

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – SEZ. B

II SESSIONE 2013-2014

PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)

SETTORE CIVILE AMBIENTALE

Tema 1

Si progetti la struttura di un solaio per carichi verticali con possibilità di grande affollamento, tessuto su struttura portante costituita da una doppia fila di pilastri ad interasse trasversale e longitudinale di ml. 5,00

Si richiede:

- 1) Breve relazione tecnica sulle scelte progettuali e sui materiali impiegati nonché i calcoli eseguiti con relativa analisi dei carichi.
- 2) Verifiche delle sezioni.
- 3) Disegni delle carpenterie.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – SEZ. B

II SESSIONE 2013-2014

PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)

SETTORE CIVILE AMBIENTALE

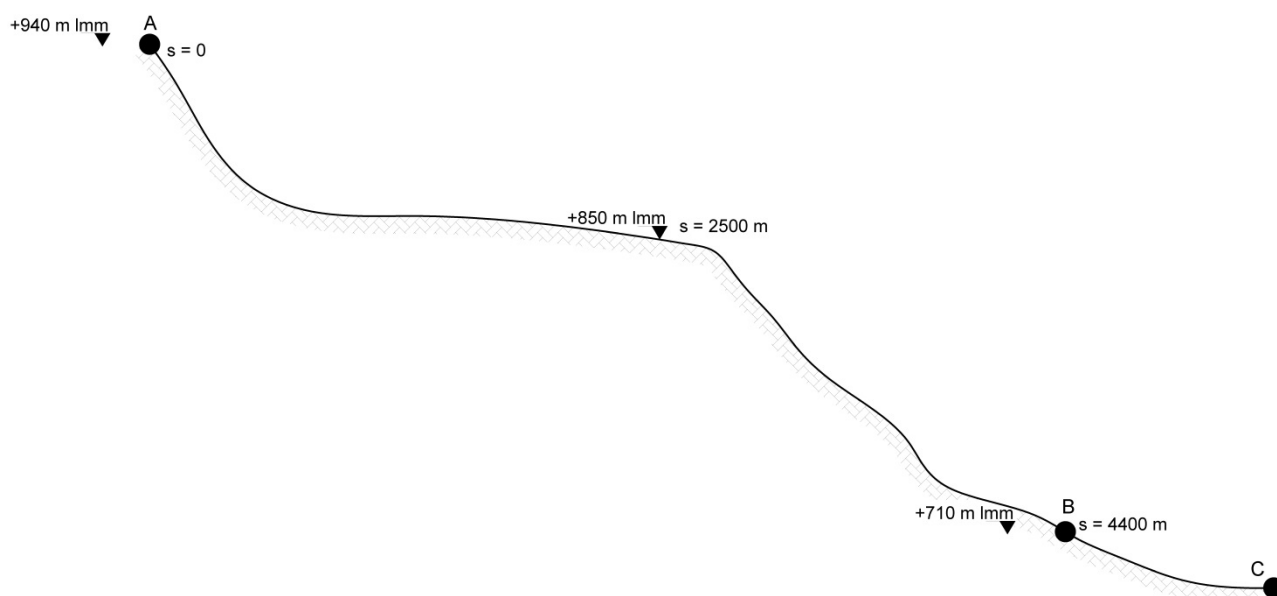
Tema 2

Si consideri la configurazione altimetrica riportata in figura.

Si dimensioni l'acquedotto unicorsale che, dalla sorgente posta nel punto A ($s=0$), convogli la portata necessaria al serbatoio posto in B ($s=4400$ m) a servizio del centro abitato in C (s rappresenta l'ascissa curvilinea coincidente con l'asse di mezzzeria della condotta).

Il centro abitato C ha una popolazione prevista al termine della vita utile dell'acquedotto pari a 5.600 abitanti.

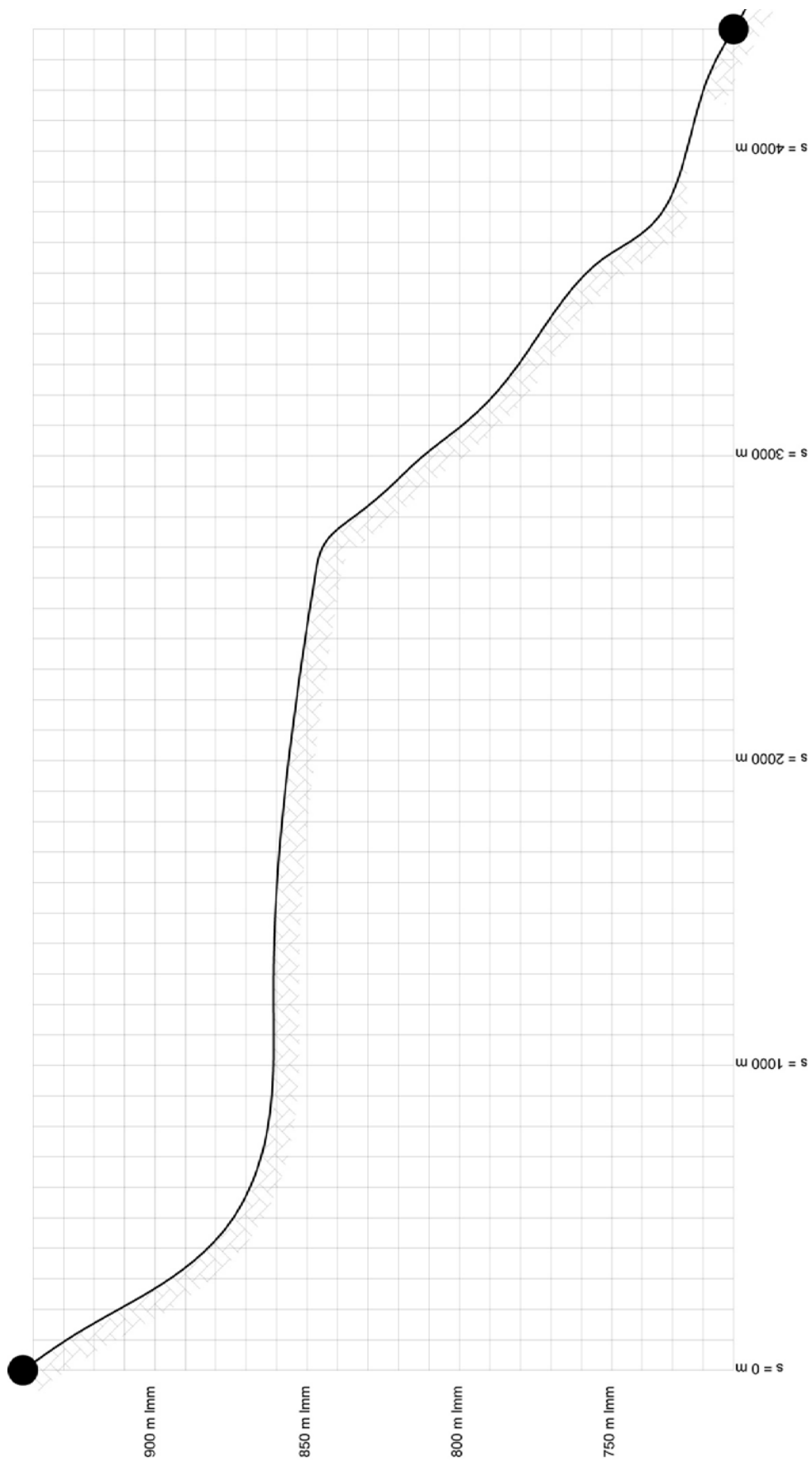
Il candidato rediga una relazione tecnica del dimensionamento e tracci qualitativamente il profilo altimetrico della condotta e della linea piezometrica (sia a tubi nuovi, sia a tubi usati) utilizzando lo schema riportato alla pagina seguente.



Il candidato integri eventuali dati mancanti, motivandone la scelta.

Vengono riportate alcune informazioni potenzialmente utili al dimensionamento.

DN	mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
Ø est.	mm	21.3	26.9	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7
Ø int.	mm	16.7	21.7	28.5	36.6	42.5	53.9	69.7	81.7	107.1	132.5
Massa	kg/m	1.6	2.2	3.2	4.5	5.4	7.5	11.4	15.3	28.3	40.3
DN	mm	150	200	250	300	350	400	450	500	600	
Ø est.	mm	168.3	219.1	273.0	323.8	355.6	406.4	457.2	508.0	609.6	
Ø int.	mm	160.3	209.1	261.8	312.1	343.0	393.8	444.6	495.6	597.0	
Massa	kg/m	54.2	42.5	60.3	73.8	107.4	123.3	139.2	183.4	209.5	



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – SEZ. B

II SESSIONE 2013-2014

PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)

SETTORE CIVILE AMBIENTALE

Tema 3

In una zona di pianura si deve costruire un'opera di scavalco di una strada. Nella zona sono presenti depositi quaternari costituiti da una potente successione di sedimenti alluvionali, con granulometria eterometrica. Per la progettazione delle opere di fondazione sono state eseguite le seguenti indagini geotecniche: in sito:

2 sondaggi a carotaggio continuo, S2 (da quota 215.0 m slm) e S3 (da quota 210.0 m slm)

2 prove CPTU, CPTU2 (da quota 215.3 m slm) e CPTU3 (da quota 209.5 m slm)

1 prova Down Hole con carotaggio sonico eseguita nel foro S2, DH2

in laboratorio:

14 analisi granulometriche su campioni disturbati;

5 analisi granulometriche su campioni indisturbati;

7 determinazioni dei limiti di consistenza su campioni disturbati;

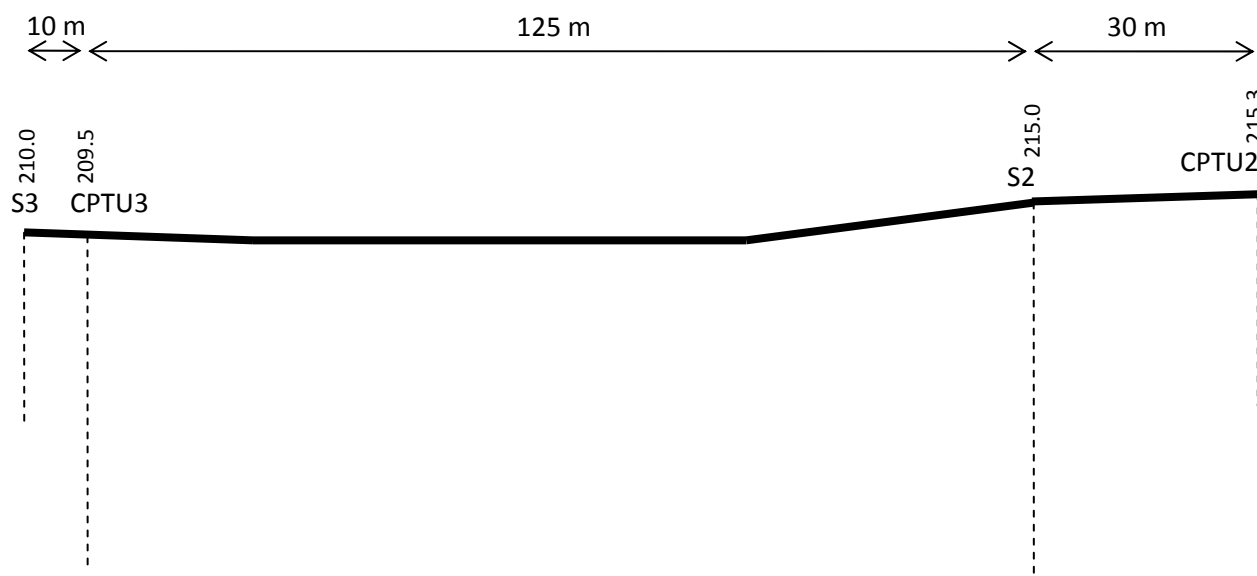
4 determinazioni dei limiti di consistenza su campioni indisturbati;

4 determinazioni del contenuto naturale d'acqua su campioni indisturbati;

2 prove di taglio diretto su campioni indisturbati;

1 prova di compressione cilindrica CU.

I dati delle prove sono riportati in allegato.



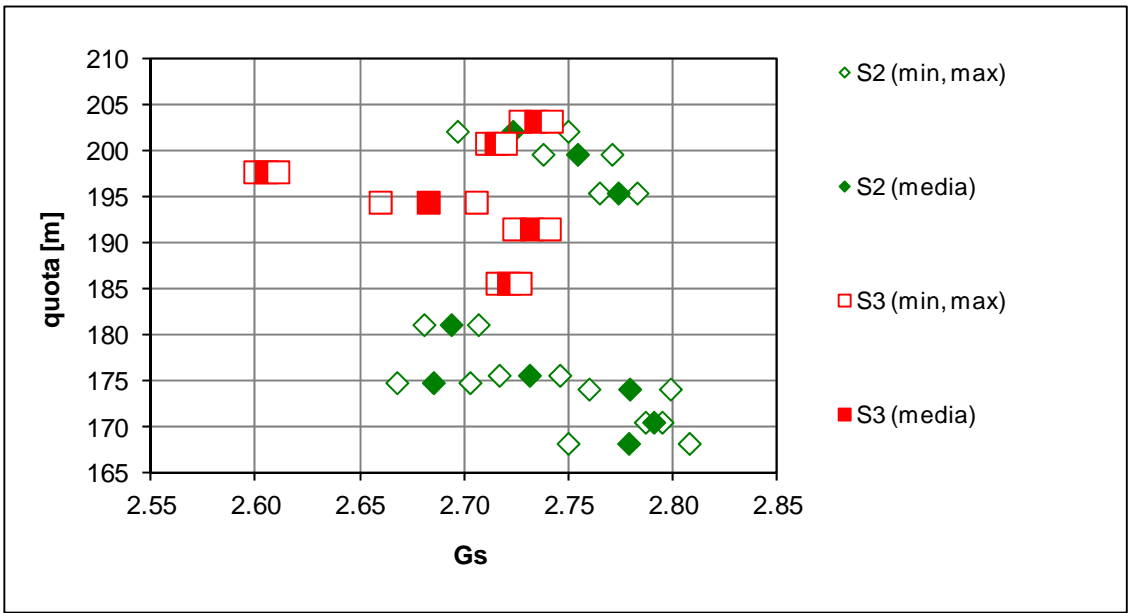
Il candidato costruisca il profilo geotecnico del terreno di fondazione, definendo gli strati di terreno omogenei in termini di caratteristiche meccaniche di resistenza e deformabilità. In particolare stimi la resistenza al taglio in termini di sforzi efficaci e totali, la rigidità a piccolissime deformazioni. Valuti inoltre il regime delle pressioni interstiziali.

Il candidato rediga una relazione tecnica contenente:

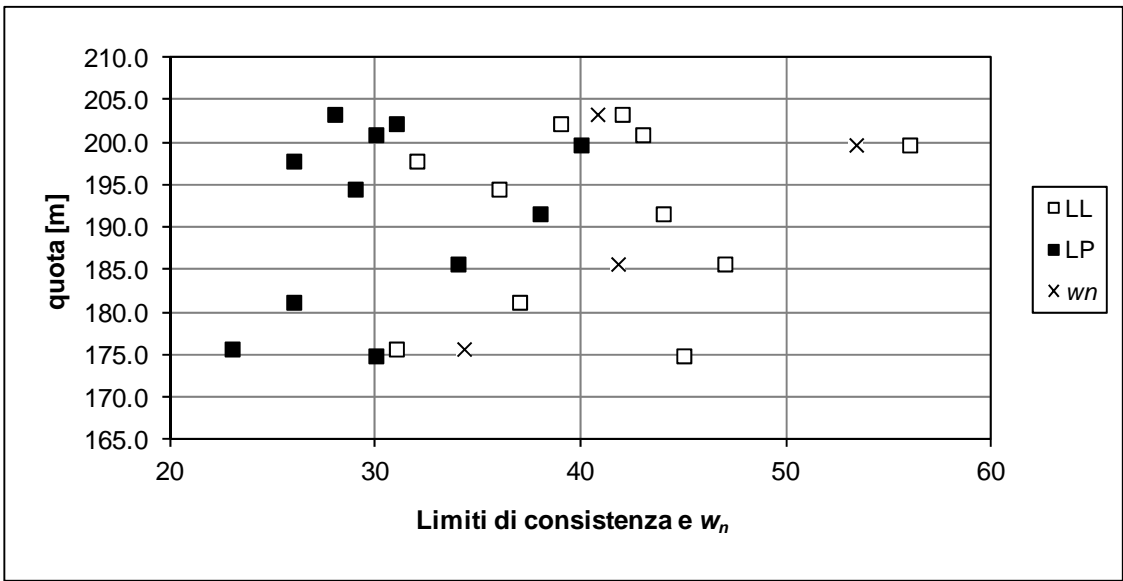
- I criteri di individuazione degli strati;
- La valutazione del regime delle pressioni interstiziali;
- La stima della resistenza al taglio;
- La stima della rigidità a piccolissime deformazioni.

Dati di laboratorio

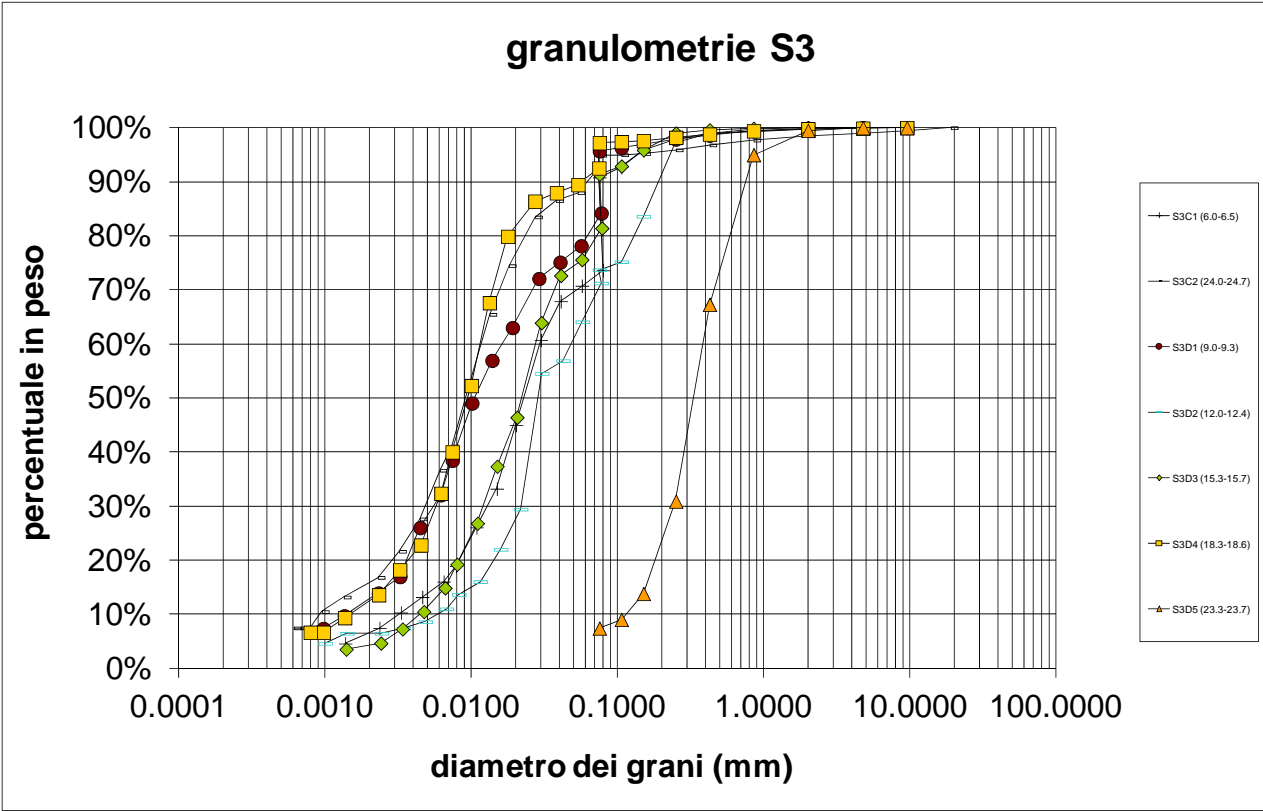
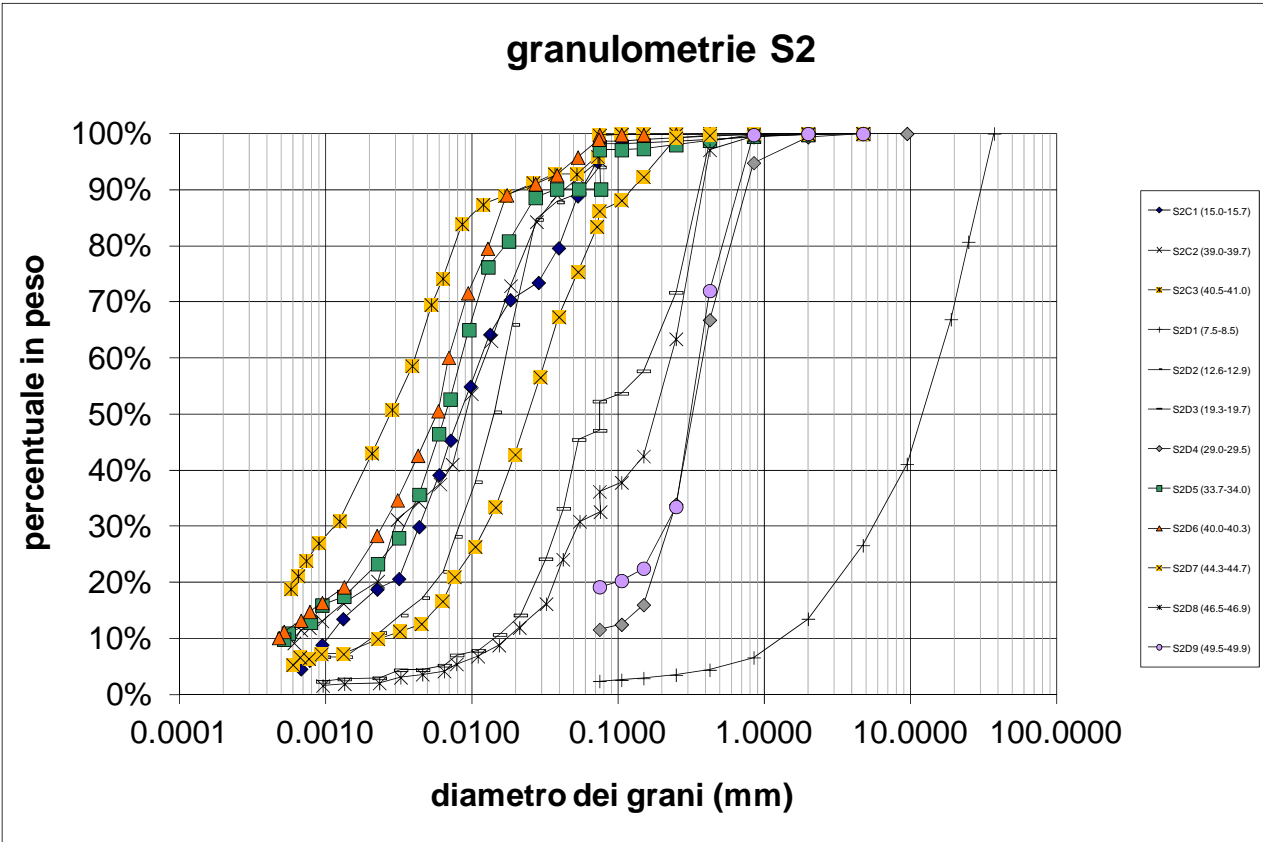
Densità specifica



Limiti di consistenza e contenuto naturale d'acqua



Curve granulometriche



Interpretazione prove in sito

G_0

Da prove CPTU (Imai e Tonouchi, 1982):

$$\frac{G_0}{p_a} = 50 \left(\frac{q_c}{p_a} \right)^{0.5} \quad \text{con pressione atmosferica } p_a = 99 \text{ kPa}$$

Da misura V_s :

$$G_0 = \rho (V_s)^2 \quad \text{con } \rho \text{ densità del mezzo}$$

D_R, ϕ'_p da prove CPTU

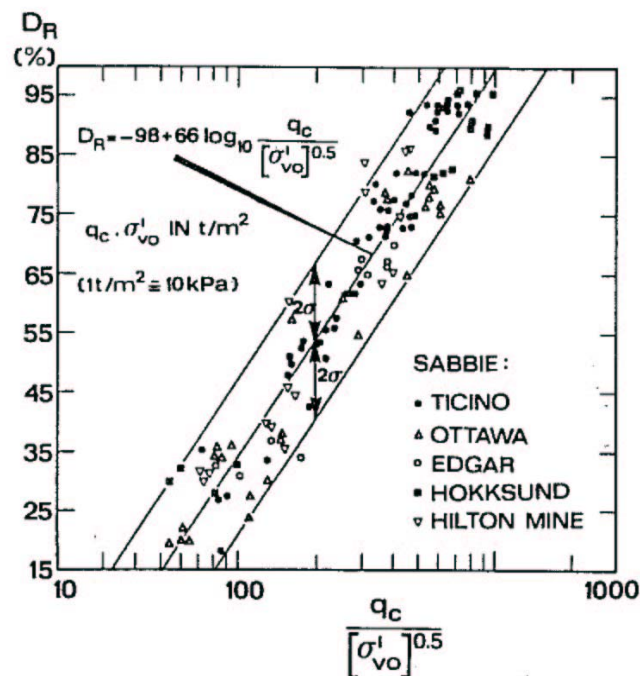


Figura 7.57 Analisi statistica della correlazione D_R - q_c (Lancellotta, 1983).

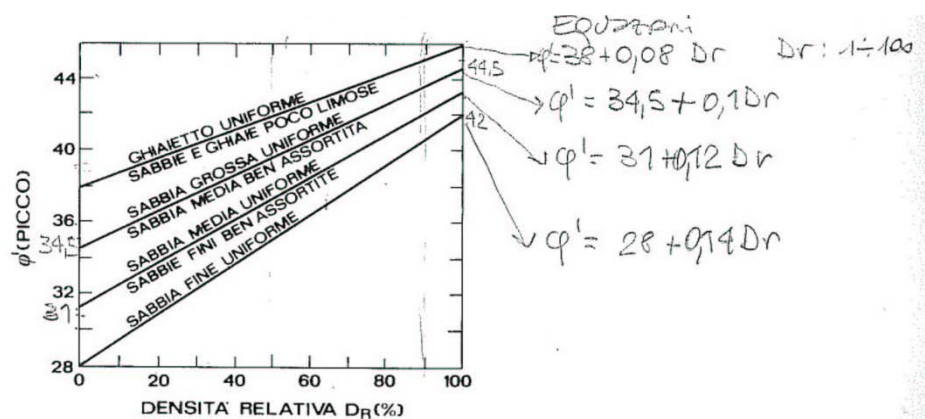


Figura 6.16 Valori indicativi dell'angolo di ϕ' di picco (Schmertmann, 1978).

Identificazione terreni da CPTU

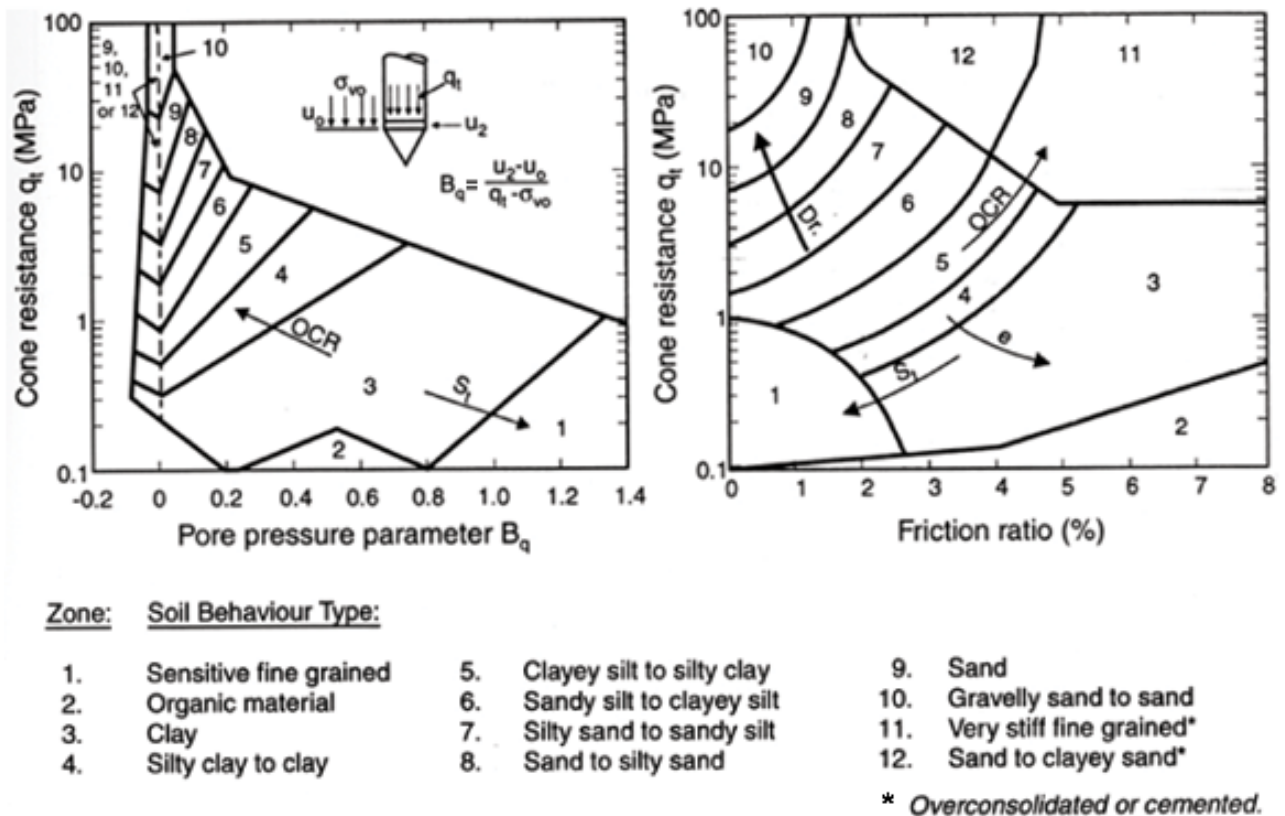


Fig. 3 – Proposed soil classification chart from piezocone data by Robertson et al. 1986.

Q_c =forza assiale misurata

Q_s =forza d'attrito misurata

A_c =area totale della base del cono

A_n =area netta del cono

A_s =area del manicotto

$q_c = Q_c / A_c$ =resistenza del cono

f_s = attrito laterale unitario

$R_f = 100 \cdot f_s / q_c$ =rapporto d'attrito (Friction ratio)

$I_f = q_c / f_s$ =indice d'attrito

Per CPTU

$q_t = q_c + u(1-a)$ =resistenza del cono totale ($a = A_n / A_c$ =fattore di area=0.66)

$B_q = \Delta u / (q_t - \sigma_{v0})$ =rapporto di pressione interstiziale (σ_{v0} è la tensione verticale totale esistente nel suolo prima della prova penetrometrica a livello del cono)

Scala: 1 : 100
Foglio: 1

SONDA: Trattore PX 600

[illegible]

SUPERVISOR: ~~Don G. Jones~~

SONDATORE: ~~Org. I. Tenaglia~~

SONDA: Trattore PX 600

Data		Tipo e diam. carotiere Rivestimento		Prof. relativa m		Prof. assoluta m		Legenda		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Percentuale carotaggio		R.Q.D. %		Campioni		Standard Penetration Test					Punta Aperta Punta Chiusa		Lunghi campione		Pocket Penetrometer (Kg/cm2)		Vane Test (Kg/cm2)		Livello falda (dal p.c.)		Tubo in P.V.C. per prove Down-hole		Note	

Scala: 1 : 100
Foglio: 1

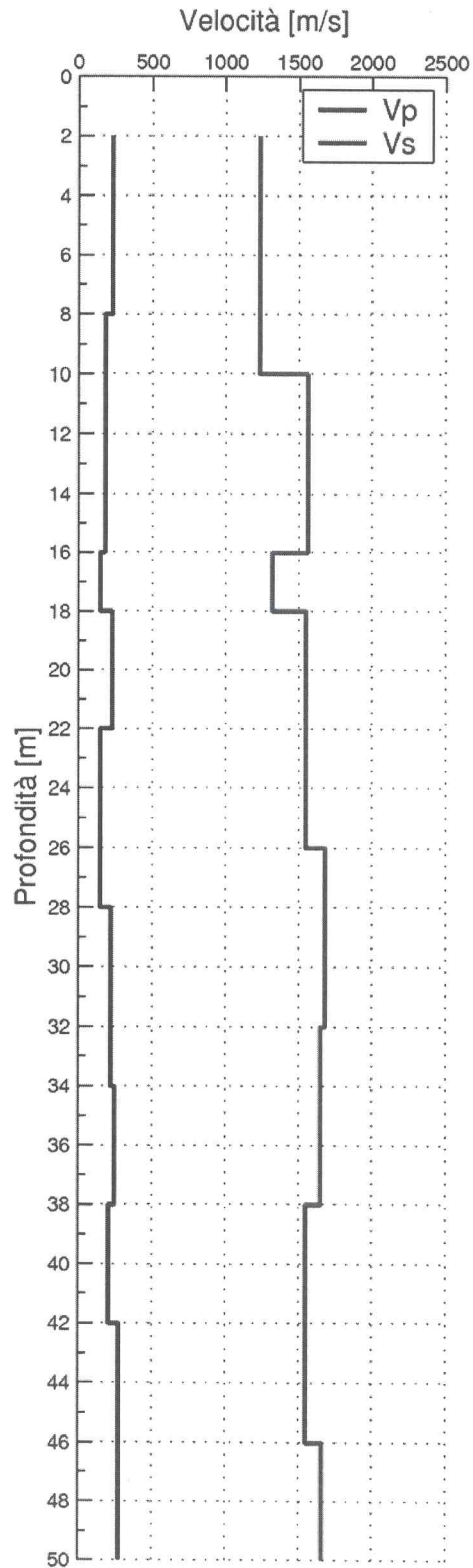
SONDA: Trattore PX 600

Dal 19-07-2006 al 20-07-2006					
Semplice Ø 101mm Ø 127mm					
0.50		Resti di cls con ghiaia calcarea, eterometrica, angolare, sabbiosa, grigio, e resti vegetali.			
1.00		Ghiaia poligenica, eterometrica, subangolare, e sabbia medio-fine, grigio-biancastro.			
1.50		Conglomerato cementizio armato.			
1.80		Sabbia, debolmente limosa, con ghiaietto.			
2.00		Limo sabbioso fine, nocciola, a tratti con ghiaietto calcareo, angolare, e screziature color ruggine.			
2.85					
3.00					
4.00		Limo sabbioso fine, debolmente argilloso, di colore variabile dal grigio al nocciola.			
5.00					
5.60					
6.00		Sabbia medio-fine con limo, grigio.			
7.00		Limo sabbioso fine, debolmente argilloso, grigio.			
7.80					
8.10		Limo-torboso sabbioso, grigio scuro-nerastro.			
9.00					
10.00		Limo sabbioso fine, debolmente argilloso, grigio, con livelli torbosi, da plurimillimetrici a pluricentimetrici, e locali frustoli carboniosi.			
11.00					
12.00					
11.90		Sabbia medio-fine con limo, grigio.			
13.00					
13.55					
14.00		Torba, nerastra.			
15.00		Limo sabbioso fine, deb. argilloso, grigio, con piccoli resti vegetali, parzialmente decomposti.			
15.60		Sabbia medio-fine con limo, grigio, e locali resti vegetali, parzialmente decomposti.			
16.00					
16.35					
17.00		Limo sabbioso fine, grigio, con screziature color ruggine, millimetriche.			
18.00					
18.40		Limo argilloso, debolmente sabbioso fine, grigio.			
18.75		Limo sabbioso fine, deb. argilloso, grigio, con piccoli resti vegetali, parzialmente decomposti.			
19.00					
19.60					
19.90		Torba, nerastra, con livelli pluridecimetrici di limo-torboso, debolmente argilloso e sabbioso fine, grigio (da -19.60m a -19.90m e da -21.00m a -21.10m).			
21.00					
21.10					
21.20		Limo sabbioso fine, debolmente argilloso, grigio, con livelli torbosi plurimillimetrici e locali resti vegetali, parzialmente decomposti.			
22.00					
22.50					
23.00		Sabbia media, debolmente limosa, color grigio.			
24.00					
24.80		Limo argilloso, deb. sabbioso fine, grigio, con locali resti vegetali, parzialmente decomposti.			
25.00		Limo sabbioso fine, debolmente argilloso, grigio.			
25.0	25.0	Termine sondaggio a m 25.00 dal p.c.			
26.0					
27.0					
28.0					
29.0					
30.0					
31.0					

MISURE DOWN-HOLE

rev.	data elab.	eseguito da	elaborato da
0	Ottobre '06	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

Cantiere:	Monte San Angelo/Battone
Foro:	S2
Data prova:	30/10/2006



Prof. [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		

230

1230

185

1560

150

1320

230

1550

150

1680

220

1650

245

210

1550

275

1660

COMMITTENTE
CANTIERE

CPT N° CPTU 02
DATA 03/08/2006

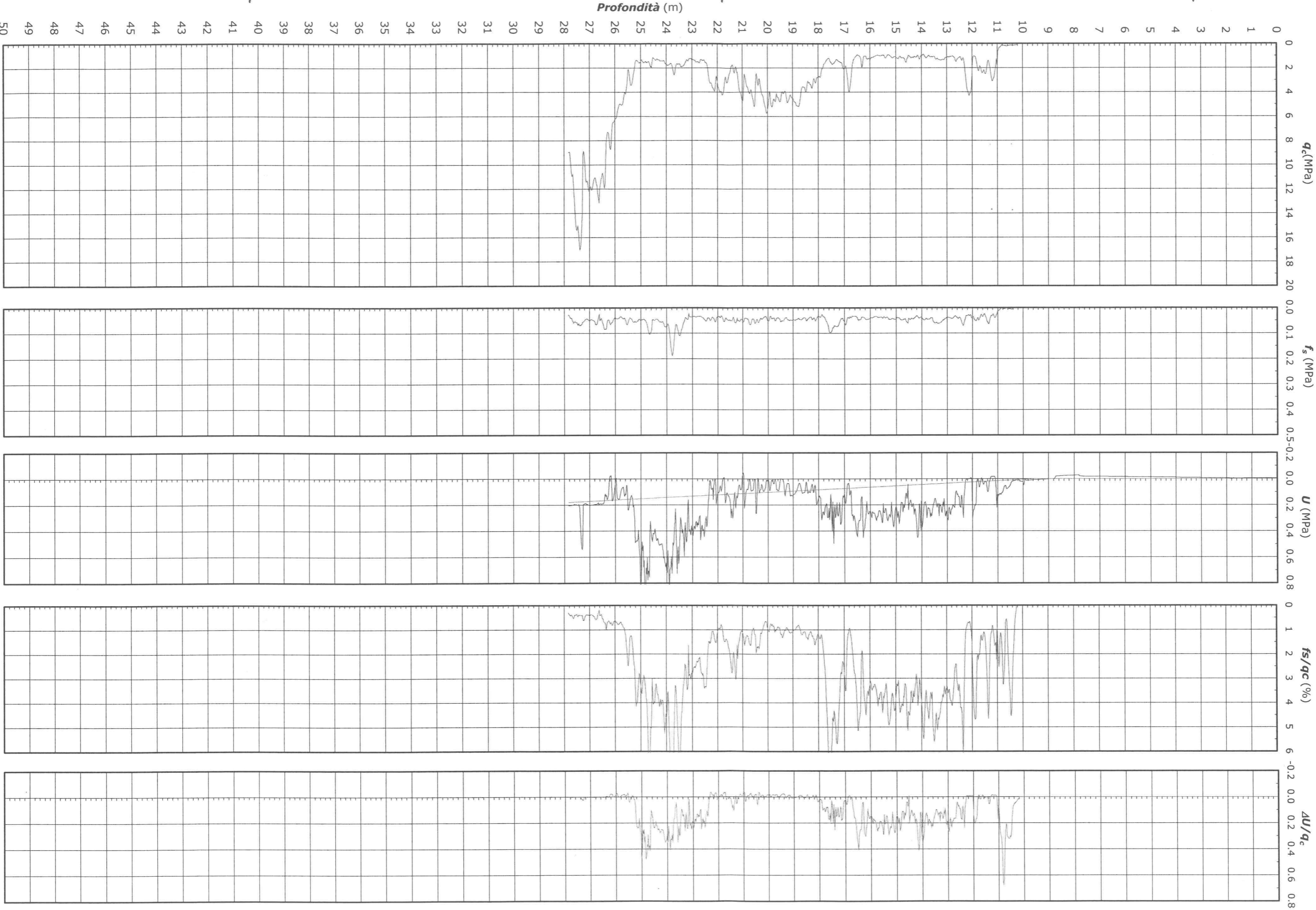
PROF. FALDA (m da p.c.)
PREFORO (m da p.c.)

-9.50
-10.20

QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)
TIPO PUNTA

TP CPT2IN - n° matr. 150602

NOTE



COMMITTENTE **ANIR 5017929901**
CANTIERE **ANIR 174394**

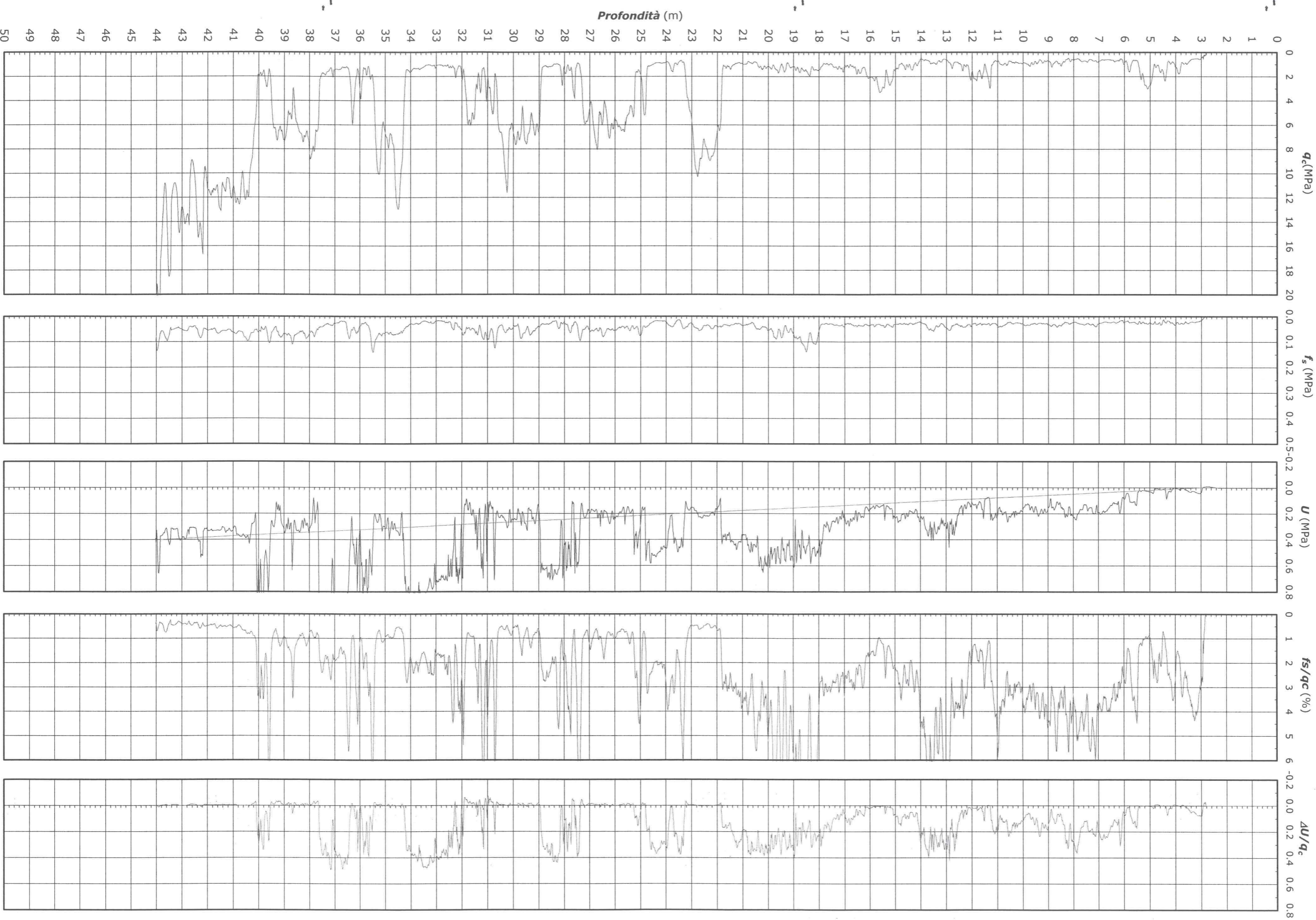
CPTU N° **CPTU 03**
DATA **07/08/2006**

PROF. FALDA (m da p.c.) **-3.00**
PREFORO (m da p.c.) **-2.82**

QUOTA p.c. (m s.l.m.m.)
TIPO PUNTA

TP CPL21N - n° matr. 200304

NOTE



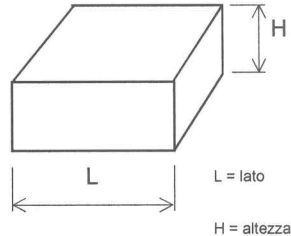
CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

Committente: Autosstrada del Brennero S.p.A. Via Etna, 10 - 38100 TRENTO		Opera: Opera di scavalco dell'autostrada s. dell'Adige a Salorno					
Prot. verbale accettazione:	3442/20	Commessa:	ES2306	Certificato:	TD0706	Località:	Salorno
Richiesta N°:	621	Normativa di riferimento:	UNI CEN ISO/TS 17892-10				

Informazioni sul campione

Prelevato da: Autosstrada S.p.A.	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C1	Data inizio prova: 28/08/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 15,00-15,70 m	Data fine prova: 01/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Preparazione dei provini:
Lato [mm]	60,00	60,00	60,00	fustellato direttamente da carota estrusa da campionatore tipo Shelby
H iniziale [mm]	20,00	20,00	20,00	
H finale [mm]	17,76	16,81	15,32	
Massa umida iniz. [g]	122,565	126,792	122,063	Note: spostamenti e deformazioni di compressione sono convenzionalmente positivi, pertanto variazioni che mostrano diminuzioni in altezza sono misurate come variazioni positive
Massa umida fin. [g]	123,856	123,977	116,325	
Massa secca [g]	78,623	81,811	73,493	
Peso vol. iniz. [kN/m ³]	16,694	17,270	16,625	SCATOLA DI TAGLIO QUADRATA 
Peso vol. finale [kN/m ³]	18,994	20,097	20,691	
P.vol.secco iniz. [kN/m ³]	10,709	11,143	10,010	
P.vol.secco fin. [kN/m ³]	12,057	13,261	13,072	
Contenuto d'acqua iniziale	55,89%	54,98%	66,09%	
Contenuto d'acqua finale	57,53%	51,54%	58,28%	
Contenuto d'acqua in corrispondenza della superficie di taglio	46,37%	42,43%	47,83%	

DATI RELATIVI ALLA PROVA

		FASE DI CONSOLIDAZIONE		FASE DI ROTTURA
MACCHINE DI PROVA		Pressione di consolidazione σ_n [kPa]	Tempo di consolidazione t_{100} [min]	Velocità di rottura imposta V_f [mm/min]
Provino 1	Tecnotest T665 s/N 20019	100,00	4,41	0,00694
Provino 2	Tecnotest T665 s/N 20017	200,00	4,41	0,00694
Provino 3	Tecnotest T665 s/N 20020	300,00	4,00	0,00694

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

Committente: Provincia di Salerno S.p.A. via Dante, 10 - 84100 Salerno		Opera: Opera di scavo dell'autostrada dell'Autostrada Salerno	
Prot. verbale accettazione:	3442/20	Commessa:	ES2306
Richiesta N°:	621	Certificato:	TD0706
		Località:	Salerno
Normativa di riferimento:		UNI CEN ISO/TS 17892-10	

Informazioni sul campione

Prelevato da: 5 metri di scavo	N° identificaz. sondaggio:	S2	Data accettazione:	04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione:	C1	Data inizio prova:	28/08/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.:	15,00-15,70 m	Data fine prova:	01/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione:	limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio:	laboratorio

DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE

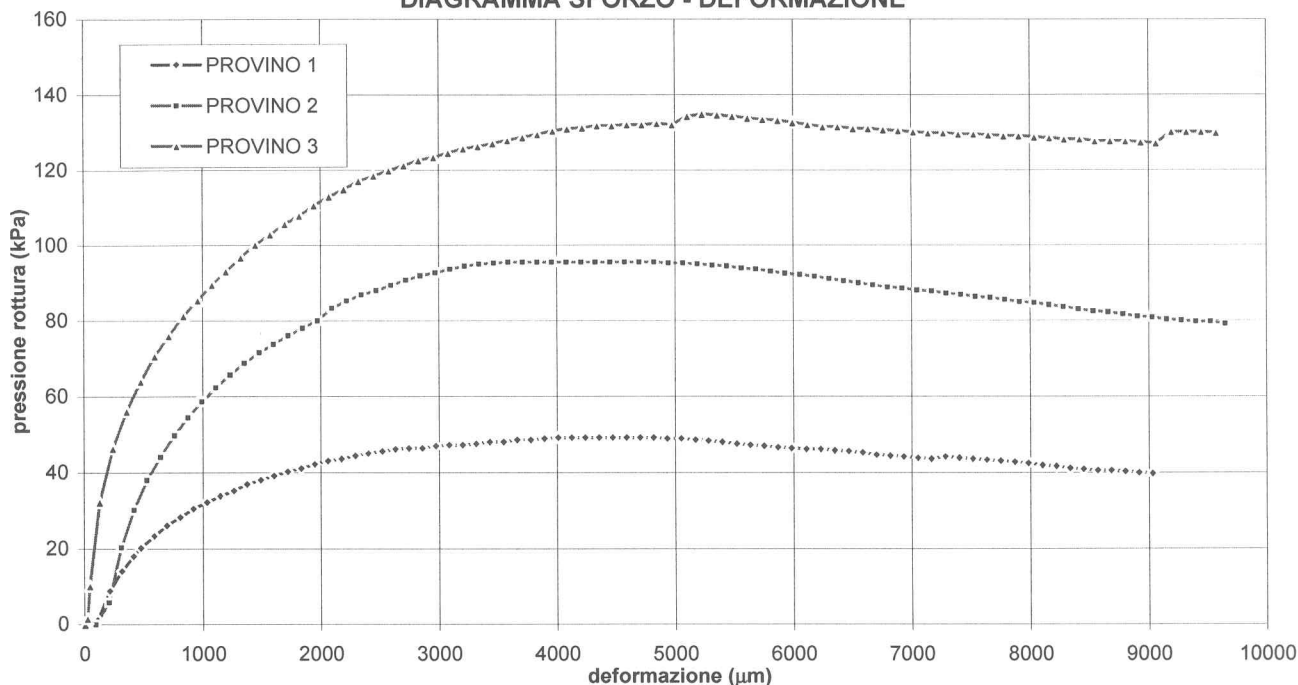
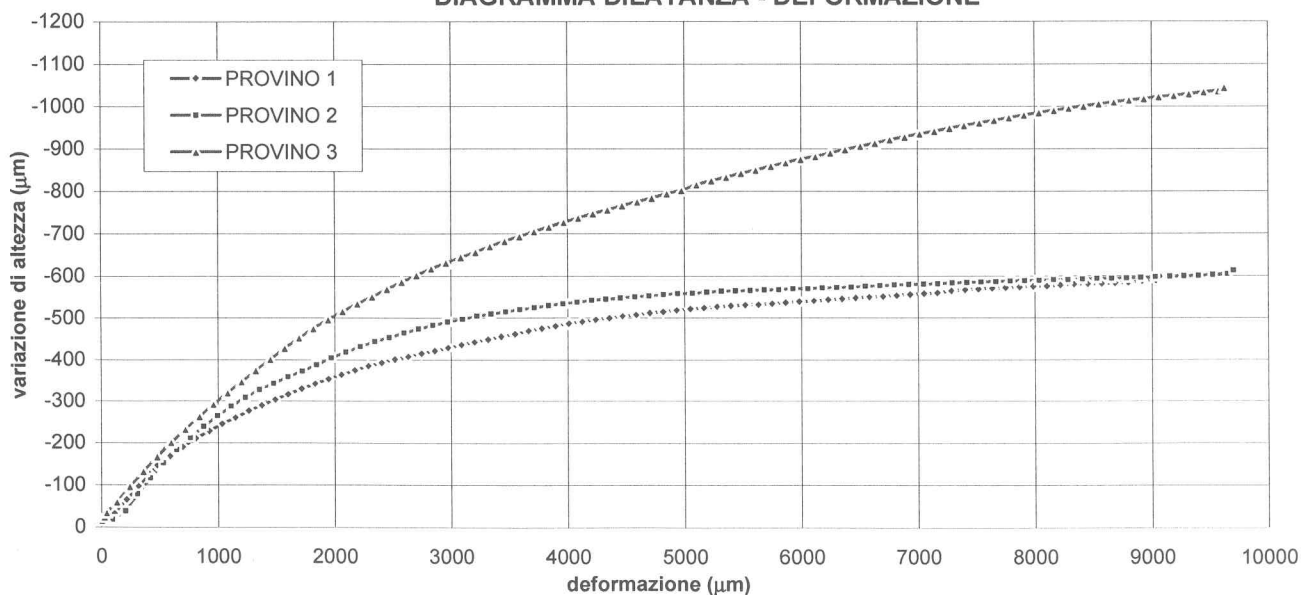


DIAGRAMMA DILATANZA - DEFORMAZIONE



CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

Committente: Municipalità di Brindisi Municipalità di Brindisi	Opera: Progetto di sistemazione della strada Progetto di sistemazione della strada		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0706	Località: Brindisi
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

Informazioni sul campione

Prelevato da: Prova di taglio	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C1	Data inizio prova: 28/08/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 15,00-15,70 m	Data fine prova: 01/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Pressione kPa	Spostamento µm	Dilatanza µm	Pressione kPa	Spostamento µm	Dilatanza µm	Pressione kPa	Spostamento µm	Dilatanza µm
1,113	110	-32	0,000	95	-18	0,000	5	-17
8,902	215	-66	5,874	207	-39	1,670	27	-25
14,188	317	-97	20,416	310	-79	10,295	46	-35
18,082	416	-126	30,201	420	-117	32,276	131	-61
20,307	478	-147	38,028	531	-153	46,465	242	-97
23,367	589	-169	44,176	644	-184	56,202	360	-133
26,149	696	-191	49,765	761	-213	63,991	479	-168
28,374	809	-211	54,515	876	-240	70,668	598	-202
30,599	922	-229	58,705	993	-265	75,953	718	-233
32,268	1034	-246	62,337	1111	-288	81,239	841	-264
33,937	1146	-261	65,689	1231	-309	85,411	960	-293
35,328	1260	-277	68,761	1353	-328	89,584	1080	-321
36,996	1372	-290	71,554	1476	-343	93,200	1199	-347
38,109	1487	-304	73,788	1598	-359	96,816	1323	-374
39,222	1600	-317	76,023	1722	-373	100,154	1447	-401
40,334	1716	-330	77,977	1846	-388	102,935	1571	-428
41,169	1831	-342	79,932	1972	-405	105,717	1695	-453
42,281	1947	-354	83,283	2096	-419	107,942	1819	-476
43,115	2060	-364	85,237	2220	-432	110,723	1945	-497
43,672	2174	-375	86,912	2346	-444	112,948	2071	-517
44,506	2290	-385	88,029	2470	-454	114,895	2196	-535
45,062	2402	-393	89,425	2597	-465	117,121	2323	-552
45,619	2517	-401	90,821	2721	-474	118,511	2450	-570
46,175	2631	-408	91,937	2845	-483	119,902	2577	-587
46,453	2745	-415	92,775	2972	-491	121,293	2705	-603
46,453	2859	-422	93,612	3097	-498	122,683	2831	-618
47,009	2973	-429	94,450	3221	-505	123,518	2959	-632
47,287	3088	-436	95,008	3344	-510	124,630	3085	-645
47,287	3202	-443	95,287	3468	-515	125,743	3212	-658
47,566	3317	-449	95,566	3590	-520	126,299	3337	-671
48,122	3432	-456	95,566	3713	-525	127,133	3464	-683
48,122	3548	-462	95,566	3836	-530	127,968	3589	-694
48,678	3663	-469	95,566	3960	-534	128,802	3715	-706
48,678	3778	-475	95,566	4082	-538	129,636	3841	-717
48,956	3893	-481	95,566	4206	-542	130,471	3968	-728
49,234	4008	-487	95,566	4328	-545	131,027	4093	-738
49,234	4124	-491	95,566	4452	-548	131,305	4219	-748
49,234	4239	-496	95,566	4575	-551	131,861	4344	-757
49,234	4356	-500	95,566	4698	-553	131,861	4471	-767
49,234	4470	-504	95,566	4822	-556	132,140	4599	-776
49,234	4587	-508	95,287	4944	-558	132,140	4724	-785
49,234	4702	-512	95,287	5069	-559	132,418	4852	-795
49,234	4818	-515	95,008	5191	-562	132,140	4978	-803
48,956	4933	-519	94,729	5315	-564	134,365	5106	-816
48,956	5049	-522	94,450	5438	-565	134,921	5233	-826
48,678	5169	-524	93,891	5561	-566	134,643	5360	-834
48,400	5279	-527	93,612	5684	-567	134,365	5488	-843
48,122	5397	-529	93,054	5808	-568	133,808	5615	-851
47,566	5520	-531	92,496	5930	-570	133,530	5743	-860
47,287	5633	-532	92,216	6055	-570	133,252	5871	-868
47,009	5750	-534	91,658	6179	-572	132,696	5997	-876
46,731	5866	-537	91,100	6301	-573	132,140	6124	-883
46,453	5982	-539	90,541	6426	-574	131,583	6252	-891
46,175	6107	-541	89,983	6549	-576	131,583	6379	-899
46,175	6229	-544	89,425	6673	-577	131,027	6508	-907
45,897	6347	-546	88,866	6797	-579	131,027	6635	-914
45,619	6464	-548	88,587	6921	-580	130,749	6763	-922
45,341	6582	-550	88,029	7046	-581	130,471	6891	-929
44,784	6699	-552	87,750	7170	-582	130,193	7019	-936
44,506	6816	-554	87,191	7294	-584	129,915	7146	-942
44,228	6932	-556	86,912	7417	-585	129,915	7274	-949
43,950	7050	-558	86,354	7540	-586	129,636	7400	-956
43,672	7167	-560	86,075	7665	-587	129,636	7528	-962
44,228	7284	-565	85,516	7788	-588	129,358	7654	-968
43,950	7401	-567	84,958	7912	-589	129,080	7783	-974
43,672	7516	-569	84,679	8036	-590	129,080	7911	-980
43,394	7634	-571	84,120	8160	-591	128,802	8039	-986
43,115	7749	-572	83,562	8284	-591	128,524	8167	-991
42,837	7867	-574	83,003	8409	-593	128,246	8294	-996
42,559	7982	-575	82,445	8534	-594	128,246	8423	-1001
42,003	8102	-576	82,166	8658	-594	127,690	8552	-1006
41,725	8219	-578	81,607	8783	-595	127,690	8680	-1011
41,169	8334	-580	81,049	8906	-596	127,690	8810	-1015
40,890	8451	-581	80,770	9029	-598	127,411	8938	-1019
40,612	8569	-582	80,211	9153	-599	127,133	9065	-1023
40,612	8686	-583	79,932	9277	-600	130,193	9195	-1026
40,334	8801	-585	79,653	9400	-601	130,193	9323	-1030
40,056	8917	-588	79,653	9524	-603	130,193	9450	-1034
39,778	9033	-590	79,094	9650	-605	129,915	9577	-1037

La Spazzatura

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

Committente: Autosole del Brennero Autosole del Brennero		Opera: Opere di restauro del monumento Opere di restauro del monumento	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0706	Località: Stalder
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

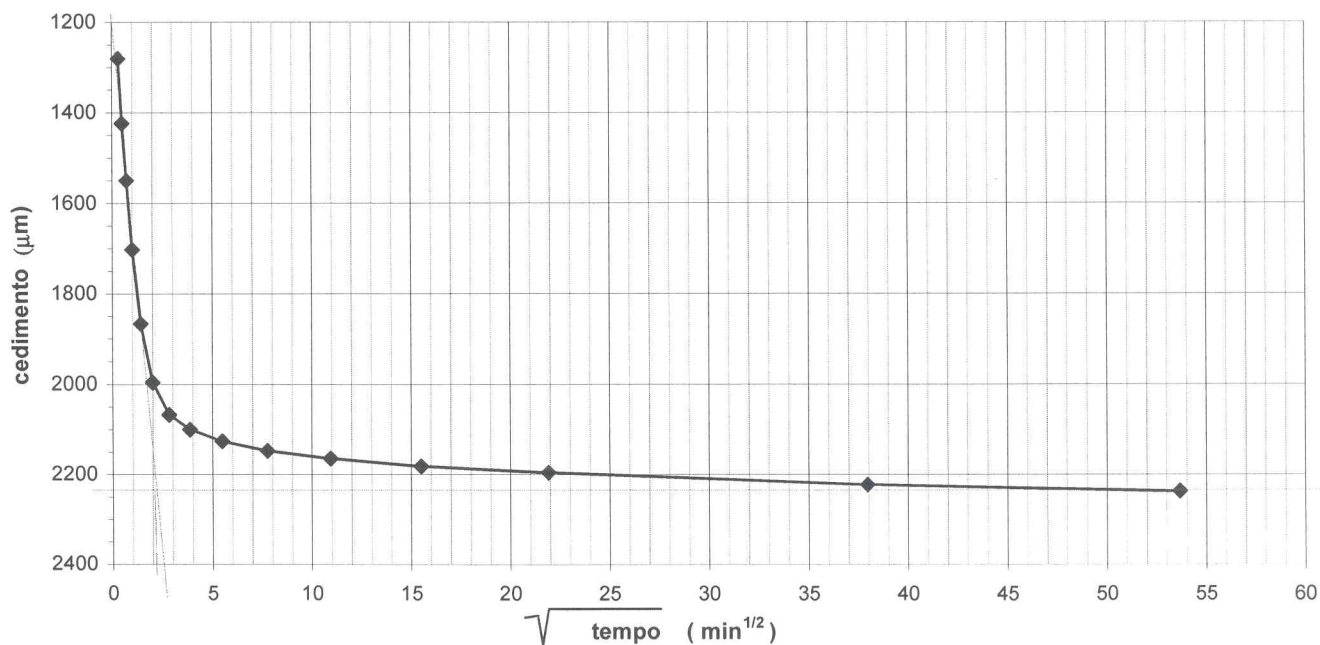
Informazioni sul campione

Prelevato da: Autosole del Brennero	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C1	Data inizio prova: 28/08/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 15,00-15,70 m	Data fine prova: 01/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 1 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 100 \text{ kPa}$							
Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm
0,10	-1280	120,00	-2164				
0,25	-1424	240,00	-2181				
0,50	-1549	480,00	-2196				
1,00	-1702	1440,00	-2222				
2,00	-1867	2880,00	-2237				
4,00	-1996						
8,00	-2067						
15,00	-2100						
30,00	-2126						
60,00	-2147						

Diagramma cedimenti - radice del tempo



Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale: 20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$: 2,10
H finale: 17,76 mm	Valore di t_{100} (min): 4,41

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

Committente: Ministero dell'Interno Ministero della Giustizia		Opera: Progetto di legge n. 100 Decreto n. 100	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0706	Località: Genova
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

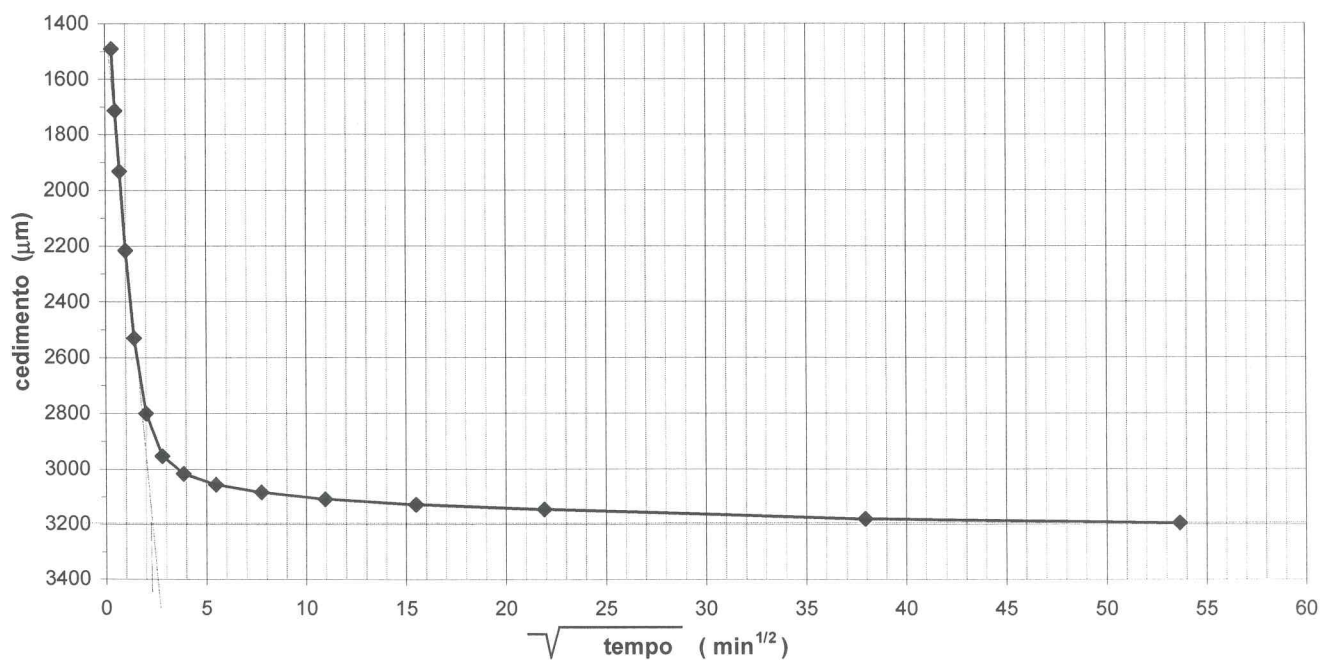
Informazioni sul campione

Prelevato da: XXXXXX	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C1	Data inizio prova: 28/08/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 15,00-15,70 m	Data fine prova: 01/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 2 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 200 \text{ kPa}$							
Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm
0,10	-1490	120,00	-3108				
0,25	-1713	240,00	-3128				
0,50	-1932	480,00	-3146				
1,00	-2216	1440,00	-3180				
2,00	-2531	2880,00	-3195				
4,00	-2800						
8,00	-2954						
15,00	-3017						
30,00	-3056						
60,00	-3084						

Diagramma cedimenti - radice del tempo



Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale:	20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$: 2,10
H finale:	16,81 mm	Valore di t_{100} (min): 4,41

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

Committente: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Opera: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0706	Località: XXXXXXXX
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

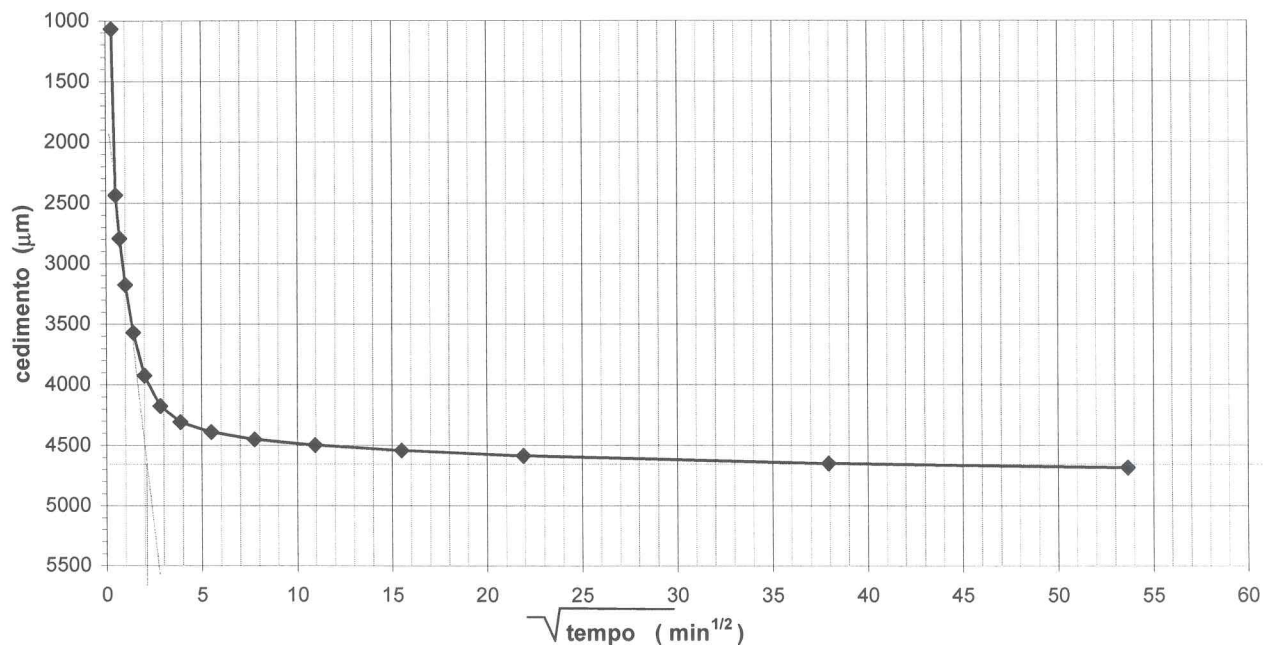
Informazioni sul campione

Prelevato da: XXXXXXXXXX	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C1	Data inizio prova: 28/08/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 15,00-15,70 m	Data fine prova: 01/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 3 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 300 \text{ kPa}$							
Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm
0,10	-1068	120,00	-4498				
0,25	-2434	240,00	-4543				
0,50	-2795	480,00	-4584				
1,00	-3175	1440,00	-4650				
2,00	-3568	2880,00	-4685				
4,00	-3923						
8,00	-4174						
15,00	-4307						
30,00	-4390						
60,00	-4449						

Diagramma cedimenti - radice del tempo



Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale: 20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$: 2,00
H finale: 15,32 mm	Valore di t_{100} (min): 4,00

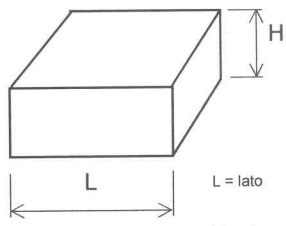
CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 205

Committente: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti		Opera : Progetto di scavo del sottopasso Progetto di scavo del sottopasso	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato : TD0806	Località: Genova
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

Informazioni sul campione

Prelevato da: Prova di taglio	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 11/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Preparazione dei provini:
Lato [mm]	60,00	60,00	60,00	fustellato direttamente da carota estrusa da campionatore tipo Shelby
H iniziale [mm]	20,00	20,00	20,00	
H finale [mm]	17,67	17,00	17,47	
Massa umida iniz. [g]	128,107	126,503	131,888	Note: spostamenti e deformazioni di compressione sono convenzionalmente positivi, pertanto variazioni che mostrano diminuzioni in altezza sono misurate come variazioni positive
Massa umida fin. [g]	126,337	122,224	128,723	
Massa secca [g]	89,851	87,692	94,004	
Peso vol. iniz. [kN/m ³]	17,449	17,230	17,964	SCATOLA DI TAGLIO QUADRATA  L = lato H = altezza
Peso vol. finale [kN/m ³]	19,472	19,584	20,075	
P.vol.secco iniz. [kN/m ³]	12,238	11,944	12,804	
P.vol.secco fin. [kN/m ³]	13,849	14,051	14,660	
Contenuto d'acqua iniziale	42,58%	44,26%	40,30%	
Contenuto d'acqua finale	40,61%	39,38%	36,93%	
Contenuto d'acqua in corrispondenza della superficie di taglio	39,55%	30,94%	37,45%	

DATI RELATIVI ALLA PROVA

		FASE DI CONSOLIDAZIONE		FASE DI ROTTURA
MACCHINE DI PROVA		Pressione di consolidazione σ_n [kPa]	Tempo di consolidazione t_{100} [min]	Velocità di rottura imposta v_f [mm/min]
Provino 1	Tecnotest T665 s/N 20019	100,00	3,61	0,00694
Provino 2	Tecnotest T665 s/N 20017	200,00	4,00	0,00694
Provino 3	Tecnotest T665 s/N 20020	300,00	1,00	0,00694

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 205

Committente: Mossica & Associati S.p.A. Indirizzo: 10128 Roma		Opera: Prova di taglio diretto su terreni di argilla	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0806	Località: Spazio
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

Informazioni sul campione

Prelevato da: Argilla	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 11/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE

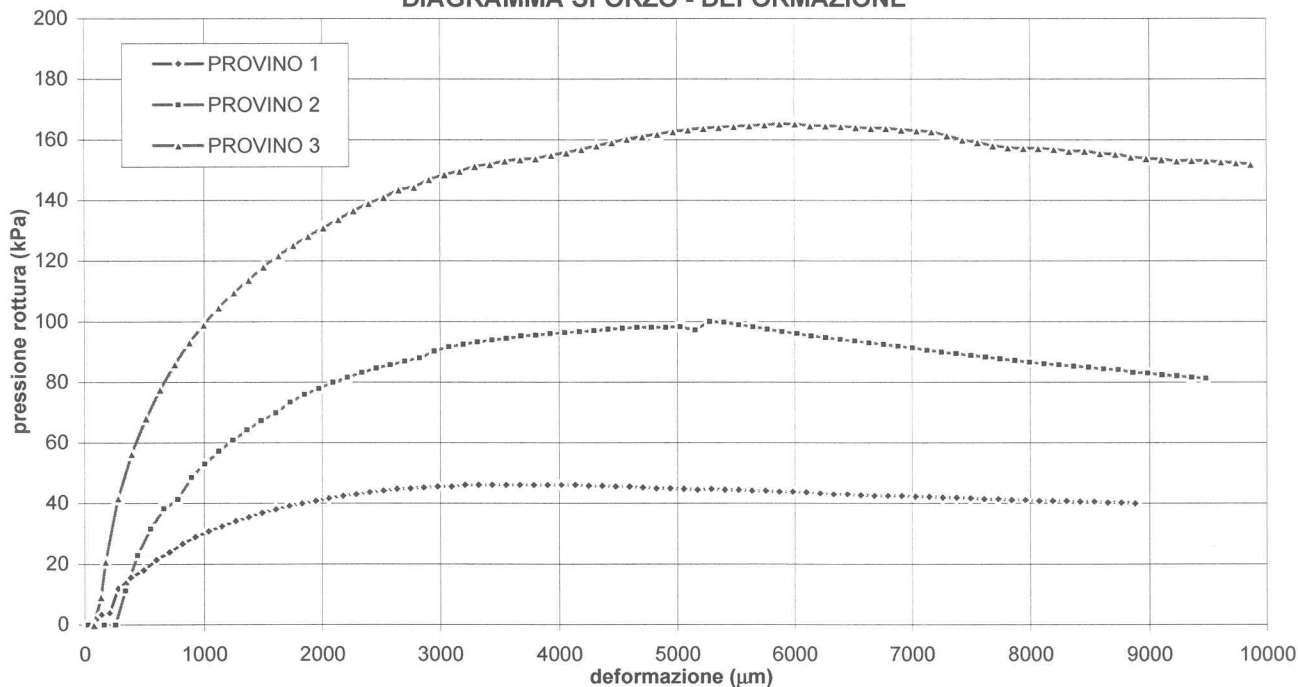
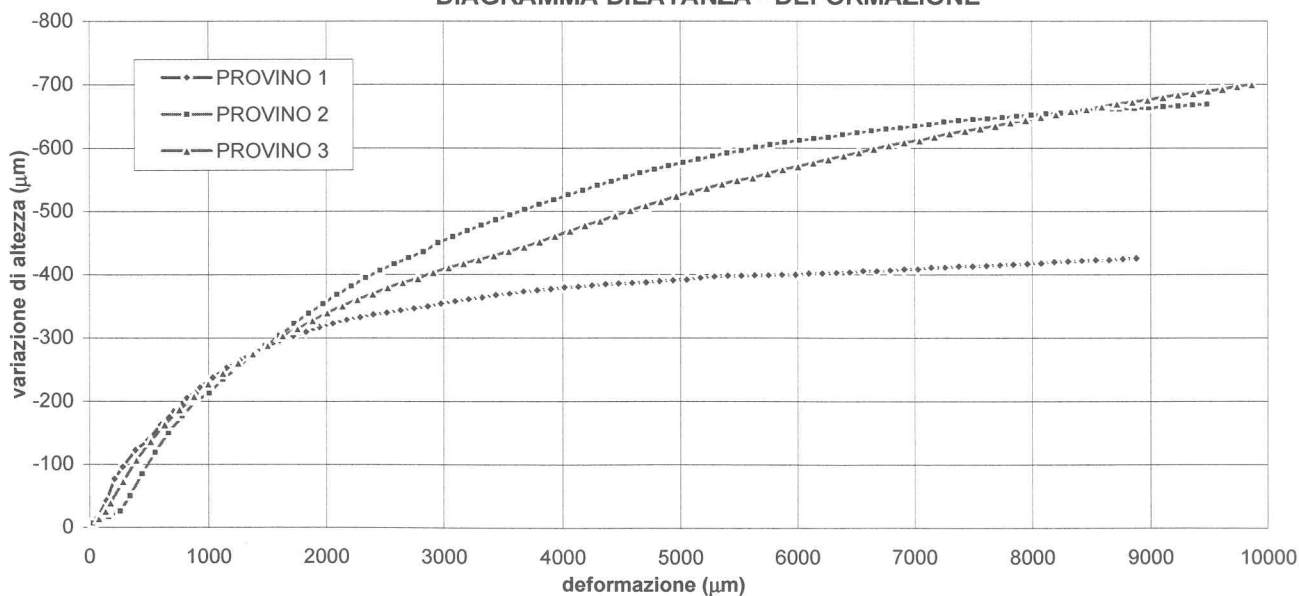


DIAGRAMMA DILATANZA - DEFORMAZIONE



CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 205

Committente: Provincia di Palermo	Opera: Prova di taglio diretto su terreno		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0806	Località: Silvestro
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

Informazioni sul campione

Prelevato da: Provincia di Palermo	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 11/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Pressione kPa	Spostamento µm	Dilatanza µm	Pressione kPa	Spostamento µm	Dilatanza µm	Pressione kPa	Spostamento µm	Dilatanza µm
0,000	63	-15	0,000	29	-7	0,000	76	-14
3,338	139	-43	0,000	158	-17	9,182	132	-26
3,895	206	-77	0,000	256	-26	20,868	173	-39
11,962	278	-96	11,188	338	-50	41,735	279	-73
15,578	384	-123	22,933	441	-85	56,480	393	-107
18,082	493	-139	31,599	550	-119	68,164	513	-137
21,420	600	-163	38,307	662	-150	77,622	632	-163
23,923	708	-184	41,382	777	-177	85,967	754	-187
26,705	817	-205	48,647	892	-201	93,200	876	-208
28,930	927	-222	53,118	1005	-213	99,041	997	-228
30,877	1037	-238	57,309	1121	-235	104,604	1121	-245
32,546	1148	-253	60,940	1239	-254	109,611	1249	-261
34,215	1262	-265	64,292	1360	-271	113,783	1375	-276
35,606	1375	-277	67,365	1480	-288	118,233	1501	-289
36,996	1488	-286	69,879	1602	-304	121,849	1628	-304
38,109	1602	-296	73,509	1724	-323	125,186	1754	-315
39,222	1716	-303	76,023	1847	-339	128,246	1882	-328
40,056	1828	-310	77,977	1970	-354	131,027	2009	-340
40,890	1942	-317	79,932	2090	-369	133,808	2137	-351
41,725	2054	-323	81,607	2212	-382	136,590	2265	-361
42,559	2174	-329	83,283	2335	-395	139,093	2395	-370
43,115	2287	-333	84,679	2458	-407	141,039	2523	-380
43,672	2401	-337	85,795	2578	-417	143,542	2652	-388
44,228	2517	-340	86,912	2702	-427	144,377	2781	-394
44,784	2632	-344	88,029	2827	-436	146,880	2911	-404
45,062	2747	-347	90,262	2951	-450	148,548	3041	-411
45,341	2863	-350	91,658	3075	-460	149,661	3168	-418
45,619	2977	-354	92,496	3198	-469	151,329	3296	-424
45,619	3094	-358	93,333	3318	-478	151,886	3423	-430
46,175	3209	-361	93,891	3440	-486	152,998	3549	-437
46,175	3324	-364	94,450	3560	-494	153,554	3677	-444
46,175	3439	-368	95,287	3683	-503	153,832	3806	-452
46,175	3555	-370	95,566	3804	-511	154,945	3934	-461
46,175	3669	-373	96,124	3926	-518	155,779	4062	-469
46,175	3786	-375	96,404	4048	-526	156,892	4189	-478
46,175	3901	-377	96,683	4170	-533	158,004	4317	-485
46,175	4015	-380	96,962	4292	-541	159,116	4446	-493
46,175	4131	-381	97,520	4413	-547	160,229	4574	-502
45,897	4245	-383	97,799	4535	-554	161,063	4705	-509
45,897	4360	-385	98,078	4658	-561	161,897	4834	-516
45,619	4475	-386	98,078	4780	-566	162,732	4965	-524
45,619	4590	-387	98,078	4901	-572	163,288	5094	-531
45,341	4706	-388	98,357	5023	-577	163,844	5225	-537
45,062	4821	-390	97,241	5151	-582	164,122	5355	-543
45,062	4938	-391	100,032	5274	-587	164,400	5484	-549
44,784	5054	-392	99,753	5397	-592	164,678	5617	-553
44,506	5170	-395	98,916	5521	-596	164,956	5746	-560
44,784	5287	-397	98,357	5644	-601	165,234	5875	-566
44,506	5403	-398	97,520	5766	-605	165,234	6004	-571
44,506	5519	-398	96,683	5892	-609	164,678	6135	-577
44,228	5634	-399	96,124	6018	-612	164,678	6265	-582
44,228	5750	-399	95,287	6141	-615	164,400	6396	-588
43,950	5866	-400	94,729	6264	-617	164,122	6525	-593
43,950	5982	-400	94,170	6386	-621	163,844	6654	-599
43,672	6097	-402	93,612	6511	-624	163,844	6783	-604
43,394	6213	-402	93,054	6633	-627	163,288	6913	-609
43,115	6329	-403	92,496	6758	-630	163,010	7044	-612
43,115	6445	-404	91,937	6881	-632	162,732	7172	-618
42,837	6561	-406	91,379	7005	-635	161,341	7302	-623
42,559	6679	-406	90,541	7129	-637	159,951	7431	-627
42,559	6793	-407	89,983	7253	-641	159,116	7561	-631
42,559	6911	-409	89,425	7376	-643	158,004	7689	-635
42,281	7028	-409	88,866	7499	-645	157,448	7817	-640
42,281	7145	-411	88,308	7623	-646	157,170	7946	-644
42,003	7261	-411	87,750	7746	-648	157,170	8072	-649
42,003	7377	-413	87,191	7870	-650	156,892	8201	-653
41,725	7494	-413	86,633	7993	-652	156,335	8328	-658
41,447	7610	-414	86,075	8117	-654	156,335	8457	-661
41,447	7726	-415	85,795	8240	-655	155,501	8586	-665
41,169	7841	-416	85,237	8365	-656	155,223	8715	-670
41,169	7956	-417	84,958	8488	-658	154,389	8845	-673
40,890	8072	-418	84,399	8613	-658	153,832	8975	-676
40,890	8186	-420	84,120	8736	-661	153,554	9104	-680
40,890	8302	-421	83,283	8860	-662	152,998	9232	-684
40,612	8417	-422	83,003	8985	-663	153,276	9360	-686
40,612	8533	-423	82,445	9108	-665	152,998	9486	-690
40,334	8646	-423	82,166	9232	-666	152,720	9612	-693
40,334	8761	-425	81,607	9357	-668	152,442	9738	-697
40,056	8877	-426	81,328	9479	-669	151,886	9864	-700

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 205

Committente: Autosole del Brennero s.p.a. Autosole del Brennero s.p.a.		Opera: Opera di scavo dell'autostrada Autostrada del Brennero	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0806	Località: Autosole
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

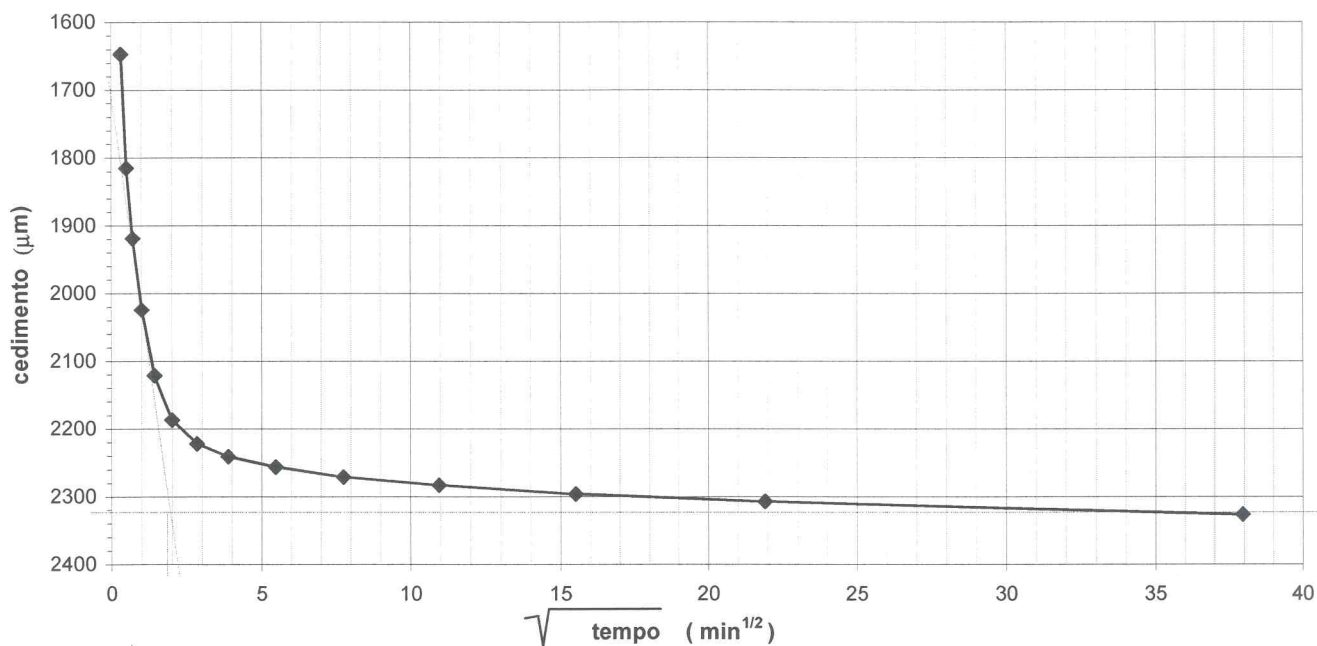
Informazioni sul campione

Prelevato da: Autosole del Brennero s.p.a.	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 11/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 1 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 100 \text{ kPa}$							
Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm
0,10	-1647	120,00	-2283				
0,25	-1815	240,00	-2296				
0,50	-1919	480,00	-2307				
1,00	-2024	1440,00	-2326				
2,00	-2121						
4,00	-2187						
8,00	-2222						
15,00	-2241						
30,00	-2256						
60,00	-2271						

Diagramma cedimenti - radice del tempo



Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale: 20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$: 1,90
H finale: 17,67 mm	Valore di t_{100} (min): 3,61

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 205

Committente: Provincia di Salorno Comune di Salorno		Opera: Opere di manutenzione straordinaria del manto stradale	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0806	Località: Salorno
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

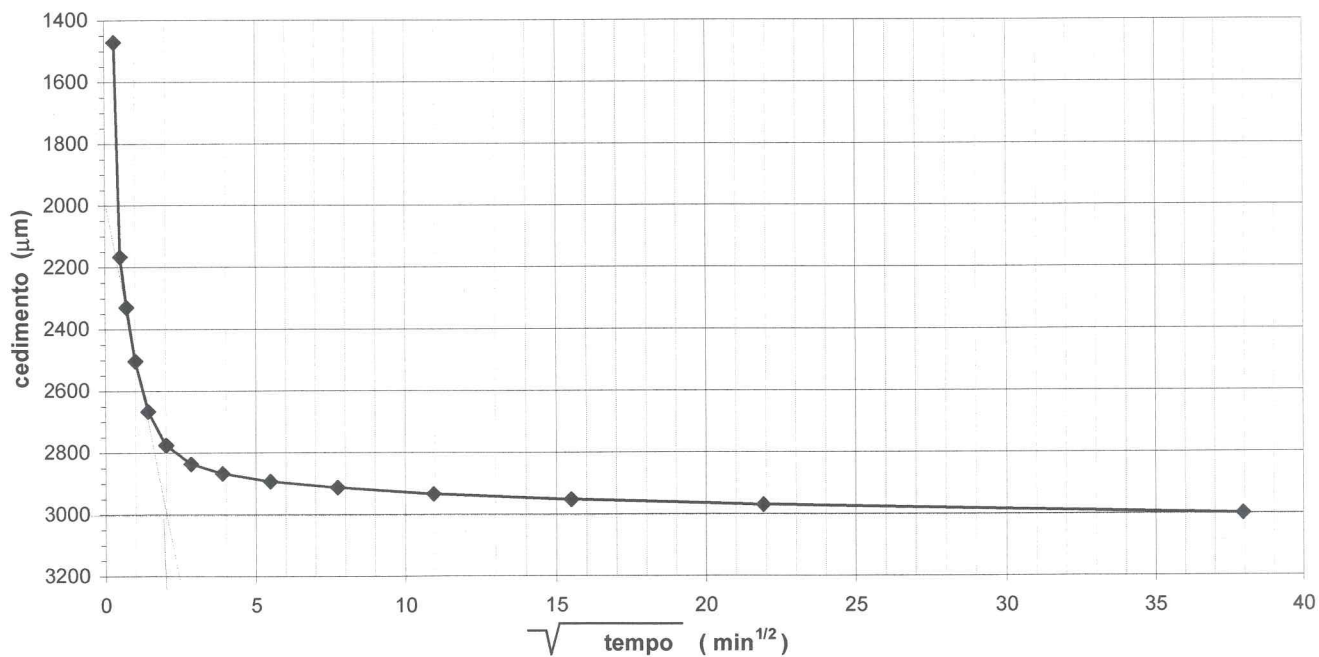
Informazioni sul campione

Prelevato da: profondità 24,2	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 11/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 2 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 200 \text{ kPa}$							
Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm
0,10	-1471	120,00	-2934				
0,25	-2166	240,00	-2952				
0,50	-2329	480,00	-2970				
1,00	-2503	1440,00	-2999				
2,00	-2666						
4,00	-2775						
8,00	-2836						
15,00	-2867						
30,00	-2893						
60,00	-2913						

Diagramma cedimenti - radice del tempo



Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale:	20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$: 2,00
H finale:	17,00 mm	Valore di t_{100} (min): 4,00

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 205

Committente: Università del Piemonte Orientale Università del Piemonte Orientale	Opera: Università del Piemonte Orientale Università del Piemonte Orientale		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0806	Località: Genova
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

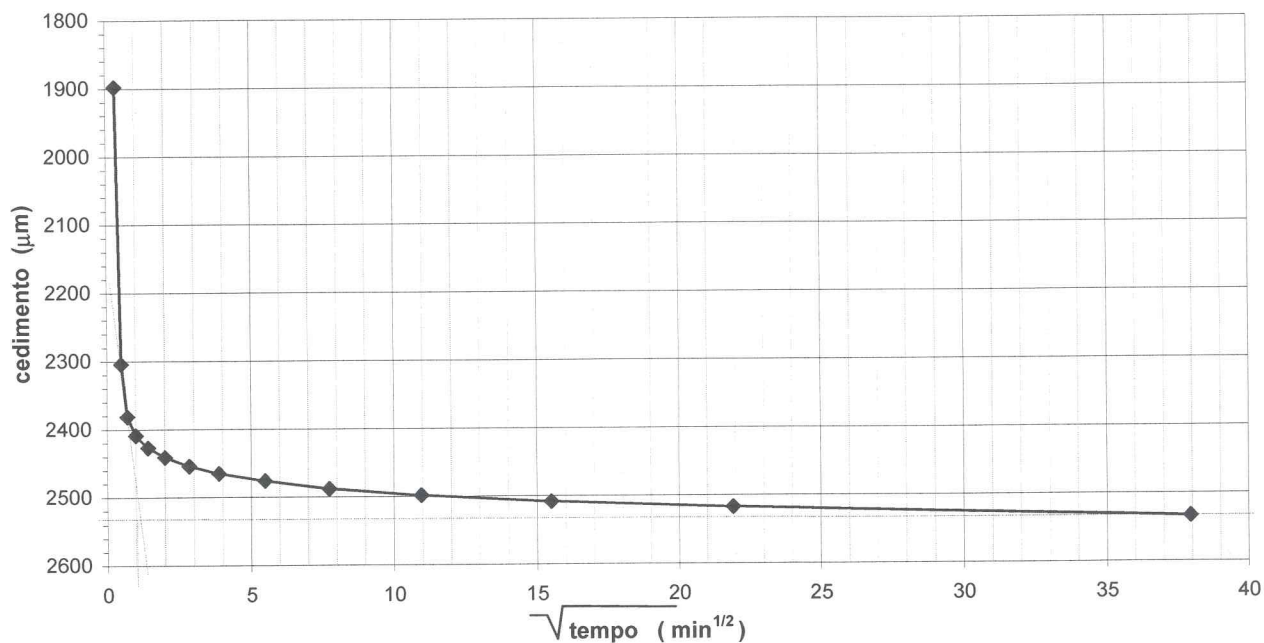
Informazioni sul campione

Prelevato da: Profondità 0,20 m	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 11/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 3 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 300 \text{ kPa}$							
Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm	Δt min	ΔH μm
0,10	-1898	120,00	-2498				
0,25	-2304	240,00	-2508				
0,50	-2381	480,00	-2517				
1,00	-2409	1440,00	-2533				
2,00	-2427						
4,00	-2441						
8,00	-2454						
15,00	-2465						
30,00	-2476						
60,00	-2488						

Diagramma cedimenti - radice del tempo



Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale:	20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$: 1,00
H finale:	17,47 mm	Valore di t_{100} (min): 1,00

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA

CERTIFICATO DI PROVA DI LABORATORIO SU TERRE n. 206

Committente: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		Opera: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TCU0106	Località: XXXXXX
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: A.G.I. 1994		

Informazioni sul campione

Prelevato da: XXXXXXXXXX	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 18/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: sala umida

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro inizio prova	D_0 [mm]	38,0	38,0	38,0
Sezione inizio prova	A_0 [cm ²]	11,34	11,34	11,34
Altezza inizio prova	H_0 [mm]	76,0	76,0	76,0
Volume inizio prova	V_0 [cm ³]	86,193	86,193	86,193
Massa umida iniziale	M_0 [g]	157,413	154,817	156,702
Massa umida finale	M_F [g]	156,362	175,452	128,118
Massa secca	M_S [g]	111,115	132,729	86,916
Peso di volume iniziale	γ_0 [kN/m ³]	17,910	17,614	17,829
Variaz. volume dopo consolidaz.	ΔV [cm ³]	2,773	5,002	6,694
Volume provini dopo consolidaz.	V_C [cm ³]	83,419	81,191	79,498
Deformazione volumetrica	ϵ_v [%]	3,2%	5,8%	7,8%
Sezione dopo consolidazione	A_C [cm ²]	11,098	10,902	10,754
Altezza dopo consolidazione	H_C [mm]	75,185	74,530	74,032
Preparazione dei provini: provini fustellati direttamente da carota estrusa da Shelby				
Note: a causa di una piccola eccentricità tra il pistone della cella e la testina superiore del provino, la fase di rottura del provino 2 è iniziata al primo contatto tra i due, prima che l'estremo semisferico del pistone di carico fosse completamente inserito nella sede della testina di carico. Quest'ultima condizione è stata raggiunta presumibilmente entro il 2% della deformazione come si evince dal diagramma di rottura.				

DATI RELATIVI ALLA PROVA

	MACCHINA DI PROVA	Pressione in cella [kPa]	Back Pressure [kPa]	Pressione di consolidazione [kPa]	Tempo di consolidazione t_{100} [min]	Velocità di rottura v_f [mm/min]
Provino 1	Controls T402	300	200	100	16	0,0100
Provino 2	Controls T403	400	200	200	77	0,0100
Provino 3	Controls T404	500	200	300	29	0,0100

PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA

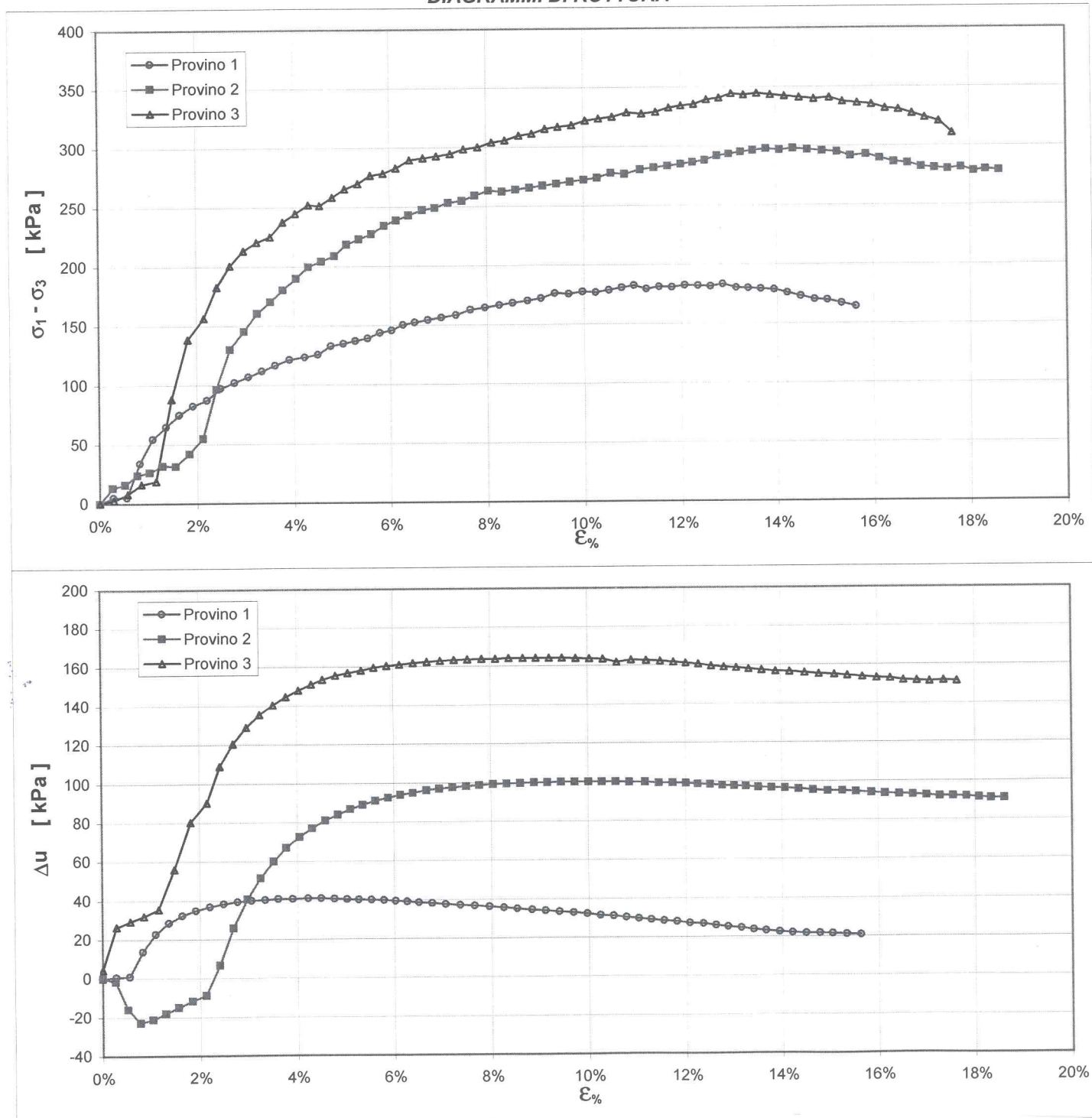
CERTIFICATO DI PROVA DI LABORATORIO SU TERRE n. 206

Committente: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti	Opera: Opere di riqualificazione della strada statale n. 101		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TCU0106	Località: Salerno
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: AGI 1994		

Informazioni sul campione

Prelevato da: Strada Statale n. 101	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 18/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: sala umida

DIAGRAMMI DI ROTTURA



PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA

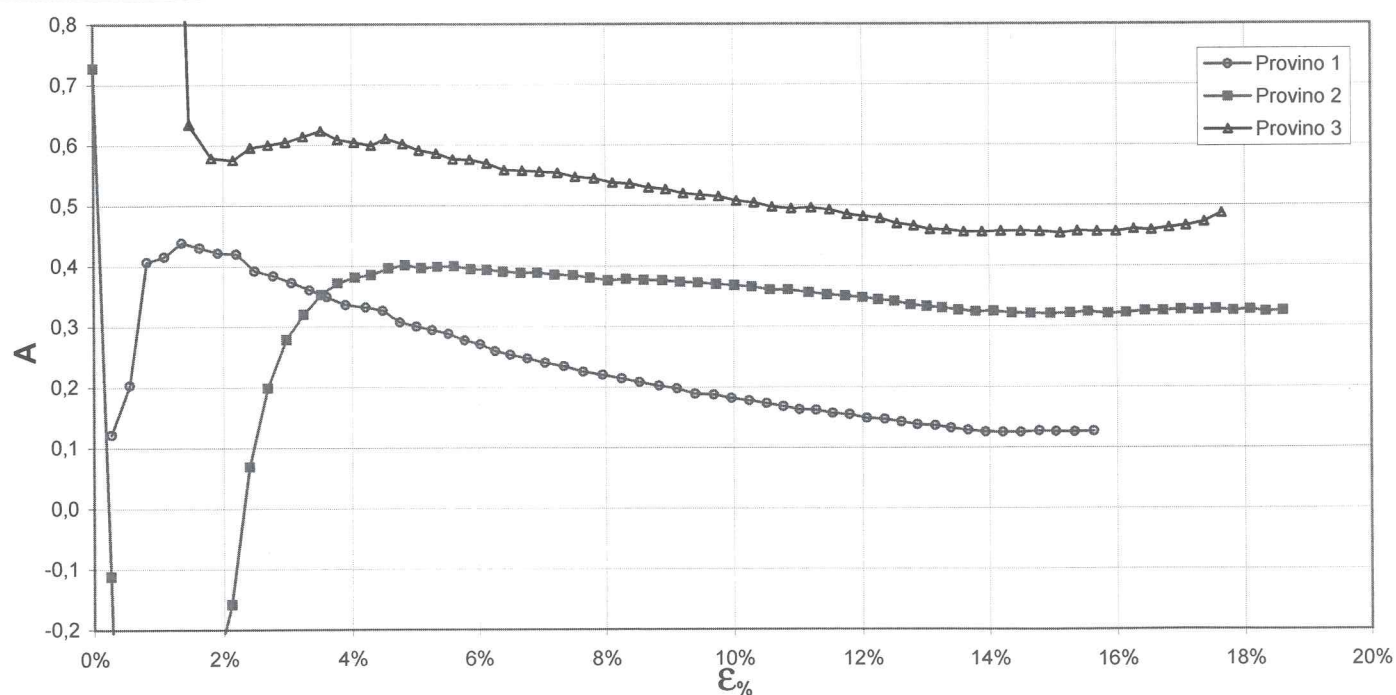
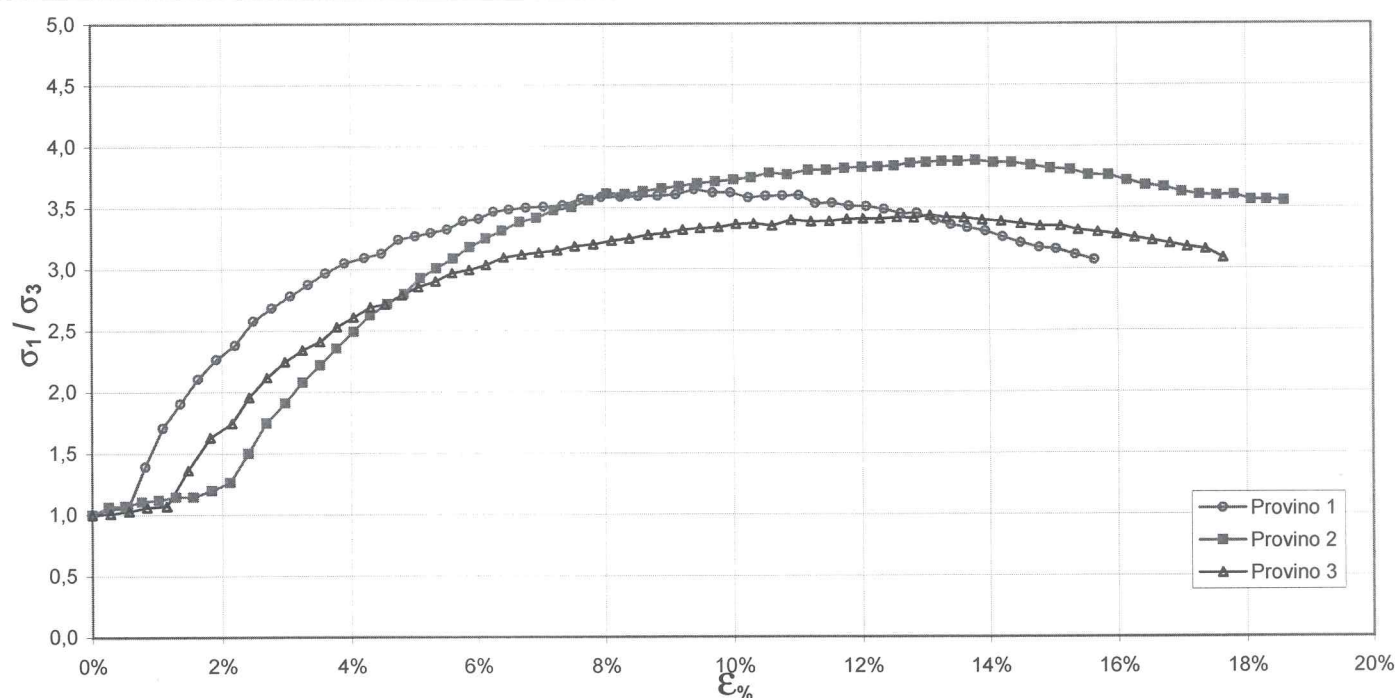
CERTIFICATO DI PROVA DI LABORATORIO SU TERRE n. 206

Committente: Strada di S. Maria della Pace Strada di S. Maria della Pace	Opera: Opere di consolidamento del sottosuolo Opere di consolidamento del sottosuolo		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TCU0106	Località: S. Maria della Pace
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: AGI 1994		

Informazioni sul campione

Prelevato da: Strada di S. Maria della Pace	N° identificaz. sondaggio: S3	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C2	Data inizio prova: 06/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 24,00-24,70 m	Data fine prova: 18/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo argill. deb. sabbioso	Stoccaggio: sala umida

DIAGRAMMI DI ROTTURA



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – SEZ. B

II SESSIONE 2013-2014

PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)

SETTORE CIVILE AMBIENTALE

Tema 4

Progettare un **edificio residenziale di tipo “a schiera”** composto da tre cellule abitative da insediare in un lotto di dimensioni 50,00 x 25,00 m., distanziandolo dai confini almeno di 5,00 m.

Si prevede di distribuire gli spazi dell'organismo edilizio da progettare nel seguente modo : un piano terra dove organizzare la zona giorno, un piano primo dove troverà spazio la zona notte.

L'autorimessa ed un deposito saranno collocati a piano terra.

La dimensione degli alloggi dovrà essere tale da contenere due camere da letto di superficie minima di 14 mq. I servizi igienici dovranno essere previsti sia a piano terra che a piano primo.

L'altezza netta minima degli ambienti, ad esclusione dei servizi igienici, dovrà essere di 2.70 m. L'autorimessa ed il deposito invece dovrà avere altezza netta non superiore a 2.50 m.

Il candidato rappresenti il progetto nelle scale grafiche che ritiene più opportune.

Negli elaborati grafici ed in particolare in pianta e sezione, dovranno essere riportati gli elementi dell'ossatura portante e le aree destinate all'attrezzabilità agli impianti come cavedi o altro.

Si richiede inoltre l'elaborazione di uno stralcio di carpenteria di un solaio e di un particolare costruttivo significativo.