

## POLITECNICO DI TORINO - FACOLTA' DI INGEGNERIA

## ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

VECCHIO ORDINAMENTO

I SESSIONE - ANNO 2009

**PROVA SCRITTA****( Indirizzo di GEOTECNICA)**

Occorre realizzare un rilevato di terreno a partire dal piano campagna esistente. La figura 1 allegata riporta i risultati ottenuti a seguito dell'indagine geotecnica. Da essa si può ricavare la stratigrafia del terreno, che può essere schematicamente suddivisa in tre formazioni principali, considerando le profondità fino a circa 30 metri dal p.c. locale: formazione A, B e C. In sintesi si ha:

- dal piano campagna fino alla profondità di 19÷20 metri: alternanza di limo argilloso e limo sabbioso, caratterizzata dalla presenza di frequenti intercalazioni sabbiose (formazione A),
- da 19÷20 metri fino a circa 25 metri: ghiaia limosa grigia e sabbia medio-fine, limosa (formazione B),
- da circa 25 metri in poi: limo argilloso e argilla limosa grigia (formazione C).

La posizione della falda è stata rilevata per mezzo di 1 piezometro a tubo aperto, posto alla profondità di 4 metri. Nel corso del periodo di osservazione la minima soggiacenza è stata di 2.2 metri sotto il piano campagna locale.

La tabella allegata riporta la sintesi delle principali caratteristiche geotecniche, misurate a seguito delle prove di laboratorio, per la sola formazione A, superiore e coesiva.

Si chiede il progetto geotecnico del rilevato, considerato come fondazione, calcolando quindi:

- la capacità portante ultima del terreno sotto il carico del rilevato
- la capacità portante ammissibile (adottando un fattore di sicurezza globale, secondo la vecchia normativa;
- il cedimento di consolidazione atteso (tipo ed entità) del rilevato,

sapendo che:

- il piano di posa del rilevato coincide con il piano "zero" delle indagini,
- lo spessore del rilevato (altezza H) è pari a 4 metri, mentre la sua base B misura 6 metri
- non sono presenti sovraccarichi alla sommità del rilevato,
- il peso di volume del terreno di cui è costituito il rilevato è pari a  $20 \text{ kN/m}^3$ ,
- si assuma il terreno oltre la profondità di 20 metri come indeformabile (strato rigido).

Si chiede di esporre il tutto in una relazione di progetto, ordinata indicativamente secondo il seguente schema:

1. Premessa e dati generali
2. Indagini svolte e risultati
3. Caratterizzazione del terreno (stratigrafia e caratteristiche)
4. Descrizione dell'opera
5. Verifiche della capacità portante
6. Calcolo del cedimento di consolidazione: ipotesi di calcolo e risultati

## **TABELLA DI SINTESI DEI RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO (Formazione A)**

### **Prove di classificazione**

Il peso di volume del terreno è risultato pari a  $19 \text{ kN/m}^3$ , il che denota un buon grado di compattezza e la pratica assenza di materiale organico.

### **Prove meccaniche (campioni indisturbati)**

Le prove edometriche sono state eseguite su provini ricavati da campioni prelevati a diverse profondità. Il valore medio dei rapporti di deformabilità da 5 metri in poi è risultato pari a:

$$\text{RR} = \text{rapporto di ricomprensione} = 0.025$$

$$\text{CR} = \text{rapporto di compressione} = 0.162$$

I valori del modulo edometrico, misurati in campo normal-consolidato o poco sovraconsolidato (tra 200 e 400 kPa), sono risultati pari a:

$$M = 100 \div 150 \text{ MPa (fino a circa 5 metri di profondità)}$$

$$M = 70 \div 80 \text{ MPa (da 5 m a circa 20 metri di profondità)}$$

Sulla base delle prove triassiali, esse hanno permesso di misurare i seguenti parametri di resistenza drenati (sempre per la formazione A):

$$\text{coesione apparente } c' = 20 \text{ kPa}$$

$$\text{angolo di resistenza al taglio } \varphi' = 26^\circ$$

$$\text{coesione non drenata (valore medio per tutto lo strato): } 80 \text{ kPa}$$

	COMMITTENTE:	SOND.N. 2
	CANTIERE:	PROF. (m): 22.00
	PERFORATRICE:	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 03/07/2001
RIVESTIMENTO: Ø127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 04/07/2001
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	V.T. (kg/cmq)	Profondita' (m)	Stratigrafia	Descrizione	Campioni Ind.	Campioni Rim.	Carotaggio	S.P.T. (n.colpi)	Falda (m)	Pz. Norton
1	6.0		0.50		Limo con argilla di colore marrone scuro. Presenza di radici. Debolmente umido						
2	3.0				Limo argilloso di colore marrone-giallastro con striature grigie. Presenza di calcinelli e puntinature nere. Debolmente umido						
3	3.1									2.40	
4	2.7	1.20									
5	2.6	1.40									
6	2.7										
7	1.9		1.00								
8	1.9										
9	1.7										
10	1.1		4.00		Argilla con limo di colore grigio chiaro con striature marroni-giallastre. presenza di calcinelli. Debolmente umida. A -4.30 m presenza di materiale organico	CI 1					
11	2.2	1.00									
12	2.1										
13	2.2	0.90	5.10		Limo con sabbia di colore grigio chiaro con abbondanti striature marroni-giallastre. Umido						
14	1.4										
15	1.4		5.30								
16	0.5										
17			6.40		Sabbia fine debolmente limosa di colore marrone chiaro con striature grigio chiaro. Presenza di livelli centimetrici di limo. Molto umida	CI 2					
18											
19											
20			8.60		Sabbia medio-fine di colore marrone-giallastro. Saturata						
21			8.70		Sabbia fine debolmente limosa di colore marrone chiaro con striature grigie. Presenti livelli centimetrici di limo. Umida						
22											
23	1.9		9.60		Argilla con limo di colore grigio. Debolmente umida						
24			9.80		Sabbia fine debolmente limosa di colore marrone chiaro con striature grigio chiaro. Presenti abbondanti livelli centimetrici di limo argilloso. Umida						
25	0.8		10.50		Argilla debolmente limosa di colore grigio. Presenza di livelletti millimetrici di limo argilloso, abbondanti fino a -10.7 m. Umida						
26	1.9	0.80									
27											
28			13.00		Limo con sabbia di colore grigio, con livelletti millimetrici di limo argilloso. Da -15.30 a -15.35 m colore grigio scuro. Umido Da -16.2 a -19.00 m aumento della percentuale di sabbiosa: materiale molto comprimibile, difficilmente carotabile; il campione si è sfilato ripetutamente e quindi la percentuale di recupero è diminuita.	CI 3					
29	1.4	0.60									
30	1.0										
31	0.9	0.40									
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											
101											
102											
103											
104											
105											
106											
107											
108											
109											
110											
111											
112											
113											
114											
115											
116											
117											
118											
119											
120											
121											
122											
123											
124											
125											
126											
127											
128											
129											
130											
131											
132											
133											
134											
135											
136											
137											
138											
139											
140											
141											
142											
143											
144											
145											
146											
147											
148											
149											
150											
151											
152											
153											
154											
155											
156											
157											
158											
159											
160											
161											