praticamente impermeabile)
- Erodibilità: elevata.
- Resistenza a compressione semplice: molto variabile da prove con P.L.T.A.: valore compreso tra ~12 e 100 Kg/cm² su campioni sani rispettivamente umidi e asciutti.
- Stabilità: nel caso specifico favorevole.

- Resistività: variabile (30-50 Ω x m).
- Velocità delle onde sismiche (P): 2000 - 2500 m/s.

4.2 La copertura sciolta

L'area di pertinenza del Piano di Lottizzazione e l'intero abitato di Caniezza sono ricoperti da una potente coltre di terreni alluvionali, così sommariamente distinti:

4.2.1 Materiali prevalentemente argillosi

Si tratta di depositi alluvionali di bassa energia, a granulometria prevalentemente fine, costituiti da argille limose con ghiaia.

Le caratteristiche tecniche orientative sono le seguenti:

- Descrizione: materiali fini, coesivi.
- Granulometria: argilla limosa inglobante ghiaia in variabile percentuale
- Struttura: assai poco stratificata, matrice sostenuta
- Colore: bruno-rossiccio e marrone
- Peso di volume: 2,0-2,1 t/m³
- Coesione: elevata (0,5 Kg/cm²)
- Angolo d'attrito: $\varphi \approx 15-20^\circ$
- Permeabilità: molto scarsa per porosità ($K \approx 10^{-5} - 10^{-6}$ cm/s)
- Idrosensibilità: elevata
- Erodibilità: elevata
- Resistenza al carico: discreta
- Compressibilità: modesta
- Rigonfiamento: modesto
- Stabilità: favorevole
- Spessore: 10-15 m
- Suoli: fertili, spessi da 30 a 50 cm

4.2.2 Materiali prevalentemente ghiaiosi

Si tratta di depositi alluvionali grossolani di elevata energia, tipo debris flow a granulometria prevalentemente ghiaioso-ciottolosa, soprastanti i materiali argillosi.

Questi terreni non ricoprono tutta l'area in esame, ma solo la parte a nord, NE e E. Localmente sono presenti anche nel settore sud.

Le caratteristiche tecniche orientative sono le seguenti:

- Descrizione: ghiaie e ciottoli carbonatici, spigolosi, incoerenti, senza matrice.
- Struttura: poco stratificata
- Colore: grigio-biancastro
- Peso di volume: 1,8-1,9 t/m³
- Coesione: assente
- Angolo d'attrito: $\varphi \approx 35-40^\circ$
- Permeabilità: molto elevata per porosità ($K \approx 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/s)
- Idrosensibilità: nulla
- Erodibilità: elevata
- Resistenza al carico: buona
- Compressibilità: molto scarsa
- Rigonfiamento: assente
- Stabilità: favorevole
- Spessore: 1-5 m (vedi carta idrogeologica 1:2000 allegata)
- Suoli: poco fertili, piuttosto sottili

4.2.3 Terreni di riporto eterogenei

Affiorano all'estremità ovest dell'area di pertinenza del piano di lottizzazione, in corrispondenza di piazzali un tempo usati per parcheggio di automezzi e stoccaggio materiali inerti.

Le caratteristiche tecniche orientative sono le seguenti:

- Granulometria: eterogenea, ghiaioso-sabbiosa con poco limo
- Struttura: caotica
- Colore: bruno nocciola
- Peso di volume: 1,8-1,9 t/m³
- Coesione: assai modesta
- Angolo d'attrito: $\varphi \approx 30-35^\circ$
- Permeabilità: sensibile ($K \approx 10^{-3} - 10^{-4}$ cm/s)
- Idrosensibilità: scarsa
- Erodibilità: elevata
- Resistenza al carico: mediocre
- Compressibilità: sensibile
- Rigonfiamento: assente
- Stabilità: discreta
- Spessore: 2-5 m

5. INDAGINI GEGNOSTICHE

Allo scopo di definire la stratigrafia del terreno interessato dal piano di lottizzazione e determinare i parametri geotecnici fondamentali dei terreni in esame, sono state effettuate n° 23 trincee esplorative e n° 5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo.

Le trincee esplorative sono state effettuate tramite un escavatore della ditta EMAPRICE di Cavaso del Tomba (TV).

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti a cura della ditta SONGEO di Castellavazzo (BL).

Sui terreni coesivi intercettati nelle trincee esplorative e sulle carote prelevate dai sondaggi sono state effettuate numerose prove rapide di campagna tramite Pocket Penetrometer (PP) e Torvane (Tv), allo scopo di definire il grado di consolidamento del terreno.

5.1 Stratigrafie delle trincee

Di seguito si riporta la stratigrafia delle trincee. Le trincee contrassegnate con una "P" sono quelle utilizzate per le prove di permeabilità del terreno.

Trincea n° 1

m

0,00 – 2,00 Riporto arido misto

2,00 – 2,50 Vecchio suolo limoso-sabbioso, color bruno

2,50 – 5,00 Ghiaia sabbiosa con abbondante matrice argilloso-limosa, bruna, compatta.

Note: a -4,5 m infiltrazioni idriche

Trincea n° 2

m

- 0,00 – 0,50 Riporto arido, stabilizzato per sottofondo stradale.
- 0,50 – 3,00 Ghiaia argillosa a struttura matrix supported, color marrone rossiccio, con sostanza carboniosa.
- 3,00 – 4,80 Argilla limosa con ghiaia (20-30%), compatta. PP = 2-2,5 Kg/cm²

Note: assenza di acqua.

Trincea n° 3

m

- 0,00 – 0,40 Terreno vegetale
- 0,40 – 1,50 Pietrisco e ghiaia con limo marrone
- 1,50 – 4,00 Argilla coesiva con ciottoli sfatti di calcare e ghiaia (20-30%). Materiale molto compatto, color bruno-rossiccio.. PP = 2,2 – 2,5 Kg/cm²

Trincea n° 4

m

- 0,00 – 0,20 Terreno vegetale
- 0,2 – 4,60 Ghiaia e ciottoli con limo sabbioso (10-15 %). La matrice è umida, la coesione scarsa.

Trincea n° 5

m

- 0,00 – 0,30 Terreno vegetale
- 0,30 – 3,00 Ghiaia sabbiosa poco limosa, poco coesiva.
- 3,00 – 4,50 Argilla limosa con ghiaia (40-50%), compatta, color bruno e ocre.

Note: venuta idrica abbondante a -3 m, sul lato monte della trincea.

Trincea n° 6

m

0,00 – 0,20	Terreno vegetale
0,20 – 1,00	Ghiaia sciolta
1,00 – 5,00	Ghiaia sabbiosa poco limosa (5-10%), poco coesiva.

Note: da -3 m il materiale è bagnato

Trincea n° 7

m

0,00 – 0,20	Terreno vegetale
0,20 – 1,00	Ghiaia sciolta incoerente
1,00 – 5,00	Ghiaia sabbiosa, poco limosa (5-10%), poco coesiva color nocciola e ocra.

Note: da -3 m il materiale è bagnato.

Trincea n° 8

m

0,00 – 0,20	Terreno organico
0,20 – 1,50	Ghiaia sabbiosa poco limosa, incoerente.
1,50 – 2,30	Ghiaia e argilla color ocra e rossiccio, compatta.
2,30 – 4,30	Argilla grigia e bruno ocracea, molto compatta, con ghiaia (30-40 %), Nel livello è presente sostanza organica nerastra.

Trincea n° 9

m

0,0 – 0,20	Terreno vegetale
0,20 – 1,00	Ghiaia sabbiosa e limosa, mediamente coesiva.
1,00 – 1,50	Argilla limosa compatta, color grigio e oca con sostanza organica, inglobante ghiaia (30-40%)
1,50 – 5,00	Argilla limosa grigia e oca, con sostanza organica nerastra, molto compatta. PP = 2,5 – 3 Kg/cm ²

Trincea n° 10

m

0,00 – 0,20	Terreno organico
0,20 – 1,50	Ghiaia e ciottoli aridi, senza fini, incoerenti
1,50 – 4,70	Ghiaia sabbiosa con poco limo, incoerente

Note: da -3,5 m il materiale è bagnato

Trincea n° 11

m

0,00 – 0,20	Terreno vegetale
0,20 – 0,50	Ghiaia sabbiosa con matrice limosa, organica
0,50 – 3,80	Ghiaia e pietrisco spigoloso con poca matrice, poco coerente.
3,80 – 5,00	Argilla grigia con ghiaia (30-40%) e frustoli carboniosi. Presenza di acqua abbondante a m 3,80 al passaggio con l'argilla. PP = 1 - 1,25 Kg/cm ² , Tv = 0,5 Kg/cm ²

Trincea n° 12

m

0,00 – 0,20	Terreno vegetale bruno
0,20 – 0,60	Ghiaia con poca sabbia e poco limo, leggermente coesiva
0,60 – 2,50	Pietrisco e ghiaia aridi, incoerenti
2,50 – 4,00	Argilla limosa con ghiaia (40-50%). Il materiale è coesivo, a struttura matrix supported, color marrone-rossiccio, molto compatto. PP > 2 Kg/cm ²

Trincea n° 13

m

0,00 – 0,30	Terreno vegetale
0,30 – 1,00	Ghiaia sabbioso-limosa poco coesiva, permeabile
1,00 – 4,90	Argilla limosa bruno-rossiccia, compatta, con ghiaia (20-30%). PP = 3 Kg/cm ²

Trincea n° 14

m

0,00 – 0,20	Terreno vegetale
0,20 – 0,60	Ghiaia limosa bruna
0,60 – 0,80	Limo grigio-bruno
0,80 – 1,00	Ghiaia grossa, spigolosa, con matrice limosa
1,00 – 1,30	Ghiaia ossidata color bruno rossastro, con infiltrazioni idriche abbondanti.
1,30 – 1,50	Limo grigio con ghiaia, poco compatto. Il materiale è saturo.
1,50 – 4,50	Limo grigio-bruno, con 20 % di ciottoli, piuttosto compatto

Note: dopo 1h sul fondo si sono accumulati 0,7 m di acqua.

Trincea n° 15

m

0,00 – 0,20	Terreno vegetale grossolano, color bruno
0,20 – 4,00	Ghiaia e ciottoli con matrice limosa (10-15%), poco coerenti, molto permeabili, con livelli incoerenti di 20 cm.

Trincea n° 16

m

0,0 – 0,2	Terreno vegetale
0,2 – 0,8	Ghiaia limosa
0,8 – 1,0	Limo con poca ghiaia
1,0 – 1,40	ghiaia limosa a struttura clast supported
1,40 – 1,60	livello ossidato bruno rosso di ghiaia limosa, con acqua.
1,60 – 4,20	ghiaia (60%) e limo (40%), di color grigio. Nella parte alta è saturo e molle. PP: 1,25-1,75 Kg/cm ² . Tv = 0,5-0,7 Kg/cm ² . Nella parte satura Tv = 0,2-0,4 Kg/cm ²

Note: dopo 1h nel foro c'era 1 m di acqua

Trincea n° 17

m

0,00 – 0,20	Terreno organico
0,20 – 1,30	Ghiaia argillosa bruno rossiccia, coesiva.
1,30 – 4,30	Argilla limosa con ghiaia (20-30 %), compatta, impermeabile. PP = 2 - 2,5 Kg/cm ²

(Le trincee di seguito descritte sono contrassegnate con "P" in quanto sono state utilizzate per eseguire le prove di permeabilità del terreno e le prove di dispersione)

Trincea P1

m

0,00 – 0,10	Terreno organico
0,10 – 0,5	Terreno di riporto arido
0,50 - 2,50	Pietrisco spigoloso, carbonatico, grossolano, incoerente.

Falda a -1,95 m

Trincea P2

m

0,00 – 0,40	Terreno organico
0,40 – 1,0	Argilla poco limosa ocracea con ghiaia e sabbia (50-60%) e frustoli carboniosi
1,0 – 4,0	Argilla limosa bruno-ocracea, con sabbia ghiaiosa e pietrisco (30-40%). Sono presenti frustoli carboniosi. Il materiale è compatto. PP = 2,5-3 Kg/cm ²

Trincea P3

m

0,00 – 0,40	Terreno organico
0,40 – 4,80	Argilla limosa bruno rossastra e marrone con ghiaia (40-50 %). Il materiale presenta impregnazioni di sostanza organica.

Trincea P4

m

0,00 – 0,40	Terreno organico
0,40 – 1,50	Pietrisco grossolano arido sul lato valle.
1,50 – 4,70	Argilla plastica con 30-40 % di ghiaia, color bruno-marrone

Trincea P5

m

- | | |
|-------------|---|
| 0,00 – 0,30 | Terreno organico con ghiaia |
| 0,30 – 1,30 | Ghiaia sabbiosa calcarea, ad elementi subarrotondati, in matrice limosa bruna e nocciola. |
| 1,30 – 4,50 | Argilla grigia e ocra inglobante ghiaia (40-50%), compatta. |

Note: acqua abbondante tra m 0,6 m e 1,30 m

Trincea P6

m

- | | |
|-------------|---|
| 0,00 – 0,20 | Terreno organico con ghiaia |
| 0,20 – 0,50 | Ghiaia sabbiosa in matrice limosa bruna |
| 0,50 – 1,10 | Pietrisco (ϕ da 10-20 cm a 30 cm) e ghiaia (70-80 %) con poca sabbia (5-10 %), di composizione calcarea in matrice argillosa (15-20 %) di colore grigio-nocciola. |
| 1,10 – 1,70 | Idem, come sopra, con meno pietrisco e più argilla |
| 1,70 – 4,50 | Argilla grigia con ghiaia |

Note: a -1,70 m è presente uno stillicidio.

6. CONDIZIONI DI STABILITÀ

L'area in esame non evidenzia tracce di dissesti quali erosioni, frane, subsidenze, esondazioni, né altre manifestazioni di dissesto idrogeologico e geotecnico.

La favorevole esposizione, la modesta inclinazione, la consistente distanza dai corsi d'acqua attivi e la stratigrafia dei terreni comportano favorevoli condizioni di stabilità.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

7. ASPETTI IDROGEOLOGICI

Per quanto riguarda gli apporti meteorici, la piovosità misurata nella stazione di Cavaso del Tomba nel periodo 1992-2000 è di 1251 mm/anno.

La piovosità media desunta dalla "Carta Forestale Regionale" nel periodo 1950-1980 è compresa tra 1400 e 1500 mm/anno.

Le acque meteoriche che provengono dalla dorsale montuosa di M. Pallon-M. Tomba si incanalano nelle vallecole profondamente incise nel substrato roccioso a monte dell'abitato di Cavaso e quindi originano i modesti corsi d'acqua di conoide, ai fianchi dell'area di pertinenza del Piano di Lottizzazione (alla distanza minima di ~100 m dalla stessa, sia ad est che ad ovest). L'inclinazione del terreno comporta una rapido ed efficace drenaggio delle acque superficiali diretto verso sud, secondo le linee di scorrimento preferenziale indicate nella carta idrogeologica 1:2000 allegata.

Per quanto riguarda la falda è risultata assai poco profonda, infatti nei n° 3 sondaggi geognostici in cui è stato installato il piezometro la quota della falda è risultata compresa tra 1,6 e 5,5 m.

Anche nelle trincee esplorative eseguite nella parte sud dell'area, è stata intercettata la falda a profondità dell'ordine di 1,5-2 m.

La falda e le infiltrazioni idriche sono contenute nei livelli superficiali più permeabili quali le ghiaie, più o meno limose, ed è sostenuta dal livello argilloso compatto, praticamente impermeabile, sottostante.

La scarsa profondità della falda idrica e il modesto spessore del terreno permeabile, favoriscono il ristagno idrico nei settori ove la pendenza è molto scarsa.

7.1 Prove di permeabilità

Per conoscere le caratteristiche idrogeologiche dei terreni interessati dall'impianto di smaltimento acque piovane previsto nell'area di pertinenza del piano di lottizzazione sono state effettuate n° 6 trincee esplorative con escavatore, in adiacenza alla fascia di terreno sede delle previste opere.

Nei sei pozzi sono state effettuate le prove di permeabilità e di assorbimento del terreno.

In particolare, il coefficiente di permeabilità "K" è stato valutato con il metodo delle curve di svaso (vedi grafici allegati) ricavate misurando la riduzione del livello idrico nel tempo.

L'assorbimento viene valutato misurando il tempo necessario per assorbire una nota quantità d'acqua attraverso una superficie nota.

Il coefficiente di permeabilità viene valutato tramite il diagramma come ΔH tra l'intercetta delle Y della retta tangente alla curva e l'altezza riferita al tempo massimo.

7.2 Dati delle prove

Trincea P1

- Volume d'acqua immesso nel pozzo: 10.000 l = 10 m³
- Volume d'acqua rimasto nel pozzo: ~2 m³
- Tempo totale di assorbimento: 12 min
- Superficie assorbente: ~6 m²
- Altezza massima del livello d'acqua in trincea: 70 cm
- Capacità di assorbimento: 2,8 l/s/m²
- Coefficiente di permeabilità: 8 x 10⁻³ cm/s

Note: profondità della falda a -1,95 m. Durante l'esecuzione della prova l'acqua immessa si è dispersa rapidamente, senza mai riempire il pozzo sul fondo. È rimasto un volume d'acqua residuo di 2 m³, con il quale è stata effettuata la prova di dispersione.

La prova è stata interrotta dopo 12 min per parziale crollo della trincea.

Trincea P2

- Volume d'acqua immesso nel pozzo: 10.000 l = 10 m³
- Volume d'acqua rimasto nel pozzo: ~10 m³

- Tempo totale della prova: 8 h
- Superficie assorbente: 25 m²
- Altezza massima del livello d'acqua in trincea: 2,65 cm
- Capacità di assorbimento: non misurabile in 12 ore
- Coefficiente di permeabilità: orientativo $K = \sim 10^{-5}-10^{-6}$ cm/s

Nota: la trincea è stata scavata essenzialmente nelle argille limose inglobanti poca ghiaia, piuttosto coesive e mediamente compatte. (In dodici ore non è stato possibile stimare alcuna riduzione del livello idrico).

Trincea P3

- Volume d'acqua immesso nel pozzo: 10.000 l = 10 m³
- Volume d'acqua rimasto nel pozzo: ~10 m³
- Tempo totale della prova: 8 h
- Superficie assorbente: 25 m²
- Altezza massima del livello d'acqua in trincea: 2,65 cm
- Capacità di assorbimento: non misurabile in 12 ore
- Coefficiente di permeabilità: orientativo $K = \sim 10^{-5}-10^{-6}$ cm/s

Nota: la trincea è stata scavata essenzialmente nelle argille limose inglobanti poca ghiaia, piuttosto coesive e mediamente compatte. (In dodici ore non è stato possibile stimare alcuna riduzione del livello idrico)

Trincea P4

- Volume d'acqua immesso nel pozzo: 10.000 l = 10 m³
- Volume d'acqua rimasto nel pozzo: ~10 m³
- Tempo totale della prova: 8 h
- Superficie assorbente: 26 m²
- Altezza massima del livello d'acqua in trincea: 2,54 cm
- Capacità di assorbimento: non misurabile in 12 ore

- Coefficiente di permeabilità: orientativo $K = \sim 10^{-5} - 10^{-6}$ cm/s

Nota: la trincea è stata scavata essenzialmente nelle argille limose inglobanti poca ghiaia, piuttosto coesive e mediamente compatte. (In dodici ore non è stato possibile stimare alcuna riduzione del livello idrico).

Trincea P5

- Non è stata immessa acqua.
- L'acqua sgorgava naturalmente dal livello ghiaioso-sabbioso, tra m 0,60 e 1,30 m di profondità, riempiendo la trincea da -1,80 m di profondità a fino a -1,10 m dal piano di campagna in 2 ore.
- Altezza del livello d'acqua di falda stazionaria per 7 ore.
- Coefficiente di permeabilità: orientativo $K = \sim 10^{-3}$ cm/s
- La permeabilità è relativa al livello di ghiaia (m 0-1,30~). L'argilla sottostante (a -1,30 m) è praticamente impermeabile.

Trincea P6

- Volume d'acqua immesso nel pozzo: $10.000 \text{ l} = 10 \text{ m}^3$
- Tempo totale di assorbimento:
- Superficie assorbente: $\sim 29 \text{ m}^2$
- Altezza massima del livello d'acqua in trincea: 2,02 m
- Altezza minima dell'acqua dopo 19,35 ore: 1,60 m
- Capacità di assorbimento: $1 \times 10^{-2} \text{ l/s/m}^2$
- Coefficiente di permeabilità: $2 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$

8. CONSIDERAZIONI SULLA FALDA

I dati ricavati dalle trincee esplorative e dai sondaggi geognostici hanno permesso di ricostruire le sezioni allegate.

Nella carta idrogeologica e geotecnica 1:2000 sono riportati i seguenti aspetti.

È stato approssimativamente delimitato il settore di affioramento della copertura detritica-ghiaiosa che interessa la parte est dell'area in esame.

Sulla carta sono riportati gli spessori della copertura ghiaiosa permeabile rilevati nelle trincee e nei sondaggi.

In genere la copertura ghiaiosa ricopre un orizzonte assai potente di materiali argillosi misti praticamente impermeabili o poco permeabili.

Ne consegue la presenza di una falda acquifera superficiale che scorre nelle ghiaie, sostenuta dalle sottostanti argille.

Tale falda emerge pochi metri a valle (sud) del pozzo P1, originando una risorgiva permanente (al di fuori dell'area del piano di lottizzazione).

La quota della risorgiva idrica corrisponde approssimativamente al livello di falda emerso nella trincea P1 (ciò è dovuto alla locale presenza di pietrisco grossolano molto permeabile che facilita la stabilizzazione del livello statico).

Nella planimetria 1:1000 con traccia delle sezioni geologiche-geotecniche sono state riportate le quote delle venute idriche nelle trincee e le quote della falda freatica nei sondaggi.

Si evidenzia che nel settore ghiaioso est la falda scorre rapidamente verso sud, sostenuta dalle sottostanti argille. La quota di falda e la quantità d'acqua sono strettamente legate al regime delle precipitazioni, trattandosi di un corpo idrico poco profondo.

Si evidenzia, però, anche il seguente aspetto: le argille soggiacenti alle ghiaie del settore est e quelle affioranti nel settore ovest non sono impermeabili, ma poco permeabili e con evidenti variazioni verticali della permeabilità, a causa delle variazioni granulometriche dei sedimenti di conoide localmente stratificati.

La scarsa permeabilità dei terreni argillosi non ha permesso di identificare una falda durante lo scavo di alcune trincee. Ma l'elevato grado di umidità delle argille, talora sature, induce a ritenere ovunque presente una falda a profondità assai scarsa dal piano di campagna.

Le misure piezometriche nei fori di sondaggio effettuate il 18/02/2008, ~20 gg dopo l'ultimazione degli stessi, hanno fornito i seguenti valori:

S1: 4,30 m

S2: 1,70 m

S3: 5,5 m

S4: 1,60 m

(I valori sono destinati a subire variazioni anche sensibili nel corso dell'anno)

Ciò permette di confermare l'esistenza di un falda acquifera, ubicata a scarsa profondità dal piano di campagna, e quindi, suscettibile di incrementi verticali in concomitanza di eventi piovosi intensi e prolungati.

8.1 Considerazioni sul sistema di smaltimento delle acque piovane eccedenti, nel sottosuolo

La sezione n° 12 evidenzia la presenza di argille poco o nulla permeabili nei pozzi n° 2 e 3 e l'esistenza di ghiaie permeabili nel pozzo P1, in cui però, esiste una falda a soli 1,95 m di profondità.

Il settore ghiaioso permeabile favorevolmente indiziato per lo smaltimento idrico nel sottosuolo è quello compreso tra i pozzi P1-P5-P6 e la trincea T16 (compatibilmente con la quota e vincoli urbanistici).

In sintesi le caratteristiche idrogeologiche di questo settore sono ricavabili dai seguenti dati:

P1

Livello statico: ~1,95 m

Coefficiente di permeabilità $K \approx 8 \times 10^{-3}$ cm/s

Capacità di assorbimento: 2,8 litri/s/m²

P5

Livello statico: ~1 m

Coefficiente di permeabilità $K \approx 10^{-3}$ cm/s

P6

Livello statico: ~1,70 m

Coefficiente di permeabilità $K \approx 2 \times 10^{-4}$ cm/s

Capacità di assorbimento: 1×10^{-2} litri/s/m²

Giacchè pochi metri a valle (sud) del pozzo P1 (al di fuori dell'area di lottizzazione) esiste una risorgiva permanente che testimonia l'emergenza della falda acquifera, si ritiene che un eventuale sistema di smaltimento delle acque piovane al limite sud della lottizzazione comporterà probabilmente un incremento di portata della risorgiva (limitatamente ai periodi piovosi).

RELAZIONE GEOTECNICA

9. PROVE PENETROMETRICHE S.P.T.

Al fine di valutare le caratteristiche di consistenza del terreno in esame ed effettuare una stima dei parametri geotecnici più significativi, nel corso dei sondaggi geognostici sono state effettuate numerose prove penetrometriche dinamiche standard (Standard Penetration Test = SPT).

Le prove SPT in foro sono state effettuate sia utilizzando il campionatore a scarpa tagliente previsto dalle norme ISSMFE (Associazione Geotecnica Internazionale), sia utilizzando la punta conica prevista dalle norme AGI 1977 (nei terreni con elementi ghiaiosi con diametro superiore a 3 cm). (Per ogni altro dettaglio si faccia riferimento alle norme sopra citate).

Dalle prove SPT è stato possibile stimare, attraverso correlazioni empiriche e semiempiriche, derivanti da prove sperimentali valide solo per determinati tipi di terreno, la densità relativa "Dr", il peso di volume "γ", la coesione "c", il modulo di deformabilità "E", l'angolo d'attrito interno "φ", il modulo di taglio dinamico "G" per ogni tratto indagato.

In particolare le valutazioni dei parametri utili sono state effettuate tramite un foglio di calcolo creato con "Excel" (della Microsoft) che mette a confronto vari metodi. **Tra i valori ottenuti sono stati scelti quelli ritenuti più rappresentativi del tipo di terreno in esame alle diverse profondità in cui è stata eseguita la prova.**

9.1 Parametri geotecnici stimati dall'interpretazione delle prove SPT

Il n° di colpi N_{SPT} è stato normalizzato (corretto per la profondità o per il rendimento), con vari metodi:

$$\text{Bazaraa: } N' = (4N)/(3,25+0,01\sigma)$$

N'_{60} : corrispondente al rendimento del 60 %

$$\text{Jamolkowski: } N' = (1/\sigma)^{0,56} \times N$$

Terzaghi: $N' = 15 + 0,5 \times (N - 15)$

Nel caso specifico si è tenuto in considerazione il valore minore, oppure il dato comune risultante da almeno due metodologie.

I parametri ricavati dall'interpretazione delle prove SPT, utili ai fini del presente lavoro, sono i seguenti:

Cu: coesione non drenata (per terreni prevalentemente coesivi)

ϕ : angolo d'attrito (per terreni prevalentemente attritivi)

Dr: densità relativa,

E: modulo di deformabilità

G: modulo di taglio dinamico

La **coesione non drenata Cu** è stata valutata con il metodo "Design Manual for Soil Mechanics" (DM), con riferimento alle argille a bassa plasticità, in corrispondenza dei terreni prevalentemente argillosi.

Relazione ritenuta più rappresentativa: Argille a bassa plasticità: $Cu = N' \times 0,795 / 20$

Il valore di Cu è stato scelto anche per confronto con quello ricavato dalle prove con Tv effettuate sul campione appena estratto.

L'angolo d'attrito interno ϕ : è stato valutato con vari metodi, solo sui livelli prevalentemente ghiaiosi.

Japanese N.R.: $\phi = 0,3N + 20$

Road Bridge Specification: $\phi = \sqrt{15N} + 15$

De Mello: $\phi = 1/\tan(0,21 + 0,63 \times \log(N_{SPT}/\sigma_v))$

Mayne: $\phi = 20^\circ + (15,4 \times N'_{60})^{0,5}$

Schmertmann: $\phi = f(D_r, \text{granulometria})$

Nel caso specifico sono stati considerati i valori più prudenziali in funzione delle granulometrie attraversate.

La densità relativa D_r è stata stimata con i seguenti metodi:

$$\text{Gibbs \& Holtz: } D_r = 21 \sqrt{N/(\sigma+0,7)}$$

$$\text{Baldi: } D_r = 100/3,35 * LN(N/(1,4*(\sigma/10)^{0,56}))$$

$$\text{Bazaraa: } D_r = \sqrt{N/(20(a+b\sigma))} \text{ (a e b sono coefficienti in funzione di } \sigma \text{)}$$

$$\text{Skempton: } D_r = \sqrt{N/(32+0,288\sigma)}$$

$$\text{Mayne: } D_r = D_r = \sqrt{N'_{60}/40}$$

Il modulo di deformabilità E è stato valutato con varie correlazioni empiriche secondo diversi autori:

$$\text{Parry: } E = 280 \times N'$$

$$\text{D'Apollonia: } E = 7,46 + 0,517 \times N$$

$$\text{Schultze-Menzenbach: } E = C_1 + C_2 \times N \text{ (dove } C_1 \text{ e } C_2 \text{ sono costanti che dipendono dal tipo di terreno)}$$

In particolare, è stato considerato il valore ottenuto dalla correlazione di *Schultze-Menzenbach*, ritenuta la più idonea per il caso specifico, in quanto stima il modulo di deformabilità in funzione del tipo di terreno.

Il modulo di taglio dinamico G è stato stimato con i seguenti metodi:

$$\text{Ohta \& Goto: } G = V^2 \times \gamma / g \text{ (dove } V \text{ è la velocità delle onde sismiche)}$$

$$\text{Ohsaki \& Iwasaki: } G = a \times N^b$$

$$\text{Sherif \& Ishibashi: } G = 112 \times \varphi \times \sqrt{\sigma}$$

In questo caso è stato utilizzato il metodo di *Ohta & Goto*, ritenuto il più attendibile in quanto ricava dapprima la velocità delle onde di taglio e poi il modulo di taglio.

9.2 Velocità delle onde di taglio V_s

È stata valutata anche la velocità delle onde di taglio tramite i seguenti metodi:

$$\text{Lee: } V_s = 57,4 \times N^{0,49} \text{ (sabbia); } V_s = 114,43 \times N^{0,31} \text{ (limo); } V_s = 105,64 \times N^{0,32} \text{ (argilla)}$$

$$\text{Iyisan: } V_s = 51,5 \times N^{0,516}$$

Zuccarello: $V_s = 80 \times N^{0,173} \times N^{0,31} \times \beta \times \eta$, dove β e η dipendono rispettivamente da N_{SPT} e dal tipo di materiale.

9.3 Considerazioni sui limiti e sui significati delle correlazioni

Si sottolinea che **le correlazioni N_{SPT} , sono valide e sufficientemente attendibili per sabbie da fini a grosse, sabbie limose e limi, talora per ghiaietto uniforme.** Non esistono correlazioni specifiche per materiali eterogenei come quelli in esame.

Le valutazioni del modulo di deformabilità e del modulo di taglio dinamico sono in generale poco attendibili: infatti i valori forniti dai diversi autori sono affetti da variazioni talora sostanziali.

Anche i dati riportati in bibliografia evidenziano intervalli di valori molto ampi.

Si ritiene, comunque, che i valori presi in considerazione siano sufficientemente rappresentativi dei terreni in esame.

Si ricorda che i parametri ottenuti sono corretti della pressione geostatica. (In questo modo un elevato n° di colpi ad elevata profondità può dare lo stesso valore di densità relativa di un basso n° di colpi a scarsa profondità).

Le prove sono state utili principalmente per evidenziare il grado di addensamento del terreno con la profondità.

Sulla base di ciò sono state ricostruite le **stratigrafie geotecniche** dei sondaggi, secondo le modalità di seguito descritte.

9.4 Stratigrafie geotecniche

Sulla base dei dati di resistenza alla penetrazione ottenuti dalle prove SPT e dalle osservazioni dirette sui campioni, e quindi dal grado di consistenza del terreno, è stato possibile ricostruire le stratigrafie geotecniche, attribuendo un giudizio di qualità per ogni intervallo di colpi.

Il numero di colpi utilizzato per la classificazione è quello corretto per la profondità.

Analizzando la distribuzione di tali valori N_{SPT} normalizzati, tenendo conto anche dei parametri coesione e densità relativa D_r ad essi correlati empiricamente, è stato possibile definire n° 4 **classi di terreno: "scadente", "mediocre", "discreto" e "buono"**.

L'attribuzione delle classi di terreno a stratigrafie e sezioni geotecniche è stata effettuata anche sulla base dell'analisi visiva dei campioni.

9.5 Simboli utilizzati

Ad ogni intervallo di colpi (N_{SPT}) per la penetrazione di 30 cm, è stata assegnata una classe di consistenza diversa:

N_{SPT}	CLASSE DI TERRENO		CAMPO DI VALORI DEI PARAMETRI
<15	Scadente =	S	$Dr = 40-55 \%$; $Cu = 0,2-0,4 \text{ Kg/cm}^2$; $\varphi^{(*)} = 35^\circ$; $E = \sim 960-1300 \text{ t/m}^2$; $G = \sim 2800-5600 \text{ t/m}^2$;
16 - 30	Mediocre =	M	$Dr = 55-70 \%$; $Cu = 0,8-1,1 \text{ Kg/cm}^2$; $\varphi = 40-43^{(*)}$; $E = \sim 2500-3300 \text{ t/m}^2$; $G = \sim 7200-7900 \text{ t/m}^2$;
30-45	Discreto =	D	$Dr = 70-80 \%$; $Cu = 1,4-1,7 \text{ Kg/cm}^2$; $\varphi = 43-45^{(*)}$; $E = \sim 4000-4900 \text{ t/m}^2$; $G = \sim 9000-10000 \text{ t/m}^2$;
>45	Buono =	B	$Dr > 80 \%$; $Cu > 1,8 \text{ Kg/cm}^2$; $\varphi = 45^\circ$; $E > 5000 \text{ t/m}^2$; $G > 10000 \text{ t/m}^2$;

^() Il valore di angolo d'attrito ha significato solo per il riporto arido.*

^(β) il valore è riferibile ai terreni con ghiaia prevalente

Valutazione orientativa delle V_{S30}

Con i dati degli SPT eseguiti nei sondaggi geognostici, tramite formule empiriche è stato possibile effettuare una stima approssimativa della velocità delle onde di taglio, limitatamente ai sondaggi.

In riferimento al OPCM 3274 del 20/03/2003, si riporta di seguito la stima delle V_{S30} da valutarsi nel seguente modo:

$$V_{S30} = 30 / \sum h_i / v_i$$

dove

h = spessore del singolo strato (nei 30 m)

v = velocità delle onde di taglio nello strato

Sondaggio 1:

$$V_{S30} = 274 \text{ m/s}$$

Sondaggio 2:

$$V_{S30} = 290 \text{ m/s}$$

Sondaggio 3:

$$V_{S30} = 500 \text{ m/s}$$

Sondaggio 4:

$$V_{S30} = 350 \text{ m/s}$$

Sondaggio 5:

$$V_{S30} = 240 \text{ m/s}$$

10. CONSIDERAZIONI SULLE SEZIONI STRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE

La ricostruzione delle sezioni stratigrafiche e geotecniche ha permesso di evidenziare le tipologie di terreno di fondazione nell'area di pertinenza della lottizzazione e la profondità del substrato roccioso, nonché l'andamento delle caratteristiche tecniche dei terreni in funzione della loro composizione e del grado di addensamento.

Dalle indagini geognostiche è stata riscontrata una copertura quaternaria dello spessore compreso tra ~11 m e ~20 m, costituita da prevalenti argille limose con ghiaia. Il substrato roccioso è formato dalla Marna di Possagno, caratterizzata da un livello di alterazione superficiale (cappellaccio) dello spessore di ~1 m.

In particolare, si evidenzia che nella parte centrale ed est dell'area (vedi sez. 3 e 4), le argille ghiaiose sono ricoperte da una coltre di ghiaie e ghiaie sabbiose, incoerenti, dello spessore assai variabile e compreso tra ~1 m e ~5 m.

La copertura delle ghiaie è riferibile ad antichi eventi di piena violenta tipo debris flow.

Per quanto riguarda il grado di consistenza è possibile osservare quanto segue:

I settori ovest e sud dell'area sono caratterizzati prevalentemente da terreno "scadente", poco compatto, con Dr dell'ordine di 40-50%.

Nel settore nord ed est, invece, il terreno è prevalentemente "mediocre" e "discreto". In particolare, essendo le ghiaie sempre soprastanti le argille, il terreno "scadente" soggiace, in alcuni settori, al terreno "mediocre". Di ciò si dovrà tenere adeguato conto nella progettazione delle opere di fondazione degli edifici.

Il terreno "buono" è stato riscontrato solo in alcuni settori limitati e comunque a sensibile profondità, in adiacenza al substrato roccioso. Questo tipo di terreno ha, pertanto, un'importanza assai modesta rispetto alle opere in previsione.

Si sottolinea che i parametri geotecnici stimati dalle prove SPT sono di tipo non drenato nei terreni argillosi, in termini di tensioni totali. **Pertanto i valori di angolo d'attrito sono riferibili solo ai terreni prevalentemente ghiaiosi, mentre per i terreni prevalentemente argillosi è rappresentativo solo il valore di C_u (cioè considerando $\varphi = 0$).**

I parametri drenati dei terreni argillosi, in termini di tensioni efficaci, sono quelli ricavati dalle prove di laboratorio allegate.

In fase di progettazione, sui terreni prevalentemente argillosi, dovranno essere considerati i valori drenati o non drenati funzione dell'intervento da dimensionare (costruzioni o scarpate di scavo).

11. ASPETTI SISMICI

Vista l'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003 con la quale il territorio del Comune di Cavaso del Tomba viene dichiarato sismico e classificato in zona 2 (a cui corrisponde un coefficiente di intensità sismica pari a 0,25g), si evidenzia l'opportunità che le strutture di fondazione siano dimensionate in conformità a tale normativa.

11.1 Morfologia superficiale e interfaccia copertura sciolta - substrato roccioso

L'area in esame è ubicata su un settore debolmente inclinato verso sud. La morfologia del substrato rispecchia approssimativamente l'andamento topografico superficiale.

Tali condizioni sono abbastanza favorevoli in prospettiva sismica.

11.2 Possibilità di liquefazione

I sondaggi e gli scavi hanno evidenziato la presenza di prevalenti argille.

In considerazione di ciò si ritiene che i terreni non rientrino nei fusi granulometrici dei materiali liquefattibili, soprattutto per la sensibile coesione delle argille.

Effetti della falda idrica

Il decreto 16.01.96 recita, inoltre: «*Il piano di posa delle fondazioni deve essere spinto in profondità in modo da non ricadere in zone ove risultano apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto naturale d'acqua.*»

Nel caso specifico la falda è assai poco profonda, tra 1,5 e 5 m. Tale condizione è sfavorevole in prospettiva sismica.

11.3 Categoria di suolo

Dai sondaggi geognostici risulta che il terreno di fondazione è costituito da prevalenti argille e argille ghiaiose, da poco a mediamente addensate, solo superficialmente da ghiaie prevalenti.

Dai valori delle Vs30 ottenuti, confrontati anche con quelli delle Cu e N_{SPT} è possibile attribuire due categorie di terreno:

Prevalente terreno "scadente": categoria "D", a cui corrisponde un coefficiente S pari a 1,35 e un $S_{ag} = 0,34g$

Prevalente terreno "mediocre" o "discreto": categoria "C" a cui corrisponde un coefficiente S pari a 1,25 e un $S_{ag} = 0,31g$

Si sottolinea che i valori riportati sono orientativi e relativi all'intera area di lottizzazione. In fase di progettazione esecutiva degli edifici dovrà essere verificata specificatamente la categoria di terreno, tramite le indagini adeguate al caso.

Caratteristiche delle fondazioni

Si ricorda inoltre che, in relazione alle caratteristiche dei terreni e del manufatto, la fondazione deve soddisfare le seguenti prescrizioni:

«le strutture di fondazione devono essere collegate tra loro da un reticolo di travi; ogni collegamento deve essere proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari ad un decimo del maggiore dei carichi verticali applicati alle estremità ...»

12. CONCLUSIONI

Sono state effettuate le indagini geologiche, idrogeologiche geotecniche dei terreni interessati dalla lottizzazione in progetto.

Dalle indagini sono stati ottenuti i seguenti dati:

Il terreno di fondazione è assai variabile da luogo a luogo, costituito o da ghiaie prevalenti o da argille prevalenti, con una distribuzione spaziale ben evidenziata nella cartografia e nelle sezioni allegate.

In particolare si evidenzia che nei settori est e sud è presente uno strato superficiale di ghiaia di spessore variabile e compreso tra 1 e 4-5 m.

Le caratteristiche geotecniche dei terreni non sono distinte in funzione della stratigrafia, ma sono state definite in funzione del grado di consistenza ottenuto dalle prove SPT, anche tramite un giudizio qualitativo (vedi sezioni stratigrafiche e geotecniche).

Nel presente lavoro sono allegati anche i dati geotecnici di laboratorio utili per la progettazione definitiva degli edifici.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici sono state effettuate prove di dispersione in alcune trincee esplorative e misurato il livello di falda in n° 4 sondaggi geognostici.

Dalle prove e dalle misure è risultato che la falda è assai poco profonda (da 1 a 5 m), e la permeabilità dei terreni è molto bassa. I terreni più permeabili sono quelli ghiaiosi, superficiali, ubicati nel settore est.

13. PROGETTAZIONE ESECUTIVA DEGLI EDIFICI

La progettazione esecutiva degli edifici è vincolata all'osservanza della normativa vigente in materia:

- DM 14/01/2008,
- DM 14/09/2005
- OPCM 3274 del 20/03/2003
- DM 16/01/1996,
- DM 11/03/1988.

In particolare dovrà essere redatta una "Relazione geotecnica", possibile solo conoscendo le caratteristiche geometriche precise di ciascun edificio.

Giacchè le indagini hanno posto in evidenza l'esistenza di terreni assai variabili per stratigrafia, caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche, la relazione geotecnica per ciascun edificio dovrà contenere:

- **Valutazione della pressione ammissibile**
- **Stima dei cedimenti**
- **Definizione della V_{s30}**
- **Suggerimenti tecnici relativi a tipo e profondità delle fondazioni, drenaggi, isolamenti, giunti tecnici e quant'altro.**

14. Allegati

1. CARTA GEOLOGICA, SCALA 1:5000,
2. CARTA IDROGEOLOGICA E GEOTECNICA, SCALA 1:2000,
3. SEZIONI STRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE 1-2-3
4. SEZIONI STRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE 4-5-6
5. SEZIONI STRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE 7-8-9
6. SEZIONI STRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE 10-11-12
7. STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI
8. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
9. ELABORATI DELLE PROVE SPT
10. ELABORATI DELLE PROVE DI LABORATORIO

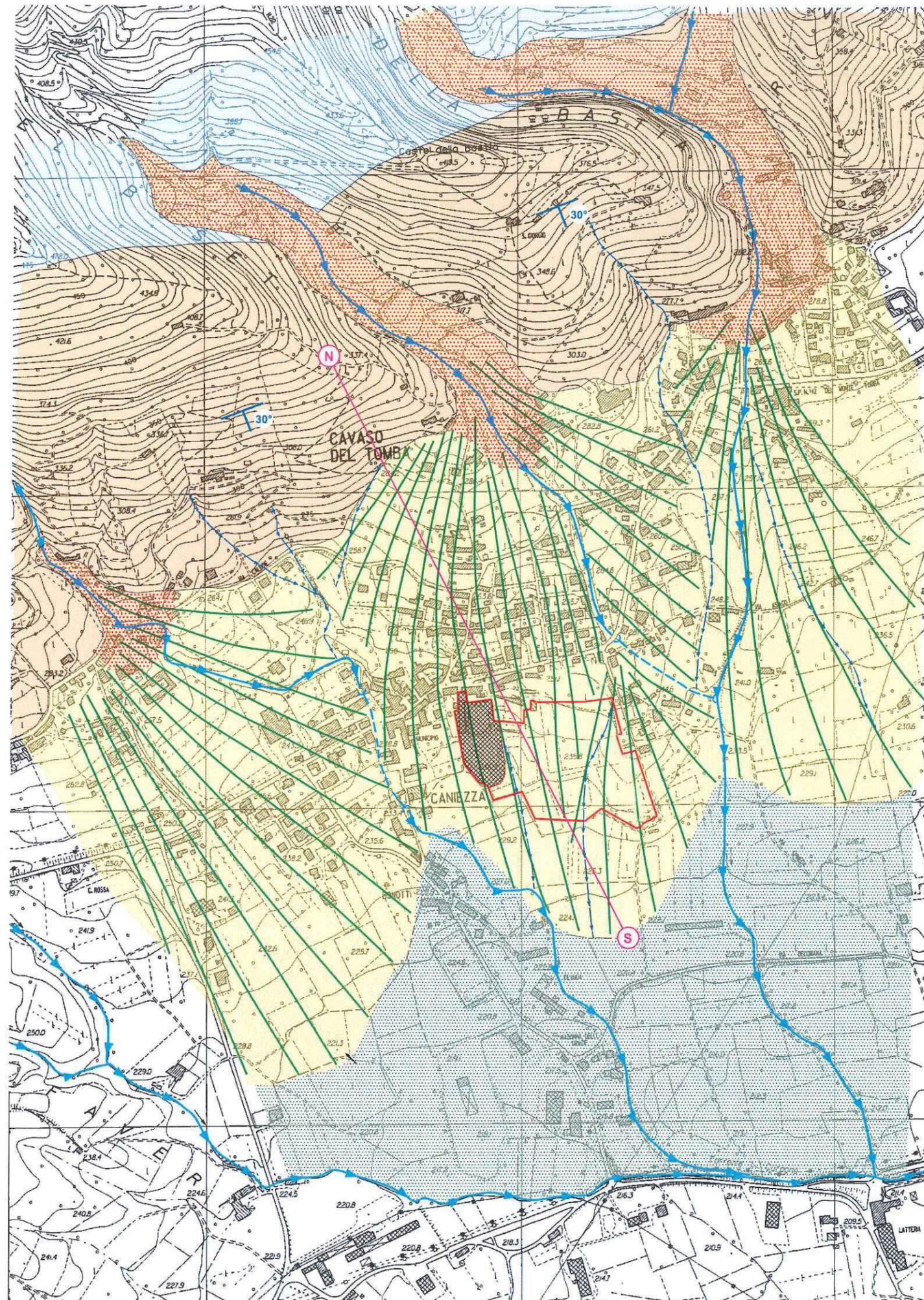
15. Elaborati di riferimento

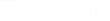
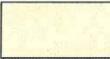
1. PLANIMETRIA D'INTERVENTO SU BASE CATASTALE SCALA 1:2000
2. PROGETTO PUA PLANIVOLUMETRICO, SCALA 1:500

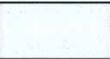
SCHIZZO GEOLOGICO

scala 1 : 5000

F STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA FENTI - 32021 Agordo (BI) - tel. 043762314



-  AREA DI PERTINENZA DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE
-  COPERTURA SCIOLTA
-  TERRENI SCIOLTI ALLUVIONALI DI FONDOVALLE E D'UNGHIA DI CONOIDE: LIMI SABBIOSO - ARGILLOSI CON GHIAIA.
-  TERRENI SCIOLTI ALLUVIONALI DI CONOIDE: ALTERNANZE DI LIMI SABBIOSI CON GHIAIA E DI SABBIE GHIAIOSE CON LIMO.
-  TERRENI SCIOLTI ALLUVIONALI D'APICE DI CONOIDE: PREVALENTI GHIAIE SABBIOSO - LIMOSE.
-  TERRENI DI RIPORTO ETEROGENEI
-  CONOIDI ALLUVIONALI

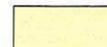
-  SUBSTRATO ROCCIOSO
-  SCAGLIA ROSSA: CALCARI MARNOSI E MARNE CALCAREE DI COLORE ROSSASTRO, FITTAMENTE STRATIFICATI, A FESSURAZIONE SCAGLIOSA (Cretaceo superiore - Eocene inf.)
-  BIANCONCONE: CALCARI FITTAMENTE STRATIFICATI CON INTERCALAZIONI ARGILLOSE E MARNOSE (Giurese sup. - Cretaceo inf.)

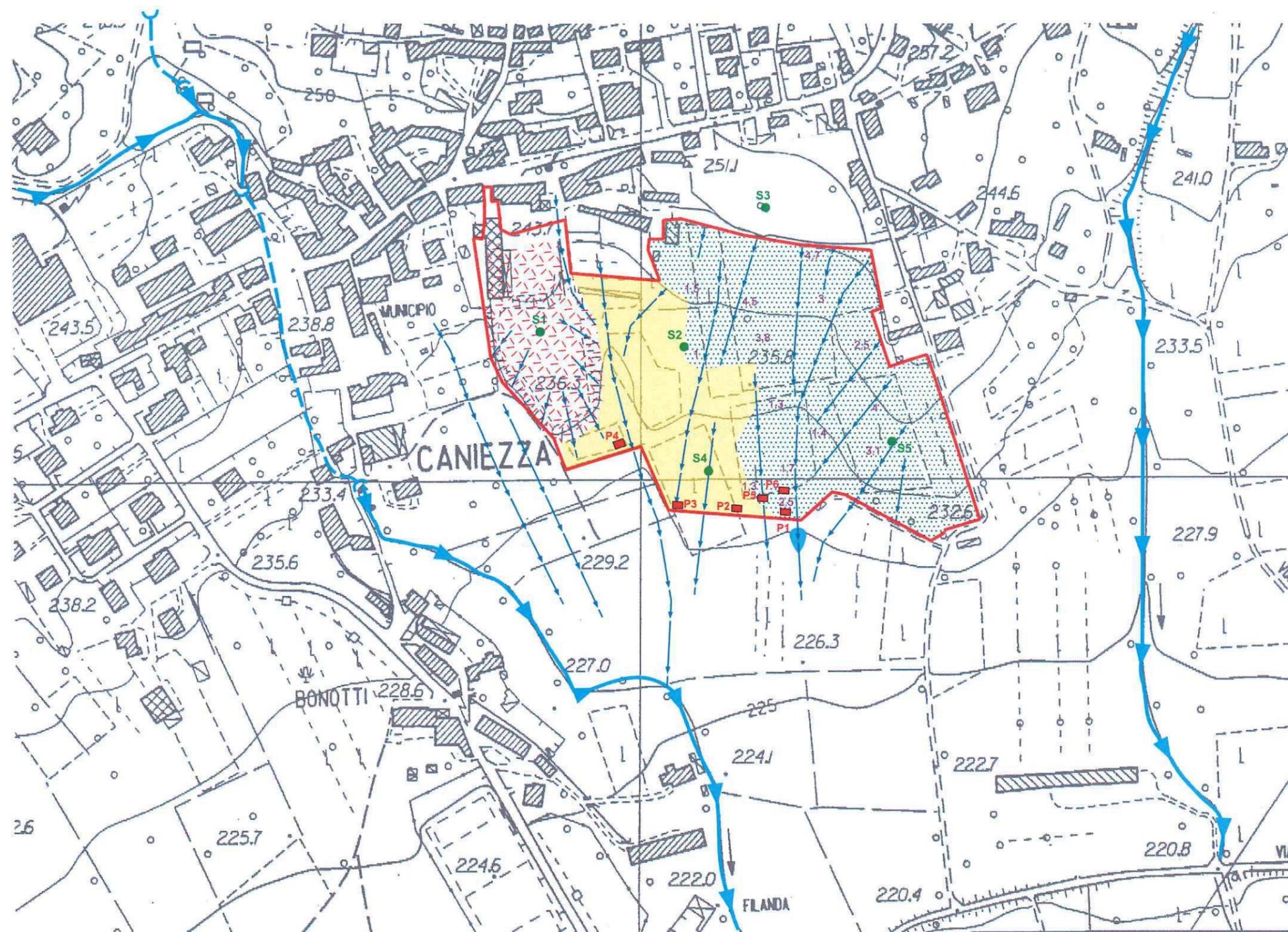
-  CORSI D'ACQUA PRINCIPALI
-  TRATTI INTUBATI DEI CORSI D'ACQUA
-  DIRETTRICI PREFERENZIALI DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE OCCASIONALE
-  GIACITURA DEGLI STRATI
-  TRACCIA DELLA SEZIONE GEOLOGICA

CARTA IDROGEOLOGICA - GEOTECNICA

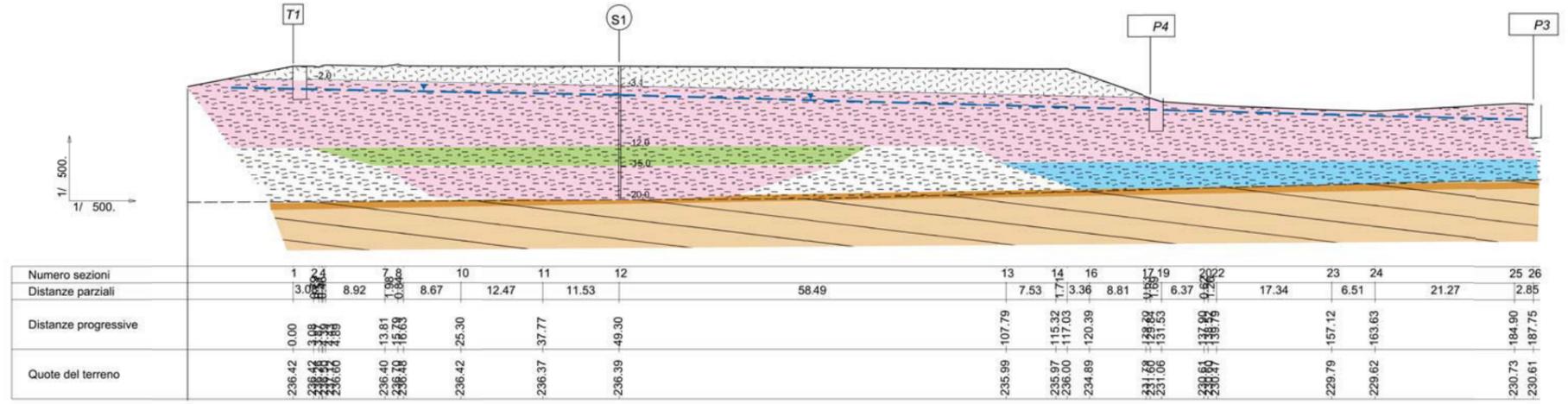
scala 1 : 2000

 STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA FENTI - 32021 Agordo (BI) - tel. 043762314

-  AREA DI PERTINENZA DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE
-  CORSI D'ACQUA PRINCIPALI
-  TRATTI INTUBATI DEI CORSI D'ACQUA
-  DIRETTRICI PREFERENZIALI DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE OCCASIONALE
-  S5 ● SONDAGGI GEOGNOSTICI
-  P6 ■ POZZI PER PROVE DI PERMEABILITA' E DI ASSORBIMENTO IN TRINCEA
-  TERRENI DI RIPORTO, ETEROGENEI, PERMEABILI: $\gamma = 1,7-1,8 \text{ t/mc}$; $\phi = 30-35^\circ$; $K = 10^{-3}-10^{-4} \text{ cm/s}$
-  TERRENI PREVALENTEMENTE ARGILLOSI, POCO O NULLA PERMEABILI: $\gamma = 2,0-2,1 \text{ t/mc}$; $C_u = 0,5-0,8 \text{ Kg/cmq}$; $K = 10^{-5}-10^{-6} \text{ cm/s}$
-  TERRENI PREVALENTEMENTE GHIAIOSI, MOLTO PERMEABILI DI COPERTURA, con indicazione dello spessore: $\gamma = 1,8-1,9 \text{ t/mc}$; $\phi = 40-43^\circ$; $K = 10^{-2}-10^{-3} \text{ cm/s}$
-  RISORGIVA PERMANENTE

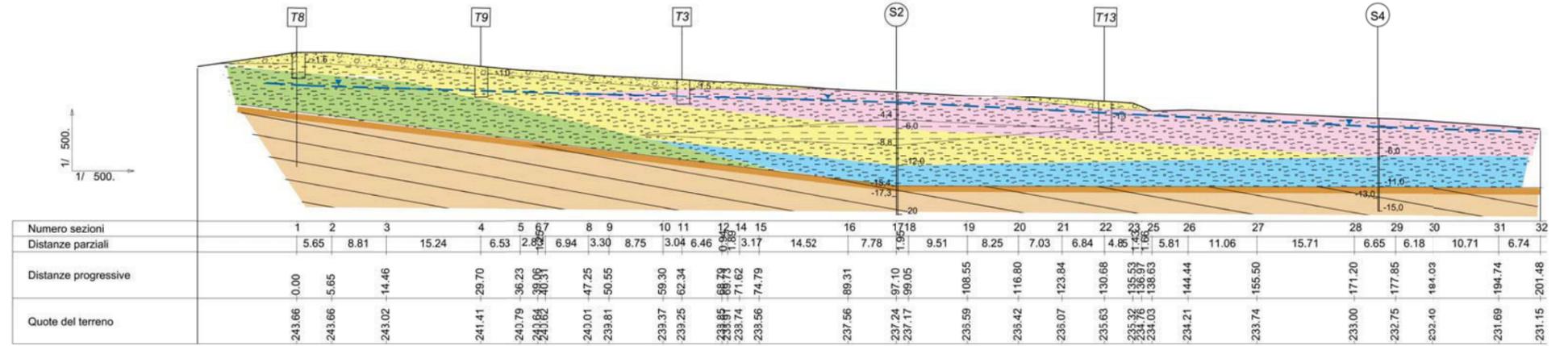


Sez. 1

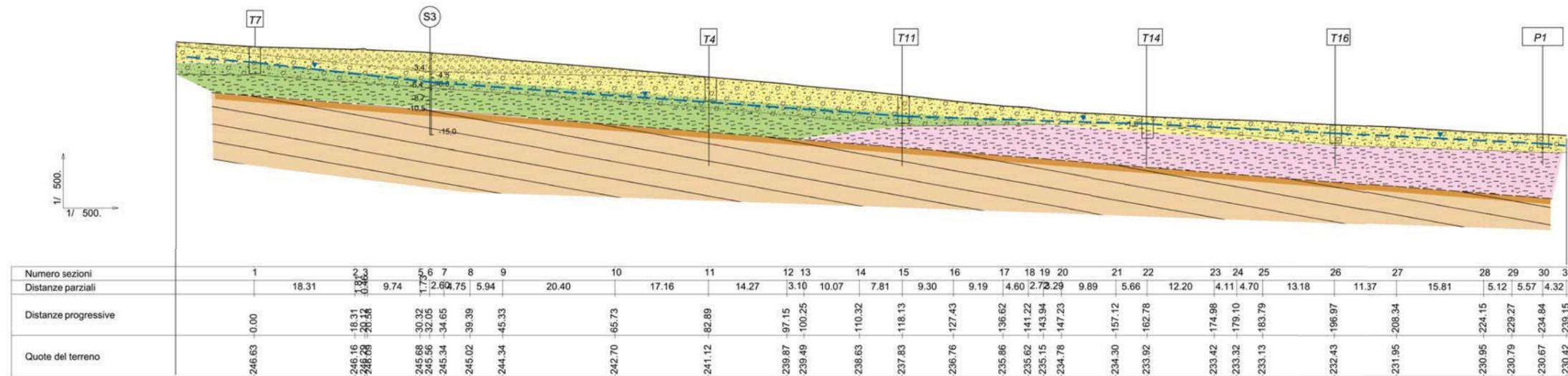


- STRATIGRAFIA**
- MATERIALI DI RIPORTO
 - GHIAIA E CIOTTOLI, SPIGOLOSI, INCOERENTI
 - GHIAIA SABBIOSA CON POCO LIMO
 - ARGILLA LIMOSA CON GHIAIA
 - ARGILLA LIMOSA
 - SUBSTRATO ROCCIOSO: MARNA DI POSSAGNO
 - CAPPELLACCIO DI ALTERAZIONE
 - ROCCIA SANA
- GEOTECNICA**
- TERRENO SCADENTE: $N_{spt} < 15$; $C_u = 0,2-0,4 \text{ Kg/cm}^2$; $D_r = 40-55\%$; $E = 960-1300 \text{ t/m}^2$; $G = 2800-5600 \text{ t/m}^3$; ($\phi = 35^\circ$, riferito ai soli materiali di riporto)
 - TERRENO MEDIOCRE: $N_{spt} = 16-30$; $C_u = 0,8-1,1 \text{ Kg/cm}^2$; $D_r = 55-70\%$; $E = 2500-3300 \text{ t/m}^2$; $G = 7200-7900 \text{ t/m}^3$; ($\phi = 40-43^\circ$, riferito alle ghiaie prevalenti)
 - TERRENO DISCRETO: $N_{spt} = 31-45$; $C_u = 1,4-1,7 \text{ Kg/cm}^2$; $D_r = 70-80\%$; $E = 4000-4900 \text{ t/m}^2$; $G = 9000-10000 \text{ t/m}^3$; ($\phi = 43-45^\circ$, riferito alle ghiaie prevalenti)
 - TERRENO BUONO: $N_{spt} > 45$; $C_u > 1,8 \text{ Kg/cm}^2$; $D_r > 80\%$; $E > 5000 \text{ t/m}^2$; $G > 10000 \text{ t/m}^3$; ($\phi = 45^\circ$)
- LIVELLO DELLA FALDA IDRICA

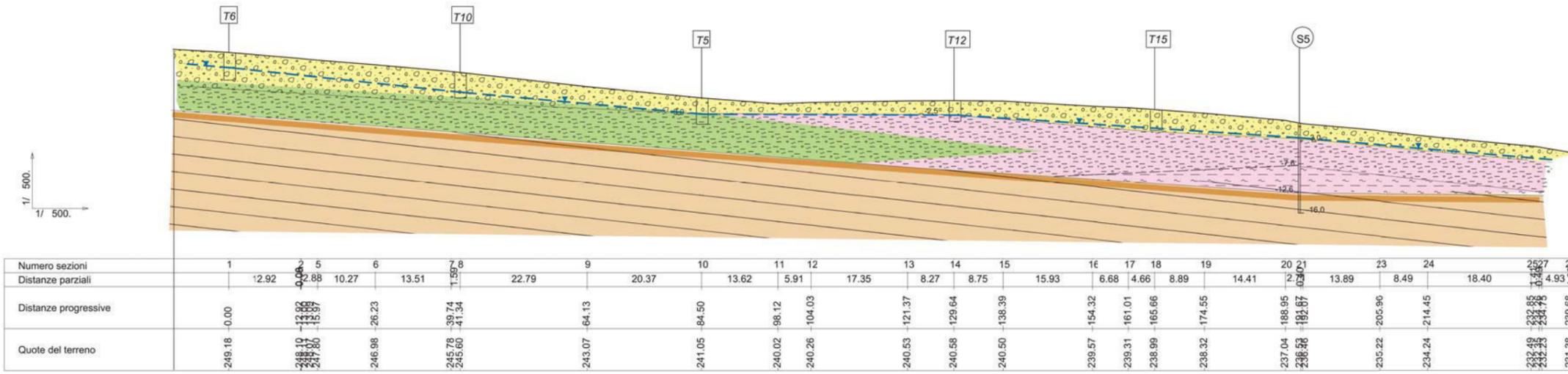
Sez. 2



Sez. 3



Sez. 4



Numero sezioni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Distanze parziali		12.92	0.00	2.88	10.27	13.51	1.59	22.79	20.37	13.62	5.91	17.35	8.27	8.75	15.93	6.68	4.66	8.89	14.41	2.00	13.89	8.49	18.40	2527	5.76	4.93			
Distanze progressive		-0.00	-12.92	-12.92	-15.80	-26.23	-246.98	-39.74	-41.34	-64.13	-84.50	-98.12	-104.03	-121.37	-129.64	-138.39	-154.32	-161.01	-165.66	-174.55	-188.95	-192.67	-205.96	-214.45	-232.49	-232.85	-234.78	-231.99	-236.99
Quote del terreno		-249.18	-248.10	-248.07	-247.80	-246.98	-245.78	-245.60	-243.07	-241.05	-240.02	-240.26	-240.53	-240.58	-240.50	-239.57	-239.31	-238.99	-238.32	-237.04	-236.68	-235.22	-234.24	-232.49	-232.85	-234.78	-231.99	-236.99	-231.99

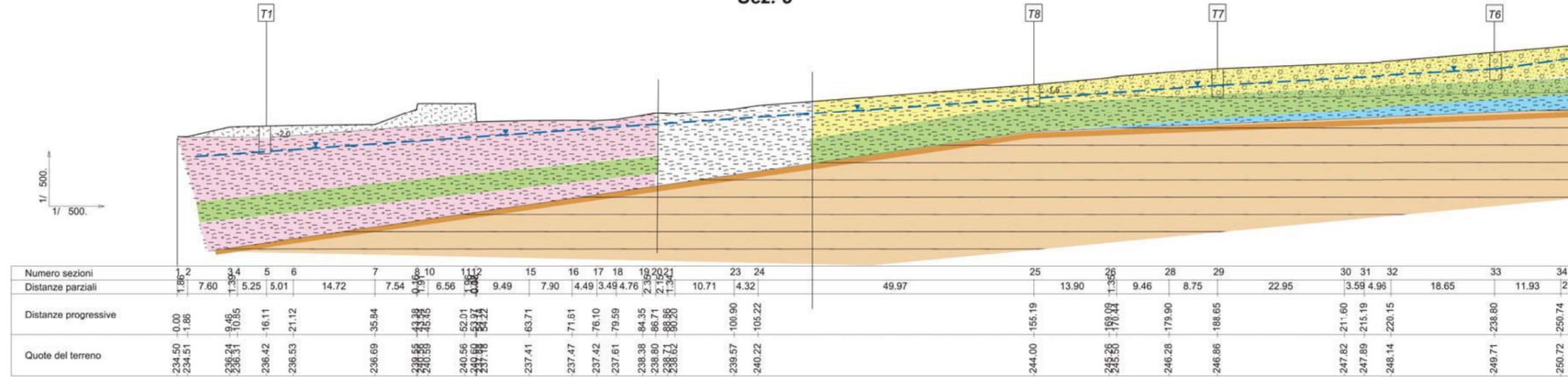
STRATIGRAFIA

- MATERIALI DI RIPORTO
- GHIAIA E CIOTTOLI, SPIGOLOSI, INCOERENTI
- GHIAIA SABBIOSA CON POCO LIMO
- ARGILLA LIMOSA CON GHIAIA
- ARGILLA LIMOSA
- SUBSTRATO ROCCIOSO: MARNA DI POSSAGNO
- CAPPELLACCIO DI ALTERAZIONE
- ROCCIA SANA

GEOTECNICA

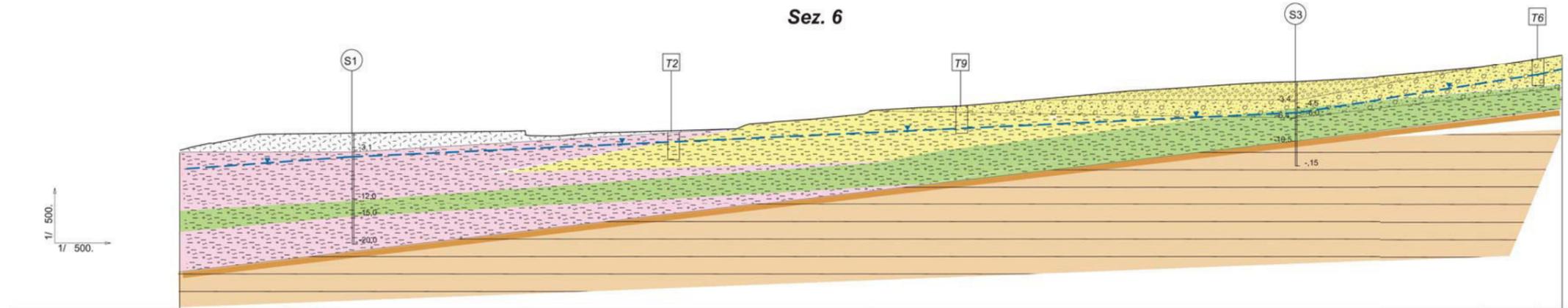
- TERRENO SCADENTE: Nspt<15; Cu=0,2-0,4Kg/cmq; Dr=40-55%; E=960-1300t/mq; G=2800-5600t/mq; (φ =35°, riferito ai soli materiali di riporto)
- TERRENO MEDIOCRE: Nspt=16-30; Cu=0,8-1,1Kg/cmq; Dr=55-70%; E=2500-3300t/mq; G=7200-7900t/mq; (φ =40-43°, riferito alle ghiaie prevalenti)
- TERRENO DISCRETO: Nspt=31-45; Cu=1,4-1,7Kg/cmq; Dr=70-80%; E=4000-4900t/mq; G=9000-10000t/mq; (φ =43-45°, riferito alle ghiaie prevalenti)
- TERRENO BUONO: Nspt>45; Cu>1,8Kg/cmq; Dr>80%; E>5000t/mq; G>10000t/mq; φ =45°
- LIVELLO DELLA FALDA IDRICA

Sez. 5



Numero sezioni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Distanze parziali		1.86	7.60	1.39	5.25	5.01	14.72	7.54	0.30	6.56	0.30	9.49	7.90	4.49	3.49	4.76	2.30	2.15	1.34	10.71	4.32	49.97	13.90	1.36	9.46	8.75	22.95	3.59	4.96	18.65	11.93	2.96	2.66		
Distanze progressive		-0.00	-1.86	-3.25	-8.50	-13.75	-28.47	-36.01	-36.31	-36.61	-46.10	-55.59	-65.08	-73.08	-77.57	-81.06	-83.36	-85.51	-86.85	-97.56	-108.27	-158.24	-172.14	-173.50	-182.96	-191.71	-214.66	-218.25	-223.21	-238.80	-241.46	-244.12	-246.78	-249.44	-252.10
Quote del terreno		-234.50	-234.51	-236.24	-236.31	-236.42	-236.53	-236.69	-236.69	-236.69	-240.56	-240.56	-240.56	-237.41	-237.47	-237.42	-237.61	-238.38	-238.80	-238.61	-238.61	-239.57	-240.22	-244.00	-245.28	-246.28	-246.86	-247.82	-247.89	-248.14	-249.71	-250.72	-250.74	-251.01	-251.21

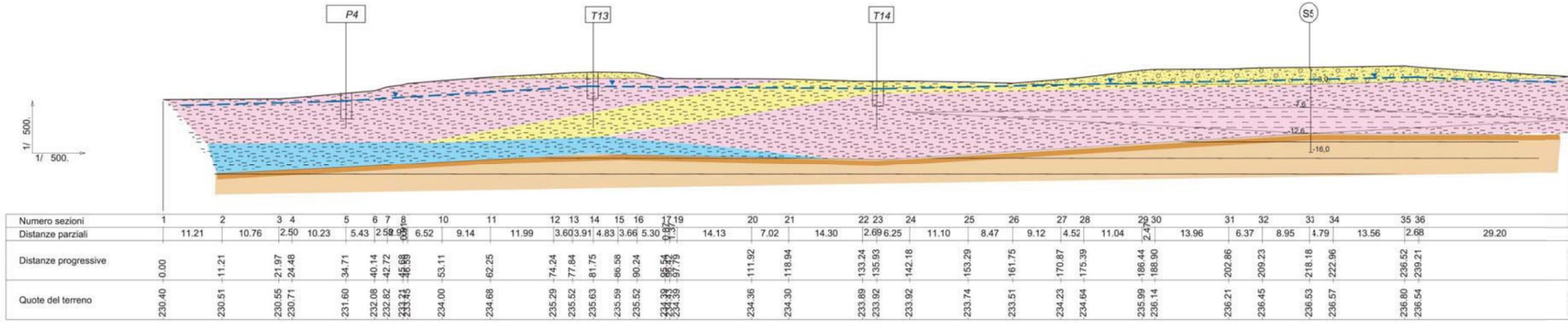
Sez. 6



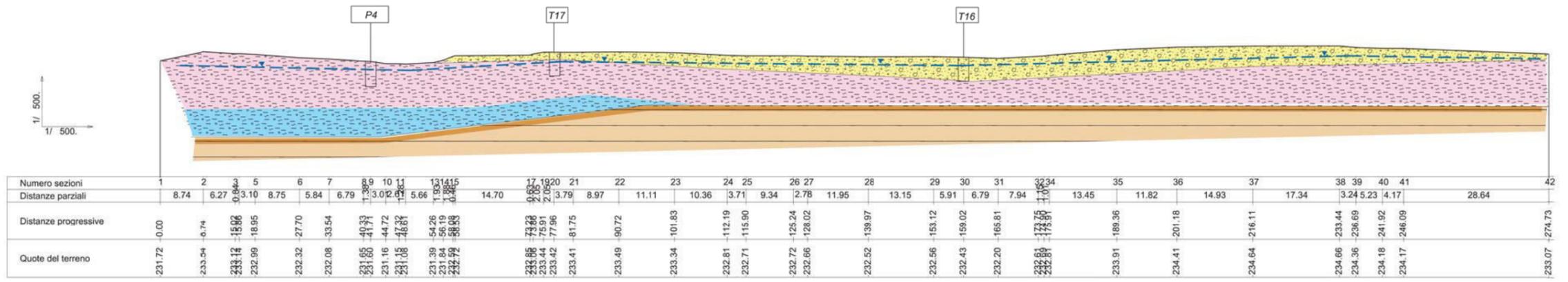
Numero sezioni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42				
Distanze parziali		0.21	2.41	3.20	0.84	8.49	16.49	12.75	15.48	0.81	4.49	1.09	6.80	3.31	9.56	11.68	3.79	6.87	9.07	8.78	6.79	0.59	6.88	24.76	7.25	10.88	3.93	2.94	3.37	12.84	20.43	9.88	4.41													
Distanze progressive		-0.99	1.42	2.61	3.45	11.94	20.43	33.18	48.66	49.47	53.96	55.05	61.85	65.16	74.72	86.40	89.69	96.56	105.63	114.41	121.20	121.79	128.67	153.43	160.68	171.51	175.44	179.37	192.30	205.23	218.16	238.04	242.45	246.86	251.27	255.68	260.09	264.50	268.91	273.32	277.73	282.14				
Quote del terreno		-233.34	-234.00	-234.39	-234.54	-236.18	-236.38	-236.55	-236.71	-236.81	-236.81	-235.92	-235.88	-236.49	-236.52	-236.79	-237.15	-238.02	-238.40	-238.89	-238.78	-238.40	-240.94	-241.20	-241.70	-243.93	-244.33	-245.09	-245.33	-245.44	-245.56	-246.25	-248.18	-249.71	-250.40	-251.01	-251.62	-252.23	-252.84	-253.45	-254.06	-254.67	-255.28	-255.89	-256.50	-257.11

Sez. 10

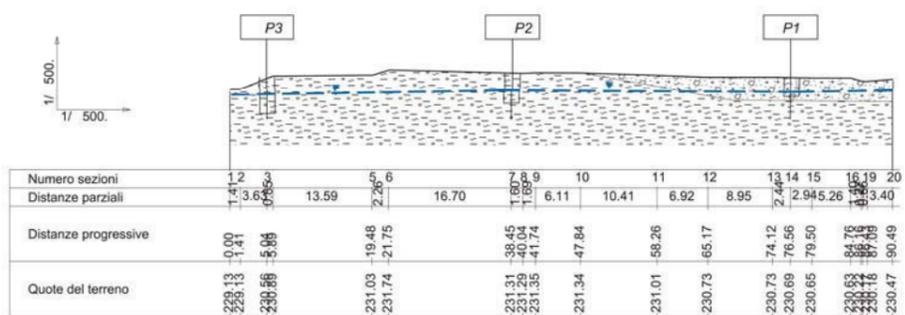
- STRATIGRAFIA**
-  MATERIALI DI RIPORTO
 -  GHIAIA E CIOTTOLI, SPIGOLOSI, INCOERENTI
 -  GHIAIA SABBIOSA CON POCO LMO
 -  ARGILLA LIMOSA CON GHIAIA
 -  ARGILLA LIMOSA
 -  SUBSTRATO ROCCIOSO: MARNA DI POSSAGNO
CAPPELLACCIO DI ALTERAZIONE
 -  ROCCIA SANA
- GEOTECNICA**
-  TERRENO SCADENTE: N_{sp}t<15; C_u=0,2-0,4Kg/cmq; D_r=40-55%; E=960-1300t/mq; G=2800-5600t/mq;(φ=35°, riferito ai soli materiali di riporto)
 -  TERRENO MEDIOCRE: N_{sp}t=16-30; C_u=0,8-1,1Kg/cmq; D_r=55-70%; E=2500-3300t/mq; G=7200-7900t/mq;(φ=40-43°, riferito alle ghiaie prevalenti)
 -  TERRENO DISCRETO: N_{sp}t=31-45; C_u=1,4-1,7Kg/cmq; D_r=70-80%; E=4000-4900t/mq; G=9000-10000t/mq;(φ=43-45°, riferito alle ghiaie prevalenti)
 -  TERRENO BUONO: N_{sp}t>45; C_u>1,8Kg/cmq; D_r>80%; E>5000t/mq; G>10000t/mq; φ=45°
-  LIVELLO DELLA FALDA IDRICA



Sez. 11



Sez. 12



R.Q.D. %	CAMPIONI N° Prof(m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	PROF. (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET PENETR (Kg/cm²)	TORVAHE (Kg/cm²)	STRATIGRAFIA GEOTECHNICA	S.P.T.		H ₂ O m
								N° colpi	Prof (m)	
	1			MATERIALE DI RIPORTO ARIDO, COSTITUITO DA GHIAIA, SABBIA E POCO LIMO				6	1,50	1
	2							9		2
	3		3,10	TERRENO ORGANICO BRUNO SCURO (VECCHIO SUOLO) COSTITUITO DA LIMO-ARGILLOSO INGLOBANTE ABBONDANTE GHIAIA				5	3,00	3
	4		3,50	ARGILLA LIMOSA MARRONE, INGLOBANTE GHIAIA (30-40%) CARBONATICA, MONOGENICA				7	7	4
	5		4,80	ARGILLA LIMOSA GRIGIA INGLOBANTE 50-60% DI GHIAIA SPIGOLOSA, CARBONATICA.			S	8	4,50	5
	6		6,00	ARGILLA LIMOSA COLOR MARRONE-ROSSICCIO CON LIVELLI DECIMETRICI DI GHIAIA GROSSOLANA, SPIGOLOSA, CARBONATICA, MONOGENICA.				10		6
	7		7,60	GHIAIA (60-70%) IN ABBONDANTE MATRICE LIMOSO-ARGILLOSA, COLOR MARRONE ROSSICCIO.				2	6,00	7
	8				1,7	0,6		4	5	8
	9							5	7,50	9
	10			ALTERNANZE DI ARGILLA LIMOSA MARRONE ROSSICCIO E LIVELLI DI GHIAIA INGLOBATA IN MATRICE LIMOSO-ARGILLOSA	1,5	0,6		7	6	10
	11		10,20	ARGILLA LIMOSA GRIGIA, MOLLE, INGLOBANTE GHIAIA CALCAREA (40-50%) TRA m11 E m 12 IL MATERIALE E' MOLTO COMPATTO				4	9,00	11
	12		12,00	ARGILLA LIMOSA MOLLE INGLOBANTE GHIAIA SABBIOSA (50-60%)				6	6	12
	13							1	10,50	13
	14		14,20	ARGILLA ORGANICA, TORBOSA CON SOTTILI LIVELLETTI (cm) DI SABBIA GRIGIA	1,6	0,7		3	4	14
	15		14,70	ARGILLA GRIGIA E BRUNA CON SCREZIATURE NERASTRE E LIVELLETTI PLURICENTIMETRICI DI SABBIA GROSSOLANA, CARBONATICA, OCRA.	1,2	0,5		1	15,00	15
	16							17	12,00	16
	17		16,50	ARGILLA GRIGIA INGLOBANTE GHIAIA CARBONATICA MONOGENICA (40-50%)	1,6	0,6		26		17
	18		17,00	ARGILLA GRIGIO-VERDE CON SCREZIATURE NERASTRE			S	30		18
	19		17,30	ARGILLA LIMOSA GRIGIO-VERDE INGLOBANTE VARABILE PERCENTUALE DI GHIAIA SABBIOSA (50-60%), MOLTO COMPATTA	1,4	0,4		19	13,50	19
	20			FONDO FORO	1,7	0,6		33	6	20

S terreno scadente N_{spt} <15
M terreno mediocre N_{spt} 16-30
D terreno discreto N_{spt} 31-45
B terreno buono N_{spt} >45

R.Q.D. %	CAMPIONI		SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	PROF (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET PENETR. (kg/cm ²)	TORVANE (kg/cm ²)	STRATIGRAFIA GEOTECNICA		S.P.T.		H ₂ O	m.
	N°	Prof(m)						Prof (m)	N° colpi Prof (m)	Prof (m)	m.		
				0,50	TERRENO ORGANICO ROSSICCIO CON ARGILLA LIMOSA E GHIAIOSA E SOSTANZA ORGANICA								1
					ARGILLA LIMOSA BRUNO ROSSICCIA INGLOBANTE GHIAIA (40-50%). TRACCE DI SOSTANZA ORGANICA (FRUSTOLI CARBONIOSI). MATERIALE MOLTO COMPATTO							1,70	2
													3
													4
				4,40	ARGILLA POCO LIMOSA GRIGIO-OCRACEA, MOLTO COMPATTA.	2,4-3,7							5
						3,5-4,7							6
							8,00						7
													8
				8,80	ARGILLA LIMOSA GRIGIA INGLOBANTE ABBONDANTE GHIAIA (50-60%). MATERIALE MOLTO COMPATTO.	3,8-4,7							9
						2,7							10
													11
													12
													13
													14
				15,40	SUBSTRATO ROCCIOSO MARNOSO ALTERATO (CAPPELLACCIO), COSTITUITO DA ARGILLA GRIGIOAZZURRA COMPATTA INGLOBANTE FRAMMENTI SPIGOLOSI DI MARNA.								15
													16
													17
				17,30	SUBSTRATO ROCCIOSO SANO. MARNA DI POSSAGNO								18
													19
													20

S terreno scadente $N_{spt} < 15$
M terreno mediocre $N_{spt} 16-30$
D terreno discreto $N_{spt} 31-45$
B terreno buono $N_{spt} > 45$

R.Q.D. %	CAMPIONI N° Prof(m)	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	PROF (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET PENETR (Kg/cm ²)	TORVANE (Kg/cm ²)	STRATIGRAFIA GEOTECHNICA		S.P.T.		H ₂ O m
							Prof. (m)		N° colpi	Prof. (m)	
			0,50	TERRENO ORGANICO BRUNO							
	1			ARGILLA LIMOSA COLOR OCRA E BRUNO-ROSSICCIA, CON SCREZIATURE BRUNE, CONTENENTE 20-30 % DI GHIAINO. IL MATERIALE E' MOLTO COMPATTO.	2,3-2,7						1,6
	2										
	3							S	6	3,00	
	4								6		
	5								7		
	6		5,80	GHIAIA SABBIOSO-LIMOSA, COLOR NOCCIOLA, A STRUTTURA MATRIX SUPPORTED (MATRICE 20-30 %)			6,00		5	4,50	
	7		7,10	ARGILLA GRIGIA COMPATTA	1,7-1,8				7		
	8		7,50	ARGILLA GRIGIA INGLOBANTE GHIAIA E GHIAINO CON SABBIA (50-60%). IL MATERIALE E' MOLTO COMPATTO. NON SONO POSSIBILI PROVE CON PP E TV					8		
	9								14	7,50	
	10								22		
	11								35		
	12		11,30	ARGILLA LIMOSA GRIGIO-VERDE CON GHIAIA MARNOSA INGLOBANTE FRAMMENTI DI MARNA (CAPPELLACCIO DEL SUBSTRATO ROCCIOSO).					25	9,00	
	13		13,00	SUBSTRATO ROCCIOSO: MARNA DI POSSAGNO, COMPATTA					50		
	14								8cm		
	15		15,00	FONDO FORO					9	11,00	
	16								12		
	17								17		
	18										
	19										
	20										

S terreno scadente N_{spt} <15
 M terreno mediocre N_{spt} 16-30
 D terreno discreto N_{spt} 31-45
 B terreno buono N_{spt} >45

R.Q.D. %	CAMPIONI	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	PROF. (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET PENETR. (Kg/cm ²)	TORVANE (Kg/cm ²)	STRATIGRAFIA GEOTECHNICA	S.P.T.		H ₂ O	m
								N°	Prof. (m)		
			0,60	TERRENO ORGANICO BRUNO							
	1			GHIAIA E CIOTTOLI SPIGOLOSI, CARBONATICI, IN SCARSA MATRICE SABBIOSO-LIMOSA COLOR NOCCIOLA (5-10%). STRUTTURA CLAST SUPPORTED.			M				1
	2										2
	3		3,10					17	3,00		3
	4			ARGILLA LIMOSA BRUNO ROSSICIA, COMPATTA CON GHIAIA (30-40%)	2-2,5			11	8		4
	5							5	4,50		5
	6							50	13cm		6
	7				1,7-1,8			6	6,00		7
	8		7,60					5	6		8
	9			ARGILLA LIMOSA GRIGIA E GRIGIO-VERDE, COMPATTA	1,7-2,2			3	7,50		9
	10		8,90	CAMPIONE INDISTURBATO				4			10
	11		9,50					5			11
	12			ARGILLA GRIGIA E NOCCIOLA, SCREZIATA, MOLTO COMPATTA. NELLA PARTE BASSA SONO PRESENTI ELEMENTI SCAGLIOSI DI MARNA GRIGIA. CAPPELLACCIO DEL SUBSTRATO ROCCIOSO.							12
	13		12,60								13
	14			SUBSTRATO ROCCIOSO: MARNA DI POSSAGNO COMPATTA							14
	15										15
	16		16,00	FONDO FORO							16
	17										17
	18										18
	19										19
	20										20

S terreno scadente N_{spt} <15
M terreno mediocre N_{spt} 16-30
D terreno discreto N_{spt} 31-45
B terreno buono N_{spt} >45

FOT. 1-2-3
SONDAGGIO 1
DA m 0 A m 15



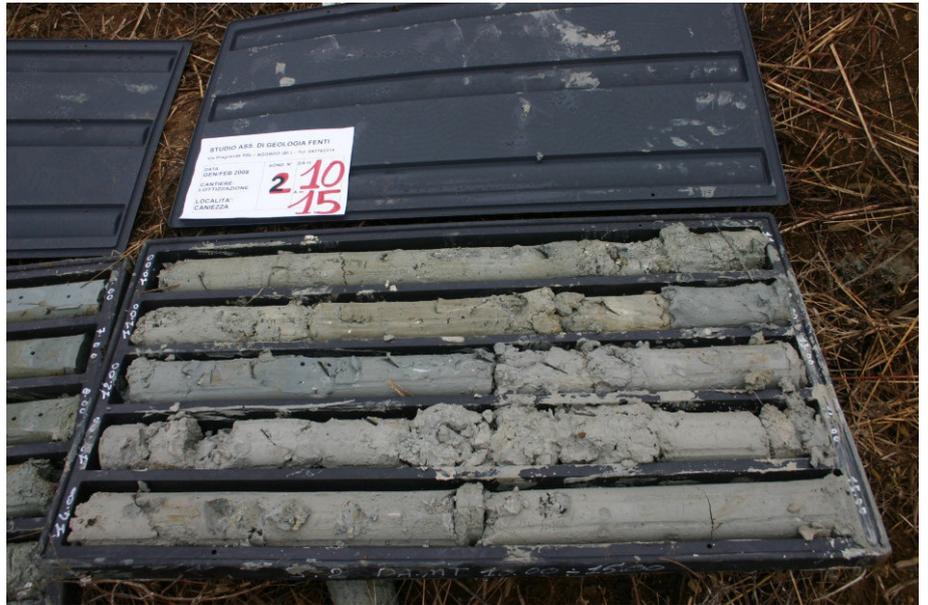
FOT. 4
SONDAGGIO 1
A m 15 A m 20



FOT. 5-6
SONDAGGIO 2
Da m 0 A m 10



FOT. 7-8
SONDAGGIO 2
DA m 10 A m 20



FOT. 9
SONDAGGIO 3
DA m 0 A m 5



FOT. 10 - 11
SONDAGGIO 3
DA m 5 A m 15



FOT. 12
SONDAGGIO 4
DA m 0 A m 5



FOT. 13-14
SONDAGGIO 4
DA m 5 A m 15



FOT. 15
SONDAGGIO 5
DA m 0 A m 5



FOT. 16-17-18
SONDAGGIO 5
DA m 5 A m 16



FOT. 19
TRINCEA T1
Panoramica: si
nota l'emergenza
idrica e l'acqua
accumulata sul
fondo.



FOT. 20
TRINCEA T1
Particolare.



FOT. 21
TRINCEA T1
Terreno di risulta.



FOT. 22
TRINCEA T2
Panoramica.



FOT. 23
TRINCEA T2
Particolare.



FOT. 24
TRINCEA T2
Terreno di risulta.





FOT. 25
TRINCEA T3: panoramica.



FOT. 26
TRINCEA T3: particolare.



FOT. 27
TRINCEA T3:
Terreno di risulta.



FOT. 28
TRINCEA T4: panoramica.



FOT. 29
TRINCEA T4: particolare.



FOT. 30
TRINCEA T4: terreno di risulta.



FOT. 31
TRINCEA T5: panoramica.



FOT. 32
TRINCEA T5: particolare.



FOT. 33
TRINCEA T5: terreno di risulta.



FOT. 34
TRINCEA T6: panoramica.



FOT. 35
TRINCEA T6: particolare.



FOT. 36 - 37
TRINCEA T6: terreno di risulta.



FOT. 38
TRINCEA T7: panoramica.



FOT. 39
TRINCEA T7: particolare.



FOT. 40
TRINCEA T7: terreno di risulta.



FOT. 41
TRINCEA T8: panoramica.



FOT. 42
TRINCEA T8: particolare.



FOT. 43 - 44
TRINCEA T8: terreno di
risulta: panoramica e
particolare



FOT. 45
TRINCEA T9: panoramica.



FOT. 46
TRINCEA T9: particolare.



FOT. 47 - 48
TRINCEA T9: terreno di
risulta: panoramica e
particolare



FOT. 49
TRINCEA T10: panoramica.



FOT. 50
TRINCEA T10: particolare.



FOT. 51
TRINCEA T10: terreno
di risulta: panoramica.

FOT. 52
TRINCEA T11: panoramica.



FOT. 53
TRINCEA T11: particolare.



FOT. 54
TRINCEA T11: terreno di risulta



FOT. 55
TRINCEA T11: particolare del terreno di risulta



FOT. 56
TRINCEA T11: emergenza idrica a fondo trincea



FOT. 57
TRINCEA T12: panoramica



FOT. 58
TRINCEA T12: particolare

FOT. 59
TRINCEA T12:
terreno di risulta





FOT. 60
TRINCEA T12: particolare delle argille tra m 2,50 e 4,0 m



FOT. 61
TRINCEA T13: panoramica



FOT. 62
TRINCEA T13: particolare

FOT. 63
TRINCEA T13: terreno di risulta



FOT. 64
TRINCEA T13: particolare del terreno di risulta



FOT. 65
TRINCEA T14: panoramica (si nota l'accumulo d'acqua sul fondo).

FOT. 66
TRINCEA T14: panoramica



FOT. 67
TRINCEA T14: materiale di risulta



FOT. 68
TRINCEA T14: particolare del materiale di risulta





FOT. 69
TRINCEA T15: panoramica



FOT. 70
TRINCEA T15: particolare



FOT. 71
TRINCEA T15: materiale di risulta

FOT. 72
TRINCEA T15: particolare
del materiale di risulta



FOT. 73
TRINCEA T16: panoramica (si nota
l'accumulo di acqua sul fondo).



FOT. 74
TRINCEA T16: particolare delle argille
impermeabili di fondo



FOT. 75
TRINCEA T16: particolare delle ghiaie argillose superficiali con l'orizzonte ossidato da cui fuoriesce l'acqua.



FOT. 76
TRINCEA T16: particolare delle ghiaie argillose



FOT. 77
TRINCEA T16: materiale di risulta



FOT. 78
TRINCEA T16: particolare del materiale di risulta



FOT. 79
TRINCEA T17: panoramica

FOT. 80
TRINCEA T17: particolare



FOT. 81
TRINCEA T17: terreno di risulta



FOT. 82
TRINCEA T17: particolare
delle argille ad oltre 1,30 m



FOT. 83
TRINCEA P1: panoramica.



FOT. 84
TRINCEA P1: particolare.



FOT. 85
TRINCEA P1: terreno di risulta.



FOT. 86
TRINCEA P1: prova di dispersione



FOT. 87
TRINCEA P2: panoramica.

FOT. 88
TRINCEA P2: particolare.



FOT. 89
TRINCEA P2: terreno di
risulta.



FOT. 90
TRINCEA P2: prova di
dispersione.





FOT. 91
TRINCEA P3: panoramica.



FOT. 92
TRINCEA P3: particolare..

FOT. 93
TRINCEA P3: terreni di risulta.



FOT. 94
TRINCEA P3: terreni di risulta, particolare.





FOT. 95
TRINCEA P4: panoramica.



FOT. 96
TRINCEA P4: particolare..



FOT. 97
TRINCEA P4: terreni di risulta, panoramica.

FOT. 98
TRINCEA P5:
panoramica.



FOT. 99
TRINCEA P5: terreno di
risulta.



FOT. 100
TRINCEA P5: venute idriche
tra 0,60 m e 1,30 m.



FOT. 101
TRINCEA P5: prove di dispersione.



FOT. 102
TRINCEA P6: panoramica.



FOT. 103
TRINCEA P6: particolare.

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 1,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	6
	N2 = cm 30	9
	N3 = cm 45	11
$N_{SPT} = N2+N3 = 20$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **riporto arido**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,05 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **2,70**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
18	12	42	18	12

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
95	101	81	55	55	55

Valore ritenuto più verosimile **55**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	4	valore calcolato per ghiaietto unif. o sabbia e ghiaia limose	Mayne
54	28	31	42			34
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile **35**

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,48	0,94	1,56

Valore ritenuto più verosimile

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
3.360	1.990	1640,00 sabbie e ghiaie	1

Valore ritenuto più verosimile **1600**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 135			1.19
G 3359,76	6719,60	471,16	650
			0.94

Valore ritenuto più verosimile **3300**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	239 m/s	0,9	β
	Iyisan	186		η
	Lee			
	(argilla)	247		
	(limo)	234		
	(sabbia)	194		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 3

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	5
	N2 = cm 30	7
	N3 = cm 45	7
$N_{SPT} = N2+N3 = 14$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,83 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **5,70**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
10	8	19	15	8

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
70	78	44	41	45	45

Valore ritenuto più verosimile **45**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
47	26	29	34			31
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,32	0,63	1,04

Valore ritenuto più verosimile **0,3**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.240	1.960	960,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **960**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 121	6128,04	657,74	1
G 2844,23			1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **2800**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	240 m/s	1,1	β
	Iyisan	151		η
	Lee			
	(argilla)	218		
	(limo)	206		
	(sabbia)	159		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 4,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	8
	N2 = cm 30	10
	N3 = cm 45	9
	$N_{SPT} = N2+N3 = 19$	

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,04 Valore utilizzato **2**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **9,00**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
18	11	20	17	17

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
72	80	51	54	65	55

Valore ritenuto più verosimile **55**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1 valore calcolato per	Mayne
46	31	32	36	sabbia fine uniforme	36
valida per d > 2m					

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,68	1,33	2,21

Valore ritenuto più verosimile **0,7**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
4.760	2.028	1995,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **2000**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 149			1
G 4544,42	10465,18	902,39	1400
			0.71

Valore ritenuto più verosimile **4500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	346 m/s	1,1	β
	Iyisan	222		η
	Lee			
	(argilla)	275		
	(limo)	262		
	(sabbia)	230		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 6

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	2
	N2 = cm 30	4
	N3 = cm 45	5
$N_{SPT} = N2+N3 = 9$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,76 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **10,80**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
8	5	9	12	8

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
47	54	34	36	45	40

Valore ritenuto più verosimile **40**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
38	26	29	34			31
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,32	0,63	1,04

Valore ritenuto più verosimile **0,3**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.240	1.960	960,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **960**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 139	6128,04	905,37	1
G 3521,13			1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **3500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	240 m/s	1,1	β
	Iyisan	151		η
	Lee			
	(argilla)	218		
	(limo)	206		
	(sabbia)	159		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 7,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	5
	N2 = cm 30	7
	N3 = cm 45	6
N _{SPT} = N2+N3 = 13		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **ghiaia in matrice argillosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,86 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **14,25**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
11	8	11	14	11

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
52	61	41	39	52	50

Valore ritenuto più verosimile **50**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
39	28	30	35			33
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,44	0,86	1,43

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
3.080	1.983	1305,00	7
		limi argillosi	

Valore ritenuto più verosimile **1300**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 153			1
G 4522,96	7682,75	1071,81	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **4500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	280 m/s	1,1	β
	Iyisan	177		η
	Lee			
	(argilla)	241		
	(limo)	228		
	(sabbia)	186		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 9

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	4
	N2 = cm 30	6
	N3 = cm 45	6
N _{SPT} = N2+N3 = 12		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argillosa con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,81 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **17,10**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
10	7	9	14	10

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
47	55	38	35	50	40

Valore ritenuto più verosimile **40**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
37	27	30	34			32
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,40	0,79	1,30

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.800	1.975	1190,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1200**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 156			1
G 4695,32	7180,06	1162,48	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **4700**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	268 m/s	1,1	β
	Iyisan	169		η
	Lee			
	(argilla)	234		
	(limo)	221		
	(sabbia)	177		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 10,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	1
	N2 = cm 30	3
	N3 = cm 45	4
	$N_{SPT} = N2+N3 = 7$	

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argillosa con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,65 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **18,90**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
5	4	5	11	5

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
35	37	29	24	35	35

Valore ritenuto più verosimile **35**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
30	24	29	33			29
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,20	0,39	0,65

Valore ritenuto più verosimile **0,2**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
1.400	1.938	615,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **600**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 142			1
G 3714,23	4389,31	1161,03	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **3700**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	191 m/s	1,1	β
	Iyisan	118		η
	Lee			
	(argilla)	188		
	(limo)	177		
	(sabbia)	126		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 12

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	17
	N2 = cm 30	26
	N3 = cm 45	30
$N_{SPT} = N2+N3 = 56$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argillosa con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,24 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **25,20**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
39	34	33	36	36

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
88	95	79	59	95	80

Valore ritenuto più verosimile **80**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
47	38	38	39			44
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
1,43	2,83	4,69

Valore ritenuto più verosimile **1,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
10.080	2.170	4180,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **4000**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 205			1
G 9033,11	17828,01	1778,11	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **9000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	373 m/s	0,75	β
	Iyisan	327	1,1	η
	Lee			
	(argilla)	348		
	(limo)	333		
	(sabbia)	332		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 13,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	19
	N2 = cm 30	33
	N3 = cm 45	36
$N_{SPT} = N2+N3 = 69$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argillosa con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,25 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **28,35**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
45	41	38	42	42

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
93	99	86	61	102	85

Valore ritenuto più verosimile **85**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per	Mayne
47	40	40	40		sabbia fine uniforme	45
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
1,67	3,30	5,47

Valore ritenuto più verosimile **1,7**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
11.760	2.215	4870,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **4900**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 216			1
G 9971,17	19890,01	1975,78	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **10000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	375 m/s	0,7	β
	Iyisan	354	1,1	η
	Lee			
	(argilla)	365		
	(limo)	349		
	(sabbia)	358		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 15

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	3
	N2 = cm 30	4
	N3 = cm 45	6
$N_{SPT} = N2+N3 = 10$		

Quota della falda F= (m) 20,0

Natura del terreno: **argilla con sabbia e ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,70 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **27,00**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
7	6	6	13	6

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
36	42	33	23	39	35

Valore ritenuto più verosimile **35**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
30	24	29	33			30
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,24	0,47	0,78

Valore ritenuto più verosimile **0,2**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
1.680	1.945	730,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **750**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 157	4995,92	1402,30	1
G 4540,02			1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **4500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	209 m/s	1,1	β
	Iyisan	130		η
Lee				
	(argilla)	199		
	(limo)	187		
	(sabbia)	138		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 16,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	4
	N2 = cm 30	7
	N3 = cm 45	9
$N_{SPT} = N2+N3 = 16$		

Quota della falda F= (m) 20,0

Natura del terreno: **argilla con sabbia e ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,83 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **29,70**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
10	10	9	16	10

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
44	55	41	29	50	40

Valore ritenuto più verosimile **40**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
34	27	30	34			32
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,40	0,79	1,30

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.800	1.975	1190,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1200**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 175			1
G 5620,76	7180,06	1532,03	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **5600**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	268 m/s	1	β
	Iyisan	169	1,1	η
	Lee			
	(argilla)	234		
	(limo)	221		
	(sabbia)	177		

SONDAGGIO N° 1

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 18

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	6
	N2 = cm 30	6
	N3 = cm 45	10
$N_{SPT} = N2+N3 = 16$		

Quota della falda F= (m) 20,0

Natura del terreno: **argilla con sabbia e ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,82 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **32,40**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
10	10	8	16	10

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
42	53	41	28	50	45

Valore ritenuto più verosimile **45**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
33	27	30	34			32
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,40	0,79	1,30

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.800	1.975	1190,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1200**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 178			1
G 5812,74	7180,06	1600,15	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **5800**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	268 m/s	1	β
	Iyisan	169	1,1	η
	Lee			
	(argilla)	234		
	(limo)	221		
	(sabbia)	177		

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

SONDAGGIO N° 2

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 3

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	7
	N2 = cm 30	8
	N3 = cm 45	10
$N_{SPT} = N2+N3 = 18$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,92 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **5,70**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
13	11	25	17	11

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
79	86	50	48	52	50

Valore ritenuto più verosimile **50**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
49	28	30	35			33
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,44	0,86	1,43

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
3.080	1.983	1305,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1300**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 128	7682,75	677,87	1
G 3175,54			1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **3100**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	280 m/s	1,1	β
	Iyisan	177		η
	Lee			
	(argilla)	241		
	(limo)	228		
	(sabbia)	186		

SONDAGGIO N° 2

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 4,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	3
	N2 = cm 30	4
	N3 = cm 45	6
	N _{SPT} = N2+N3 = 10	

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,82 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **8,55**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
10	6	11	13	6

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
53	61	37	33	39	35

Valore ritenuto più verosimile **35**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per	Mayne
41	24	29	33		sabbia fine uniforme	30
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,24	0,47	0,78

Valore ritenuto più verosimile **0,2**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
1.680	1.945	730,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **800**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 125			1
G 3010,98	4995,92	789,12	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **3000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	209 m/s	1	β
	Iyisan	130	1,1	η
	Lee			
	(argilla)	199		
	(limo)	187		
	(sabbia)	138		

SONDAGGIO N° 2

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 6

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	7
	N2 = cm 30	9
	N3 = cm 45	11
	$N_{SPT} = N2+N3 = 20$	

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,04 Valore utilizzato **2**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **12,00**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
18	12	18	18	18

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
68	76	51	52	67	55

Valore ritenuto più verosimile **55**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
44	31	32	36			37
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,72	1,41	2,34

Valore ritenuto più verosimile **0,7**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
5.040	2.035	2110,00	7
		limi argillosi	

Valore ritenuto più verosimile **2100**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 159			1
G 5179,58	10898,62	1051,73	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **5200**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	297 m/s	1,15	β
	Iyisan	229		η
Lee				
	(argilla)	280		
	(limo)	266		
	(sabbia)	237		

SONDAGGIO N° 2

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 7,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	8
	N2 = cm 30	6
	N3 = cm 45	7
	N _{SPT} = N2+N3 = 13	

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,86 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **14,25**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
11	8	11	14	11

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
52	61	41	39	52	40

Valore ritenuto più verosimile **40**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1 valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
39	28	30	34		33
valida per d > 2m					

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,44	0,86	1,43

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1 7
3.080	1.983	1305,00 limi argillosi	

Valore ritenuto più verosimile **1300**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1 1 1400 0.71
Vs (m/s) 153			
G 4522,96	7682,75	1071,81	

Valore ritenuto più verosimile **4500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	293 m/s	1,15	β
	Iyisan	177		η
	Lee			
	(argilla)	241		
	(limo)	228		
	(sabbia)	186		

SONDAGGIO N° 2

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 9

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	13
	N2 = cm 30	17
	N3 = cm 45	24
$N_{SPT} = N2+N3 = 41$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,21 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **18,90**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
32	25	29	28	29

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
84	90	70	58	85	70

Valore ritenuto più verosimile **70**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
46	36	36	38			41
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
1,15	2,28	3,78

Valore ritenuto più verosimile **1,1**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
8.120	2.118	3375,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1300**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 187	15290,81	1454,34	1
G 7501,02			1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **7500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	366 m/s	0,75	β
	Iyisan	293	1,2	η
Lee				
	(argilla)	325		
	(limo)	310		
	(sabbia)	299		

SONDAGGIO N° 2

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 10,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	16
	N2 = cm 30	21
	N3 = cm 45	19
$N_{SPT} = N2+N3 = 40$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,20 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **22,05**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
29	24	26	28	28

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
78	87	68	54	84	70

Valore ritenuto più verosimile **70**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per	Mayne
45	35	35	38		sabbia fine uniforme	41
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
1,11	2,20	3,65

Valore ritenuto più verosimile **1,1**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
7.840	2.110	3260,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **3300**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 192			1
G 7864,82	14914,55	1557,67	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **7900**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	360 m/s	0,75	β
	Iyisan	287	1,2	η
Lee				
	(argilla)	321		
	(limo)	307		
	(sabbia)	294		

SONDAGGIO N° 2

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 12

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	19	
	N2 = cm 30	39	
	N3 = cm 33		RIFIUTO
	$N_{SPT} = N2+N3 = 100$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla limosa con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,30 Valore utilizzato **2,2**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **26,40**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
68	60	58	58	70

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
115	111	105	80	132	95

Valore ritenuto più verosimile **95**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
50	47	48	41			53
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
2,78	5,50	9,12

Valore ritenuto più verosimile **2,8**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
19.600	2.425	8090,00	7
		limi argillosi	

Valore ritenuto più verosimile **8000**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s)	230		1
G	11911,44	28585,62	1400
		2311,05	0,71

Valore ritenuto più verosimile **12000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	523 m/s	0,7	β
	Iyisan	461	1,2	η
	Lee			
	(argilla)	427		
	(limo)	411		
	(sabbia)	460		

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

SONDAGGIO N° 3

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 3

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	9
	N2 = cm 30	11
	N3 = cm 45	13
$N_{SPT} = N2+N3 = 24$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,02 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **5,70**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
17	14	33	20	17

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
91	94	58	59	65	60

Valore ritenuto più verosimile **60**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	4 valore calcolato per ghiaietto unif. o sabbia e ghiaia limose	Mayne
51	31	32	43		36
valida per d > 2m					

Valore ritenuto più verosimile **43**

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,68	1,33	2,21

Valore ritenuto più verosimile

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
4.760	2.028	2165,00 sabbie e ghiaie	1

Valore ritenuto più verosimile **2100**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 164	9322,56	718,14	1.19
G 5227,88			650
			0.94

Valore ritenuto più verosimile **5200**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	352 m/s	0,8	β
	Iyisan	222	1,4	η
	Lee			
	(argilla)	275		
	(limo)	262		
	(sabbia)	230		

SONDAGGIO N° 3

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 4,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	18
	N2 = cm 30	24
	N3 = cm 45	17
$N_{SPT} = N2+N3 = 41$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **Ghiaia sabbioso-limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,24 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **9,45**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
39	25	42	28	39

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
105	102	74	81	99	80

Valore ritenuto più verosimile **80**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	4	valore calcolato per ghiaietto unif. o sabbia e ghiaia limose	Mayne
51	39	39	44			45
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile **44**

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
1,55	3,06	5,08

Valore ritenuto più verosimile

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
10.920	2.193	5032,00 sabbie ghiaiose	2

Valore ritenuto più verosimile **5000**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 205			1.19
G 9006,07	19134,92	1114,79	1182
			0.76

Valore ritenuto più verosimile **9000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	493 m/s	0,75	β
	Iyisan	341	1,4	η
	Lee			
	(argilla)	356		
	(limo)	341		
	(sabbia)	346		

SONDAGGIO N° 3

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 6

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	39	RIFIUTO
	N2 = cm 27	50	
	N3 = cm		
	N _{SPT} = N2+N3 = 100		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **Ghiaia sabbioso-limosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,70 Valore utilizzato **2,2**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **13,20**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
88	60	86	58	88

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
148	123	113	112	148	95

Valore ritenuto più verosimile **95**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	4 valore calcolato per ghiaietto unif. o sabbia e ghiaia limose	Mayne
54	51	53	46		57
valida per d > 2m					

Valore ritenuto più verosimile **45**

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
3,50	6,91	11,46

Valore ritenuto più verosimile

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
24.640	2.560	10814,00 sabbie ghiaiose	2

Valore ritenuto più verosimile **11000**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 250			1.19
G 13971,64	35516,02	1818,01	1182
			0.76

Valore ritenuto più verosimile **14000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	0,7		β
	Zuccarello 682 m/s	1,4	η
Iyisan 519			
Lee			
(argilla) 458			
(limo) 443			
(sabbia) 515			

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,90
2 sabbia prevalente	1,00
3 argilla media/compatta	1,10
4 argilla plastica	1,15
5 argilla compatta	1,20
6 detriti calcarei	1,40
7 substrati rocciosi	3,50

SONDAGGIO N° 4

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 3

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	6
	N2 = cm 30	6
	N3 = cm 45	7
$N_{SPT} = N2+N3 = 13$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **Argilla con ghiaio**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,81 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **5,40**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
10	8	18	14	8

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
68	77	43	41	45	45

Valore ritenuto più verosimile **45**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per	Mayne
47	26	29	34		sabbia fine uniforme	31
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,32	0,63	1,04

Valore ritenuto più verosimile **0,3**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.240	1.960	960,00	7
			limi argillosi

Valore ritenuto più verosimile **960**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s)	121		1
G	2694,54	6128,04	640,19
			1400
			0.71

Valore ritenuto più verosimile **2700**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	240 m/s	1,1	β
	Iyisan	151		η
Lee				
	(argilla)	218		
	(limo)	206		
	(sabbia)	159		

SONDAGGIO N° 4

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 4,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	5
	N2 = cm 30	7
	N3 = cm 45	8
$N_{SPT} = N2+N3 = 15$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **Argilla con ghiaio**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,96 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **8,55**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
15	9	16	15	9

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
65	73	45	40	47	45

Valore ritenuto più verosimile **45**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
45	27	30	34			32
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,36	0,71	1,17

Valore ritenuto più verosimile **0,3**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.520	1.968	1075,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1100**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 134			1
G 3464,46	6662,55	813,78	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **3500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	254 m/s	1,1	β
	Iyisan	160		η
Lee				
	(argilla)	226		
	(limo)	213		
	(sabbia)	168		

SONDAGGIO N° 4

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 6

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	30
	N2 = cm 30	34
	N3 = cm 45	41
$N_{SPT} = N2+N3 = 75$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **ghiaia sabbiosa**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,29 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **12,60**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
67	45	66	45	67

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
130	115	98	99	129	95

Valore ritenuto più verosimile **95**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	4	valore calcolato per ghiaietto unif. o sabbia e ghiaia limose	Mayne
53	47	47	46			52
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile **45**

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
2,66	5,26	8,73

Valore ritenuto più verosimile

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
18.760	2.403	7415,00 sabbie e ghiaie	1

Valore ritenuto più verosimile **7400**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 238			1.19
G 12135,98	33839,48	1566,65	650
			0.94

Valore ritenuto più verosimile **12000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	597 m/s	0,7	β
	Iyisan	451	1,4	η
	Lee			
	(argilla)	421		
	(limo)	406		
	(sabbia)	450		

SONDAGGIO N° 4

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 7,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	14
	N2 = cm 30	22
	N3 = cm 45	35
$N_{SPT} = N2+N3 = 57$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,25 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **15,75**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
47	34	44	36	44

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
105	103	84	75	105	80

Valore ritenuto più verosimile **80**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1 valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
50	41	40	39		46
valida per d > 2m					

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
1,75	3,45	5,73

Valore ritenuto più verosimile **1,8**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
12.320	2.230	1980,00 argilla	8

Valore ritenuto più verosimile **2000**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 194			1
G 8076,09	20557,93	1494,97	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **8000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	411 m/s	0,75	β
	Iyisan	363	1,1	η
	Lee			
	(argilla)	370		
	(limo)	355		
	(sabbia)	367		

SONDAGGIO N° 4

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 9

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	25	RIFIUTO
	N2 = cm 23	50	
	N3 = cm		
		$N_{SPT} = N2+N3 = 100$	

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,44 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **18,90**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
78	60	70	58	78

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
130	117	109	95	140	95

Valore ritenuto più verosimile **95**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
52	49	50	41			55
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
3,10	6,12	10,16

Valore ritenuto più verosimile **3,1**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
21.840	2.485	9010,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **9000**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 222			1
G 10563,19	32404,80	2053,19	1182
			0,76

Valore ritenuto più verosimile **10500**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	541 m/s	0,75	β
	Iyisan	488	1,1	η
Lee				
	(argilla)	442		
	(limo)	426		
	(sabbia)	485		

SONDAGGIO N° 4

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 11

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	9
	N2 = cm 30	12
	N3 = cm 45	17
$N_{SPT} = N2+N3 = 29$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **argilla con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 2,09 Valore utilizzato **2,1**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **23,10**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
21	17	18	22	21

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
65	76	57	46	72	55

Valore ritenuto più verosimile **55**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
42	33	33	36			38
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,83	1,65	2,74

Valore ritenuto più verosimile **0,8**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
5.880	2.058	2455,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **2500**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 184			1
G 7248,67	12159,16	1499,74	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **7200**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	320 m/s	0,8	β
	Iyisan	248	1,15	η
	Lee			
	(argilla)	294		
	(limo)	280		
	(sabbia)	255		

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

SONDAGGIO N° 5

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 3

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	17
	N2 = cm 30	11
	N3 = cm 45	8
$N_{SPT} = N2+N3 = 19$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **Argilla con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,94 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **5,70**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
14	11	26	17	11

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
81	87	52	48	52	50

Valore ritenuto più verosimile **50**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
49	28	30	35			33
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,44	0,86	1,43

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
3.080	1.983	1305,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1300**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 128			1
G 3175,54	7682,75	677,87	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **3200**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	280 m/s	1,1	β
	Iyisan	177		η
	Lee			
	(argilla)	241		
	(limo)	228		
	(sabbia)	186		

SONDAGGIO N° 5

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 6

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	6
	N2 = cm 30	5
	N3 = cm 45	6
$N_{SPT} = N2+N3 = 11$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **Argilla con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,82 Valore utilizzato **1,9**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **11,40**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
10	7	10	13	10

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
51	59	38	39	50	40

Valore ritenuto più verosimile **40**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per	Mayne
40	27	30	34		sabbia fine uniforme	32
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,40	0,79	1,30

Valore ritenuto più verosimile **0,4**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.800	1.975	1190,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **1200**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 144			1
G 4015,07	7180,06	949,16	1400
			0,71

Valore ritenuto più verosimile **4000**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	268 m/s	1,1	β
	Iyisan	169		η
Lee				
	(argilla)	234		
	(limo)	221		
	(sabbia)	177		

SONDAGGIO N° 5

PROFONDITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA (m) d= 7,5

DATI

N° di colpi	N1 = cm 15	3
	N2 = cm 30	4
	N3 = cm 45	5
$N_{SPT} = N2+N3 = 9$		

Quota della falda F= (m) 15,0

Natura del terreno: **Argilla con ghiaia**

Stima orientativa del peso di volume γ (t/m³) = 1,75 Valore utilizzato **1,8**

Pressione verticale alla quota della prova σ_v (t/m²)= **13,50**

NUMERO DI COLPI CORRETTO N'

Bazaraa	N60	Jamiolkowski	Terzaghi	Valore utilizzato
8	5	8	12	8

DENSITA' RELATIVA (%)

Gibbs & Holtz	Baldi	Bazaraa	Skempton	Mayne	Dr scelta per valutare Φ con Schmertmann
44	51	34	34	45	35

Valore ritenuto più verosimile **35**

ANGOLO D'ATTRITO ϕ (°)

De Mello	Road Br. Sp. ¹	Japanese N.R. ²	Schmertmann	1	valore calcolato per sabbia fine uniforme	Mayne
36	26	29	33			31
valida per d > 2m						

Valore ritenuto più verosimile

COESIONE (Kg/cm²)

DM-7 argille bassa plasticità	DM-7 argille media plasticità	DM-7 argille alta plasticità
0,32	0,63	1,04

Valore ritenuto più verosimile **0,3**

MODULO DI DEFORMABILITA' "E" (t/m²)

Parry	D'Apollonia	Schultze-Menzenbach	1
2.240	1.960	960,00 limi argillosi	7

Valore ritenuto più verosimile **960**

MODULO DI TAGLIO DINAMICO "G" (t/m²)

Ohta & Goto	Ohsaki & Iwasaki	Sherif & Ishibashi	1
Vs (m/s) 145	6128,04	1012,23	1
G 3837,86			1400
			0.71

Valore ritenuto più verosimile **3800**

Velocità delle onde di taglio Vs (m/s)	Zuccarello	240 m/s	1,1	β
	Iyisan	151		η
	Lee			
	(argilla)	218		
	(limo)	206		
	(sabbia)	159		

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

Sabbia fine uniforme = 1

Sabbia media uniforme e

sabbie fini ben gradate = 2

Sabbia grossa unif. e

sabbia media ben gradata = 3

Ghiaietto uniforme, sabbie e

ghiaie poco limose = 4

		C1	C2
1	Sabbie e ghiaie	38	10,5
2	Sabbie ghiaiose	43	11,8
3	Sabbie	39	4,5
4	Sabbie fini	52	3,3
5	Sabbie limose	24	5,3
6	Limi e limi sabbiosi	12	5,8
7	Limi argillosi	4	11,5
8	Argilla	0	4,5

PER CALCOLO Vs

Nspt	β
<20	1
20-40	0,8
40-60	0,75
>60	0,7

tipo di suolo	η
1 riporti e suoli	0,9
2 sabbia prevalente	1,0
3 argilla media/compatta	1,1
4 argilla plastica	1,2
5 argilla compatta	1,2
6 detriti calcarei	1,4
7 substrati rocciosi	3,5

COMMITTENTE: SON.GEO. s.r.l.
INDIRIZZO: Via Serada, 2 - 33080 Erto e Casso (PN)

NATURA DEL CAMPIONE: campione indisturbato di terreno

CANTIERE: Cavaso del Tomba

SONDAGGIO: S3
CAMPIONE: 1
PROFONDITA': da 7,70 a 8,40 m

TIPO DI PROVA:

- 1) **caratteristiche generali del campione:**
 - contenuto naturale d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005);
 - massa volumica dei terreni a grana fine ρ (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2004);
 - limiti di Atterberg (CNR UNI 10014/64);
- 2) **descrizione geotecnica (Racc. AGI, 77);**
- 3) **analisi granulometrica completa (Racc. AGI, 94).**

DATE DELLE PROVE: dal 07/02 al 28/02/08

RISULTATI DELLA PROVA

1): CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

TIPO DI PROVA	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA	ESITO
Contenuto naturale d'acqua	w	%	27,5
Massa volumica del terreno *	ρ	Mg/m ³	1,88
Limite liquido	W _L	%	37,8
Limite plastico	W _P	%	28,8
Indice di plasticità	I _P	%	9,0

*tipo di determinazione: metodo con misurazioni lineari



COMMITTENTE: SON.GEO. s.r.l.
INDIRIZZO: Via Serada, 2 - 33080 Erto e Casso (PN)**NATURA DEL CAMPIONE:** campione indisturbato di terreno**CANTIERE:** Cavaso del Tomba**SONDAGGIO:** S3
CAMPIONE: 1
PROFONDITA': da 7,70 a 8,40 m**TIPO DI PROVA:**
1) caratteristiche generali del campione:
- contenuto naturale d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005);
- massa volumica dei terreni a grana fine ρ (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2004);
- limiti di Atterberg (CNR UNI 10014/64);
2) descrizione geotecnica (Racc. AGI, 77);
3) analisi granulometrica completa (Racc. AGI, 94).**DATE DELLE PROVE:** dal 07/02 al 28/02/08

RISULTATI DELLA PROVA

1): CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

TIPO DI PROVA	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA	ESITO
Contenuto naturale d'acqua	w	%	27,5
Massa volumica del terreno *	ρ	Mg/m ³	1,88
Limite liquido	W _L	%	37,8
Limite plastico	W _P	%	28,8
Indice di plasticità	I _P	%	9,0

*tipo di determinazione: metodo con misurazioni lineari



2): DESCRIZIONE GEOTECNICA

a l t o	limi ghiaiosi con sabbie di colore marroncino, da consistenti a molto consistenti, moderatamente plastici, con ghiate spigolose calcaree in diminuzione verso il tetto della carota ⁽¹⁾ .	b a s s o
------------------	--	-----------------------

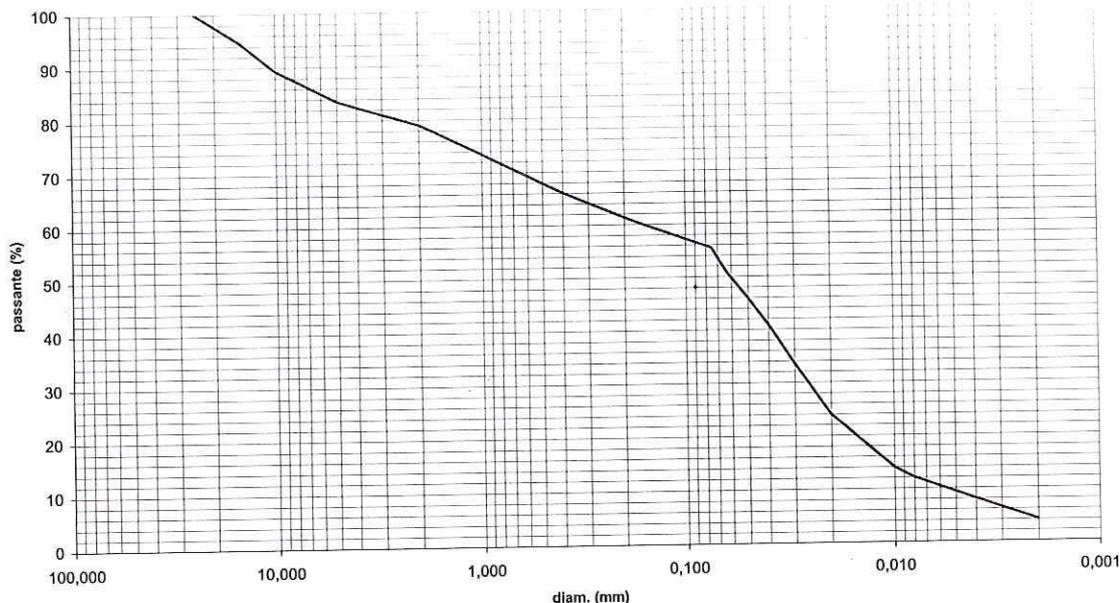
P.P. (daN/cm ²)	1,0	2,5	3,2
TORV. (daN/cm ²)	0,50	0,75	0,70

⁽¹⁾ Nota: la prova edometrica (vedi r.d.p. n° 14847) è stata eseguita tra 8,20 e 8,30 m.

3a): ANALISI GRANULOMETRICA

Diametro particelle (mm)	Passante (%)
25	100,0
15	94,7
10	89,3
5	83,5
2	79,0
0,4	66,1
0,18	60,6
0,075	55,4
0,063	50,7
0,050	45,9
0,040	40,9
0,030	33,5
0,020	23,9
0,010	13,9
0,008	12,0
0,002	4,0

3b): CURVA GRANULOMETRICA



Ghiaie: 21,0 %
Sabbie: 28,3 %
Limi: 46,7 %
Argille: 4,0 %

Classificazione AGI: limi ghiaiosi con sabbie

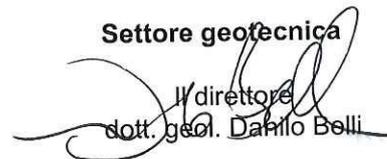
Monte di Malo, 29 febbraio 2008

Lo sperimentatore
dott. geol. Massimo Bonato



Settore geotecnica

Il direttore
dott. geol. Danilo Belli



Il presente Rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

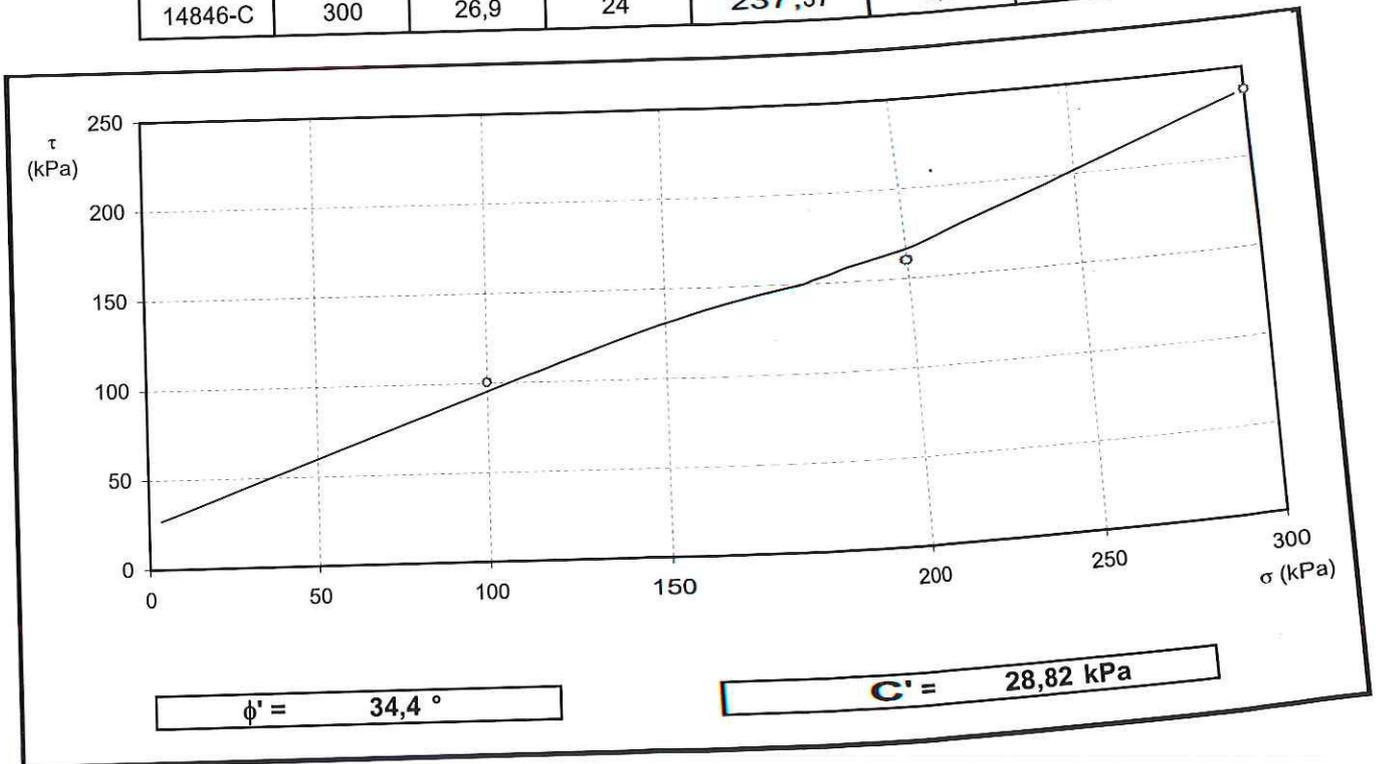


PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)
Dati del committente

Committente	SON.GEO. S.r.l.	Richiesta n. 5749 del 07/02/08 Rapporto di prova n.:14846
Indirizzo	Via Serada, 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	
Cantiere:	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S3	
Campione	C1	
Profondità	da 7,70 a 8,40 m	Descrizione: limi ghiaiosi con sabbie

Provino	H _i mm	A ₀ cm ²	ρ _i g/cm ³	ρ _f g/cm ³	W _i %	W _f %
14846-A	30,2	28,27	1,90	1,97	27,3	25,7
14846-B	30,3	28,27	1,89	2,01	27,5	24,8
14846-C	30,1	28,27	1,91	2,07	27,7	23,1

Provino	σ _v kPa	H _f mm	Δt h	τ _f kPa	S _h mm	V micron/mm
14846-A	100	28,7	24	100,30	3,18	20
14846-B	200	27,9	24	160,01	4,22	20
14846-C	300	26,9	24	237,37	5,01	20



I parametri ϕ' e C' sono estrapolati mediante regressione **lineare** dai dati σ_v e τ_f

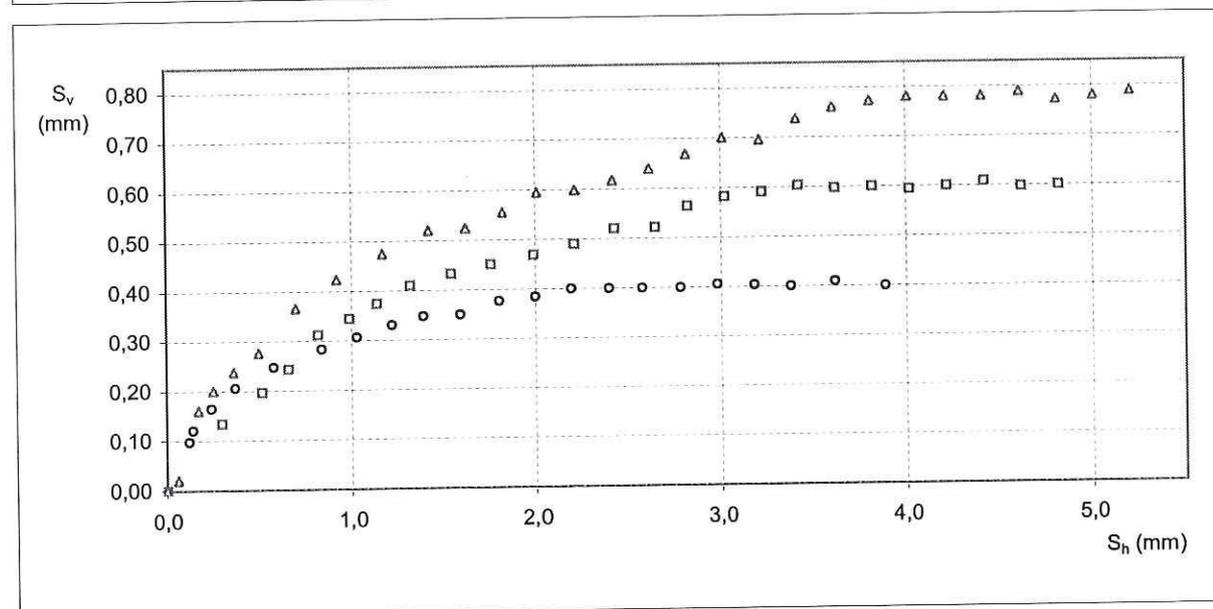
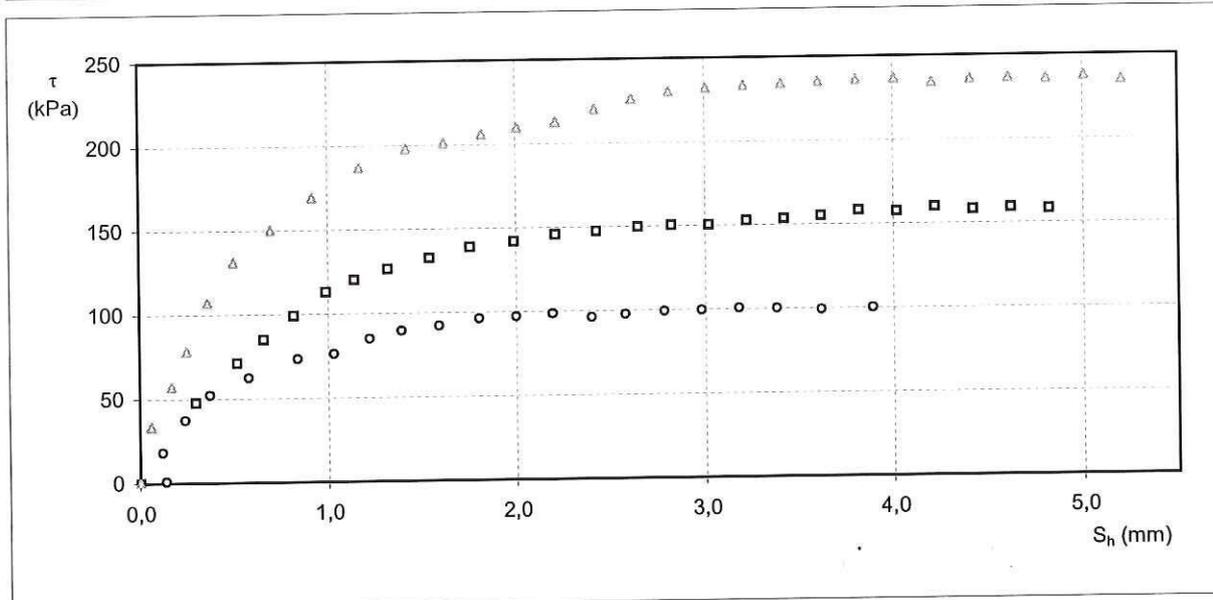
NOTA: provini parzialmente ricostruiti in laboratorio.

Le umidità W_i e W_f si riferiscono rispettivamente all'**umidità** iniziale e al termine della prova di taglio così come le densità iniziali (ρ_i) e finali (ρ_f).



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)
Dati del committente

Committente	SON.GEO. S.r.l.	Richiesta n. 5749 del 07/02/08
Indirizzo	Via Serada, 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.:14846
Cantiere:	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S3	
Campione	C1	Descrizione: limi ghiaiosi con sabbie
Profondità	da 7,70 a 8,40 m	



Monte di Malo, 29 febbraio 2008

 Lo sperimentatore
 dott. geol. Massimo Bonato

 Settore geotecnica
 Il direttore
 dott. geol. Danilo Belli

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio



PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14847
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S3	Descrizione: limi ghiaiosi con sabbie
Campione	C1	
Profondità	7.70 -8.40 m	

Dati provino

Data prelievo		Massa volumica iniziale	1,88 Mg/m ³ ρ
Sezione	20,0 cm ²	Massa volumica finale	2,14 Mg/m ³ ρ _i
Altezza iniziale	20,3 mm	Massa volumica secca	1,47 Mg/m ³ ρ _s
Altezza finale	16,6 mm	Contenuto d'acqua iniziale	27,5 % W ₀
Numero tara 1	1	Contenuto d'acqua finale	19,0 % W _i
Peso tara 1	59,51 g	Indice dei vuoti iniziali	0,87 e ₀
Tara+p.umido iniziale	135,68 g	Indice dei vuoti finali	0,53 e _i
Numero tara 2	2	M. volumica secca finale	1,80 Mg/m ³ ρ _{st}
Peso tara 2	59,51 g		
Tara+p.umido finale	130,58 g		
Tara+p.provino secco	119,25 g		
Peso specifico grani	2,75 g/cm ³		

Passo	P' kPa	ε %	e	M MPa	C _v cm ² /s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12,5	0,951	0,851		1,204e-003		Casagrande	0,012
2	25,0	2,031	0,831	1,16	1,286e-003	1,090e-009	Casagrande	0,103
3	50,0	3,572	0,802	1,62	6,490e-004	3,925e-010	Casagrande	0,168
4	100,0	5,716	0,762	2,33	1,341e-003	5,640e-010	Casagrande	0,236
5	200,0	9,032	0,700	3,02	1,677e-003	5,454e-010	Casagrande	0,279
6	400,0	12,793	0,630	5,32	1,030e-003	1,901e-010	Casagrande	0,345
7	800,0	16,715	0,557	10,20	9,370e-004	9,012e-011	Casagrande	0,371
8	1600,0	20,631	0,483	20,43	1,054e-003	5,060e-011	Casagrande	0,384
9	400,0	19,944	0,496					
10	100,0	18,947	0,515					
11	50,0	18,535	0,523					
12	25,0	18,036	0,532					

Monte di Malo, 29-02-08

 Lo Sperimentatore
 dott. geol. Massimo Bonato

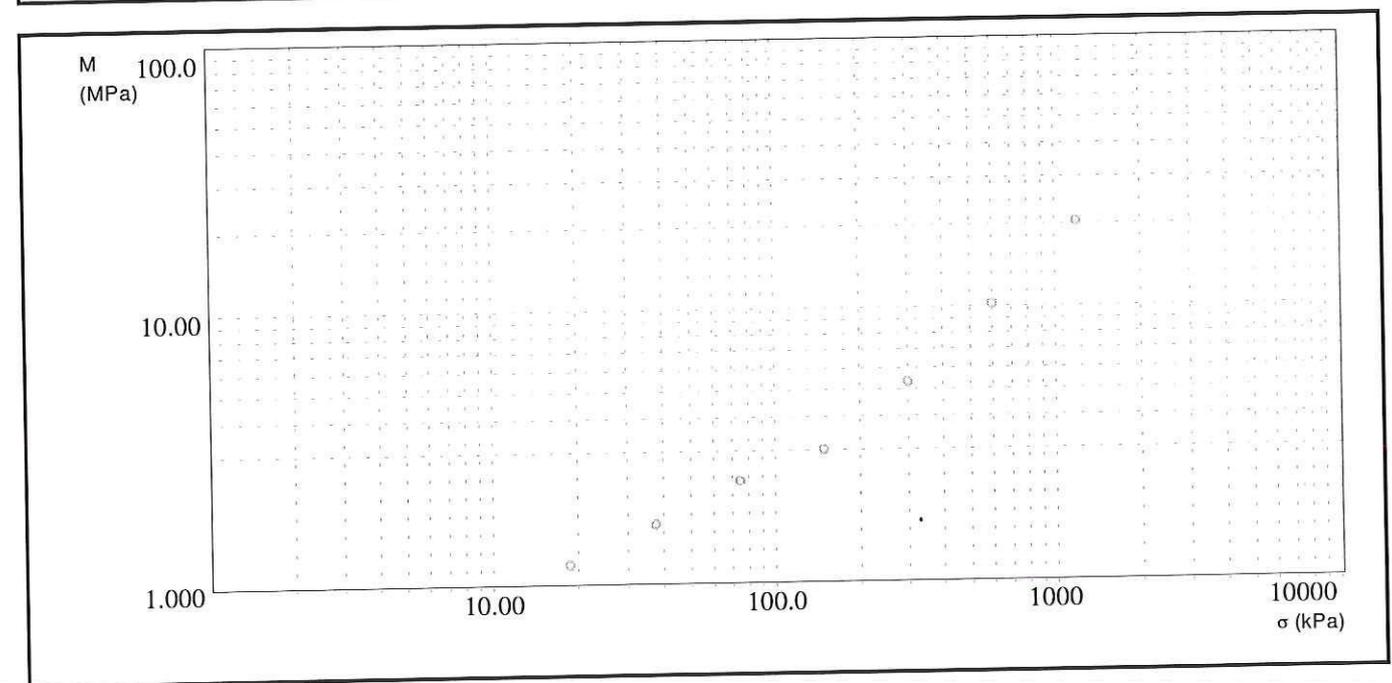
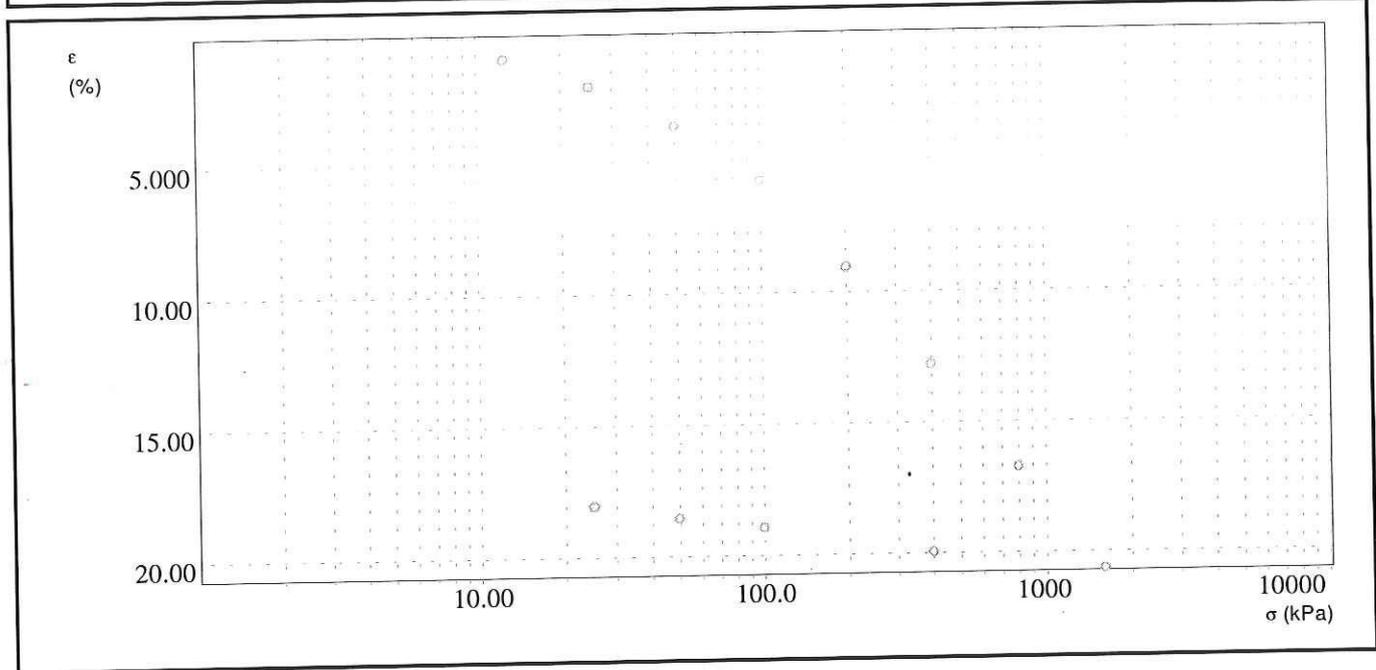


 Settore geotecnica
 Il direttore
 dott. geol. Danilo Belli



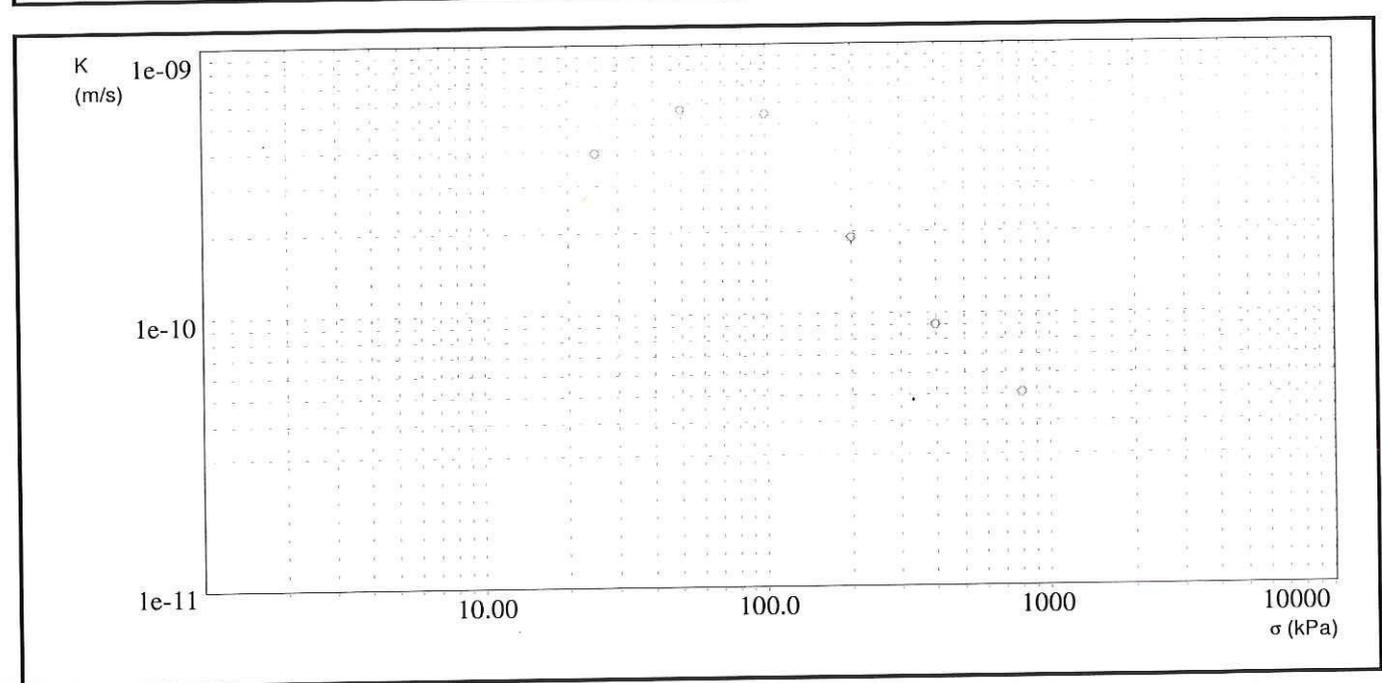
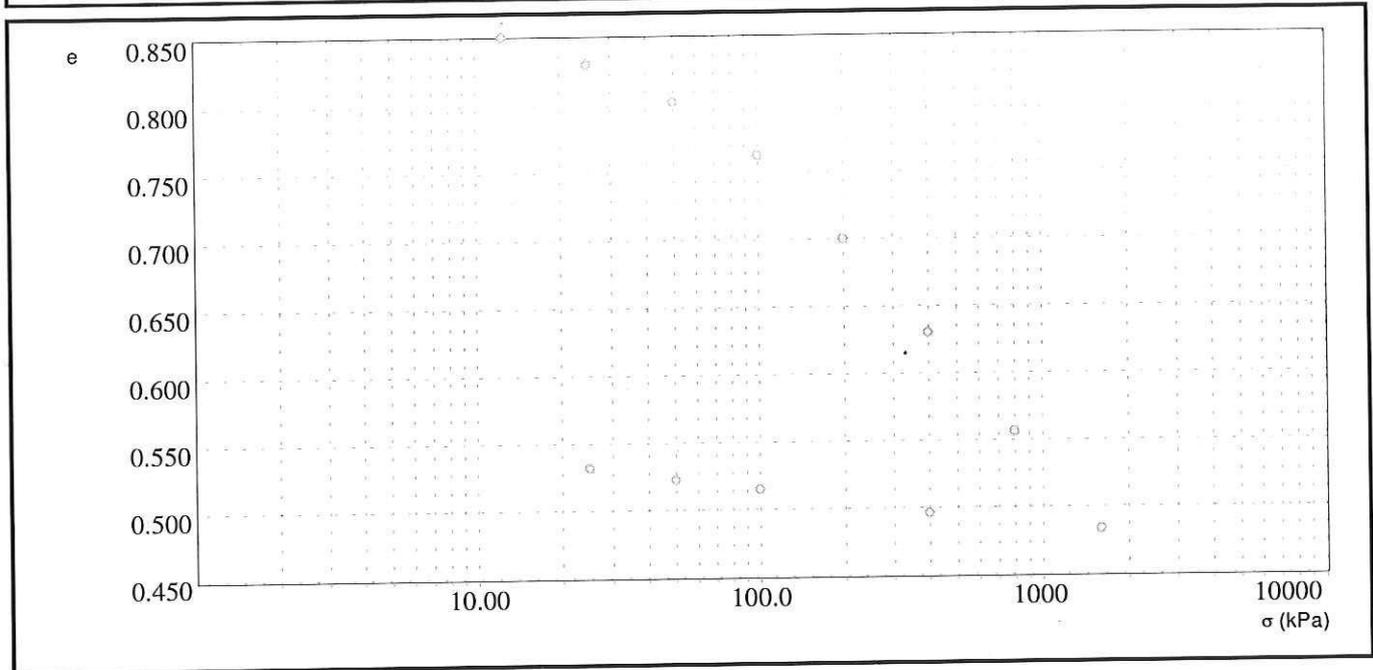

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14847
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S3	
Campione	C1	
Profondità	7.70 -8.40 m	



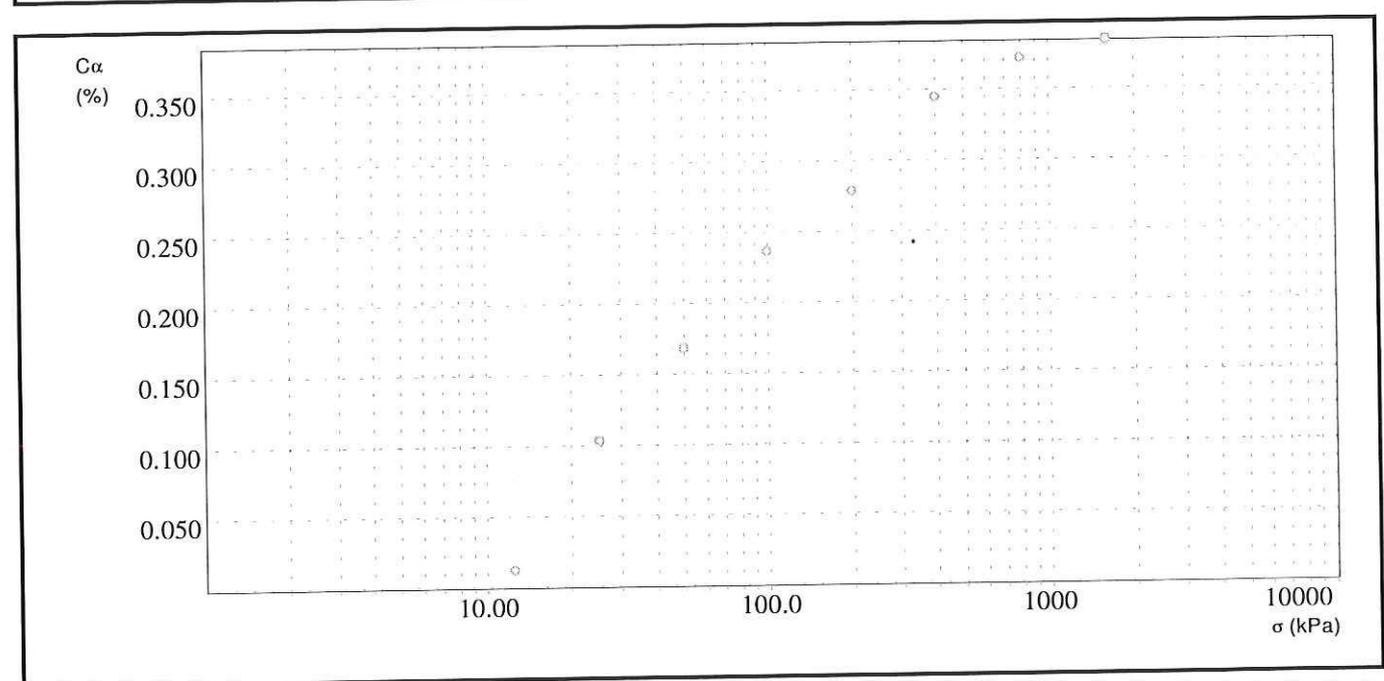
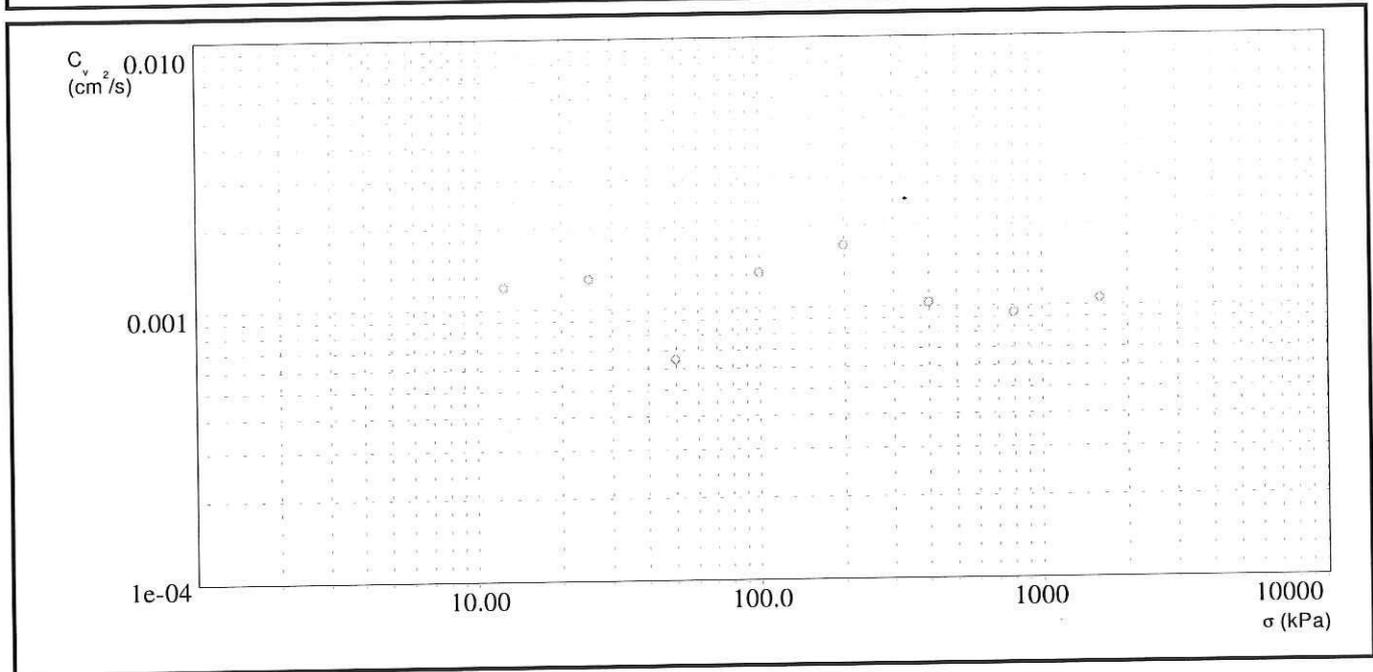
PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14847
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S3	
Campione	C1	
Profondità	7.70 -8.40 m	



PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14847
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S3	Descrizione: limi ghiaiosi con sabbie
Campione	C1	
Profondità	7.70 - 8.40 m	



RAPPORTO DI PROVA N. 14848
richiesta n. 5749
del 05/02/08
foglio 1/3

COMMITTENTE: SON.GEO. s.r.l.
INDIRIZZO: Via Serada, 2 - 33080 Erto e Casso (PN)

NATURA DEL CAMPIONE: campione indisturbato di terreno

CANTIERE: Cavaso del Tomba

SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 2
PROFONDITA': da 8,80 a 9,50 m

TIPO DI PROVA:

- 1) **caratteristiche generali del campione:**
 - contenuto naturale d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005);
 - massa volumica dei terreni a grana fine ρ (UNI CEN ISO/TS 17892-2:2004);
 - limiti di Atterberg (CNR UNI 10014/64);
- 2) **descrizione geotecnica (Racc. AGI, 77);**
- 3) **analisi granulometrica completa (Racc. AGI, 94).**

DATE DELLE PROVE: dal 07/02 al 28/02/08

RISULTATI DELLA PROVA

1): CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

TIPO DI PROVA	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA	ESITO
Contenuto naturale d'acqua	w	%	25,0
Massa volumica del terreno *	ρ	Mg/m ³	1,96
Limite liquido	W _L	%	47,5
Limite plastico	W _P	%	30,3
Indice di plasticità	I _P	%	17,2

*tipo di determinazione: metodo con pesata idrostatica



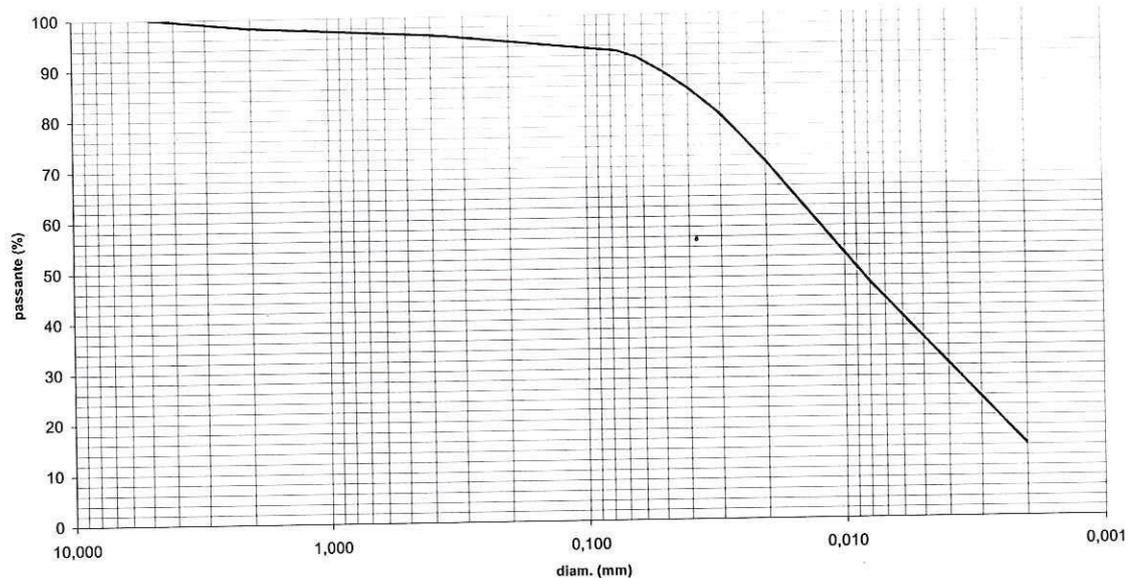
2): DESCRIZIONE GEOTECNICA

a l t o	limi argillosi debolmente sabbiosi di colore grigio - verde, omogenei, consistenti, plastici, con sparse ghiaie calcaree e selcifere spigolose anche di dimensioni centimetriche. La frazione ghiaiosa aumenta verso il tetto della carota.	b a s s o
------------------	---	-----------------------

P.P. (daN/cm ²)	1,6	1,8	1,6
TORV. (daN/cm ²)	0,80	0,60	0,80

3a): ANALISI GRANULOMETRICA

Diametro particelle (mm)	Passante (%)
5	100,0
2	98,2
0,4	96,4
0,18	94,7
0,075	92,8
0,063	91,5
0,050	88,5
0,040	85,3
0,030	80,1
0,020	70,7
0,010	52,5
0,008	46,7
0,002	14,2

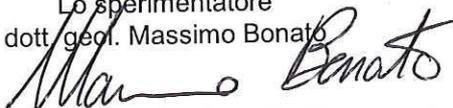
3b): CURVA GRANULOMETRICA


Ghiaie: 1,8 %
Sabbie: 6,7 %
Limi: 77,3 %
Argille: 14,2 %

Classificazione AGI: limi argillosi debolmente sabbiosi

Monte di Malo, 29 febbraio 2008

 Lo sperimentatore
 dott. geol. Massimo Bonato


Settore geotecnica

 Il direttore
 dott. geol. Danilo Belli



Il presente Rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova
 e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

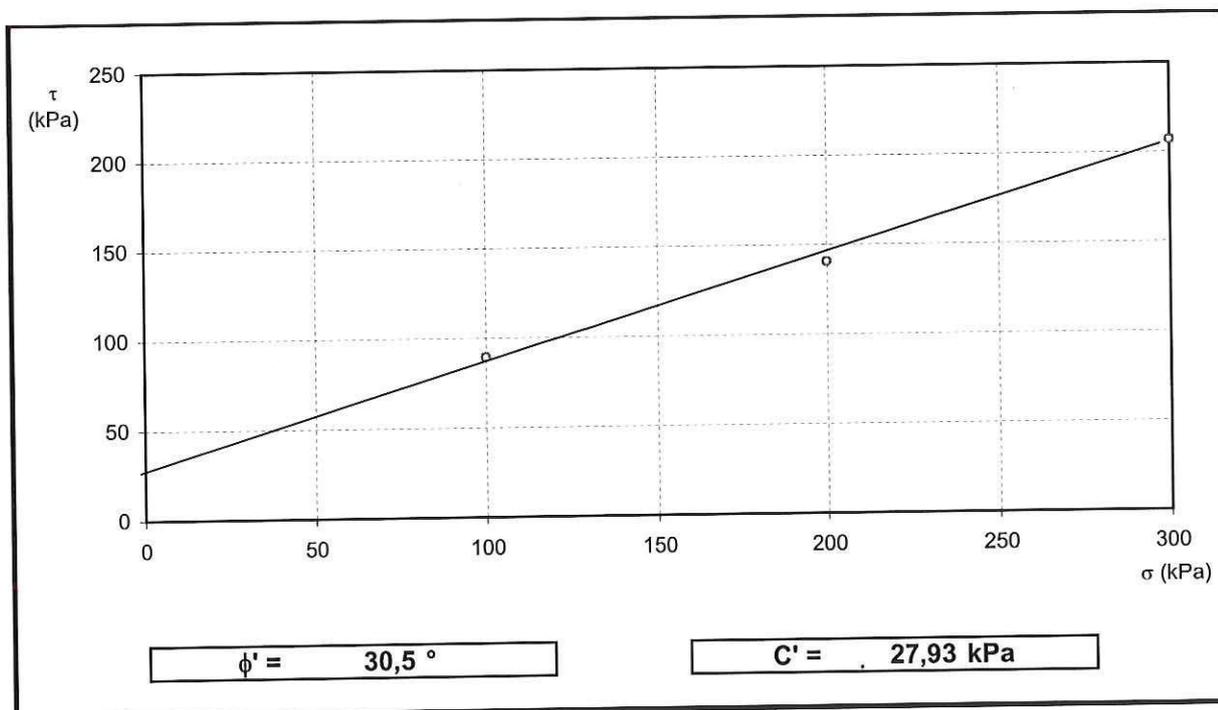


PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)
Dati del committente

Committente	SON.GEO. S.r.l.	Richiesta n. 5749 del 07/02/08
Indirizzo	Via Serada, 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.:14849
Cantiere:	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S4	
Campione	C2	Descrizione: limi argillosi debolmente sabbiosi
Profondità	da 8,80 a 9,50 m	

Provino	H _i mm	A ₀ cm ²	ρ _i g/cm ³	ρ _f g/cm ³	W _i %	W _f %
14849-A	30,4	28,27	1,93	2,01	25,0	22,8
14849-B	30,1	28,27	1,95	2,04	24,9	21,1
14849-C	30,4	28,27	1,94	2,06	25,2	20,0

Provino	σ _v kPa	H _f mm	Δt h	τ _f kPa	S _h mm	V micron/mm
14849-A	100	28,7	24	89,23	2,19	15
14849-B	200	27,9	24	140,40	2,82	15
14849-C	300	27,4	24	206,76	3,41	15

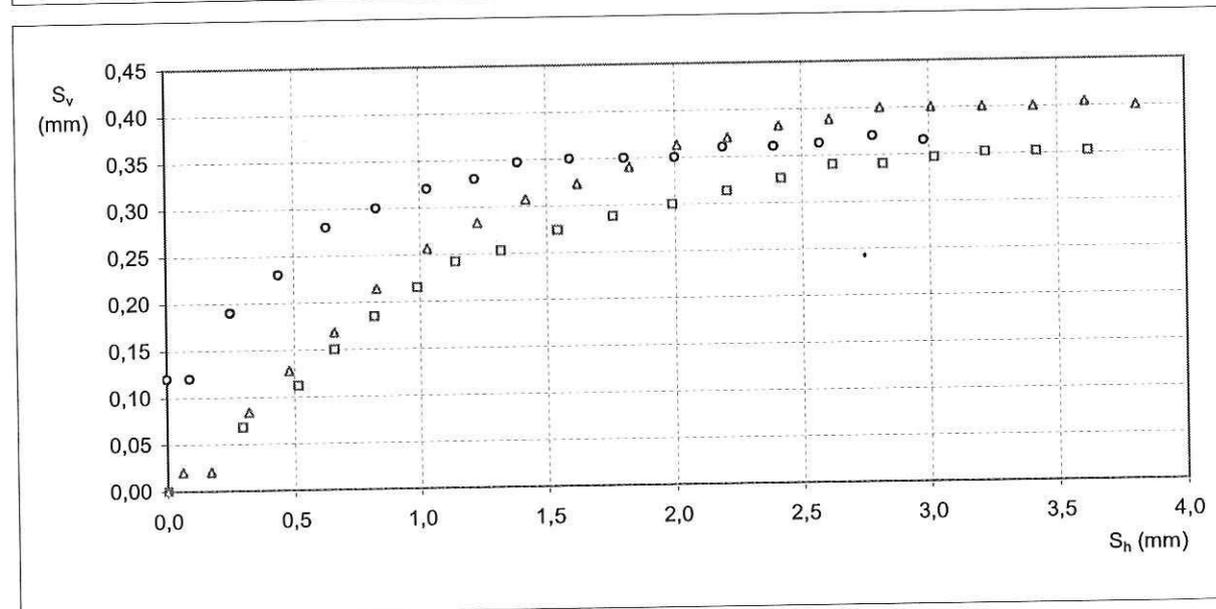
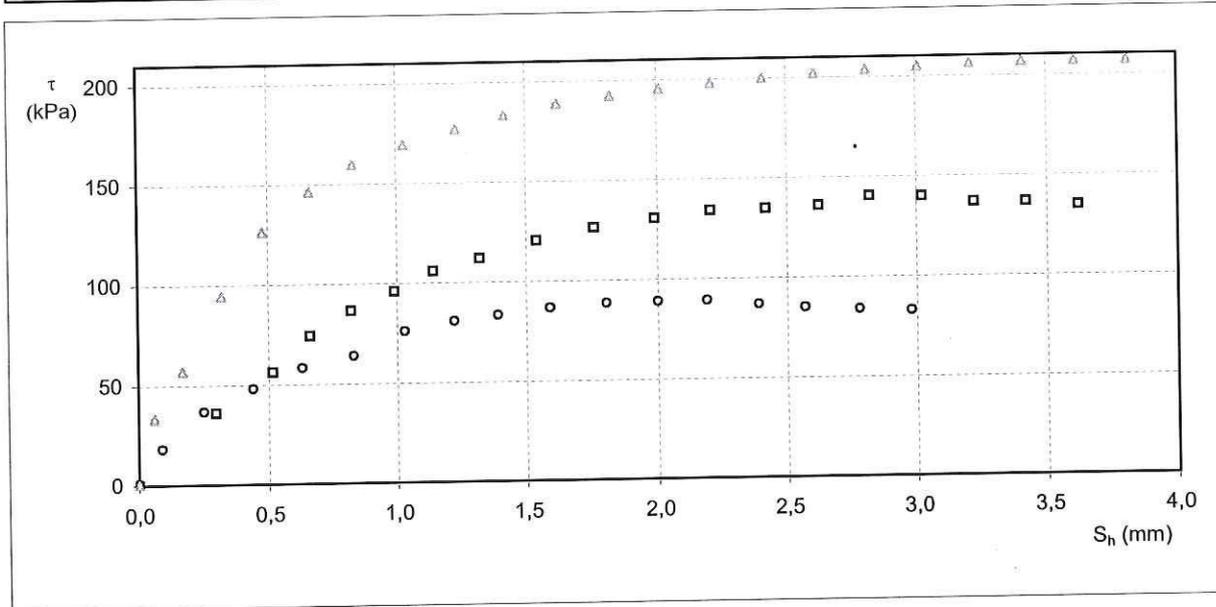


I parametri ϕ' e C' sono estrapolati mediante regressione lineare dai dati σ_v e τ_f

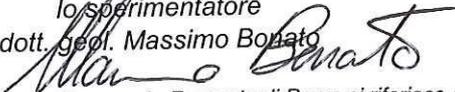
Le umidità W_i e W_f si riferiscono rispettivamente all'umidità iniziale e al termine della prova di taglio così come le densità iniziali (ρ_i) e finali (ρ_f).

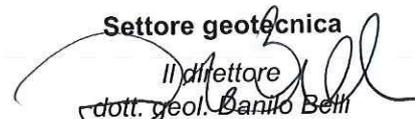
PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)
Dati del committente

Committente	SON.GEO. S.r.l.	Richiesta n. 5749 del 07/02/08
Indirizzo	Via Serada, 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.:14849
Cantiere:	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S4	
Campione	C2	Descrizione: limi argillosi debolmente sabbiosi
Profondità	da 8,80 a 9,50 m	



Monte di Malo, 29 febbraio 2008

 lo sperimentatore
 dott. geol. Massimo Bonato


 Settore geotecnica
 Il direttore
 dott. geol. Danilo Belli


Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio



PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14850
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S4	Descrizione: limi argillosi debolmente sabbiosi grigio verdi
Campione	C2	
Profondità	8.80 - 9.50 m	

Dati provino

Data prelievo		Massa volumica iniziale	1,961 Mg/m ³ ρ
Sezione	20,000 cm ²	Massa volumica finale	2,094 Mg/m ³ ρ_f
Altezza iniziale	19,900 mm	Massa volumica secca	1,572 Mg/m ³ ρ_d
Altezza finale	18,000 mm	Contenuto d'acqua iniziale	24,70 % W_i
Numero tara 1	1	Contenuto d'acqua finale	20,44 % W_f
Peso tara 1	59,430 g	Indice dei vuoti iniziali	0,75 e_o
Tara+p.umido iniziale	137,47 g	Indice dei vuoti finali	0,58 e_f
Numero tara 2	2	M. volumica secca finale	1,738 Mg/m ³ ρ_{df}
Peso tara 2	59,430 g		
Tara+p.umido finale	134,800 g		
Tara+p.provino secco	122,010 g		
Peso specifico granti	2,750 g/cm ³		

Passo	P' kPa	ϵ %	e	M MPa	Cy cm ² /s	K m/s	Metodo	C alfa %
1	12,5	0,282	0,754					
2	25,0	0,122	0,751	7,77	6,430e-004	8,114e-011	Casagrande	0,008
3	50,0	1,153	0,729	1,93	8,100e-004	4,113e-010	Casagrande	0,060
4	100,0	2,159	0,711	4,91	3,740e-004	7,474e-011	Casagrande	0,064
5	200,0	3,941	0,680	5,61	4,290e-004	7,495e-011	Casagrande	0,089
6	400,0	7,220	0,623	6,10	1,800e-004	2,896e-011	Casagrande	0,170
7	800,0	11,349	0,550	10,19	2,030e-004	1,957e-011	Casagrande	0,182
8	1600,0	15,859	0,472	17,74	1,980e-004	1,095e-011	Casagrande	0,268
9	400,0	14,134	0,502					
10	100,0	11,577	0,546					
11	50,0	10,441	0,566					
12	25,0	9,430	0,584					

Monte di Malo, 29-02-08

 Lo Sperimentatore
 dott. geol. Massimo Bonato

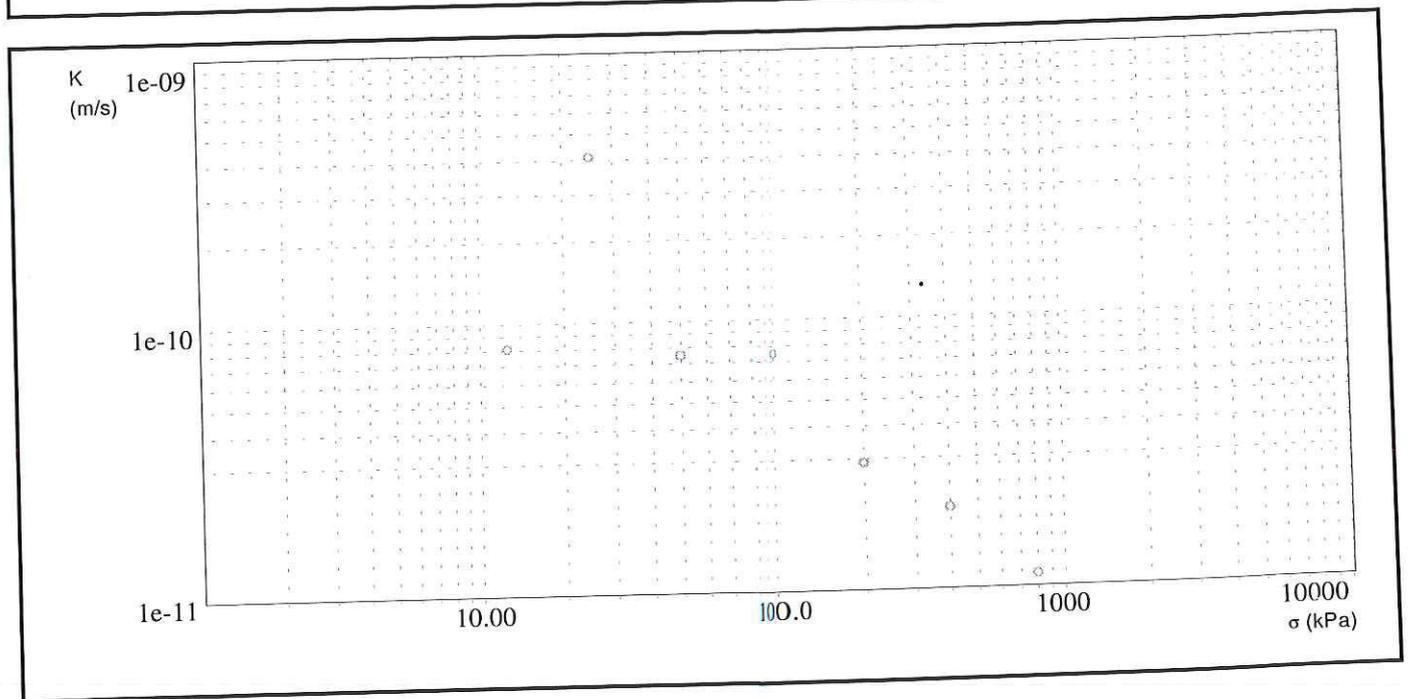
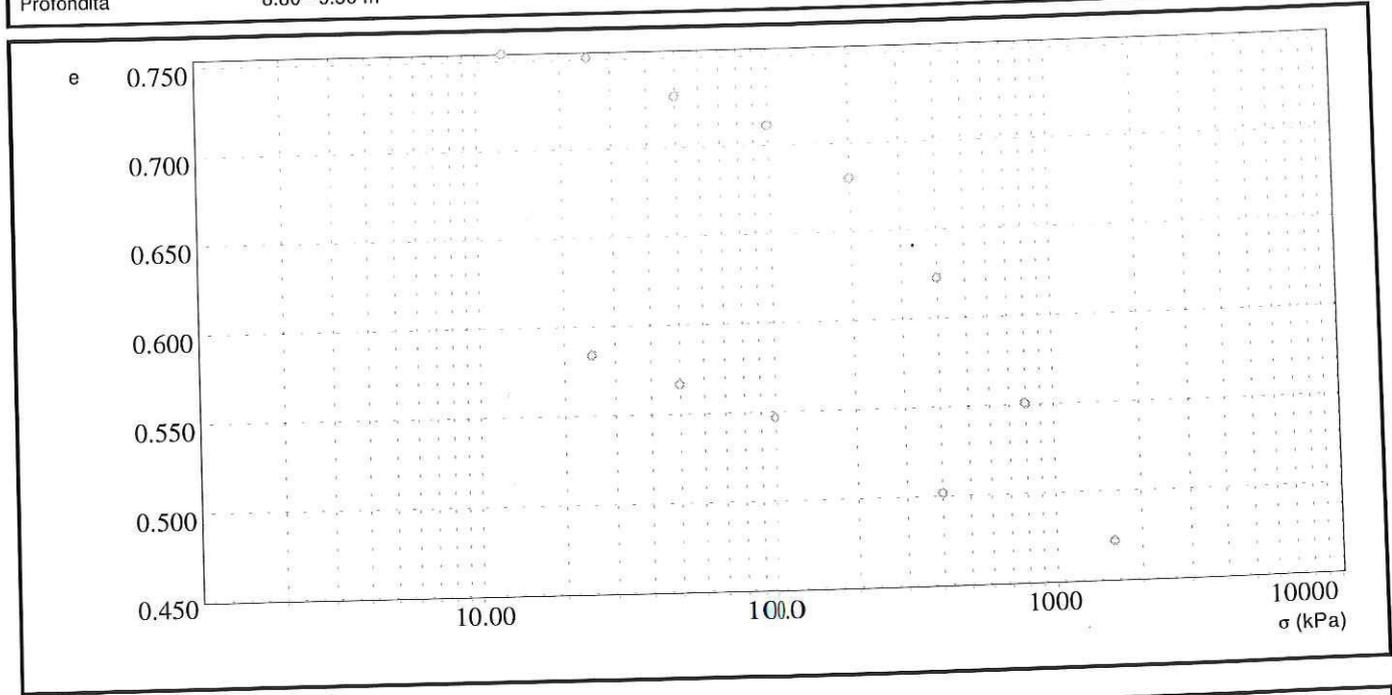


 Settore geotecnica
 Il direttore
 dott. geol. Danilo Belli



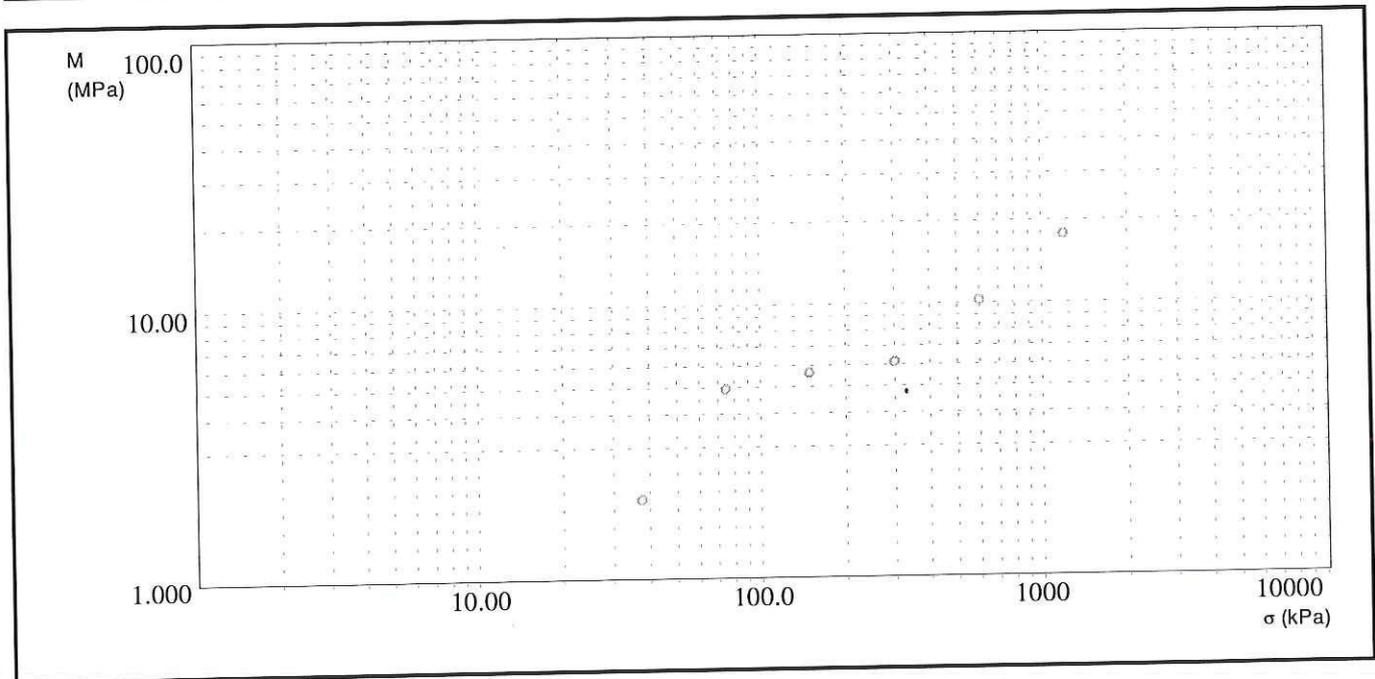
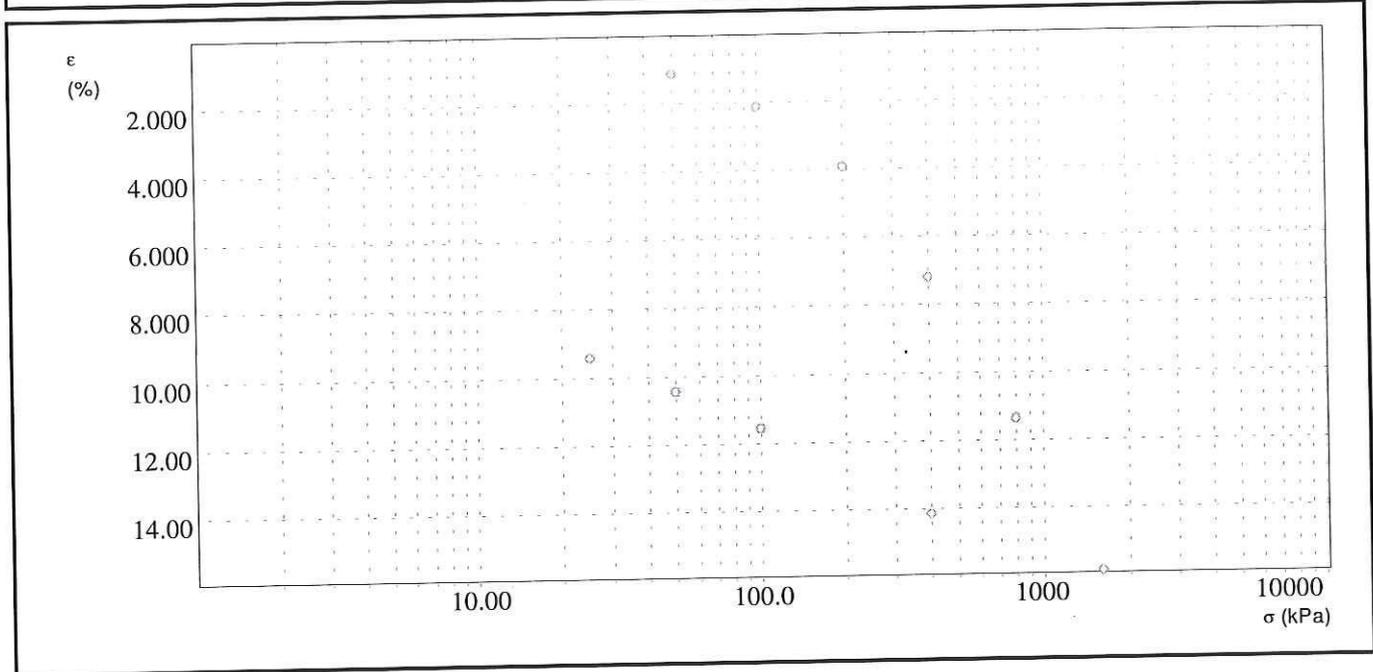

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14850
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S4	
Campione	C2	
Profondità	8.80 - 9.50 m	



PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14850
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S4	
Campione	C2	
Profondità	8.80 - 9.50 m	



PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5:2004)
Dati del cliente

Cliente	SON.GEO. s.r.l.	Richiesta n. 5749
Indirizzo	Via Serada 2 - 33080 Erto e Casso (PN)	Rapporto di prova n.: 14850
Sito	Cavaso del Tomba	
Sondaggio	S4	Descrizione: limi argillosi debolmente sabbiosi grigio verdi
Campione	C2	
Profondità	8.80 - 9.50 m	

