

**ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ. A**

**II SESSIONE 2013**

**PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)**

**SETTORE CIVILE ED AMBIENTALE**

**Tema 1**

Si progetti una struttura per rimessa attrezzature agricole con misure in pianta di ml 12 x 30 ed altezza interna di ml. 6,00.

Si ipotizzi il sito a L'Aquila su suolo di tipo B. Tutti gli altri parametri progettuali sono a libera scelta.

Si richiede:

- 1) Breve relazione tecnica sulle scelte progettuali e sui materiali impiegati.
- 2) Calcolo strutturale di uno dei telai più sollecitati con indicazione dello schema statico adottato.
- 3) Disegni delle carpenterie del telaio preso in esame.
- 4) Piante, prospetti e sezioni principali del fabbricato

# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ. A

## II SESSIONE 2013

### PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)

#### SETTORE CIVILE ED AMBIENTALE

##### Tema 2

Un canale a superficie libera che attraversa un centro abitato ha una sezione bitrapezia con le dimensioni riportate in figura. Il canale ha una pendenza pari a 0.001 ed è costituito da terra in assenza di vegetazione ( $k_s \cong 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ).

La sezione sottende un bacino idrografico con le seguenti caratteristiche:

- Superficie:  $192 \text{ km}^2$
- Lunghezza idrologica: 22 km
- Altezza media: 541 m
- Coefficiente di deflusso: 0.32

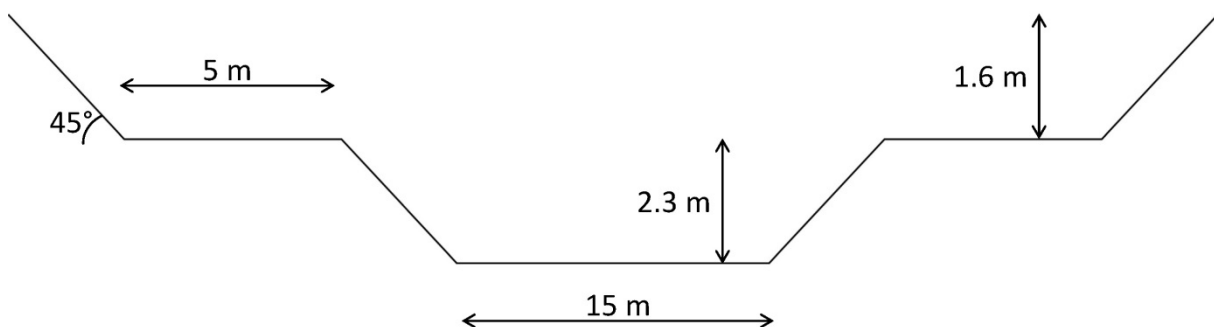
Considerando la seguente legge di probabilità pluviometrica con associato tempo di ritorno pari a 30 anni:

$$h = 44.8 t^{0.32}$$

il candidato mostri che il canale è idraulicamente non sufficiente a far defluire la portata con un franco pari a 0.5 m. Successivamente il candidato dimensiona uno scaricatore laterale da realizzare a monte del centro abitato con l'obiettivo progettuale di far defluire la portata in eccesso in una vasca di espansione in derivazione.

Il candidato rediga una relazione tecnica contenente:

1. Una premessa in cui si riportano le modalità con cui si intende eseguire il progetto;
2. La descrizione di tutte le ipotesi e delle scelte progettuali effettuate;
3. uno schema costruttivo dello scaricatore laterale.



# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ. A

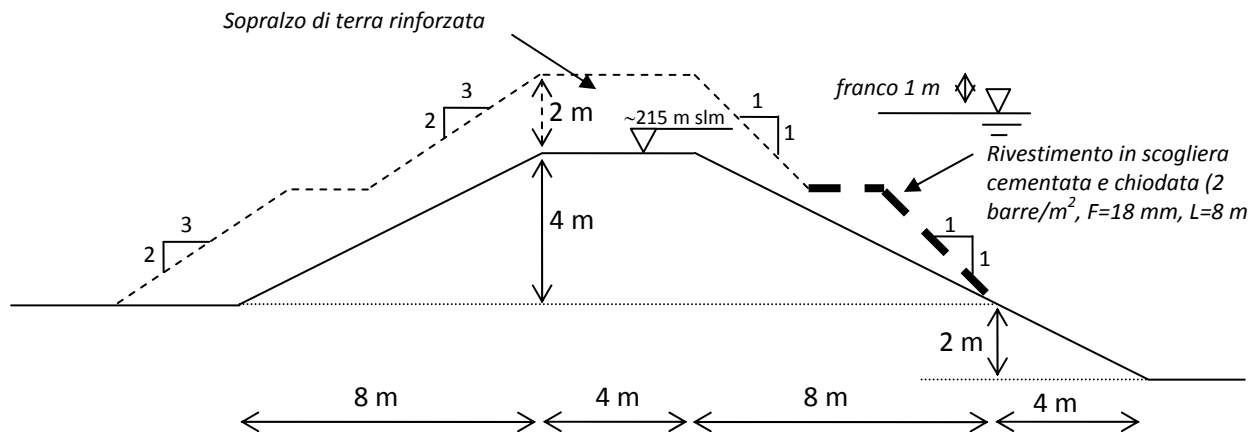
## II SESSIONE 2013

### PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)

#### SETTORE CIVILE ED AMBIENTALE

##### Tema 3

Il rilevato arginale di figura deve essere innalzato di 2 m per garantire il franco adeguato alle piene del fiume con tempo di ritorno di 200 anni. La nuova geometria del rilevato arginale compatibile con i vincoli idraulici ed urbanistici è riportata in tratteggio.



Sul coronamento attuale del rilevato sono stati eseguiti:

S2: sondaggio a carotaggio continuo, fino alla profondità di 50 m dalla quota di 215.0 m slm;

CPTU2: prova penetrometrica statica con piezocono eseguita fino alla profondità di 27,84 m dalla quota di 215.3 m slm e con un preforo (=assenza di misure) per 10.2 m;

DH2: prova Down Hole con carotaggio sonico eseguita nel foro S2;

ed in laboratorio:

9 analisi granulometriche su campioni disturbati;

3 analisi granulometriche su campioni indisturbati;

3 determinazioni dei limiti di consistenza su campioni disturbati;

2 determinazioni dei limiti di consistenza su campioni indisturbati;

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

2 prove di taglio diretto su campioni indisturbati.

I dati delle prove sono riportati in allegato.

I valori di pericolosità sismica per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) e per lo Stato Limite di Salvaguardia del Collasso (SLC) sono riportati nella tabella sottostante:

Stato limite	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T^*_C$ [s]
SLV	1898	0.086	2.759	0.408
SLC	2475	0.092	2.782	0.419

Valori dei parametri di pericolosità sismica per i diversi stati limite.

Il candidato analizzi le problematiche relative all'analisi dello stato limite ultimo (SLU) ed esegua il calcolo dei cedimenti verticali in corrispondenza della mezzeria del coronamento per lo stato limite di esercizio (SLE).

Il candidato rediga una relazione tecnica contenente:

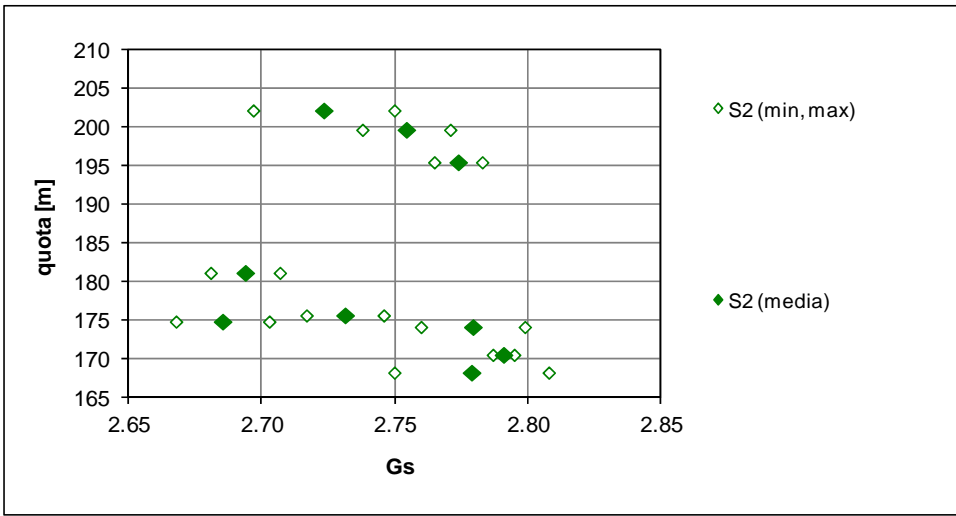
- La descrizione della procedura di calcolo e della definizione del modello geotecnico per l'analisi dello stato limite ultimo;
- La descrizione del modello geotecnico assunto per il calcolo dei cedimenti;
- La caratterizzazione meccanica dei terreni del sottosuolo giustificando eventuali ipotesi su dati mancanti;
- Il calcolo dei cedimenti.

# Dati di laboratorio

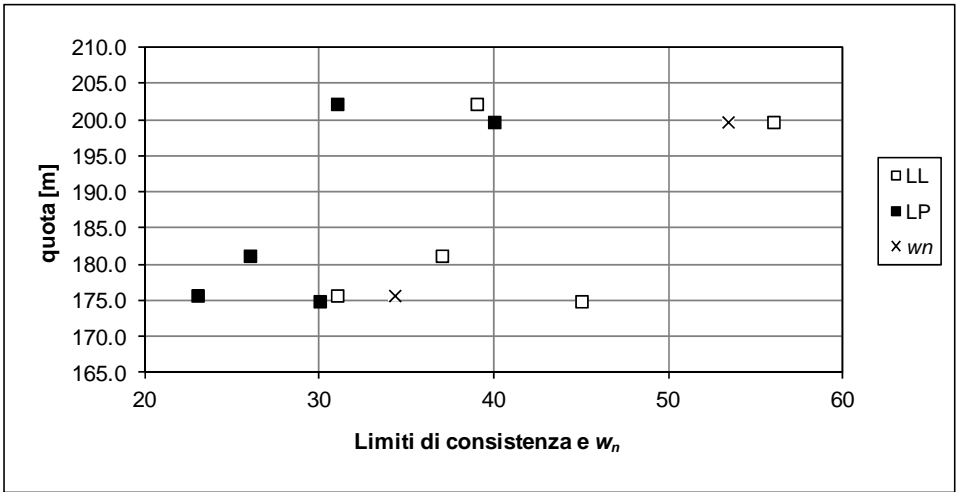
## Peso dell'unità di volume

Campione	profondità [m]	quota [m]	$\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )
S2.C1	15.3	199.7	16.9
S2.C3	40.8	174.2	16.7

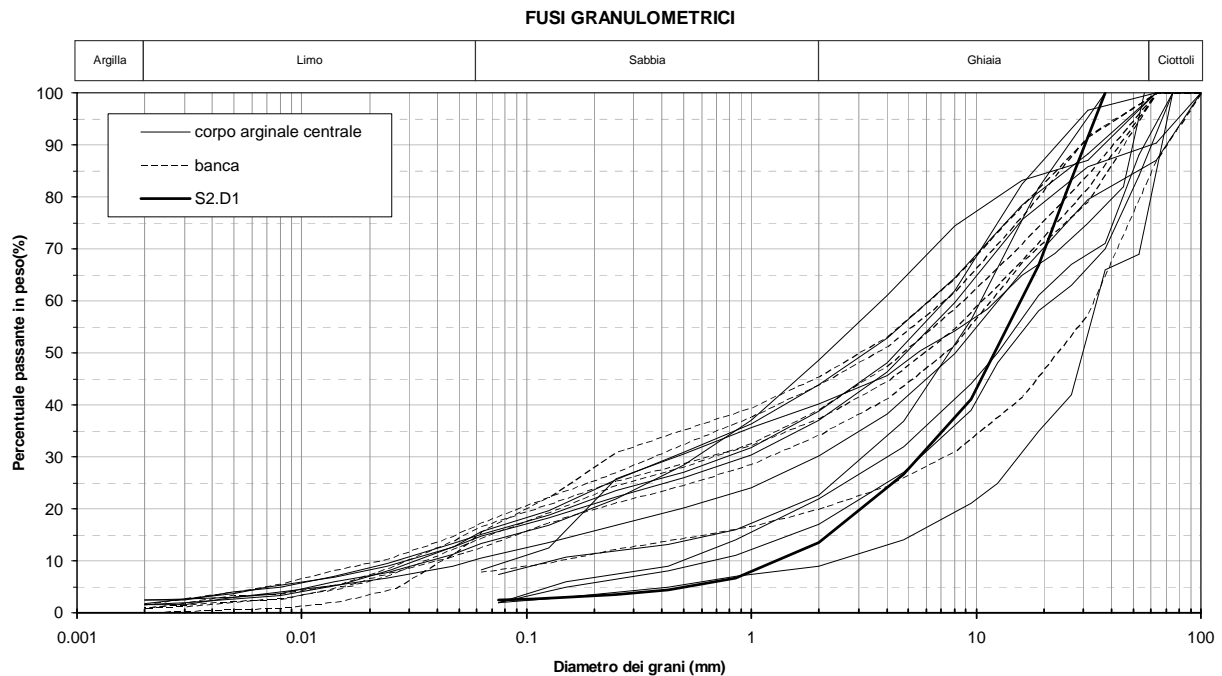
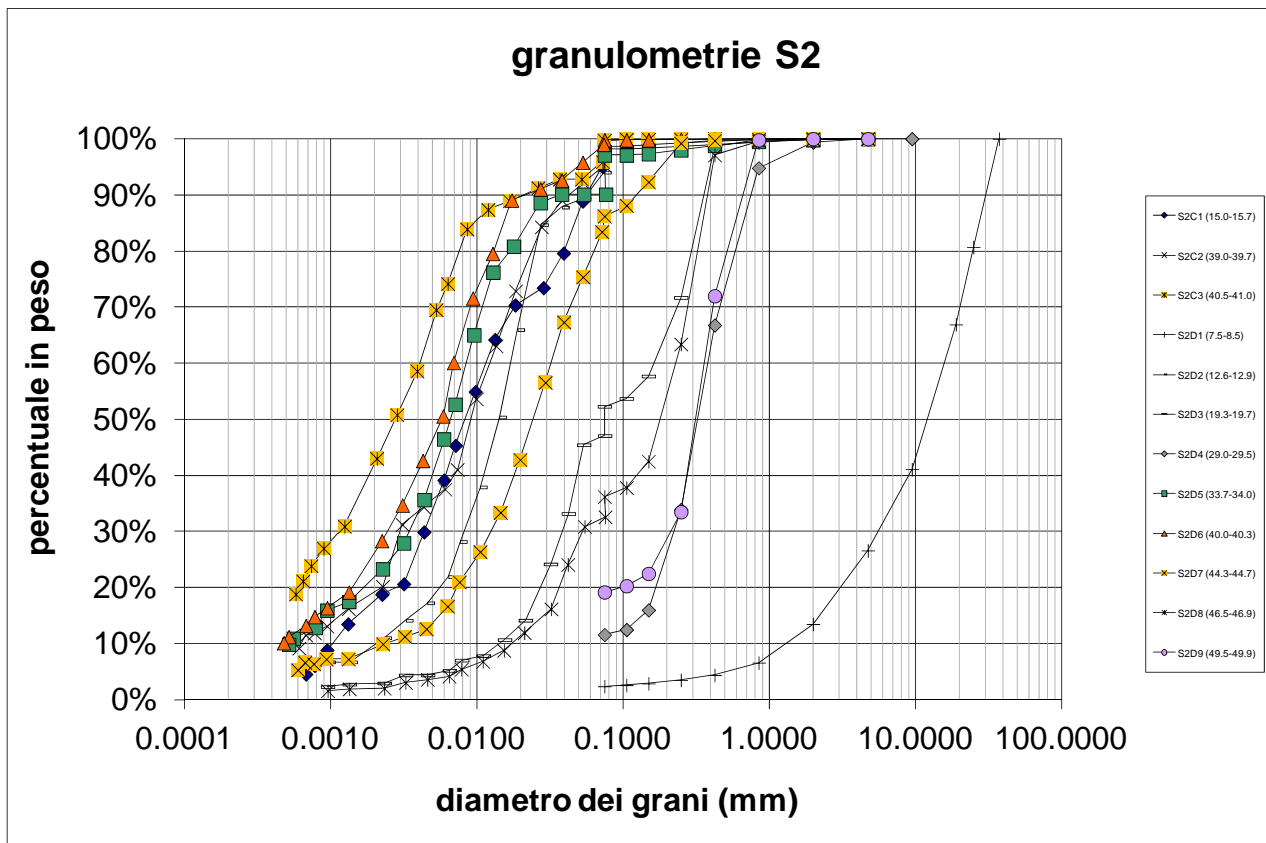
## Densità specifica



## Limiti di consistenza e contenuto naturale d'acqua



## Curve granulometriche



Curve granulometriche dei terreni costituenti il corpo arginale.

## Interpretazione prove in sito

### $G_0$

Da prove CPTU (Imai e Tonouchi, 1982):

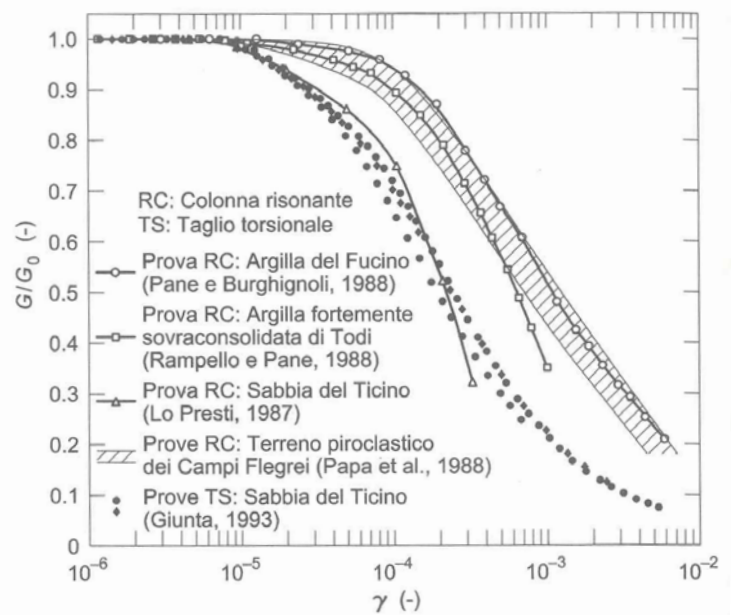
$$\frac{G_0}{p_a} = 50 \left( \frac{q_c}{p_a} \right)^{0.5} \quad \text{con pressione atmosferica } p_a = 99 \text{ kPa}$$

Da misura  $V_s$ :

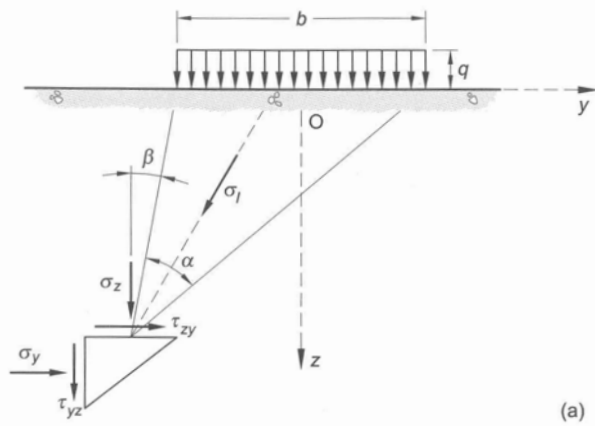
$$G_0 = \rho (V_s)^2 \quad \text{con } \rho \text{ densità del mezzo}$$

Curve di decadimento della rigidità:

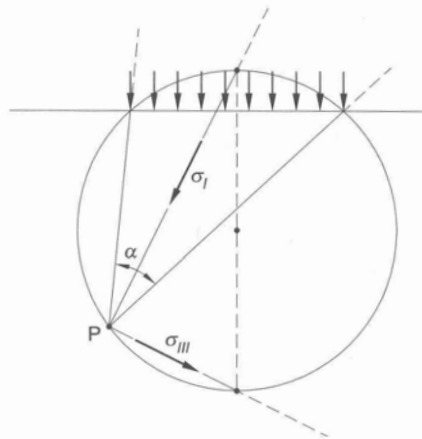
**Figura 2.45** Dipendenza del modulo di taglio dal livello deformativo.



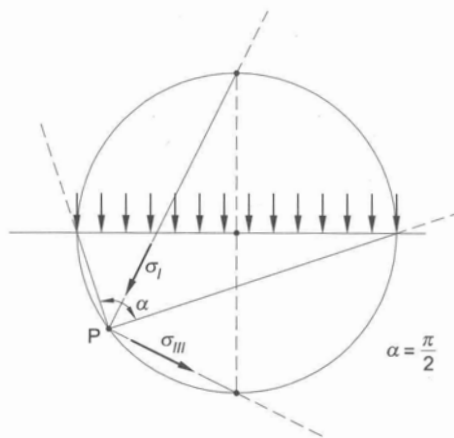
## Tensioni indotte



(a)



(b)



(c)

FIGURA 9.7 Carico uniforme  
nastri-forme (Terzaghi, 1943;  
Tsytoich, 1976).

$$\sigma_z = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos 2\beta)$$

$$\sigma_y = \frac{q}{\pi} (\alpha - \sin \alpha \cos 2\beta)$$

$$\tau_{zy} = \frac{q}{\pi} (\sin \alpha \sin 2\beta)$$



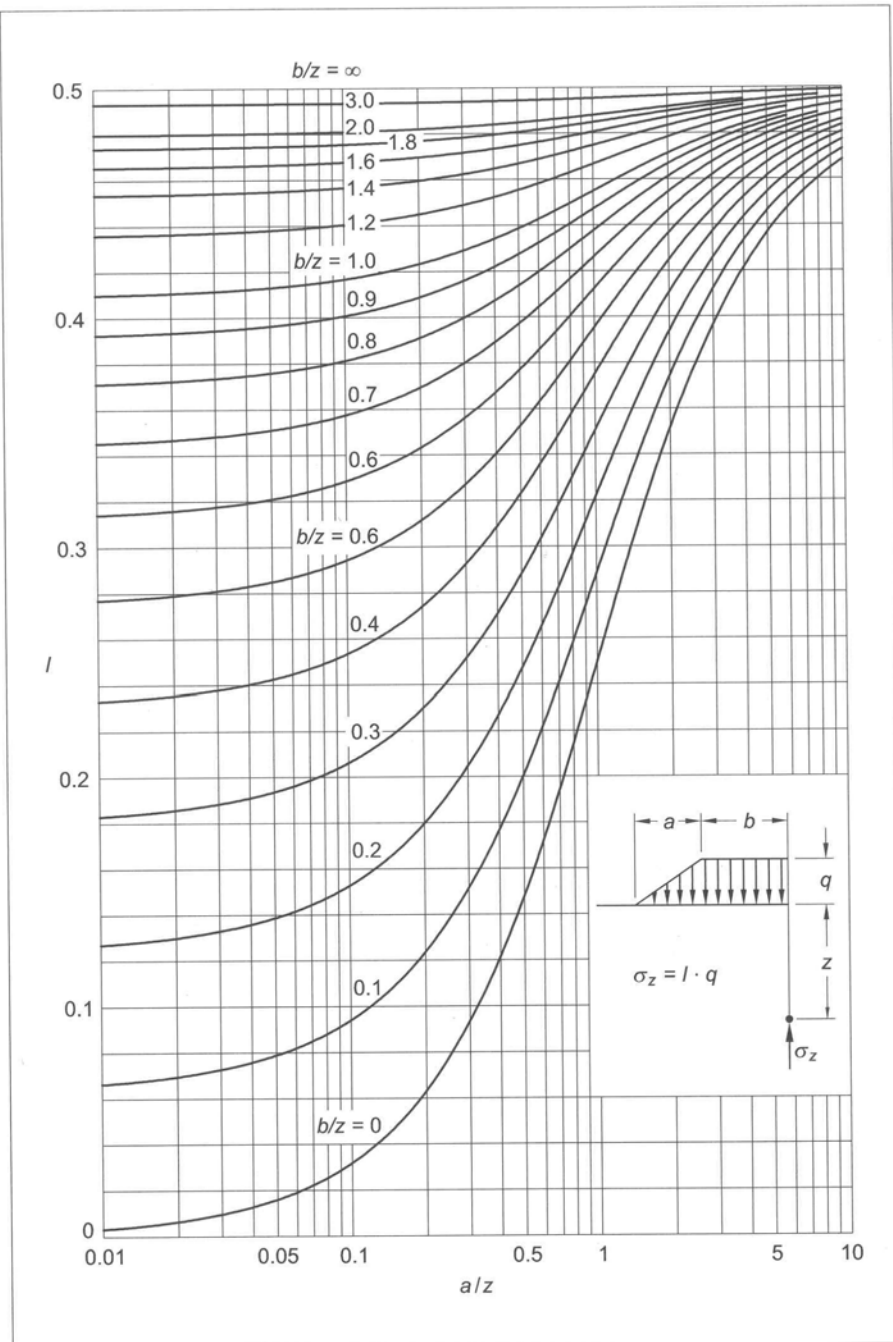


FIGURA 9.8 Carico nastriforme trapezoidale (Tsytoich, 1976).

Scala: 1 : 100  
Foglio: 1

**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					Pocket Penetrometer (Kg/cm2)	Vane Test (Kg/cm2)	Livello falda (dal P.C.)	Tubo in P.V.C. per prove Down-hole	Note
										Disturbati	Indisturbati (Shelby)	Prof. perforata m Prof. scandagliata m	N. Colpi			N S.P.T.	Punta Aperta Punta Chiusa	Lungh. campione			
													0 - 15 cm	15 - 30 cm	30 - 45 cm						

Dal 21-07-2006 al 26-07-2006		Semplifica Ø 101mm		Ø 127mm		1.0	<div>Ghiaia prevalentemente calcareo-dolomitica (radi clasti poligenici), eterometrica, angolare, con sabbia medio-grossa, a tratti debolmente limosa, grigio chiaro-biancastro, e ciottoli di Ø max 6÷7cm.</div>													
						2.0														
						3.0														
						4.0														
						5.0														
						6.0														
						7.0														
						8.0														
						9.0														
						10.0	10.00 10.20	<div>Limo sabbioso fine, grigio-nocciola, a tratti con ghiaia calcareo-dolomitica, eterometrica, angolare, e screziature color ruggine. Sabbia medio-fine, limosa, color grigio, con livello limo sabbioso fine, pluridecimetrico.</div>												
						11.0	11.00 11.40 11.60 11.80													
						12.0			<div>Limo sabbioso fine, grigio-nocciola.</div>											
						13.0	13.00													
						14.0		<div>Limo-argilloso sabbioso fine, grigio, con livelli torbos pluricentimetrici e locali frustoli carboniosi.</div>												
						15.0														
						16.0														
						16.60		<div>Limo sabbioso fine, deb. argilloso, grigio, con piccoli resti vegetali, parzialmene decomposti.</div>												
						17.0		<div>Torba, nerastra.</div>												
						17.50														
						18.0	18.00	<div>Sabbia medio-fine con limo, grigio, e piccoli resti vegetali, parzialmente decomposti.</div>												
						19.0														
						20.0														
						21.0														
						22.0														
						23.0		<div>Limo sabbioso fine, debolmente argilloso, grigio.</div>												
						23.50														
						24.0		<div>Torba, nerastra, con livello limo-argilloso sabbioso fine, grigio, pluridecimetrico (da -25.00m a -25.30m).</div>												
						24.30														
						25.0	25.00 25.30 25.40	<div>Sabbia medio-fine con limo, grigio, e livello limo sabbioso fine, decimetrico.</div>												
						26.0														
						27.0	27.00 27.10 27.60	<div>Sabbia medio-grossa, debolmente limosa, color grigio.</div>												
						28.0														
						29.0		<div>Limo-argilloso sabbioso fine, grigio, con locali frustoli carboniosi.</div>												
						30.0	30.00													
						31.0	31.00	<div>Sabbia medio-fine con limo, grigio.</div>												

Tubo cileco in PVC atassico Ø Int. 3" (da 0.00m s. -50.00m).

Cementazione

Scala: 1 : 100  
Foglio: 2

**SONDA: Trattore PX 600**

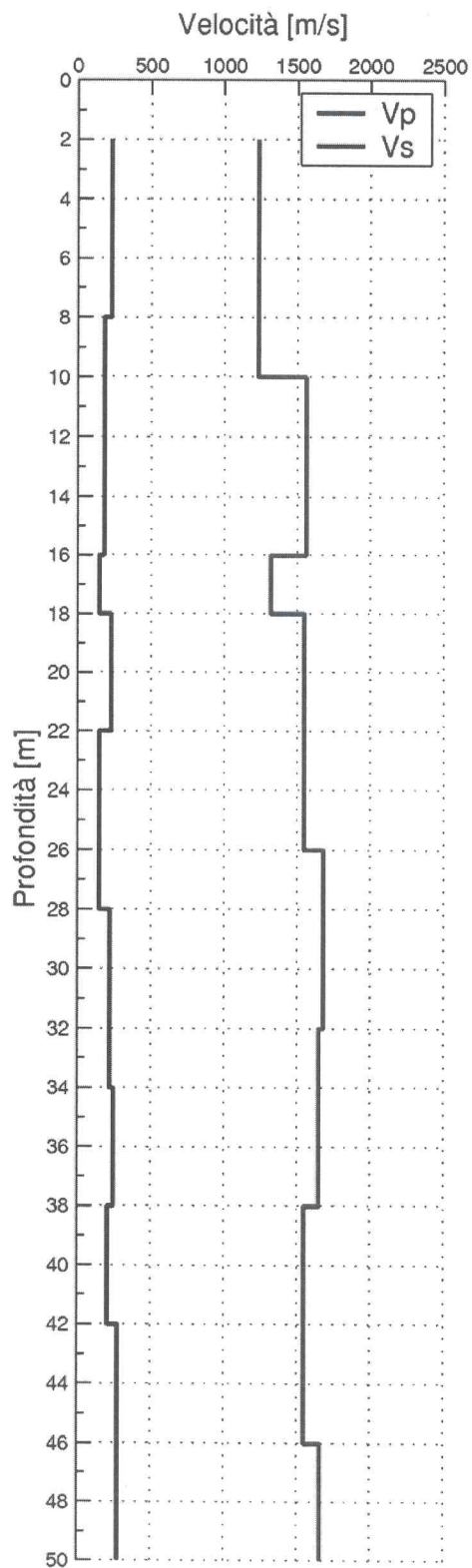
Data		Tipo e diam. carotiere Rivestimento		Prof. relativa m		Prof. assoluta m		Legenda		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Percentuale carteggio		R.Q.D. %		Campioni		Standard Penetration Test								Note														
																Disturbati		Indisturbati (Shebby)		Prof. perforata m Prof. sondaggiata m		N. Colpi			N S.P.T.		Punta Aperta Punta Chiusa		Lunghi campione		Pocket Penetrometer (kg/cn2)		Vane Test (kg/cn2)		Livello falda (dal p.c.)		Tubo in P.V.C. per prove Down-hole			
																						0 - 15 cm			15 - 30 cm			30 - 45 cm												
										</																														

rev.	data elab.	eseguito da	elaborato da
0	Ottobre '06	<del>M. Zucchi</del>	<del>M. Zucchi</del>

Cantiere: ~~Rete sal. Atiga Salto~~

Foro: S2

**Data prova:** 30/10/2006



Prof. [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]
1		
2	230	1230
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10	185	1560
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18	150	1320
19	230	1550
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27	150	1680
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35	220	1650
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43	210	1550
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
	275	1660



COMMITTENTE  
CANTIERE

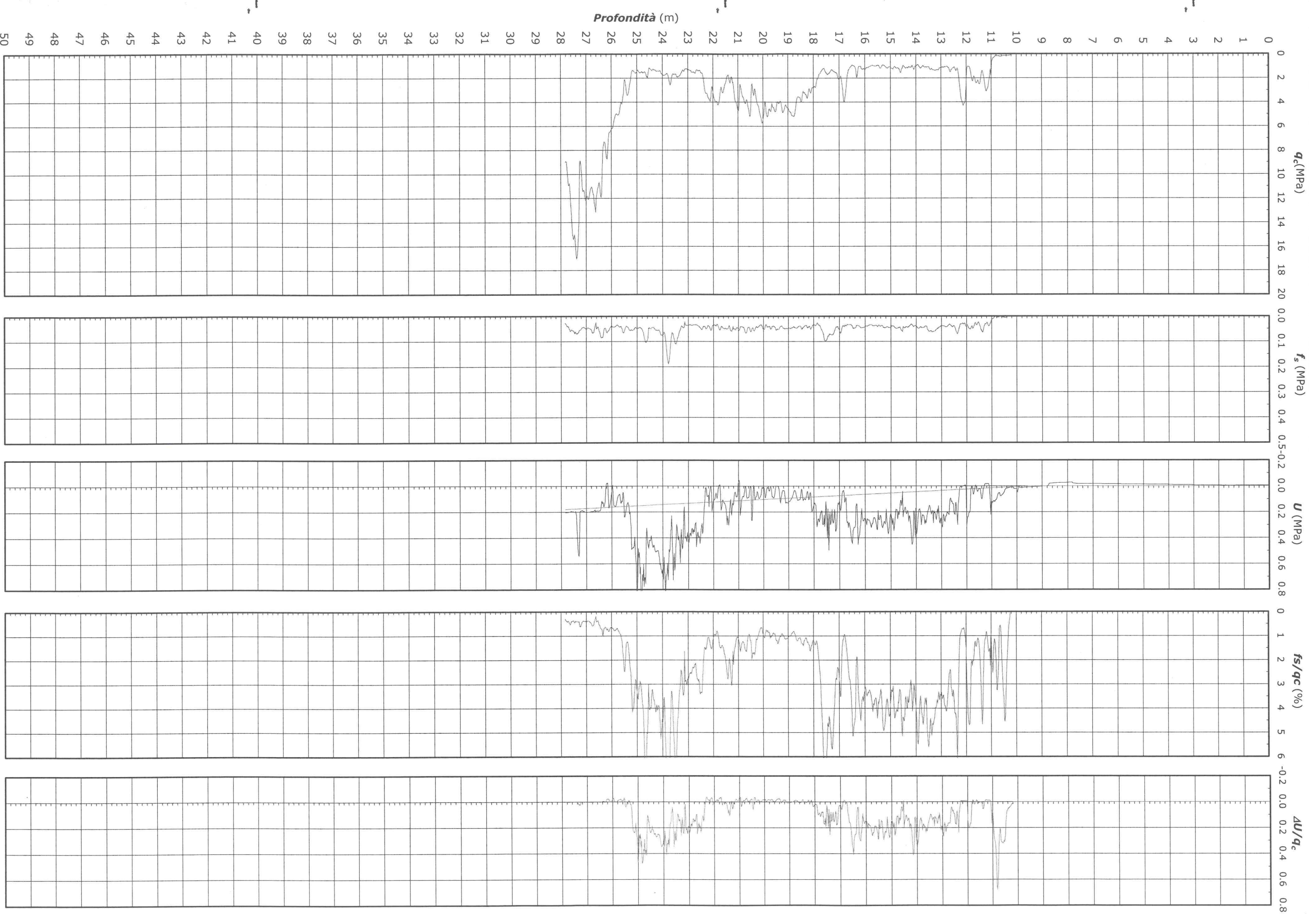
CPTU N° CPTU 02  
DATA 03/08/2006  
NOTE

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



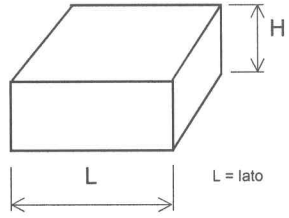
## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

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

## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>Autosstrada S.p.A.</del>	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	<b>Note:</b> 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 <sup>3</sup> ]	16,694	17,270	16,625	<b>SCATOLA DI TAGLIO QUADRATA</b>  L = lato H = altezza
Peso vol. finale [ kN/m <sup>3</sup> ]	18,994	20,097	20,691	
P.vol.secco iniz. [ kN/m <sup>3</sup> ]	10,709	11,143	10,010	
P.vol.secco fin. [ kN/m <sup>3</sup> ]	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 $\sigma_n$ [ 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: <del>Polispetta s.p.a. - 33060 PRENTO</del>		Opera: <del>Opera di scavo dell'autostrada dell'Adige a Salorno</del>	
Prot. verbale accettazione:	3442/20	Commessa:	ES2306
Richiesta N°:	621	Certificato:	TD0706
		Località:	<del>Salorno</del>
Normativa di riferimento:		UNI CEN ISO/TS 17892-10	

## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>3600000000</del>	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

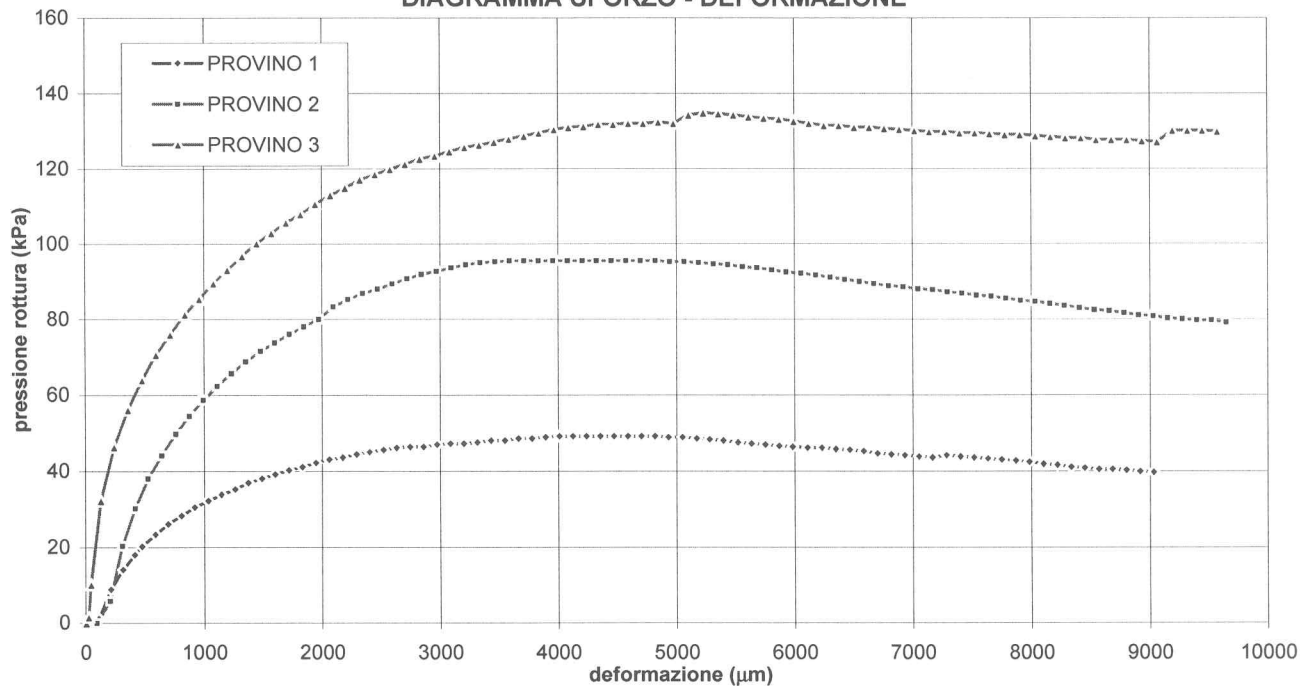
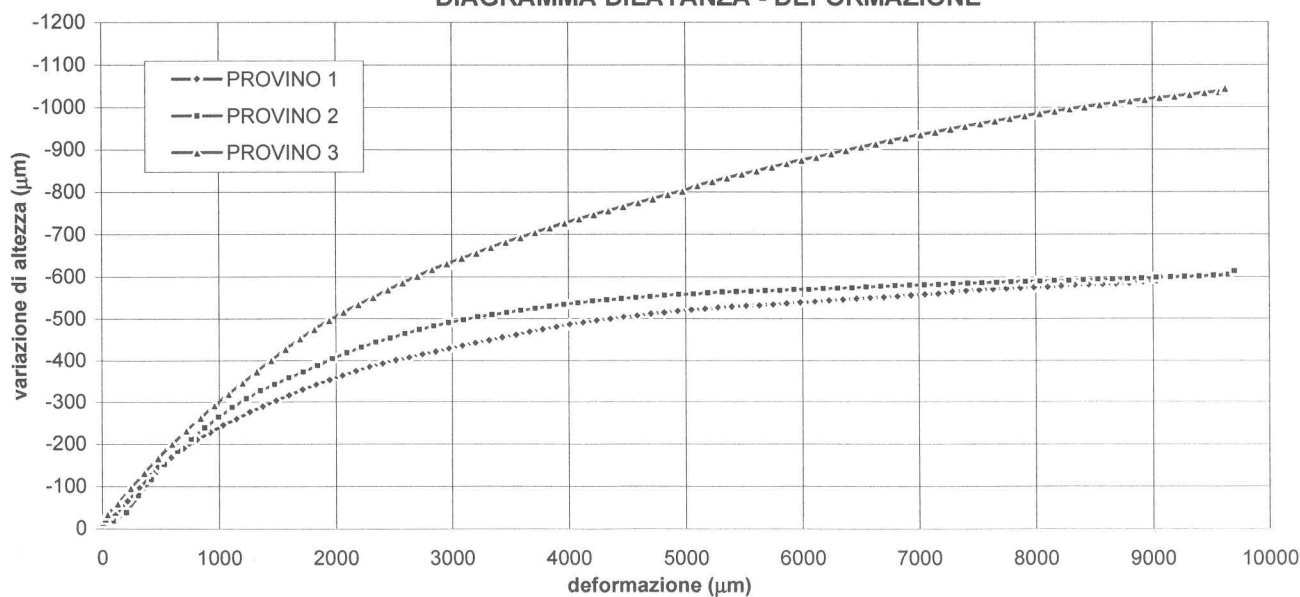


DIAGRAMMA DILATANZA - DEFORMAZIONE



## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

Committente: <del>Municipalità di Brera</del>		Opera: <del>Opere di manutenzione della strada</del>	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0706	Località: <del>Brera</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>trincea</del>	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



## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 172

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

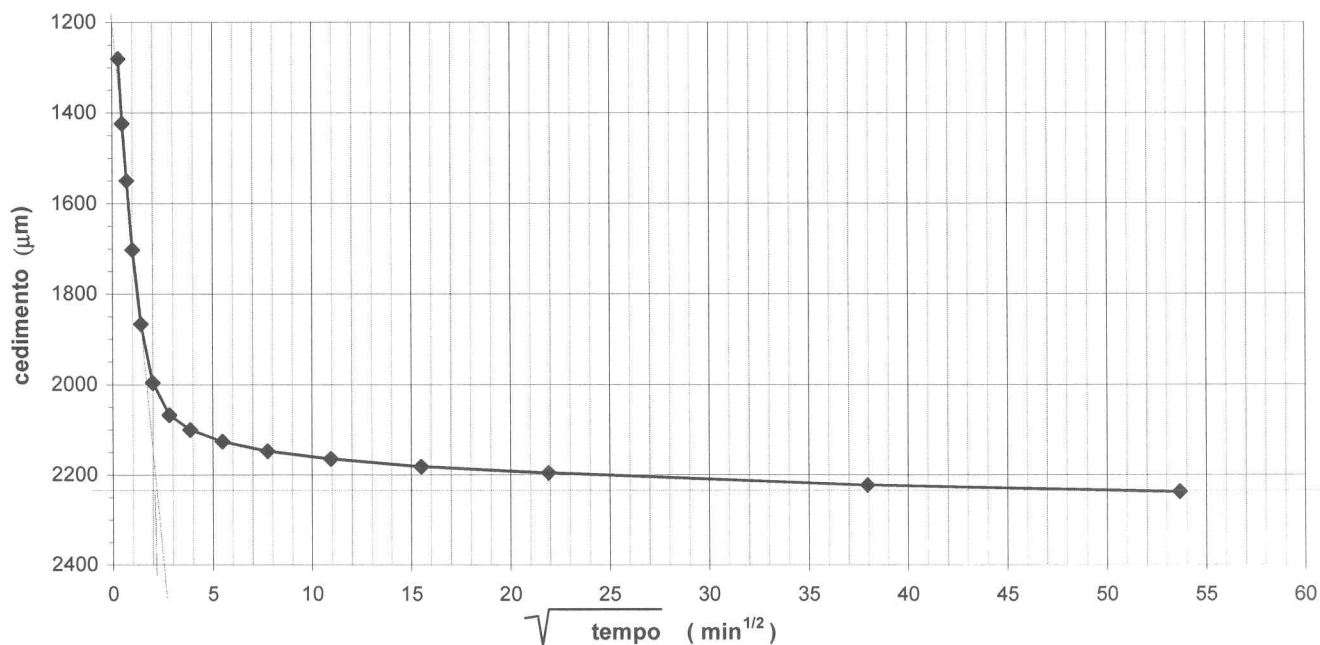
## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>Autosole del Brennero</del>	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

$\sigma_v = 100 \text{ kPa}$							
$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$
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: <del>Agostino Perini</del>		Opera: <del>Opere di consolidamento</del>	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0706	Località: <del>Genova</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

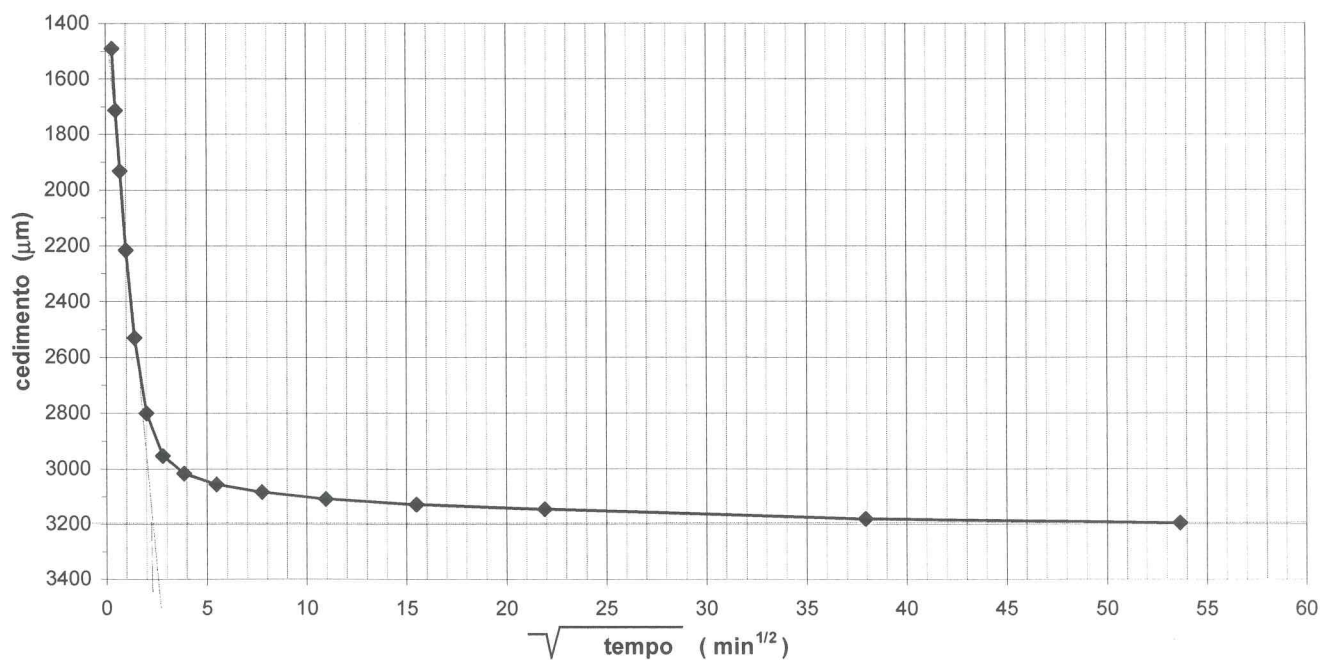
## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>Argilla</del>	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

$\sigma_v = 200 \text{ kPa}$							
$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$
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: <del>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</del>		Opera: <del>XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</del>	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD0706	Località: <del>XXXXXXXXXX</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

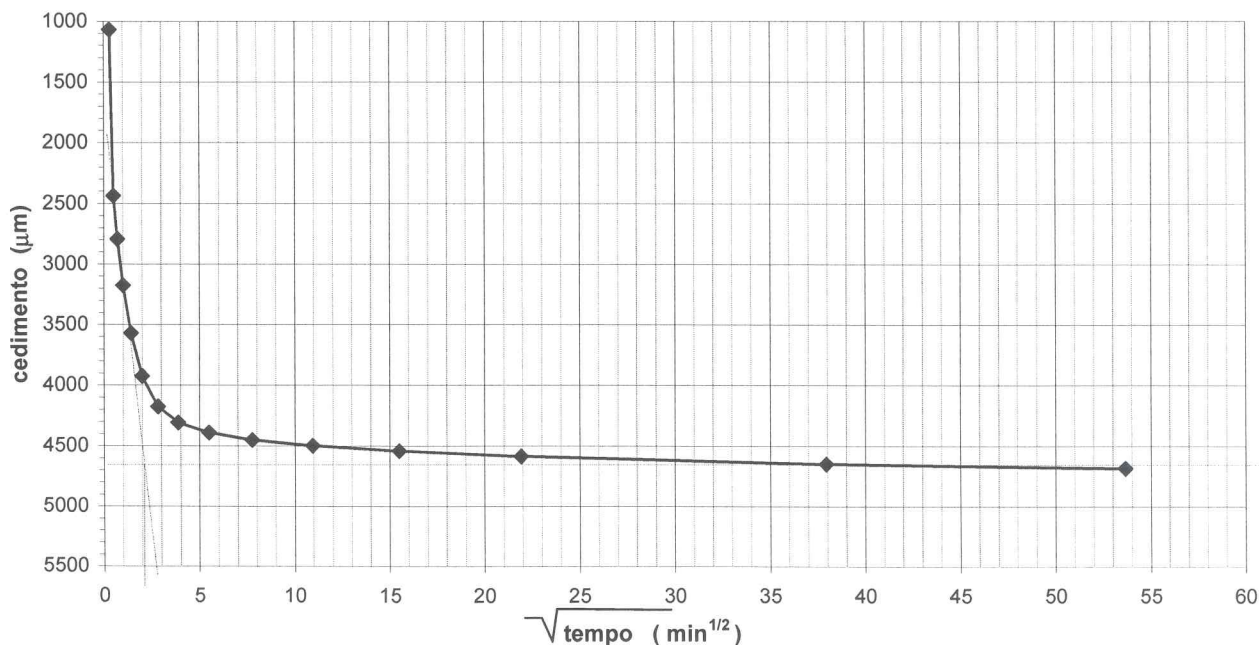
## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>XXXXXXXXXX</del>	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

$\sigma_v = 300 \text{ kPa}$							
$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$
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



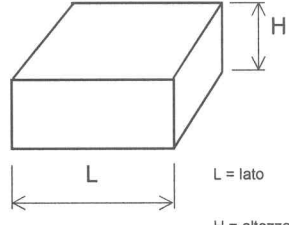
## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 179

Committente: <del>Provincia di Genova - Servizio Provinciale</del>	Opera: <del>Progetto di consolidamento delle falde arginose del fiume Polcevera - Genova</del>		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD1106	Località: <del>Genova</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>Argine di Genova</del>	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C3	Data inizio prova: 19/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 40,50-41,05 m	Data fine prova: 21/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo con argilla	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 ]	17,21	15,49	15,86	
Massa umida iniz. [ g ]	120,845	122,369	124,136	<b>Note:</b> spostamenti e deformazioni di compressione sono convenzionalmente positivi, pertanto variazioni che mostrano diminuzioni in altezza sono misurate come variazioni positive
Massa umida fin. [ g ]	112,890	122,062	112,943	
Massa secca [ g ]	81,231	89,951	81,196	
Peso vol. iniz. [ kN/m <sup>3</sup> ]	16,460	16,667	16,908	<b>SCATOLA DI TAGLIO QUADRATA</b>  L = lato H = altezza
Peso vol. finale [ kN/m <sup>3</sup> ]	17,867	21,470	19,399	
P.vol.secco iniz. [ kN/m <sup>3</sup> ]	11,064	12,252	11,059	
P.vol.secco fin. [ kN/m <sup>3</sup> ]	12,856	15,822	13,946	
Contenuto d'acqua iniziale	48,77%	36,04%	52,88%	
Contenuto d'acqua finale	38,97%	35,70%	39,10%	
Contenuto d'acqua in corrispondenza della superficie di taglio	35,04%	32,68%	38,57%	

## DATI RELATIVI ALLA PROVA

		FASE DI CONSOLIDAZIONE		FASE DI ROTTURA
MACCHINE DI PROVA		Pressione di consolidazione $\sigma_n$ [ kPa ]	Tempo di consolidazione $t_{100}$ [ min ]	Velocità di rottura imposta $V_f$ [ mm/min ]
Provino 1	Tecnotest T665 s/N 20019	200,00	4,84	0,00694
Provino 2	Tecnotest T665 s/N 20017	300,00	15,21	0,00694
Provino 3	Tecnotest T665 s/N 20020	400,00	16,81	0,00694

## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 179

Committente: <del>Ministero del Patrimonio Culturale</del> <del>Via Benito, 10 - 00100 Roma</del>		Opera: <del>Opere di restauro e manutenzione</del> <del>del Monumento</del>	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD1106	Località: <del>Saturnia</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>Strada 1</del>	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C3	Data inizio prova: 19/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 40,50-41,05 m	Data fine prova: 21/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo con argilla	Stoccaggio: laboratorio

DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE

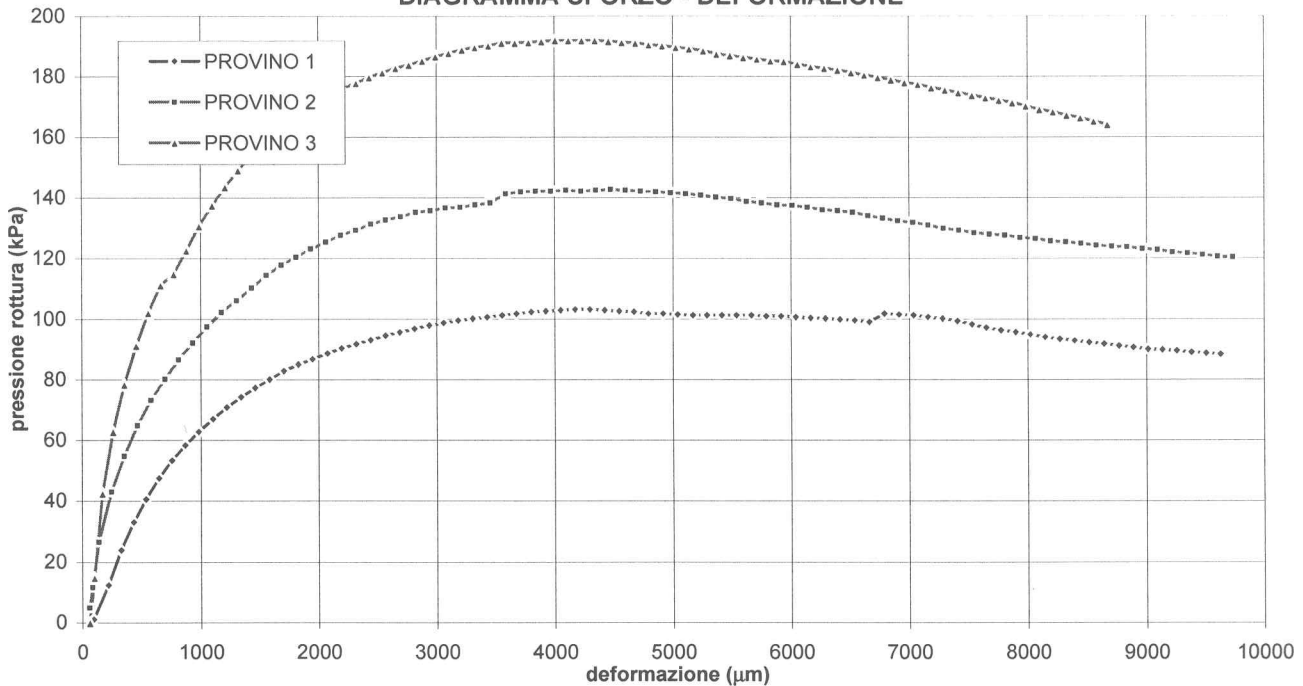
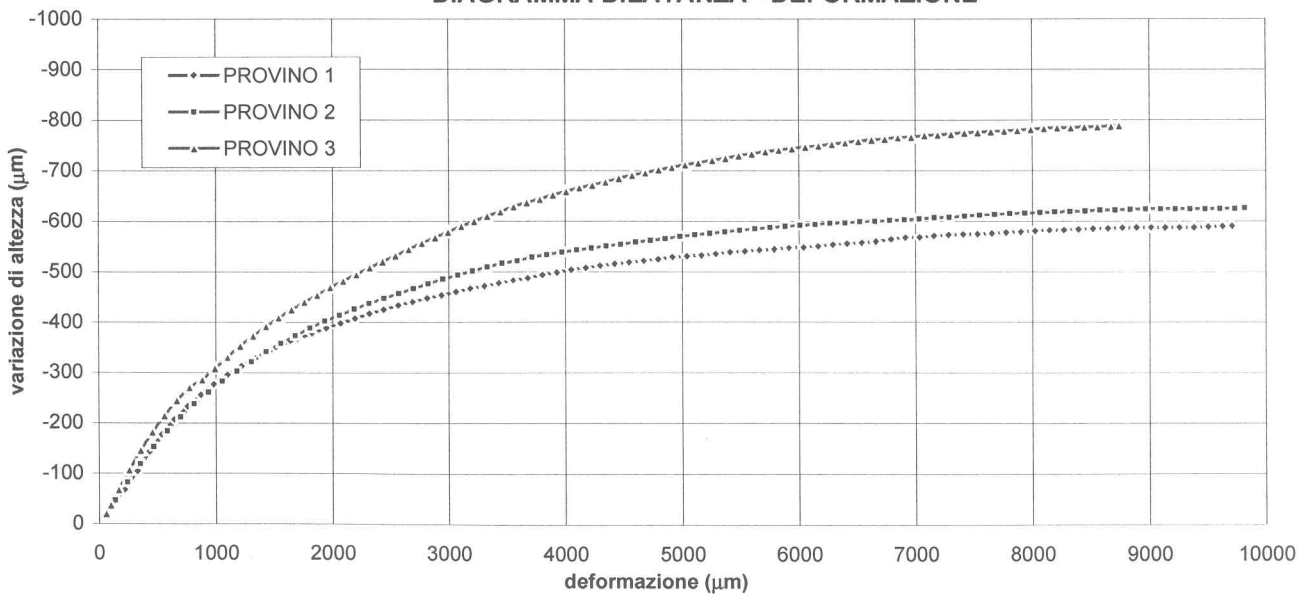


DIAGRAMMA DILATANZA - DEFORMAZIONE





## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 179

Committente: <del>Provincia di Genova</del> <del>Assessorato Urbanistico</del>			Opera: <del>Opere di restauro e consolidamento</del> <del>della chiesa di S. Maria</del>	
Prot. verbale accettazione:	3442/20	Commessa:	ES2306	Certificato: TD1106
Località:	<del>Genova</del>			
Richiesta N°:	621	Normativa di riferimento:	UNI CEN ISO/TS 17892-10	

## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>Argilla</del>	N° identificaz. sondaggio:	S2	Data accettazione:	04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione:	C3	Data inizio prova:	19/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.:	40,50-41,05 m	Data fine prova:	21/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione:	limo con argilla	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	95	-34	5,035	61	-18	0,000	62	-21
12,518	219	-68	11,748	85	-30	15,025	101	-38
23,923	327	-105	26,567	138	-47	42,570	170	-68
33,102	434	-143	43,059	244	-83	62,879	260	-107
40,612	537	-177	54,794	355	-119	78,457	357	-146
47,566	646	-207	64,851	468	-153	91,253	458	-182
53,406	758	-233	73,230	583	-184	102,101	561	-215
58,412	870	-256	80,211	699	-212	111,280	666	-245
62,862	982	-277	86,633	815	-238	114,895	775	-271
67,033	1100	-296	92,216	935	-261	122,683	882	-286
70,927	1218	-313	97,520	1055	-283	130,749	990	-309
74,264	1338	-328	102,265	1178	-303	137,424	1099	-331
77,323	1460	-343	106,172	1304	-322	143,542	1208	-354
80,104	1581	-357	110,358	1430	-342	149,105	1318	-374
82,884	1703	-368	114,544	1556	-359	153,832	1429	-393
85,109	1827	-379	117,892	1682	-374	158,282	1539	-410
86,777	1947	-389	120,403	1808	-389	162,453	1650	-426
88,724	2071	-399	123,192	1935	-403	165,791	1761	-441
90,392	2194	-408	125,424	2061	-415	168,850	1872	-455
91,783	2317	-418	127,656	2188	-427	171,630	1983	-470
93,173	2441	-426	129,330	2315	-438	173,855	2094	-483
94,563	2565	-434	131,282	2442	-448	176,080	2207	-496
95,675	2689	-441	132,677	2569	-458	177,748	2320	-509
96,788	2813	-448	133,792	2696	-467	179,695	2431	-521
97,900	2938	-454	135,187	2823	-477	181,363	2544	-533
98,734	3060	-461	135,745	2950	-486	182,754	2656	-545
99,568	3184	-467	136,581	3077	-494	183,866	2770	-557
100,124	3308	-472	136,860	3203	-502	185,256	2883	-568
100,680	3429	-478	137,697	3330	-510	186,647	2995	-579
101,237	3553	-483	138,255	3457	-517	187,759	3108	-590
101,793	3678	-488	141,322	3588	-522	188,871	3219	-600
102,349	3802	-494	141,880	3715	-529	189,706	3331	-610
102,627	3926	-499	142,159	3842	-534	190,262	3444	-619
102,905	4050	-504	142,159	3970	-539	191,096	3557	-629
103,183	4174	-508	142,438	4096	-543	191,096	3669	-637
103,183	4297	-512	142,159	4224	-547	191,374	3783	-644
102,905	4423	-516	142,438	4350	-551	191,652	3894	-652
102,627	4546	-519	142,717	4475	-554	191,930	4008	-659
102,349	4670	-522	142,438	4601	-559	191,930	4121	-666
101,793	4792	-525	142,159	4729	-562	191,930	4233	-672
101,793	4917	-529	141,880	4856	-566	191,930	4346	-678
101,515	5040	-531	141,601	4983	-570	191,652	4460	-685
101,237	5166	-533	141,322	5109	-573	191,374	4573	-691
101,237	5287	-536	140,765	5237	-576	191,096	4687	-696
101,237	5412	-539	140,207	5365	-579	190,540	4800	-702
101,237	5538	-541	139,649	5494	-582	190,262	4915	-707
101,237	5663	-543	138,813	5623	-585	189,706	5028	-712
100,959	5788	-545	138,255	5752	-588	189,149	5141	-716
100,959	5913	-548	137,697	5881	-590	188,593	5260	-721
100,680	6038	-549	137,418	6009	-592	187,481	5374	-725
100,402	6163	-551	136,860	6138	-594	186,925	5487	-730
100,124	6288	-554	136,024	6266	-596	186,369	5600	-734
99,846	6411	-556	135,745	6394	-597	185,813	5714	-738
99,568	6536	-558	135,187	6522	-599	185,256	5829	-741
99,012	6660	-560	134,071	6651	-600	184,978	5943	-744
101,793	6788	-565	133,235	6778	-602	184,144	6056	-747
101,515	6912	-568	132,398	6904	-603	183,310	6170	-750
101,237	7035	-569	131,840	7032	-605	182,754	6284	-753
100,680	7158	-571	131,003	7160	-607	182,198	6397	-756
100,124	7281	-573	129,887	7289	-608	181,363	6511	-759
99,290	7405	-574	129,330	7419	-610	180,529	6624	-761
98,178	7528	-575	128,493	7548	-612	179,695	6737	-763
97,066	7652	-576	127,935	7677	-613	178,861	6851	-766
96,232	7775	-578	127,656	7807	-615	178,026	6965	-767
95,675	7900	-579	126,819	7935	-616	177,470	7078	-770
94,841	8023	-581	126,540	8065	-617	176,358	7193	-771
94,007	8146	-582	125,703	8193	-618	175,524	7307	-773
93,451	8270	-583	125,424	8322	-619	174,689	7420	-775
92,895	8394	-584	124,866	8450	-620	173,855	7534	-776
92,339	8517	-585	124,308	8579	-622	173,021	7648	-778
91,783	8643	-586	124,029	8708	-622	172,187	7762	-779
91,226	8767	-587	123,750	8837	-623	171,352	7874	-780
90,670	8891	-588	123,192	8967	-624	170,240	7989	-782
90,114	9013	-588	122,914	9095	-624	169,128	8102	-784
89,836	9136	-588	122,077	9223	-624	168,293	8217	-785
89,558	9260	-588	121,798	9351	-624	167,181	8332	-785
89,002	9384	-588	121,240	9478	-624	166,347	8447	-786
88,724	9507	-589	120,682	9606	-625	165,234	8560	-787
88,446	9630	-590	120,403	9734	-625	164,122	8675	-788

CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 179

Committente: <del>Consorzio del Brennero S.p.A.</del> <del>Via Brennero, 10 - 39100 TRENTO</del>		Opera: <del>Apertura sondaggio di laboratorio</del> <del>per la rilevazione della</del>	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD1106	Località: <del>Stuba</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

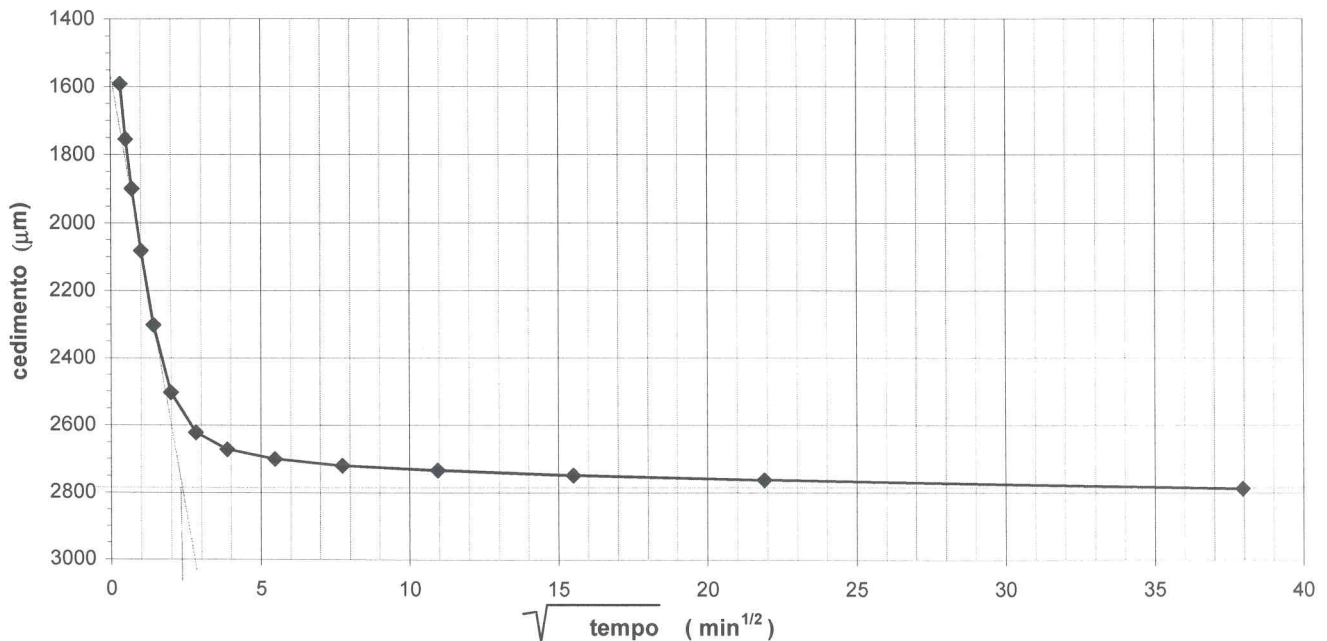
Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>PROVA DI TAGLIO DIRETTO</del>	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C3	Data inizio prova: 19/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 40,50-41,05 m	Data fine prova: 21/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo con argilla	Stoccaggio: laboratorio

PROVINO 1 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 200 \text{ kPa}$							
$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$
0,10	-1591	120,00	-2734				
0,25	-1754	240,00	-2749				
0,50	-1899	480,00	-2763				
1,00	-2082	1440,00	-2788				
2,00	-2302						
4,00	-2503						
8,00	-2622						
15,00	-2672						
30,00	-2700						
60,00	-2720						

Diagramma cedimenti - radice del tempo



Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale: 20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$ : 2,20
H finale: 17,21 mm	Valore di $t_{100}$ (min): 4,84



## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 179

Committente: <del>Autosstrada del Brennero S.p.A.</del> <del>Autosstrada del Brennero S.p.A.</del>		Opera: <del>Opera di scavamento dell'autostrada</del> <del>di Val Gardena</del>	
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD1106	Località: <del>Sanico</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

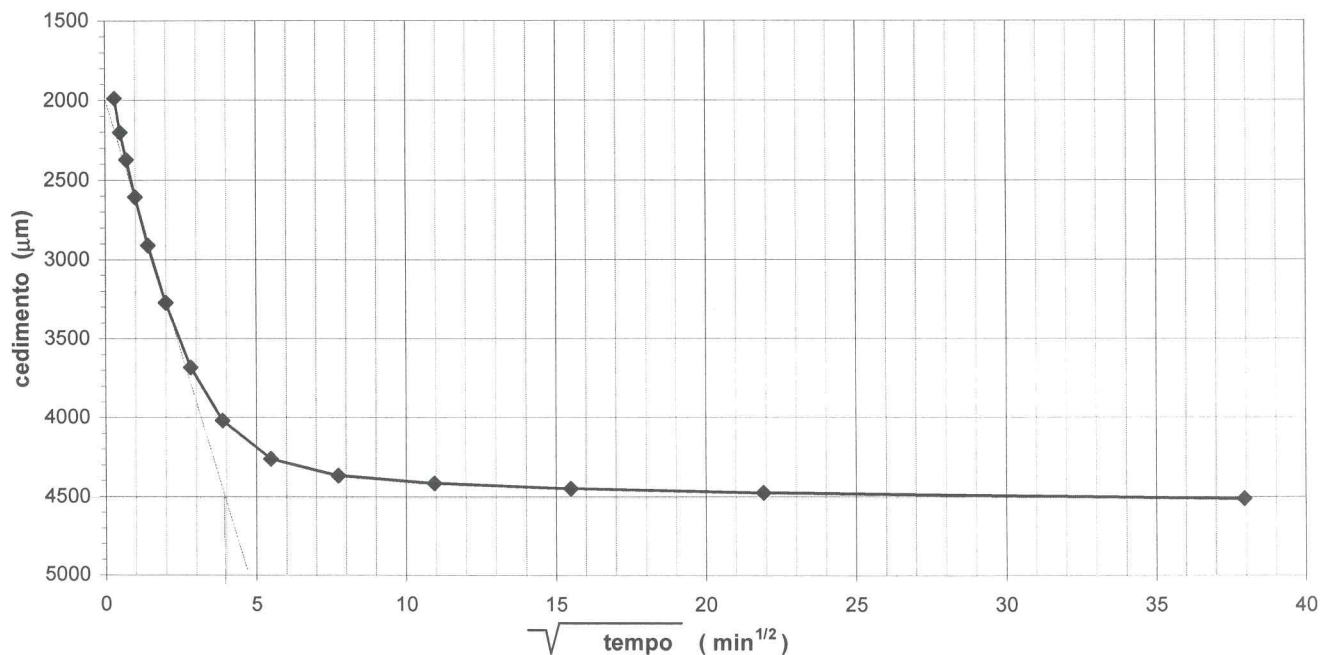
## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>Intestazione</del>	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C3	Data inizio prova: 19/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 40,50-41,05 m	Data fine prova: 21/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo con argilla	Stoccaggio: laboratorio

## PROVINO 2 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 300 \text{ kPa}$							
$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$
0,10	-1988	120,00	-4416				
0,25	-2202	240,00	-4449				
0,50	-2373	480,00	-4475				
1,00	-2606	1440,00	-4513				
2,00	-2910						
4,00	-3272						
8,00	-3682						
15,00	-4020						
30,00	-4262						
60,00	-4367						

## Diagramma cedimenti - radice del tempo



## Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale:	20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$ : 3,90
H finale:	15,49 mm	Valore di $t_{100}$ (min): 15,21



## CERTIFICATO DI LABORATORIO SU TERRE n. 179

Committente: <del>Aut. Strada del Brennero SPA</del> <del>Aut. Strada del Brennero SPA</del>	Opera: <del>Opera di consolidamento del sottosuolo</del> <del>Opera di consolidamento del sottosuolo</del>		
Prot. verbale accettazione: 3442/20	Commessa: ES2306	Certificato: TD1106	Località: <del>Salorno</del>
Richiesta N°: 621	Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10		

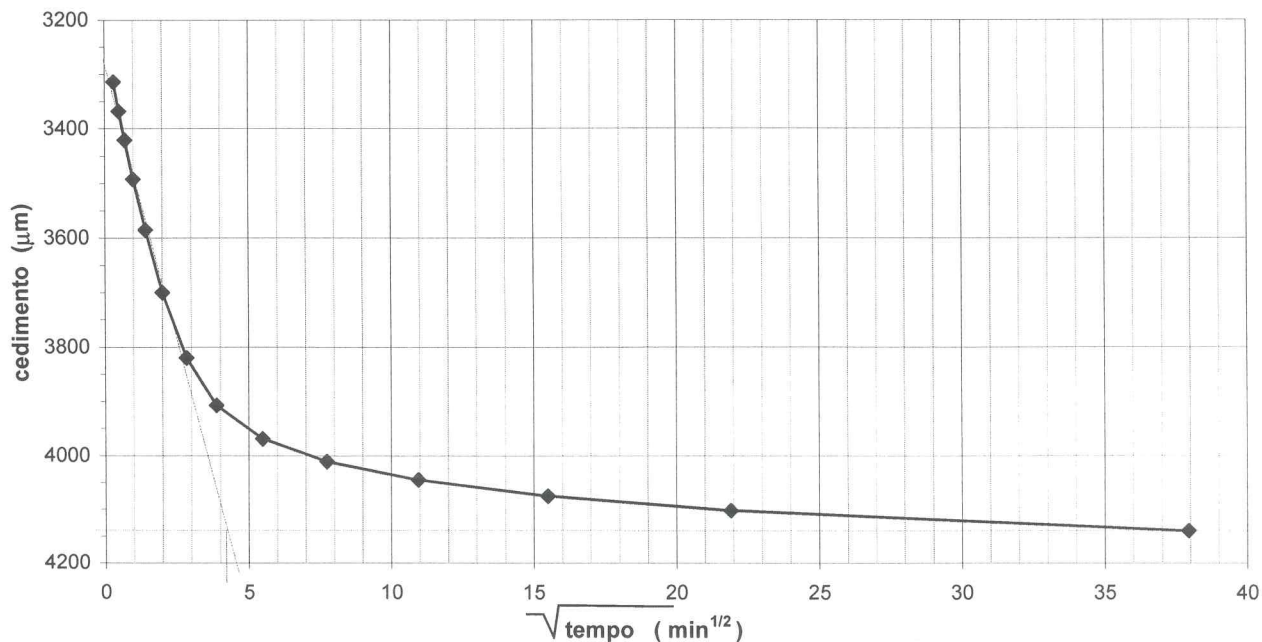
## Informazioni sul campione

Prelevato da: <del>topografia</del>	N° identificaz. sondaggio: S2	Data accettazione: 04/08/06
Data prelievo: -	N° identificaz. campione: C3	Data inizio prova: 19/09/06
Contenitore: Fustella	Profondità dal p.c.: 40,50-41,05 m	Data fine prova: 21/09/06
Condizione: indisturbato Q.5.	Descrizione: limo con argilla	Stoccaggio: laboratorio

## PROVINO 3 - Dati relativi al passo di consolidazione

$\sigma_v = 400 \text{ kPa}$							
$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$	$\Delta t$ min	$\Delta H$ $\mu\text{m}$
0,10	-3314	120,00	-4045				
0,25	-3368	240,00	-4075				
0,50	-3421	480,00	-4102				
1,00	-3492	1440,00	-4140				
2,00	-3585						
4,00	-3700						
8,00	-3820						
15,00	-3907						
30,00	-3969						
60,00	-4011						

## Diagramma cedimenti - radice del tempo



## Elaborazione fase di consolidazione

H iniziale: 20,00 mm	Valore di $(t_{100})^{1/2}$ : 4,10
H finale: 15,86 mm	Valore di $t_{100}$ (min): 16,81

# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ. A

## II SESSIONE 2013

### PROVA PRATICA (10 FEBBRAIO 2014)

#### SETTORE CIVILE ED AMBIENTALE

##### Tema 4

Il candidato progetti un edificio da destinare a **biblioteca comunale**.

L'organismo architettonico dovrà essere organizzato su due livelli: un piano terra ed un piano interrato.

Il **piano terra** sarà composto almeno dai seguenti spazi funzionali:

1. **l'atrio** (spazi per l'accoglienza, il guardaroba, le informazioni, ecc...);
2. **la zona per il prestito** (spazi per la consultazione dei cataloghi, compilazione modelli di richiesta, ecc..);
3. **la zona per la consultazione** di riviste, giornali e periodici;
4. **gli uffici per il personale** con i relativi servizi igienici;
5. **i servizi igienici per gli utenti**

Il **piano interrato** sarà invece organizzato almeno dai seguenti spazi funzionali:

1. **la zona lettura testi** ( da dividere in sale chiuse e in spazi aperti con consultazione diretta dei testi divisi per aree: scienza e tecnica, letteratura e arti, scienze umane e sociali;
2. **una sala conferenze** per 30 persone;
3. **i servizi igienici per gli utenti**;
4. **il deposito libri.**

Il lotto dove inserire l'edificio, a conformazione pianeggiante, ha le dimensioni di 50 x 100 m. , con il lato corto a confine con la strada. L'ingombro massimo in pianta dell'edificio dovrà essere di 30,00 x 30,00 m. ; l'altezza massima fuori terra di 6,00 m.

Il candidato imposti il progetto attraverso disegni anche a mano libera e produca un elaborato di sintesi dove siano illustrati i contenuti dell'insieme progettato; in particolare dovrà essere esplicitato:

il sistema spaziale e figurativo;

il sistema distributivo;

il sistema tecnologico.

Terminato l'elaborato di sintesi, il candidato disegni nelle scale grafiche opportune le piante, le sezioni, i prospetti ed i particolari costruttivi anche attraverso stralci significativi tali da rappresentare i caratteri salienti dell'opera progettata. 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.