



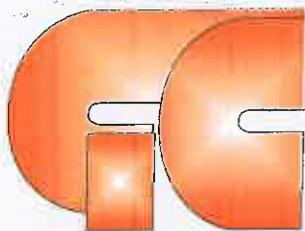
Comune di Salorno

GEOCONSULTING int.

Dr. Icilio Starni
Dr. Manuela Starni

Studio di consulenza e progettazione
Bürogemeinschaft für technische Beratung
und Planung

Via Enzo Ferrari 5 - 39100 Bolzano
Enzo Ferrari Str.5 - 39100 Bozen
Tel 0471 283875 - Fax 0471 279290
e-mail geocons@tin.it



Questo documento è proprietà intellettuale della Geoconsulting int.
Riservati tutti i diritti a termine di legge, vietata la riproduzione
e la divulgazione.

Committente

**Fondazione
"Benjamin Kofler"**

Oggetto

Studio geologico

Progetto

**Ampliamento
Casa di Riposo**

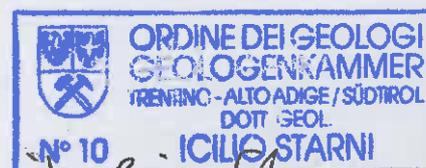
Località

Salorno

Data

Settembre 2011

Visto





Sommario

1.	Premessa	1
2.	Riferimenti normativi	2
3.	Riferimenti bibliografici.....	3
4.	Morfologia e geologia	4
4.1	Caratteristiche dei terreni.	4
4.2	Modello geologico concettuale.	5
5.	Idrogeologia.....	6
5.1	Parametrazione geotecnica.....	6
5.2	Penetrometrie dinamiche.....	6
5.3	Parametri geotecnici – metodologia di calcolo.....	8
5.4	Modello geotecnico concettuale	10
6.	Valutazione dell'azione sismica	12
7.	Carico ammissibile	14
8.	Scavi	15
9.	Allegati	17

1. Premessa

Il presente studio è stato commissionato dalla *Fondazione "Benjamin Kofler"* di Salorno al fine di fornire le informazioni geologiche-tecniche necessarie per una corretta progettazione delle strutture relative all'ampliamento della *Casa di Riposo di Salorno*.

Il presente elaborato fa seguito a studi effettuati dallo scrivente nel 2006 e 2007 e rappresenta il previsto approfondimento di pari passo con l'evolversi della progettazione.

A corredo delle indagini già condotte precedentemente, consistenti in due penetrometrie dinamiche, sono state effettuate due ulteriori prove di analogo tipo.

Va segnalato che la ubicazione delle prove è stata condizionata dalla ridotta disponibilità di accesso ai siti.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" e soddisfa i requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica, per cui costituisce documento progettuale idoneo al rilascio di concessione ad edificare.

2. Riferimenti normativi

- ✓ **D.M 14.01.2009** : *Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.*
- ✓ **Circolare M.I.T n.617 del 02.02.2009** : *Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche.*
- ✓ **D.M 11.03.88**
- ✓ **D.M. LL.PP. del 11/03/1988** : *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*
- ✓ **D.M. 16 Gennaio 1996**: *Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche*
- ✓ **D.P 11.2006 n° 4047**

3. Riferimenti bibliografici

- ✓ *Lancellotta (1993) Geotecnica*
- ✓ *Cestelli Guidi (1973) Meccanica del terreno*
- ✓ *L'ingegnere (1986).*
- ✓ *F.Cetraro (2007) Ingegneria geotecnica e geologia applicata*
- ✓ *F.Cestari (1996) Prove geotecniche in sito*
- ✓ *K.Terzaghi – Peck (1967) Geotecnica*
- ✓ *Schmertmann J.H (1977) Interpreting the Dynamics of the Standard Penetration Tests.*
- ✓ *Sanglerat (1965) La penetrometre et la reconnaissance des sols*
- ✓ *Costet- Sanglerat- (1965) Mecanique de sols*

4. Morfologia e geologia

La zona che interessa il progetto in esame è ubicata in posizione mediana della porzione orientale del vasto conoide su cui si sviluppa la massima parte dell'abitato di Salorno.

All'origine del conoide sta l'attività di trasporto e deposizione realizzata dal rio Tigia il cui corso si sviluppa nell'ambito della formazione delle ignimbriti permiane.

La morfologia si caratterizza per il brusco passaggio del versante orografico sinistro della valle da pendenze molto accentuate ad un assetto sub pianeggiante del fondovalle.

Questo aspetto è ancor più sottolineato dal fatto che il raccordo col fondovalle avviene, in corrispondenza dell'area di studio, attraverso un salto subverticale di quasi 75 metri di altezza.

A questa circostanza sono anche da attribuire la pendenza relativamente modesta del conoide e la granulometria dei materiali sedimentati.

Va poi osservato che la brusca variazione verso est con cui l'asse del torrente si inserisce sul fondovalle ha probabilmente una origine antropica.

Si segnala che, sino alla profondità indagata dalle prove effettuate (10 mt dal p.c), non è stata osservata presenza di falde idriche.

Si ricorda infine che, delle due penetrometrie eseguite in questa fase di studio, la n.1 è stata interrotta poco oltre i due metri di profondità per la presenza di grossi ciottoli.

4.1 Caratteristiche dei terreni.

I terreni indagati sono rappresentati da sabbie e ghiaie carbonatiche con litoidi di dimensioni contenute a vario grado di arrotondamento.

I meccanismi di deposizione dei materiali sono condizionati dalla forte eterogeneità delle energie in gioco, variabili sia nello spazio che nel tempo. Il tutto si è tradotto in una rilevante anisotropia del materiale sedimentato, anisotropia ben comprovata dall'andamento delle resistenze penetrometriche.

Le ultime prove eseguite indicherebbero una diminuzione della granulometria del deposito procedendo da monte verso valle in accordo con la progressiva diminuzione della energia di trasporto e con la intercettazione, già a modesta profondità, dei depositi fluviali sabbioso limosi.

4.2 Modello geologico concettuale.

Il modello geologico concettuale viene rappresentato in fig. 1.

Il substrato carbonatico si raccorda col fondovalle con un angolo molto accentuato. Immediatamente a ridosso del substrato è ipotizzabile la presenza di un detrito di falda grossolano, successivamente ricoperto da depositi di conoide: ghiaie e sabbia con diametro dei grani in progressiva diminuzione verso valle. Procedendo ulteriormente verso valle si affermano i depositi fluviali che, in questa zona marginale della valle, potrebbero essere rappresentati prevalentemente da terreni fini, sabbioso limosi con ghiaino e, talora, con componente organica.

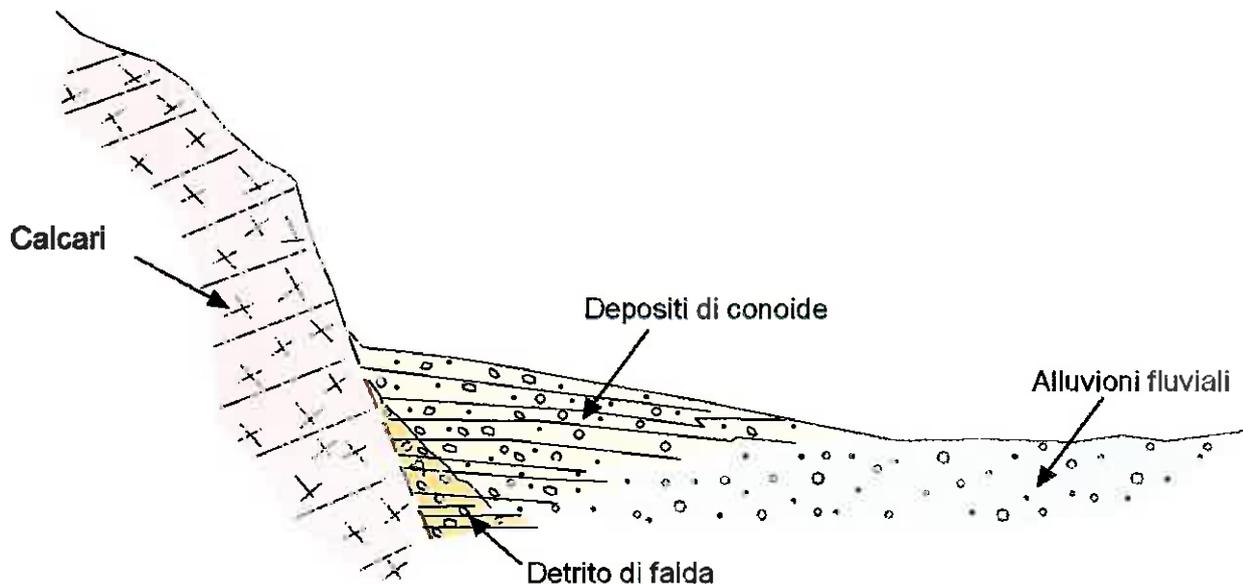


Fig. 1 Profilo geologico (non in scala)

5. Idrogeologia

Sino alla profondità indagata dalle prove penetrometriche non è stata registrata la presenza di falda idrica. E' peraltro ipotizzabile l'esistenza di una falda freatica ospitata nel corpo delle alluvioni di fondovalle. In questo caso non è da escludere anche la presenza di falde confinate sotto la falda libera freatica.

Stante le geometrie degli scavi è lecito ritenere che in fase di realizzazione dell'opera non verranno intercettate venute idriche di rilievo, circostanza peraltro confermata da quanto accertato da scavi in aree limitrofe.

5.1 Parametrazione geotecnica

La parametrazione geotecnica dei terreni è stata eseguita ricorrendo alla interpretazione delle prove penetrometriche appositamente eseguite.

5.2 Penetrometrie dinamiche

La penetrometria dinamica consiste nel misurare il numero di colpi (N) necessari per infiggere, per 30 cm, nel terreno una punta di forma standard, sotto l'azione di un maglio, del peso di 63 Kg, che cade da una altezza di 75 cm.

La prova viene solitamente eseguita ad intervalli regolari di 1,5-3,0 mt all'interno di una perforazione meccanica.

Nel caso di prova "continua" l'infissione avviene con una attrezzatura apposita e la registrazione di N può avvenire in continuo, ogni 30 cm.

Il valore di N misurato nella penetrometria, normalizzato per la profondità, fornisce interessanti valutazioni in merito alla stratigrafia, alla densità relativa, all'angolo di attrito ed al carico ammissibile sul terreno.

Come già sottolineato la penetrometria n.1 della seconda fase di studio è stata arrestata a poco più di due metri di profondità, risultando quindi di interesse nullo.

Ciò premesso le restanti penetrometrie consentono di individuare una sensibile diminuzione della frazione grossolana nel terreno procedendo da monte verso valle.

Nella prova SCPT 2/2010 si osserva poi un deciso aumento della frazione fine anche con la profondità, a partire dagli otto metri dal piano campagna, ove la resistenza N si attesta sotto il valore di 10.

Comportamento ben giustificabile in considerazione della presenza dei materiali alluvionali fini.

Nel paragone fra le tre prove disponibili va poi preso atto del fatto che la prova SCPT 2/2010 parte da una quota di quasi 4 metri inferiore rispetto le prove SCPT 1/2007 e SCPT 2/2007.

In fig.2 viene riportato l'andamento delle resistenze penetrometriche nelle tre prove, dopo avere proceduto alla definizione di strati dalle caratteristiche sufficientemente simili.

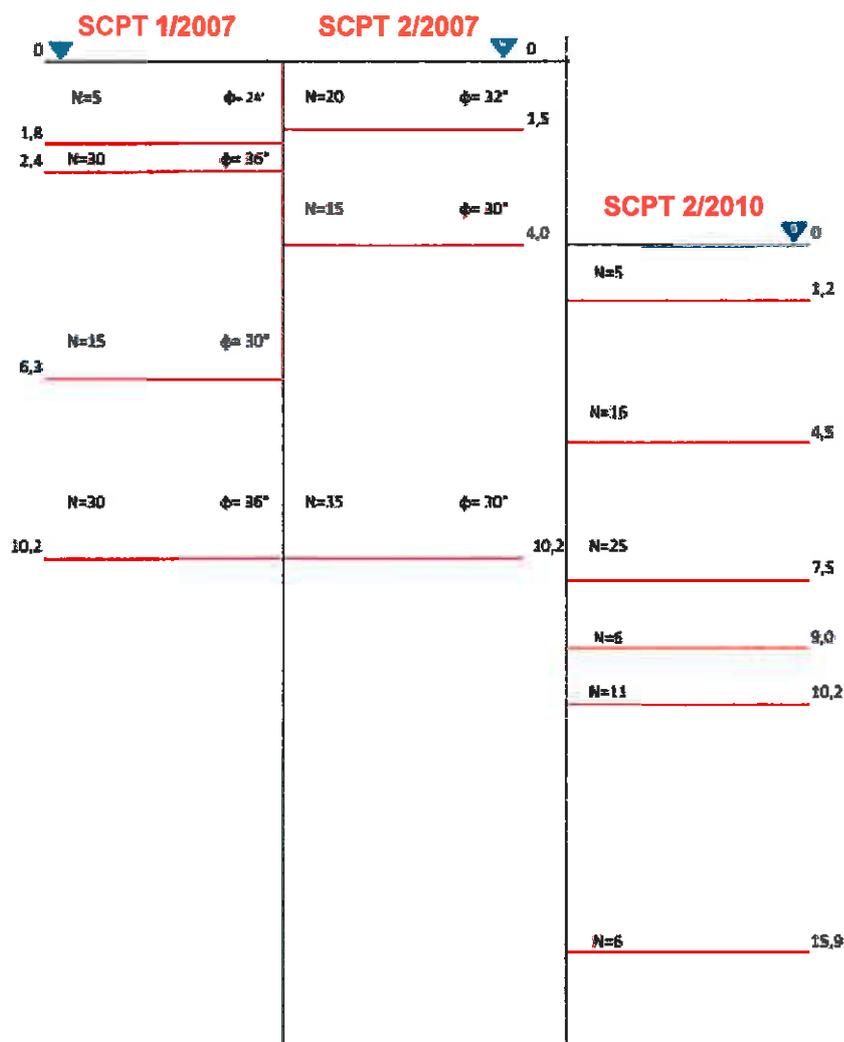


Fig. 2 Andamento delle resistenze penetrometriche

5.3 Parametri geotecnici – metodologia di calcolo

- Angolo di attrito

può essere stimato a partire dalla relazione proposta dalla Road Bridge Specification:

$$\varphi = \sqrt{N \cdot 15^\circ} + 15^\circ$$

- Coefficiente di sottofondo (Winkler Kg/cm^3)

$k = Ed/B$ per fondazione quadrata

$k = Ed/1,5 B$ per fondazione allungata

- Modulo edometrico (Kg/cm^2)

$Ed = 5 (N_{spt} + 15)$ per le sabbie

$Ed = 5 \cdot Rp$ per le argille

- Modulo di compressibilità (M). Kg/cm^2

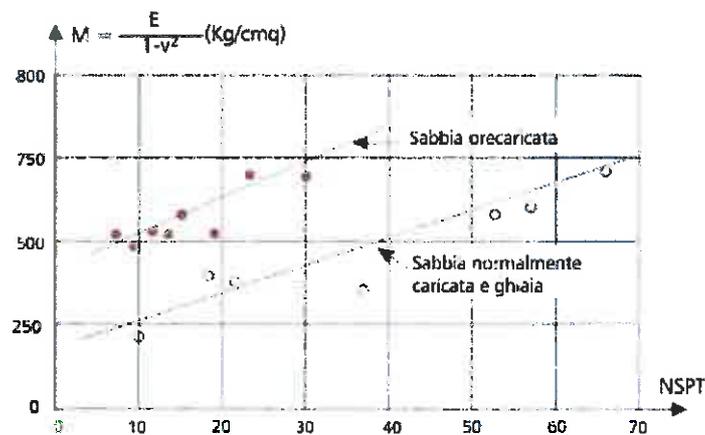


Fig. 3 Rapporto N/M

- Modulo di deformazione o di Young (E). Kg/cm²

Viene utilizzato il metodo di *Schmertmann*:

$$E = 2.B.N_{SPT} \quad \text{dove:}$$

B = 4 sabbia fine

B = 6 sabbia media

B = 10 sabbia grossolana

- Densità relativa

Calcolata dal valore di N' (Cestelli G. 1980)

Consistenza dei terreni	N _{spt}	Densità relativa	Angolo di attrito
molto sciolto	< 4	< 20%	< 30°
sciolto	4 - 10	20% - 40%	30° - 35°
medio	10 - 30	40% - 60%	35° - 40°
denso	30 - 50	60% - 80%	40° - 45°
molto denso	50	80%	45°

Tab. 1 Relazione fra N e densità relativa

5.4 Modello geotecnico concettuale

Sulla base di quanto riportato al precedente capitolo si procede ora alla definizione del modello geotecnico concettuale, avendo come riferimento l'andamento delle resistenze penetrometriche in corrispondenza dei punti di prova.

N. strato	H profondità (m)	N _{SPT}	φ	Winkler Coefficiente di sottofondo (Kg/cm ³)	Modulo di comp. (Kg/cm ²)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Densità relativa %
1	1,8	5	24	0,6	200	40	20
2	2,4	30	36	10	400	600	60
3	6,3	15	30	5	300	300	45
4	12,2	30	36	10	400	600	60

Tab. 2 Modello geotecnico SCPT 1/2007

N. strato	H profondità (m)	N _{SPT}	φ	Winkler Coefficiente di sottofondo (Kg/cm ³)	Modulo di comp. (Kg/cm ²)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Densità relativa %
1	1,5	20	32	8	350	400	50
2	4,0	15	30	5	300	300	45
3	6,3	35	37	12	450	700	65

Tab. 3 Modello geotecnico SCPT 2/2007

N. strato	H profondità (m)	N _{SPT}	φ	Winkler Coefficiente di sottofondo (Kg/cm ³)	Modulo di comp. (Kg/cm ²)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Densità relativa %
1	1,2	5	24	0,6	100	40	20
2	4,5	16	30	5	300	320	45
3	7,5	25	34	9	380	500	55
4	9,0	6	24	0,7	100	48	25
5	10,2	11	28	4	270	132	40
6	15,9	6	24	0,7	100	48	25

Tab. 4 Modello geotecnico SCPT 2/2010

6. Valutazione dell'azione sismica

Le Norme Tecniche per le costruzioni contenute nel D.M 14 gennaio 2008, e le "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" della circolare n. 617 del 2/2/2009 del Ministero delle infrastrutture forniscono una serie di indicazioni da seguire quando si costruisce in zone sismiche.

La Delibera del novembre 2006, n.4047 della Giunta Provinciale di Bolzano consente di definire (art.4 par. 1b) l'opera in oggetto come :” *opera infrastrutturale di interesse strategico*” per la quale è dunque necessaria una valutazione sismica purchè l'edificio consti di almeno 3 piani fuori terra.

L'ordinanza 3274 stabilisce per l'Italia **4 ZONE SISMICHE**.

Tutti i Comuni dell'Alto Adige, compreso Salorno, ricadono in **Zona 4**

Vengono poi definite **5 Categorie di suolo sismico**

categoria	descrizione	S	Nspt	Cu	Vs
A	Formazioni litoidi e suoli omogenei molto rigidi	1,0			800
B	Sabbie e ghiaie molto addensate e/o argille molto consistenti	1,25	>50	>250	360+800
C	Sabbie e ghiaie mediamente addensate e/o argille mediamente consistenti	1,25	15+50	70+250	180+360
D	Sabbie e ghiaie da sciolte a poco addensate e/o argille poco consistenti	1,35	<15	<70	<180
E	Strati superficiali di spessore compreso tra 5+20 m su substrato rigido.	1,25			

Tab. 5 Categorie dei suoli

Il succitato decreto 3274 dispone poi che ad ogni zona corrisponda un valore massimo di accelerazione rispetto la risposta elastica

ZONA	Accelerazione orizzontale
1	0,35
2	0,25
3	0,15
4	0,05

Tab. 6 Accelerazione orizzontale d'ancoraggio allo spettro di risposta elastica

Ai Comuni dell'Alto Adige, fatto salvo quelli della Val Venosta, viene assegnato un valore:

$a_g = 0,05$ (accelerazione massima sui suoli di categoria A)

In Tab.5 vengono stabilite le relazioni fra le categorie dei suoli sismici ed alcuni parametri (N , C_u , V_s).

Nello specifico caso in esame potremo attribuire i terreni della zona dell'edificio in progetto alla categoria di terreni C e D.

Ne consegue un valore di:

$$S = 1,25 \div 1,35 \text{ (parametro che definisce gli effetti di amplificazione locale)}$$

L'accelerazione di riferimento al suolo rimane definita in funzione della S del particolare tipo di profilo stratigrafico e della accelerazione di picco su suolo di categoria A (a_g).

$$A_{max} = S \cdot a_g = 0,0625 \div 0,0675$$

I coefficienti orizzontali (k_h) e verticali (k_v) vengono così calcolati:

$$k_h = 0,5 \cdot a_g \cdot S = 0,03125 \div 0,03375$$

$$k_v = 0,5 \cdot k_h = 0,01563 \div 0,016875$$

7. Carico ammissibile

Qui di seguito, a titolo unicamente orientativo viene riportata una analisi del Carico Ammissibile (Q_{amm}) consentito dal terreno studiato ed in funzione di un particolare tipo di fondazione.

Per il calcolo è stato fatto ricorso ad un apposito programma di calcolo automatico (*Carl. 10.0*).

La fondazione è stata assunta di tipo continuo (trave), impostata ad una profondità di 4,5 metri dal piano campagna attuale. L'alleggerimento conseguente allo scavo è stato però limitato a 0,5 m, a tutto vantaggio della sicurezza.

In considerazione della eterogeneità stratigrafica dei terreni, si è proceduto a tre verifiche separate:

- a) Zona penetrometria SCPT 1/2007
- b) Zona penetrometria SCPT 2/2007
- c) Zona penetrometria SCPT 2/2010

Invariate rimangono le condizioni:

B = 1,0 m

D = 0,5m

Acqua = assente

Sono stati così così ottenuti i seguenti valori :

Zona SCPT 1/2007 $Q_{amm} = 0,88 \text{ Kg/cm}^2$

Zona SCPT 2/2007 $Q_{amm} = 2,75 \text{ Kg/cm}^2$

Zona SCPT 2/2010 $Q_{amm} = 1,91 \text{ Kg/cm}^2$

I cedimenti, calcolati secondo il metodo di *Burland*, per carichi di 0,5 Kg/cm² si mantengono inferiori al centimetro.

Per le valutazioni di dettaglio dei calcoli si rimanda alla allegata documentazione.

8. Scavi

La realizzazione del progetto prevede scavi dell'ordine di 4-5 metri, spesso in aderenza a strutture già esistenti.

In questa sede si procede alla valutazione dell'angolo di sicurezza da impartire alle scarpate di scavo per le quali è imposto un valore di $F \geq 1,3$.

A questo proposito viene utilizzato il metodo speditivo proposto da *Hoeck e Bray*:

per:

$$\varphi = 30^\circ$$

$$\gamma = 1,95 \text{ t/m}^3$$

$$c = 0,5 \text{ t/m}^2 \quad (\text{coesione apparente})$$

$$H = 5 \quad (\text{profondità di scavo})$$

Avremo:

$$\textcircled{1} \quad \frac{c}{\gamma \cdot H \cdot \text{tg}\varphi} = \frac{0,5}{1,95 \cdot 5 \cdot 0,58} = 0,09$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{\text{tg}\varphi}{1,3} = \frac{0,58}{1,3} = 0,45$$

Inserendo i dati calcolati con la ① e ② nell'allegato diagramma:

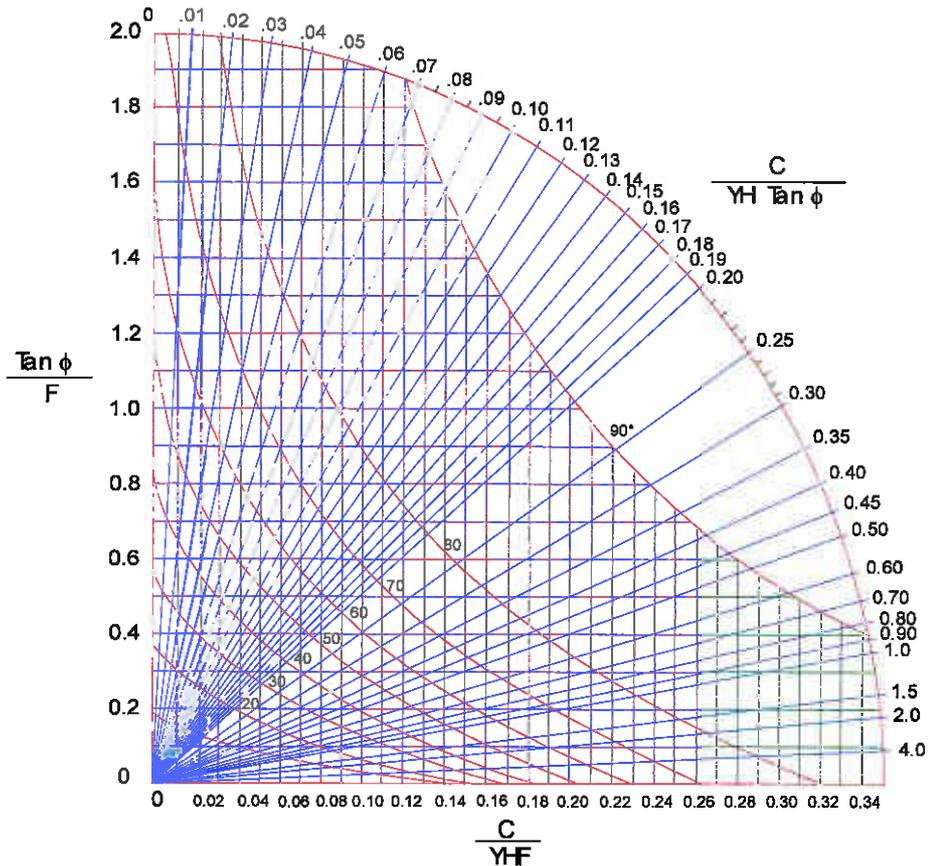


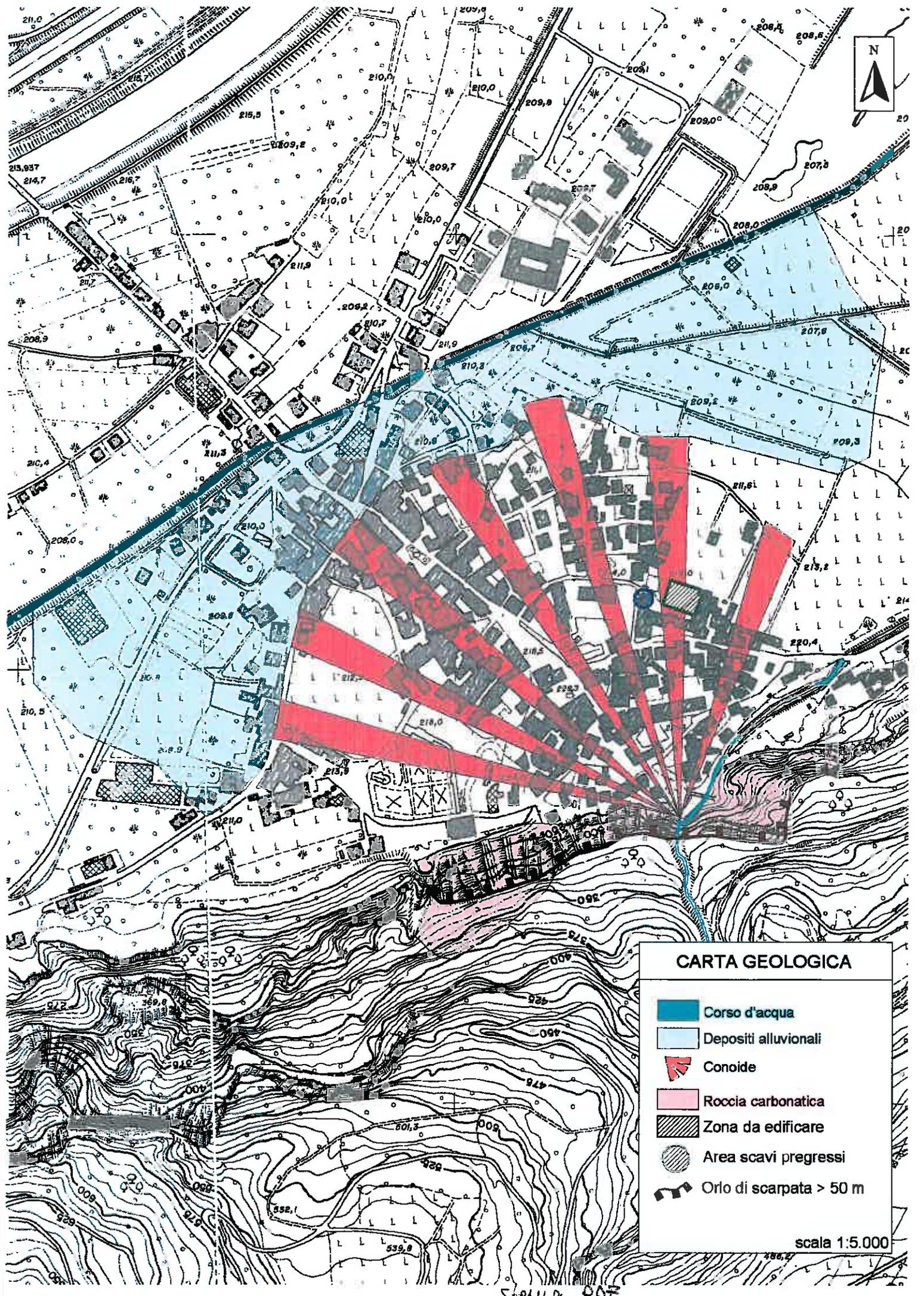
DIAGRAMMA DI HOECK E BRAY

avremo: $\beta = 45^\circ$

Qualora, per motivi logistici o di confini, non fosse possibile mantenere l'angolo di sicurezza proposto, si renderà necessario il preliminare ricorso ad interventi di consolidamento delle scarpate di scavo a mezzo di paratie di micropali o di pareti chiodate.

9. Allegati

- ✓ Carta geologica
- ✓ Portata e cedimenti (2007 e 2010)
- ✓ Prove penetrometriche e ubicazione (2007 e 2010)



CARTA GEOLOGICA

-  Corso d'acqua
-  Depositi alluvionali
-  Conoide
-  Roccia carbonatica
-  Zona da edificare
-  Area scavi pregressi
-  Orlo di scarpata > 50 m

scala 1:5.000

Stampa 2007



RELAZIONE DI CALCOLO 2007

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Penetrometria 1

Geometria fondazione e carichi

Fondazione nastriforme		
Base fondazione	[m]	1,00
Profondità piano di posa	[m]	0,50
Piano di posa orizzontale		
Pendio orizzontale		
Carichi applicati SLD		
Carico verticale	[kg]	8800
Eccentricità lungo la base	[m]	0,00
Carico orizzontale	[kg]	0

Descrizione strati terreno e falda

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine dello strato a partire dal piano campagna
γ	peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in °
c	coesione del terreno espressa in kg/cmq
S	spessore dello strato espresso in m

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ	c	S
1	sabbia e ghiaia	1900	2100	30	0,00	1,80
2	sabbia e ghiaia	1950	2150	36	0,00	3,90

Falda assente

Penetrometria 1

Geometria fondazione e carichi

Fondazione nastriforme		
Base fondazione	[m]	1,00
Profondità piano di posa	[m]	0,50
Piano di posa orizzontale		
Pendio orizzontale		
Carichi applicati SLD		
Carico verticale	[kg]	8800
Eccentricità lungo la base	[m]	0,00
Carico orizzontale	[kg]	0

Descrizione strati terreno e falda

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine dello strato a partire dal piano campagna
γ	peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in °
c	coesione del terreno espressa in kg/cmq
S	spessore dello strato espresso in m

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ	c	S
1	sabbia e ghiaia	1900	2100	30	0,00	1,80
2	sabbia e ghiaia	1950	2150	36	0,00	3,90

Falda assente

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Hansen

La relazione adottata è la seguente :

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c b_c g_c + qN_q s_q d_q i_q b_q g_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma$$

dove i vari coefficienti sono stati definiti precedentemente.

Il calcolo è stato eseguito tenendo conto dei seguenti parametri :

Fondazione nastriforme		
Larghezza fondazione	B = 1,00	[m]
Profondità piano di posa	D = 0,50	[m]
Coefficiente di profondità (D/B)	k = 0.50	
Peso di volume	$\gamma = 1900$	[kg/mc]
Angolo d'attrito	$\phi = 28,00$	[°]
Coesione	c = 0,00	[kg/cm ²]
Pressione geostatica sul piano di posa	q = 0,09	[kg/cm ²]
Coefficiente di spinta passiva	$K_p = 2.77$	
Angolo di riduzione sismica	$d\phi = 2,00$	[°]

I coefficienti di capacità portante e i fattori correttivi del carico limite sono riportati di seguito. In presenza dei fattori di inclinazione del carico, ovvero quando è presente un carico orizzontale agente sulla fondazione, non verranno presi in considerazione gli eventuali fattori di forma.

$N_c = 25.803$	$N_q = 14.720$	$N_\gamma = 10.942$
$s_c = 1.000$	$s_q = 1.000$	$s_\gamma = 1.000$
$d_c = 1.200$	$d_q = 1.150$	$d_\gamma = 1.000$
$b_c = 1.000$	$b_q = 1.000$	$b_\gamma = 1.000$
$g_c = 1.000$	$g_q = 1.000$	$g_\gamma = 1.000$

Pertanto il valore della capacità portante è dato da

$$q_u = 0,00 + 1,61 + 1,04 = 2,65 \text{ kg/cm}^2$$

Applicando il coefficiente di sicurezza, $\eta=3.00$, otteniamo per la tensione ammissibile il seguente valore

$$q_{amm} = 2,65/3,00 = 0,88 \text{ kg/cm}^2$$

Cedimenti

I valori del cedimento immediato e totale calcolato in asse alla fondazione secondo l'ipotesi di Burland - Burbidge sono rispettivamente pari a:

$$w_{imm} = 0,52 \text{ cm}$$

$$w_{tot} = 0,67 \text{ cm}$$

Valori della portanza in funzione del rapporto L/B

Simbologia adottata

Q_u	pressione limite espressa in kg/cmq
B	base della fondazione espressa in m
L/B	rapporto lunghezza - base fondazione
D	quota del piano di posa della fondazione espressa in m

Q_u	B	L/B	D
2,65	1,00	1,00	0,50
4,70	1,50	1,00	0,50
5,50	2,00	1,00	0,50
6,33	2,50	1,00	0,50
7,16	3,00	1,00	0,50

Valori della portanza in funzione di D

Simbologia adottata

Q_u	pressione limite espressa in kg/cmq
B	base della fondazione espressa in m
D	quota piano di posa espressa in [m]
L	lunghezza della fondazione espressa in [m]

Q_u	B	D	L
1,04	1,00	0,00	1,00
1,56	1,50	0,00	1,00
3,41	2,00	0,00	1,00
4,26	2,50	0,00	1,00
5,11	3,00	0,00	1,00
9,22	1,00	1,50	1,00
10,10	1,50	1,50	1,00
10,53	2,00	1,50	1,00
11,13	2,50	1,50	1,00
11,82	3,00	1,50	1,00
25,31	1,00	3,00	1,00
26,09	1,50	3,00	1,00
26,94	2,00	3,00	1,00

27,87	2,50	3,00	1,00
29,82	3,00	3,00	1,00
37,44	1,00	4,50	1,00
38,15	1,50	4,50	1,00
38,90	2,00	4,50	1,00
39,71	2,50	4,50	1,00
40,57	3,00	4,50	1,00
1,16	1,00	6,00	1,00
1,16	1,50	6,00	1,00
1,16	2,00	6,00	1,00
1,16	2,50	6,00	1,00
1,16	3,00	6,00	1,00

Valori dei cedimenti in funzione del carico e del base

Simbologia adottata

w	cedimento espresso in cm
B	base della fondazione espressa in m
N	carico verticale espresso in [kg]

w	B	N
0,77	1,00	10000
2,62	1,00	32500
4,47	1,00	55000
6,31	1,00	77500
8,16	1,00	100000
0,49	1,50	10000
1,71	1,50	32500
2,94	1,50	55000
4,16	1,50	77500
5,38	1,50	100000
0,21	2,00	10000
0,77	2,00	32500
1,32	2,00	55000
1,87	2,00	77500
2,42	2,00	100000
0,19	2,50	10000
0,68	2,50	32500
1,18	2,50	55000
1,67	2,50	77500
2,17	2,50	100000
0,17	3,00	10000
0,66	3,00	32500
1,14	3,00	55000
1,62	3,00	77500
2,10	3,00	100000

Penetrometria 2

Geometria fondazione e carichi

Fondazione nastriforme		
Base fondazione	[m]	1,00
Profondità piano di posa	[m]	0,50
Piano di posa orizzontale		
Pendio orizzontale		
Carichi applicati SLD		
Carico verticale	[kg]	27500
Eccentricità lungo la base	[m]	0,00
Carico orizzontale	[kg]	0

Descrizione strati terreno e falda

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine dello strato a partire dal piano campagna
γ	peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in °
c	coesione del terreno espressa in kg/cm ²
S	spessore dello strato espresso in m

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ	c	S
1	sabbia e ghiaia	2000	2150	38	0,00	5,70

Falda assente

Descrizione prova SCPT2

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine dei valori della prova
Z_i	profondità alla quale viene fatta la misura espressa in m
Nspt	numero colpi
q_c	resistenza alla punta espressa in kg/cm ²

Nr.	Z_i	Nspt
1	0,30	24
2	0,60	34
3	0,90	34
4	1,20	100
5	1,50	74
6	1,80	75
7	2,10	35
8	2,40	27
9	2,70	42
10	3,00	30
11	3,30	36
12	3,60	55
13	3,90	39
14	4,20	53
15	4,50	41
16	4,80	36
17	5,10	39
18	5,40	41
19	5,70	28
20	6,00	30

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Hansen
La relazione adottata è la seguente :

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c b_c g_c + qN_q s_q d_q i_q b_q g_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma$$

dove i vari coefficienti sono stati definiti precedentemente.

Il calcolo è stato eseguito tenendo conto dei seguenti parametri :

Fondazione nastriforme		
Larghezza fondazione	$B = 1,00$	[m]
Profondità piano di posa	$D = 0,50$	[m]
Coefficiente di profondità (D/B)	$k = 0.50$	
Peso di volume	$\gamma = 2000$	[kg/mc]
Angolo d'attrito	$\phi = 36,00$	[°]
Coesione	$c = 0,00$	[kg/cm ²]
Pressione geostatica sul piano di posa	$q = 0,10$	[kg/cm ²]
Coefficiente di spinta passiva	$K_p = 3.85$	
Angolo di riduzione sismica	$d\phi = 2,00$	[°]

I coefficienti di capacità portante e i fattori correttivi del carico limite sono riportati di seguito. In presenza dei fattori di inclinazione del carico, ovvero quando è presente un carico orizzontale agente sulla fondazione, non verranno presi in considerazione gli eventuali fattori di forma.

$N_c = 50.585$	$N_q = 37.752$	$N_\gamma = 40.053$
$s_c = 1.000$	$s_q = 1.000$	$s_\gamma = 1.000$
$d_c = 1.200$	$d_q = 1.123$	$d_\gamma = 1.000$
$b_c = 1.000$	$b_q = 1.000$	$b_\gamma = 1.000$
$g_c = 1.000$	$g_q = 1.000$	$g_\gamma = 1.000$

Pertanto il valore della capacità portante è dato da

$$q_u = 0,00 + 4,24 + 4,01 = 8,25 \text{ kg/cm}^2$$

Applicando il coefficiente di sicurezza, $\eta=3.00$, otteniamo per la tensione ammissibile il seguente valore

$$q_{amm} = 8,25/3,00 = 2,75 \text{ kg/cm}^2$$

Cedimenti

I valori del cedimento immediato e totale calcolato in asse alla fondazione secondo l'ipotesi di Burland - Burbidge sono rispettivamente pari a:

$$w_{imm} = 0,26 \text{ cm}$$

$$w_{tot} = 0,34 \text{ cm}$$

Valori della portanza in funzione del rapporto L/B

Simbologia adottata

Q_u	pressione limite espressa in kg/cm ²
B	base della fondazione espressa in m
L/B	rapporto lunghezza - base fondazione
D	quota del piano di posa della fondazione espressa in m

Q_u	B	L/B	D
8,25	1,00	1,00	0,50
10,09	1,50	1,00	0,50
12,02	2,00	1,00	0,50
13,98	2,50	1,00	0,50
15,95	3,00	1,00	0,50

Valori della portanza in funzione di D

Simbologia adottata

Q_u	pressione limite espressa in kg/cm ²
B	base della fondazione espressa in m
D	quota piano di posa espressa in [m]
L	lunghezza della fondazione espressa in [m]

Q_u	B	D	L
4,01	1,00	0,00	1,00
6,01	1,50	0,00	1,00
8,01	2,00	0,00	1,00
10,01	2,50	0,00	1,00
12,02	3,00	0,00	1,00
18,08	1,00	1,50	1,00
20,13	1,50	1,50	1,00
21,43	2,00	1,50	1,00
23,02	2,50	1,50	1,00
24,74	3,00	1,50	1,00
33,64	1,00	3,00	1,00

34,85	1,50	3,00	1,00
36,16	2,00	3,00	1,00
37,56	2,50	3,00	1,00
40,26	3,00	3,00	1,00
49,33	1,00	4,50	1,00
50,46	1,50	4,50	1,00
51,66	2,00	4,50	1,00
52,91	2,50	4,50	1,00
54,24	3,00	4,50	1,00
65,03	1,00	6,00	1,00
66,14	1,50	6,00	1,00
67,29	2,00	6,00	1,00
68,47	2,50	6,00	1,00
69,70	3,00	6,00	1,00

Valori dei cedimenti in funzione del carico e del base

Simbologia adottata

w	cedimento espresso in cm
B	base della fondazione espressa in m
N	carico verticale espresso in [kg]

w	B	N
0,12	1,00	10000
0,40	1,00	32500
0,69	1,00	55000
0,98	1,00	77500
1,26	1,00	100000
0,12	1,50	10000
0,41	1,50	32500
0,71	1,50	55000
1,00	1,50	77500
1,29	1,50	100000
0,11	2,00	10000
0,38	2,00	32500
0,65	2,00	55000
0,93	2,00	77500
1,20	2,00	100000
0,10	2,50	10000
0,37	2,50	32500
0,64	2,50	55000
0,91	2,50	77500
1,17	2,50	100000
0,10	3,00	10000
0,37	3,00	32500
0,63	3,00	55000
0,90	3,00	77500
1,17	3,00	100000

RELAZIONE DI CALCOLO 2010

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Geometria della fondazione

Simbologia adottata

Descrizione Descrizione della fondazione

Forma Forma della fondazione (N=Nastriforme, R=Rettangolare, C=Circolare)

X Ascissa del baricentro della fondazione espressa in [m]

Y Ordinata del baricentro della fondazione espressa in [m]

B Base/Diametro della fondazione espressa in [m]

L Lunghezza della fondazione espressa in [m]

D Profondità del piano di posa in [m]

α Inclinazione del piano di posa espressa in [°]

ω Inclinazione del piano campagna espressa in [°]

Descrizione	Forma	X	Y	B	L	D	α	ω
Fondazione	(N)	0,00	--	1,00	--	0,50	0,00	0,00

Descrizione terreni e falda

Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]

ϕ Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi

δ Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi

c Coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

ca Adesione del terreno espressa in [kg/cm²]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
Terreno	1850,0	2050,0	34,00	0,00	0,000	0,000
Terreno 2	1800,0	2000,0	24,00	0,00	0,000	0,000
Terreno 3	1850,0	2050,0	28,00	0,00	0,000	0,000
Terreno 4	1850,0	2050,0	24,00	0,00	0,000	0,000

Descrizione prova SPT

Simbologia adottata

n° Numero d'ordine dei valori della prova

Z_i Profondità alla quale viene fatta la misura espressa in [m]

N_{SPT} Numero di colpi

n°	Z _i	N _{SPT}
1	0,30	24
2	0,60	35
3	0,90	27
4	1,20	43
5	1,50	21
6	1,80	26
7	2,10	22

8	2,40	15
9	2,70	22
10	3,00	18
11	3,30	11
12	3,60	3
13	3,90	5
14	4,20	8
15	4,50	5
16	4,80	13
17	5,10	10
18	5,40	8
19	5,70	13
20	6,00	6
21	6,30	9
22	6,60	6
23	6,90	10
24	7,20	4
25	7,50	6
26	7,80	8
27	9,10	11
28	9,40	9
29	9,70	7
30	10,00	7
31	10,30	6
32	10,60	6
33	10,90	7
34	11,20	5
35	11,50	4
36	11,80	5
37	12,10	3
38	12,40	10

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° Identificativo strato

Z1 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]

Z2 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]

Z3 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]

Terreno Terreno dello strato

Punto di sondaggio n° 1:	X = 0,0 [m]	Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 2:	X = 3,0 [m]	Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 3:	X = 0,0 [m]	Y = 3,0 [m]

N	Z1	Z2	Z3	Terreno
1	-2,5	-2,5	-2,5	Terreno
2	-4,0	-4,0	-4,0	Terreno 2
3	-5,2	-5,2	-5,2	Terreno 3
4	-11,4	-11,4	-7,2	Terreno 4

Normativa

D.M. 1996 - Stati Limite

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente di partecipazione parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente di partecipazione parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
γ_E	Coefficiente parziale sulla condizione sismica

Coefficienti amplificativi sui carichi - (caso statico)

γ_{Gsfav}	γ_{Gfav}	γ_Q
1,40	1,00	1,50

Coefficienti amplificativi sui carichi - (caso dinamico)

γ_{Gsfav}	γ_{Gfav}	γ_Q
1,40	1,00	1,50

Coefficienti di sicurezza per le verifiche geotecniche

Capacità portante	3,00
Scorrimento	2,00

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0,70$ $\Psi_1 = 0,50$ $\Psi_2 = 0,20$

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
 Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
 Momento positivo senso antiorario.

<i>Fondazione</i>	Nome identificativo della fondazione
<i>N</i>	Sforzo normale totale espressa in [kg]
<i>M_x</i>	Momento in direzione X espressa in [kgm]
<i>M_y</i>	Momento in direzione Y espresso in [kgm]
<i>e_x</i>	Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]
<i>e_y</i>	Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]
β	Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]
<i>T</i>	Forza di taglio espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione n° 1) [PERMANENTE]

Fondazione	N	M _x	M _y	e _x	e _y	β	T
Fondazione	5000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	0,0

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 2 SLU

γ	Ψ	C
----------	--------	-----

Analisi in condizioni drenate

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Hansen
La relazione adottata è la seguente:

$$q_u = c N_c s_c i_c d_c b_c g_c + q N_q s_q i_q d_q b_q g_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma b_\gamma g_\gamma$$

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato la MEDIA ARITMETICA
Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:

Riduzione sismica: VESIC [2,00°]
Riduzione per carico eccentrico: NESSUNA
Riduzione per rottura locale o punzonamento del terreno: NESSUNA

Fondazione

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	H = 0,94	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1850,00$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 34,00$	[°]
Coesione	c = 0,00	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	G = 0,00	[kg/cm ²]

Combinazione n° 1 (Fondazione)

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 42,16$	$N_q = 29,44$	$N_\gamma = 28,77$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,20$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 0,00 + 3,08 + 2,66 = 5,74 \text{ [kg/cmq]}$$

Applicando il coefficiente di sicurezza $\eta = 3,00$, otteniamo per la tensione ammissibile il seguente valore:

$$q_{amm} = q_u / \eta = 5,74 / 3,00 = 1,91 \text{ [kg/cmq]}$$

Inoltre i valori del carico ultimo e di quello ammissibile risultano essere rispettivamente pari a:

$$Q_{amm} = 19139,06 \text{ [kg]} \quad Q_u = 57417,18 \text{ [kg]}$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 247,96$$

Combinazione n° 2 (Fondazione)

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 42,16$	$N_q = 29,44$	$N_\gamma = 28,77$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,20$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 0,00 + 3,08 + 2,66 = 5,74 \text{ [kg/cmq]}$$

Applicando il coefficiente di sicurezza $\eta = 3,00$, otteniamo per la tensione ammissibile il seguente valore:

$$q_{amm} = q_u / \eta = 5,74 / 3,00 = 1,91 \text{ [kg/cmq]}$$

Inoltre i valori del carico ultimo e di quello ammissibile risultano essere rispettivamente pari a:

$$Q_{amm} = 19139,06 \text{ [kg]} \quad Q_u = 57417,18 \text{ [kg]}$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 247,96$$

Cedimenti

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito con il metodo di Burland.

Simbologia adottata

cmb	numero d'ordine della combinazione
w_i	cedimento iniziale espresso in [cm]
w_f	cedimento finale espresso in [cm]
B'	base della fondazione ridotta espresso in [m]
L'	lunghezza della fondazione ridotta espresso in [m]
H	spessore strato compressibile espresso in [m]
N_{AV}	media dei valori N_{SPT}
I_C	indice di compressibilità
Z_i	profondità significativa espresso in [m]
q'	pressione efficace lorda espresso in [kg/cmq]
f_H	fattore correttivo dello spessore compressibile
f_s	fattore correttivo della forma

Fondazione

I cedimenti a lungo termine sono calcolati a: $t = 5,00$ [anni]

I carichi sono CARICHI STATICI, con: $R = 0,20$ $R_3 = 0,30$

La pressione geostatica al piano di posa è: $\sigma_{v0} = 0,09$ [kg/cmq]

Il fattore correttivo che tiene conto della componente viscosa dei cedimenti è: $f_t = 1,34$

cmb	w_i	w_f	B'	L'	H	N_{AV}	I_C	Z_i	q'	f_H	f_s
1	0,07	0,10	1,00	1,00	2,00	27,00	0,0169	0,93	0,50	1,00	1,00
2	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	27,00	0,0169	0,93	0,00	1,00	1,00



S.r.L.
Via Goethe, 44
39100 BOLZANO
P.I. 02311670216
www.geologic.it

INDAGINI GEOTECNICHE-MONITORAGGI

CERT.N.: E19/07

Committente: GEOCONSULTING

Località: SALORNO (BZ)

Progetto: COSTRUZIONE

ESECUZIONE PENETROMETRIE DINAMICHE (DPSH)

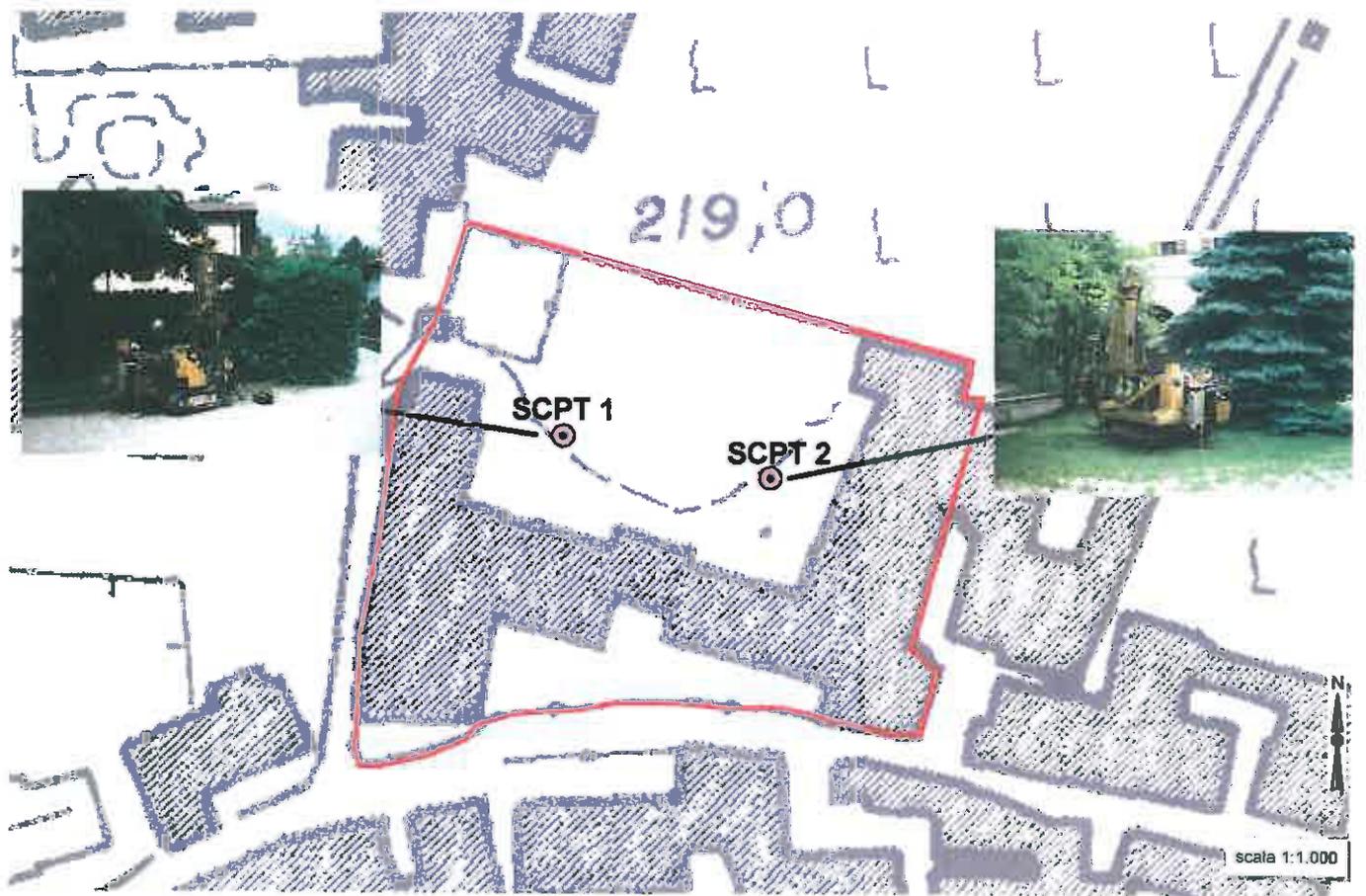


Bolzano, 31 maggio 2007

GEO Logic Engineering S.R.L., BOLZANO-BOZEN

BIBLIOGRAFIA

- "Cone Penetration Testing in geotechnical practice" (T.LUNNE, P.K.ROBERTSON & J.J.M.POWELL)
"Nuove raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini geotecniche in Laboratorio ed in Sito" (XX Convegno Nazionale di Geotecnica, 99)
"Geotecnica" (R.Lancellotta, 93)
"Le prove penetrometriche statiche nei terreni coesivi" (Lancellotta, 83)





S.r.L.
Via Goethe, 44
39100 BOLZANO
P.I. 02311670216
www.geologic.it

INDAGINI GEOTECNICHE-MONITORAGGI

CERT.N.: E19/07

Committente: GEOCONSULTING

Località: SALORNO (BZ)

Progetto: COSTRUZIONE

ESECUZIONE PENETROMETRIE DINAMICHE (DPSH)

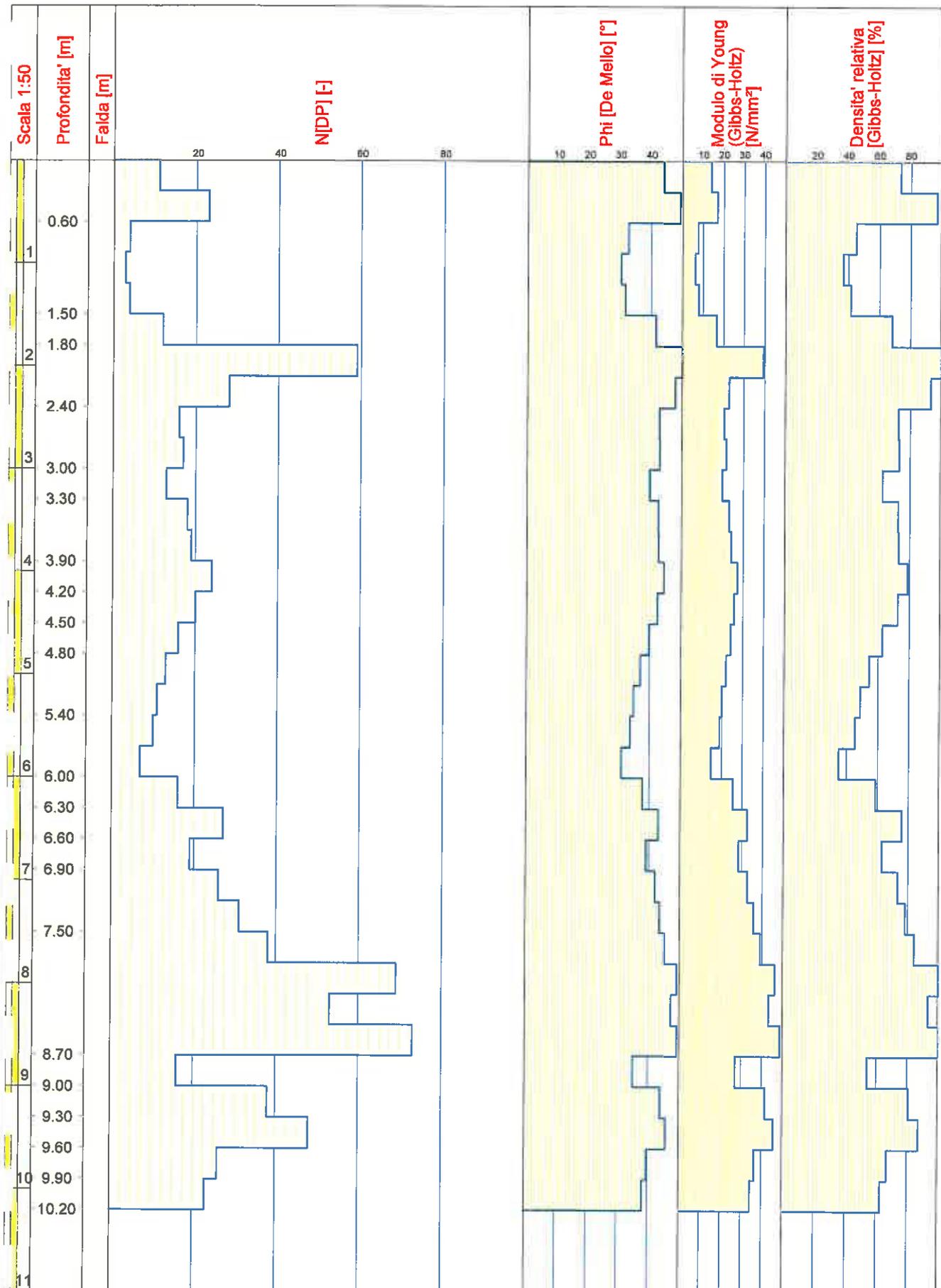


Bolzano, 31 maggio 2007

GEO Logic Engineering S.R.L., BOLZANO-BOZEN

BIBLIOGRAFIA

- "Cone Penetration Testing in geotechnical practice" (T.LUNNE, P.K.ROBERTSON & J.J.M.POWELL)
"Nuove raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini geotecniche in Laboratorio ed in Sito" (XX Convegno Nazionale di Geotecnica, 99)
"Geotecnica" (R.Lancellotta, 93)
"Le prove penetrometriche statiche nei terreni coesivi" (Lancellotta, 83)



INTERPRETAZIONE PROVA DP

Prova: SCPT 1 (CERT.N.:E19/51)

Data: 31/05/07

Ditta esecutrice: GEO Logic engineering s.r.l.

Provincia: BOLZANO

Località: SALORNO

Quota iniziale: 0.0 m dal p.c.

Committente: GEOCONSULTING

PARAMETRI DI CALCOLO

Esponente normalizzazione valori di Nspt [-]	0.560
Rendimento medio misurato [%]	60.000
Falda idrica	assente
Fattore conversione da Nspt a qc [N/mm ²]	0.500
Larghezza fondazione [m]	1.000
Lunghezza ciclo di infissione [mm]	300.000
Coeff. conversione Ndp/Nspt [-]	1.000

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

n. strato	prof. [m]	gamma nat. [kN/m ³]	gamma sat. [kN/m ³]	D50 [mm]	OCR [-]
1	0.00	17.00	18.00	1.0000	1.00
2	10.00	17.00	18.00	1.0000	1.00

LETTURE NSPT

n.	prof. [m]	NDP [-]	N1 [-]	N(60) [-]	N1(60) [-]
1	0.30	11.00	56.39	11.00	56.39
2	0.60	23.00	79.98	23.00	79.98
3	0.90	4.00	11.08	4.00	11.08
4	1.20	3.00	7.07	3.00	7.07
5	1.50	4.00	8.32	4.00	8.32
6	1.80	12.00	22.55	12.00	22.55
7	2.10	59.00	101.73	59.00	101.73
8	2.40	28.00	44.80	28.00	44.80
9	2.70	16.00	23.96	16.00	23.96
10	3.00	17.00	24.00	17.00	24.00
11	3.30	13.00	17.40	13.00	17.40
12	3.60	18.00	22.95	18.00	22.95
13	3.90	19.00	23.16	19.00	23.16
14	4.20	24.00	28.06	24.00	28.06
15	4.50	20.00	22.50	20.00	22.50
16	4.80	16.00	17.36	16.00	17.36
17	5.10	13.00	13.63	13.00	13.63
18	5.40	11.00	11.17	11.00	11.17
19	5.70	10.00	9.85	10.00	9.85
20	6.00	7.00	6.70	7.00	6.70
21	6.30	16.00	14.91	16.00	14.91
22	6.60	27.00	24.51	27.00	24.51
23	6.90	19.00	16.82	19.00	16.82
24	7.20	26.00	22.48	26.00	22.48
25	7.50	31.00	26.20	31.00	26.20
26	7.80	38.00	31.42	38.00	31.42
27	8.10	69.00	55.86	69.00	55.86
28	8.40	53.00	42.04	53.00	42.04
29	8.70	73.00	56.78	73.00	56.78
30	9.00	16.00	12.21	16.00	12.21
31	9.30	38.00	28.47	38.00	28.47
32	9.60	48.00	35.33	48.00	35.33
33	9.90	26.00	18.81	26.00	18.81
34	10.20	23.00	16.54	23.00	16.54

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	DR(GH)	DR(TPS)	Phi(DM)	Phi(SGH)	Phi(STPS)	Sv'	Svo
1	73.33	100.00	44.01	41.83	44.50	0.005	0.005
2	97.15	100.00	48.97	44.21	44.50	0.010	0.010
3	44.92	44.73	32.53	38.99	38.97	0.016	0.016
4	36.46	33.66	30.16	38.14	37.86	0.021	0.021
5	41.40	38.77	31.58	38.64	38.37	0.026	0.027
6	67.87	63.81	41.48	41.28	40.88	0.032	0.032
7	100.00	100.00	50.00	44.50	44.50	0.037	0.037
8	93.33	89.93	47.84	43.83	43.49	0.043	0.043
9	72.37	65.78	42.75	41.73	41.07	0.048	0.048
10	72.91	65.83	42.87	41.79	41.08	0.053	0.054
11	62.18	56.05	39.63	40.71	40.10	0.059	0.059
12	72.34	64.37	42.54	41.73	40.93	0.064	0.064
13	72.82	64.67	42.65	41.78	40.96	0.070	0.070
14	78.93	71.19	44.48	42.39	41.61	0.075	0.075
15	72.34	63.74	42.37	41.73	40.87	0.080	0.081
16	62.67	55.99	39.67	40.76	40.09	0.086	0.086
17	54.30	49.62	36.96	39.93	39.46	0.091	0.091
18	48.49	44.92	34.82	39.34	38.99	0.097	0.097
19	45.44	42.18	33.75	39.04	38.71	0.102	0.102
20	35.00	32.05	30.93	38.00	37.70	0.107	0.108
21	58.55	51.88	37.79	40.35	39.68	0.113	0.113
22	75.78	66.53	42.99	42.07	41.15	0.118	0.118
23	62.95	55.12	39.03	40.79	40.01	0.124	0.124
24	73.11	63.71	42.03	41.81	40.87	0.129	0.129
25	78.16	68.78	43.48	42.31	41.37	0.134	0.135
26	83.92	75.32	45.09	42.89	42.03	0.140	0.140
27	100.00	100.00	49.15	44.50	44.50	0.145	0.145
28	93.32	87.13	47.30	43.83	43.21	0.151	0.151
29	100.00	100.00	49.18	44.50	44.50	0.156	0.156
30	54.03	46.95	35.09	39.90	39.19	0.161	0.162
31	80.84	71.70	43.95	42.58	41.67	0.167	0.167
32	87.23	79.87	45.79	43.22	42.48	0.172	0.172
33	66.80	58.28	39.66	41.18	40.32	0.178	0.178
34	62.60	50.28	38.21	36.76	35.03	0.179	0.180

LEGENDA

Densità relativa (Gibbs-Holtz) [%]	DR(GH)
Densità relativa (Terzaghi-Peck e Skempton) [%]	DR(TPS)
Angolo di attrito (De Mello) [°]	Phi(DM)
Angolo di attrito (Schmertmann da Gibbs-Holtz) [°]	Phi(SGH)
Angolo di attrito (Schmertmann da Terzaghi-Peck e Skempton) [°]	Phi(STPS)
Tensione verticale efficace [N/mm ²]	Sv'
Tensione verticale totale [N/mm ²]	Svo

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Mo(SM)	Mo(SGIGH)	Mo(SGITPS)	Qc(SDA)	E25(SGIGH)	E25(SGIT)
1	61.303	47.995	35.576	0.000	13.850	7.333
2	67.053	70.871	68.640	0.000	16.789	15.333
3	52.694	21.138	21.183	0.000	7.562	7.578
4	51.106	16.862	17.401	0.000	6.235	6.422
5	49.363	20.727	21.347	0.000	7.875	8.108
6	54.704	45.223	47.331	0.000	16.566	17.648
7	0.000	152.261	152.261	0.000	39.333	39.333
8	60.867	76.680	79.659	0.000	22.814	24.926
9	53.203	54.694	58.895	0.000	20.490	22.833
10	52.504	57.060	61.779	0.000	21.567	24.239
11	48.183	48.677	52.147	0.000	19.590	21.361
12	50.417	59.527	65.105	0.000	23.060	26.250
13	49.756	61.918	67.859	0.000	24.138	27.583
14	50.825	72.406	78.983	0.000	27.235	31.364
15	47.723	64.451	70.989	0.000	25.622	29.446
16	43.271	57.050	61.494	0.000	23.938	26.313
17	39.531	50.564	53.293	0.000	21.867	23.220
18	36.527	45.365	47.225	0.000	19.922	20.796
19	34.280	42.413	43.994	0.000	18.789	19.513
20	28.891	33.186	34.302	0.000	14.777	15.236

21	36.177	57.896	62.396	0.000	25.403	27.772
22	41.006	80.081	88.845	0.000	32.531	38.080
23	35.799	64.748	70.702	0.000	28.307	31.614
24	37.802	78.663	87.416	0.000	32.868	38.296
25	38.413	88.199	97.996	0.000	35.709	42.170
26	39.024	100.883	111.112	0.000	38.908	46.170
27	0.000	152.258	152.258	0.000	46.000	46.000
28	0.000	125.520	134.568	0.000	43.190	50.491
29	0.000	159.755	159.755	0.000	48.666	48.666
30	36.070	58.442	63.276	0.000	27.010	29.526
31	32.756	102.320	113.385	0.000	41.505	49.227
32	31.055	119.859	130.185	0.000	45.616	53.466
33	32.669	81.375	89.548	0.000	36.512	41.436
34	33.105	75.375	86.561	5.084	34.447	40.744

LEGENDA

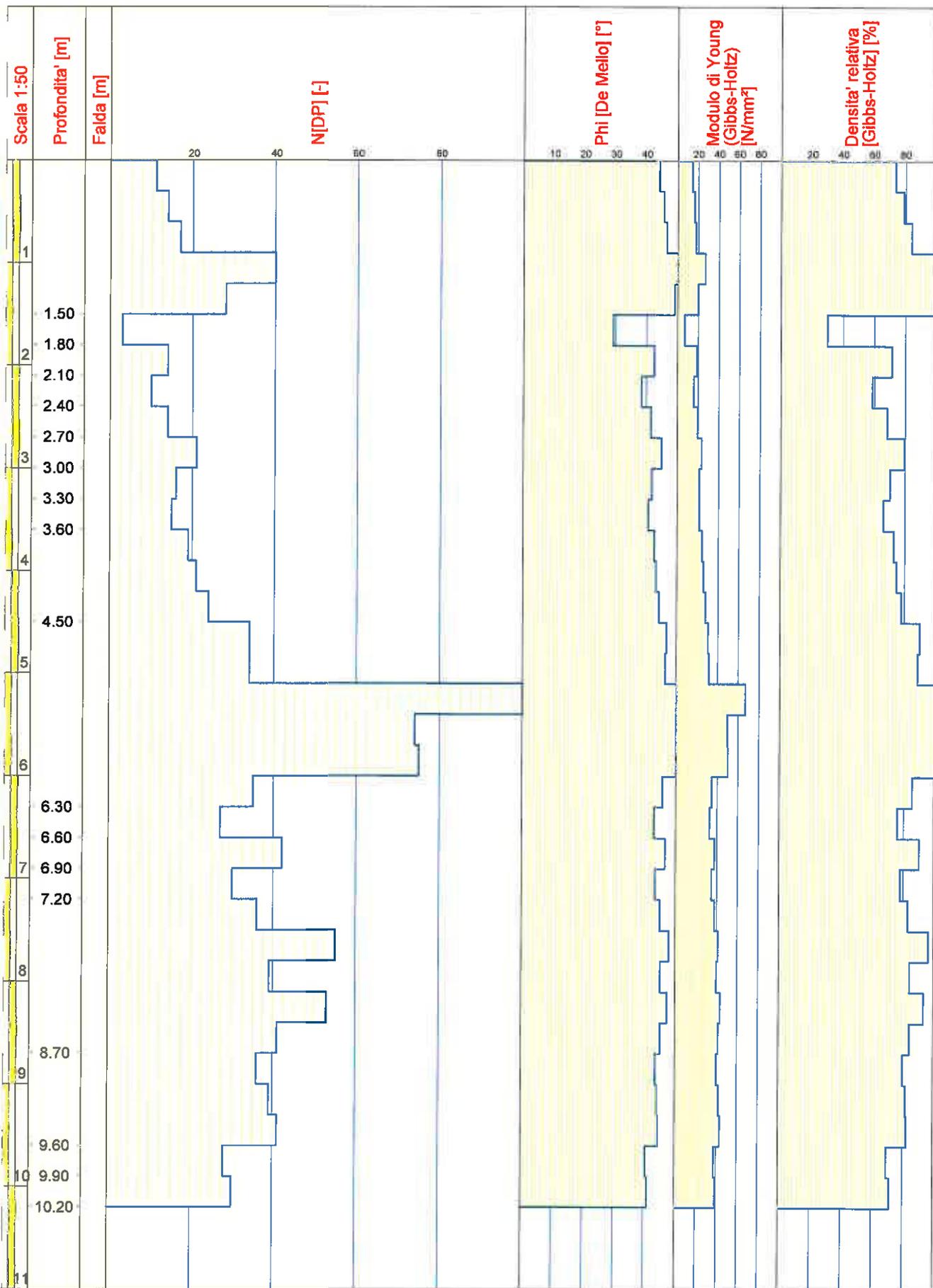
Modulo Confinato (Schultze-Mezenbach) [N/mm ²]	Mo(SM)
Modulo Confinato (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	Mo(SGIGH)
Modulo Confinato (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	Mo(SGITPS)
Qc (Seed-De Alba) [N/mm ²]	Qc(SDA)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	E25(SGIGH)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	E25(SGIT)

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Go(OG)	Go(Y)	S/Q(BBDM)	Tau(T)
1	16.542	14.630	287.000	0.003
2	27.902	25.687	131.000	0.006
3	17.814	12.000	300.000	0.002
4	18.020	11.264	300.000	0.002
5	21.697	13.845	300.000	0.002
6	34.044	25.237	274.000	0.007
7	62.691	58.429	40.000	0.022
8	51.002	41.784	66.000	0.025
9	43.979	32.645	222.000	0.012
10	46.775	34.657	209.000	0.013
11	44.226	31.126	261.000	0.010
12	51.188	37.530	196.000	0.015
13	53.791	39.432	183.000	0.016
14	60.012	45.247	118.000	0.022
15	57.864	42.111	170.000	0.018
16	54.916	38.352	222.000	0.015
17	52.319	35.161	261.000	0.013
18	50.482	32.866	287.000	0.012
19	49.875	31.814	300.000	0.012
20	44.966	27.003	300.000	0.011
21	60.994	41.386	222.000	0.017
22	74.423	54.467	79.000	0.030
23	67.044	46.263	183.000	0.021
24	75.967	54.767	92.000	0.030
25	82.016	60.489	40.000	0.037
26	89.344	67.711	40.000	0.056
27	111.438	92.210	40.000	0.087
28	103.154	81.642	40.000	0.090
29	116.810	96.762	40.000	0.093
30	69.997	45.732	222.000	0.022
31	95.621	71.129	40.000	0.051
32	104.950	80.656	40.000	0.103
33	85.903	59.875	92.000	0.033
34	0.000	0.000	131.000	0.030

LEGENDA

Modulo di taglio dinamico Go (Otha-Goto) [N/mm ²]	Go(OG)
Modulo di taglio dinamico Go (Yoshida) [N/mm ²]	Go(Y)
Smax/Qamm (Burland e Broms-De Mello) [mm/(N/mm ²)]	S/Q(BBDM)
Sforzo ciclico (Tokimatsu) [N/mm ²]	Tau(T)



INTERPRETAZIONE PROVA DP

Prova: **SCPT 2 (CERT.N.: E19/52)**

Data: **31/05/07**

Ditta esecutrice: **GEO Logic engineering s.r.l.**

Provincia: **BOLZANO**

Località: **SALORNO**

Quota iniziale: **0.0 m dal p.c.**

Committente: **GEOCONSULTING**

PARAMETRI DI CALCOLO

Esponente normalizzazione valori di Nspt [-]	0.560
Rendimento medio misurato [%]	60.000
Falda idrica	assente
Fattore conversione da Nspt a qc [N/mm ²]	0.500
Larghezza fondazione [m]	1.000
Lunghezza ciclo di infissione [mm]	300.000
Coeff. conversione Ndp/Nspt [-]	1.000

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

n. strato	prof. [m]	gamma nat. [kN/m ³]	gamma sat. [kN/m ³]	D50 [mm]	OCR [-]
1	0.00	17.00	18.00	1.0000	1.00
2	10.00	17.00	18.00	1.0000	1.00

LETTURE NSPT

n.	prof. [m]	NDP [-]	N1 [-]	N(60) [-]	N1(60) [-]
1	0.30	11.00	56.39	11.00	56.39
2	0.60	14.00	48.68	14.00	48.68
3	0.90	17.00	47.11	17.00	47.11
4	1.20	40.00	94.35	40.00	94.35
5	1.50	28.00	58.29	28.00	58.29
6	1.80	3.00	5.63	3.00	5.63
7	2.10	14.00	24.13	14.00	24.13
8	2.40	10.00	16.00	10.00	16.00
9	2.70	14.00	20.97	14.00	20.97
10	3.00	21.00	29.65	21.00	29.65
11	3.30	16.00	21.41	16.00	21.41
12	3.60	15.00	19.12	15.00	19.12
13	3.90	19.00	23.16	19.00	23.16
14	4.20	21.00	24.56	21.00	24.56
15	4.50	24.00	27.00	24.00	27.00
16	4.80	34.00	36.90	34.00	36.90
17	5.10	34.00	35.66	34.00	35.66
18	5.40	100.00	101.60	100.00	101.60
19	5.70	74.00	72.94	74.00	72.94
20	6.00	75.00	71.83	75.00	71.83
21	6.30	35.00	32.62	35.00	32.62
22	6.60	27.00	24.51	27.00	24.51
23	6.90	42.00	37.19	42.00	37.19
24	7.20	30.00	25.94	30.00	25.94
25	7.50	36.00	30.43	36.00	30.43
26	7.80	55.00	45.48	55.00	45.48
27	8.10	39.00	31.57	39.00	31.57
28	8.40	53.00	42.04	53.00	42.04
29	8.70	41.00	31.89	41.00	31.89
30	9.00	36.00	27.47	36.00	27.47
31	9.30	39.00	29.22	39.00	29.22
32	9.60	41.00	30.18	41.00	30.18
33	9.90	28.00	20.26	28.00	20.26
34	10.20	30.00	21.58	30.00	21.58

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	DR(GH)	DR(TPS)	Phi(DM)	Phi(SGH)	Phi(STPS)	Sv'	Svo
1	73.33	100.00	44.01	41.83	44.50	0.005	0.005
2	78.92	93.75	45.45	42.39	43.87	0.010	0.010
3	83.87	92.22	46.42	42.88	43.72	0.016	0.016
4	100.00	100.00	50.00	44.50	44.50	0.021	0.021
5	98.38	100.00	48.91	44.33	44.50	0.026	0.027
6	29.79	27.43	29.12	37.47	37.24	0.032	0.032
7	71.14	66.01	42.46	41.61	41.10	0.037	0.037
8	58.70	53.74	38.33	40.37	39.87	0.043	0.043
9	68.31	61.53	41.41	41.33	40.65	0.048	0.048
10	79.47	73.17	44.84	42.44	41.81	0.053	0.054
11	70.25	62.18	41.80	41.52	40.71	0.059	0.059
12	66.00	58.76	40.69	41.10	40.37	0.064	0.064
13	72.82	64.67	42.65	41.78	40.96	0.070	0.070
14	74.69	66.59	43.23	41.96	41.15	0.075	0.075
15	77.82	69.82	44.12	42.28	41.48	0.080	0.081
16	89.92	81.62	46.73	43.49	42.66	0.086	0.086
17	88.56	80.25	46.45	43.35	42.52	0.091	0.091
18	100.00	100.00	50.00	44.50	44.50	0.097	0.097
19	100.00	100.00	50.00	44.50	44.50	0.102	0.102
20	100.00	100.00	50.00	44.50	44.50	0.107	0.108
21	85.27	76.74	45.62	43.02	42.17	0.113	0.113
22	75.78	66.53	42.99	42.07	41.15	0.118	0.118
23	90.06	81.95	46.59	43.50	42.69	0.124	0.124
24	77.78	68.44	43.44	42.27	41.34	0.129	0.129
25	82.94	74.12	44.86	42.79	41.91	0.134	0.135
26	96.36	90.61	47.91	44.13	43.56	0.140	0.140
27	84.03	75.50	45.09	42.90	42.05	0.145	0.145
28	93.32	87.13	47.30	43.83	43.21	0.151	0.151
29	84.22	75.88	45.08	42.92	42.08	0.156	0.156
30	79.88	70.43	43.67	42.48	41.54	0.161	0.162
31	81.55	72.64	44.19	42.65	41.76	0.167	0.167
32	82.40	73.82	44.44	42.74	41.88	0.172	0.172
33	69.48	60.48	40.45	41.44	40.54	0.178	0.178
34	71.44	57.42	41.09	38.00	36.03	0.179	0.180

LEGENDA

Densità relativa (Gibbs-Holtz) [%]	DR(GH)
Densità relativa (Terzaghi-Peck e Skempton) [%]	DR(TPS)
Angolo di attrito (De Mello) [°]	Phi(DM)
Angolo di attrito (Schmertmann da Gibbs-Holtz) [°]	Phi(SGH)
Angolo di attrito (Schmertmann da Terzaghi-Peck e Skempton) [°]	Phi(STPS)
Tensione verticale efficace [N/mm ²]	Sv'
Tensione verticale totale [N/mm ²]	Svo

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Mo(SM)	Mo(SGIGH)	Mo(SGIPPS)	Qc(SDA)	E25(SGIGH)	E25(SGIT)
1	61.303	47.995	35.576	0.000	13.850	7.333
2	61.819	52.940	44.814	0.000	15.891	11.275
3	62.382	58.010	52.817	0.000	17.424	14.269
4	70.131	110.151	110.151	0.000	26.666	26.666
5	65.031	76.515	75.136	0.000	19.674	18.666
6	47.528	17.338	17.804	0.000	6.680	6.837
7	54.648	49.956	52.916	0.000	18.310	19.905
8	50.396	40.404	42.715	0.000	15.844	16.944
9	51.779	50.089	54.052	0.000	19.191	21.300
10	55.092	65.475	70.280	0.000	23.577	26.519
11	50.366	54.724	59.910	0.000	21.244	24.111
12	48.212	53.272	57.781	0.000	21.333	23.745
13	49.756	61.918	67.859	0.000	24.138	27.583
14	49.540	66.446	72.772	0.000	25.810	29.589
15	49.437	72.725	79.561	0.000	27.824	32.091
16	51.762	89.269	97.992	0.000	30.277	36.550
17	50.374	90.013	98.818	0.000	31.309	37.588
18	0.000	231.291	231.291	0.000	66.666	66.666
19	0.000	170.085	170.085	0.000	49.333	49.333
20	0.000	171.361	171.361	0.000	50.000	50.000

21	45.107	93.817	103.247	0.000	34.787	41.420
22	41.006	80.081	88.845	0.000	32.531	38.080
23	44.045	105.567	115.629	0.000	37.275	44.841
24	39.515	86.125	95.650	0.000	34.809	41.037
25	39.841	97.072	107.178	0.000	37.644	44.700
26	0.000	126.980	135.439	0.000	41.112	48.131
27	37.921	102.961	113.306	0.000	39.838	47.227
28	0.000	125.520	134.568	0.000	43.190	50.491
29	35.235	107.113	117.632	0.000	41.704	49.304
30	34.303	98.357	109.374	0.000	40.088	47.651
31	33.012	104.178	115.150	0.000	41.982	49.710
32	31.811	108.081	119.023	0.000	43.360	51.184
33	32.639	85.036	94.083	0.000	37.653	43.255
34	31.987	89.021	104.201	6.631	39.035	48.382

LEGENDA

Modulo Confinato (Schultze-Mezenbach) [N/mm ²]	Mo(SM)
Modulo Confinato (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	Mo(SGIGH)
Modulo Confinato (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	Mo(SGITPS)
Qc (Seed-De Alba) [N/mm ²]	Qc(SDA)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	E25(SGIGH)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	E25(SGIT)

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Go(OG)	Go(Y)	S/Q(BBDM)	Tau(T)
1	16.542	14.630	287.000	0.003
2	23.498	20.041	248.000	0.006
3	29.389	24.739	209.000	0.009
4	44.156	41.132	40.000	0.012
5	42.540	36.632	66.000	0.016
6	21.073	12.618	300.000	0.003
7	38.111	28.462	248.000	0.009
8	35.717	24.971	300.000	0.007
9	41.993	30.537	248.000	0.010
10	50.323	38.519	157.000	0.017
11	47.521	34.532	222.000	0.012
12	48.059	34.260	235.000	0.012
13	53.791	39.432	183.000	0.016
14	57.303	42.325	157.000	0.019
15	61.632	46.130	118.000	0.023
16	71.279	55.907	40.000	0.051
17	72.967	56.864	40.000	0.055
18	108.347	99.095	40.000	0.058
19	99.686	86.545	40.000	0.061
20	102.153	88.388	40.000	0.064
21	79.966	61.211	40.000	0.053
22	74.423	54.467	79.000	0.030
23	88.217	68.783	40.000	0.074
24	79.823	58.829	40.000	0.035
25	86.371	65.185	40.000	0.047
26	101.538	81.460	40.000	0.084
27	91.474	69.324	40.000	0.060
28	103.154	81.642	40.000	0.090
29	95.674	72.516	40.000	0.067
30	92.669	68.599	40.000	0.047
31	96.484	72.059	40.000	0.053
32	99.379	74.543	40.000	0.058
33	88.134	62.135	66.000	0.036
34	0.000	0.000	40.000	0.039

LEGENDA

Modulo di taglio dinamico Go (Otha-Goto) [N/mm ²]	Go(OG)
Modulo di taglio dinamico Go (Yoshida) [N/mm ²]	Go(Y)
Smax/Qamm (Burland e Broms-De Mello) [mm/(N/mm ²)]	S/Q(BBDM)
Sforzo ciclico (Tokimatsu) [N/mm ²]	Tau(T)



S.r.L.
Via Goethe, 44
39100 BOLZANO
P.I. 02311670216
www.geologic.it

INDAGINI GEOTECNICHE-MONITORAGGI-BOREHOLE LOGGING

CERT.N.: E49/10

Committente: GEOCONSULTING

Località: SALORNO-CASA DI RIPOSO

Progetto: COSTRUZIONE

ESECUZIONE PENETROMETRIE DINAMICHE (DPSH)



Bolzano, 11 ottobre 2010

GEO Logic Engineering S.R.L., BOLZANO-BOZEN

BIBLIOGRAFIA

- "Cone Penetration Testing in geotechnical practice" (T.LUNNE, P.K.ROBERTSON & J.J.M.POWELL)
"Nuova raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini geotecniche in Laboratorio ed in Sito" (XX Convegno Nazionale di Geotecnica, 99)
"Geotecnica" (R.Lancellotta, 93)
"Le prove penetrometriche statiche nei terreni coesivi" (Lancellotta, 83)



Committente **GEOCONSULTING**

Ditta esecutrice **GEO Logic s.r.l.**

Prova **SCPT1 (CERT.N.: E49/195)**

Data **06/10/10**

Provincia **BOLZANO**

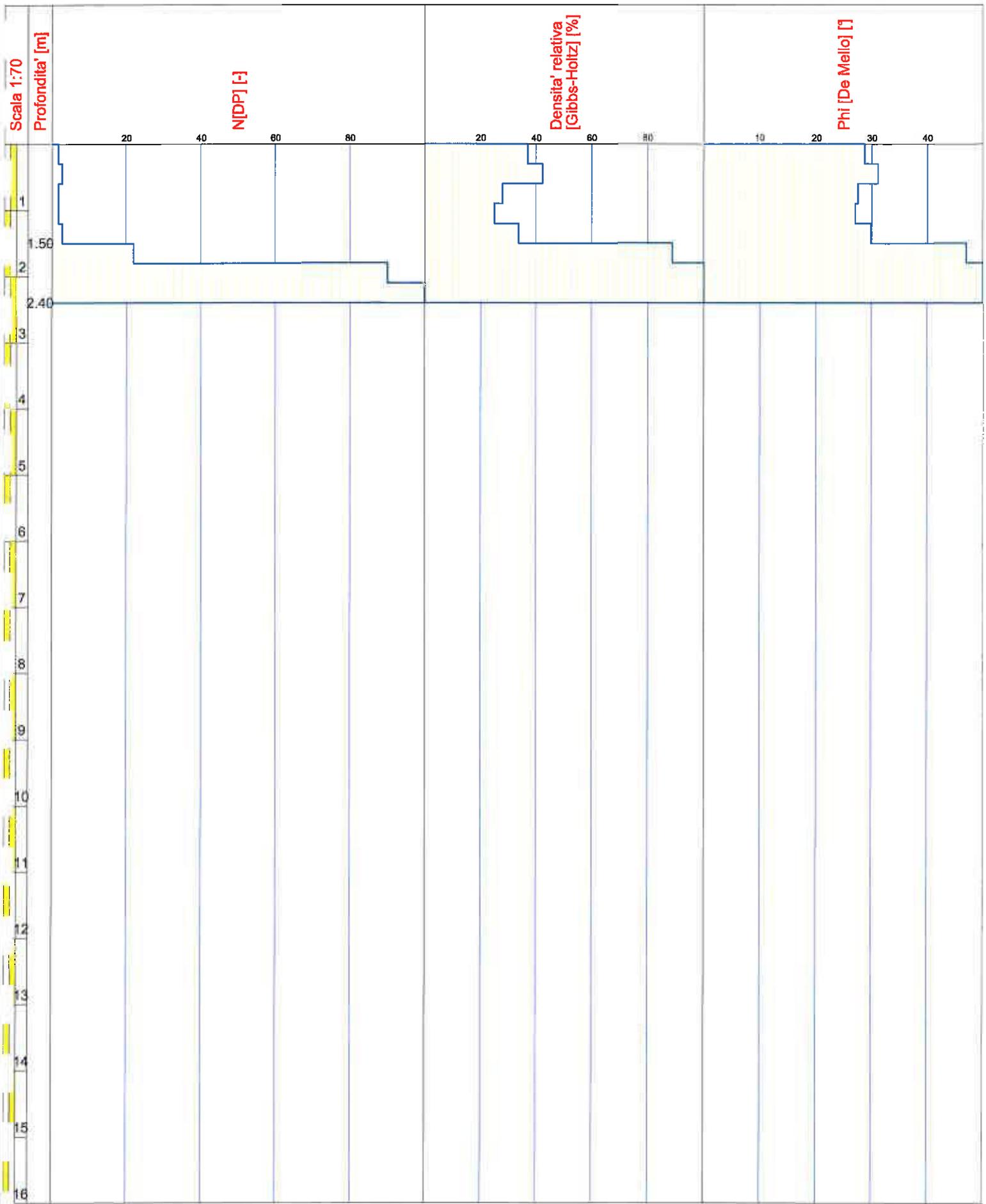
Località **SALORNO**

Posizione _____

Coord. UTM _____

Quota p.c. _____

Quota iniziale **0.0 m dal p.c.**



INTERPRETAZIONE PROVA DP

Prova: SCPT1 (CERT.N.: E49/195)

Data: 06/10/10

Ditta esecutrice: GEO Logic s.r.l.

Provincia: BOLZANO

Località: SALORNO

Quota iniziale: 0.0 m dal p.c.

Committente: GEOCONSULTING

PARAMETRI DI CALCOLO

Esponente normalizzazione valori di N _{spt} [-]	0.560
Rendimento medio misurato [%]	60.000
Profondità falda [m]	5.000
Fattore conversione da N _{spt} a q _c [N/mm ²]	0.500
Larghezza fondazione [m]	1.000
Lunghezza ciclo di infissione [mm]	300.000
Coeff. conversione N _{dp} /N _{spt} [-]	1.000

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

n. strato	prof. [m]	gamma nat. [kN/m ³]	gamma sat. [kN/m ³]	D50 [mm]	OCR [-]
1	0.00	17.00	18.00	1.0000	1.00
2	17.00	17.00	18.00	1.0000	1.00

LETTURE NSPT

n.	prof. [m]	NDP [-]	N1 [-]	N(60) [-]	N1(60) [-]
1	0.30	2.00	10.58	2.00	10.58
2	0.60	3.00	10.77	3.00	10.77
3	0.90	2.00	5.72	2.00	5.72
4	1.20	2.00	4.87	2.00	4.87
5	1.50	3.00	6.44	3.00	6.44
6	1.80	22.00	42.69	22.00	42.69
7	2.10	90.00	160.23	90.00	160.23
8	2.40	100.00	165.20	100.00	165.20

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	DR(GH)	DR(TPS)	Phi(DM)	Phi(SGH)	Phi(STPS)	Sv'	Svo
1	36.93	43.72	28.64	38.19	38.87	0.005	0.005
2	42.37	44.10	31.09	38.73	38.91	0.010	0.010
3	27.95	27.79	27.49	37.29	37.27	0.015	0.015
4	24.92	24.10	27.01	36.99	36.91	0.020	0.020
5	33.73	30.94	29.83	37.87	37.59	0.025	0.025
6	88.76	87.80	47.06	43.37	43.28	0.030	0.030
7	100.00	100.00	50.00	44.50	44.50	0.035	0.035
8	100.00	100.00	50.00	44.50	44.50	0.040	0.040

LEGENDA

Densità relativa (Gibbs-Holtz) [%]	DR(GH)
Densità relativa (Terzaghi-Peck e Skempton) [%]	DR(TPS)
Angolo di attrito (De Mello) [°]	Phi(DM)
Angolo di attrito (Schmertmann da Gibbs-Holtz) [°]	Phi(SGH)
Angolo di attrito (Schmertmann da Terzaghi-Peck e Skempton) [°]	Phi(STPS)
Tensione verticale efficace [N/mm ²]	Sv'
Tensione verticale totale [N/mm ²]	Svo

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Mo(SM)	Mo(SGIGH)	Mo(SGITPS)	Qc(SDA)	E25(SGIGH)	E25(SGIT)
1	57.027	13.220	12.250	0.000	4.136	3.834
2	54.883	17.215	16.883	0.000	5.841	5.726
3	53.415	12.873	12.896	0.000	4.535	4.542
4	51.609	12.881	13.000	0.000	4.669	4.706

5	49.814	17.055	17.599	0.000	6.417	6.603
6	61.535	66.011	66.724	0.000	20.161	20.629
7	0.000	233.809	233.809	0.000	60.000	60.000
8	0.000	255.794	255.794	0.000	66.666	66.666

LEGENDA

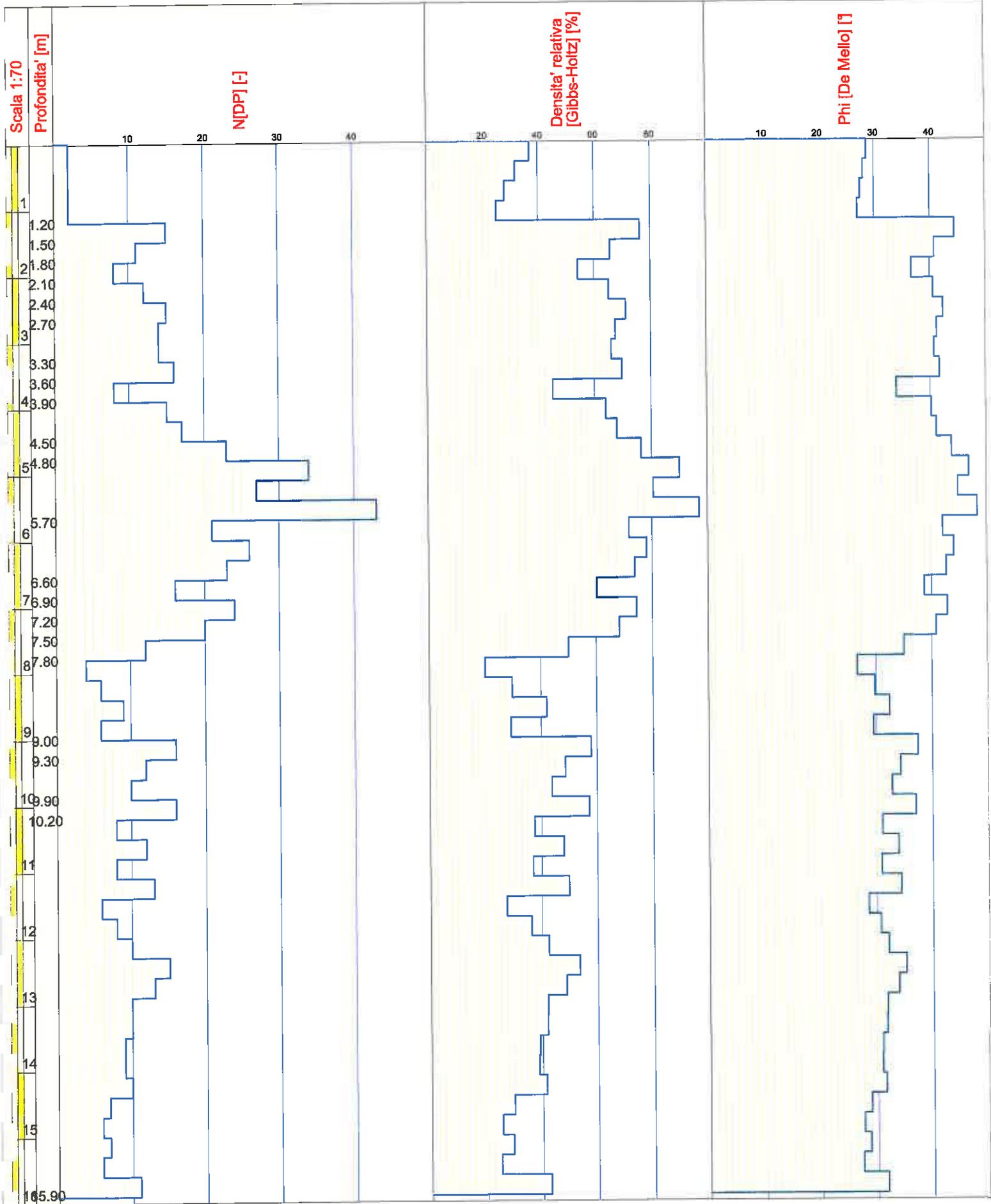
Modulo Confinato (Schultze-Mezenbach) [N/mm ²]	Mo(SM)
Modulo Confinato (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	Mo(SGIGH)
Modulo Confinato (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	Mo(SGITPS)
Qc (Seed-De Alba) [N/mm ²]	Qc(SDA)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	E25(SGIGH)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	E25(SGIT)

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Go(OG)	Go(Y)	S/Q(BBDM)	Tau(T)
1	9.171	6.139	300.000	0.000
2	13.790	9.130	300.000	0.001
3	14.015	8.350	300.000	0.001
4	15.661	9.051	300.000	0.001
5	19.641	11.800	300.000	0.002
6	41.988	33.629	144.000	0.018
7	72.553	71.018	40.000	0.021
8	79.227	77.712	40.000	0.024

LEGENDA

Modulo di taglio dinamico Go (Otha-Goto) [N/mm ²]	Go(OG)
Modulo di taglio dinamico Go (Yoshida) [N/mm ²]	Go(Y)
Smax/Qar _{mm} (Burland e Broms-De Mello) [mm/(N/mm ²)]	S/Q(BBDM)
Sforzo ciclico (Tokimatsu) [N/mm ²]	Tau(T)



INTERPRETAZIONE PROVA DP

Prova: SCPT2 (CERT.N: E49/196)

Data: 06/10/10

Ditta esecutrice: GEO Logic s.r.l.

Provincia: BOLZANO

Località: SALORNO

Quota iniziale: 0.0 m dal p.c.

Committente: GEOCONSULTING

PARAMETRI DI CALCOLO

Esponente normalizzazione valori di N _{spt} [-]	0.560
Rendimento medio misurato [%]	60.000
Profondità falda [m]	5.000
Fattore conversione da N _{spt} a q _c [N/mm ²]	0.500
Larghezza fondazione [m]	1.000
Lunghezza ciclo di infissione [mm]	300.000
Coeff. conversione N _{dp} /N _{spt} [-]	1.000

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

n. strato	prof. [m]	gamma nat. [kN/m ³]	gamma sat. [kN/m ³]	D50 [mm]	OCR [-]
1	0.00	17.00	18.00	1.0000	1.00
2	16.00	17.00	18.00	1.0000	1.00

LETTURE NSPT

n.	prof. [m]	NDP [-]	N1 [-]	N(60) [-]	N1(60) [-]
1	0.30	2.00	10.58	2.00	10.58
2	0.60	2.00	7.18	2.00	7.18
3	0.90	2.00	5.72	2.00	5.72
4	1.20	2.00	4.87	2.00	4.87
5	1.50	15.00	32.24	15.00	32.24
6	1.80	11.00	21.34	11.00	21.34
7	2.10	8.00	14.24	8.00	14.24
8	2.40	12.00	19.82	12.00	19.82
9	2.70	15.00	23.19	15.00	23.19
10	3.00	14.00	20.41	14.00	20.41
11	3.30	14.00	19.35	14.00	19.35
12	3.60	16.00	21.06	16.00	21.06
13	3.90	8.00	10.07	8.00	10.07
14	4.20	15.00	18.11	15.00	18.11
15	4.50	17.00	19.75	17.00	19.75
16	4.80	23.00	25.77	23.00	25.77
17	5.10	34.00	37.04	34.00	37.04
18	5.40	27.00	28.96	27.00	28.96
19	5.70	43.00	45.44	43.00	45.44
20	6.00	21.00	21.87	21.00	21.87
21	6.30	26.00	26.69	26.00	26.69
22	6.60	23.00	23.28	23.00	23.28
23	6.90	16.00	15.98	16.00	15.98
24	7.20	24.00	23.65	24.00	23.65
25	7.50	20.00	19.46	20.00	19.46
26	7.80	12.00	11.52	12.00	11.52
27	8.10	4.00	3.79	4.00	3.79
28	8.40	6.00	5.62	6.00	5.62
29	8.70	9.00	8.33	9.00	8.33
30	9.00	6.00	5.49	6.00	5.49
31	9.30	16.00	14.48	16.00	14.48
32	9.60	12.00	10.74	12.00	10.74
33	9.90	10.00	8.85	10.00	8.85
34	10.20	16.00	14.02	16.00	14.02
35	10.50	8.00	6.93	8.00	6.93
36	10.80	12.00	10.29	12.00	10.29
37	11.10	8.00	6.79	8.00	6.79
38	11.40	13.00	10.93	13.00	10.93

39	11.70	6.00	4.99	6.00	4.99
40	12.00	8.00	6.59	8.00	6.59
41	12.30	10.00	8.17	10.00	8.17
42	12.60	15.00	12.14	15.00	12.14
43	12.90	13.00	10.42	13.00	10.42
44	13.20	10.00	7.95	10.00	7.95
45	13.50	10.00	7.88	10.00	7.88
46	13.80	9.00	7.03	9.00	7.03
47	14.10	9.00	6.97	9.00	6.97
48	14.40	10.00	7.68	10.00	7.68
49	14.70	7.00	5.33	7.00	5.33
50	15.00	6.00	4.53	6.00	4.53
51	15.30	7.00	5.24	7.00	5.24
52	15.60	6.00	4.46	6.00	4.46
53	15.90	11.00	8.11	11.00	8.11

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	DR(GH)	DR(TPS)	Phi(DM)	Phi(SGH)	Phi(STPS)	Sv'	Svo
1	36.93	43.72	28.64	38.19	38.87	0.005	0.005
2	31.82	34.11	28.03	37.68	37.91	0.010	0.010
3	27.95	27.79	27.49	37.29	37.27	0.015	0.015
4	24.92	24.10	27.01	36.99	36.91	0.020	0.020
5	76.27	76.29	44.40	42.12	42.12	0.025	0.025
6	65.68	62.08	40.79	41.06	40.70	0.030	0.030
7	54.25	50.71	36.69	39.92	39.57	0.035	0.035
8	65.25	59.82	40.59	41.02	40.48	0.040	0.040
9	71.21	64.72	42.36	41.62	40.97	0.045	0.045
10	67.56	60.70	41.18	41.25	40.57	0.051	0.051
11	65.96	59.10	40.72	41.09	40.41	0.056	0.056
12	69.87	61.67	41.65	41.48	40.66	0.061	0.061
13	44.99	42.64	33.99	38.99	38.76	0.066	0.066
14	63.93	57.18	40.15	40.89	40.21	0.071	0.071
15	67.84	59.71	41.05	41.28	40.47	0.076	0.076
16	76.36	68.21	43.69	42.13	41.32	0.081	0.081
17	90.05	81.78	46.76	43.50	42.67	0.085	0.086
18	80.60	72.31	44.74	42.56	41.73	0.088	0.092
19	96.92	90.58	48.17	44.19	43.55	0.090	0.097
20	71.92	62.84	42.04	41.69	40.78	0.092	0.102
21	78.10	69.42	43.96	42.31	41.44	0.095	0.108
22	73.83	64.84	42.64	41.88	40.98	0.097	0.113
23	60.32	53.71	38.67	40.53	39.87	0.100	0.119
24	74.41	65.35	42.77	41.94	41.03	0.102	0.124
25	68.30	59.27	40.77	41.33	40.42	0.104	0.129
26	50.05	45.62	35.03	39.50	39.06	0.107	0.135
27	19.88	19.44	26.64	36.48	36.44	0.109	0.140
28	29.59	27.37	29.76	37.45	37.23	0.112	0.146
29	42.02	38.80	32.39	38.70	38.38	0.114	0.151
30	29.14	26.81	29.51	37.41	37.18	0.116	0.156
31	57.86	51.14	37.41	40.28	39.61	0.119	0.162
32	48.71	44.04	34.33	39.37	38.90	0.121	0.167
33	43.75	39.98	32.78	38.87	38.49	0.124	0.173
34	57.11	50.31	36.97	40.21	39.53	0.126	0.178
35	37.44	33.05	31.03	38.24	37.80	0.128	0.183
36	47.88	43.12	33.91	39.28	38.81	0.131	0.189
37	36.90	32.45	30.87	38.19	37.74	0.133	0.194
38	49.77	44.43	34.36	39.47	38.94	0.136	0.200
39	27.28	24.65	28.50	37.22	36.96	0.138	0.205
40	36.12	31.59	30.64	38.11	37.65	0.140	0.210
41	42.42	38.41	32.05	38.74	38.34	0.143	0.216
42	53.40	46.82	35.21	39.84	39.18	0.145	0.221
43	48.74	43.39	33.88	39.37	38.83	0.148	0.227
44	41.96	37.88	31.80	38.69	38.28	0.150	0.232
45	41.81	37.72	31.72	38.68	38.27	0.152	0.237
46	38.99	33.46	30.95	38.39	37.84	0.155	0.243
47	38.73	33.20	30.88	38.37	37.82	0.157	0.248
48	41.37	37.23	31.50	38.63	38.22	0.160	0.254
49	29.72	26.10	28.84	37.47	37.11	0.162	0.259
50	25.31	22.64	27.52	37.03	36.76	0.164	0.264
51	29.34	25.73	28.66	37.43	37.07	0.167	0.270
52	24.98	22.32	27.36	36.99	36.73	0.169	0.275

53	42.75	38.27	31.79	38.77	38.32	0.172	0.281
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

LEGENDA

Densità relativa (Gibbs-Holtz) [%]	DR(GH)
Densità relativa (Terzaghi-Peck e Skempton) [%]	DR(TPS)
Angolo di attrito (De Mello) [°]	Phi(DM)
Angolo di attrito (Schmertmann da Gibbs-Holtz) [°]	Phi(SGH)
Angolo di attrito (Schmertmann da Terzaghi-Peck e Skempton) [°]	Phi(STPS)
Tensione verticale efficace [N/mm ²]	Sv'
Tensione verticale totale [N/mm ²]	Svo

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Mo(SM)	Mo(SGIGH)	Mo(SGITPS)	Qc(SDA)	E25(SGIGH)	E25(SGIT)
1	57.027	13.220	12.250	0.000	4.136	3.834
2	55.221	12.919	12.591	0.000	4.363	4.261
3	53.415	12.873	12.896	0.000	4.535	4.542
4	51.609	12.881	13.000	0.000	4.669	4.706
5	58.594	52.886	52.875	0.000	17.906	17.900
6	54.501	42.768	44.533	0.000	15.720	16.600
7	50.228	34.739	36.149	0.000	13.466	14.095
8	52.449	45.347	48.193	0.000	17.266	18.712
9	53.205	52.294	56.248	0.000	19.596	21.759
10	51.142	50.231	54.251	0.000	19.424	21.557
11	49.787	50.576	54.626	0.000	19.920	22.054
12	49.893	54.765	60.051	0.000	21.377	24.295
13	41.751	35.874	36.835	0.000	15.111	15.530
14	46.468	53.910	58.154	0.000	22.020	24.270
15	46.624	58.009	63.552	0.000	23.481	26.551
16	48.854	70.793	77.572	0.000	27.415	31.577
17	51.916	89.208	97.895	0.000	30.177	36.429
18	48.871	78.523	86.182	0.000	29.635	34.608
19	52.824	103.796	111.455	0.000	31.607	37.665
20	45.067	66.913	74.102	0.000	27.100	31.341
21	46.592	77.065	84.955	0.000	29.984	34.998
22	44.690	71.313	78.892	0.000	28.704	33.301
23	39.645	57.578	62.011	0.000	24.774	27.122
24	43.885	73.523	81.396	0.000	29.645	34.476
25	41.554	65.442	72.428	0.000	27.417	31.432
26	34.570	48.071	50.524	0.000	21.317	22.499
27	23.823	22.429	22.539	0.000	9.788	9.826
28	26.395	30.091	30.851	0.000	13.387	13.683
29	29.697	39.159	40.604	0.000	17.594	18.239
30	25.038	30.096	30.897	0.000	13.446	13.758
31	34.601	57.997	62.544	0.000	25.647	28.037
32	30.704	48.095	50.683	0.000	21.676	22.920
33	28.420	42.280	44.104	0.000	19.166	20.002
34	32.709	58.090	62.703	0.000	25.913	28.333
35	24.381	36.146	37.972	0.000	16.453	17.233
36	28.127	48.121	50.764	0.000	21.898	23.167
37	23.051	36.212	38.071	0.000	16.549	17.342
38	27.675	50.823	53.965	0.000	23.176	24.719
39	18.931	30.133	31.038	0.000	13.694	14.045
40	21.057	36.309	38.204	0.000	16.688	17.493
41	23.210	42.206	44.150	0.000	19.461	20.352
42	26.813	55.859	60.138	0.000	25.533	27.724
43	24.471	50.911	54.065	0.000	23.472	25.019
44	23.925	42.184	44.159	0.000	19.563	20.469
45	23.671	42.178	44.161	0.000	19.597	20.506
46	23.573	39.108	41.614	0.000	18.200	19.306
47	23.397	39.154	41.662	0.000	18.252	19.358
48	22.953	42.159	44.165	0.000	19.693	20.613
49	23.724	33.577	34.973	0.000	15.597	16.161
50	24.068	30.192	31.112	0.000	13.957	14.314
51	23.634	33.611	35.001	0.000	15.658	16.219
52	24.090	30.203	31.118	0.000	14.001	14.356
53	21.560	45.281	47.619	0.000	21.326	22.421

LEGENDA

Modulo Confinato (Schultze-Mezenbach) [N/mm ²]	Mo(SM)
Modulo Confinato (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	Mo(SGIGH)
Modulo Confinato (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	Mo(SGITPS)
Qc (Seed-De Alba) [N/mm ²]	Qc(SDA)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Gibbs-Holtz) [N/mm ²]	E25(SGIGH)
Modulo di Young E25 (S.G.I. da Terzaghi-Peck e Skempton) [N/mm ²]	E25(SGIT)

RISULTATI DELL'INTERPRETAZIONE

n.	Go(OG)	Go(Y)	S/Q(BBDM)	Tau(T)
1	9.171	6.139	300.000	0.000
2	11.985	7.454	300.000	0.001
3	14.015	8.350	300.000	0.001
4	15.661	9.051	300.000	0.001
5	34.277	26.386	235.000	0.011
6	33.034	23.779	287.000	0.006
7	31.402	21.173	300.000	0.005
8	38.042	26.920	274.000	0.008
9	43.008	31.107	235.000	0.011
10	43.736	30.952	248.000	0.010
11	45.375	31.789	248.000	0.010
12	49.144	34.822	222.000	0.013
13	39.878	25.181	300.000	0.007
14	51.005	35.203	235.000	0.013
15	54.700	38.208	209.000	0.015
16	62.263	45.252	131.000	0.022
17	72.967	55.798	40.000	0.051
18	68.876	50.109	79.000	0.027
19	82.616	63.714	40.000	0.054
20	65.761	44.852	157.000	0.020
21	72.151	50.264	92.000	0.027
22	70.407	47.606	131.000	0.023
23	63.173	39.976	222.000	0.016
24	73.892	49.286	118.000	0.025
25	70.476	45.284	170.000	0.020
26	59.960	35.300	274.000	0.014
27	41.601	20.507	300.000	0.009
28	48.543	25.268	300.000	0.011
29	56.615	31.131	300.000	0.012
30	49.853	25.566	300.000	0.011
31	70.888	41.988	222.000	0.018
32	64.963	36.565	274.000	0.015
33	61.720	33.562	300.000	0.014
34	73.461	42.682	222.000	0.019
35	58.447	30.339	300.000	0.013
36	67.985	37.351	274.000	0.015
37	59.714	30.651	300.000	0.013
38	71.368	39.268	261.000	0.017
39	55.166	26.808	300.000	0.013
40	61.538	31.105	300.000	0.014
41	67.115	34.941	300.000	0.015
42	77.944	42.993	235.000	0.019
43	74.856	40.208	261.000	0.018
44	68.969	35.423	300.000	0.016
45	69.570	35.581	300.000	0.016
46	67.651	33.902	300.000	0.016
47	68.215	34.048	300.000	0.016
48	71.325	36.042	300.000	0.017
49	63.548	30.280	300.000	0.015
50	60.719	28.149	300.000	0.015
51	64.537	30.528	300.000	0.016
52	61.645	28.376	300.000	0.015
53	76.590	38.573	287.000	0.018

LEGENDA

Modulo di taglio dinamico Go (Otha-Goto) [N/mm ²]	Go(OG)
Modulo di taglio dinamico Go (Yoshida) [N/mm ²]	Go(Y)
Smax/Qamm (Burland e Broms-De Mello) [mm/(N/mm ²)]	S/Q(BBDM)
Sforzo ciclico (Tokimatsu) [N/mm ²]	Tau(T)