

IGT 12
334

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

*RELAZIONE
GEOLOGICO-TECNICA
PER EDIFICIO CIVILE
IN VIA DELLA COGLIA
ROBBIATE (LC)*

Commitente: Sig.ra Decio Marina

Dott. Nardo Alessandro, geologo



di Nardo Alessandro, geologo
Via I Maggio, 39
23851 GALBIATE (LC)
Tel. e Fax 0341/240394
e-mail: geolan@tin.it
Part. IVA 02163360130
Cod. Fisc. NRD LSN 65R14 E507W

COMUNE DI ROBBIATE

18 MAR. 1998

Prot. N.° 2766
Cat. W Cl. 10 Fasc.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

1) PREMESSA

Con la presente si forniscono i risultati delle indagini geognostiche eseguite, su incarico della sig.ra Decio Marina, presso il cantiere di via della Coglia a Robbiate (LC) e le relative conclusioni geologico tecniche, riguardanti in particolare le caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione dell'edificio di prossima costruzione.

2) UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area oggetto di studio è localizzata in un settore subpianeggiante individuato al raccordo dei rilievi morenici dell'alta Brianza con le piane terrazzate fluvioglaciali della bassa Brianza, sulla sinistra idrografica del Fiume Adda.

Le coordinate geografiche sono N 5059502 e E 1533890; la quota slm è di 267,5 m.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

3) CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE GENERALI

L'area nella quale è compreso il territorio del Comune di Robbiate evidenzia la presenza di localizzati depositi morenici quaternari nei settori più rilevati (ad es. Il Monte Robbio) circondati da depositi fluvioglaciali attribuiti a diverse fasi glaciali, separati gli uni dagli altri in senso prevalentemente nord-sud (Tavola 1).

Essi sono geneticamente connessi con le diverse fasi di espansione glaciale; infatti nella zona di raccordo fra le colline della Brianza e la pianura si riconoscono depositi fluvioglaciali legati a 3 diversi periodi di glaciazione: il Mindel, il Riss e il Wurm.

In generale i depositi fluvioglaciali sono ubicati all'esterno della cerchia morenica e si formano ad opera dei corsi d'acqua alimentati dalle acque di fusione del ghiacciaio.

Si possono riconoscere nell'area oggetto dell'indagine geognostica depositi fluvioglaciali di età wurmiana, più recenti, che confinano nell'area con depositi rissiani, più antichi e in genere maggiormente alterati, i quali si estendono in un affioramento lentiforme. Sono inoltre presenti verso est depositi fluvioglaciali mindeliani, ancor più antichi.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

I depositi fluvioglaciali, presenti nella zona dell'indagine geognostica presentano spessori ridotti e sono organizzati in una struttura a lenti giustapposte di materiali di diversa granulometria e/o consistenza; tra le varie lenti si possono avere interdigitazioni e rapporti di graduale transizione per cui una lente sfuma lateralmente in un'altra, ad esempio attraverso una progressiva diminuzione della granulometria, cosicché a pochi metri di distanza da depositi grossolani ben selezionati si possono avere tasche di materiale molto fine con spessori anche considerevoli.

I depositi fluvioglaciali wurmiani sono caratterizzati da scarsa alterazione mentre quelli rissiani e mindeliani presentano un'alterazione profonda e possono essere ricoperti in superficie da livelli quasi impermeabili di materiali essenzialmente limosi di origine eolica (Ferretto s.l).

Nella zona prossima al Fiume Adda compaiono anche livelli conglomeratici variamente cementati appartenenti alla formazione del Ceppo, sempre quaternaria ma precedente ai depositi morenici e fluvioglaciali.

Tale litologia fa da substrato in diverse zone e si può ipotizzare la sua presenza come strato portante anche nell'area oggetto d'indagine.

Localizzazione prove penetrometriche



Edificio in costruzione

Via della Coggia



**Carta dei lineamenti
geologici**

-  Morenico Wurm
-  Fluvio-glaciale Wurm
-  Fluvio-glaciale Riss
-  Fluvio-glaciale Mindel
-  Ceppo
-  Area oggetto dell'indagine geognostica

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

4) ASPETTI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Nella zona il più importante agente morfogenetico risulta essere l'azione delle acque correnti del Fiume Adda; nell'area oggetto dell'indagine geognostica non si riscontrano viceversa fenomeni di erosione o deposito a carico delle coperture in ragione della morfologia pianeggiante, di modo che si può concludere che l'azione più importante in termini di modificazione delle forme del paesaggio sia quella antropica.

Quindi nell'area di studio non si segnalano azioni morfogenetiche tali da poter causare problematiche all'edificio in costruzione.

In termini di idrogeologia, si nota l'assenza di corsi d'acqua superficiali nell'area oggetto d'indagine, se si esclude il Fiume Adda, che scorre in una gola assai incavata e non comporta possibili fenomeni di esondazione rispetto all'edificio di prossima edificazione.

Riguardo alle acque sotterranee, la falda freatica non è stata attraversata dalle prove penetrometriche, il che consente di concludere che non è presente nei terreni di fondazione dell'edificio in costruzione.

Infine sotto l'aspetto della vulnerabilità degli acquiferi, non è presente alcun pozzo comunale la cui fascia di rispetto possa interessare i terreni di proprietà della sig.ra Decio Marina.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

5) INDAGINE GEOGNOSTICA

Data la tipologia e le dimensioni dell'edificio di prossima costruzione si è ritenuto sufficiente caratterizzare geotecnicamente l'area attraverso l'esecuzione di tre prove penetrometriche dinamiche ubicate come in Tavola 2.

5.1) Caratteristiche dell'attrezzatura

La prova penetrometrica dinamica è stata eseguita con un penetrometro standard italiano ossia con un penetrometro dinamico a punta conica (conicità pari a 60° e diametro di 51 mm), la cui infissione avviene attraverso l'aggiunta successiva di aste (diametro pari a 33 mm e lunghezza di 1.5 m), sulla cui testata viene fatto cadere un maglio di 73.5 Kg da un'altezza di 0.73 m.

Questo tipo di prove consente la determinazione della resistenza che un terreno offre alla penetrazione dinamica di un campionatore e il numero di colpi necessario a attraversare 30 cm di terreno viene assunto come indice di resistenza alla penetrazione (Nspt).

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

Avendo l'attrezzatura utilizzata caratteristiche tecniche leggermente diverse, è in genere necessario operare una piccola correzione dei valori misurati, per renderli confrontabili con quelli ottenibili con l'apparecchiatura standard e quindi ricavare da essi alcune delle principali caratteristiche meccaniche del terreno.

I valori riportati nei grafici di cui alle Tavole 3-4-5 sono quelli risultati dalla correzione dei dati di campagna.

5.2) Risultati dell'indagine geognostica

Analizzando i risultati delle prove penetrometriche si possono distinguere 6 classi di terreno aventi, come si evidenzia nella tabella 1, valori differenti per alcuni importanti parametri geotecnici, quali la densità relativa, l'angolo di attrito (espresso in ° da Meyerhof -1956), il grado di addensamento etc.

La suddivisione in classi consente inoltre di fornire un andamento areale di facile comprensione dei terreni per mezzo della sezione geognostica di Tavola 6.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 1

	A	B	C	D	E	F
Nspt	0 - 3	4 - 7	8 - 12	13 - 20	20 - 40	> 40
D.R.	< 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,5 - 0,7	> 0,7
Φ_a	15 - 23	23 - 26	27 - 31	31 - 35	35 - 40	> 40

CLASSE A : ghiaia limoso-argilloso-sabbiosa con rari ciottoli, estremamente sciolta, supporto di matrice.

CLASSE B : ghiaia limoso-sabbiosa molto sciolta, con argilla e ciottoli, supporto di matrice.

CLASSE C : ghiaia sabbioso-limosa con ciottoli, da sciolta a mediamente addensata, supporto granulare.

CLASSE D : ghiaia ciottolosa con sabbia e limo, addensata, supporto granulare.

CLASSE E : ghiaia ciottolosa con sabbia molto addensata, supporto granulare.

CLASSE F: ciottoli e ghiaia con sabbia estremamente addensati, supporto granulare - substrato roccioso alterato.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

Le prove penetrometriche, i cui risultati, comprensivi della suddivisione in litozone, sono riportati nelle tabelle 2-3-4 e nei grafici delle Tavole 3-4-5, presentano fra loro piccole differenze di quota del piano campagna, di cui si è tenuto conto nella realizzazione della sezione geognostica (Tavola 6).

Durante l'esecuzione delle prove penetrometriche non è mai stata riscontrata la presenza della falda idrica.

Dall'analisi della sezione geognostica ricavata dalle prove, si evidenzia uno schema stratigrafico piuttosto omogeneo, caratterizzato da un livello di materiale sciolto in superficie che rappresenta in pratica il terreno di coltura e il primo strato di depositi fluvioglaciali parzialmente alterato, mentre in profondità si succedono lenti di materiali aventi diverse caratteristiche tecniche fino al raggiungimento del substrato portante, che si approfondisce debolmente verso est ma che comunque è sempre presente a profondità di circa 4 metri.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 2

Profondità	S.C.P.T. N°1	NOTE: Falda non attraversata dalla prova
M	N° Colpi/piede	Litozona
0,3	1	A
0,6	1	A
0,9	1	A
1,2	2	A
1,5	2	A
1,8	9	C
2,1	5	B
2,4	4	B
2,7	2	A
3	3	A
3,3	3	A
3,6	3	A
3,9	4	B
4,2	27	E
4,5	45	F
4,8	100	F

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 3

profondità	S.C.P.T. N°2	NOTE: Falda non attraversata dalla prova
m	N° Colpi/piede	Litozona
0,3	1	A
0,6	1	A
0,9	2	A
1,2	1	A
1,5	3	A
1,8	4	B
2,1	2	A
2,4	2	A
2,7	3	A
3	16	D
3,3	35	E
3,6	26	E
3,9	39	E
4,2	44	F
4,5	100	F

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 4

profondità	S.C.P.T. N°3	NOTE: Falda non attraversata dalla prova
m	N° Colpi/piede	Litozona
0,3	1	A
0,6	3	A
0,9	3	A
1,2	3	A
1,5	18	D
1,8	4	B
2,1	4	B
2,4	5	B
2,7	29	E
3	18	D
3,3	40	F
3,6	29	E
3,9	100	F

Robbiate, Via della Coglia - Indagine geognostica

S.C.P.T. N°1

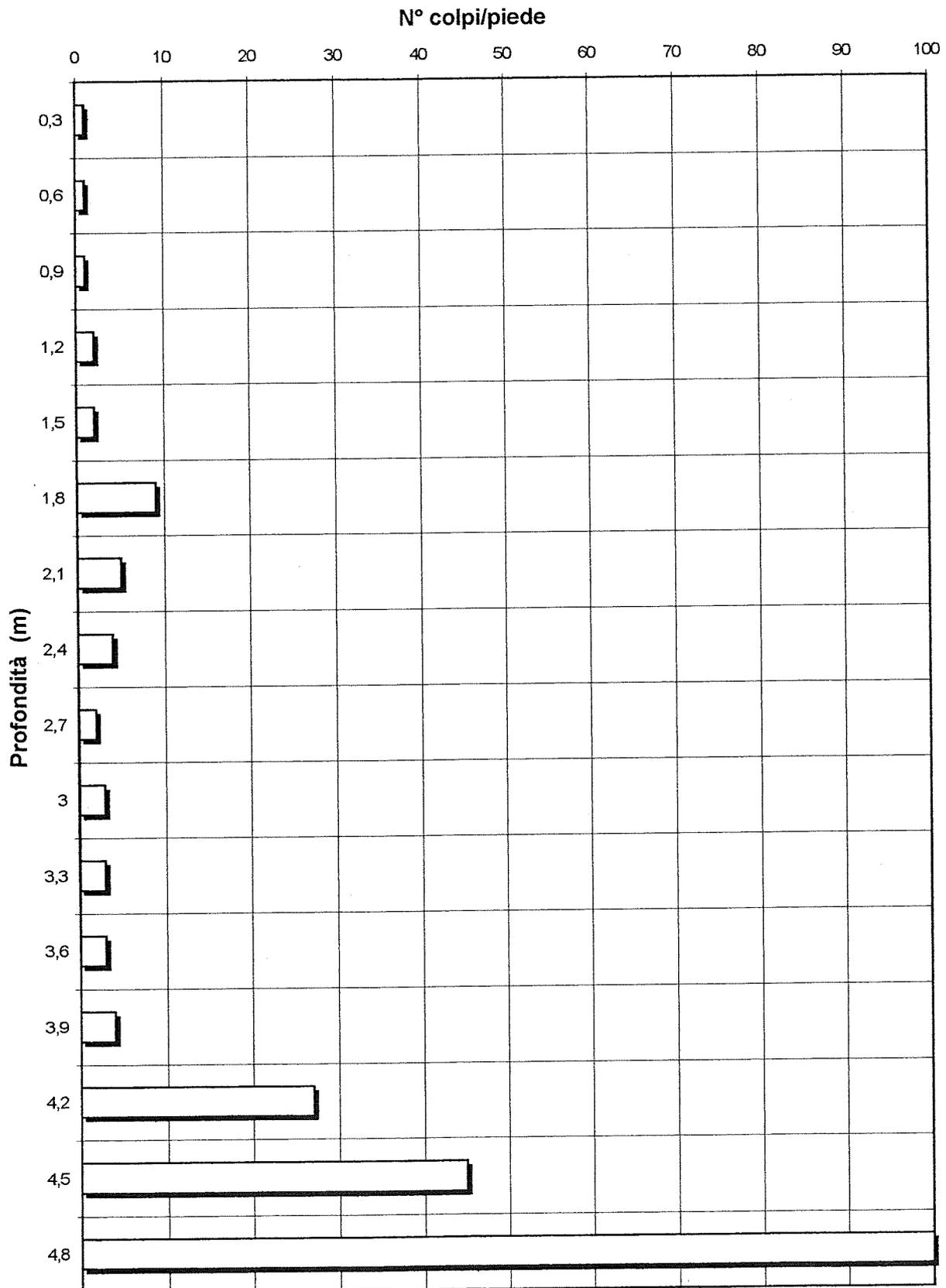


Tavola 3

Robbiate, Via della Cogia - Indagine geognostica

S.C.P.T. N°2

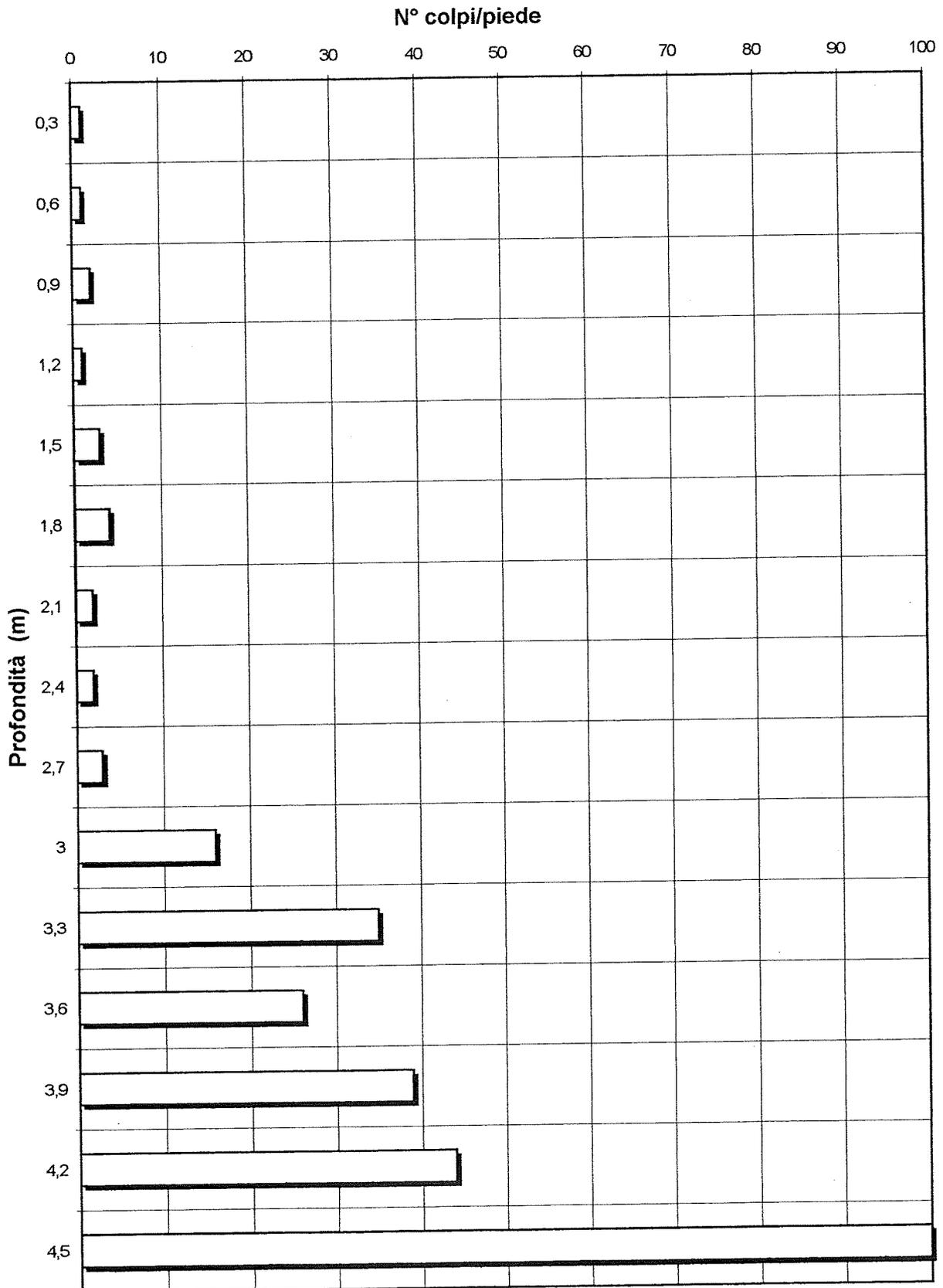


Tavola 4

Robbiate, Via della Cogia - Indagine geognostica

S.C.P.T. N°3

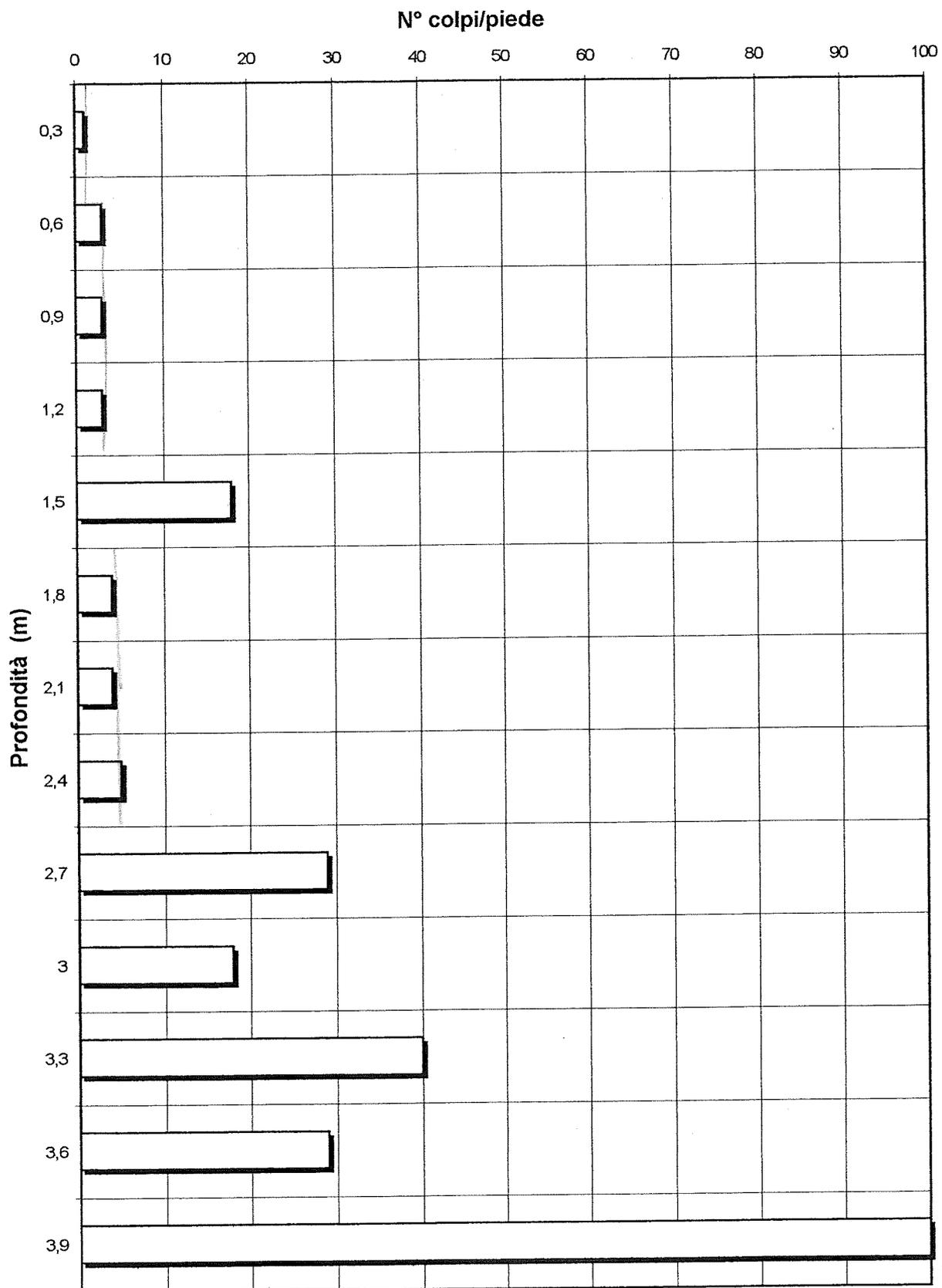
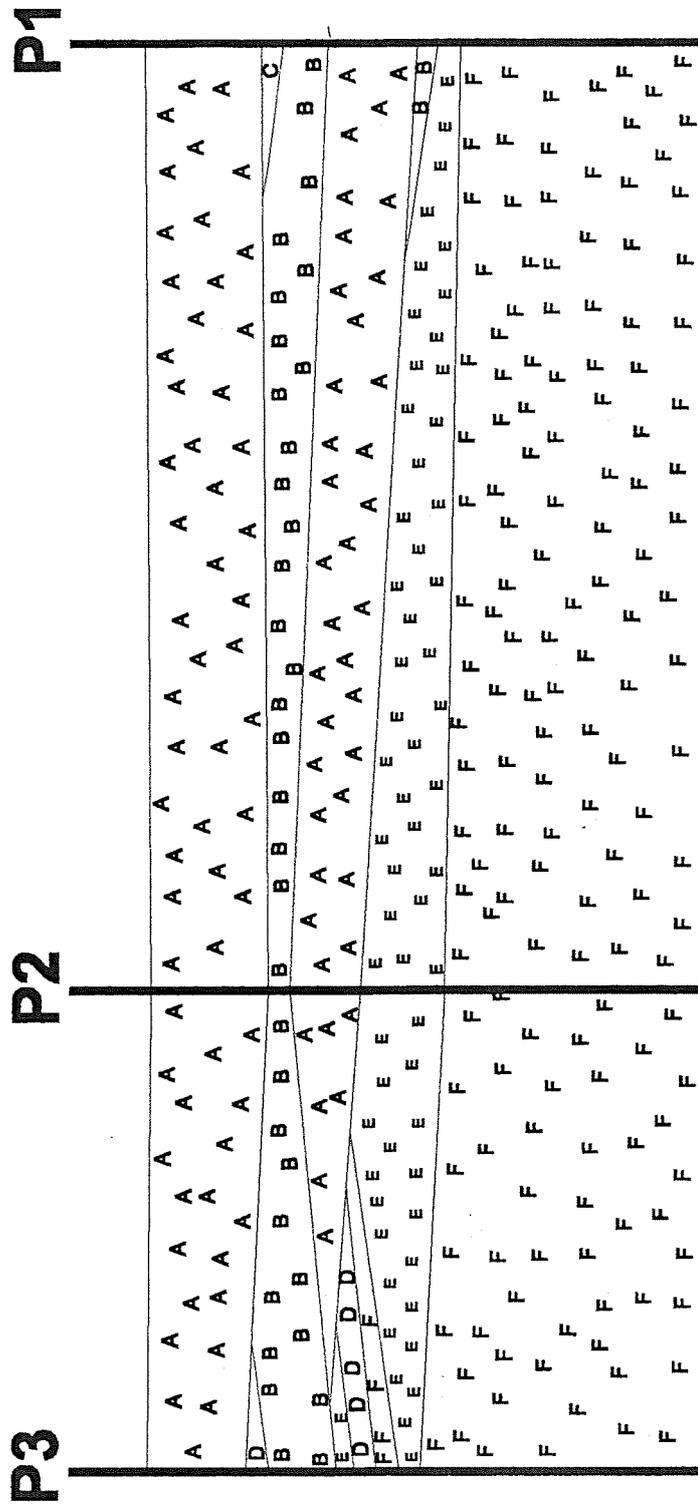


Tavola 5

SEZIONE GEOGNOSTICA

scala 1:100



Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

6) CALCOLI DI PORTATA LIMITE E AMMISSIBILE

Attraverso i parametri geotecnici derivati dai risultati dei profili penetrometrici relativi a tutte le prove, sono state calcolate le portate limite e ammissibili, espresse in Kg/cm², per diverse ipotesi progettuali.

Per il calcolo della capacità portante si è utilizzato il programma Fonwin basato sulle formule di Meyerhof, Vesic e Hansen che rappresentano in pratica delle rielaborazioni della formula di Terzaghi,

$$q_{lim} = c \cdot N_c + \gamma \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma \cdot D_f \cdot N_q$$

nelle quali vengono introdotti valori diversi per i fattori N_c , N_γ e N_q , oltre a fattori di forma in base al tipo di fondazione.

I calcoli sono stati fatti in corrispondenza delle tre prove penetrometriche ipotizzando fondazioni con plinti a base quadrata aventi lato variabile da 0,7 a 0,3 m, considerando un fattore di sicurezza $F_s = 3$; i risultati sono riportati nelle tabelle 5-6-7.

In tutti i casi analizzati i valori di portata ammissibile calcolati risultano essere superiori a quelli in progetto.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 5

Calcoli portata limite e ammissibile – S.C.P.T. N°1

	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
4,45	1,48	4,02	1,34	3,64	1,21
	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
3,92	1,30	3,77	1,25	3,49	1,16
	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
3,47	1,15	3,65	1,21	3,48	1,16

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 6

Calcoli portata limite e ammissibile – S.C.P.T. N°2

	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
13,25	4,41	10,13	3,37	9,12	3,04
	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
11,30	3,76	9,29	3,09	8,57	2,85
	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
9,56	3,18	8,73	2,91	8,30	2,76

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 7

Calcoli portata limite e ammissibile – S.C.P.T. N°3

	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
16,30	5,43	12,03	4,01	10,82	3,60
	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
13,83	4,61	11,00	3,66	10,13	3,37
	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	
Qlim. (Kg/cm ²) Meyerhof	Qamm. (Kg/cm ²) Meyerhof	Q lim. (Kg/cm ²) Vesic	Q amm. (Kg/cm ²) Vesic	Qlim. (Kg/cm ²) Hansen	Qamm. (Kg/cm ²) Hansen
11,61	3,87	10,28	3,42	9,77	3,25

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

7) CALCOLO DEI CEDIMENTI

E' stata infine verificata l'entità dei cedimenti possibili nel tempo a seguito dei carichi applicati col programma Cedwin, che utilizza la formula empirica di Burland e Burbridge (1983):

$$S = ft*fs*fH * (\sigma_{vo}*B^{0.7} *lc/3+ (q' - \sigma_{vo}) *B^{0.7} *lc)$$

con

- lc funzione di Nav (media Nscpt sotto la fondazione);
- ft, fs e fH fattori adimensionali funzione rispettivamente della componente viscosa del cedimento, della forma e dello spessore dello strato compressibile,
- q' carico applicato,
- σ_{vo} pressione verticale efficace agente alla quota d'imposta della fondazione,
- B larghezza fondazione.

I valori dei cedimenti sono stati ricavati nelle due ipotesi di carico rispettivamente pari a 0,5 e 1,0 Kg/cm² in corrispondenza di tutte e tre le prove penetrometriche, verificando sia i cedimenti immediati che quelli totali.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

I risultati sono evidenziati nelle tabelle 8-9-10; dal loro esame si nota, considerando solo i cedimenti legati a carichi statici (come quelli applicati dall'edificio in costruzione), che essi risultano compatibili con le prescrizioni di legge in corrispondenza delle S.C.P.T. n.2 e n.3, mentre sono assai superiori al consentito nell'area della prova n.2, per carichi pari a 1 Kg/cm^2 , e con plinti a base quadrata di lato pari a 0,7 e 0,5 m.

Questo fatto è legato all'approfondimento di un livello di terreno a supporto di matrice limosa, avente caratteristiche geotecniche mediocri.

Alla problematica in oggetto si può ovviare completamente prevedendo di asportare circa 0,3 m di terreno in più nell'area della prova in modo da consentire ai plinti di caricare su terreni aventi caratteristiche migliori e di evitare cedimenti differenziali dannosi alla stabilità della struttura.

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 8

Calcolo cedimenti con metodo di Burland e Burbridge – S.C.P.T. N°1

Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	Nav = 4,6
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
3,12	2,13	7,95	5,50	11,08	
Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	Nav = 4,6
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
2,47	1,86	6,26	4,33	8,74	
Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	Nav = 4,6
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
1,72	1,31	4,39	3,04	6,12	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	Nav = 4,6
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
10,98	8,34	27,91	19,32	38,89	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	Nav = 4,6
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
8,66	6,58	22,03	15,25	30,69	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0.3 m	Scavo h = -2.2 m	Nav = 4,6
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
6,07	4,60	15,42	10,67	21,50	

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 9

Calcolo cedimenti con metodo di Burland e Burbridge – S.C.P.T. N°2

Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 16
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,25	0,19	0,63	0,44	0,88	
Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -2,5 m	Scavo h = -0,5 m	Nav = 16
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,23	0,16	0,60	0,41	0,84	
Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 16
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,20	0,14	0,49	0,34	0,69	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 16
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
1,17	0,88	2,99	2,06	4,16	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 16
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
1,11	0,83	2,82	1,94	3,93	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 16
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,93	0,70	2,37	1,64	3,31	

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

TABELLA 10

Calcolo cedimenti con metodo di Burland e Burbridge – S.C.P.T. N°3

Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 18
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,20	0,14	0,53	0,34	0,73	
Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 18
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,20	0,14	0,49	0,34	0,69	
Carico appl. = 0,5 kg/cm ²	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 18
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,54	0,40	1,36	0,94	1,90	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,7 m	Lunghezza L = 0,7 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 18
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
1,00	0,76	2,54	1,76	3,54	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,5 m	Lunghezza L = 0,5 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 18
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
0,93	0,70	2,37	1,64	3,31	
Carico appl. = 1,0 kg/cm ²	Larghezza B = 0,3 m	Lunghezza L = 0,3 m	Piano di posa Df = -0,3 m	Scavo h = -2,7 m	Nav = 18
Cedim. imm. (mm)	Cedim. sec. Stat. (mm)	Cedim. sec. Dinam. (mm)	Cedim. tot. Stat. (mm)	Cedim. tot. Dinam. (mm)	
1,16	0,87	2,96	2,04	4,13	

Geoland

GEOLOGIA TECNICA
IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE
E ANALISI DEL TERRITORIO

8) CONCLUSIONI

In base ai risultati emersi dalle indagini geognostiche effettuate si può concludere che il terreno investigato appare caratterizzato dalla presenza di depositi fluvioglaciali organizzati in livelli lentiformi, con un substrato portante che si approfondisce debolmente verso est, restando comunque a circa 4 metri di profondità dal piano campagna.

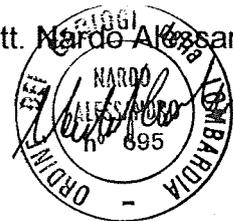
I valori di portata limite e ammissibile, calcolati per le prove eseguite, risultano variabili secondo le diverse ipotesi progettuali e le formule utilizzate, ma in generale sono superiori rispetto a quelli previsti per le opere in progetto.

I cedimenti immediati e a lungo termine risultano superiori al consentito solo presso la prova n.1, in corrispondenza della quale, sopra il substrato portante, è presente un livello geotecnicamente mediocre.

Allo scopo di migliorare la situazione si consiglia di asportare completamente tale livello, approfondendo lo scavo di circa 0,3 m.

Galbiate, li 6 marzo 1998

dott. Nardo Alessandro



di Nardo Alessandro, geologo
Via I Maggio, 39
23851 GALBIATE (LC)
Tel. e Fax 0341/240394
e-mail: geolan@tin.it
Part. IVA 02163360130