



Settore Servizi Post-Laurea

Unità Organizzativa "Esami di Stato, Dottorati e Master"

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
GEOLOGO (LAUREA SPECIALISTICA E LAUREA MAGISTRALE)  
SEZIONE A - I<sup>a</sup> SESSIONE - ANNO 2016**

**Tracce dei test della seconda prova scritta**

**TRACCIA**

Su di un pozzo viene condotta una prova di emungimento a gradini di portata crescenti ognuno della durata di 24 ore. I risultati della prova sono riportati nella tabella successiva.

Livello statico iniziale	8,05 m dal p.c.		
<b>Gradini</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Q (l/sec) portata</b>	2,50	4,30	6,70
<b>Q (m<sup>3</sup>/h)</b>	9	15,48	24,12
<b>H<sub>in</sub>(m)</b>	8,05	11,83	15,78
<b>H<sub>fin</sub> (m)</b>	11,83	15,78	24,75

Il candidato, dopo aver brevemente descritto l'esecuzione di una prova a gradini di portata, costruisca:

- la curva depressioni–tempi, la curva caratteristica del pozzo, la curva portata - abbassamenti specifici;
- determini, inoltre, la portata critica e di esercizio del pozzo, nonché l'efficienza dello stesso;
- definisca, infine, un probabile contesto idrogeologico in cui è stata realizzata la prova.

Il candidato esegua le verifiche allo Stato Limite Ultimo (SLU) di una fondazione superficiale quadrata in c.a. su argilla molle.

Dati (il pedice k indica il valore caratteristico, il pedice d indica il valore di progetto):

Carico permanente verticale centrato trasmesso alla fondazione:  $G_k = 270 \text{ kN}$

Carico variabile verticale centrato trasmesso alla fondazione:  $Q_k = 70 \text{ kN}$

Spessore della fondazione:  $s = 0,5 \text{ m}$  Lato della fondazione:  $B = 2,75 \text{ m}$

Profondità del piano di posa della fondazione:  $D = 1 \text{ m}$

Profondità della falda freatica da p.c.:  $D_w = 0 \text{ m}$

Peso specifico del c.a.:  $\gamma_{ca,k} = 25 \text{ kN/m}^3$

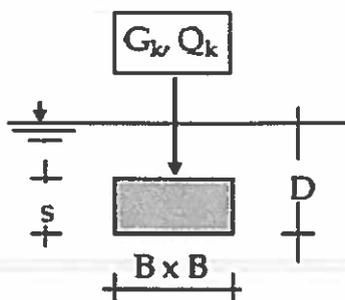
Peso specifico dell'acqua:  $\gamma_{w,k} = 10 \text{ kN/m}^3$

Peso di volume del terreno:  $\gamma_k = 18 \text{ kN/m}^3$

Angolo di resistenza al taglio del terreno:  $\phi'k = 20^\circ$

Coesione del terreno:  $c'k = 4 \text{ kPa}$

Resistenza al taglio non drenata del terreno:  $c_{u,k} = 30 \text{ kPa}$



Verifiche secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni - 2008:

Verifiche allo stato limite ultimo (SLU) dell'insieme fondazione-terreno (GEO) (Verifiche di capacità portante). Si eseguano le verifiche allo SLU di tipo geotecnico (GEO) nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I.

La Normativa richiede che venga seguito almeno uno dei due approcci:

Approccio 1: - Combinazione 1: (A1+M1+R1) - Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Approccio 2: (A1+M1+R3)

Deve essere rispettata la condizione:  $E_d \leq R_d$  ovvero  $R_d / E_d \geq 1$

**Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.**

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma_f$ (o $\gamma_f$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

**Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_\phi$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_r$	1,0	1,0

**Tabella 6.4.1 - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.**

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

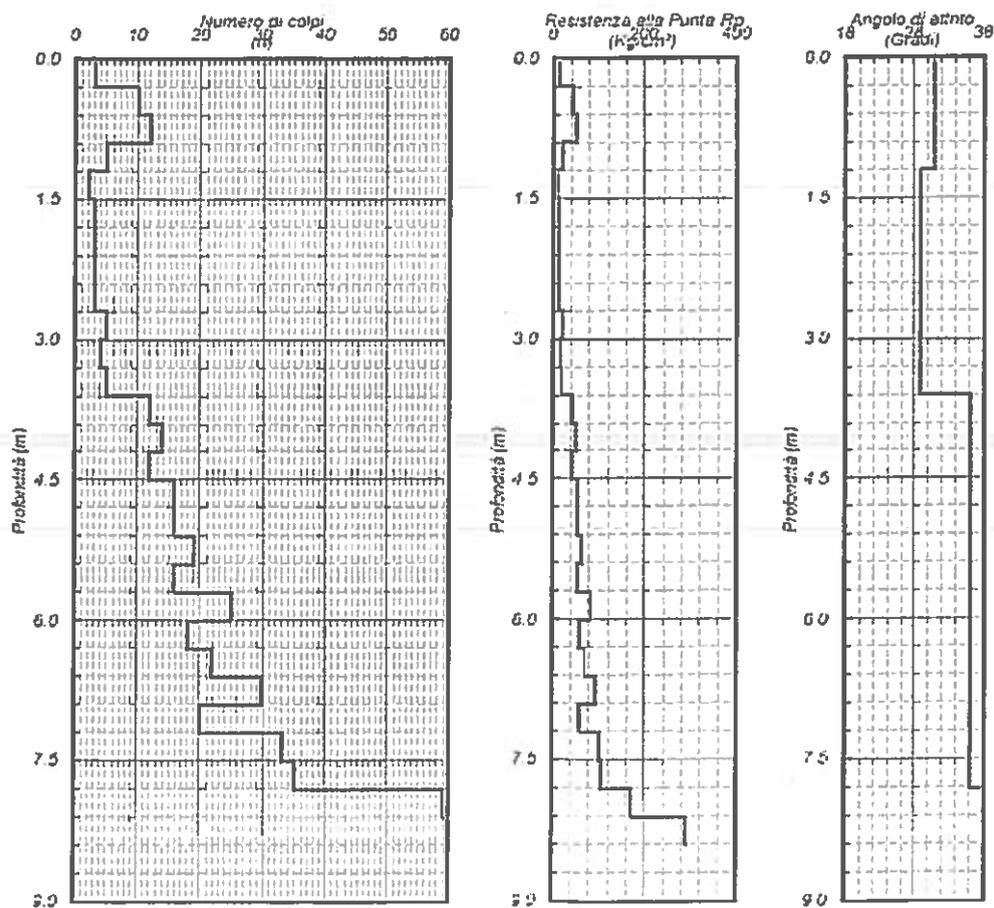
Il candidato illustri le due diverse metodologie di indagini in sito di seguito riportate, le finalità ed i limiti delle stesse. Partendo poi dai diagrammi, descriva la natura dei terreni analizzati nella successione stratigrafica indagata.

### PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE (S.C.P.T.)

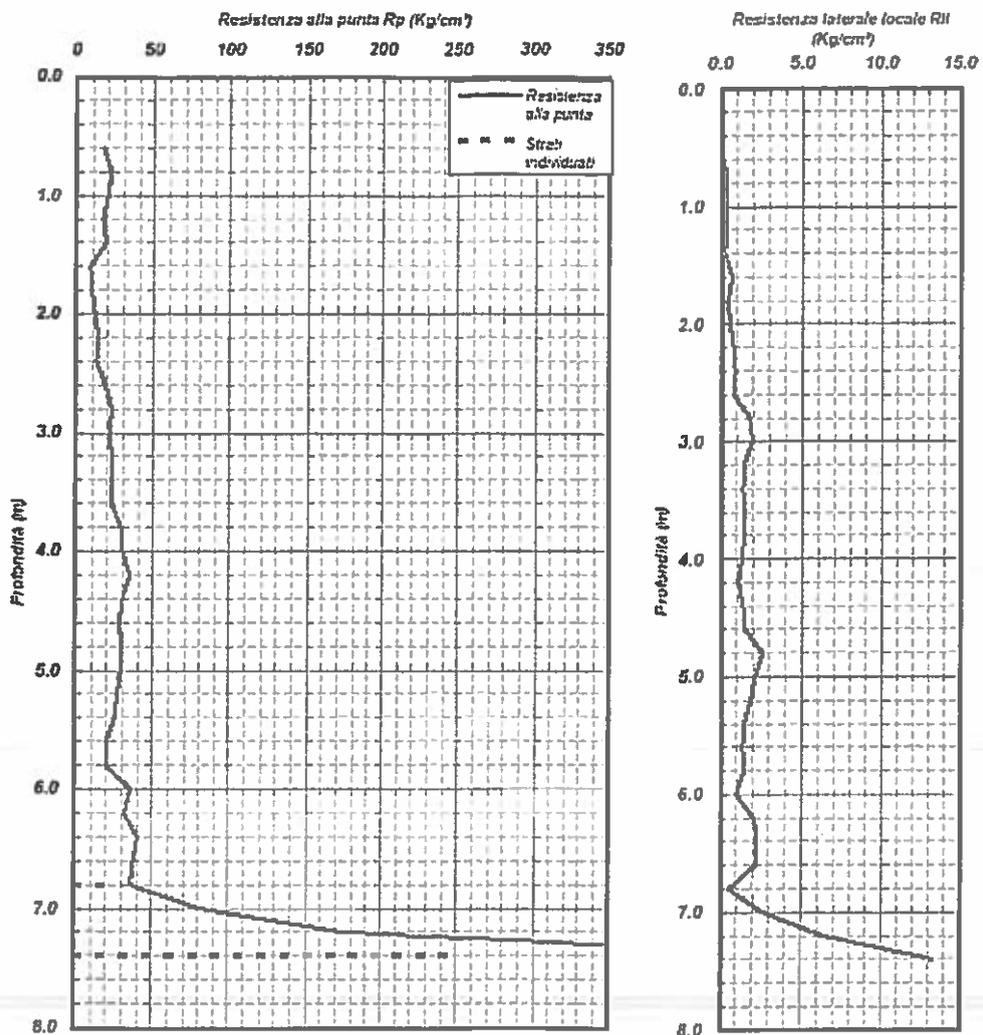
Prova (n): S.C.P.T. 01

Profondità della falda (m) n.d.

GRAFICI NUMERO DI COLPI, RESIST. ALLA PUNTA E ANGOLO DI ATTRITO IN FUNZ. DELLA PROFONDITA'



# PROVA PENETROMETRICA STATICA (C.P.T.)





Settore Servizi Post-Laura  
Unità Organizzativa "Esami di Stato, Dottorati e Master"

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
GEOLOGO (LAUREA SPECIALISTICA E LAUREA MAGISTRALE)  
SEZIONE A - I^ SESSIONE - ANNO 2016**

**Tracce dei test della seconda prova scritta**

**TRACCIA**

Su di un pozzo viene condotta una prova di emungimento a gradini di portata crescenti ognuno della durata di 24 ore. I risultati della prova sono riportati nella tabella successiva.

Livello statico iniziale	8,05 m dal p.c.		
<b>Gradini</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Q (l/sec) portata</b>	2,50	4,30	6,70
<b>Q (m<sup>3</sup>/h)</b>	9	15,48	24,12
<b>H<sub>in</sub>(m)</b>	8,05	11,83	15,78
<b>H<sub>fin</sub> (m)</b>	11,83	15,78	24,75

Il candidato, dopo aver brevemente descritto l'esecuzione di una prova a gradini di portata, costruisca:

- la curva depressioni–tempi, la curva caratteristica del pozzo, la curva portata - abbassamenti specifici;
- determini, inoltre, la portata critica e di esercizio del pozzo, nonché l'efficienza dello stesso;
- definisca, infine, un probabile contesto idrogeologico in cui è stata realizzata la prova.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO  
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO  
Seconda prova scritta  
Benevento, 30 giugno 2016

Da una prova sismica di tipo Down Hole, eseguita utilizzando 2 geofoni tridimensionali attraverso l'esecuzione di n. 20 scoppi, sono stati ottenuti i seguenti risultati:

<b>LETTURE DI CAMPAGNA</b>					
<b>ONDE DI COMPRESSIONE</b>			<b>ONDE DI TAGLIO</b>		
Geofono N°	PROFONDITA' (m)	TEMPI (msec)	Geofono N°	PROFONDITA' (m)	TEMPI (msec)
0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
1	2,00	8,90	1	2,00	18,55
2	4,00	11,35	2	4,00	23,91
3	6,00	12,82	3	6,00	27,45
4	8,00	14,87	4	8,00	32,45
5	10,00	16,74	5	10,00	35,94
6	12,00	17,97	6	12,00	38,63
7	14,00	18,91	7	14,00	41,32
8	16,00	19,84	8	16,00	44,01
9	18,00	21,07	9	18,00	46,71
10	20,00	22,03	10	20,00	49,40
11	22,00	22,99	11	22,00	52,09
12	24,00	23,96	12	24,00	54,78
13	26,00	24,92	13	26,00	57,47
14	28,00	25,88	14	28,00	60,17
15	30,00	26,84	15	30,00	62,86
16	32,00	27,81	16	32,00	65,55
17	34,00	28,77	17	34,00	68,24
18	36,00	29,73	18	36,00	70,94
19	38,00	30,69	19	38,00	73,63
20	40,00	31,66	20	40,00	76,32

Nell'ipotesi che la sorgente delle onde è stata disposta ad una distanza di m 4.00 dal foro, il candidato elabori con il metodo dell'intervallo le misure effettuate determinando la velocità di propagazione delle onde P ed S, per ciascuna delle profondità indagate.

Nell'ulteriore ipotesi che la densità degli strati di terreno presenti nel sottosuolo sia la seguente:

- da m 0 a m 4:  $g = 1.4 \text{ g/cm}^3$
- da m 4 a m 10  $g = 1.5 \text{ g/cm}^3$
- da m 10 a m 20  $g = 1.8 \text{ g/cm}^3$
- da m 20 a m 40  $g = 2.0 \text{ g/cm}^3$

calcolare il Modulo di taglio dinamico G ed il Coefficiente di Poisson.

Infine il candidato, sulla base della stratigrafia sismica ottenuta, calcoli il valore della Vs30 così come richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.



Il candidato determini le caratteristiche di compressibilità di un campione di terreno sul quale è stata eseguita una prova edometrica che ha dato i seguenti risultati:  $D = 7 \text{ cm}$ ,  $H_0 = 2 \text{ cm}$ ,  $P_s = 108,415 \text{ g}$ ,  $\gamma_s = 2,74 \text{ t/m}^3$ ,  $\gamma_{\text{sat}} = 1,88 \text{ t/m}^3$ .

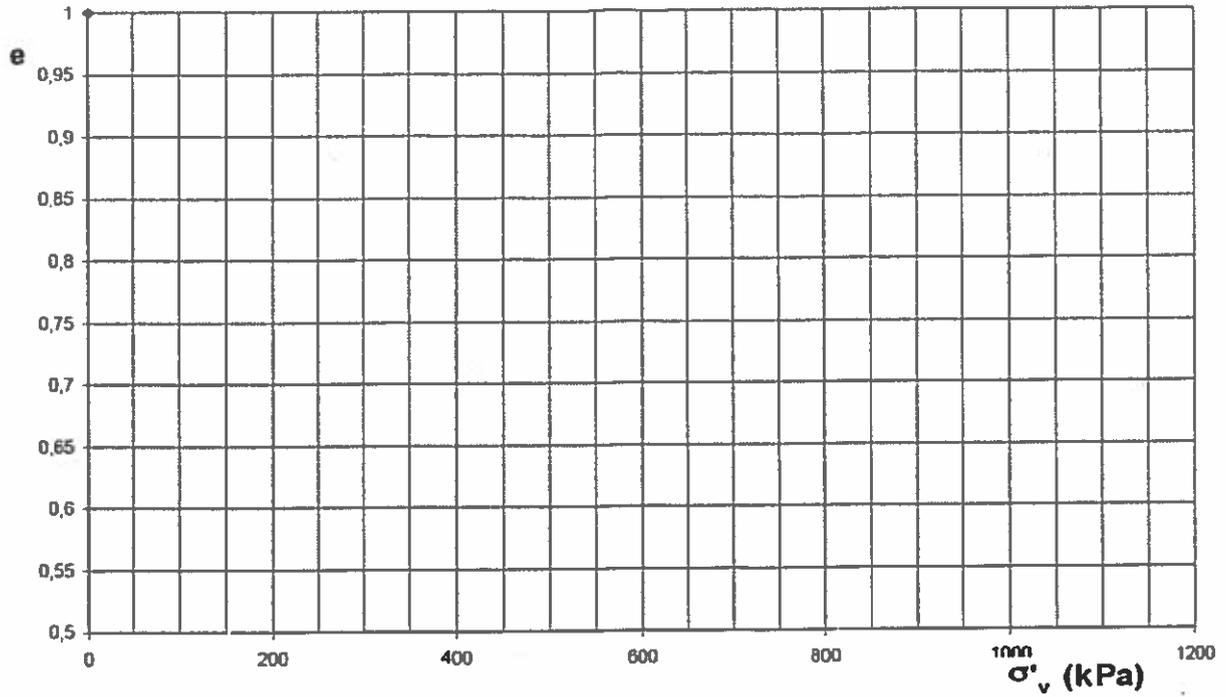
Di seguito vengono riportate le letture di laboratorio.

Carico ( $\text{kg/cm}^2$ )	Carico kPa	H cm	$\epsilon\% = \Delta H \times 100 / H_0$	$e = H - 1.028 / 1.028$
0		2.000	0	0.945
0.260		1.944	2.80	0.891
0.520		1.921	3.95	0.868
1.040		1.887	5.65	0.835
2.600		1.811	9.45	0.761
5.200		1.747	12.65	0.699
10.400		1.675	16.25	0.629
2.600		1.697	15.15	0.650
0.104		1.778	11.10	0.729

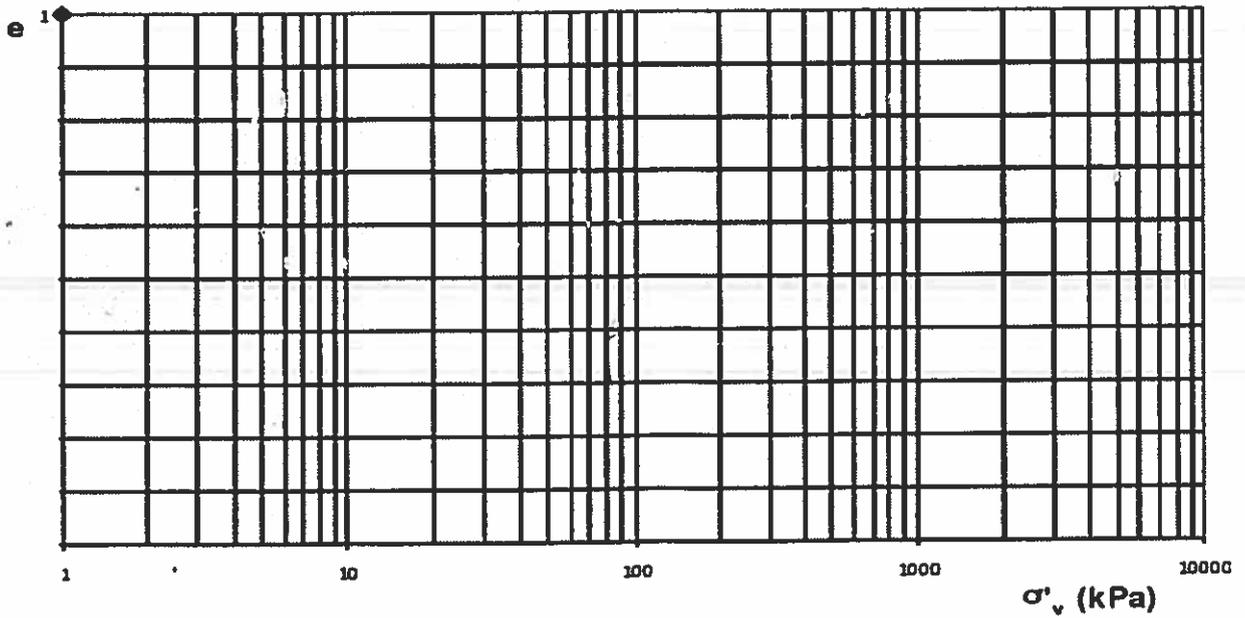
Una volta tracciato il grafico su scala normale, si determini il coefficiente di compressibilità  $a_v$ , il coefficiente di compressibilità volumetrica  $m_v$  e il modulo edometrico  $E_{ed}$  in corrispondenza del valore tensionale in sito ( $\sigma'_{v0} = 1 \text{ kg/cm}^2$ ).

Riportare i dati anche in scala semilogaritmica e determinare il coefficiente di compressibilità  $C_c$ .

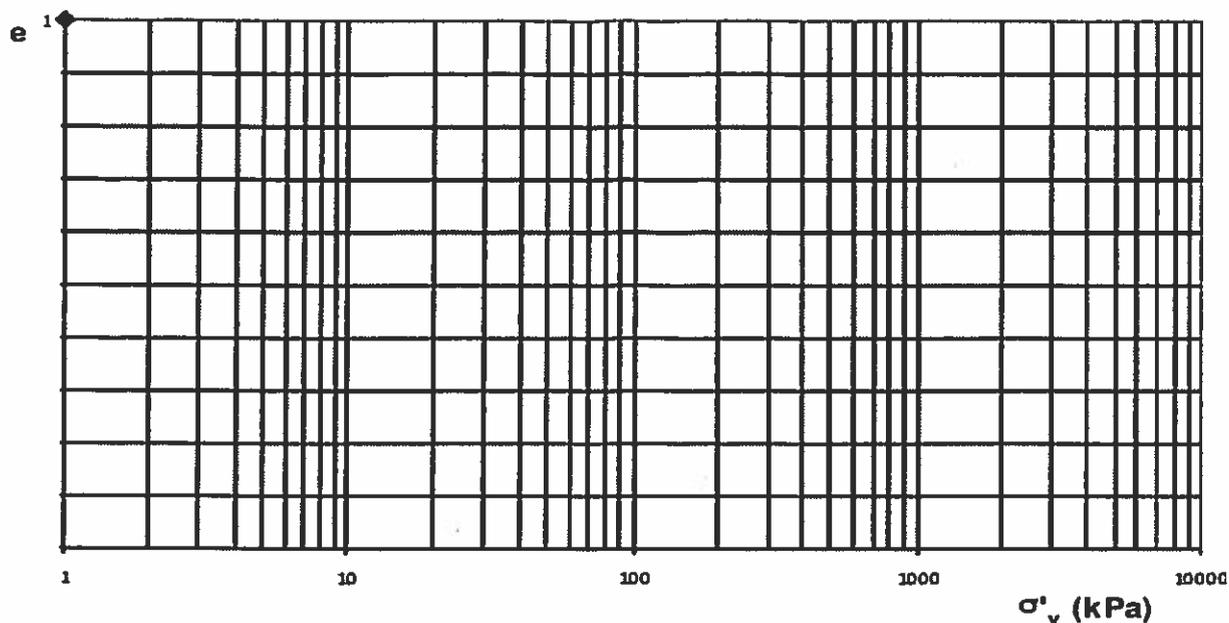
Prova edometrica



Prova edometrica



## Prova edometrica



Sempre con riferimento ai risultati della prova edometrica, sono riportati nella tabella seguente i dati in corrispondenza del carico  $p=1\text{kg/cm}^2$ . Determinare il coefficiente di consolidazione con il metodo di Casagrande.

Cedimenti (cm)	Tempo
1.916	5"
1.915	10"
1.914	20"
1.913	30"
1.911	1'
1.908	2'
1.904	4'
1.900	8'
1.897	15'
1.894	30'
1.892	1 <sup>h</sup>
1.891	2 <sup>h</sup>
1.890	4 <sup>h</sup>
1.887	24 <sup>h</sup>

$C_v =$



Settore Servizi Post-Laurea

Unità Organizzativa "Esami di Stato, Dottorati e Master"

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
GEOLOGO (LAUREA SPECIALISTICA E LAUREA MAGISTRALE)  
SEZIONE A - I<sup>a</sup> SESSIONE - ANNO 2016**

**Tracce dei test della seconda prova scritta**

**TRACCIA**

Su di un pozzo viene condotta una prova di emungimento a gradini di portata crescenti ognuno della durata di 24 ore. I risultati della prova sono riportati nella tabella successiva.

Livello statico iniziale	8,05 m dal p.c.		
<b>Gradini</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Q (l/sec) portata</b>	2,50	4,30	6,70
<b>Q (m<sup>3</sup>/h)</b>	9	15,48	24,12
<b>H<sub>in</sub>(m)</b>	8,05	11,83	15,78
<b>H<sub>fin</sub> (m)</b>	11,83	15,78	24,75

Il candidato, dopo aver brevemente descritto l'esecuzione di una prova a gradini di portata, costruisca:

- la curva depressioni–tempi, la curva caratteristica del pozzo, la curva portata - abbassamenti specifici;
- determini, inoltre, la portata critica e di esercizio del pozzo, nonché l'efficienza dello stesso;
- definisca, infine, un probabile contesto idrogeologico in cui è stata realizzata la prova.



Il Comune di Napoli segnalava al Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Napoli un evento franoso in prossimità dell'entrata di un plesso scolastico. I Vigili del Fuoco verificavano lo stato di pericolo della pubblica incolumità.

Gli Uffici comunali preposti ritenevano opportuno e urgente di intervenire con l'adozione di provvedimenti di competenza al fine di salvaguardare la pubblica incolumità passando ad una fase operativa realizzando propedeuticamente indagini in sito (rilievi topografici, indagini geognostiche e geotecniche, indagine sismica, ecc) per poi poter progettare e quindi realizzare interventi di mitigazione del rischio idrogeologico degli ambiti descritti in modo schematico e fuori scala nella cartografia allegata.

L'Amministrazione affidava alla A.T.P. costituita da un Geologo e da un Ingegnere la progettazione delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico delle pendici in questione.

Il Geologo ha il compito di :

accertare la costituzione del sottosuolo dal punto di vista geologico ed idrogeologico; valutare la stabilità per le aree ove sono previste opere per la mitigazione del rischio richiamate in premessa; individuare eventuali problemi legati alla natura ed alle caratteristiche dei terreni; fornire il modello geologico; suggerire il tipo di opere da eseguire per il riutilizzo della strada citata.

Il Candidato, tenendo conto che non è segnalato nessun Rischio per quanto attiene il Rischio da Frana e quello Idraulico, illustri :

- il percorso metodologico da seguire per la redazione dello studio in oggetto.
- il percorso metodologico da seguire per la realizzazione di elaborati a prodursi indicando il contenuto delle carte tematiche da produrre.
- il programma delle eventuali indagini dirette ed indirette da realizzare, indicandone nello specifico ubicazione e tipologia.
- proponga e descriva brevemente il tipo di opere da eseguire per il riutilizzo della strada citata.
- proponga e descriva in maniera particolareggiata le problematiche e successivamente le tecniche di I.N. adottabili facendo riferimento al regolamento per l'attuazione degli interventi di Ingegneria Naturalistica nel territorio della regione Campania.

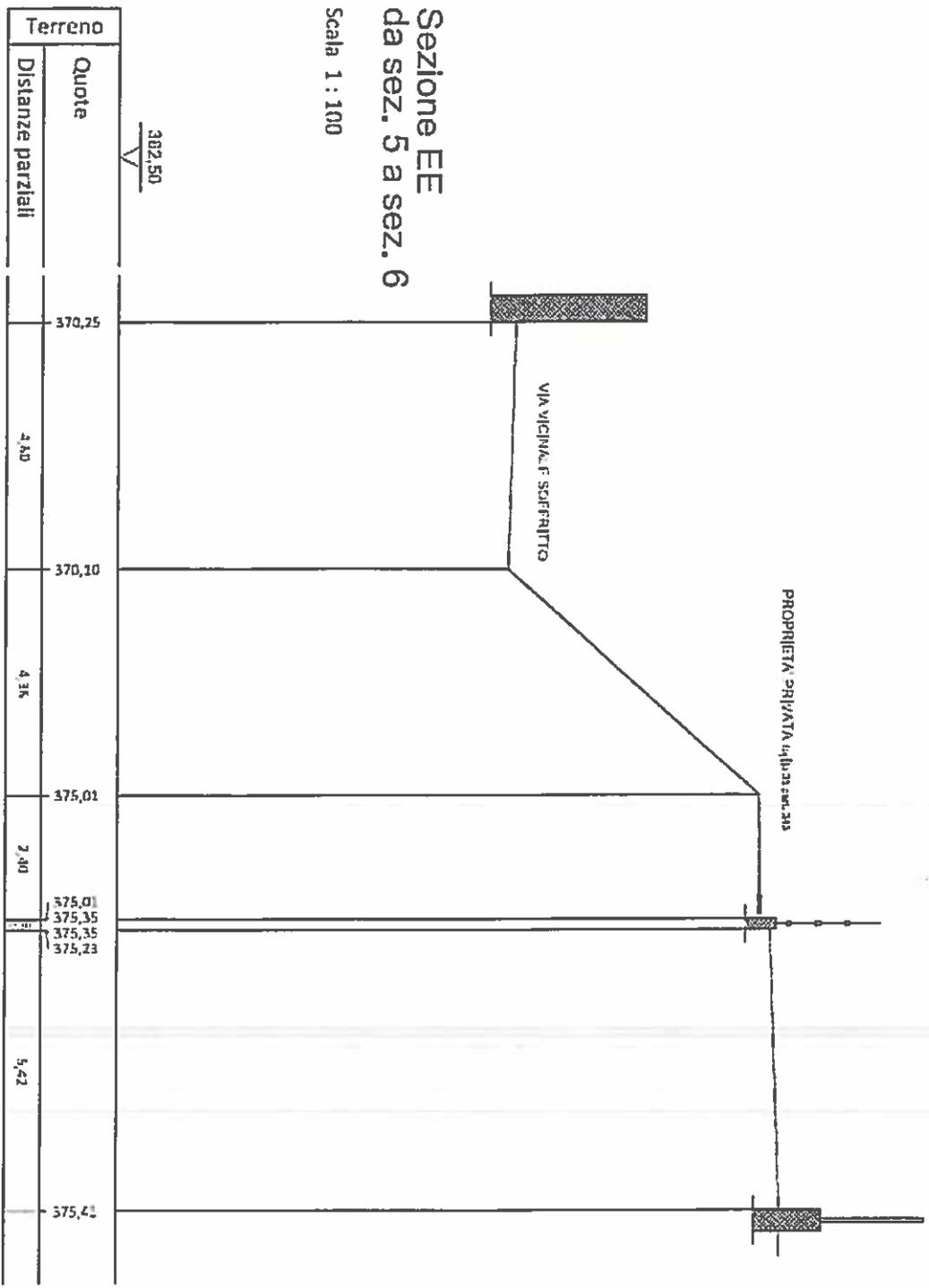


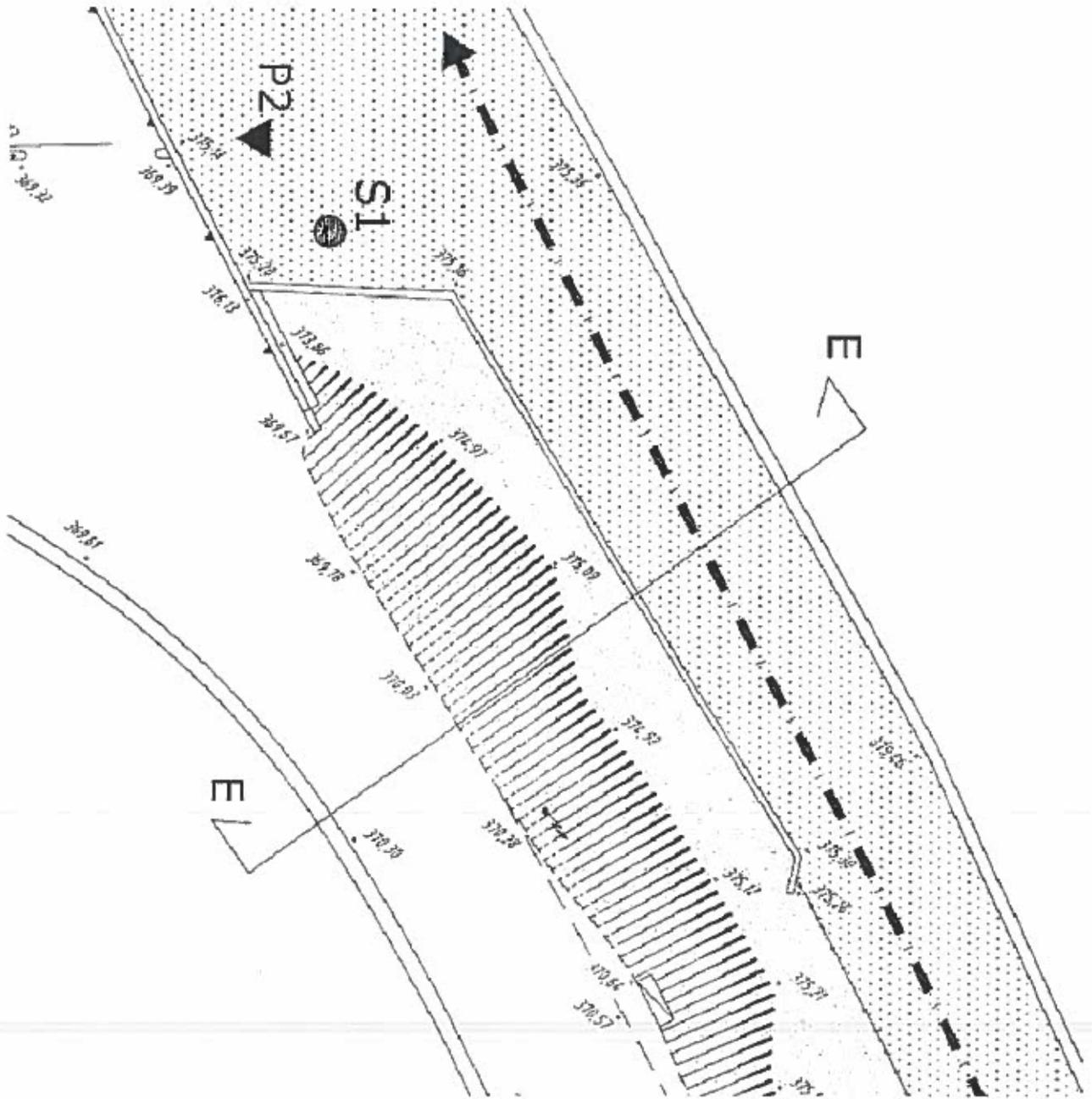
metri baz.	o m v	LITOLOGIA	prof. m	Spe. m	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test		N	Class
							m	S.P.T.		
1.			1.5	1.5	Materiale di riporto eterogeneo costituito da litici calcarei a spigoli vivi di dimensioni eterometriche variabili da 1 mm a 1-2 cm e laterizi in matrice piroclastica limoso sabbiosa di colore grigio verdastro.					
2.			2.4	0.9	Piroclastite limoso debolmente sabbiosa di colore grigio verdastro contenente rare pomice di dimensioni millimetriche. Moderatamente consistente.		2.5	7-8-7	15	1
3.					Piroclastite ghiaioso sabbiosa di colore marrone grigiastro ricca di pomice di dimensioni eterometriche variabili da 1 millimetro a 2-3 centimetri parzialmente alterate. Moderatamente addensata.					
4.										
5.			5.0	2.6	Piroclastite a granulometria variabile da limoso sabbiosa a sabbioso limosa di colore marrone rossiccio contenente pomice eterometriche di dimensioni variabili da 1 millimetro a 2-3 centimetri alterate. Da poco consistente a poco addensata.	1) Sph	1.00	0.50		
6.										
7.										
8.										
9.			8.8	3.8	Piroclastite limoso debolmente sabbiosa di colore grigio verdastro contenente rare pomicette di dimensioni millimetriche. Moderatamente consistente.					
10.			10.0	1.2						
11.			10.8	0.8	Livello lapillo pomiceo in matrice piroclastica a granulometria sabbiosa di colore grigio verdastro.					
12.					Piroclastite a granulometria variabile da limoso sabbiosa a sabbioso limosa di colore grigio verdastro contenente pomice e scorie di dimensioni fino al centimetro. Da moderatamente consistente a moderatamente addensata.					3
13.										
14.			13.4	2.6	Cinerti ricche in scorie e litici (fino a 3-4 cm) in facies da poco cementata e/o addensata a molto addensata e solo subordinatamente da cementata a litoide (Tufo di colore giallo).					
15.										
16.										
17.										4
18.										
19.										
20.										
21.										
22.										
23.										5
24.										
25.										
26.										
27.										
28.										6
29.										
30.	10.1		30.0	16.6						

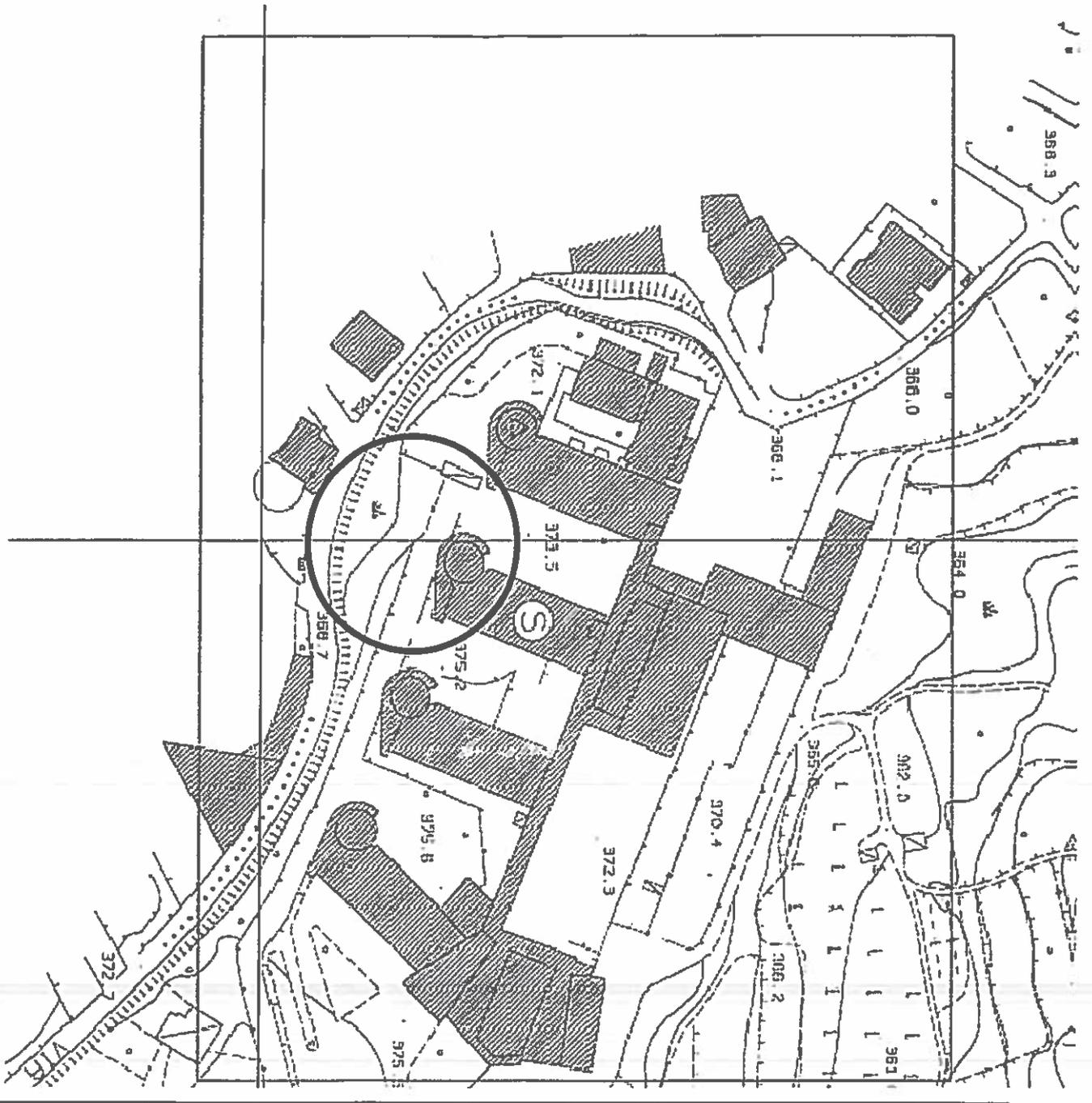


# Sezione EE da sez. 5 a sez. 6

Scala 1 : 100







*[Handwritten signature]*

Il candidato, in base ai dati forniti, sviluppi le seguenti analisi di laboratorio relative ad un campione prelevato a 15 m di profondità.

- a) elaborare i dati per determinare le caratteristiche fisiche generali
- b) elaborare i dati per definire granulometricamente il campione e calcolare D60, D30, D10, Cu, Cu
- c) elaborare i dati per determinare Limiti ed Indici di consistenza



**DETERMINAZIONE DEI LIMITI ED INDICI DI CONSISTENZA**

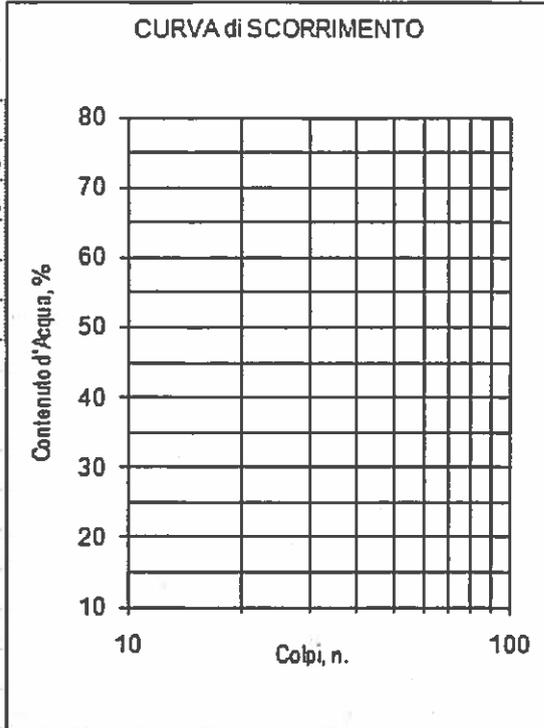
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO (ASTM D 423-72)**

Contenitore n.	B	Q	P	I	D
Massa Contenitore, g	9,10	8,80	8,90	9,00	9,20
Massa Cont. + Terra Umida, g	19,56	21,03	18,44	20,36	20,69
Massa Cont. + Terra Secca, g	16,74	17,83	16,00	17,50	17,86
Colpi, n.	15	22	33	48	63
CONTENUTO D'ACQUA, %					
LIMITE LIQUIDO (Wp), %					

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE ED INDICE PLASTICO (ASTM D 424/71)**

Contenitore n.	O3	K	H3
Massa Contenitore, g	6,31	6,38	5,22
Massa Cont. + Terra Umida, g	12,68	13,52	12,55
Massa Cont. + Terra Secca, g	11,52	12,21	11,20
CONTENUTO D'ACQUA, %			
LIMITE PLASTICO (Wp), %			
INDICE PLASTICO (Ip),			

**CURVA di SCORRIMENTO**



# ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA PER SETACCIATURA (ASTM D2217)

## LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore	Contenitore	Contenitore + Campione Secco	Campione Secco	Contenitore + Campione Lavato Secco	Perdita Lavaggio	Riscontro
n.	g	g	g	g	g	g
D	435,50	1306,12	870,62	988,51		

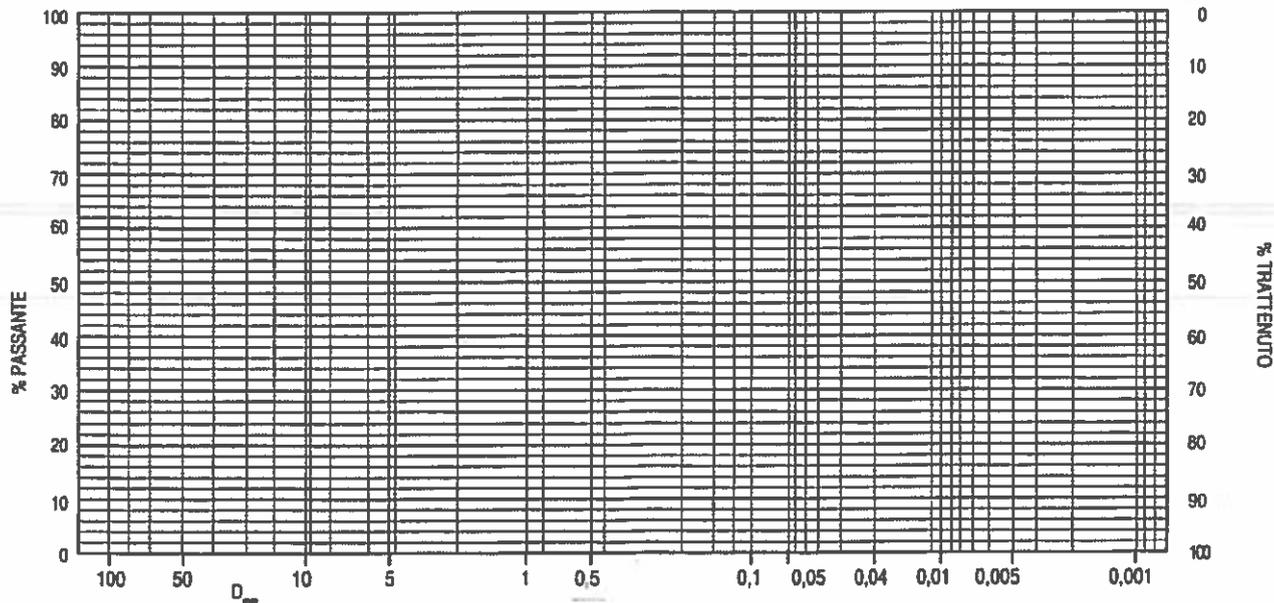
## ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

Vagli ASTM Φ in mm	GHIAIA						
	2"	1+1/2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Ritenuto, g	0,00	0,00	38,16	32,88	96,11	94,59	104,57
% Ritenuto							
Ritenuto %							
% Passante							

Vagli ASTM Φ in mm	SABBIA					LIMO e ARGILLA	TOTALE
	# 20	# 40	# 50	#100	# 200	FONDO	
Ritenuto, g	81,56	41,19	17,41	26,60	19,94	317,61	
% Ritenuto							
Ritenuto %							
% Passante							

## RISULTATI E DEFINIZIONE (AGI)

% in peso	GHIAIA %	SABBIA %	LIMO, ARGILLE e COLLOIDI %
% TOTALE			



D<sub>60</sub> = \_\_\_\_\_ D<sub>30</sub> = \_\_\_\_\_ D<sub>10</sub> = \_\_\_\_\_

Cu = D<sub>60</sub>/D<sub>10</sub> \_\_\_\_\_

Cc = D<sub>30</sub><sup>2</sup>/D<sub>60</sub> × D<sub>10</sub> \_\_\_\_\_



## DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

### Contenuto d'Acqua (ASTM D2216/80)

### NATURALE

VALORI  
MEDI

Contenitore, n.  
 Peso del contenitore, g  
 Peso lordo campione umido, g  
 Peso lordo campione secco, g  
 Peso netto campione umido, g  
 Peso netto campione secco, g  
 Peso dell'acqua, g  
**CONTENUTO D'ACQUA NATURALE ( $W_n$ ), %**

P	E	C3
21,00	20,90	22,20
89,94	80,61	71,89
80,00	71,95	64,78

### Peso di Volume

Volumometro, n.  
 Peso Volumometro, g  
 Capacità Volumometro, cc  
 Peso Volumometro + Terra Umida, g  
**PESO di VOLUME NATURALE ( $\gamma_n$ ), kN/mc**  
**PESO di VOLUME SECCO ( $\gamma_d$ ), kN/mc**

A1	B1	C1
88,38	87,18	89,23
63,34	63,34	63,34
212,03	210,66	213,07


### Peso Specifico dei Grani (Gs) (ASTM D854/79)

### Passante al Vaglio # 10

Picnometro, n  
 Peso Picnometro Vuoto, g  
 Peso Picnometro + Campione Secco, g  
 Peso Picnometro + Campione + H<sub>2</sub>O a T di prova, g  
 Temperatura Pesate, °C  
 Peso Picnometro + H<sub>2</sub>O a T di prova, g  
 Fattore di Correzione, k  
**PESO SPECIFICO dei GRANI (Gs) a 20°C, kN/mc**

88	90
48,36	45,85
78,78	78,10
165,75	166,83
20,00	20,00
146,67	146,62
1,00	1,00

### Grandezze Indici

**INDICE dei VUOTI ( $e^*$ )**  
**POROSITÀ' (n), %**  
**GRADO di SATURAZIONE (Sr), %**  
**PESO di VOLUME SATURO ( $\gamma_{sat}$ ), kN/mc**

