

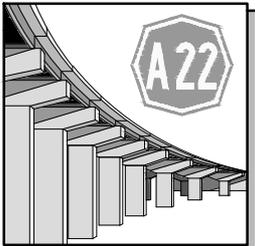
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
dott.ing. **ROBERTO BOSETTI**  
INSCRIZIONE ALBO N° 1027

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
dott. ing. Roberto Bosetti

# autostrada del brennero

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE  
DELLA TERZA CORSIA NEL TRATTO COMPRESO  
TRA VERONA NORD (KM 223) E L'INTERSEZIONE  
CON L'AUTOSTRADA A1 (KM 314)

1	ELABORATI GENERALI
2.3.19.	STUDI GEOLOGICI E GEOTECNICI Regione Emilia-Romagna Analisi di laboratorio - parte 4/7

0	MAR. 2021	EMISSIONE	ENGE0 S.r.l.	G. BERRERA	C. COSTA
REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE:	REDAZIONE:	VERIFICA:	APPROVAZIONE:
DATA PROGETTO: LUGLIO 2009		<b>DIREZIONE TECNICA GENERALE</b>	IL DIRETTORE TECNICO GENERALE E PROGETTISTA:		
NUMERO PROGETTO: 31/09			 <p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO Dott. ing. <b>CARLO COSTA</b> Nr. 891 INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN</p>		

Aprile  
2017

STUDIO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

AUTOSTRADA DEL BRENNERO S.p.A.  
BRENNERAUTOBHAN A.G.



**Realizzazione della terza corsia  
nel tratto compreso tra Verona  
nord (km 223) e l'intersezione con  
l'autostrada A1 (km 314)**

**Tratto Regione Emilia-Romagna**

**PROGETTO ESECUTIVO**

---

REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE  
ANALISI DI LABORATORIO - 4/7

---

elaborato:

ER-GE.5.3.4

I Geologi:

**Dr. Carlo Caleffi**

**Dr. Francesco Cerutti**



**EN GEO** S.r.l.  
ENGINEERING GEOLOGY  
[www.engeo.it](http://www.engeo.it)

Sede legale: Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma  
Uffici: Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma Tel. 0521 233999 - Fax 0521 200181  
Via Ferrari 5/G - 46065 Marmirolo (MN) Tel. Fax 0376 467967  
E-mail: [info@engeo.it](mailto:info@engeo.it)



## AUTOSTRADA DEL BRENNERO A22

**Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena**

**Tabella riepilogativa: "Prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati prelevati presso**

**Sovrappasso n. 134 Via Zappiano (S1)**

**(MO)"**

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso volume naturale $\gamma_n$ (KN/m <sup>3</sup> )	Peso volume del secco $\gamma_d$ (KN/m <sup>3</sup> )	Contenuto d'acqua W (%)	Peso specifico dei grani	Porosità n (%)	Indice dei vuoti e (-)	Grado di saturazione G (%)	Distribuzione granulometrica (%)				Limiti di Atterberg (%)				Prova di taglio		Prova di compressione e assiale non confinta (ELL)		Prova edometrica			
										Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	WL	WP	IP	IC	Angolo di attrito (°)	Coesione (KPa)	Tensione a rottura (MPa)	Deformazione a rottura (%)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (MPa <sup>-1</sup> )	Modulo edometrico E (MPa)	Permeabilità (cm/sec)	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)
S1 CI1	T.373/12	5.70-6.30	18.60	15.11	23.10	2.52	40.06	0.67	87.13	27	65	8	0	-	-	-	-	26	19	0.146	5.26	3.42E-01	2.9	8.55E-08	2.50E-03
S1 CI2	T.374/12	16.20-16.80	17.10	12.35	38.60	2.56	51.87	1.08	91.70	59	33	8	0	-	-	-	-	24	28	0.137	5.26	1.59E-01	6.3	3.49E-09	2.20E-04
S1 CI3	T.375/12	26.60-27.20	18.27	14.05	30.10	2.53	44.41	0.80	95.18	48	40	12	0	-	-	-	-	26	26	0.203	5.92	1.31E-01	7.7	3.66E-09	2.80E-04
S1 CI4	T.376/12	36.40-37.00	18.33	14.08	30.16	2.55	44.70	0.81	94.95	70	25	5	0	-	-	-	-	25	35	0.278	5.92	1.58E-01	6.3	2.85E-09	1.80E-04
S1 CI5	T.377/12	46.60-47.10	18.66	14.41	29.47	2.55	43.56	0.77	97.49	9	56	5	0	-	-	-	-	28	28	0.366	7.24	7.32E-02	13.7	2.93E-09	4.00E-04

**AUTOSTRADA DEL BRENNERO A22****Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena****Tabella riepilogativa: "Prove di laboratorio eseguite sui campioni rimaneggiati prelevati presso****Sovrappasso n. 134 Via Zappiano (S1)****(MO)"**

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso specifico dei grani	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)			
				Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	WL	WP	IP	IC
S1 Cr 1	T.362/12	2.50-2.70	2.60	20	32	48	0	0	30	22	8	-
S1 Cr 2	T.363/12	9.00-9.20	2.63	31	59	10	0	0	43	24	19	-
S1 Cr 3	T.364/12	14.00-14.20	2.51	30	54	16	0	0	57	33	24	-
S1 Cr 4	T.365/12	19.00-19.20	2.60	4	29	67	0	0	26	19	7	-
S1 Cr 5	T.366/12	24.20-24.40	2.58	14	58	28	0	0	28	22	6	-
S1 Cr 6	T.367/12	27.40-27.60	2.63	21	67	12	0	0	36	21	15	-
S1 Cr 7	T.368/12	33.50-33.70	2.65	54	41	5	0	0	54	32	22	-
S1 Cr 8	T.369/12	38.20-38.40	2.66	24	65	11	0	0	43	28	15	-
S1Cr 9	T.370/12	44.00-44.20	2.64	37	47	16	0	0	43	28	15	-
S1Cr 10	T.371/12	51.40-51.60	2.66	10	30	60	0	0	28	19	9	-
S1 Cr 11	T.372/12	56.60-56.80	2.65	30	50	20	0	0	45	37	8	-

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE</b> (ASTM D 2488-00)			AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001																																					
	<b>Acc. n°</b> 031/12	<b>del:</b> 27/04/2012	<b>Certificato n° :</b> 2683/2012																																						
<b>Committente:</b> Autostrada del Brennero S.p.A.			<b>Commessa n°:</b> 176/09																																						
<b>Cantiere:</b> Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			<b>Codice lavoro:</b> 53/12																																						
<b>Località:</b> Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)																																									
<b>Campione:</b> S1 - CII			<b>Profondità (m) :</b> 5,70-6,30																																						
<b>Sigla di laboratorio:</b> T.373/12	<b>Data di prova:</b> 30/07/2012	<b>Data di emissione:</b> 31/08/2012																																							
<b>Descrizione:</b> il campione è costituito da limo con argilla, debolmente sabbioso.																																									
<b>Forma:</b> carota <b>Lunghezza (cm):</b> 52,00 <b>Colore:</b> grigio bruno			<b>Stato del campione:</b> indisturbato <b>Diametro "F" (cm):</b> 8,20 <b>Odore:</b> assente																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONSISTENZA (Terreni coesivi)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Privo di consistenza</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Poco consistente</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Moderatamente consistente</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Consistente</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Molto consistente</td></tr> </tbody> </table>		CONSISTENZA (Terreni coesivi)		<input type="checkbox"/>	Privo di consistenza	<input type="checkbox"/>	Poco consistente	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/>	Consistente	<input type="checkbox"/>	Molto consistente	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ADDENSAMENTO (Terreni granulari)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Sciolto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Poco addensato</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Moderatamente addensato</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Addensato</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Molto addensato</td></tr> </tbody> </table>		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		<input type="checkbox"/>	Sciolto	<input type="checkbox"/>	Poco addensato	<input type="checkbox"/>	Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/>	Addensato	<input type="checkbox"/>	Molto addensato	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONDIZIONI DI UMIDITA'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Asciutto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Debolmente umido</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Umido</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Molto umido</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Saturo</td></tr> </tbody> </table>		CONDIZIONI DI UMIDITA'		<input type="checkbox"/>	Asciutto	<input type="checkbox"/>	Debolmente umido	<input checked="" type="checkbox"/>	Umido	<input type="checkbox"/>	Molto umido	<input type="checkbox"/>	Saturo
CONSISTENZA (Terreni coesivi)																																									
<input type="checkbox"/>	Privo di consistenza																																								
<input type="checkbox"/>	Poco consistente																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderatamente consistente																																								
<input type="checkbox"/>	Consistente																																								
<input type="checkbox"/>	Molto consistente																																								
ADDENSAMENTO (Terreni granulari)																																									
<input type="checkbox"/>	Sciolto																																								
<input type="checkbox"/>	Poco addensato																																								
<input type="checkbox"/>	Moderatamente addensato																																								
<input type="checkbox"/>	Addensato																																								
<input type="checkbox"/>	Molto addensato																																								
CONDIZIONI DI UMIDITA'																																									
<input type="checkbox"/>	Asciutto																																								
<input type="checkbox"/>	Debolmente umido																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Umido																																								
<input type="checkbox"/>	Molto umido																																								
<input type="checkbox"/>	Saturo																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PLASTICITA'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Non plastico</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Poco plastico</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Mediamente plastico</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Molto plastico</td></tr> </tbody> </table>		PLASTICITA'		<input type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto plastico	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">REAZIONE CON HCl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Nulla</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Debole</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Alta</td></tr> </tbody> </table>		REAZIONE CON HCl		<input type="checkbox"/>	Nulla	<input checked="" type="checkbox"/>	Debole	<input type="checkbox"/>	Alta																				
PLASTICITA'																																									
<input type="checkbox"/>	Non plastico																																								
<input type="checkbox"/>	Poco plastico																																								
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Molto plastico																																								
REAZIONE CON HCl																																									
<input type="checkbox"/>	Nulla																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Debole																																								
<input type="checkbox"/>	Alta																																								
<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>Pocket Penetrometer (KPa)</b>	<b>Vane test (Kpa)</b>																																					
5,70		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica	150	75																																					
		Prova di compressibilità edometrica Prova di taglio consolidata non drenata CU	140	70																																					
6,30		Prova di espansione laterale libera ELL	150	80																																					
<b>Lo Sperimentatore</b> Dott. Geol. Giovanni Patricelli			<b>Il Direttore del Laboratorio</b> Dott. Geol. Lucio Amato																																						



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(UNI 10013)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2684/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - CI1</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>5,70-6,30</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.373/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	2
Peso picnometro (N)	1,45	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,62	4,60
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,84	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,84
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs (-)	2,50	2,54

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,52 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Accettazione n.:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2685/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CII</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>5,70-6,30</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.373/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	20,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	50,5	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	40039	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	0,67	0,62	1,05
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,41	1,82	2,26
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,27	1,59	2,04
<b>Peso prov. umido (N)</b>	0,75	1,20	1,21
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,60	0,98	0,99
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	18,62	18,51	18,67
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	15,10	15,03	15,19
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	23,26	23,20	22,84
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,52	2,52	2,52
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	40,08	40,38	39,72
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	0,67	0,68	0,66
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	87,65	86,34	87,40
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>18,60</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>15,11</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>23,10</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,52</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>40,06</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,67</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>87,13</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

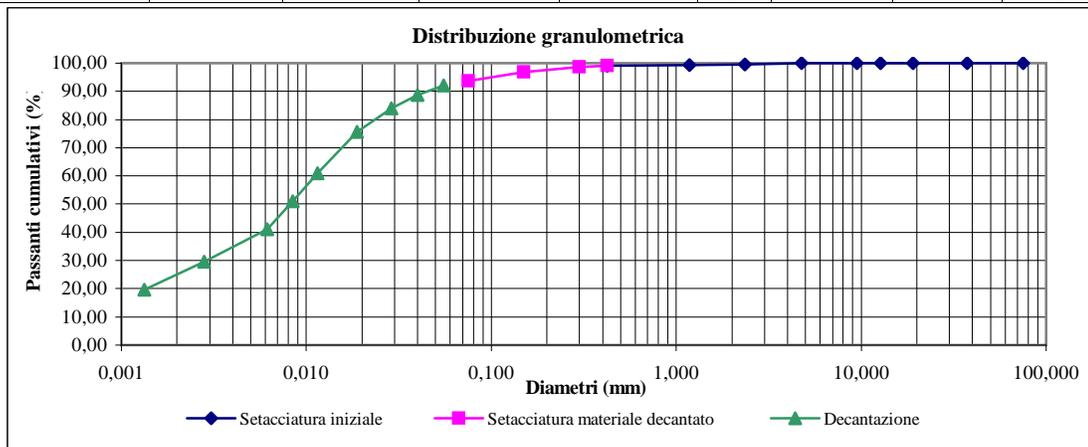
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2686/2012
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CII			Profondità (m):	5,70-6,30
Sigla di laboratorio	T.373/12	Data di inizio prova	04/08/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	456,23	Massa secca dopo lavaggio (g):	19,47
Massa tara (g):		13,30	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,30	100,00
11/2"	37,500	13,30	100,00
3/4"	19,050	13,30	100,00
1/2"	12,700	13,30	100,00
3/8"	9,525	13,30	100,00
N. 4	4,750	13,30	100,00
N. 8	2,360	14,85	99,65
N. 16	1,180	15,90	99,41
N. 40	0,425	17,10	99,14

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	99,14
N.50	0,300	12,40	98,75
N.100	0,150	13,40	96,76
N. 200	0,075	15,00	93,59
Massa tara (g)		12,20	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50			Peso specifico dei granuli: 2,52					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0295	26	-0,0005	1,0290	92,09	8,60	0,01334	0,055
1	1,0285	26	-0,0005	1,0280	88,80	8,90	0,01334	0,040
2	1,0270	26	-0,0005	1,0265	83,87	9,30	0,01334	0,029
5	1,0245	26	-0,0005	1,0240	75,65	10,00	0,01334	0,019
15	1,0200	26	-0,0005	1,0195	60,85	11,15	0,01334	0,012
30	1,0170	26	-0,0005	1,0165	50,98	11,95	0,01334	0,008
60	1,0140	26	-0,0005	1,0135	41,11	12,75	0,01334	0,006
310	1,0105	26	-0,0005	1,0100	29,60	13,70	0,01334	0,003
1440	1,0075	26	-0,0005	1,0070	19,73	14,40	0,01334	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2687/2012	
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09	
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u>	53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)					
<u>Campione:</u>	S1 - CII			<u>Profondità (m):</u>	5,70-6,30	
<u>Sigla laboratorio</u>	T.373/12	<u>Data inizio prova:</u>	01/08/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012	

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,62	1,05	0,77
Peso provino + fustella (N)	1,82	2,26	1,99
Peso provino (N)	1,20	1,21	1,22
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,51	18,67	18,82
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	100	200	300
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,240	0,980	0,758

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

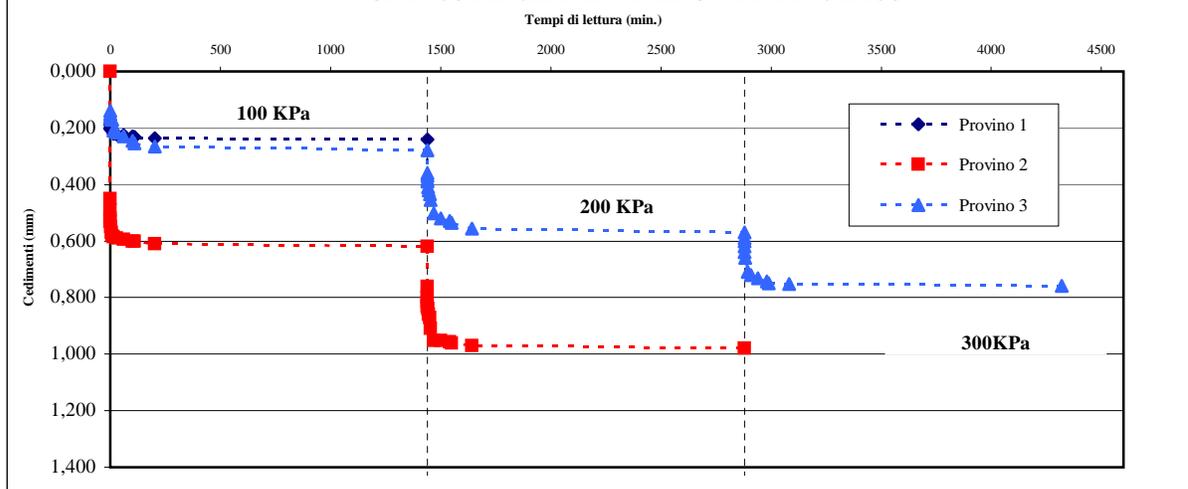
Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.373/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	01/08/2012	01/08/2012	02/08/2012	01/08/2012	02/08/2012	03/08/2012
<b>Carico (KPa)</b>	100	100	200	100	200	300
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		
<b>0</b>	0,000	0,000	0,618	0,000	0,280	0,570
<b>0,1</b>	0,186	0,450	0,760	0,140	0,360	0,590
<b>0,25</b>	0,190	0,490	0,800	0,150	0,370	0,600
<b>0,5</b>	0,200	0,520	0,815	0,160	0,382	0,620
<b>1</b>	0,202	0,531	0,830	0,165	0,390	0,640
<b>2</b>	0,204	0,550	0,840	0,168	0,410	0,660
<b>5</b>	0,208	0,570	0,860	0,169	0,420	0,675
<b>10</b>	0,210	0,581	0,870	0,170	0,435	0,690
<b>15</b>	0,220	0,586	0,910	0,210	0,455	0,710
<b>30</b>	0,222	0,590	0,951	0,215	0,502	0,720
<b>60</b>	0,226	0,595	0,953	0,230	0,520	0,732
<b>100</b>	0,230	0,600	0,956	0,245	0,530	0,742
<b>200</b>	0,232	0,602	0,960	0,255	0,535	0,750
<b>500</b>	0,236	0,610	0,970	0,265	0,555	0,752
<b>1440</b>	0,240	0,618	0,980	0,280	0,570	0,758

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

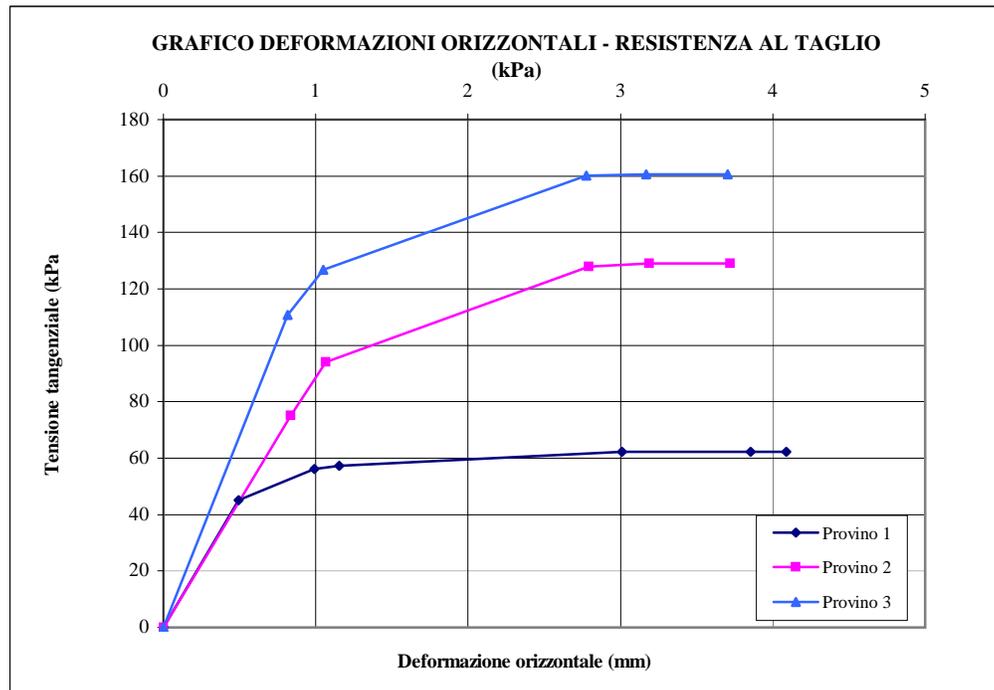
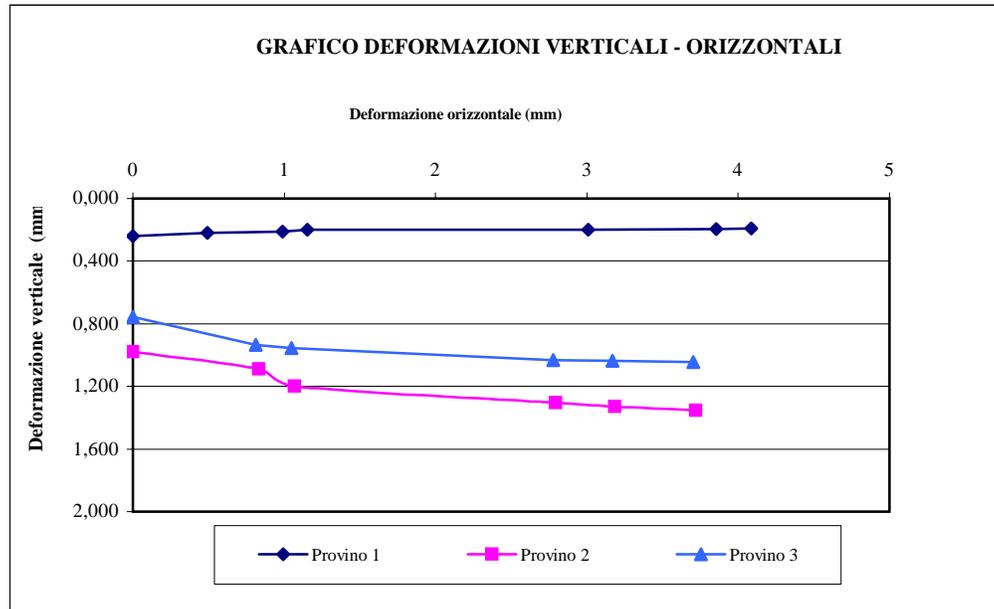


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.373/12**



**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2688/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CII</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>5,70-6,30</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.373/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>30/07/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,46	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,00	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,00	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,52	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	23,31	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,745	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	18,62	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,604	N
<b>Peso di volume secco:</b>	15,10	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,67	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	88	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S1 - C11**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.		1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto $dh$	mm		0,080	0,300	0,542	0,872	1,275	2,070	3,160	4,270	5,355
Modulo $E_{ed}$	Mpa			1,1	2,0	2,9	4,7	4,6	6,4	11,7	22,4
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		0,40	1,50	2,71	4,36	6,37	10,34	15,79	21,34	26,76
Indice dei vuoti $e$	(-)		0,663	0,645	0,624	0,597	0,563	0,497	0,406	0,313	0,223
Indice di compr. $a_v$	$MPa^{-1}$			1,47E-01	8,08E-02	5,51E-02	3,36E-02	3,32E-02	2,27E-02	1,16E-02	5,66E-03
Coeff. di compr $m_v$	$MPa^{-1}$			8,88E-01	4,94E-01	3,42E-01	2,13E-01	2,17E-01	1,57E-01	8,51E-02	4,46E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$	$cm^2/sec$			3,20E-03	3,00E-03	2,50E-03	2,00E-03	1,80E-03	1,40E-03	1,20E-03	1,00E-03
Coeff. di permeab. $K$	$cm/sec$			2,84E-07	1,48E-07	8,55E-08	4,26E-08	3,90E-08	2,19E-08	1,02E-08	4,46E-09
FASE DI SCARICO											
Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo	min.		720	720	720	720					
Ced. assoluto $dh$	mm		5,050	4,710	4,320	3,940					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		25,24	23,54	21,59	19,69					
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,248	0,277	0,309	0,341					

<b>Eed</b>	$ds_v'/de_v'$
<b><math>a_v</math></b>	$- de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	<b>0,848*H<sup>2</sup>/t90</b>
-------------------------	--------------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	<b><math>C_v * m_v * g_v</math></b>
----------	-------------------------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

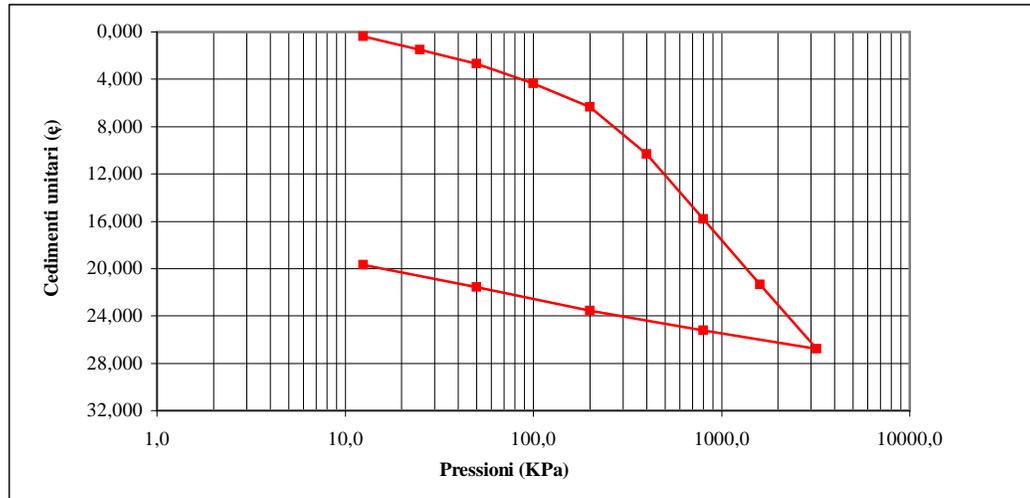
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):						
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	0,015	0,1	0,110	0,1	0,385	0,1	0,650
0,25	0,020	0,25	0,126	0,25	0,393	0,25	0,672
0,5	0,024	0,5	0,146	0,5	0,407	0,5	0,701
1	0,032	1	0,166	1	0,419	1	0,736
2	0,036	2	0,195	2	0,440	2	0,759
4	0,042	4	0,222	4	0,452	4	0,778
10	0,048	10	0,242	10	0,472	10	0,800
15	0,052	15	0,250	15	0,480	15	0,805
30	0,056	30	0,260	30	0,490	30	0,810
60	0,060	60	0,270	60	0,500	60	0,820
120	0,065	120	0,282	120	0,510	120	0,835
240	0,070	240	0,288	240	0,520	240	0,848
480	0,076	480	0,293	480	0,530	480	0,862
1440	0,080	1440	0,300	1440	0,542	1440	0,872
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):						
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	1,010	0,1	1,500	0,1	2,300	0,1	3,500
0,25	1,027	0,25	1,551	0,25	2,361	0,25	3,543
0,5	1,051	0,5	1,618	0,5	2,450	0,5	3,600
1	1,094	1	1,740	1	2,550	1	3,665
2	1,140	2	1,825	2	2,696	2	3,748
4	1,160	4	1,886	4	2,834	4	3,817
10	1,185	10	1,945	10	2,945	10	3,926
15	1,190	15	1,965	15	2,988	15	3,980
30	1,195	30	1,980	30	3,015	30	4,070
60	1,205	60	2,005	60	3,050	60	4,120
120	1,220	120	2,020	120	3,075	120	4,180
240	1,240	240	2,038	240	3,090	240	4,213
480	1,257	480	2,060	480	3,119	480	4,250
1440	1,275	1440	2,070	1440	3,160	1440	4,270
Incremento n. 9		Osservazioni:					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	4,360						
0,25	4,440						
0,5	4,550						
1	4,700						
2	4,875						
4	5,030						
10	5,140						
15	5,180						
30	5,220						
60	5,250						
120	5,280						
240	5,305						
480	5,330						
1440	5,355						

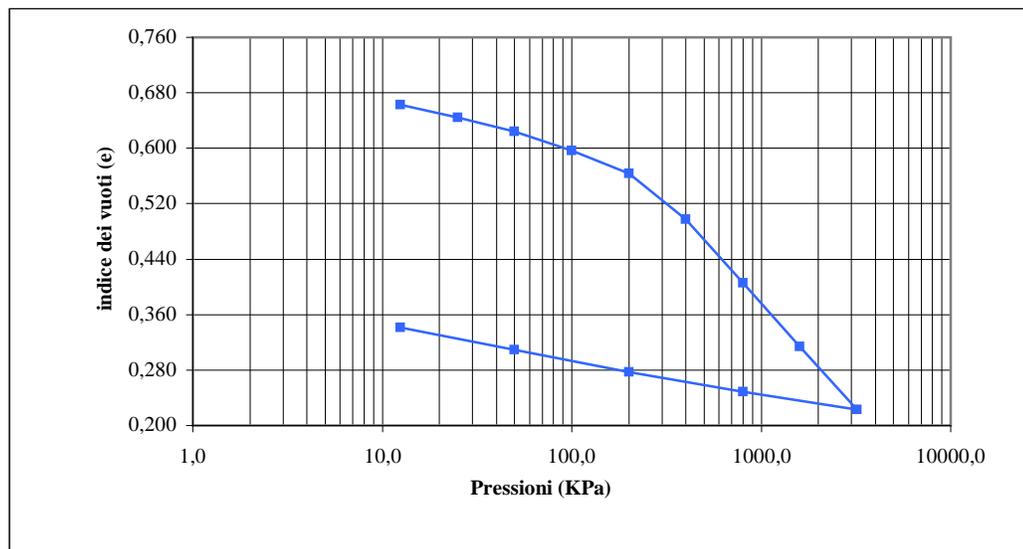
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



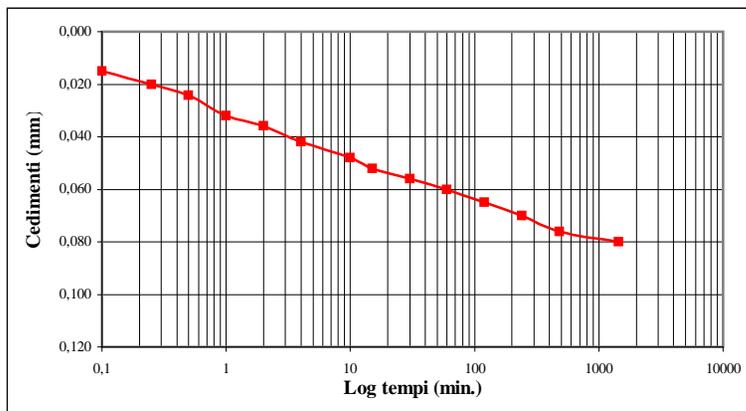
Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

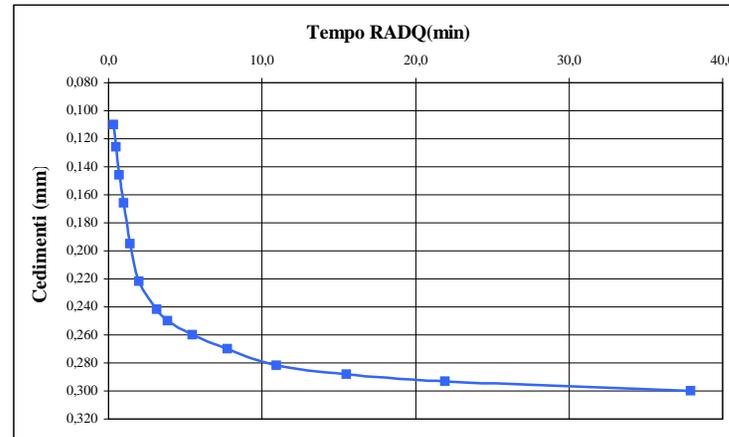
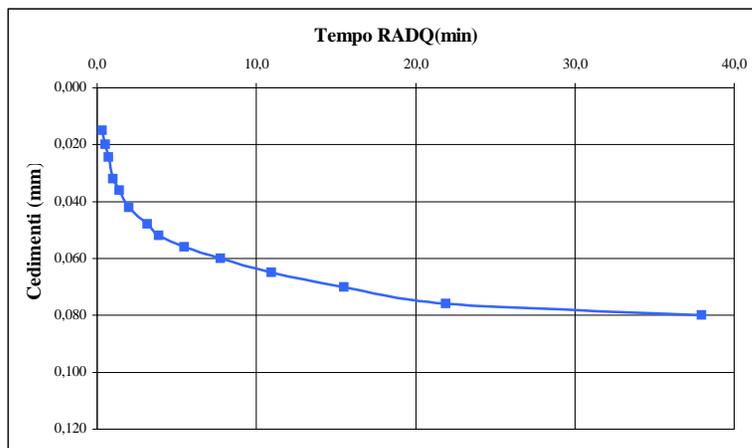
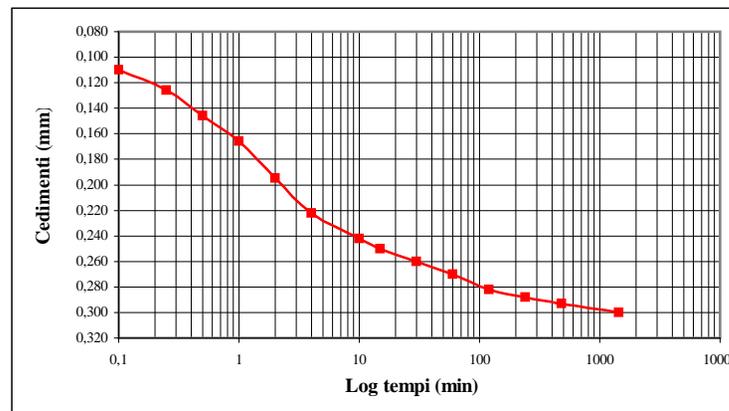
Sigla campione S1 - CI1

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

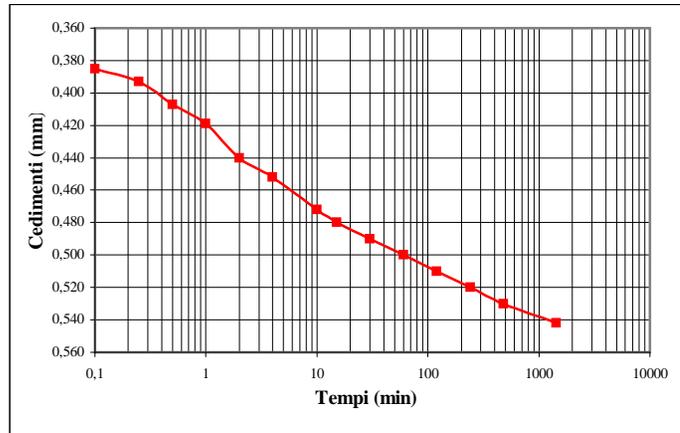
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

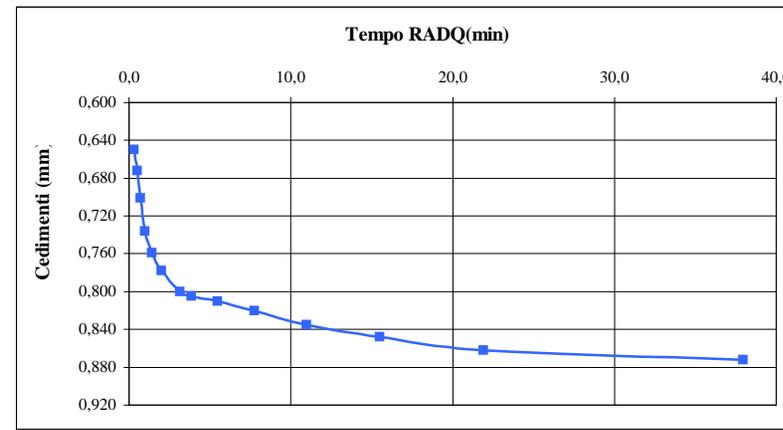
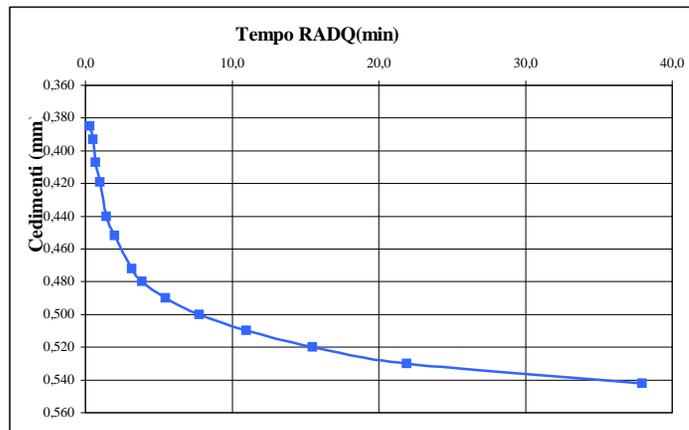
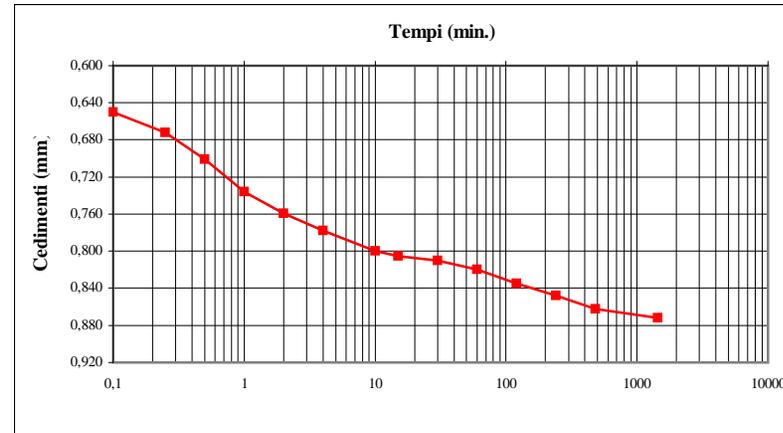
S1 - C11

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



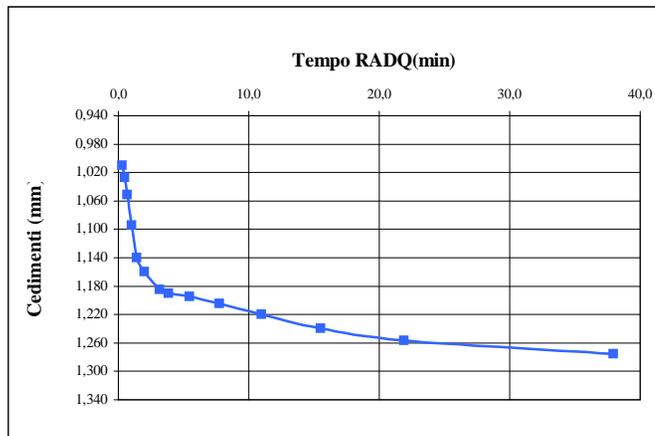
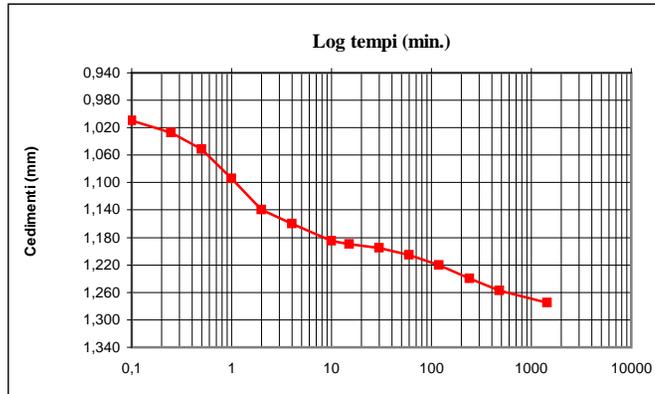
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **S1 - CI1**

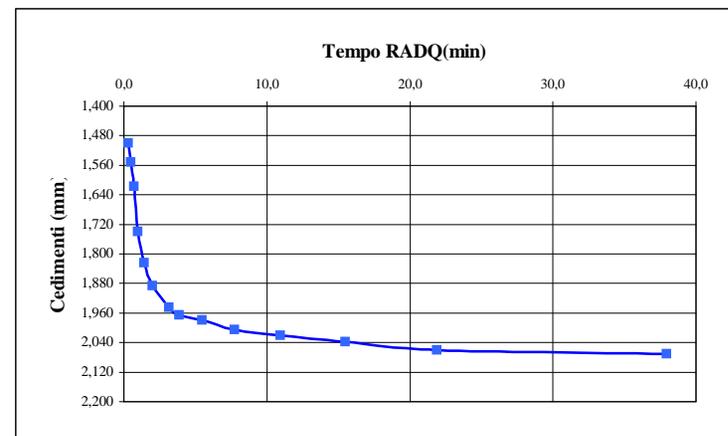
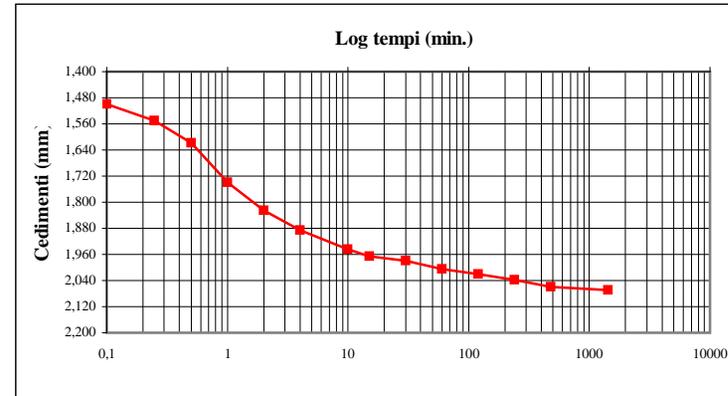
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**

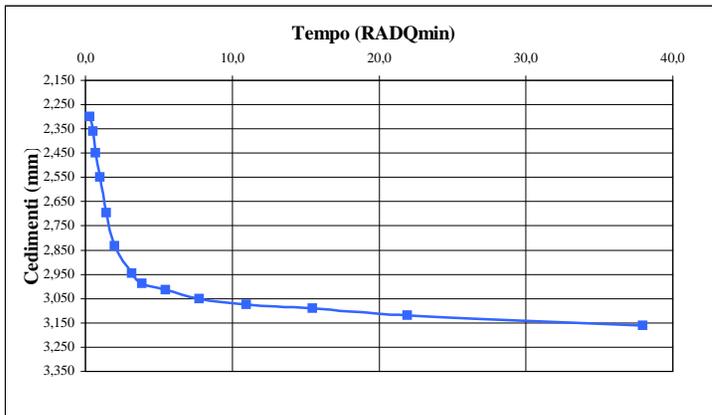


Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione: **S1 - CII**

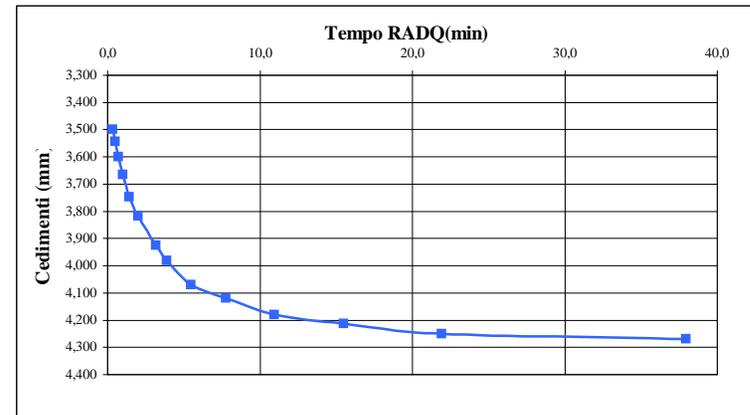
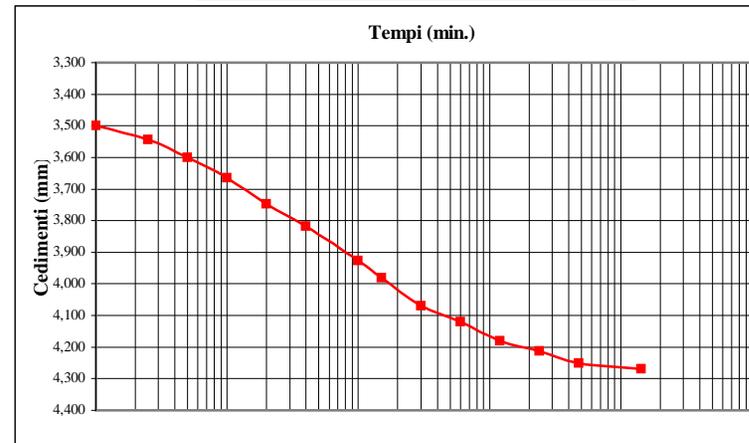
Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**

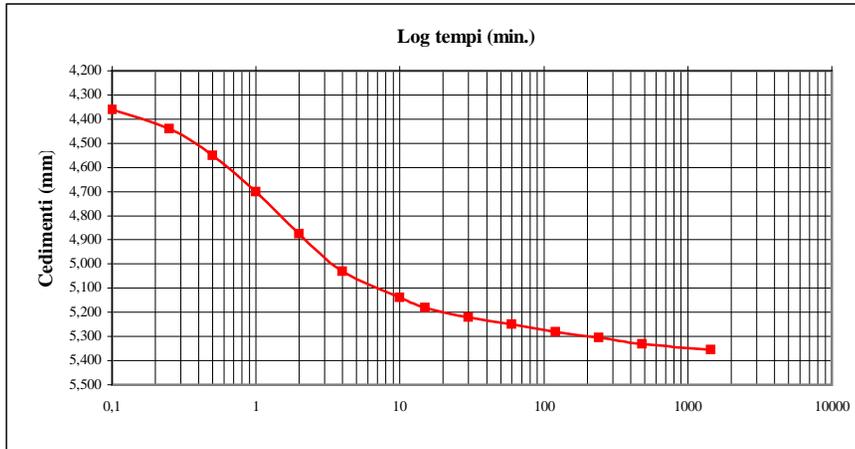


Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

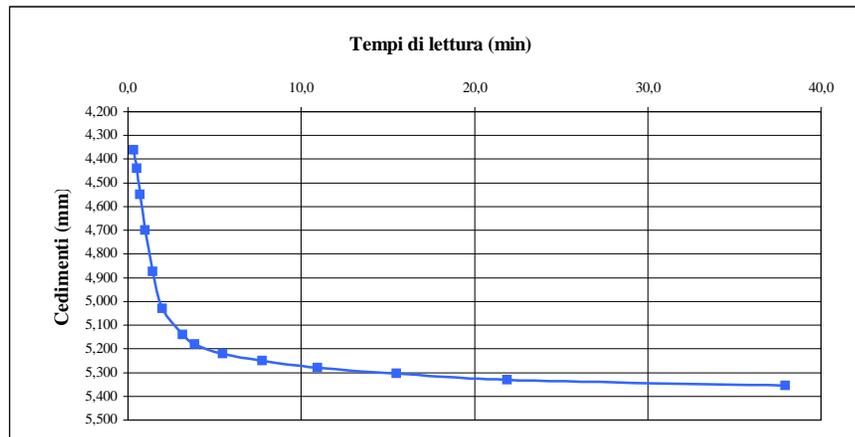
Sigla campione: **S1 - CI1**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**

Pagina 9 di 9



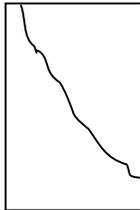
**Osservazioni:**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2689/2012
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Data di prova :	30/07/2012	Data di emissione:	31/08/2012		

Sigla di laboratorio	T.373/12	
Sigla del campione	S1 CI 1	
Profondità (m)	5,70-6,30	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,609	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,68	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	5,26	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,146</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

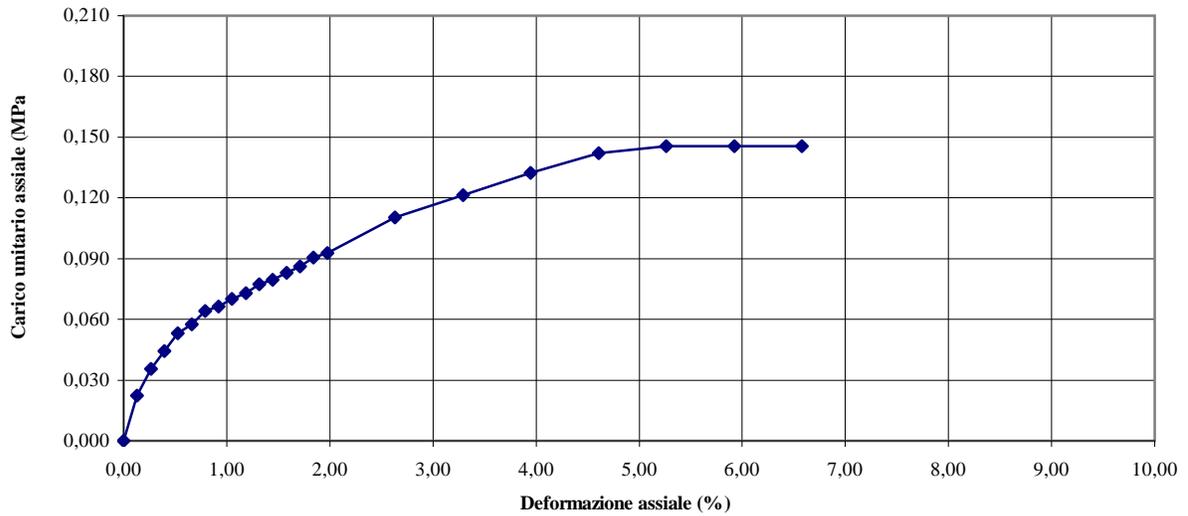
T.373/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da limo con argilla, debolmente sabbioso.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	T.373/12							
Velocità di deformazione (mm/min)	0,5							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,025	0,13	0,022				
	0,2	0,040	0,26	0,035				
	0,3	0,050	0,39	0,044				
	0,4	0,060	0,53	0,053				
	0,5	0,065	0,66	0,057				
	0,6	0,073	0,79	0,064				
	0,7	0,075	0,92	0,066				
	0,8	0,079	1,05	0,070				
	0,9	0,083	1,18	0,073				
	1,0	0,088	1,32	0,077				
	1,1	0,090	1,45	0,079				
	1,2	0,094	1,58	0,083				
	1,3	0,098	1,71	0,086				
	1,4	0,103	1,84	0,090				
	1,5	0,105	1,97	0,093				
	2,0	0,125	2,63	0,110				
	2,5	0,138	3,29	0,121				
	3,0	0,150	3,95	0,132				
	3,5	0,161	4,61	0,142				
4,0	0,165	5,26	0,146					
4,5	0,165	5,92	0,146					
5,0	0,165	6,58	0,146					

T.373/12



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CII		Profondità (m):	5,70-6,30	
Sigla del laboratorio:	T.373/12		Data di emissione:	31/08/2012	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	<b>18,60</b>
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	<b>15,11</b>
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	<b>23,10</b>
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,52</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	<b>40,06</b>
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	<b>0,67</b>
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	<b>87,13</b>

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>27,00</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>65,00</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>8,00</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0,00</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0,00</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	<b>0,146</b>
Deformazione a rottura	(%)	<b>5,26</b>

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	<b>26</b>
Coesione (di picco)	kPa	<b>19</b>
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra 50 e 100 kPa *		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	<b>3,42E-01</b>
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	<b>2,9</b>
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	<b>8,55E-08</b>
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	<b>2,50E-03</b>

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito





**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(UNI 10013)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2691/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - CI2</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>16,20-16,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.374/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	17	3
Peso picnometro (N)	1,32	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,60
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,72	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,84
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs (-)	2,59	2,54

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,56 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Accettazione n.:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2692/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CI2</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>16,20-16,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.374/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	20,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	50,5	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	40039	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	1,17	1,06	1,07
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,86	2,15	2,20
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,67	1,83	1,90
<b>Peso prov. umido (N)</b>	0,69	1,10	1,12
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,50	0,77	0,83
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	17,15	16,85	17,30
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	12,42	11,88	12,73
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	38,07	41,82	35,92
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,56	2,56	2,56
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	51,57	53,67	50,37
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	1,06	1,16	1,01
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	91,70	92,61	90,79
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>17,10</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>12,35</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>38,60</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,56</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>51,87</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>1,08</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>91,70</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

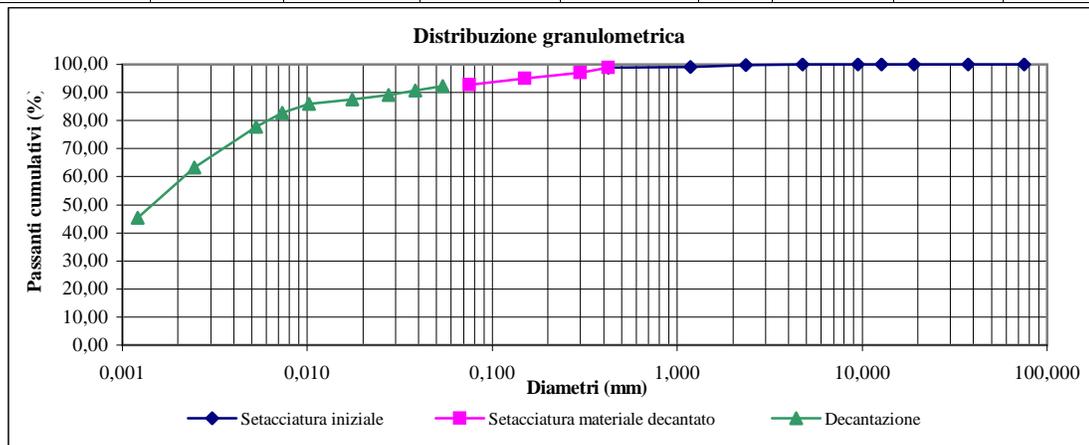
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2693/2012
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CI2			Profondità (m):	16,20-16,80
Sigla di laboratorio	T.374/12	Data di inizio prova	04/08/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	419,17	Massa secca dopo lavaggio (g):	19,6
Massa tara (g):		13,30	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,30	100,00
11/2"	37,500	13,30	100,00
3/4"	19,050	13,30	100,00
1/2"	12,700	13,30	100,00
3/8"	9,525	13,30	100,00
N. 4	4,750	13,30	100,00
N. 8	2,360	14,20	99,78
N. 16	1,180	16,80	99,14
N. 40	0,425	17,90	98,87

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,02		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	98,87
N.50	0,300	13,10	97,09
N.100	0,150	14,20	94,91
N. 200	0,075	15,30	92,74
Massa tara (g)		12,20	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,02			Peso specifico dei granuli: 2,56					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0300	26	-0,0005	1,0295	92,39	8,50	0,01312	0,054
1	1,0295	26	-0,0005	1,0290	90,77	8,60	0,01312	0,038
2	1,0290	26	-0,0005	1,0285	89,15	8,75	0,01312	0,027
5	1,0285	26	-0,0005	1,0280	87,53	8,90	0,01312	0,018
15	1,0280	26	-0,0005	1,0275	85,91	9,05	0,01312	0,010
30	1,0270	26	-0,0005	1,0265	82,66	9,30	0,01312	0,007
60	1,0255	26	-0,0005	1,0250	77,80	9,70	0,01312	0,005
310	1,0210	26	-0,0005	1,0205	63,21	10,85	0,01312	0,002
1440	1,0155	26	-0,0005	1,0150	45,38	12,30	0,01312	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2694/2012
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u> 53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
<u>Campione:</u>	S1 - CI12			<u>Profondità (m):</u>	16,20-16,80
<u>Sigla laboratorio</u>	T.374/12	<u>Data inizio prova:</u>	03/08/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,06	1,07	0,68
Peso provino + fustella (N)	2,15	2,20	1,82
Peso provino (N)	1,10	1,12	1,14
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	16,85	17,30	17,53
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	100	200	300
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,992	1,242	2,140

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

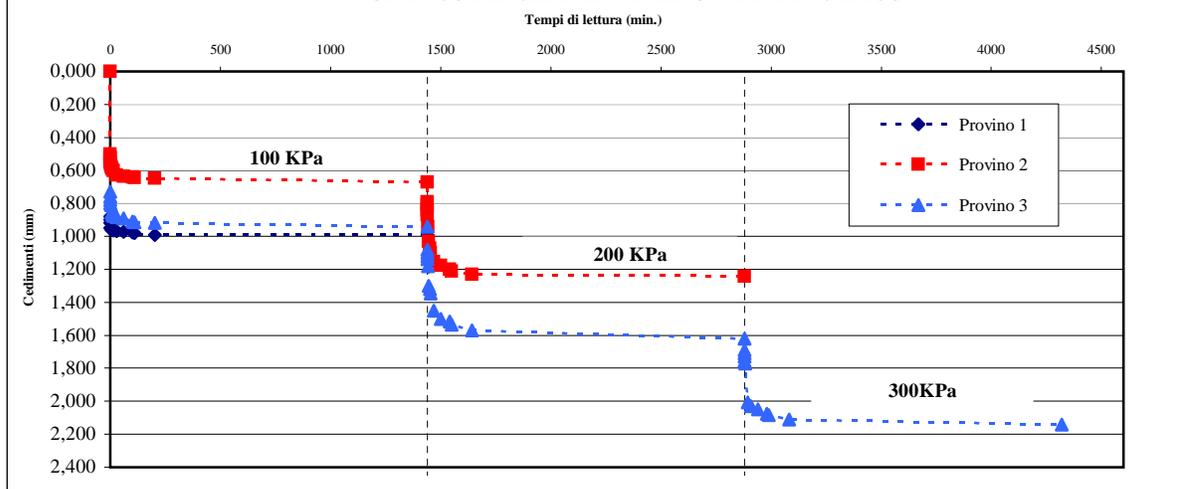
Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.374/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	06/08/2012	03/08/2012	06/08/2012	02/08/2012	03/08/2012	06/08/2012
<b>Carico (KPa)</b>	100	100	200	100	200	300
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		
<b>0</b>	0,000	0,000	0,670	0,000	0,940	1,620
<b>0,1</b>	0,880	0,500	0,790	0,730	1,080	1,690
<b>0,25</b>	0,900	0,520	0,810	0,760	1,100	1,710
<b>0,5</b>	0,920	0,530	0,840	0,780	1,120	1,730
<b>1</b>	0,950	0,550	0,870	0,800	1,140	1,755
<b>2</b>	0,952	0,562	0,940	0,810	1,180	1,770
<b>5</b>	0,960	0,580	1,030	0,855	1,300	1,850
<b>10</b>	0,962	0,590	1,072	0,870	1,320	1,960
<b>15</b>	0,965	0,600	1,100	0,876	1,345	2,005
<b>30</b>	0,970	0,630	1,152	0,884	1,450	2,030
<b>60</b>	0,972	0,635	1,178	0,890	1,500	2,050
<b>100</b>	0,975	0,640	1,200	0,910	1,515	2,075
<b>200</b>	0,980	0,645	1,212	0,915	1,535	2,085
<b>500</b>	0,990	0,650	1,230	0,920	1,570	2,110
<b>1440</b>	0,992	0,670	1,242	0,940	1,620	2,140

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

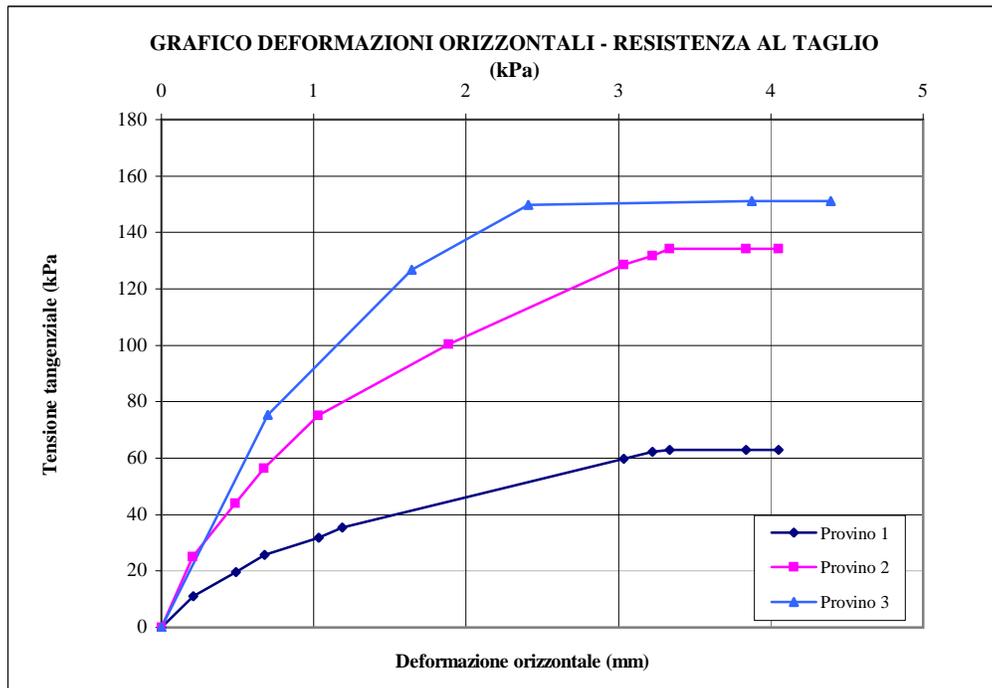
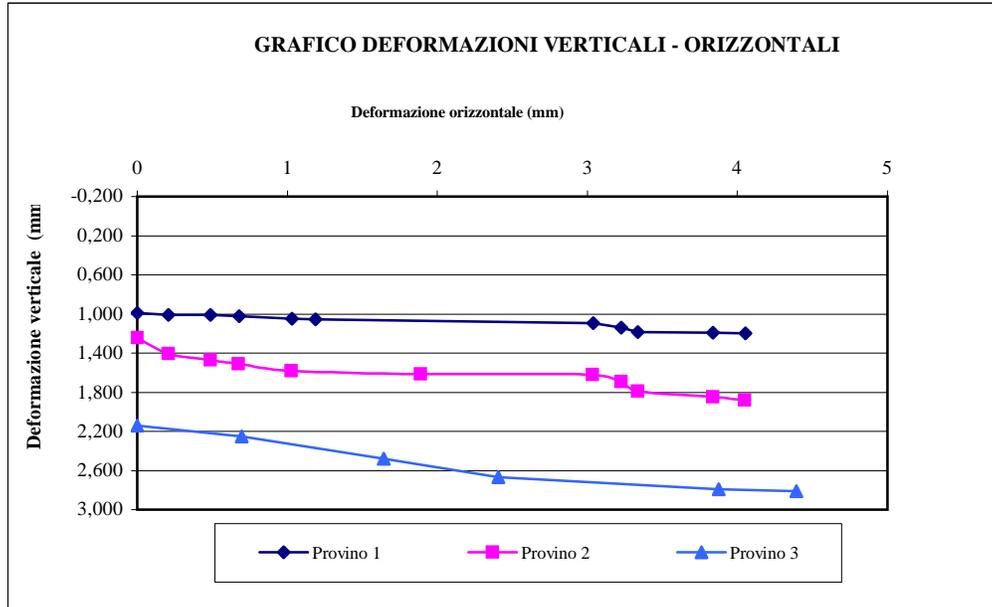


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.374/12**



**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2695/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CI2</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>16,20-16,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.374/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>30/07/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,50	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,03	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,06	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,56	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	38,08	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,687	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	17,15	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,498	N
<b>Peso di volume secco:</b>	12,42	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	1,06	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	92	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S1 - CI2**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto dh		mm	0,000	0,000	0,280	0,615	0,920	1,300	1,820	2,400	3,100
Modulo $E_{ed}$		Mpa			1,8	2,9	6,3	9,9	14,2	24,7	39,5
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)			1,40	3,07	4,60	6,50	9,10	11,99	15,49
Indice dei vuoti e		(-)			1,033	0,999	0,967	0,928	0,875	0,815	0,743
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>			1,15E-01	6,91E-02	3,14E-02	1,96E-02	1,34E-02	7,47E-03	4,51E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>			5,64E-01	3,42E-01	1,59E-01	1,01E-01	7,05E-02	4,05E-02	2,53E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec			3,40E-04	3,36E-04	2,20E-04	2,00E-04	1,80E-04	1,65E-04	1,50E-04
Coeff. di permeab. <b>K</b>		cm/sec			1,92E-08	1,15E-08	3,49E-09	2,01E-09	1,27E-09	6,68E-10	3,80E-10
FASE DI SCARICO											
Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto dh		mm	2,980	2,740	2,460	2,220					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	14,89	13,69	12,29	11,09					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,755	0,780	0,809	0,833					

<b>Eed</b>	$ds'_v/de'_v$
<b><math>a_v</math></b>	$-de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	<b><math>0,848 * H^2 / t_{90}</math></b>
-------------------------	--

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	<b><math>C_v * m_v * g_v</math></b>
----------	-------------------------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

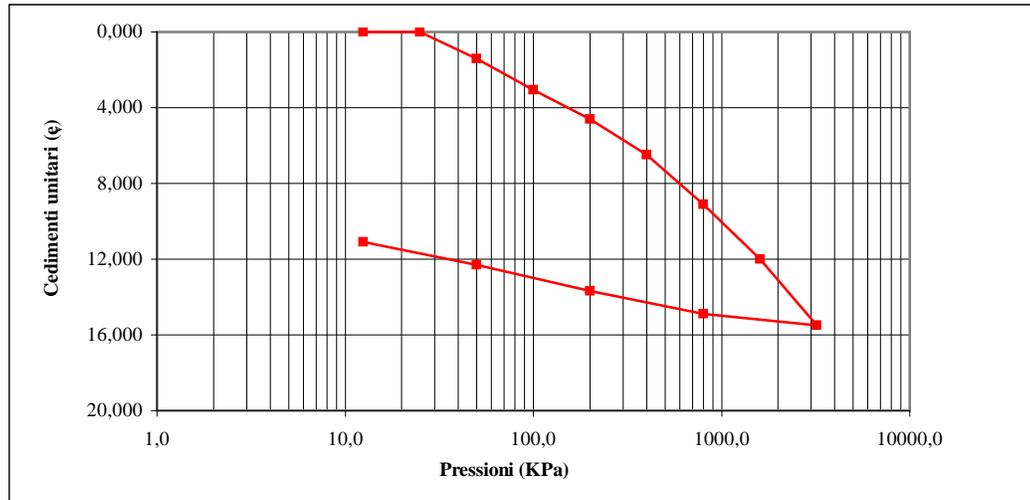
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1		0,1	0,080	0,1	0,380
0,25		0,25		0,25	0,092	0,25	0,389
0,5		0,5		0,5	0,110	0,5	0,406
1		1		1	0,137	1	0,427
2		2		2	0,172	2	0,459
4		4		4	0,200	4	0,497
10	rigonfia	10	rigonfia	10	0,228	10	0,548
15		15		15	0,236	15	0,569
30		30		30	0,247	30	0,586
60		60		60	0,254	60	0,593
120		120		120	0,260	120	0,600
240		240		240	0,267	240	0,604
480		480		480	0,272	480	0,609
1440		1440		1440	0,280	1440	0,615
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,730	0,1	1,130	0,1	1,520	0,1	2,000
0,25	0,737	0,25	1,135	0,25	1,532	0,25	2,012
0,5	0,743	0,5	1,143	0,5	1,542	0,5	2,033
1	0,754	1	1,168	1	1,560	1	2,057
2	0,765	2	1,197	2	1,580	2	2,087
4	0,784	4	1,222	4	1,619	4	2,142
10	0,803	10	1,247	10	1,696	10	2,222
15	0,814	15	1,255	15	1,744	15	2,248
30	0,833	30	1,269	30	1,781	30	2,284
60	0,850	60	1,277	60	1,792	60	2,314
120	0,869	120	1,283	120	1,802	120	2,338
240	0,889	240	1,291	240	1,809	240	2,360
480	0,908	480	1,294	480	1,815	480	2,380
1440	0,920	1440	1,300	1440	1,820	1440	2,400
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,600						
0,25	2,610						
0,5	2,638						
1	2,680						
2	2,746						
4	2,820						
10	2,898						
15	2,920						
30	2,957						
60	2,987						
120	3,030						
240	3,060						
480	3,088						
1440	3,100						

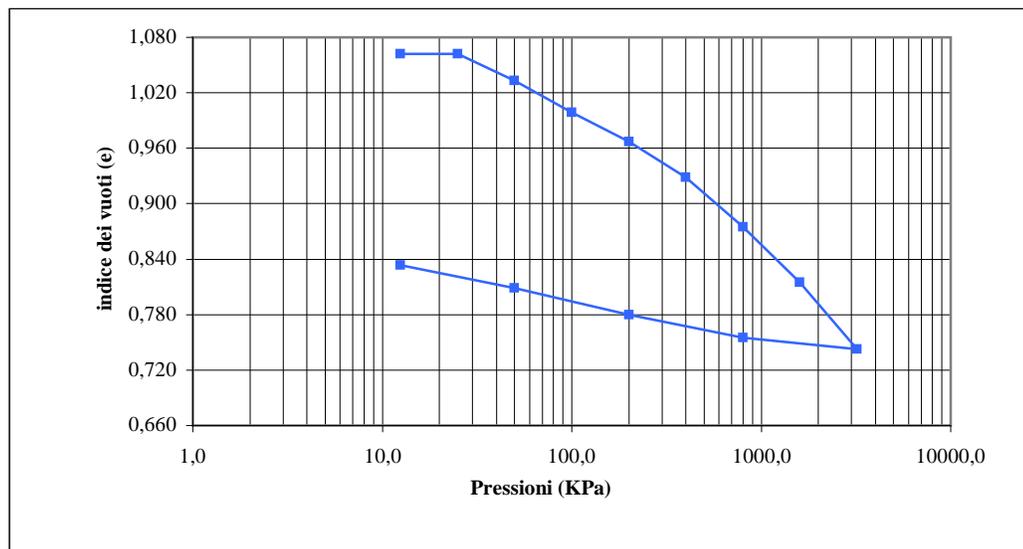
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



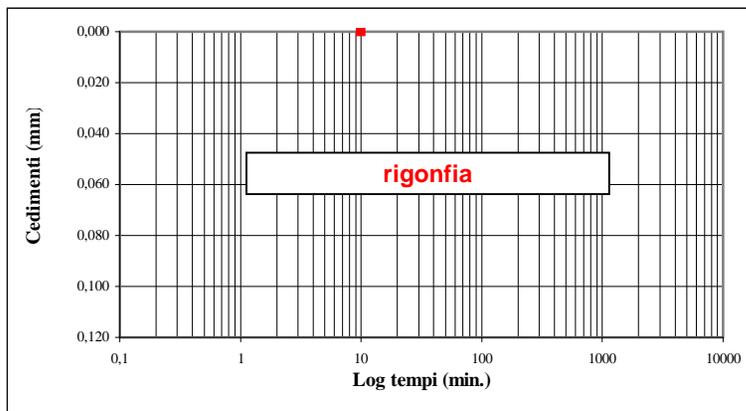
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

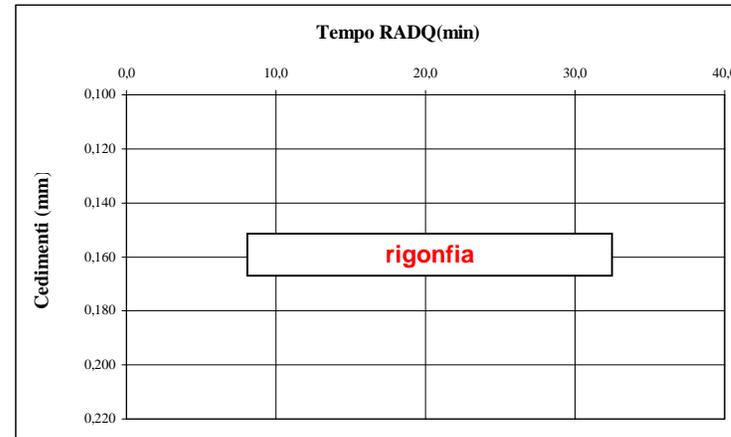
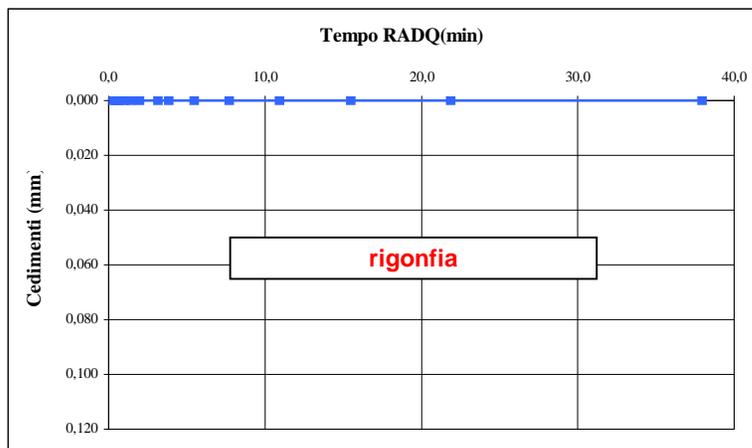
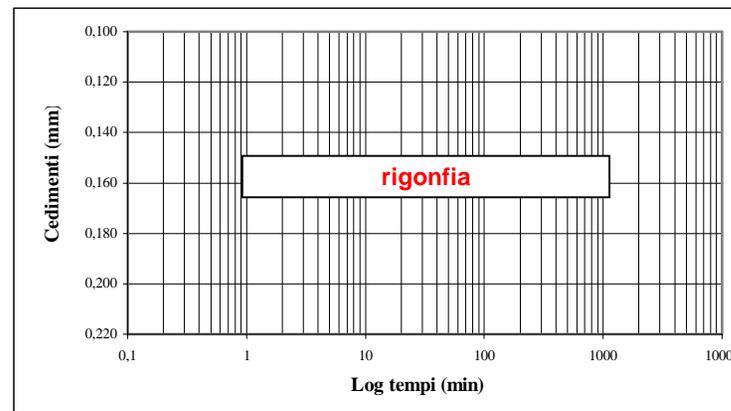
Sigla campione S1 - CI2

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

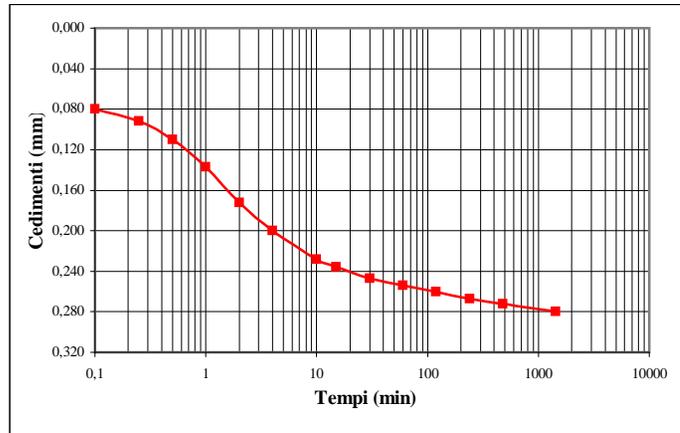
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

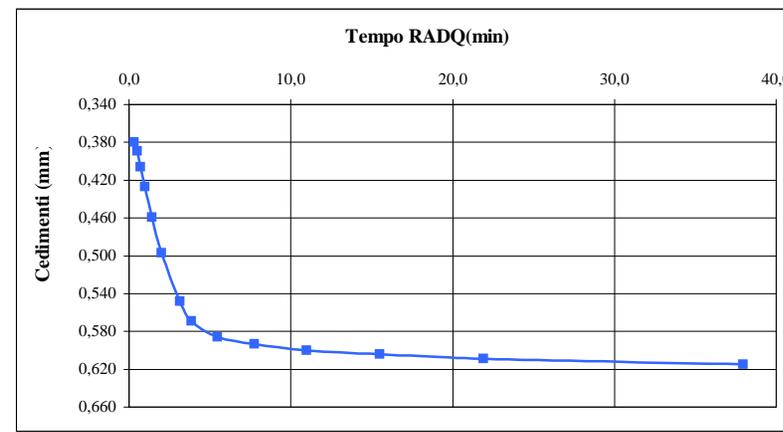
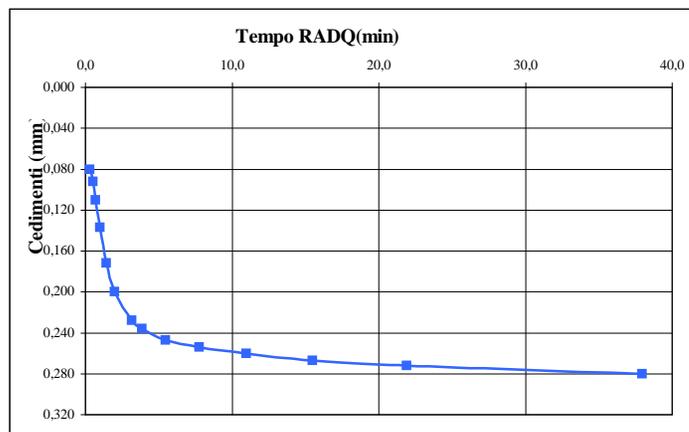
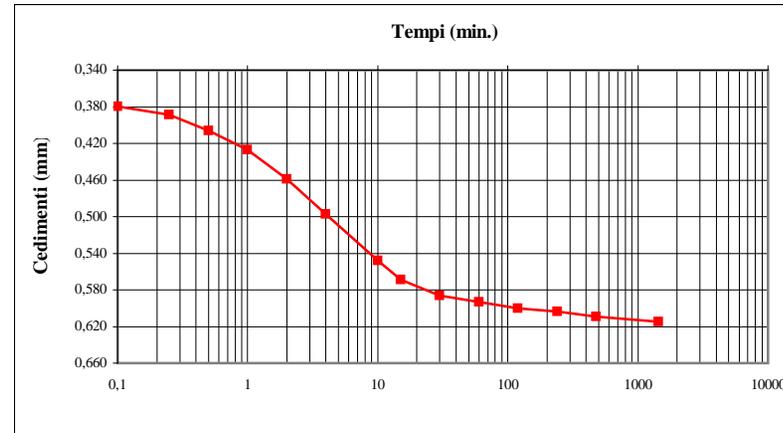
S1 - CI2

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

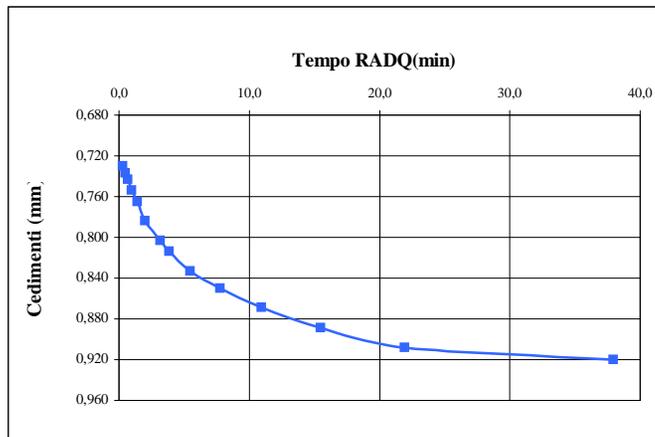
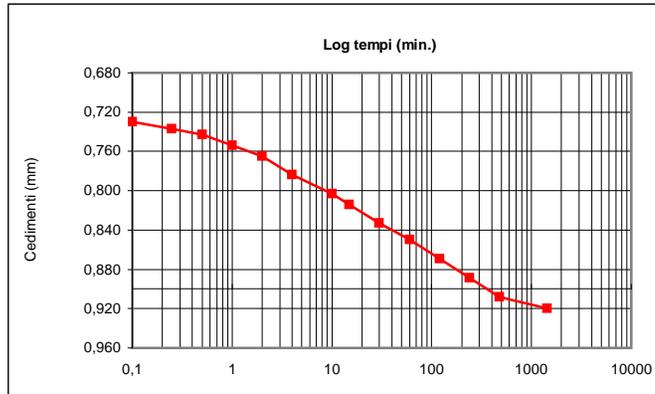
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

S1 - CI2

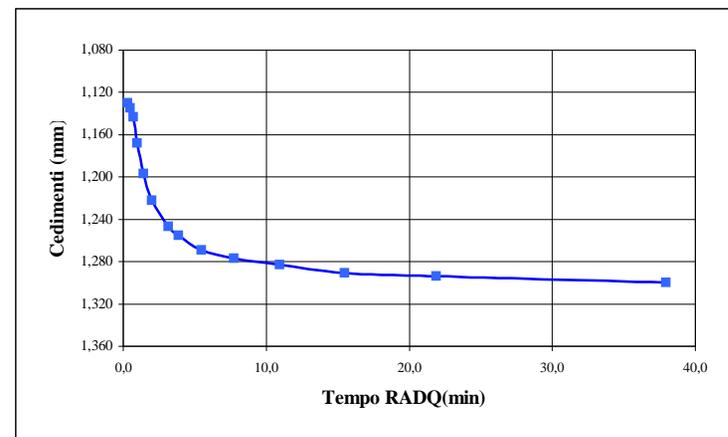
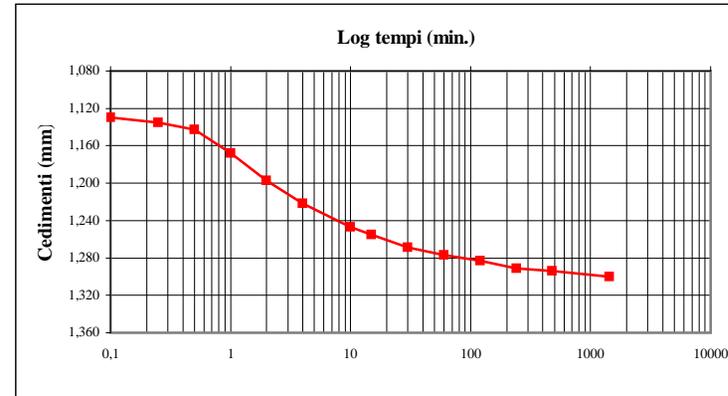
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



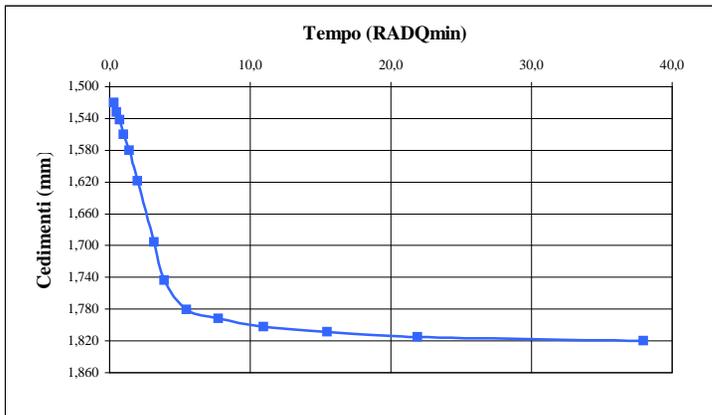
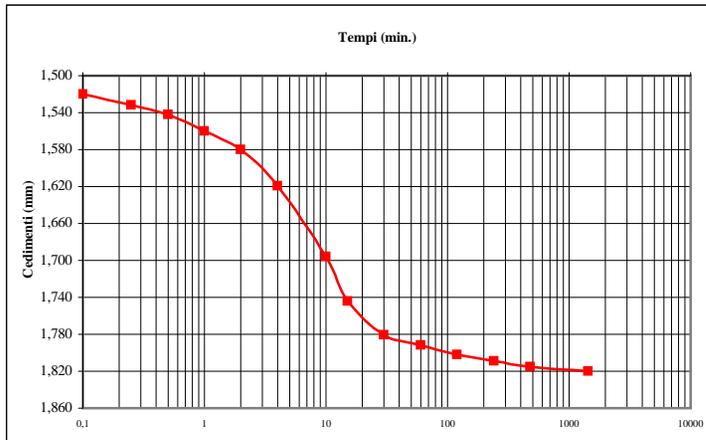
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:

**S1 - CI2**

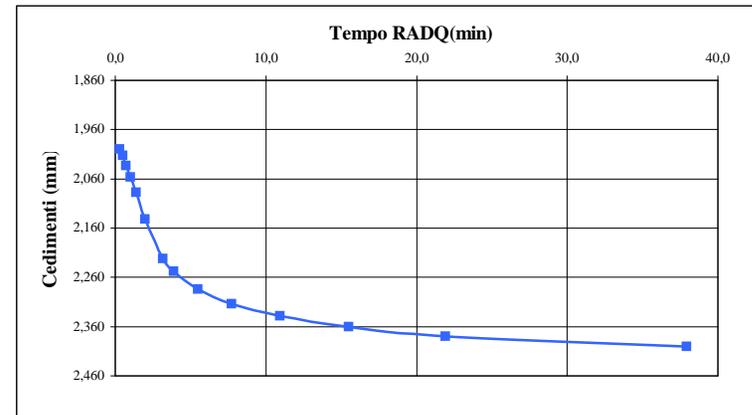
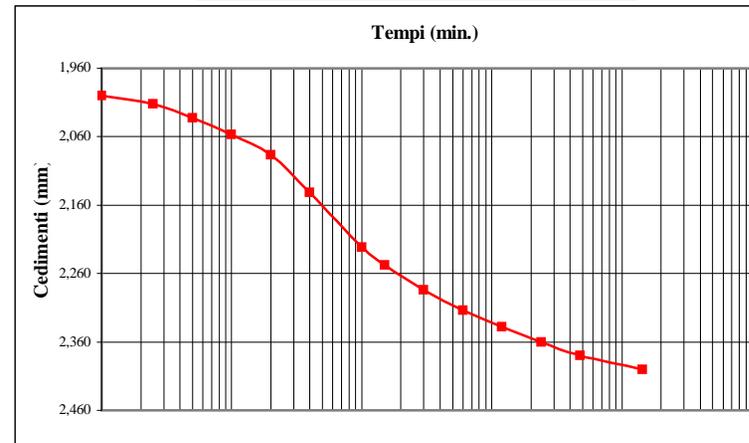
Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**

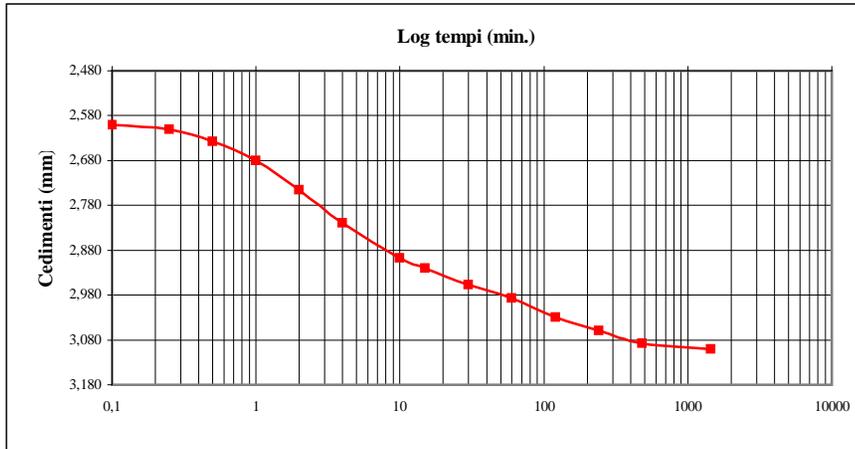


Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

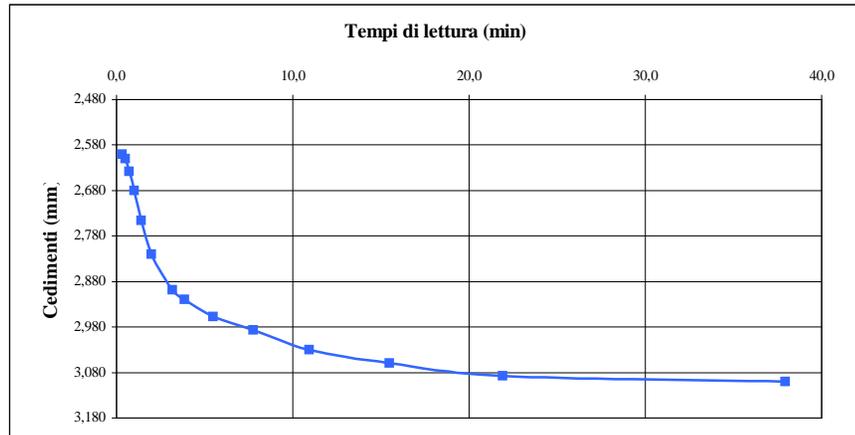
Sigla campione: S1 - CI2

Pagina 9 di 9

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**



Osservazioni:



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2696/2012
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Data di prova :	30/07/2012	Data di emissione:	31/08/2012		

Sigla di laboratorio	T.374/12	
Sigla del campione	S1 CI 2	
Profondità (m)	16,20-16,80	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,473	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	17,10	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	5,26	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,137</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

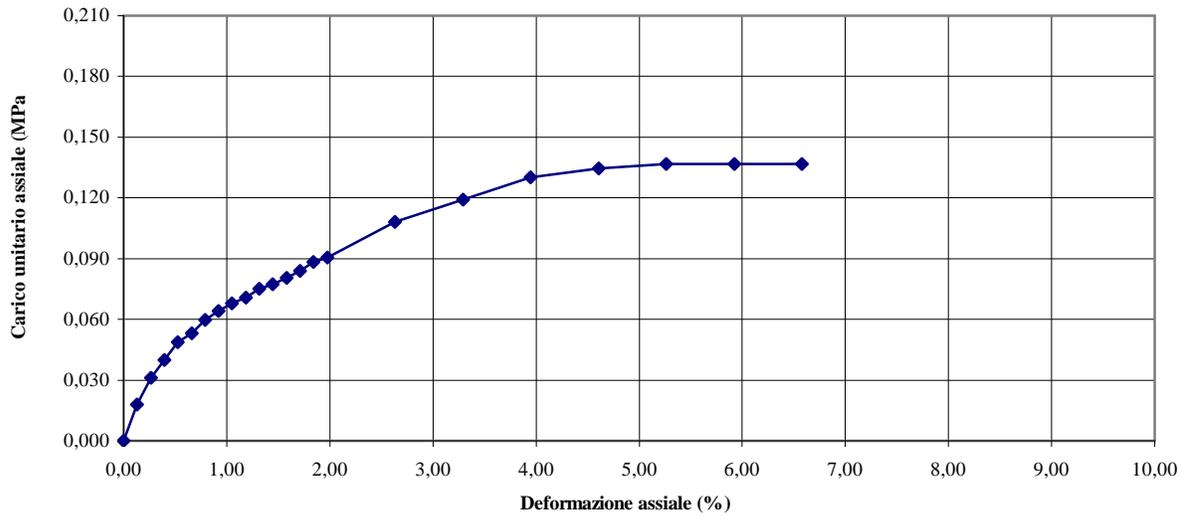
T.374/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da argilla con limo, debolmente sabbioso.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.374/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,020	0,13	0,018				
	0,2	0,035	0,26	0,031				
	0,3	0,045	0,39	0,040				
	0,4	0,055	0,53	0,049				
	0,5	0,060	0,66	0,053				
	0,6	0,068	0,79	0,060				
	0,7	0,073	0,92	0,064				
	0,8	0,077	1,05	0,068				
	0,9	0,080	1,18	0,071				
	1,0	0,085	1,32	0,075				
	1,1	0,088	1,45	0,077				
	1,2	0,091	1,58	0,080				
	1,3	0,095	1,71	0,084				
	1,4	0,100	1,84	0,088				
	1,5	0,103	1,97	0,090				
	2,0	0,123	2,63	0,108				
	2,5	0,135	3,29	0,119				
	3,0	0,147	3,95	0,130				
	3,5	0,152	4,61	0,135				
4,0	0,155	5,26	0,137					
4,5	0,155	5,92	0,137					
5,0	0,155	6,58	0,137					

T.374/12



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 -Via Zappiano Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CI2		Profondità (m):	16,20-16,80	
Sigla del laboratorio:	T.374/12		Data di emissione:	31/08/2012	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,10
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	12,35
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	38,60
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,56
Porosità $n$	(%)	51,87
Indice dei vuoti e	(-)	1,08
Grado di saturazione $S_r$	(%)	91,70

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	59,00
Limo < 0,06 mm	(%)	33,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	8,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO**

Permeabilità	(m/s)	

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	0,137
Deformazione a rottura	(%)	5,26

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	24
Coesione (di picco)	kPa	28
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra 100 e 200 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	1,59E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	6,3
Permeabilità $k$	cm/sec	3,49E-09
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,20E-04

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito

Acc. n°	031/12	del:	27/04/2012	Certificato n° :	2697/2012
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CI3			Profondità (m) :	26,60-27,20
Sigla di laboratorio:	T.375/12	Data di prova:	30/07/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da argilla con limo, sabbioso.

**Forma:** carota  
**Lunghezza (cm):** 50,00  
**Colore:** grigio

**Stato del campione:** indisturbato  
**Diametro "F" (cm):** 8,20  
**Odore:** assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
<input type="checkbox"/>	Privo di consistenza	<input type="checkbox"/>	Sciolto	<input type="checkbox"/>	Asciutto
<input type="checkbox"/>	Poco consistente	<input type="checkbox"/>	Poco addensato	<input type="checkbox"/>	Debolmente umido
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/>	Moderatamente addensato	<input checked="" type="checkbox"/>	Umido
<input type="checkbox"/>	Consistente	<input type="checkbox"/>	Addensato	<input type="checkbox"/>	Molto umido
<input type="checkbox"/>	Molto consistente	<input type="checkbox"/>	Molto addensato	<input type="checkbox"/>	Saturo
PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl			
<input type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Nulla		
<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Debole		
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input type="checkbox"/>	Alta		
<input checked="" type="checkbox"/>	Molto plastico				

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)	Vane test (Kpa)
26,60		Caratteristiche fisiche generali	<b>150</b>	<b>85</b>
		Peso specifico dei granuli		
		Analisi granulometrica		
		Prova di compressibilità edometrica	<b>250</b>	<b>130</b>
		Prova di taglio consolidata non drenata CU		
27,20		Prova di espansione laterale libera ELL	<b>200</b>	<b>100</b>

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(UNI 10013)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2698/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - CI3</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>26,60-27,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.375/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	3
Peso picnometro (N)	1,60	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,60
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,84
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs ( - )	2,52	2,54

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,53 ( - )</b>
--	-------------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Accettazione n.:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2699/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CI3</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>26,60-27,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.375/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	20,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	50,5	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	40039	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	1,17	0,65	1,06
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,91	1,84	2,24
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,74	1,56	1,96
<b>Peso prov. umido (N)</b>	0,74	1,19	1,18
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,57	0,92	0,90
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	18,38	18,29	18,15
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	14,14	14,13	13,87
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	29,98	29,47	30,83
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,53	2,53	2,53
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	44,05	44,08	45,09
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	0,79	0,79	0,82
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	96,23	94,46	94,85
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>18,27</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>14,05</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>30,10</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,53</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>44,41</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,80</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>95,18</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

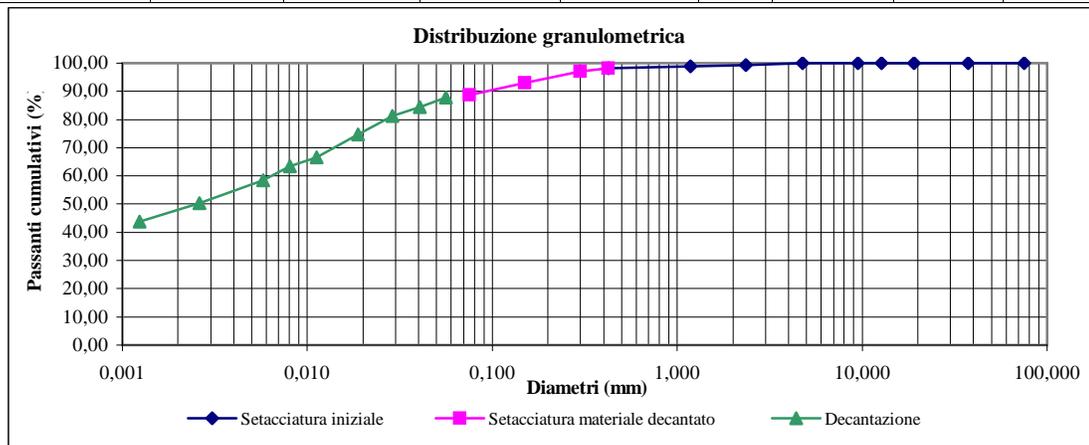
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2700/2012
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CI3			Profondità (m):	26,60-27,20
Sigla di laboratorio	T.375/12	Data di inizio prova	04/08/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	500,08	Massa secca dopo lavaggio (g):	45,15
Massa tara (g):		13,30	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,30	100,00
11/2"	37,500	13,30	100,00
3/4"	19,050	13,30	100,00
1/2"	12,700	13,30	100,00
3/8"	9,525	13,30	100,00
N. 4	4,750	13,30	100,00
N. 8	2,360	16,50	99,34
N. 16	1,180	18,30	98,97
N. 40	0,425	22,30	98,15

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,01		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	98,15
N.50	0,300	12,80	96,97
N.100	0,150	14,88	92,89
N. 200	0,075	16,96	88,80
Massa tara (g)		12,20	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,01			Peso specifico dei granuli: 2,53					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0285	26	-0,0005	1,0280	87,76	8,90	0,01334	0,056
1	1,0275	26	-0,0005	1,0270	84,51	9,20	0,01334	0,040
2	1,0265	26	-0,0005	1,0260	81,26	9,40	0,01334	0,029
5	1,0245	26	-0,0005	1,0240	74,76	10,00	0,01334	0,019
15	1,0220	26	-0,0005	1,0215	66,63	10,60	0,01334	0,011
30	1,0210	26	-0,0005	1,0205	63,38	10,85	0,01334	0,008
60	1,0195	26	-0,0005	1,0190	58,51	11,30	0,01334	0,006
310	1,0170	26	-0,0005	1,0165	50,38	11,95	0,01334	0,003
1440	1,0150	26	-0,0005	1,0145	43,88	12,45	0,01334	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2701/2012
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u> 53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
<u>Campione:</u>	S1 - CI13			<u>Profondità (m):</u>	26,60-27,20
<u>Sigla laboratorio</u>	T.375/12	<u>Data inizio prova:</u>	30/07/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,65	1,06	0,68
Peso provino + fustella (N)	1,84	2,24	1,92
Peso provino (N)	1,19	1,18	1,24
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,29	18,15	19,04
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	2,335	2,540	2,100

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

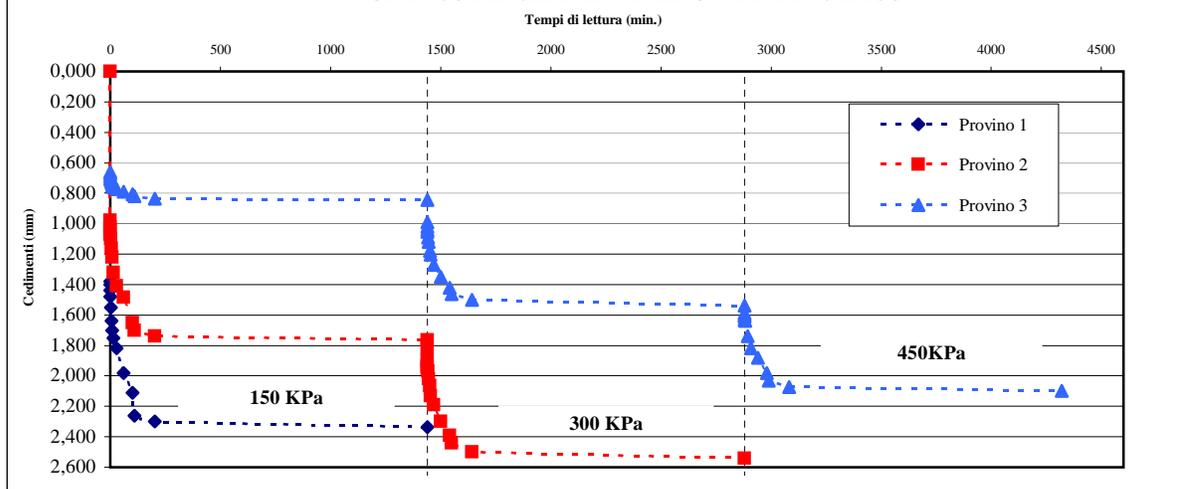
Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.375/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	30/07/2012	30/07/2012	31/07/2012	30/07/2012	31/07/2012	01/08/2012
<b>Carico (KPa)</b>	150	150	300	150	300	450
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		
<b>0</b>	0,000	0,000	1,765	0,000	0,845	1,540
<b>0,1</b>	1,380	0,980	1,820	0,660	0,990	1,590
<b>0,25</b>	1,400	1,020	1,900	0,675	1,020	1,600
<b>0,5</b>	1,440	1,040	1,935	0,690	1,040	1,610
<b>1</b>	1,480	1,070	1,950	0,705	1,052	1,630
<b>2</b>	1,550	1,100	1,970	0,718	1,090	1,638
<b>5</b>	1,640	1,160	2,020	0,730	1,120	1,658
<b>10</b>	1,700	1,220	2,065	0,750	1,180	1,680
<b>15</b>	1,750	1,320	2,130	0,760	1,205	1,740
<b>30</b>	1,820	1,410	2,190	0,775	1,270	1,820
<b>60</b>	1,980	1,485	2,300	0,790	1,350	1,880
<b>100</b>	2,110	1,650	2,390	0,805	1,420	1,980
<b>200</b>	2,260	1,700	2,440	0,820	1,465	2,030
<b>500</b>	2,300	1,740	2,500	0,835	1,500	2,072
<b>1440</b>	2,335	1,765	2,540	0,845	1,540	2,100

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato



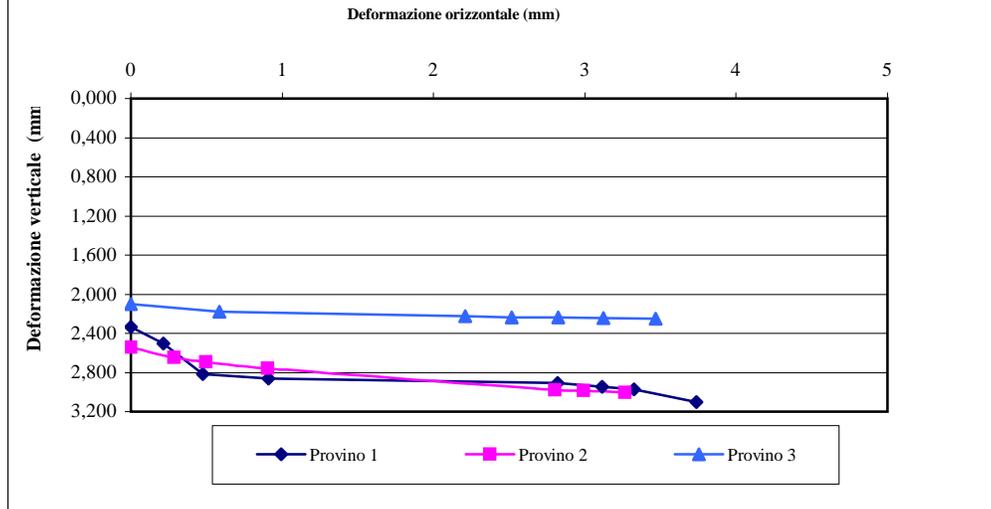
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

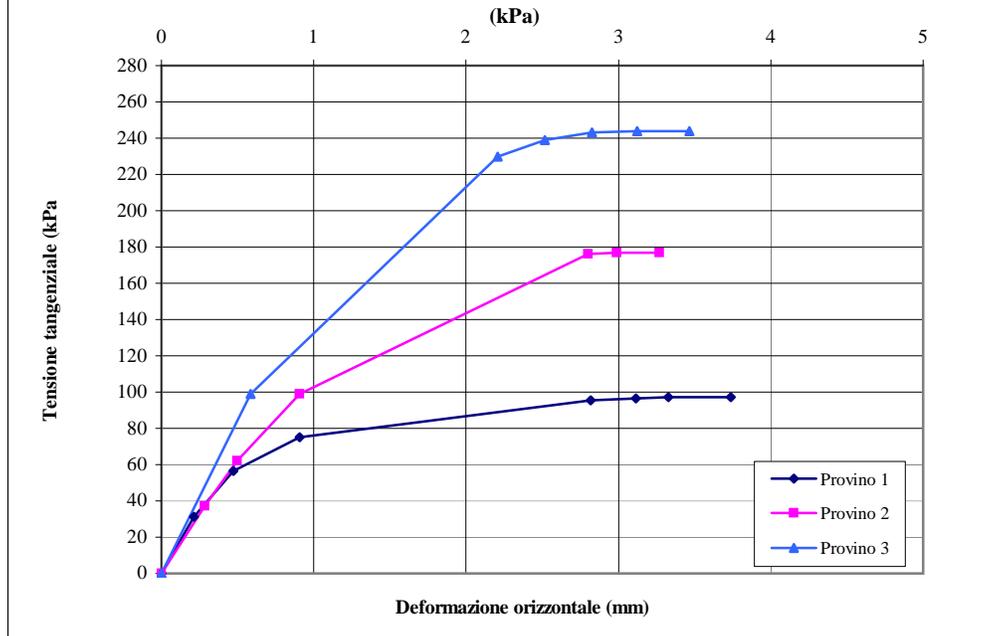
FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.375/12**

**GRAFICO DEFORMAZIONI VERTICALI - ORIZZONTALI**



**GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO**



**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2702/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CI3</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>26,60-27,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.375/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>30/07/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,50	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,03	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,06	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,53	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	29,99	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,736	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	18,38	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,566	N
<b>Peso di volume secco:</b>	14,14	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,79	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	96	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S1 - CI3**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO

Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto dh	mm	0,000	0,000	0,130	0,310	0,610	1,110	1,612	2,500	3,535	
Modulo $E_{ed}$	Mpa			3,8	5,5	6,5	7,7	14,9	16,2	26,3	
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)			0,65	1,55	3,05	5,55	8,06	12,49	17,67	
Indice dei vuoti e	(-)			0,779	0,762	0,736	0,691	0,646	0,566	0,474	
Indice di compr. $a_v$	MPa <sup>-1</sup>			4,65E-02	3,22E-02	2,68E-02	2,24E-02	1,12E-02	9,93E-03	5,79E-03	
Coeff. di compr $m_v$	MPa <sup>-1</sup>			2,61E-01	1,82E-01	1,53E-01	1,31E-01	6,73E-02	6,18E-02	3,81E-02	
Coeff. di compr. primaria $C_v$	cm <sup>2</sup> /sec			4,00E-04	3,75E-04	3,10E-04	2,80E-04	2,40E-04	2,20E-04	2,00E-04	
Coeff. di permeab. <b>K</b>	cm/sec			1,04E-08	6,82E-09	4,76E-09	3,66E-09	1,62E-09	1,36E-09	7,61E-10	

FASE DI SCARICO

Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo	min.	720	720	720	720						
Ced. assoluto dh	mm	3,240	2,690	2,020	1,445						
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)	16,19	13,44	10,09	7,22						
Indice dei vuoti (e)	(-)	0,500	0,550	0,609	0,661						

<b>Eed</b>	$ds_v'/de_v'$
<b>a<sub>v</sub></b>	$- de/ds'$
<b>m<sub>v</sub></b>	$1/Eed$

<b>C<sub>v</sub></b>	$0,848 * H^2 / t_{90}$
----------------------	------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	$C_v * m_v * g_v$
----------	-------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

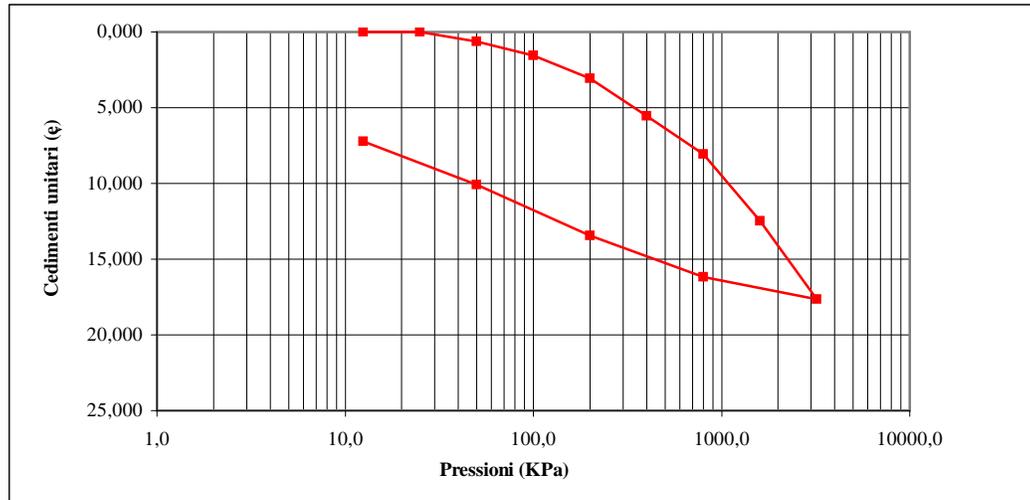
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1		0,1	0,015	0,1	0,135
0,25		0,25		0,25	0,020	0,25	0,140
0,5		0,5		0,5	0,028	0,5	0,150
1		1		1	0,035	1	0,160
2		2		2	0,040	2	0,170
4		4		4	0,050	4	0,180
10	RIGONFIA	10	RIGONFIA	10	0,060	10	0,190
15		15		15	0,065	15	0,200
30		30		30	0,080	30	0,216
60		60		60	0,089	60	0,235
120		120		120	0,099	120	0,253
240		240		240	0,106	240	0,273
480		480		480	0,116	480	0,290
1440		1440		1440	0,130	1440	0,310
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,370	0,1	0,825	0,1	1,270	0,1	1,740
0,25	0,388	0,25	0,835	0,25	1,290	0,25	1,760
0,5	0,400	0,5	0,850	0,5	1,310	0,5	1,780
1	0,422	1	0,860	1	1,340	1	1,815
2	0,448	2	0,885	2	1,375	2	1,860
4	0,500	4	0,932	4	1,445	4	1,920
10	0,530	10	0,989	10	1,500	10	1,999
15	0,557	15	1,011	15	1,525	15	2,050
30	0,580	30	1,044	30	1,557	30	2,142
60	0,590	60	1,068	60	1,575	60	2,225
120	0,595	120	1,088	120	1,580	120	2,310
240	0,600	240	1,093	240	1,591	240	2,370
480	0,605	480	1,104	480	1,600	480	2,446
1440	0,610	1440	1,110	1440	1,612	1440	2,500
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,640						
0,25	2,660						
0,5	2,690						
1	2,720						
2	2,760						
4	2,840						
10	3,060						
15	3,200						
30	3,316						
60	3,411						
120	3,450						
240	3,486						
480	3,509						
1440	3,535						

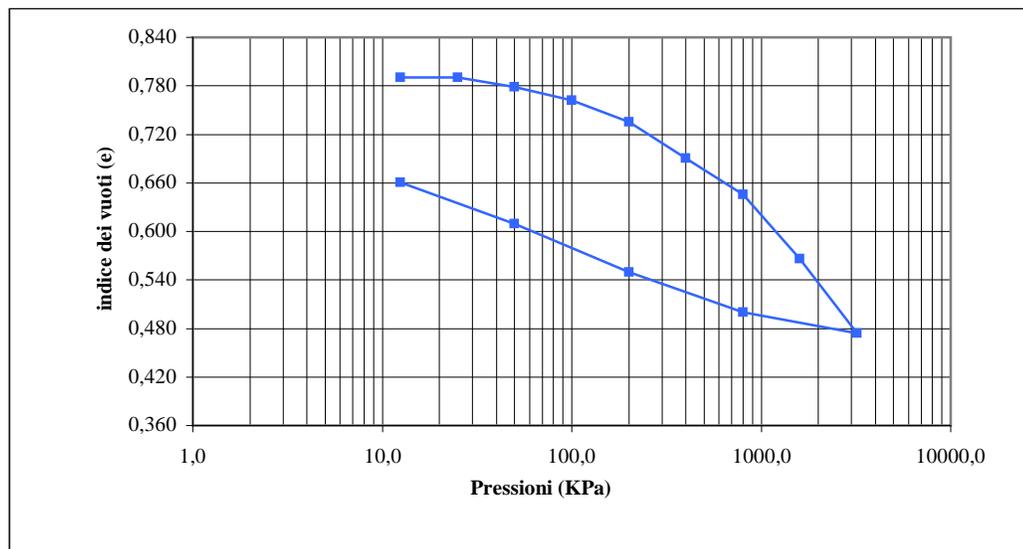
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

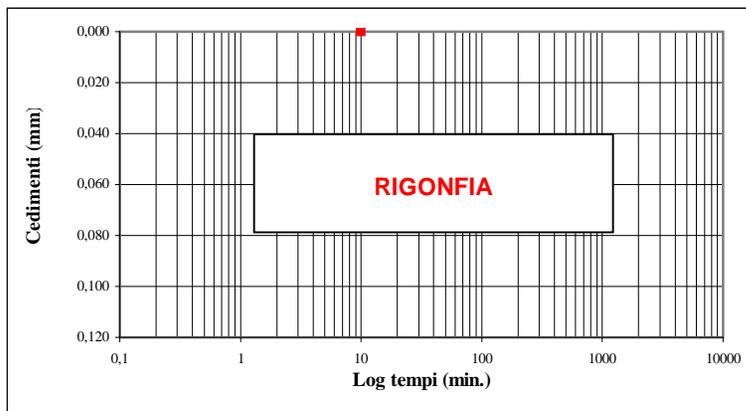
Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione

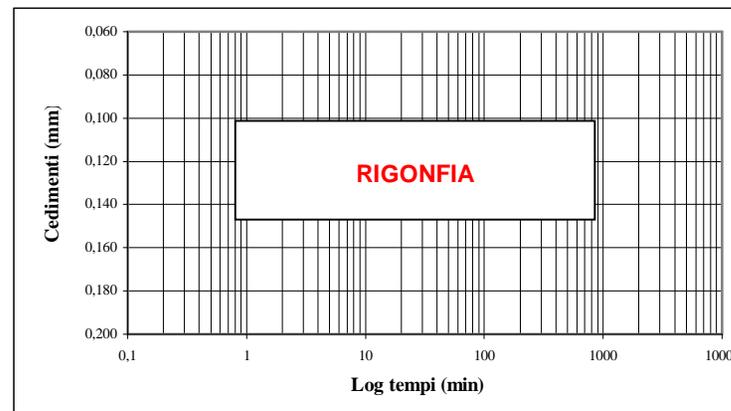
S1 - CI3

Pagina 5 di 9

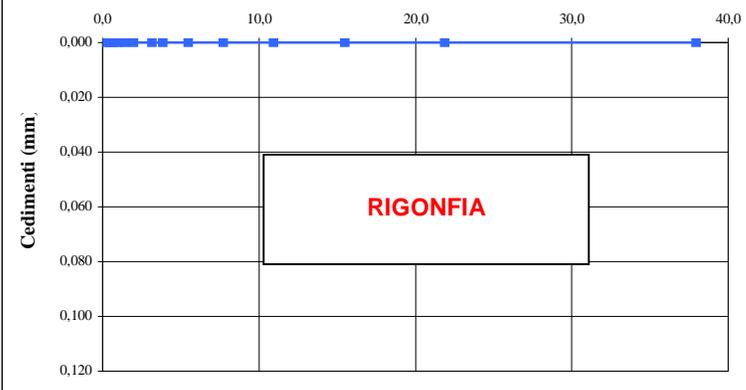
**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



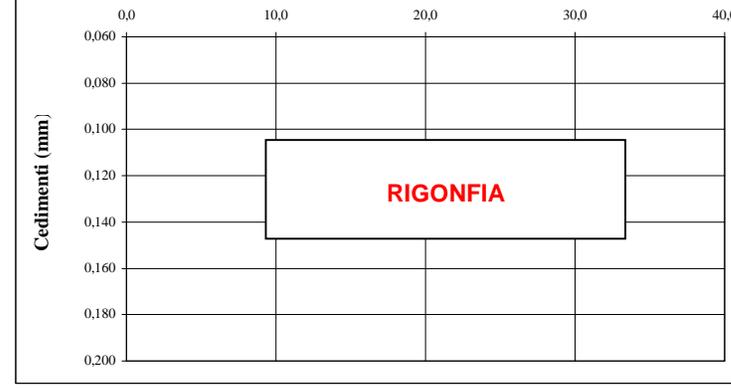
**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



**Tempo RADQ(min)**



**Tempo RADQ(min)**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

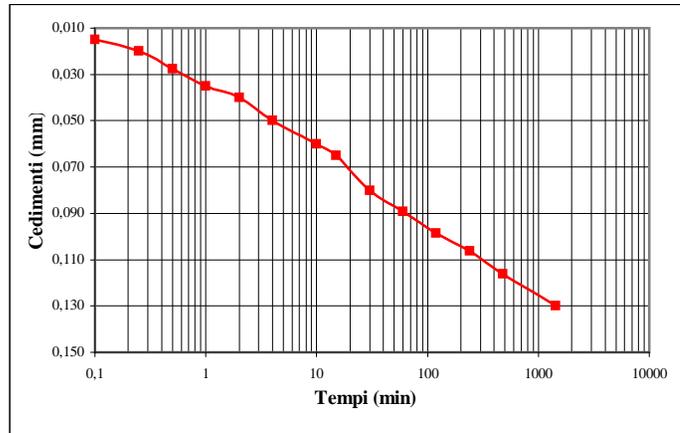
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

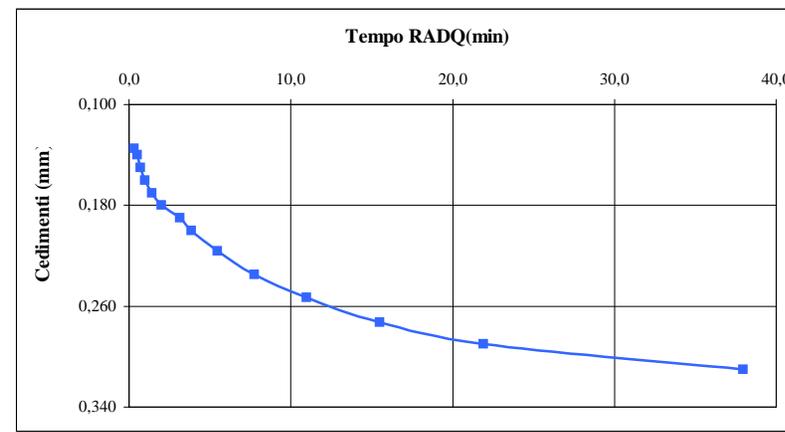
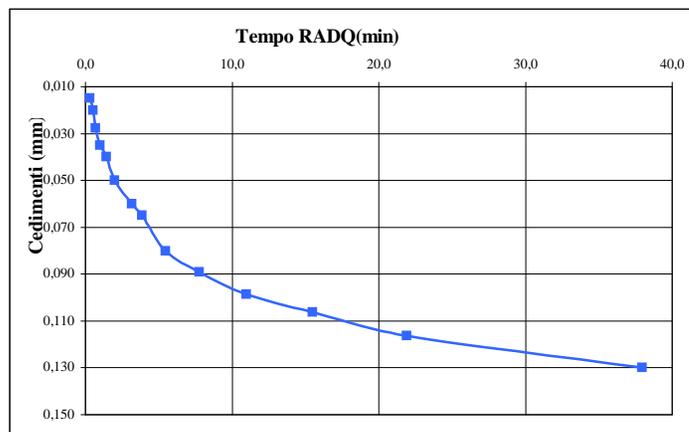
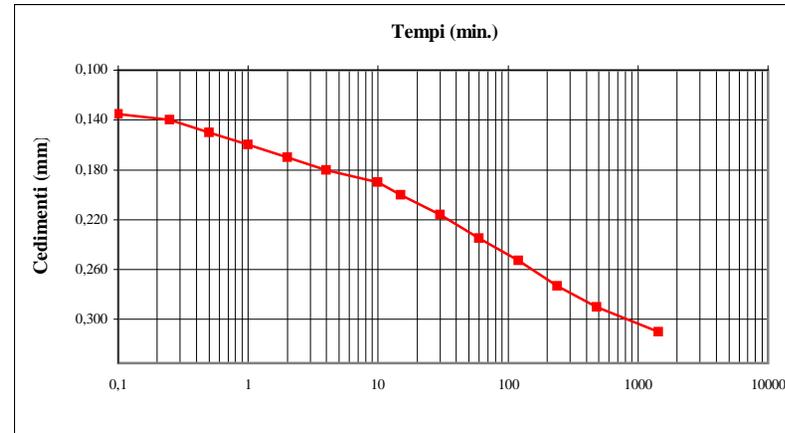
S1 - CI3

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

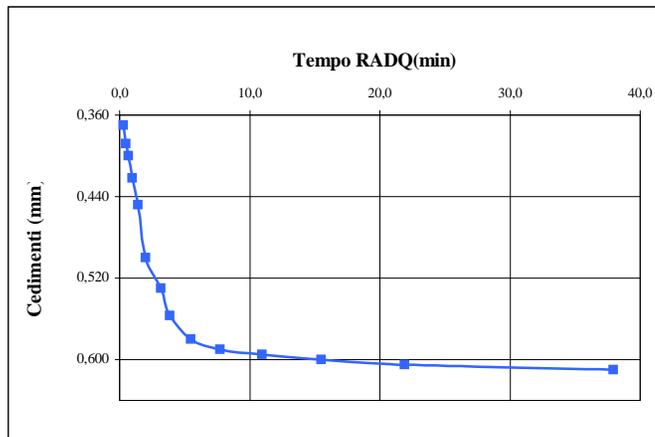
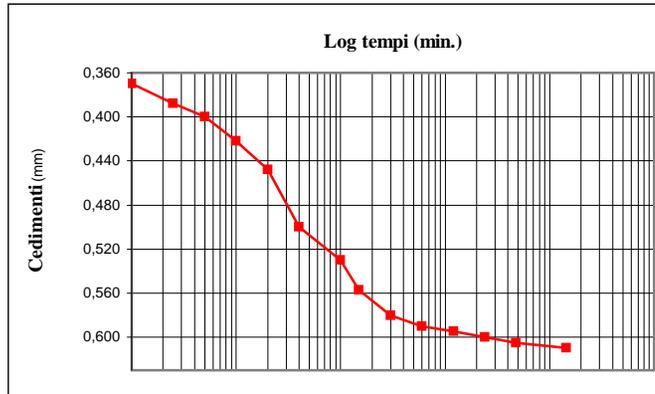
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

S1 - CI3

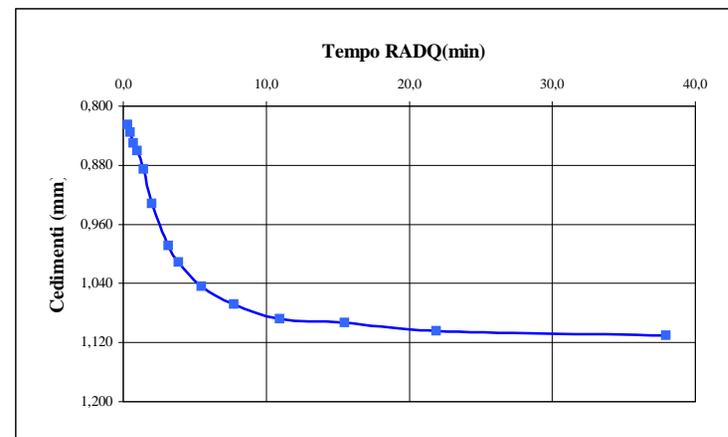
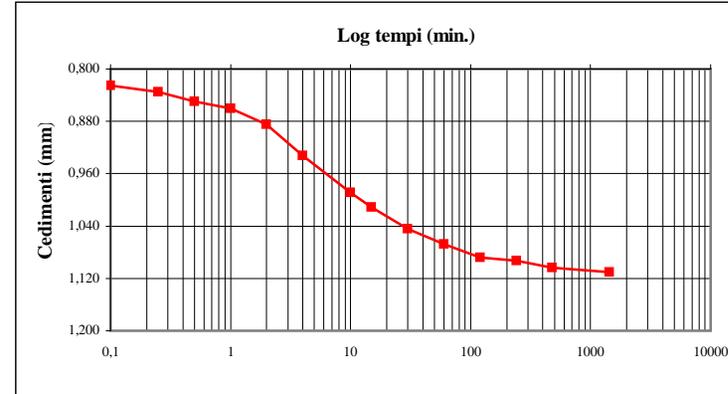
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



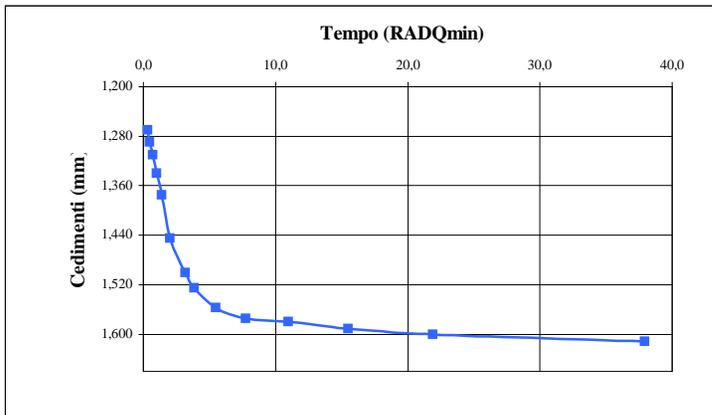
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:

**S1 - CI3**

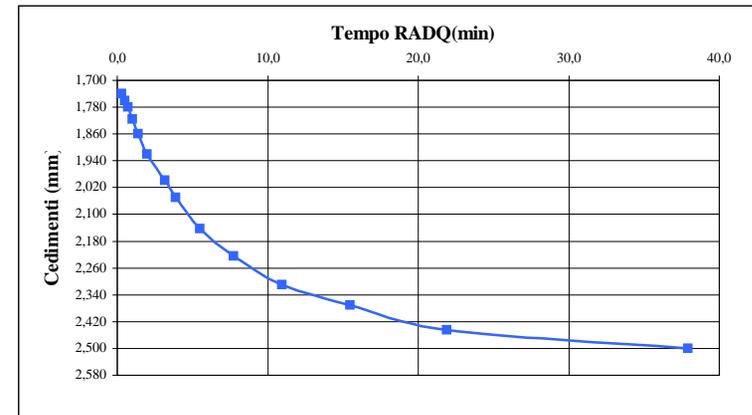
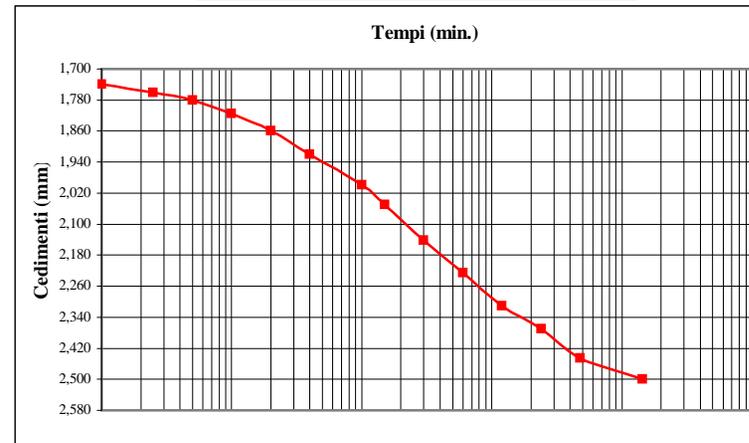
Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**

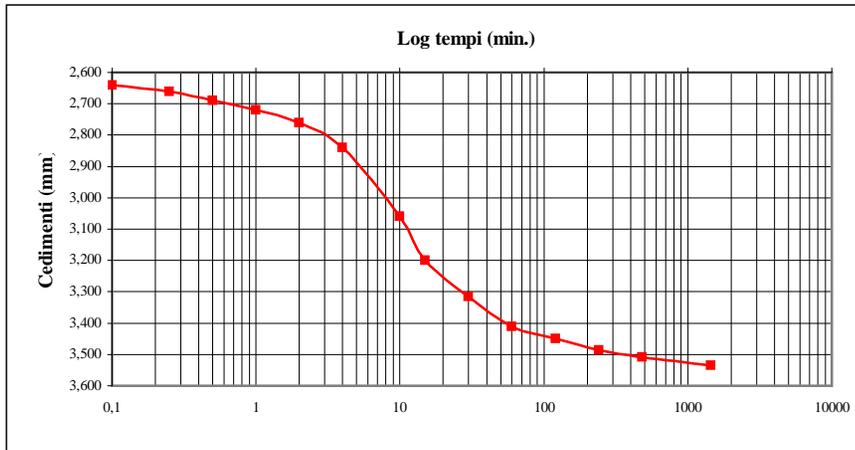


Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

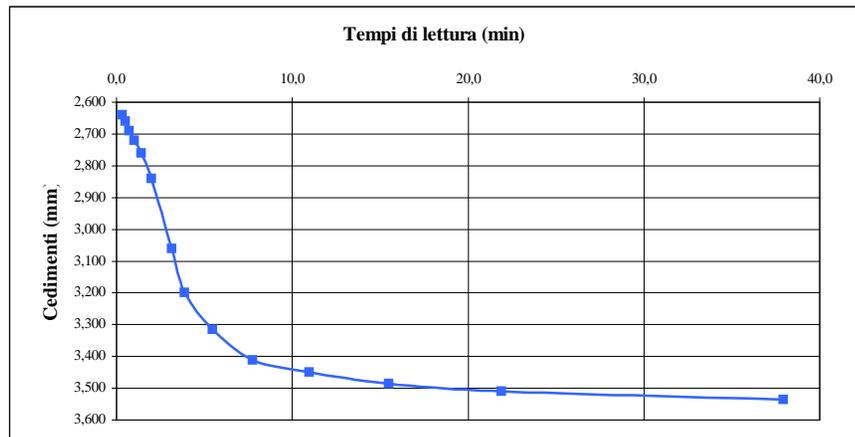
Sigla campione: **S1 - CI3**

Pagina 9 di 9

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**



Osservazioni:



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2703/2012
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Data di prova :	30/07/2012	Data di emissione:	31/08/2012		

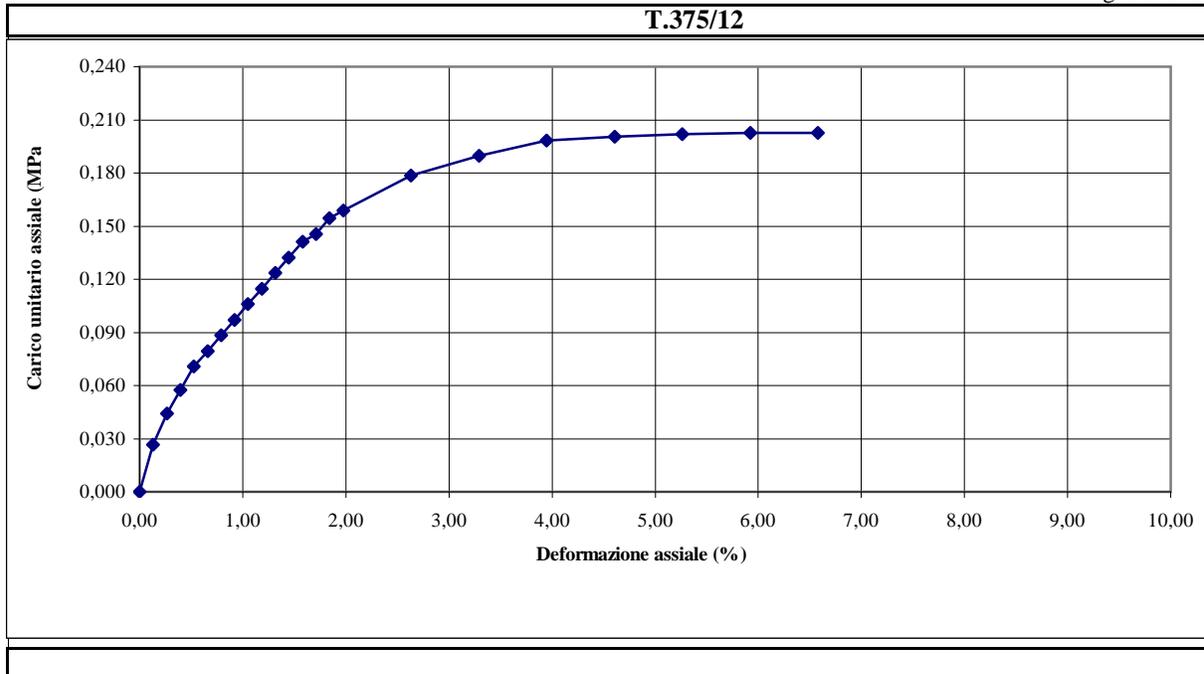
Sigla di laboratorio	T.375/12	
Sigla del campione	S1 CI 3	
Profondità (m)	26,60-27,20	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,572	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,24	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	5,92	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,203</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.375/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da argilla con limo, sabbioso.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.375/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,030	0,13	0,027				
	0,2	0,050	0,26	0,044				
	0,3	0,065	0,39	0,057				
	0,4	0,080	0,53	0,071				
	0,5	0,090	0,66	0,079				
	0,6	0,100	0,79	0,088				
	0,7	0,110	0,92	0,097				
	0,8	0,120	1,05	0,106				
	0,9	0,130	1,18	0,115				
	1,0	0,140	1,32	0,124				
	1,1	0,150	1,45	0,132				
	1,2	0,160	1,58	0,141				
	1,3	0,165	1,71	0,146				
	1,4	0,175	1,84	0,154				
	1,5	0,180	1,97	0,159				
	2,0	0,202	2,63	0,179				
	2,5	0,215	3,29	0,190				
	3,0	0,225	3,95	0,198				
3,5	0,227	4,61	0,201					
4,0	0,229	5,26	0,202					
4,5	0,230	5,92	0,203					
5,0	0,230	6,58	0,203					



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CI3		Profondità (m):	26,60-27,20	
Sigla del laboratorio:	T.375/12		Data di emissione:	31/08/2012	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,27
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,05
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	30,10
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,53
Porosità $n$	(%)	44,41
Indice dei vuoti e	(-)	0,80
Grado di saturazione $S_r$	(%)	95,18

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	48,00
Limo < 0,06 mm	(%)	40,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	12,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO**

Permeabilità	(m/s)	

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	0,203
Deformazione a rottura	(%)	5,92

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	26
Coesione (di picco)	kPa	26
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	1,31E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	7,7
Permeabilità $k$	cm/sec	3,66E-09
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,80E-04

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2708/2012	
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09	
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u>	53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)					
<u>Campione:</u>	S1 - CI14			<u>Profondità (m):</u>	36,40-37,00	
<u>Sigla laboratorio</u>	T.376/12	<u>Data inizio prova:</u>	01/08/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012	

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,65	1,06	0,68
Peso provino + fustella (N)	1,84	2,24	1,88
Peso provino (N)	1,19	1,19	1,20
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,35	18,24	18,51
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	200	400	600
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,557	1,398	1,018

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 58 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 e Prove Geotecniche Settori A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

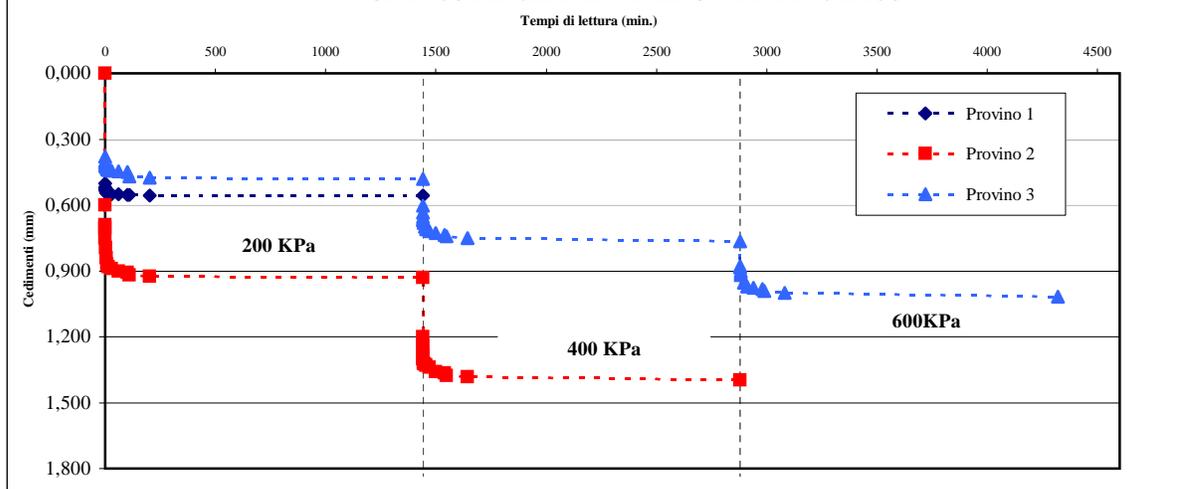
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.376/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	01/08/2012	01/08/2012	02/08/2012	01/08/2012	02/08/2012	03/08/2012
<b>Carico (KPa)</b>	200	200	400	200	400	600
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		
<b>0</b>	0,000	0,000	0,930	0,000	0,482	0,765
<b>0,1</b>	0,500	0,600	1,200	0,380	0,602	0,877
<b>0,25</b>	0,520	0,690	1,240	0,400	0,635	0,885
<b>0,5</b>	0,525	0,705	1,260	0,410	0,655	0,900
<b>1</b>	0,530	0,750	1,285	0,420	0,666	0,910
<b>2</b>	0,540	0,795	1,300	0,425	0,670	0,919
<b>5</b>	0,545	0,842	1,321	0,430	0,680	0,930
<b>10</b>	0,548	0,870	1,325	0,438	0,700	0,938
<b>15</b>	0,550	0,882	1,329	0,440	0,710	0,954
<b>30</b>	0,551	0,890	1,340	0,444	0,720	0,970
<b>60</b>	0,552	0,900	1,358	0,447	0,728	0,977
<b>100</b>	0,554	0,906	1,364	0,450	0,735	0,982
<b>200</b>	0,555	0,918	1,377	0,470	0,742	0,991
<b>500</b>	0,556	0,924	1,382	0,475	0,750	1,000
<b>1440</b>	0,557	0,930	1,398	0,482	0,765	1,018

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 58 del D.P.R. 309/2002  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 e Prove Geomeccaniche Sezioni A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

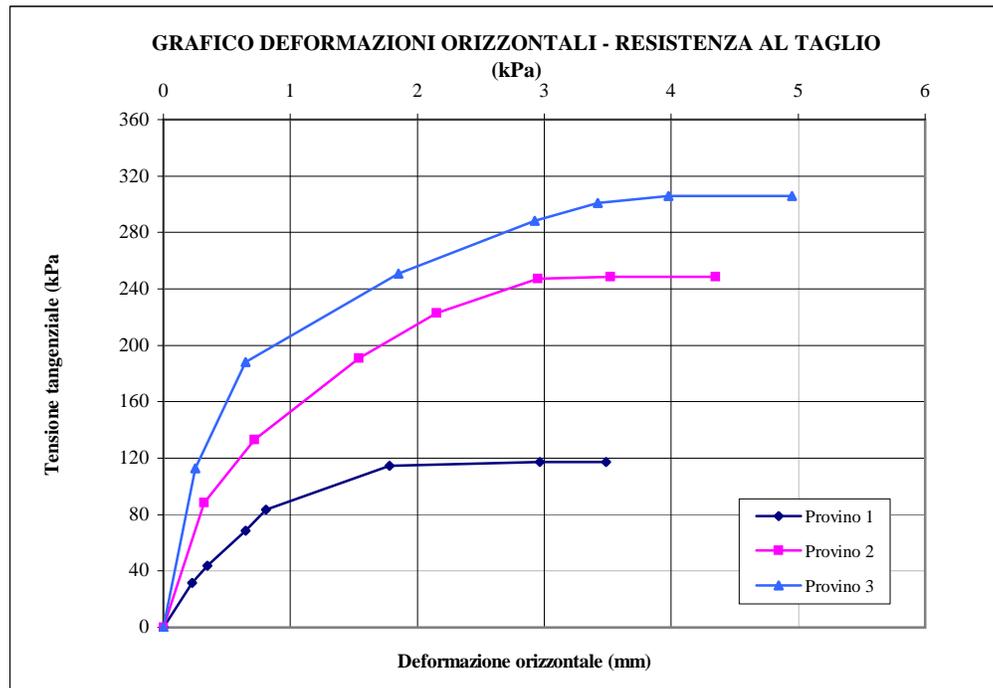
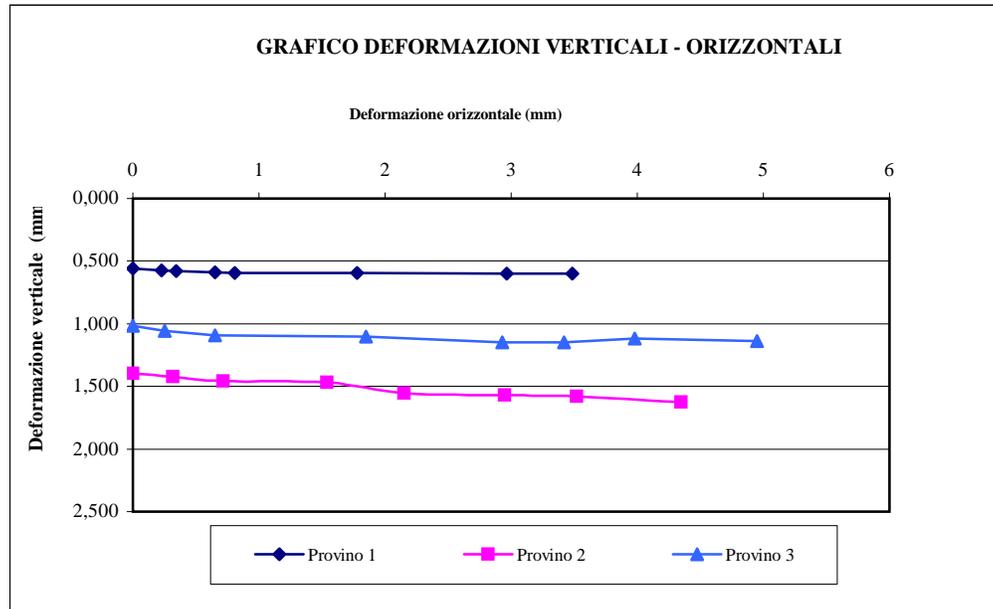
Dott. Geol. Lucio Amato



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

 Sigla campione: **T.376/12**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. 360/2001  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 di Prove Geotecniche Sottos A e C



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2709/2012</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CI4</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>36,40-37,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.376/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>01/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,50	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,03	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,06	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,55	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	29,07	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,736	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	18,38	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,570	N
<b>Peso di volume secco:</b>	14,24	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,79	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	94	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S1 - CI4**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto dh		mm	0,000	0,000	0,124	0,350	0,760	1,360	2,210	3,200	4,290
Modulo $E_{ed}$		Mpa			4,0	4,4	4,7	6,3	8,6	14,0	23,9
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)			0,62	1,75	3,80	6,80	11,04	15,99	21,44
Indice dei vuoti e		(-)			0,781	0,760	0,724	0,670	0,594	0,505	0,408
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>			4,44E-02	4,05E-02	3,67E-02	2,69E-02	1,90E-02	1,11E-02	6,10E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>			2,49E-01	2,29E-01	2,11E-01	1,58E-01	1,17E-01	7,15E-02	4,19E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec			3,00E-04	2,75E-04	2,10E-04	1,80E-04	1,40E-04	1,20E-04	1,00E-04
Coeff. di permeab. $K$		cm/sec			7,46E-09	6,29E-09	4,43E-09	2,85E-09	1,63E-09	8,58E-10	4,19E-10
FASE DI SCARICO											
Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto dh		mm	3,540	2,690	1,820	1,010					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	17,69	13,44	9,10	5,05					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,475	0,551	0,629	0,701					

<b>Eed</b>	$ds_v'/de_v'$
<b><math>a_v</math></b>	$- de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	<b>0,848*H'<sup>2</sup>/t90</b>
-------------------------	---------------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	<b><math>C_v * m_v * g_v</math></b>
----------	-------------------------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

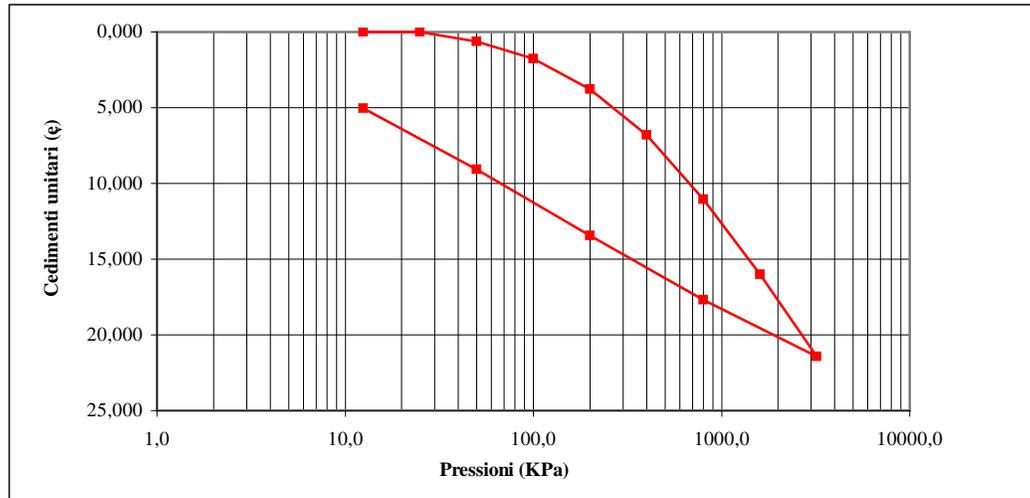
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1		0,1	0,045	0,1	0,160
0,25		0,25		0,25	0,051	0,25	0,165
0,5		0,5		0,5	0,061	0,5	0,175
1		1		1	0,072	1	0,192
2		2		2	0,083	2	0,209
4		4		4	0,090	4	0,229
10	RIGONFIA	10	RIGONFIA	10	0,102	10	0,255
15		15		15	0,106	15	0,270
30		30		30	0,110	30	0,297
60		60		60	0,113	60	0,310
120		120		120	0,118	120	0,324
240		240		240	0,120	240	0,330
480		480		480	0,122	480	0,340
1440		1440		1440	0,124	1440	0,350
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,410	0,1	0,820	0,1	1,450	0,1	2,270
0,25	0,420	0,25	0,820	0,25	1,470	0,25	2,293
0,5	0,429	0,5	0,837	0,5	1,488	0,5	2,330
1	0,447	1	0,856	1	1,525	1	2,375
2	0,476	2	0,894	2	1,550	2	2,420
4	0,510	4	0,937	4	1,630	4	2,463
10	0,580	10	1,000	10	1,760	10	2,570
15	0,609	15	1,030	15	1,820	15	2,620
30	0,650	30	1,105	30	1,920	30	2,727
60	0,680	60	1,206	60	2,032	60	2,860
120	0,700	120	1,273	120	2,100	120	3,003
240	0,720	240	1,312	240	2,140	240	3,085
480	0,745	480	1,335	480	2,170	480	3,150
1440	0,760	1440	1,360	1440	2,210	1440	3,200
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	3,310						
0,25	3,316						
0,5	3,340						
1	3,370						
2	3,400						
4	3,450						
10	3,555						
15	3,600						
30	3,745						
60	3,840						
120	3,964						
240	4,090						
480	4,230						
1440	4,290						

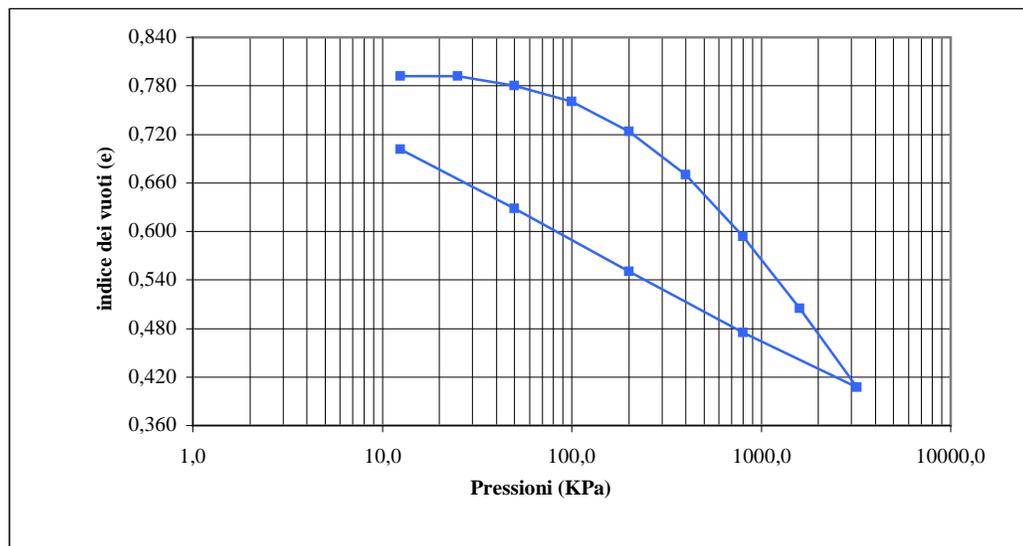
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

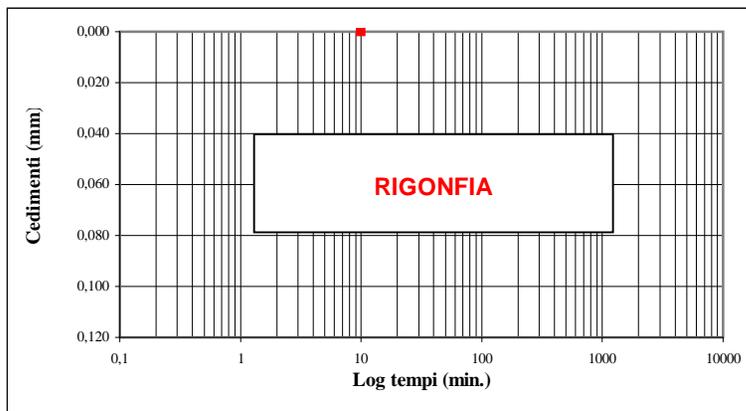
Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione

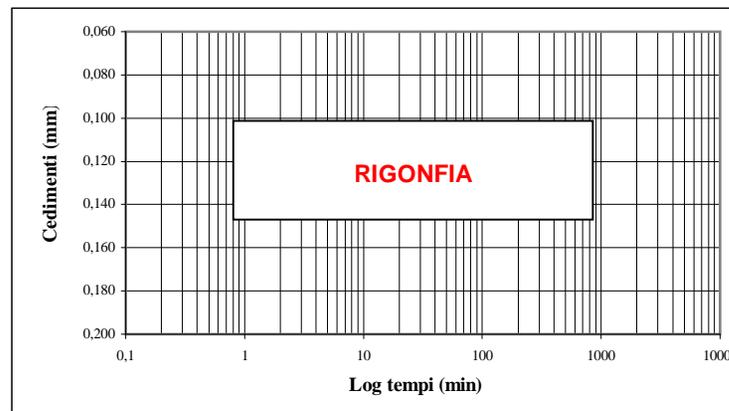
S1 - CI4

Pagina 5 di 9

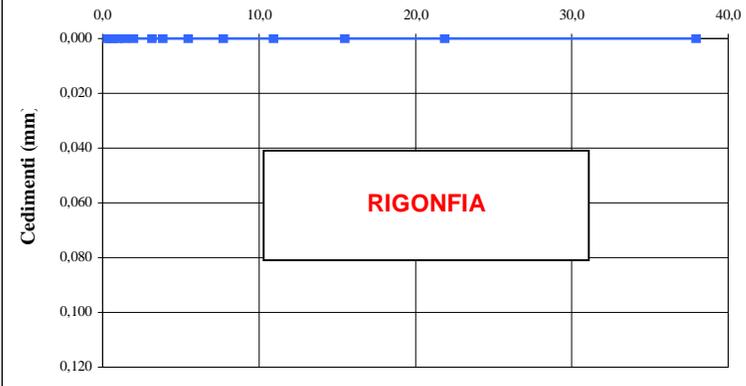
**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



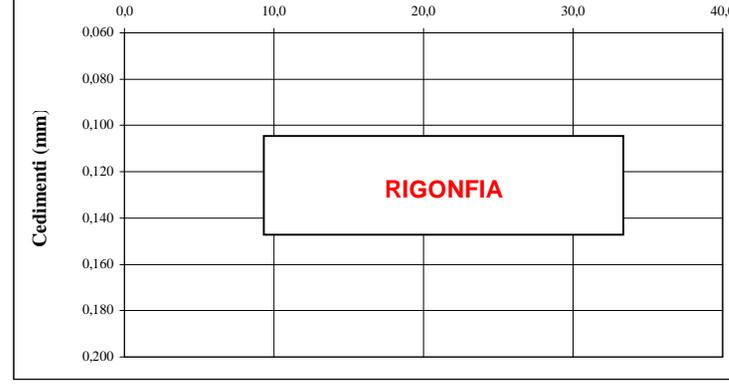
**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



**Tempo RADQ(min)**



**Tempo RADQ(min)**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

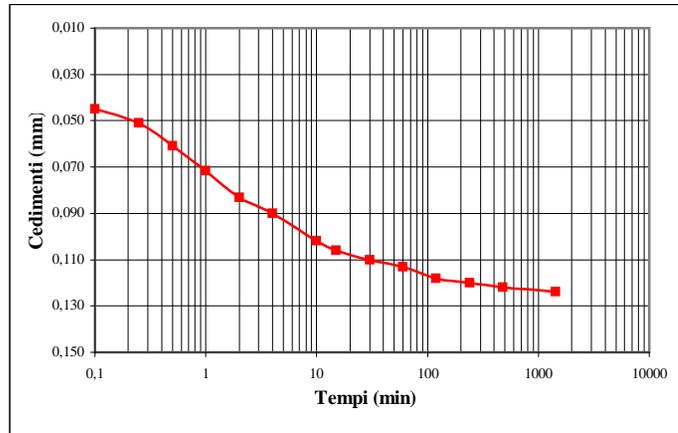
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

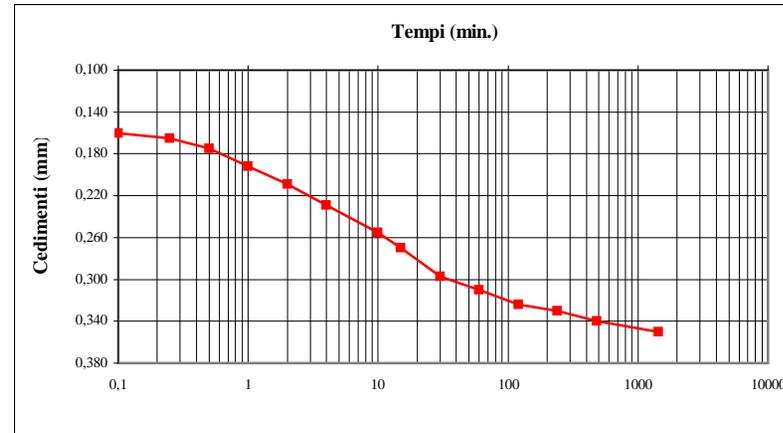
S1 - CI4

Pagina 6 di 9

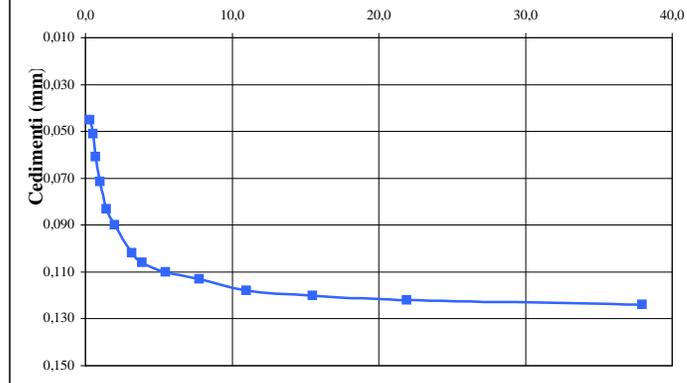
**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



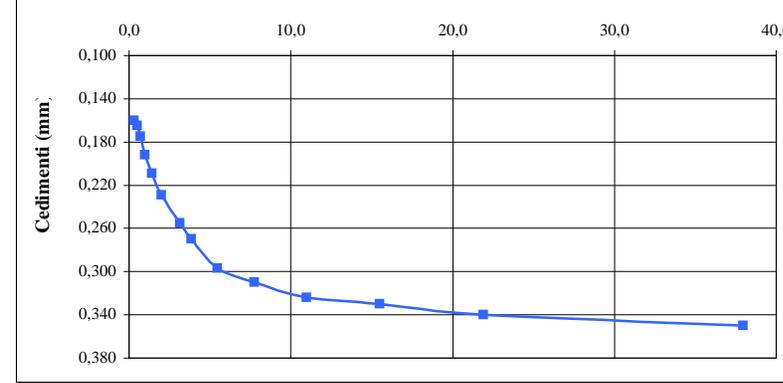
**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



**Tempo RADQ(min)**



**Tempo RADQ(min)**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

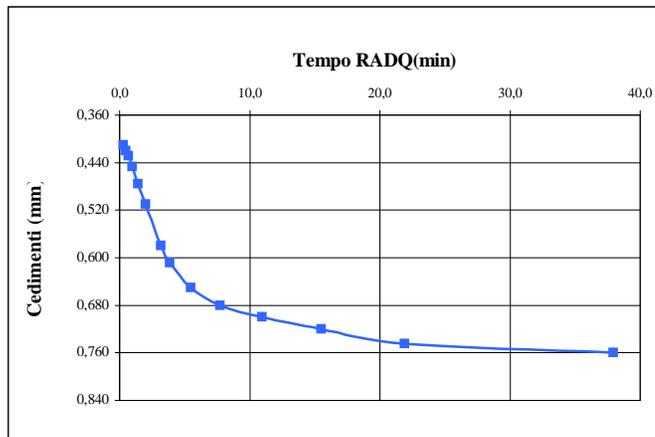
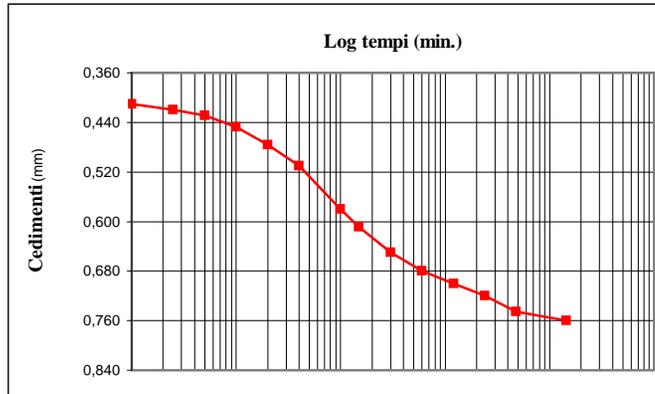
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

S1 - CI4

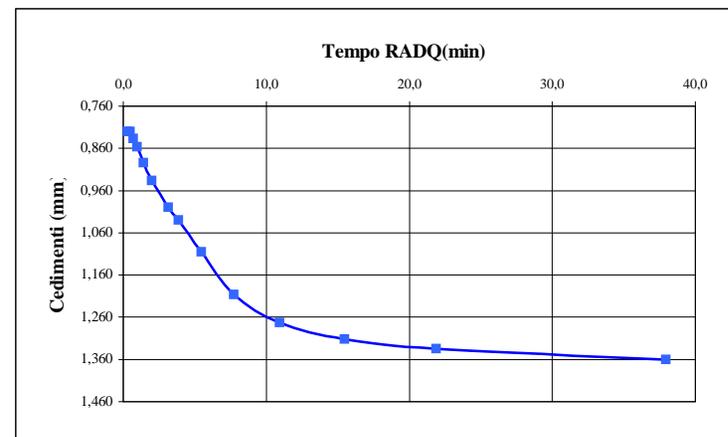
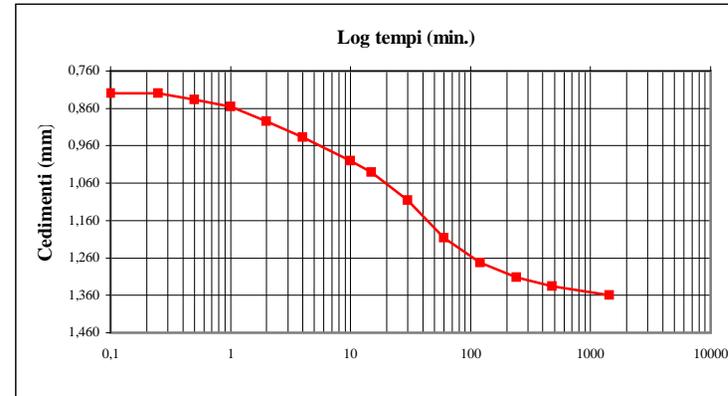
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



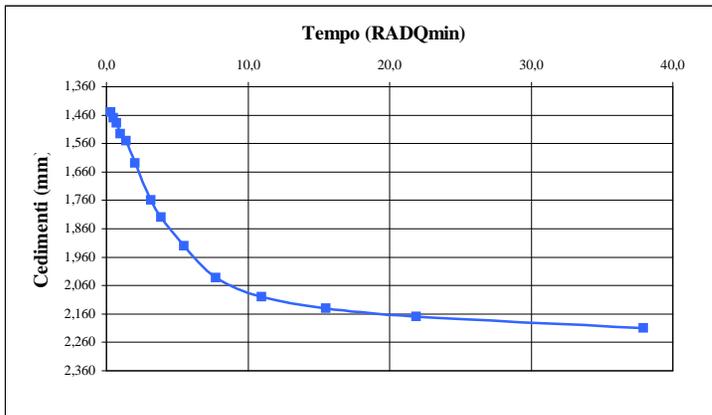
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:

**S1 - CI4**

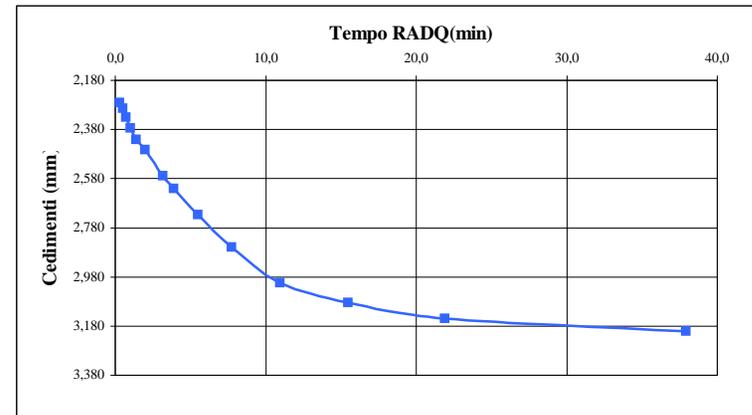
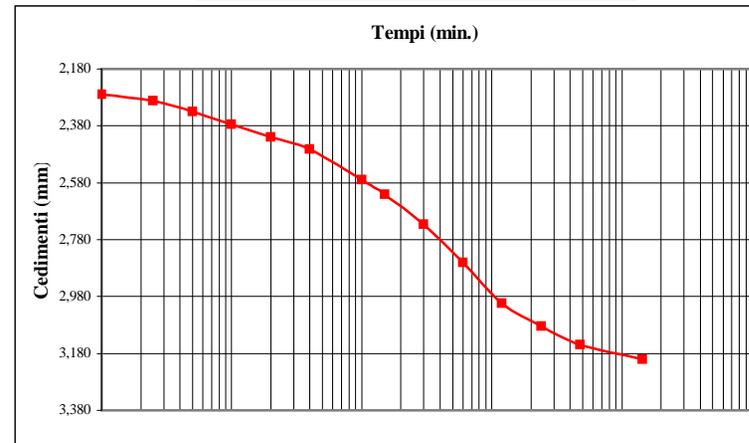
Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**

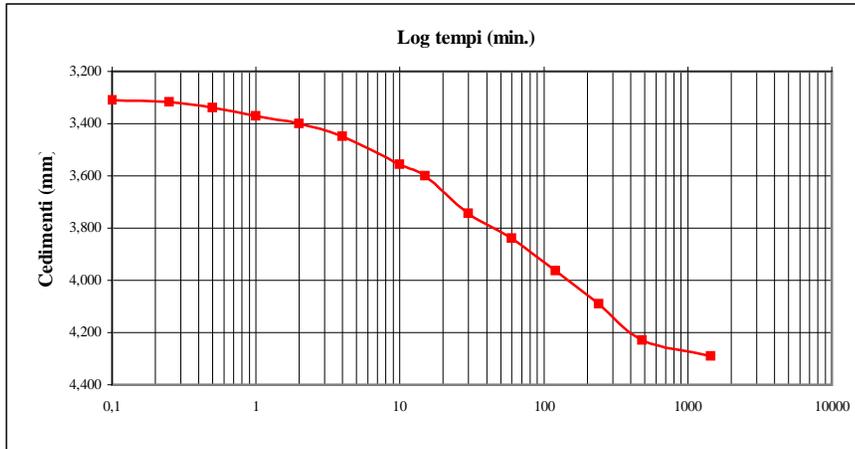


Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

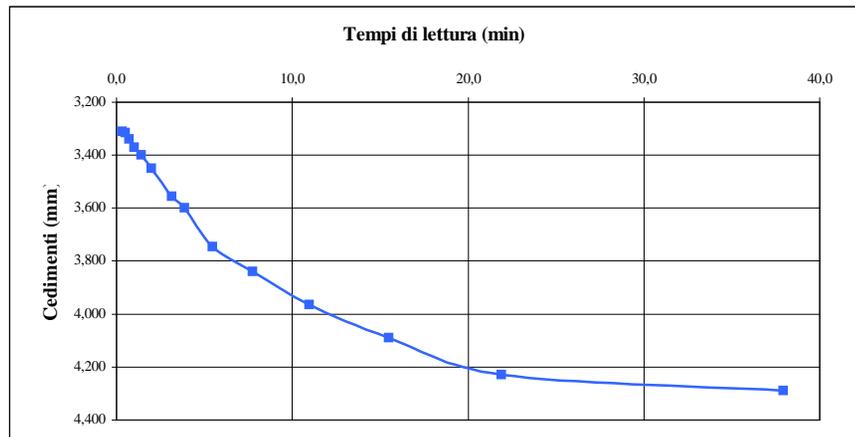
Sigla campione: **S1 - CI4**

Pagina 9 di 9

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**



**Osservazioni:**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

---



---

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2710/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Data di prova :	01/08/2012		Data di emissione:	31/08/2012	

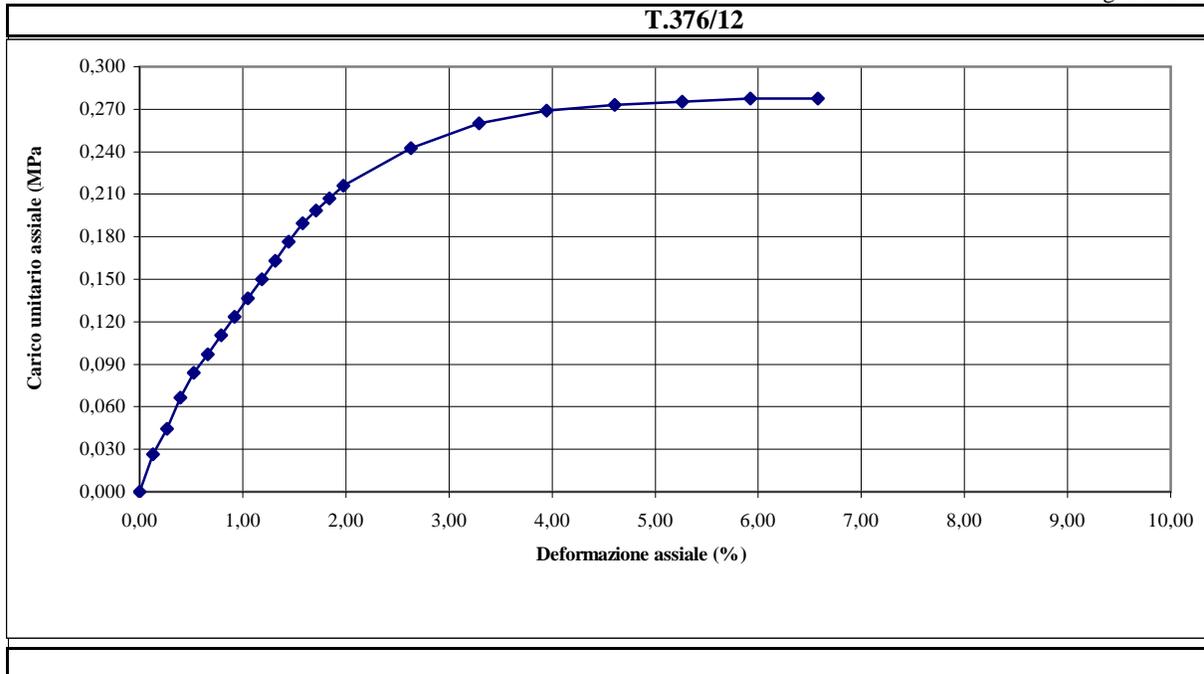
Sigla di laboratorio	T.376/12	
Sigla del campione	S1 CI 4	
Profondità (m)	36,40-37,00	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,591	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,47	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	5,92	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,278</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.376/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da argilla con limo, debolmente sabbiosa.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.376/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,030	0,13	0,027				
	0,2	0,050	0,26	0,044				
	0,3	0,075	0,39	0,066				
	0,4	0,095	0,53	0,084				
	0,5	0,110	0,66	0,097				
	0,6	0,125	0,79	0,110				
	0,7	0,140	0,92	0,124				
	0,8	0,155	1,05	0,137				
	0,9	0,170	1,18	0,150				
	1,0	0,185	1,32	0,163				
	1,1	0,200	1,45	0,176				
	1,2	0,215	1,58	0,190				
	1,3	0,225	1,71	0,198				
	1,4	0,235	1,84	0,207				
	1,5	0,245	1,97	0,216				
	2,0	0,275	2,63	0,242				
	2,5	0,295	3,29	0,260				
	3,0	0,305	3,95	0,269				
3,5	0,310	4,61	0,273					
4,0	0,312	5,26	0,275					
4,5	0,315	5,92	0,278					
5,0	0,315	6,58	0,278					



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CI4		Profondità (m):	36,40-37,00	
Sigla del laboratorio:	T.376/12		Data di emissione:	31/08/2012	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,33
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,08
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	30,16
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,55
Porosità $n$	(%)	44,70
Indice dei vuoti e	(-)	0,81
Grado di saturazione $S_r$	(%)	94,95

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	70,00
Limo < 0,06 mm	(%)	25,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	5,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO**

Permeabilità	(m/s)	

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	0,278
Deformazione a rottura	(%)	5,92

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	25
Coesione (di picco)	kPa	35
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	1,58E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	6,3
Permeabilità $k$	cm/sec	2,85E-09
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	1,80E-04

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito





**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(UNI 10013)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2712/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - CI5</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>46,60-47,10</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.377/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	1
Peso picnometro (N)	1,60	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,60
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,84
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs ( - )	2,58	2,53

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,55 ( - )</b>
--	-------------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Accettazione n:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2713/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CI5</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>46,60-47,10</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.377/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	20,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	50,5	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	40039	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	0,66	0,77	1,05
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,41	1,99	2,26
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,24	1,72	1,98
<b>Peso prov. umido (N)</b>	0,75	1,22	1,21
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,58	0,95	0,93
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	18,63	18,75	18,61
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	14,36	14,58	14,30
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	29,68	28,56	30,17
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,55	2,55	2,55
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	43,76	42,90	44,02
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	0,78	0,75	0,79
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	97,43	97,07	97,98
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>18,66</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>14,41</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>29,47</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,55</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>43,56</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,77</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>97,49</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

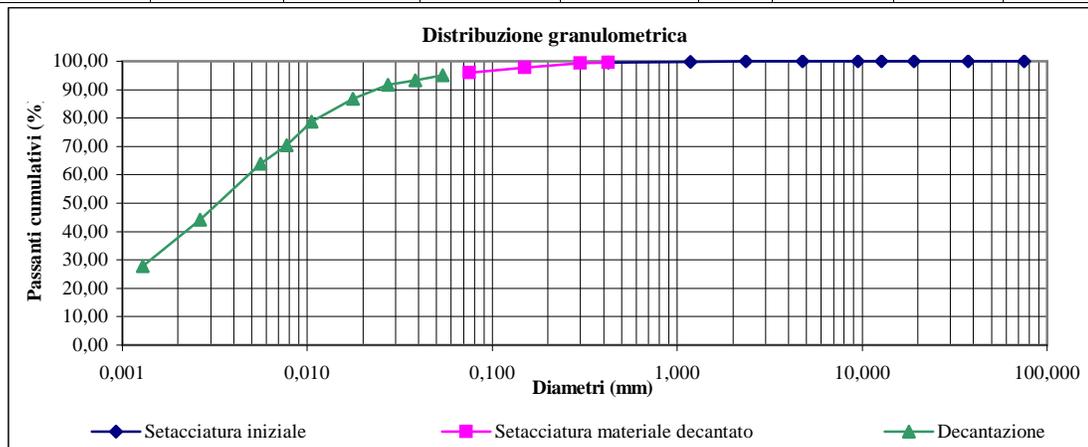
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2714/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)				
Campione:	S1 - C15			Profondità (m):	46,60-47,10
Sigla di laboratorio	T.377/12	Data di inizio prova	04/08/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	591,82	Massa secca dopo lavaggio (g):	17,21
Massa tara (g):		13,30	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,30	100,00
11/2"	37,500	13,30	100,00
3/4"	19,050	13,30	100,00
1/2"	12,700	13,30	100,00
3/8"	9,525	13,30	100,00
N. 4	4,750	13,30	100,00
N. 8	2,360	13,50	99,97
N. 16	1,180	14,10	99,86
N. 40	0,425	15,80	99,57

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	99,57
N.50	0,300	12,30	99,37
N.100	0,150	13,10	97,78
N. 200	0,075	14,00	95,98
Massa tara (g)		12,20	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50			Peso specifico dei granuli: 2,55					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0305	26	-0,0005	1,0300	94,98	8,40	0,01312	0,054
1	1,0300	26	-0,0005	1,0295	93,34	8,50	0,01312	0,038
2	1,0295	26	-0,0005	1,0290	91,70	8,60	0,01312	0,027
5	1,0280	26	-0,0005	1,0275	86,79	9,05	0,01312	0,018
15	1,0255	26	-0,0005	1,0250	78,60	9,70	0,01312	0,011
30	1,0230	26	-0,0005	1,0225	70,42	10,35	0,01312	0,008
60	1,0210	26	-0,0005	1,0205	63,86	10,85	0,01312	0,006
310	1,0150	26	-0,0005	1,0145	44,21	12,45	0,01312	0,003
1440	1,0100	26	-0,0005	1,0095	27,84	13,80	0,01312	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2715/12
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u> 53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
<u>Campione:</u>	S1 - CI15			<u>Profondità (m):</u>	46,60-47,10
<u>Sigla laboratorio</u>	T.377/12	<u>Data inizio prova:</u>	02/08/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,77	1,05	0,65
Peso provino + fustella (N)	1,99	2,26	1,85
Peso provino (N)	1,22	1,21	1,20
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,75	18,61	18,52
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	200	400	600
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	1,700	1,990	1,748

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

\_\_\_\_\_

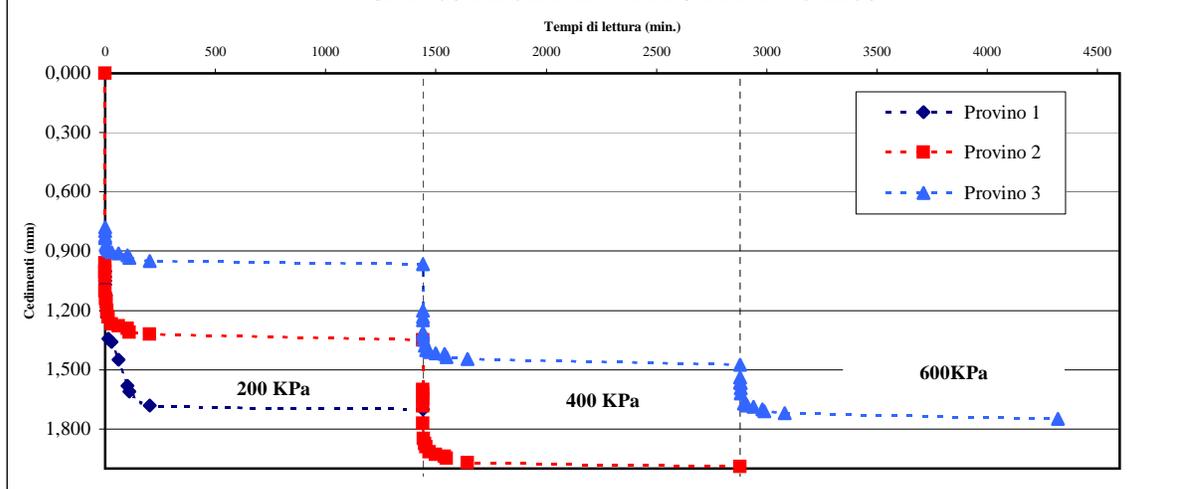
\_\_\_\_\_

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.377/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	06/08/2012	03/08/2012	06/08/2012	02/08/2012	03/08/2012	06/08/2012
Carico (KPa)	200	200	400	200	400	600
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	1,350	0,000	0,965	1,475
0,1	1,000	0,960	1,600	0,780	1,200	1,540
0,25	1,030	1,000	1,620	0,800	1,235	1,565
0,5	1,050	1,030	1,645	0,825	1,250	1,570
1	1,070	1,100	1,685	0,835	1,310	1,595
2	1,120	1,140	1,770	0,870	1,325	1,620
5	1,200	1,155	1,850	0,878	1,350	1,660
10	1,235	1,200	1,875	0,885	1,380	1,664
15	1,342	1,235	1,890	0,895	1,400	1,670
30	1,358	1,270	1,915	0,905	1,410	1,680
60	1,450	1,280	1,930	0,912	1,418	1,688
100	1,580	1,290	1,940	0,920	1,420	1,700
200	1,610	1,310	1,950	0,935	1,435	1,710
500	1,680	1,320	1,970	0,950	1,446	1,720
1440	1,700	1,350	1,990	0,965	1,475	1,748

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

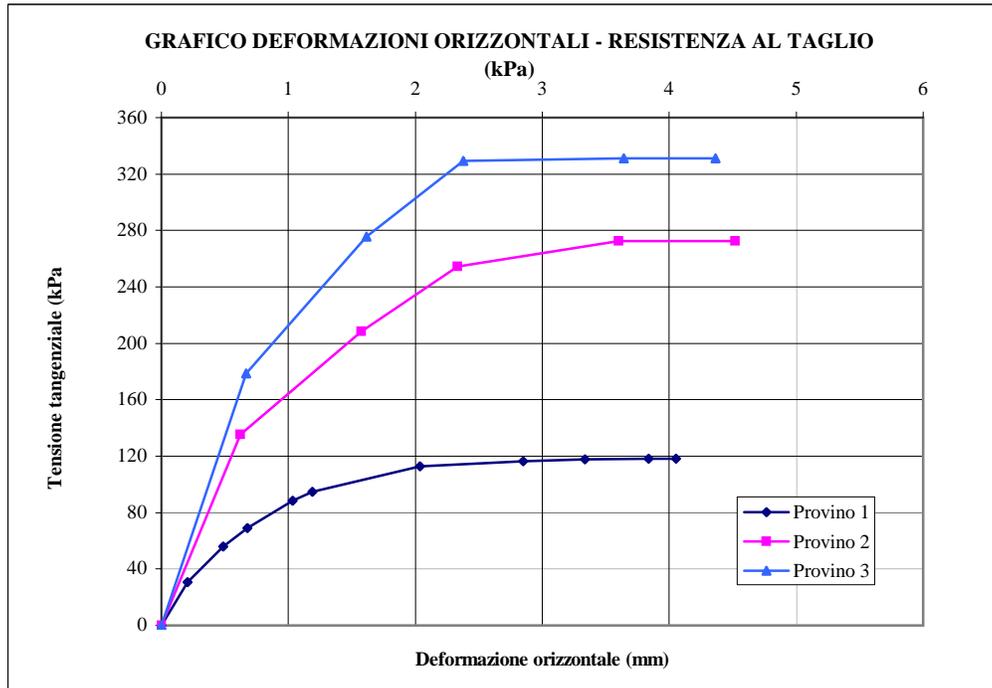
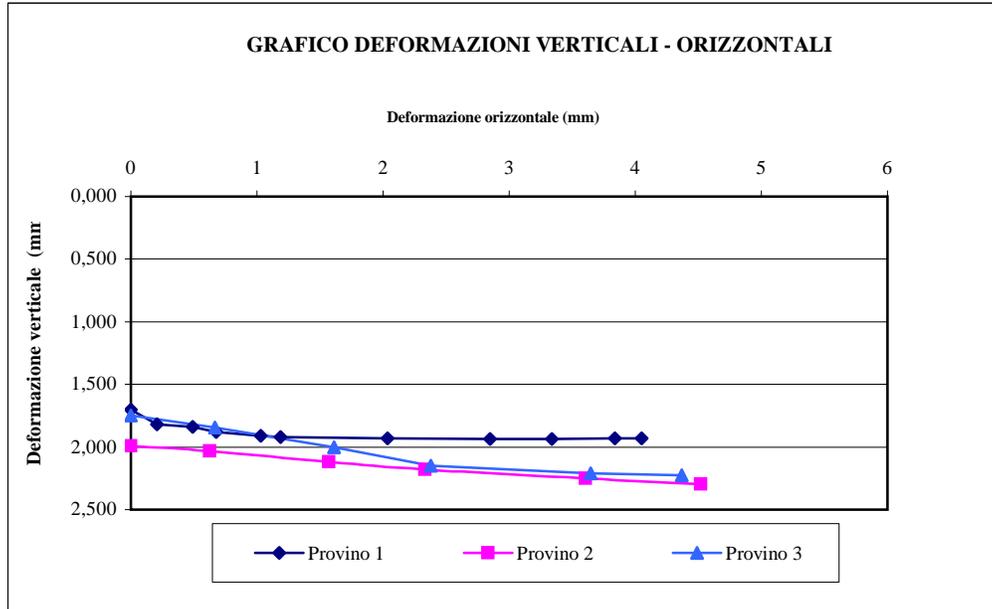


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.377/12**



**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2717/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - CI5</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>46,60-47,10</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.377/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>01/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,50	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,03	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,06	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,55	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	29,74	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,746	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	18,63	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,575	N
<b>Peso di volume secco:</b>	14,36	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,78	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	98	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S1 - CI5**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto dh		mm	0,000	0,000	0,135	0,272	0,535	0,950	1,500	2,170	2,980
Modulo $E_{ed}$		Mpa			3,7	7,2	7,5	9,3	13,7	21,7	34,4
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)		0,00	0,67	1,36	2,67	4,75	7,50	10,84	14,89
Indice dei vuoti e		(-)		0,777	0,765	0,753	0,729	0,692	0,643	0,584	0,512
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>			4,79E-02	2,43E-02	2,34E-02	1,84E-02	1,22E-02	7,44E-03	4,49E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>			2,71E-01	1,38E-01	1,34E-01	1,08E-01	7,32E-02	4,61E-02	2,90E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec			6,40E-04	5,36E-04	4,20E-04	4,10E-04	4,00E-04	3,65E-04	3,00E-04
Coeff. di permeab. $K$		cm/sec			1,73E-08	7,41E-09	5,63E-09	4,42E-09	2,93E-09	1,68E-09	8,71E-10

FASE DI SCARICO											
Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto dh		mm	2,630	2,120	1,505	0,900					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	13,14	10,59	7,52	4,50					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,543	0,588	0,643	0,697					

<b>Eed</b>	$ds_v'/de_v'$
<b><math>a_v</math></b>	$- de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	<b>0,848*H'<sup>2</sup>/t90</b>
-------------------------	---------------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	$C_v * m_v * g_v$
----------	-------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

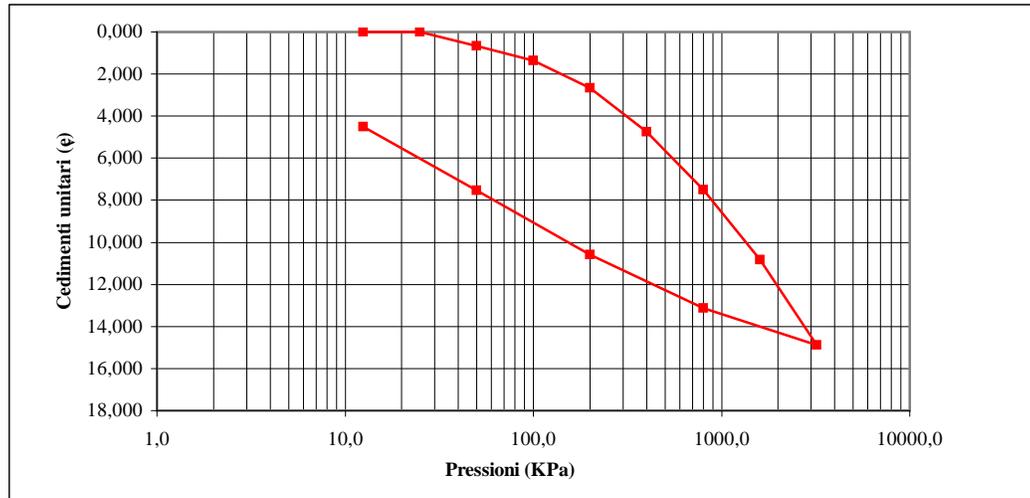
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1		0,1	0,065	0,1	0,142
0,25		0,25		0,25	0,068	0,25	0,148
0,5		0,5		0,5	0,073	0,5	0,154
1		1		1	0,080	1	0,166
2		2		2	0,086	2	0,176
4	RIGONFIA	4	RIGONFIA	4	0,091	4	0,190
10		10		10	0,100	10	0,205
15		15		15	0,103	15	0,211
30		30		30	0,108	30	0,222
60		60		60	0,113	60	0,241
120		120		120	0,120	120	0,253
240		240		240	0,126	240	0,265
480		480		480	0,130	480	0,270
1440		1440		1440	0,135	1440	0,272
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,320	0,1	0,600	0,1	1,025	0,1	1,585
0,25	0,332	0,25	0,620	0,25	1,040	0,25	1,612
0,5	0,342	0,5	0,630	0,5	1,060	0,5	1,635
1	0,355	1	0,650	1	1,070	1	1,660
2	0,372	2	0,680	2	1,090	2	1,692
4	0,402	4	0,710	4	1,120	4	1,755
10	0,435	10	0,790	10	1,179	10	1,836
15	0,460	15	0,822	15	1,235	15	1,889
30	0,490	30	0,860	30	1,340	30	1,965
60	0,512	60	0,890	60	1,400	60	2,030
120	0,520	120	0,905	120	1,441	120	2,100
240	0,530	240	0,928	240	1,460	240	2,128
480	0,532	480	0,940	480	1,485	480	2,148
1440	0,535	1440	0,950	1440	1,500	1440	2,170
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,280						
0,25	2,300						
0,5	2,322						
1	2,350						
2	2,410						
4	2,490						
10	2,660						
15	2,720						
30	2,805						
60	2,853						
120	2,898						
240	2,918						
480	2,940						
1440	2,980						

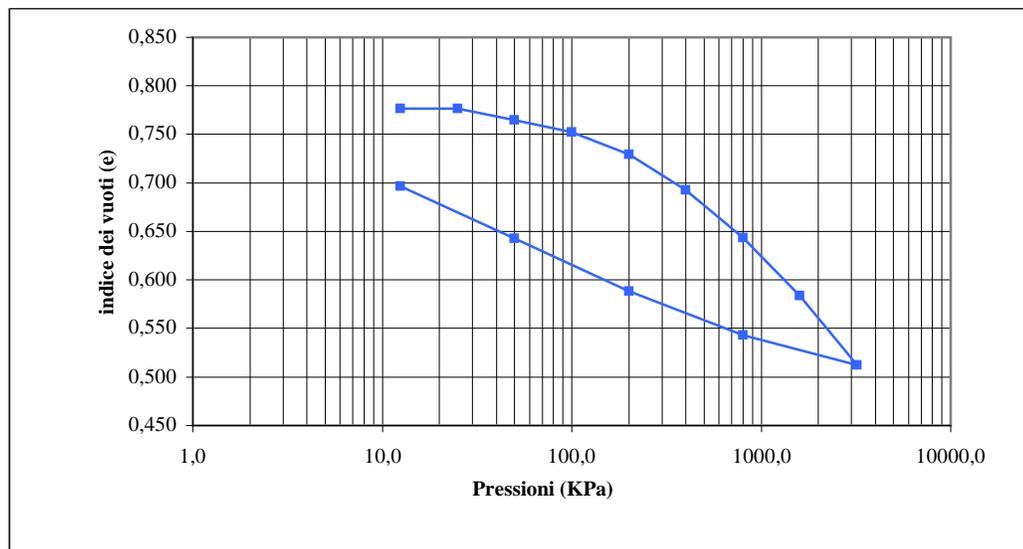
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



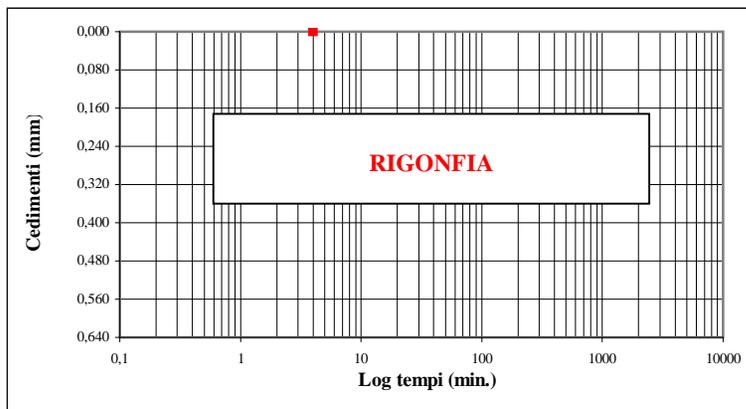
Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

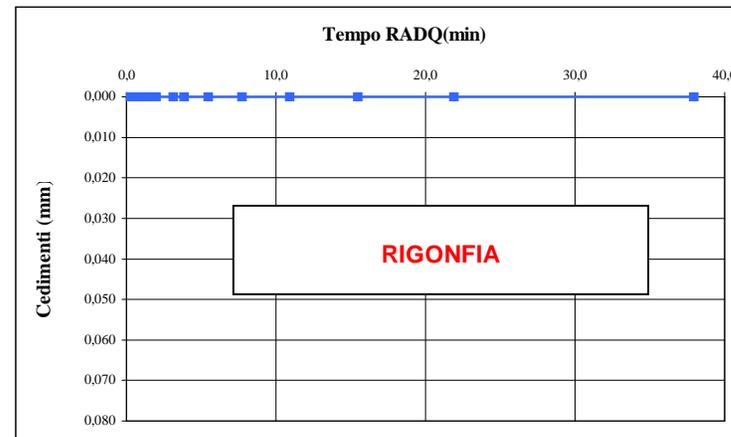
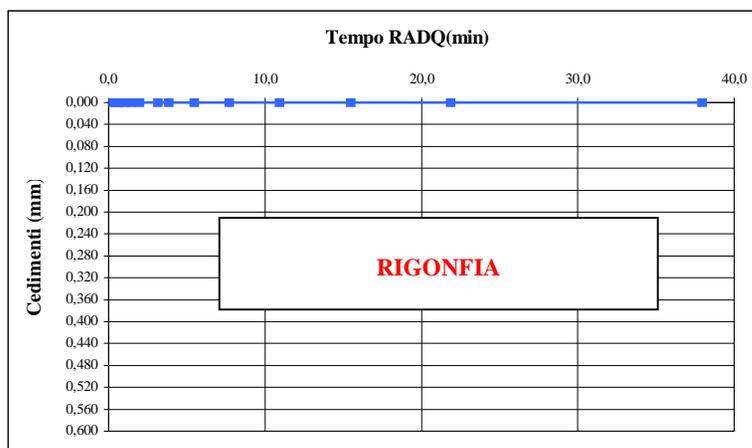
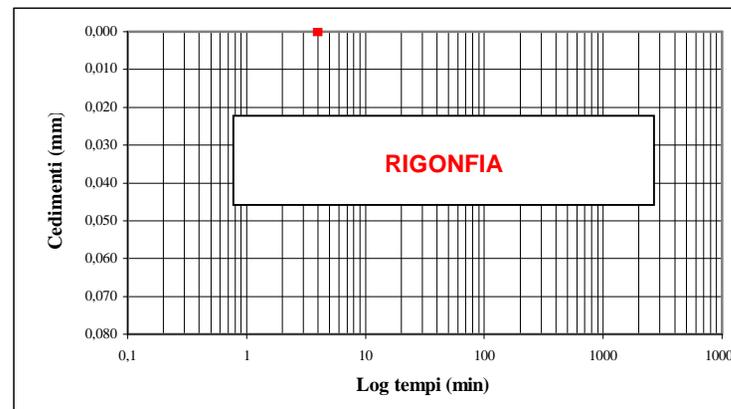
Sigla campione **S1 - CI5**

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

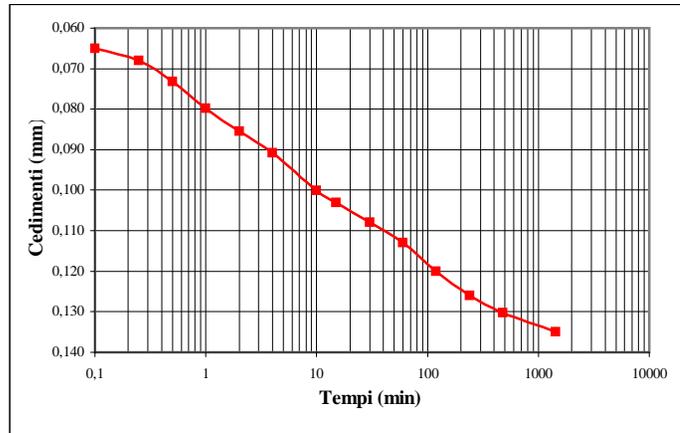
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

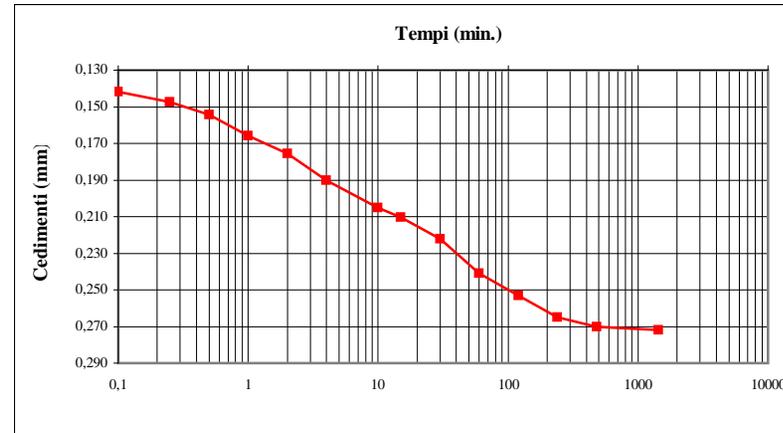
S1 - CI5

Pagina 6 di 9

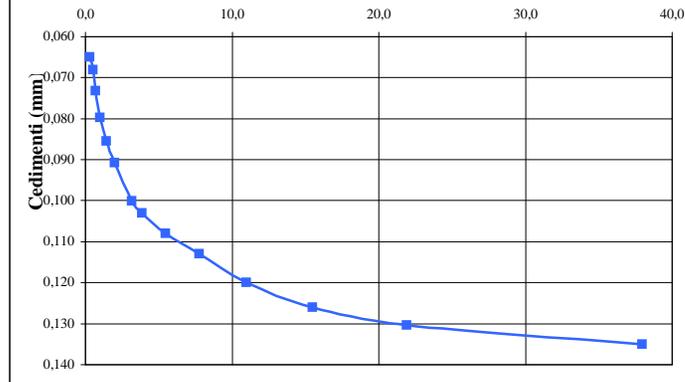
**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**

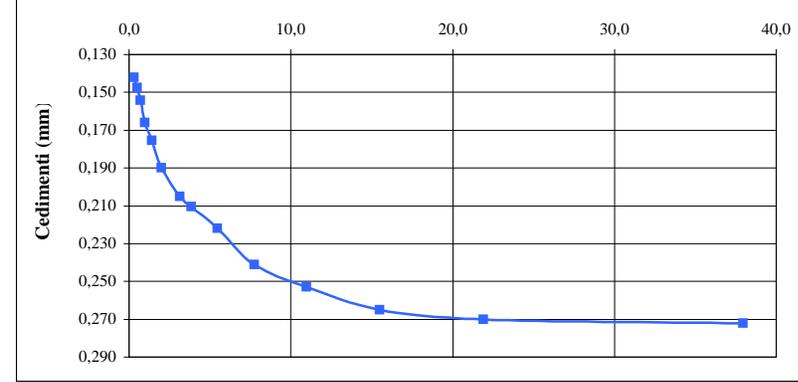


**Tempo RADQ(min)**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Tempo RADQ(min)**



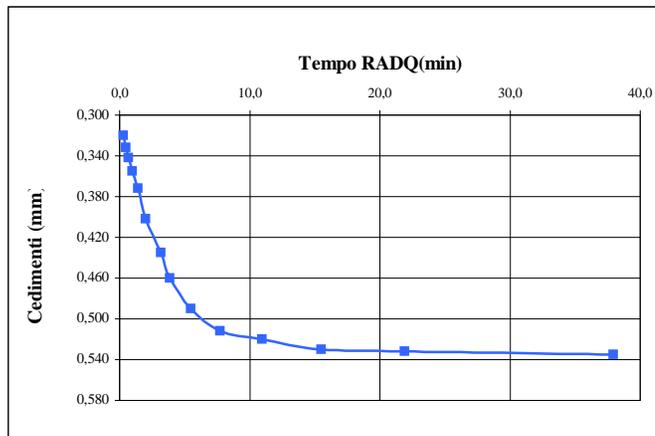
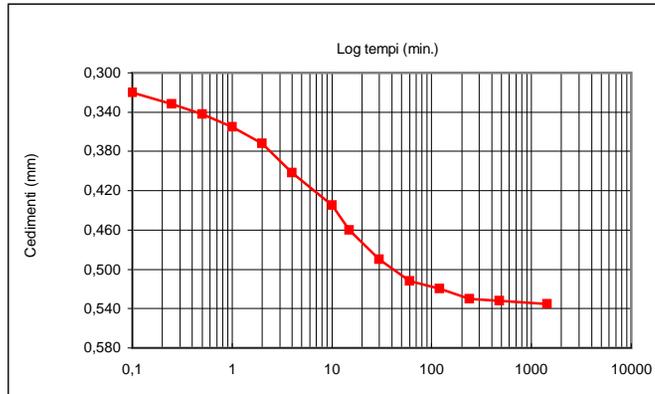
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

S1 - CI5

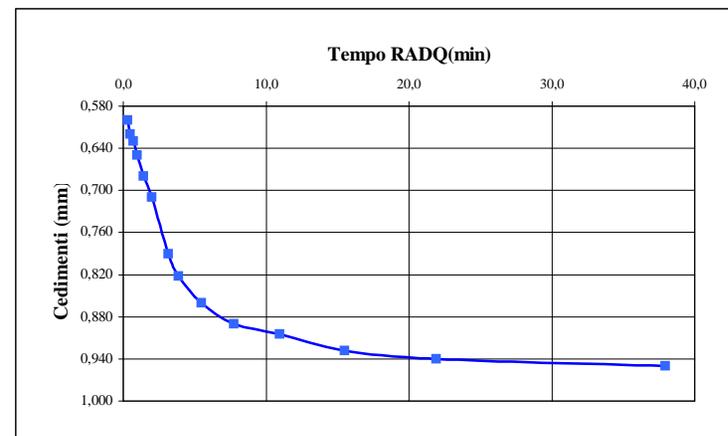
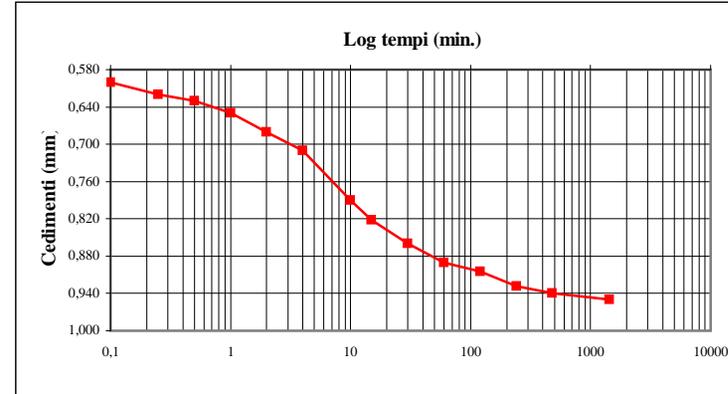
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



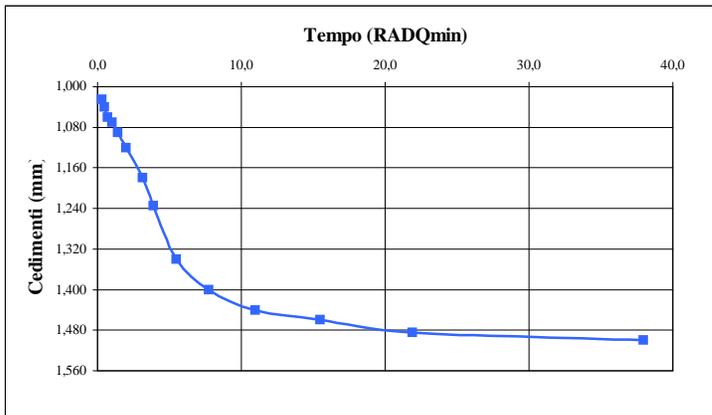
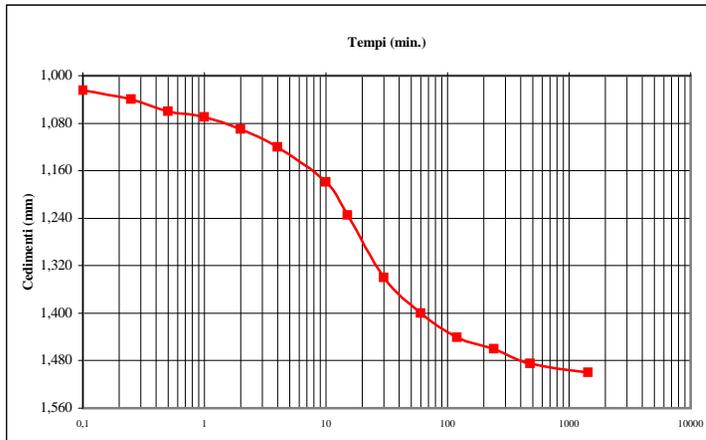
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:

**S1 - CI5**

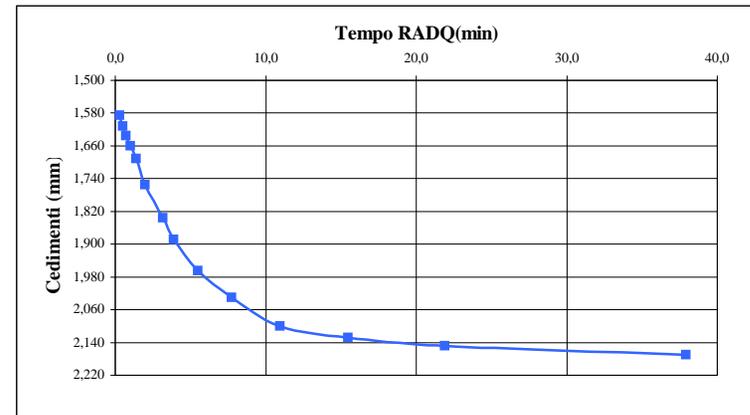
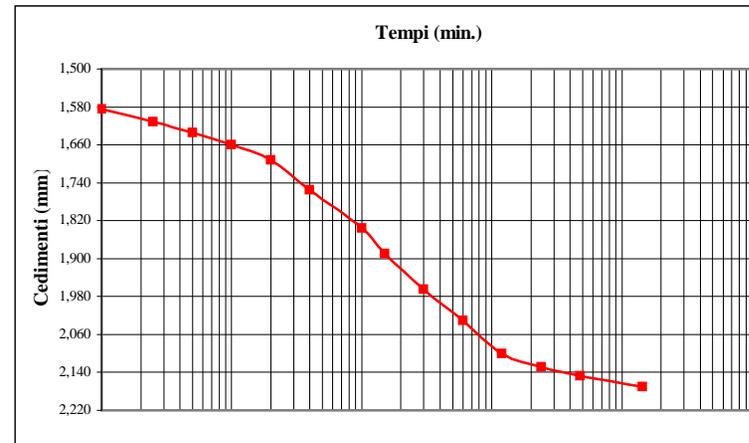
Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**

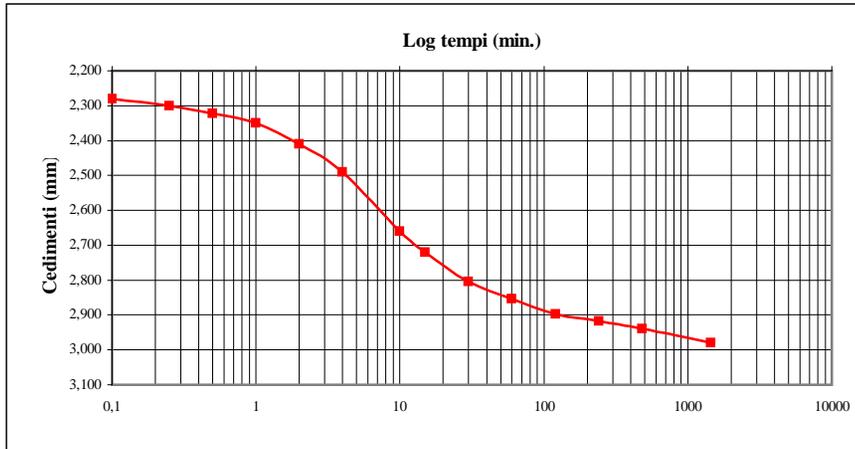


Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

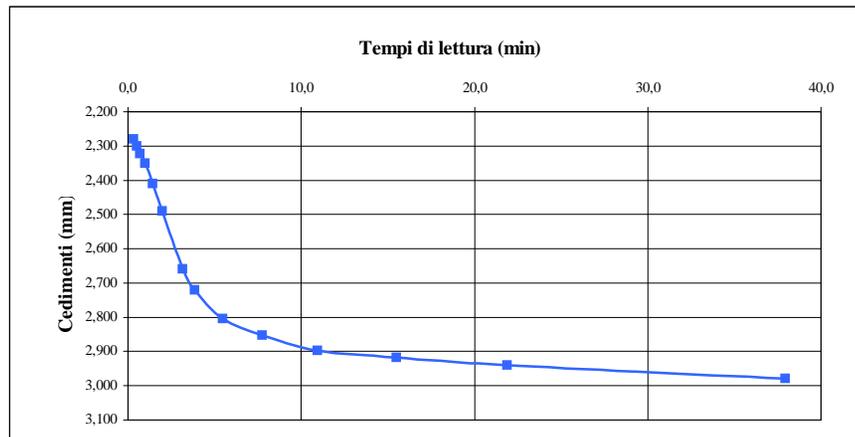
Sigla campione: **S1 - CI5**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**

Pagina 9 di 9



**Osservazioni:**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2716/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano, Carpi (MO)				
Data di prova :	01/08/2012		Data di emissione:	31/08/2012	

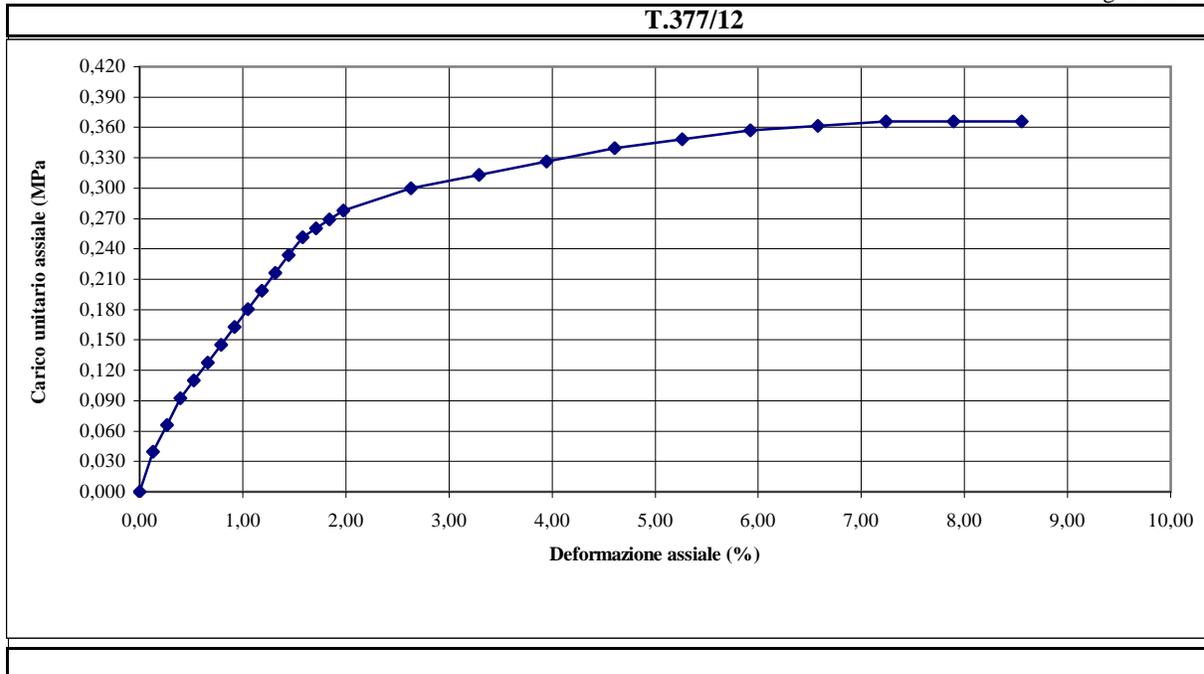
Sigla di laboratorio	T.377/12	
Sigla del campione	S1 CI 5	
Profondità (m)	46,60-47,10	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,636	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,99	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	7,24	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,366</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.377/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da limo con argilla, debolmente sabbioso.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.377/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,045	0,13	0,040				
	0,2	0,075	0,26	0,066				
	0,3	0,105	0,39	0,093				
	0,4	0,125	0,53	0,110				
	0,5	0,145	0,66	0,128				
	0,6	0,165	0,79	0,146				
	0,7	0,185	0,92	0,163				
	0,8	0,205	1,05	0,181				
	0,9	0,225	1,18	0,198				
	1,0	0,245	1,32	0,216				
	1,1	0,265	1,45	0,234				
	1,2	0,285	1,58	0,251				
	1,3	0,295	1,71	0,260				
	1,4	0,305	1,84	0,269				
	1,5	0,315	1,97	0,278				
	2,0	0,340	2,63	0,300				
	2,5	0,355	3,29	0,313				
	3,0	0,370	3,95	0,326				
	3,5	0,385	4,61	0,339				
	4,0	0,395	5,26	0,348				
	4,5	0,405	5,92	0,357				
	5,0	0,410	6,58	0,361				
5,5	0,415	7,24	0,366					
6,0	0,415	7,89	0,366					
6,5	0,415	8,55	0,366					



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 -Via Zappiano, Carpi (MO)				
Campione:	S1 - CI5		Profondità (m):	46,60-47,10	
Sigla del laboratorio:	T.377/12		Data di emissione:	31/08/2012	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,66
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,41
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	29,47
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,55
Porosità $n$	(%)	43,56
Indice dei vuoti e	(-)	0,77
Grado di saturazione $S_r$	(%)	97,49

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	39,00
Limo < 0,06 mm	(%)	56,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	5,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO**

Permeabilità	(m/s)	

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	0,366
Deformazione a rottura	(%)	7,24

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	28
Coesione (di picco)	kPa	28
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra 400 e 800 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	7,32E-02
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	13,7
Permeabilità $k$	cm/sec	2,93E-09
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	4,00E-04

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA **ISO 9001**

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n° :</u>	<b>2718/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>			<u>Codice Lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 1</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>2.50-2.70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.362-12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>17/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia con limo argillosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** Rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** marrone **Odore:** -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
2.50-2.70		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2719/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S1 Cr 1			<u>Profondità (m):</u>	2.50-2.70
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.362-12	<u>Data di inizio prova:</u>	22/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	21	3
Peso picnometro (N)	1,44	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,66	4,72
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,84	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,90	4,97
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,58	2,62

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,60 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

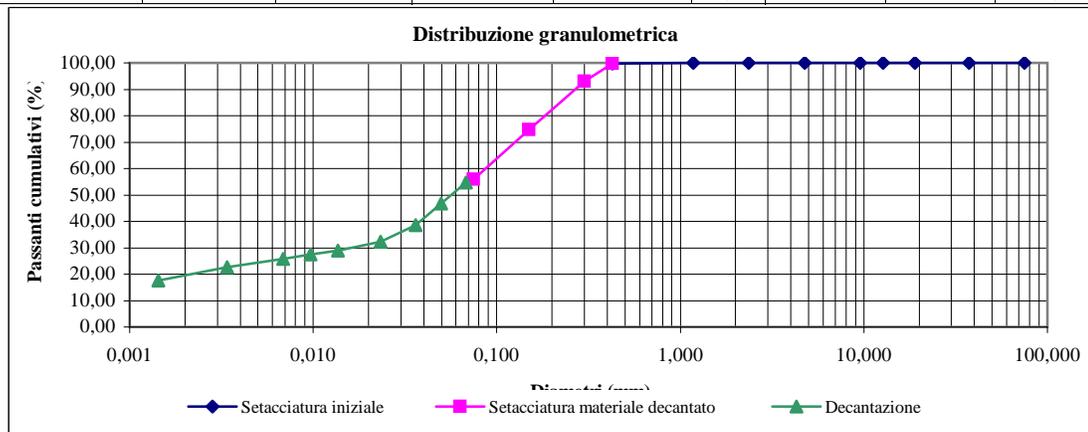
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2720/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 1			Profondità (m):	2.50-2.70
Sigla di laboratorio	T.362-12	Data di inizio prova	22/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	368,82	Massa secca dopo lavaggio (g):	164,59
Massa tara (g):		11,74	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,74	100,00
1 1/2"	37,500	11,74	100,00
3/4"	19,050	11,74	100,00
1/2"	12,700	11,74	100,00
3/8"	9,525	11,74	100,00
N. 4	4,750	11,74	100,00
N. 8	2,360	11,81	99,98
N. 16	1,180	11,92	99,95
N. 40	0,425	12,66	99,74

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,39	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,10	99,74
N.50	0,300	16,51	93,00
N.100	0,150	25,75	74,70
N. 200	0,075	35,25	55,91
Massa tara (g)		13,10	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,39			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	18	-0,0020	1,0180	54,72	11,50	0,01421	0,068
1	1,0175	18	-0,0020	1,0155	46,67	12,20	0,01421	0,050
2	1,0150	18	-0,0020	1,0130	38,62	12,90	0,01421	0,036
5	1,0130	18	-0,0020	1,0110	32,19	13,40	0,01421	0,023
15	1,0120	18	-0,0020	1,0100	28,97	13,70	0,01421	0,014
30	1,0115	18	-0,0020	1,0095	27,36	13,80	0,01421	0,010
60	1,0110	18	-0,0020	1,0090	25,75	13,90	0,01421	0,007
250	1,0100	18	-0,0020	1,0080	22,53	14,20	0,01421	0,003
1440	1,0085	18	-0,0020	1,0065	17,70	14,55	0,01421	0,001

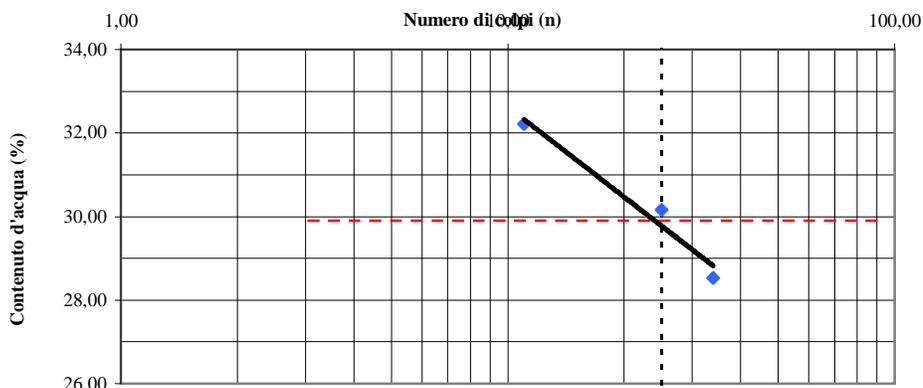

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2721/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 1</b>			<u>Profondità:</u>	<b>2.50-2.70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.362-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>23/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,30	0,44	0,41	0,03	0,11	28,53	34
2	0,22	0,33	0,31	0,03	0,09	30,17	25
3	0,17	0,28	0,25	0,03	0,08	32,22	11



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,17	0,21	0,20	0,01	0,03	21,95
2	0,20	0,25	0,24	0,01	0,04	21,13
<b>Wp medio</b>						<b>21,54</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 30,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 21,54**

**Indice di plasticità Ip (%) = 8**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 1	Profondità (m):	2.50-2.70		
Sigla del laboratorio:	T.362-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,60</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>20</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>32</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>48</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>30</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>22</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>8</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2722/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S1 Cr 2			Profondità (m) :	9.00-9.20
Sigla di laboratorio:	T.363-12	Data di prova:	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **limo con argilla debolmente sabbioso.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio verde Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
9.00-9.20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2723/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S1 Cr 2			<u>Profondità (m):</u>	9.00-9.20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.363-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	1
Peso picnometro (N)	1,65	1,57
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,67
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,91
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,63	2,63

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,63 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

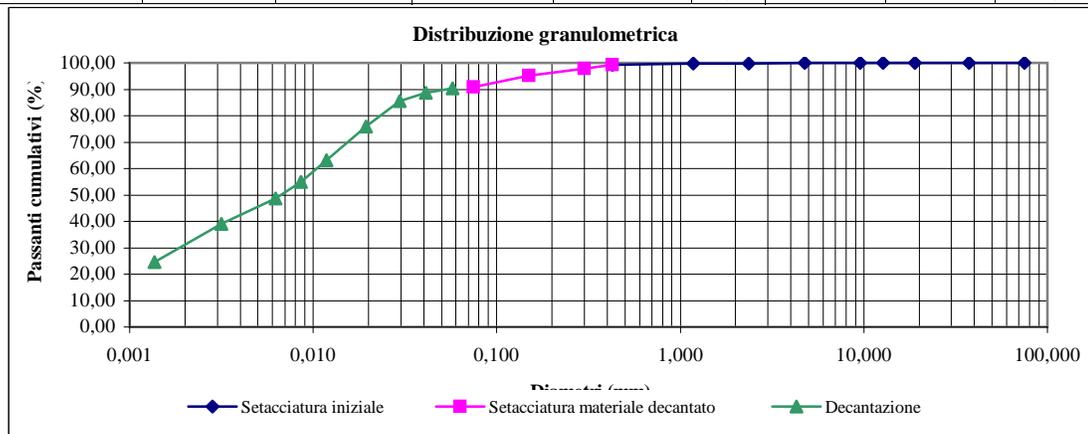
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2724/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 2			Profondità (m):	9.00-9.20
Sigla di laboratorio	T.363-12	Data di inizio prova	22/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	440,85	Massa secca dopo lavaggio (g):	20,65
Massa tara (g):		11,50	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,50	100,00
1 1/2"	37,500	11,50	100,00
3/4"	19,050	11,50	100,00
1/2"	12,700	11,50	100,00
3/8"	9,525	11,50	100,00
N. 4	4,750	11,50	100,00
N. 8	2,360	12,10	99,86
N. 16	1,180	12,58	99,75
N. 40	0,425	14,30	99,35

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,11	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,45	99,35
N.50	0,300	13,23	97,80
N.100	0,150	14,54	95,20
N. 200	0,075	16,71	90,90
Massa tara (g)		12,45	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,11			Peso specifico dei granuli: 2,63					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0310	20	-0,0018	1,0292	90,27	8,60	0,01386	0,057
1	1,0305	20	-0,0018	1,0287	88,67	8,75	0,01386	0,041
2	1,0295	20	-0,0018	1,0277	85,47	9,05	0,01386	0,029
5	1,0265	20	-0,0018	1,0247	75,86	9,85	0,01386	0,019
15	1,0225	20	-0,0018	1,0207	63,06	10,85	0,01386	0,012
30	1,0200	20	-0,0018	1,0182	55,06	11,50	0,01386	0,009
60	1,0180	20	-0,0018	1,0162	48,65	12,10	0,01386	0,006
250	1,0150	20	-0,0018	1,0132	39,05	12,90	0,01386	0,003
1440	1,0105	20	-0,0018	1,0087	24,65	14,05	0,01386	0,001

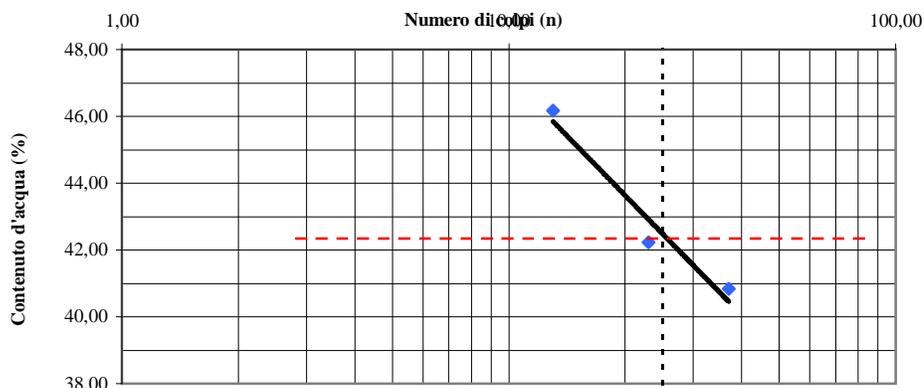

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Certificato n°:	2725/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione	S1 Cr 2			Profondità:	9.00-9.20
Sigla di laboratorio:	T.363-12	Data di inizio prova:	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,25	0,19	0,06	0,16	40,83	37
2	0,03	0,26	0,19	0,07	0,16	42,23	23
3	0,03	0,27	0,20	0,08	0,16	46,16	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,44	0,48	0,47	0,01	0,03	24,06
2	0,50	0,57	0,56	0,01	0,05	23,43
<b>Wp medio</b>						<b>23,75</b>

Limite di liquidità  $Wl$  (%) = 42,5  
 Limite di plasticità  $Wp$  (%) = 23,75

Indice di plasticità  $Ip$  (%) = 19  
 Indice di consistenza  $Ic$  (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 2	Profondità (m):	9.00-9.20		
Sigla del laboratorio:	T.363-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,63</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>31</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>59</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>10</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>43</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>24</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>19</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2726/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S1 Cr 3			Profondità (m) :	14,00-14,20
Sigla di laboratorio:	T.364-12	Data di prova:	17/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **limo con argilla, sabbioso.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: marrone Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
14,00-14,20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2727/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S1 Cr 3			<u>Profondità (m):</u>	14,00-14,20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.364-12	<u>Data di inizio prova:</u>	18/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	1
Peso picnometro (N)	1,60	1,57
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,67
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,91
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,51	2,52

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,51 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

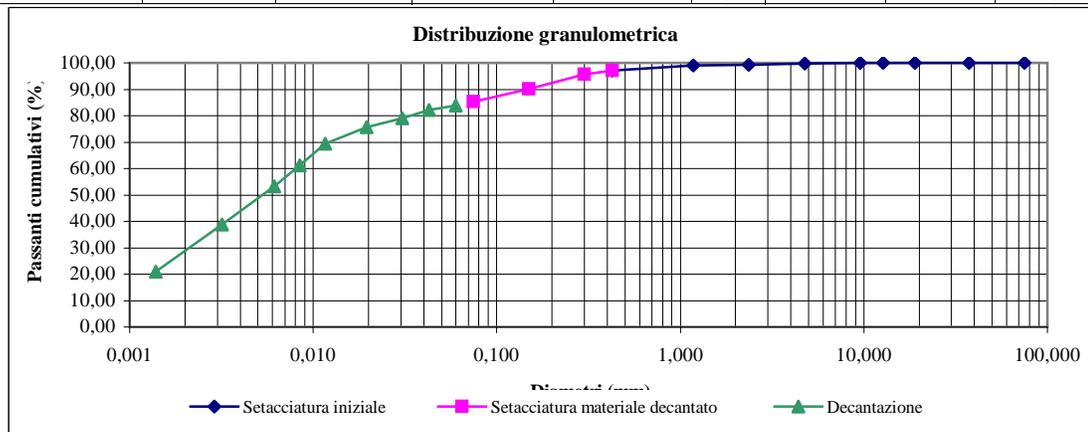
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2728/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 3			Profondità (m):	14,00-14,20
Sigla di laboratorio	T.364-12	Data di inizio prova	25/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	272,31	Massa secca dopo lavaggio (g):	38,16
Massa tara (g):		11,77	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,77	100,00
1 1/2"	37,500	11,77	100,00
3/4"	19,050	11,77	100,00
1/2"	12,700	11,77	100,00
3/8"	9,525	11,77	100,00
N. 4	4,750	12,17	99,85
N. 8	2,360	13,54	99,32
N. 16	1,180	14,49	98,96
N. 40	0,425	19,07	97,20

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,1		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,45	97,20
N.50	0,300	13,23	95,68
N.100	0,150	16,05	90,21
N. 200	0,075	18,60	85,27
Massa tara (g)		12,45	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,1			Peso specifico dei granuli: 2,51					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0275	22	-0,0005	1,0270	83,80	9,20	0,01397	0,060
1	1,0270	22	-0,0005	1,0265	82,19	9,30	0,01397	0,043
2	1,0260	22	-0,0005	1,0255	78,96	9,55	0,01397	0,031
5	1,0250	22	-0,0005	1,0245	75,74	9,85	0,01397	0,020
15	1,0230	22	-0,0005	1,0225	69,29	10,35	0,01397	0,012
30	1,0205	22	-0,0005	1,0200	61,24	11,00	0,01397	0,008
60	1,0180	22	-0,0005	1,0175	53,18	11,65	0,01397	0,006
250	1,0135	22	-0,0005	1,0130	38,68	12,90	0,01397	0,003
1440	1,0080	22	-0,0005	1,0075	20,95	14,30	0,01397	0,001

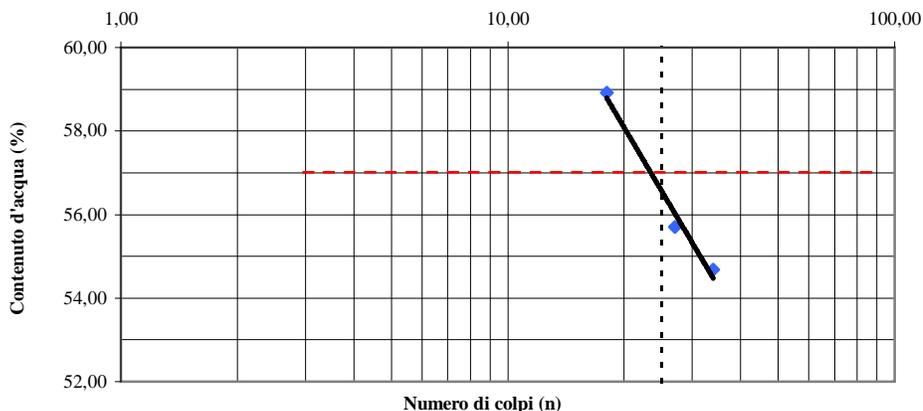

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2729/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 3</b>			<u>Profondità:</u>	<b>14,00-14,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.364-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>28/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,30	0,26	0,03	0,06	54,69	34
2	0,20	0,28	0,25	0,03	0,05	55,70	27
3	0,20	0,27	0,25	0,03	0,05	58,92	18



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,50	0,56	0,55	0,01	0,04	33,63
2	0,44	0,49	0,48	0,01	0,04	31,74
<b>Wp medio</b>						<b>32,68</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 56,7**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 32,68**

**Indice di plasticità Ip (%) = 24**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 3	Profondità (m):	14,00-14,20		
Sigla del laboratorio:	T.364-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,51</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>30</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>54</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>16</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>57</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>33</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>24</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	

--	--	--



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2730/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S1 Cr 4			Profondità (m) :	19.00-19.20
Sigla di laboratorio:	T.365-12	Data di prova:	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia con limo.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio scuro Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
19.00-19.20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
	FOGLIO 1 DI 1			

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2731/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S1 Cr 4			<u>Profondità (m):</u>	19.00-19.20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.365-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	15
Peso picnometro (N)	1,60	1,63
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,73
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,98
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,60	2,61

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,60 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

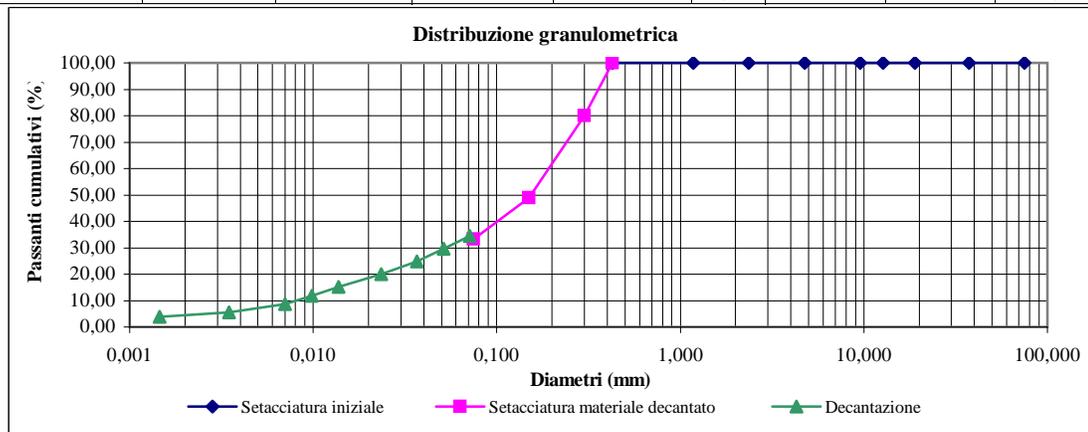
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2732/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 4			Profondità (m):	19.00-19.20
Sigla di laboratorio	T.365-12	Data di inizio prova	22/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	405,29	Massa secca dopo lavaggio (g):	161,18
Massa tara (g):		11,92	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,92	100,00
1 1/2"	37,500	11,92	100,00
3/4"	19,050	11,92	100,00
1/2"	12,700	11,92	100,00
3/8"	9,525	11,92	100,00
N. 4	4,750	11,92	100,00
N. 8	2,360	11,92	100,00
N. 16	1,180	11,92	100,00
N. 40	0,425	12,26	99,91

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,38	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,14	99,91
N.50	0,300	22,18	80,00
N.100	0,150	37,86	48,91
N. 200	0,075	45,73	33,30
Massa tara (g)		12,14	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,38			Peso specifico dei granuli: 2,60					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0135	20	-0,0018	1,0117	34,47	13,25	0,01386	0,071
1	1,0120	20	-0,0018	1,0102	29,64	13,70	0,01386	0,051
2	1,0105	20	-0,0018	1,0087	24,81	14,05	0,01386	0,037
5	1,0090	20	-0,0018	1,0072	19,97	14,40	0,01386	0,024
15	1,0075	20	-0,0018	1,0057	15,14	14,85	0,01386	0,014
30	1,0065	20	-0,0018	1,0047	11,92	15,10	0,01386	0,010
60	1,0055	20	-0,0018	1,0037	8,70	15,35	0,01386	0,007
250	1,0045	20	-0,0018	1,0027	5,48	15,65	0,01386	0,003
1440	1,0040	20	-0,0018	1,0022	3,87	15,80	0,01386	0,001

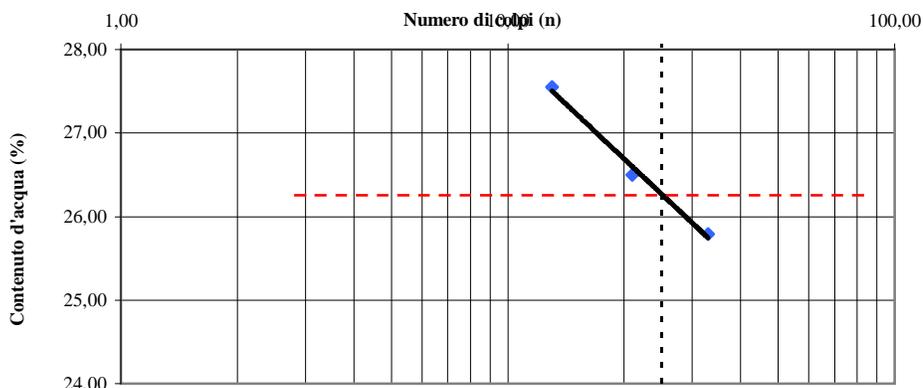

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Certificato n°:	2733/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione	S1 Cr 4			Profondità:	19.00-19.20
Sigla di laboratorio:	T.365-12	Data di inizio prova:	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,36	0,33	0,03	0,13	25,79	33
2	0,22	0,34	0,31	0,02	0,09	26,50	21
3	0,21	0,34	0,31	0,03	0,10	27,55	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,21	0,24	0,24	0,01	0,03	19,49
2	0,03	0,07	0,06	0,01	0,03	18,43
<b>Wp medio</b>						<b>18,96</b>

Limite di liquidità  $Wl$  (%) = 26,2  
 Limite di plasticità  $Wp$  (%) = 18,96

Indice di plasticità  $Ip$  (%) = 7  
 Indice di consistenza  $Ic$  (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 4	Profondità (m):	19.00-19.20		
Sigla del laboratorio:	T.365-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,60</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>4</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>29</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>67</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>26</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>19</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>7</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n° :</u>	<b>2734/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>			<u>Codice Lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 5</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>24,20-24,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.366-12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>23/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **limo con sabbia, argilloso.**

**Forma:** - **Stato del campione:** Rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio giallastro **Odore:** -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
24,20-24,40		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2735/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S1 Cr 5			<u>Profondità (m):</u>	24,20-24,40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.366-12	<u>Data di inizio prova:</u>	28/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	8	15
Peso picnometro (N)	1,64	1,63
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,73
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,98
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,55	2,61

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,58</b> (-)
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

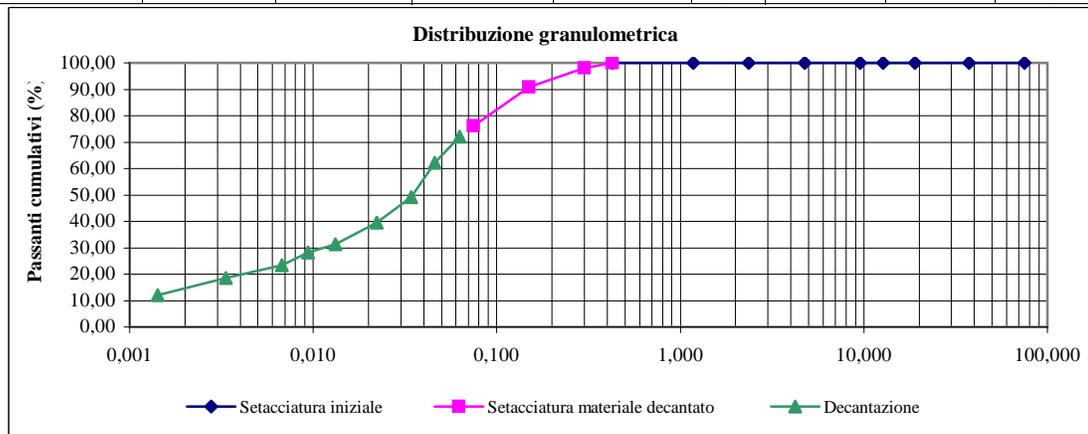
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2736/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 5			Profondità (m):	24,20-24,40
Sigla di laboratorio	T.366-12	Data di inizio prova	28/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	423,79	Massa secca dopo lavaggio (g):	80,96
Massa tara (g):		11,77	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,77	100,00
1 1/2"	37,500	11,77	100,00
3/4"	19,050	11,77	100,00
1/2"	12,700	11,77	100,00
3/8"	9,525	11,77	100,00
N. 4	4,750	11,77	100,00
N. 8	2,360	11,77	100,00
N. 16	1,180	11,77	100,00
N. 40	0,425	11,83	99,99

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,4	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,14	99,99
N.50	0,300	13,14	98,00
N.100	0,150	16,73	90,88
N. 200	0,075	24,13	76,20
Massa tara (g)		12,14	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,4			Peso specifico dei granuli: 2,58					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0250	20	-0,0018	1,0232	71,96	10,20	0,01386	0,063
1	1,0220	20	-0,0018	1,0202	62,24	11,00	0,01386	0,046
2	1,0180	20	-0,0018	1,0162	49,27	12,10	0,01386	0,034
5	1,0150	20	-0,0018	1,0132	39,55	12,90	0,01386	0,022
15	1,0125	20	-0,0018	1,0107	31,44	13,55	0,01386	0,013
30	1,0115	20	-0,0018	1,0097	28,20	13,80	0,01386	0,009
60	1,0100	20	-0,0018	1,0082	23,34	14,20	0,01386	0,007
250	1,0085	20	-0,0018	1,0067	18,48	14,55	0,01386	0,003
1440	1,0065	20	-0,0018	1,0047	11,99	15,10	0,01386	0,001

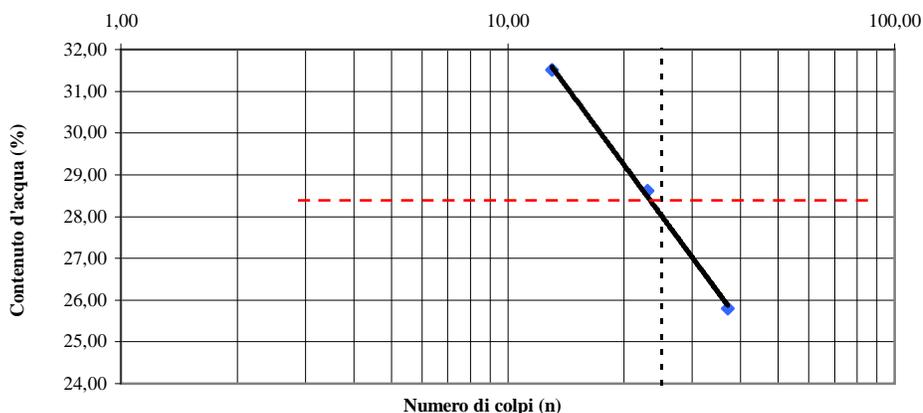

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2737/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 5</b>			<u>Profondità:</u>	<b>24,20-24,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.366-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>29/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,32	0,30	0,02	0,09	25,79	37
2	0,20	0,30	0,28	0,02	0,08	28,62	23
3	0,17	0,28	0,26	0,03	0,08	31,51	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,14	0,18	0,17	0,01	0,03	22,00
2	0,14	0,18	0,17	0,01	0,03	21,63
<b>Wp medio</b>						<b>21,82</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 28,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 21,82**

**Indice di plasticità Ip (%) = 6**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 5	Profondità (m):	24,20-24,40		
Sigla del laboratorio:	T.366-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,58</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>14</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>58</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>28</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>28</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>22</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>6</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA **ISO 9001**

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2738/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S1 Cr 6			Profondità (m) :	27.40-27.60
Sigla di laboratorio:	T.367-12	Data di prova:	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo argilloso sabbioso.

**Forma:** -  
**Lunghezza (cm):** -  
**Colore:** bruno scuro

**Stato del campione:** Rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**Odore:** -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
27.40-27.60		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2739/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S1 Cr 6			<u>Profondità (m):</u>	27.40-27.60
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.367-12	<u>Data di inizio prova:</u>	21/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	23
Peso picnometro (N)	1,60	2,19
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	7,89
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	2,58
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	8,14
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,62	2,63

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,63 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

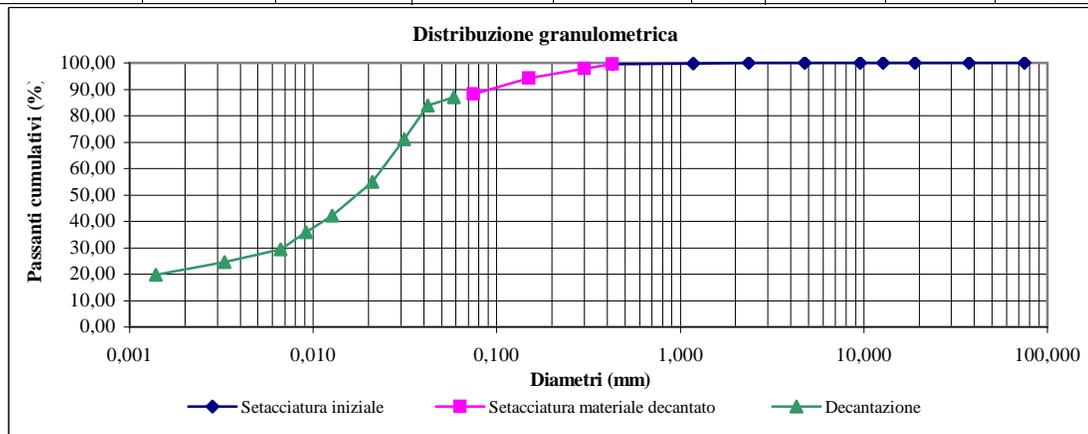
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2740/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 6			Profondità (m):	27.40-27.60
Sigla di laboratorio	T.367-12	Data di inizio prova	22/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	380,22	Massa secca dopo lavaggio (g):	14,91
Massa tara (g):		11,91	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,91	100,00
1 1/2"	37,500	11,91	100,00
3/4"	19,050	11,91	100,00
1/2"	12,700	11,91	100,00
3/8"	9,525	11,91	100,00
N. 4	4,750	11,91	100,00
N. 8	2,360	11,98	99,98
N. 16	1,180	12,82	99,75
N. 40	0,425	13,51	99,57

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,28	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,18	99,57
N.50	0,300	13,07	97,80
N.100	0,150	14,94	94,10
N. 200	0,075	17,92	88,20
Massa tara (g)		12,18	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,28			Peso specifico dei granuli: 2,63					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0300	20	-0,0018	1,0282	87,02	8,90	0,01386	0,058
1	1,0290	20	-0,0018	1,0272	83,82	9,20	0,01386	0,042
2	1,0250	20	-0,0018	1,0232	71,02	10,20	0,01386	0,031
5	1,0200	20	-0,0018	1,0182	55,03	11,50	0,01386	0,021
15	1,0160	20	-0,0018	1,0142	42,23	12,60	0,01386	0,013
30	1,0140	20	-0,0018	1,0122	35,83	13,10	0,01386	0,009
60	1,0120	20	-0,0018	1,0102	29,43	13,70	0,01386	0,007
250	1,0105	20	-0,0018	1,0087	24,63	14,05	0,01386	0,003
1440	1,0090	20	-0,0018	1,0072	19,84	14,40	0,01386	0,001

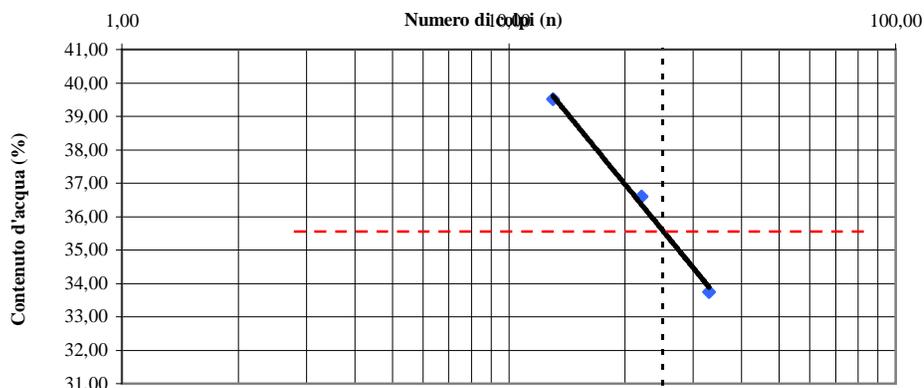

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2741/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 6</b>			<u>Profondità:</u>	<b>27.40-27.60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.367-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,20	0,16	0,04	0,13	33,75	33
2	0,03	0,18	0,14	0,04	0,11	36,60	22
3	0,03	0,17	0,13	0,04	0,10	39,51	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,03	0,10	0,08	0,01	0,05	21,10
2	0,03	0,07	0,07	0,01	0,04	20,27
<b>Wp medio</b>						<b>20,69</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 35,8**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 20,69**

**Indice di plasticità Ip (%) = 15,11**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 6	Profondità (m):	27.40-27.60		
Sigla del laboratorio:	T.367-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,63</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>21</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>67</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>12</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>36</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>21</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>15</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coazione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coazione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coazione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coazione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA **ISO 9001**

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n° :</u>	<b>2742/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>			<u>Codice Lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 7</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>33.50-33.70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.368-12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>18/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **argilla con limo debolmente sabbiosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** Rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio verdastro **Odore:** -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
33.50-33.70		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2743/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S1 Cr 7			<u>Profondità (m):</u>	33.50-33.70
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.368-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	22
Peso picnometro (N)	1,49	2,11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,64	7,85
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,88	2,51
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,89	8,09
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,65	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,65 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

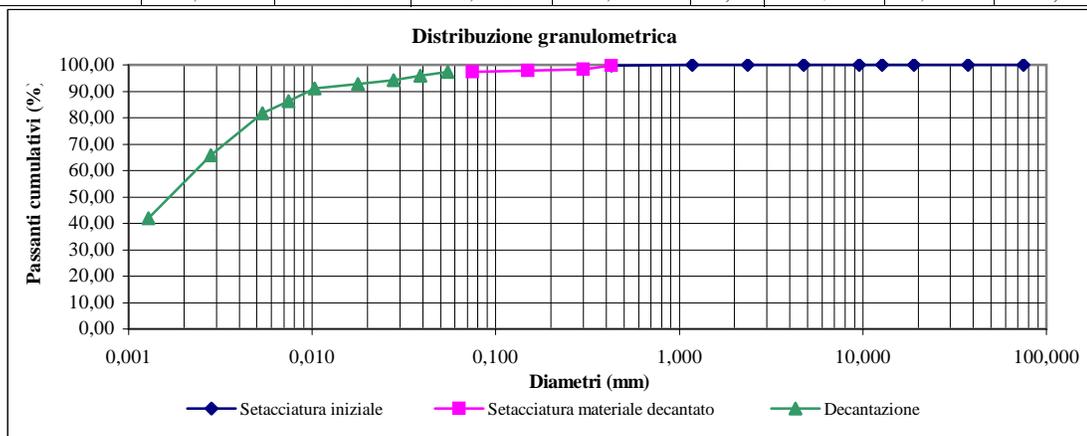
Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2744/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 7			Profondità (m):	33.50-33.70
Sigla di laboratorio	T.368-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	501,01	Massa secca dopo lavaggio (g):	12,2
Massa tara (g):		11,50	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,50	100,00
1 1/2"	37,500	11,50	100,00
3/4"	19,050	11,50	100,00
1/2"	12,700	11,50	100,00
3/8"	9,525	11,50	100,00
N. 4	4,750	11,50	100,00
N. 8	2,360	11,50	100,00
N. 16	1,180	11,85	99,93
N. 40	0,425	12,10	99,88

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,54		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,30	99,88
N.50	0,300	12,05	98,40
N.100	0,150	12,30	97,90
N. 200	0,075	12,60	97,31
Massa tara (g)		11,30	
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,54			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0335	20	-0,0018	1,0317	97,44	8,10	0,01365	0,055
1	1,0330	20	-0,0018	1,0312	95,85	8,10	0,01365	0,039
2	1,0325	20	-0,0018	1,0307	94,27	8,25	0,01365	0,028
5	1,0320	20	-0,0018	1,0302	92,68	8,40	0,01365	0,018
15	1,0315	20	-0,0018	1,0297	91,09	8,50	0,01365	0,010
30	1,0300	20	-0,0018	1,0282	86,33	8,90	0,01365	0,007
60	1,0285	20	-0,0018	1,0267	81,57	9,30	0,01365	0,005
250	1,0235	20	-0,0018	1,0217	65,70	10,60	0,01365	0,003
1440	1,0160	20	-0,0018	1,0142	41,90	12,60	0,01365	0,001

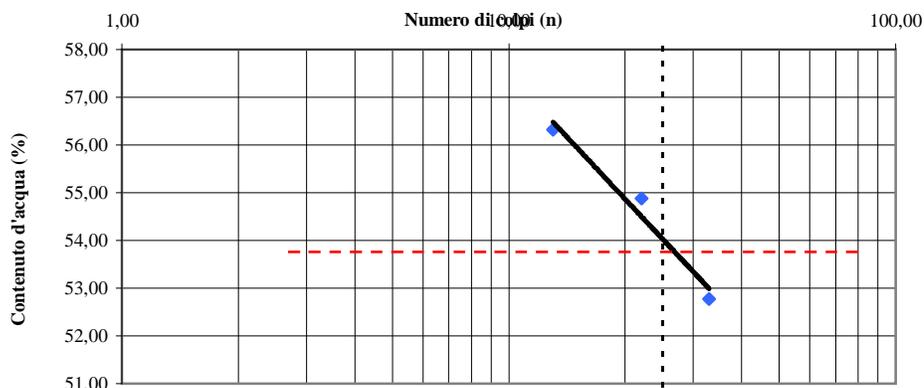

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Certificato n°:	2745/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione	S1 Cr 7			Profondità:	33.50-33.70
Sigla di laboratorio:	T.368-12	Data di inizio prova:	24/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,17	0,25	0,22	0,03	0,05	52,78	33
2	0,20	0,30	0,26	0,03	0,06	54,87	22
3	0,21	0,29	0,26	0,03	0,05	56,32	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,14	0,18	0,17	0,01	0,03	31,03
2	0,14	0,18	0,17	0,01	0,03	32,16
<b>Wp medio</b>						<b>31,60</b>

Limite di liquidità  $Wl$  (%) = 54,0  
 Limite di plasticità  $Wp$  (%) = 31,60

Indice di plasticità  $Ip$  (%) = 22,40  
 Indice di consistenza  $Ic$  (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 7	Profondità (m):	33.50-33.70		
Sigla del laboratorio:	T.368-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,65
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	54
Limo < 0,06 mm	(%)	41
Sabbia < 2,00 mm	(%)	5
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	54
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	32
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	22
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA **ISO 9001**

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n° :</u>	<b>2746/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>			<u>Codice Lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 8</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>38.20-38.40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.369-12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>18/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **limo argilloso sabbioso**.

**Forma:** - **Stato del campione:** Rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** marroncino chiaro **Odore:** -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
38.20-38.40		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2747/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S1 Cr 8			<u>Profondità (m):</u>	38.20-38.40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.369-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	22
Peso picnometro (N)	1,60	2,11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	7,85
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	2,51
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	8,09
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,66	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,66 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

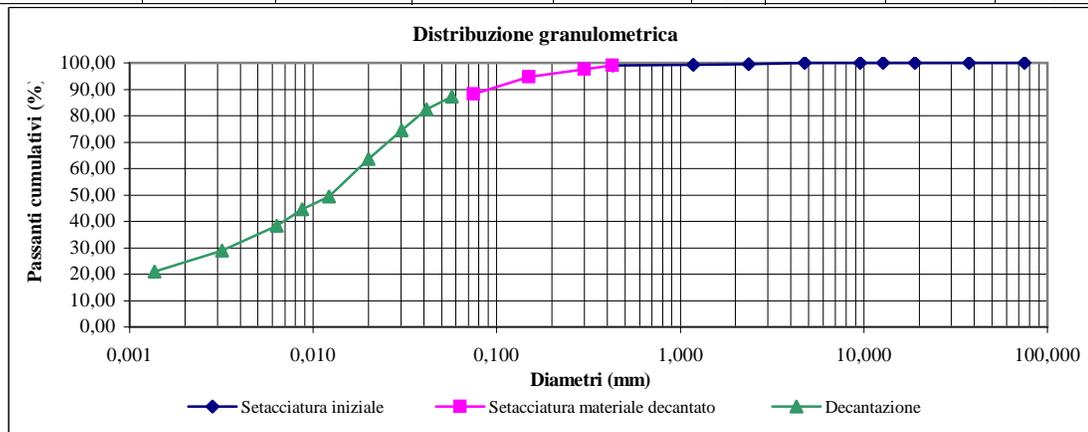
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2748/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 8			Profondità (m):	38.20-38.40
Sigla di laboratorio	T.369-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	277,81	Massa secca dopo lavaggio (g):	14,46
Massa tara (g):		11,50	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,50	100,00
1 1/2"	37,500	11,50	100,00
3/4"	19,050	11,50	100,00
1/2"	12,700	11,50	100,00
3/8"	9,525	11,50	100,00
N. 4	4,750	11,50	100,00
N. 8	2,360	12,80	99,51
N. 16	1,180	13,40	99,29
N. 40	0,425	13,90	99,10

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,55	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,36	99,10
N.50	0,300	12,13	97,59
N.100	0,150	13,65	94,60
N. 200	0,075	16,92	88,20
Massa tara (g)		11,36	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,55			Peso specifico dei granuli: 2,66					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0305	20	-0,0018	1,0287	87,15	8,75	0,01365	0,057
1	1,0290	20	-0,0018	1,0272	82,43	9,20	0,01365	0,041
2	1,0265	20	-0,0018	1,0247	74,56	9,85	0,01365	0,030
5	1,0230	20	-0,0018	1,0212	63,55	10,70	0,01365	0,020
15	1,0185	20	-0,0018	1,0167	49,39	11,95	0,01365	0,012
30	1,0170	20	-0,0018	1,0152	44,67	12,30	0,01365	0,009
60	1,0150	20	-0,0018	1,0132	38,38	12,90	0,01365	0,006
250	1,0120	20	-0,0018	1,0102	28,94	13,70	0,01365	0,003
1440	1,0095	20	-0,0018	1,0077	21,08	14,30	0,01365	0,001

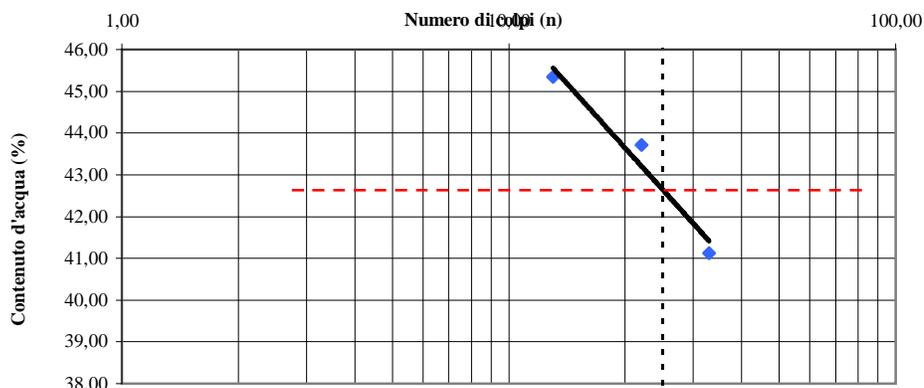

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2749/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 8</b>			<u>Profondità:</u>	<b>38.20-38.40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.369-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,31	0,28	0,03	0,06	41,12	33
2	0,20	0,28	0,26	0,02	0,06	43,72	22
3	0,28	0,38	0,35	0,03	0,06	45,34	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,17	0,22	0,21	0,01	0,04	27,30
2	0,21	0,26	0,25	0,01	0,04	28,94
<b>Wp medio</b>						<b>28,12</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 42,8**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 28,12**

**Indice di plasticità Ip (%) = 14,68**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 8	Profondità (m):	38.20-38.40		
Sigla del laboratorio:	T.369-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,66</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>24</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>65</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>11</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>43</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>28</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>15</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2750/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S1 Cr 9			Profondità (m) :	44,00-44,20
Sigla di laboratorio:	T.370-12	Data di prova:	17/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla, sabbioso.

Forma: -  
 Lunghezza (cm): -  
 Colore: grigio

Stato del campione: Rimaneggiato  
 Diametro "F" (cm): -  
 Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
44,00-44,20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2751/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S1 Cr 9			<u>Profondità (m):</u>	44,00-44,20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.370-12	<u>Data di inizio prova:</u>	24/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	12	22
Peso picnometro (N)	1,63	2,11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	7,85
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	2,51
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,00	8,09
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,62	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,64 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

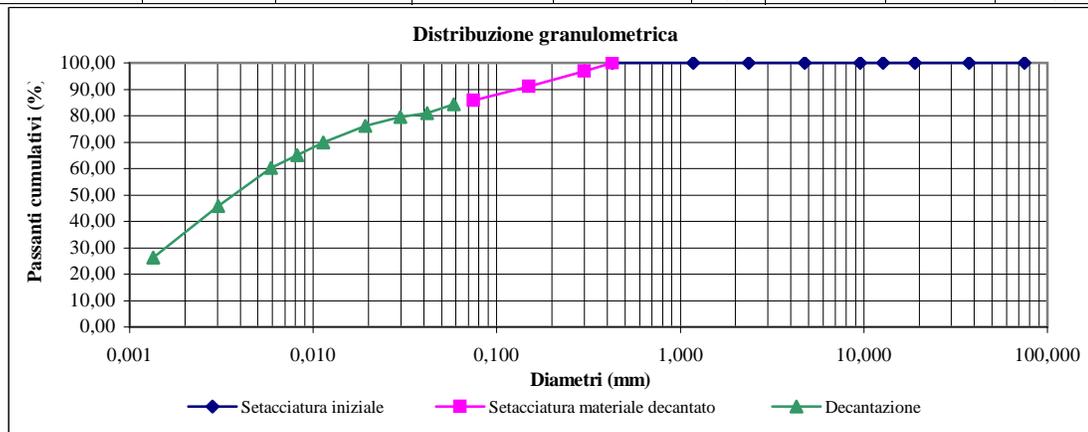
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2752/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 9			Profondità (m):	44,00-44,20
Sigla di laboratorio	T.370-12	Data di inizio prova	24/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	297,08	Massa secca dopo lavaggio (g):	12,17
Massa tara (g):		11,70	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,70	100,00
1 1/2"	37,500	11,70	100,00
3/4"	19,050	11,70	100,00
1/2"	12,700	11,70	100,00
3/8"	9,525	11,70	100,00
N. 4	4,750	11,70	100,00
N. 8	2,360	11,70	100,00
N. 16	1,180	11,73	99,99
N. 40	0,425	11,73	99,99

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,08		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,36	99,99
N.50	0,300	12,88	96,95
N.100	0,150	15,80	91,12
N. 200	0,075	18,45	85,83
Massa tara (g)		11,36	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,08			Peso specifico dei granuli: 2,64					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0290	20	-0,0018	1,0272	84,27	9,20	0,01365	0,059
1	1,0280	20	-0,0018	1,0262	81,06	9,40	0,01365	0,042
2	1,0275	20	-0,0018	1,0257	79,45	9,55	0,01365	0,030
5	1,0265	20	-0,0018	1,0247	76,23	9,85	0,01365	0,019
15	1,0245	20	-0,0018	1,0227	69,80	10,35	0,01365	0,011
30	1,0230	20	-0,0018	1,0212	64,97	10,70	0,01365	0,008
60	1,0215	20	-0,0018	1,0197	60,15	11,15	0,01365	0,006
250	1,0170	20	-0,0018	1,0152	45,67	12,30	0,01365	0,003
1440	1,0110	20	-0,0018	1,0092	26,38	13,90	0,01365	0,001

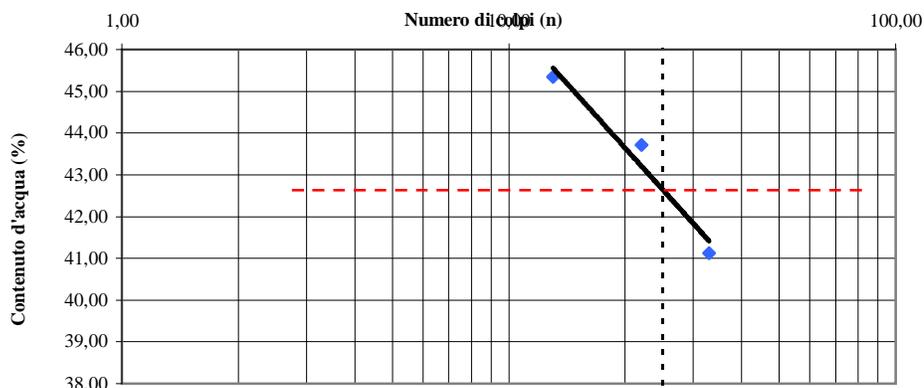

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2753/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>		<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>	
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 9</b>			<u>Profondità:</u>	<b>44,00-44,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.370-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,31	0,28	0,03	0,06	41,12	33
2	0,20	0,28	0,26	0,02	0,06	43,72	22
3	0,28	0,38	0,35	0,03	0,06	45,34	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,17	0,22	0,21	0,01	0,04	27,30
2	0,21	0,26	0,25	0,01	0,04	28,94
<b>Wp medio</b>						<b>28,12</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 42,8**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 28,12**

**Indice di plasticità Ip (%) = 14,68**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 9	Profondità (m):	44,00-44,20		
Sigla del laboratorio:	T.370-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,64</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>37</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>47</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>16</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>43</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>28</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>15</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA **ISO 9001**

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2754/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S1 Cr 10			Profondità (m) :	51,40-51,60
Sigla di laboratorio:	T.371-12	Data di prova:	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia con limo, debolmente argillosa.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input checked="" type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
51,40-51,60		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2755/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S1 Cr 10			<u>Profondità (m):</u>	51,40-51,60
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.371-12	<u>Data di inizio prova:</u>	28/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	22
Peso picnometro (N)	1,60	2,11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	7,85
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	2,51
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	8,09
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,67	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,66 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

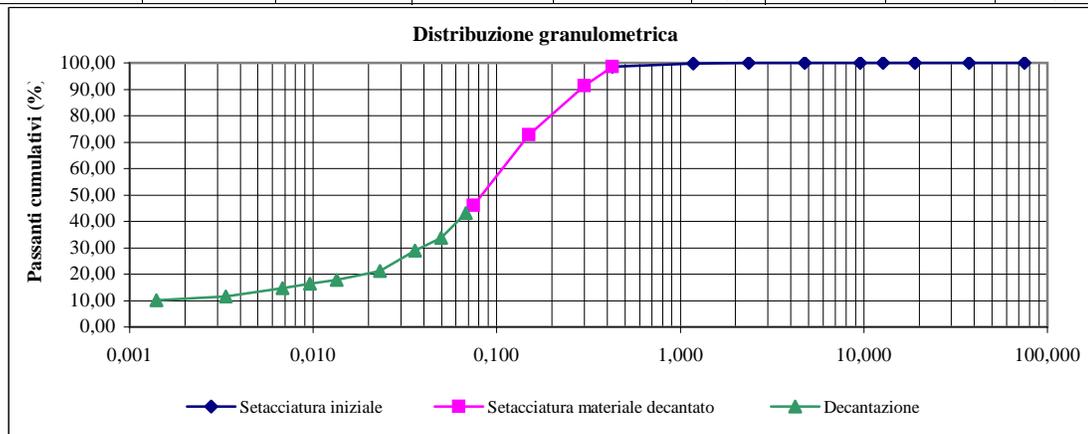
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2756/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 10			Profondità (m):	51,40-51,60
Sigla di laboratorio	T.371-12	Data di inizio prova	29/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	367,25	Massa secca dopo lavaggio (g):	192,71
Massa tara (g):		11,81	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,81	100,00
1 1/2"	37,500	11,81	100,00
3/4"	19,050	11,81	100,00
1/2"	12,700	11,81	100,00
3/8"	9,525	11,81	100,00
N. 4	4,750	11,97	99,95
N. 8	2,360	12,04	99,94
N. 16	1,180	12,31	99,86
N. 40	0,425	16,55	98,67

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,23	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,36	98,67
N.50	0,300	15,13	91,26
N.100	0,150	24,50	72,86
N. 200	0,075	38,10	46,14
Massa tara (g)		11,36	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,23			Peso specifico dei granuli: 2,66					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0165	20	-0,0018	1,0147	43,13	12,45	0,01365	0,068
1	1,0135	20	-0,0018	1,0117	33,69	13,25	0,01365	0,050
2	1,0120	20	-0,0018	1,0102	28,96	13,70	0,01365	0,036
5	1,0095	20	-0,0018	1,0077	21,09	14,30	0,01365	0,023
15	1,0085	20	-0,0018	1,0067	17,95	14,55	0,01365	0,013
30	1,0080	20	-0,0018	1,0062	16,37	14,70	0,01365	0,010
60	1,0075	20	-0,0018	1,0057	14,80	14,85	0,01365	0,007
250	1,0065	20	-0,0018	1,0047	11,65	15,10	0,01365	0,003
1440	1,0060	20	-0,0018	1,0042	10,07	15,20	0,01365	0,001

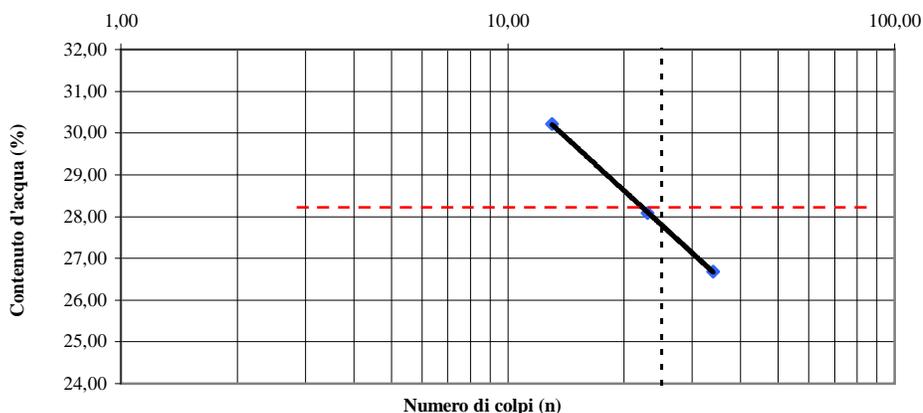

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2757/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 10</b>			<u>Profondità:</u>	<b>51,40-51,60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.371-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>29/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,30	0,40	0,38	0,02	0,08	26,67	34
2	0,22	0,32	0,30	0,02	0,08	28,08	23
3	0,22	0,34	0,31	0,03	0,10	30,21	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,17	0,21	0,21	0,01	0,03	18,21
2	0,20	0,25	0,24	0,01	0,04	18,81
<b>Wp medio</b>						<b>18,51</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 27,8**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 18,51**

**Indice di plasticità Ip (%) = 9,29**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 10	Profondità (m):	51,40-51,60		
Sigla del laboratorio:	T.371-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,66</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>10</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>30</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>60</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>28</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>19</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>9</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA **ISO 9001**

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n° :</u>	<b>2758/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>			<u>Codice Lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 11</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>56.60-56.80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.372-12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>18/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **limo con argilla sabbioso**.

**Forma:** - **Stato del campione:** Rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio plumbeo **Odore:** -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
56.60-56.80		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
	FOGLIO 1 DI 1			

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2759/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S1 Cr 11			<u>Profondità (m):</u>	56.60-56.80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.372-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	16	22
Peso picnometro (N)	1,38	2,11
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,61	7,85
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	2,51
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	8,09
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,64	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,65 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

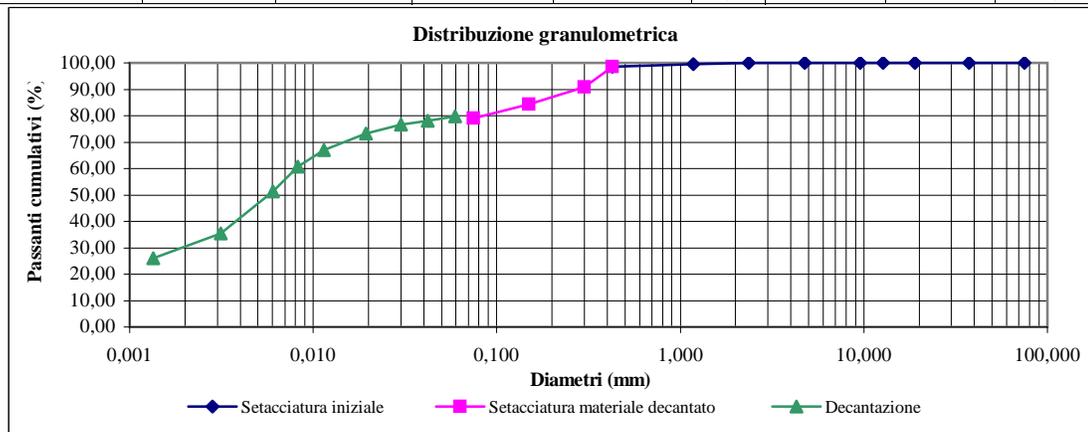
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2760/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S1 Cr 11			Profondità (m):	56.60-56.80
Sigla di laboratorio	T.372-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	235,42	Massa secca dopo lavaggio (g):	18,95
Massa tara (g):		11,71	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,71	100,00
1 1/2"	37,500	11,71	100,00
3/4"	19,050	11,71	100,00
1/2"	12,700	11,71	100,00
3/8"	9,525	11,71	100,00
N. 4	4,750	11,71	100,00
N. 8	2,360	11,76	99,98
N. 16	1,180	12,82	99,50
N. 40	0,425	14,93	98,56

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,13	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	98,56
N.50	0,300	15,37	90,90
N.100	0,150	18,67	84,40
N. 200	0,075	21,42	79,00
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,13			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0280	20	-0,0018	1,0262	79,67	9,40	0,01365	0,059
1	1,0275	20	-0,0018	1,0257	78,09	9,55	0,01365	0,042
2	1,0270	20	-0,0018	1,0252	76,51	9,70	0,01365	0,030
5	1,0260	20	-0,0018	1,0242	73,35	10,00	0,01365	0,019
15	1,0240	20	-0,0018	1,0222	67,02	10,50	0,01365	0,011
30	1,0220	20	-0,0018	1,0202	60,70	11,00	0,01365	0,008
60	1,0190	20	-0,0018	1,0172	51,22	11,80	0,01365	0,006
250	1,0140	20	-0,0018	1,0122	35,41	13,10	0,01365	0,003
1440	1,0110	20	-0,0018	1,0092	25,92	13,90	0,01365	0,001

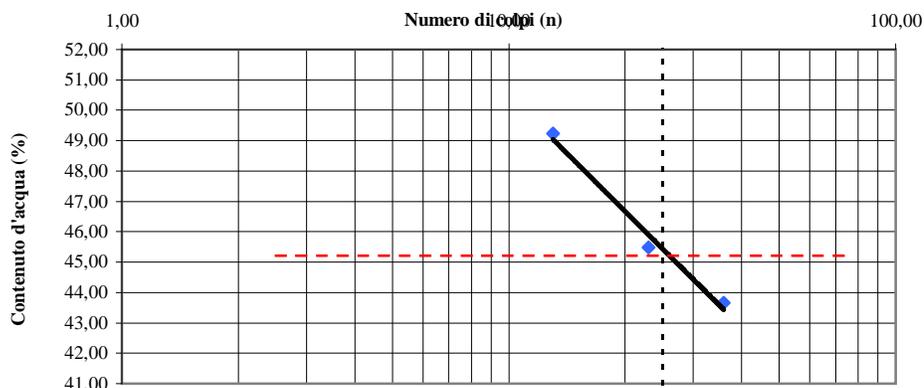

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2761/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S1 Cr 11</b>			<u>Profondità:</u>	<b>56.60-56.80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.372-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,42	0,36	0,06	0,14	43,66	36
2	0,20	0,34	0,29	0,04	0,09	45,48	23
3	0,21	0,38	0,33	0,06	0,11	49,23	13



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,14	0,19	0,17	0,01	0,03	37,74
2	0,14	0,20	0,18	0,01	0,04	36,31
<b>Wp medio</b>						<b>37,02</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 45,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 37,02**

**Indice di plasticità Ip (%) = 7,98**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Via Zappiano Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S1 Cr 11	Profondità (m):	56.60-56.80		
Sigla del laboratorio:	T.372-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,65</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>30</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>50</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>20</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>45</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>37</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>8</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	

**AUTOSTRADA DEL BRENNERO A22**

**Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena**

**Tabella riepilogativa: "Prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati prelevati presso**

**Sovrappasso n. 134**

**Strada Zuccoli di Carpi (S2)(MO)"**

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso volume naturale $\gamma_n$ (KN/m <sup>3</sup> )	Peso volume del secco $\gamma_d$ (KN/m <sup>3</sup> )	Contenuto d'acqua W (%)	Peso specifico dei grani	Porosità n (%)	Indice dei vuoti e (-)	Grado di saturazione G (%)	Distribuzione granulometrica (%)				Limiti di Atterberg (%)				Prova di taglio		Prova di compressione e assiale non confinta (ELL)		Prova edometrica			
										Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	WL	WP	IP	IC	Angolo di attrito (°)	Coesione (kPa)	Tensione a rottura (MPa)	Deformazione a rottura (%)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (MPa <sup>-1</sup> )	Modulo edometrico E (MPa)	Permeabilità (cm/sec)	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)

S2 CI1	T.389/12	8.80-9.40	17.08	12.52	36.60	2.48	49.47	0.98	92.20	38	49	13	0	-	-	-	-	28	20	0.120	7.89	4.09E-01	2.4	9.82E-08	2.40E-03
S2 CI2	T.390/12	17.70-18.30	18.28	13.94	31.24	2.62	46.84	0.88	92.73	60	37	3	0	-	-	-	-	23	28	0.190	7.89	3.38E-01	3	4.73E-09	1.40E-04
S2 CI3	T.391/12	28.20-28.70	19.47	15.71	23.95	2.62	39.97	0.67	94.09	27	42	31	0	-	-	-	-	30	22	0.322	6.58	1.21E-01	8.2	2.67E-08	2.20E-03
S2 CI4	T.392/12	38.70-39.20	18.80	14.74	27.58	2.59	43.00	0.75	94.54	49	47	4	0	-	-	-	-	26	32	0.172	6.58	1.31E-01	7.7	2.87E-09	2.20E-04
S2 CI5	T.393/12	47.20-47.80	20.06	16.50	21.52	2.59	36.34	0.57	97.73	33	59	8	0	-	-	-	-	28	30	0.251	6.58	5.83E-02	17.2	5.83E-09	1.00E-03

**AUTOSTRADA DEL BRENNERO A22**

**Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena**

**Tabella riepilogativa: "Prove di laboratorio eseguite sui campioni rimaneggiati prelevati presso**

**Sovrappasso n. 134**

**Strada Zuccoli di Carpi (S2)(MO)"**

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso specifico dei grani	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)			
				Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	WL	WP	IP	IC
S2 Cr 1	T.378/12	3.00-3.20	2.52	30	40	30	0	0	36	19	17	-
S2 Cr 2	T.379/12	6.20-6.40	2.65	16	59	25	0	0	38	22	16	-
S2 Cr 3	T.380/12	12.60-12.80	2.65	33	47	20	0	0	63	30	33	-
S2 Cr 4	T.381/12	15.20-15.40	2.63	18	57	25	0	0	29	20	9	-
S2 Cr 5	T.382/12	23.00-23.20	2.68	50	36	14	0	0	58	23	35	-
S2 Cr 6	T.383/12	31.00-31.30	2.64	40	55	5	0	0	56	30	26	-
S2 Cr 7	T.384/12	41.00-41.25	2.65	21	48	30	1	0	29	18	11	-
S2 Cr 8	T.385/12	48.90-49.10	2.62	27	30	43	0	0	25	14	11	-
S2 Cr 9	T.386/12	52.60-52.80	2.67	56	33	11	0	0	67	27	40	-
S2 Cr 10	T.387/12	54.60-54.80	2.64	22	59	19	0	0	37	23	14	-
S2 Cr 11	T.388/12	58.00-58.20	2.65	70	16	9	5	0	92	37	55	-

		<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE</b> (ASTM D 2488-00)		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001																																					
<u>Acc. n°</u>	031/12	<u>del:</u>	27/04/2012	<u>Certificato n° :</u>	2806/12																																				
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09																																				
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		<u>Codice lavoro:</u>	53/12																																					
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)																																								
<u>Campione:</u>	S2 - CII		<u>Profondità (m) :</u>	8,80-9,40																																					
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.389/12	<u>Data di prova:</u>	12/06/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012																																				
<p><b>Descrizione:</b> il campione è costituito da limo con argilla, sabbioso.</p>																																									
<b>Forma:</b> carota <b>Lunghezza (cm):</b> 55,00 <b>Colore:</b> grigio			<b>Stato del campione:</b> indisturbato <b>Diametro "F" (cm):</b> 8,20 <b>Odore:</b> assente																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONSISTENZA (Terreni coesivi)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Privo di consistenza</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Poco consistente</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Moderatamente consistente</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Consistente</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Molto consistente</td></tr> </tbody> </table>		CONSISTENZA (Terreni coesivi)		<input type="checkbox"/>	Privo di consistenza	<input type="checkbox"/>	Poco consistente	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/>	Consistente	<input type="checkbox"/>	Molto consistente	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ADDENSAMENTO (Terreni granulari)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Sciolto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Poco addensato</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Moderatamente addensato</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Addensato</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Molto addensato</td></tr> </tbody> </table>		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		<input type="checkbox"/>	Sciolto	<input type="checkbox"/>	Poco addensato	<input type="checkbox"/>	Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/>	Addensato	<input type="checkbox"/>	Molto addensato	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONDIZIONI DI UMIDITA'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Asciutto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Debolmente umido</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Umido</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Molto umido</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Saturo</td></tr> </tbody> </table>		CONDIZIONI DI UMIDITA'		<input type="checkbox"/>	Asciutto	<input type="checkbox"/>	Debolmente umido	<input checked="" type="checkbox"/>	Umido	<input type="checkbox"/>	Molto umido	<input type="checkbox"/>	Saturo
CONSISTENZA (Terreni coesivi)																																									
<input type="checkbox"/>	Privo di consistenza																																								
<input type="checkbox"/>	Poco consistente																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderatamente consistente																																								
<input type="checkbox"/>	Consistente																																								
<input type="checkbox"/>	Molto consistente																																								
ADDENSAMENTO (Terreni granulari)																																									
<input type="checkbox"/>	Sciolto																																								
<input type="checkbox"/>	Poco addensato																																								
<input type="checkbox"/>	Moderatamente addensato																																								
<input type="checkbox"/>	Addensato																																								
<input type="checkbox"/>	Molto addensato																																								
CONDIZIONI DI UMIDITA'																																									
<input type="checkbox"/>	Asciutto																																								
<input type="checkbox"/>	Debolmente umido																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Umido																																								
<input type="checkbox"/>	Molto umido																																								
<input type="checkbox"/>	Saturo																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PLASTICITA'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Non plastico</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Poco plastico</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Mediamente plastico</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Molto plastico</td></tr> </tbody> </table>		PLASTICITA'		<input type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto plastico	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">REAZIONE CON HCl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Nulla</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Debole</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Alta</td></tr> </tbody> </table>		REAZIONE CON HCl		<input type="checkbox"/>	Nulla	<input checked="" type="checkbox"/>	Debole	<input type="checkbox"/>	Alta																				
PLASTICITA'																																									
<input type="checkbox"/>	Non plastico																																								
<input type="checkbox"/>	Poco plastico																																								
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Molto plastico																																								
REAZIONE CON HCl																																									
<input type="checkbox"/>	Nulla																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	Debole																																								
<input type="checkbox"/>	Alta																																								
<b>Profondità</b>	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>Pocket Penetrometer (KPa)</b>	<b>Vane test (Kpa)</b>																																					
(m)																																									
8,80		Caratteristiche fisiche generali	<b>90</b>	<b>40</b>																																					
		Peso specifico dei granuli																																							
		Analisi granulometrica																																							
		Prova di compressibilità edometrica		<b>140</b>	<b>70</b>																																				
		Prova di taglio consolidata non drenata CU																																							
9,40		Prova di espansione laterale libera ELL	<b>110</b>	<b>50</b>																																					
<b>Lo Sperimentatore</b> Dott. Geol. Giovanni Patricelli			<b>Il Direttore del Laboratorio</b> Dott. Geol. Lucio Amato																																						



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(UNI 10013)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u>	<b>2807/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - CI1</b>			<u>Profondità (m)</u>	<b>8,80-9,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.389/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>13/06/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	24
Peso picnometro (N)	1,45	1,43
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,62	4,65
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,84	1,82
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,89
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs (-)	2,47	2,49

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,48 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Accettazione n.:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2808/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CII</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>8,80-9,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.389/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>13/06/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	23,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	60,0	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	65000	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	0,76	0,62	1,05
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,86	1,70	2,20
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,55	1,40	1,92
<b>Peso prov. umido (N)</b>	1,10	1,08	1,15
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,79	0,78	0,87
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	16,92	16,62	17,69
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	12,16	11,97	13,43
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	39,15	38,90	31,75
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,48	2,48	2,48
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	50,93	51,70	45,79
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	1,04	1,07	0,84
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	93,45	90,03	93,11
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>17,08</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>12,52</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>36,60</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,48</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>49,47</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,98</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>92,20</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

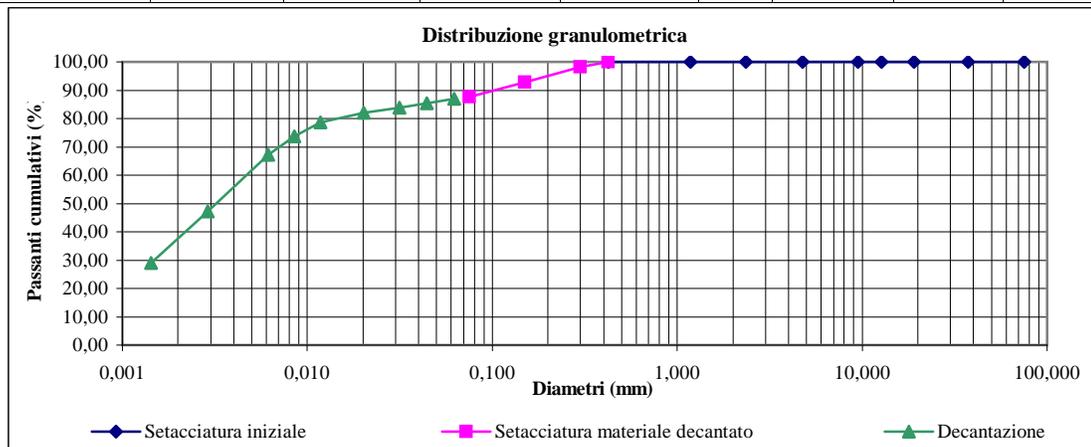
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2809/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CII			Profondità (m):	8,80-9,40
Sigla di laboratorio	T.389/12	Data di inizio prova	14/06/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	458,36	Massa secca dopo lavaggio (g):	12,32
Setaccio		Massa tara (g):	11,74
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
3"	75,000	11,74	100,00
11/2"	37,500	11,74	100,00
3/4"	19,050	11,74	100,00
1/2"	12,700	11,74	100,00
3/8"	9,525	11,74	100,00
N. 4	4,750	11,74	100,00
N. 8	2,360	11,74	100,00
N. 16	1,180	11,82	99,98
N. 40	0,425	11,94	99,96

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,49		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	99,96
N.50	0,300	13,13	98,11
N.100	0,150	15,85	92,74
N. 200	0,075	18,40	87,68
		Massa tara (g)	12,20
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,49			Peso specifico dei granuli: 2,48					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0290	20	-0,0018	1,0272	87,04	9,20	0,01456	0,062
1	1,0285	20	-0,0018	1,0267	85,38	9,30	0,01456	0,044
2	1,0280	20	-0,0018	1,0262	83,72	9,40	0,01456	0,032
5	1,0275	20	-0,0018	1,0257	82,06	9,55	0,01456	0,020
15	1,0265	20	-0,0018	1,0247	78,73	9,85	0,01456	0,012
30	1,0250	20	-0,0018	1,0232	73,75	10,20	0,01456	0,008
60	1,0230	20	-0,0018	1,0212	67,11	10,70	0,01456	0,006
310	1,0170	20	-0,0018	1,0152	47,17	12,30	0,01456	0,003
1440	1,0115	20	-0,0018	1,0097	28,90	13,80	0,01456	0,001


 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2810/12
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u> 53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
<u>Campione:</u>	S2 - CII			<u>Profondità (m):</u>	8,80-9,40
<u>Sigla laboratorio</u>	T.389/12	<u>Data inizio prova:</u>	13/06/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,76	0,62	1,05
Peso provino + fustella (N)	1,86	1,70	2,20
Peso provino (N)	1,10	1,08	1,15
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	16,90	16,62	17,69
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	100	200	300
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	1,112	1,760	1,860

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

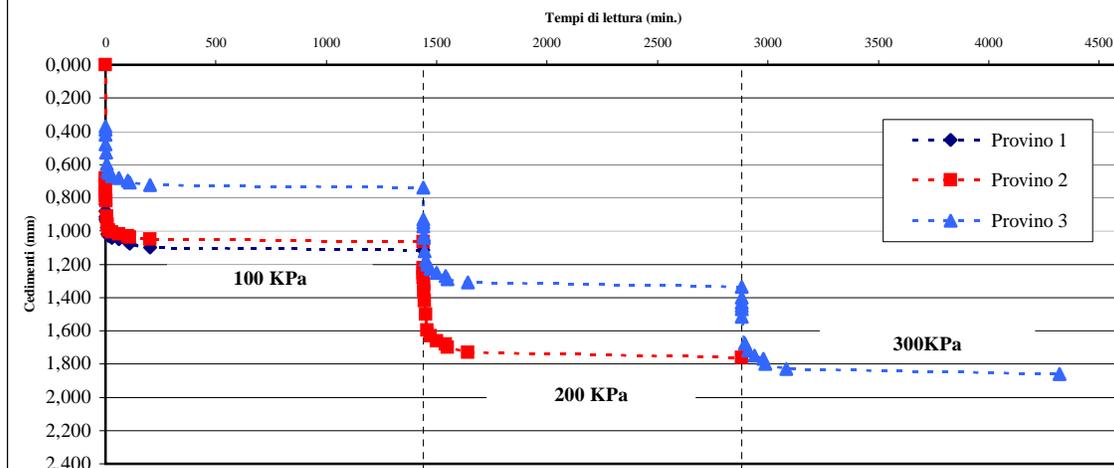
 TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto N° 53383 per indagini  
 e Prove Geotecniche Sottori A e C

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.389/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	14/06/2012	13/06/2012	14/06/2012	13/06/2012	14/06/2012	15/06/2012
<b>Carico (KPa)</b>	100	100	200	100	200	300
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		
<b>0</b>	0,000	0,000	1,065	0,000	0,740	1,335
<b>0,1</b>	0,840	0,680	1,220	0,370	0,930	1,402
<b>0,25</b>	0,880	0,720	1,252	0,390	0,950	1,430
<b>0,5</b>	0,915	0,745	1,280	0,420	0,972	1,450
<b>1</b>	0,930	0,790	1,320	0,480	1,025	1,470
<b>2</b>	0,940	0,820	1,360	0,530	1,042	1,515
<b>5</b>	0,980	0,910	1,422	0,596	1,120	1,600
<b>10</b>	1,020	0,960	1,500	0,641	1,175	1,635
<b>15</b>	1,030	0,995	1,595	0,651	1,200	1,675
<b>30</b>	1,040	1,005	1,630	0,670	1,230	1,720
<b>60</b>	1,050	1,020	1,660	0,681	1,250	1,750
<b>100</b>	1,065	1,028	1,680	0,697	1,270	1,770
<b>200</b>	1,075	1,036	1,700	0,708	1,290	1,800
<b>500</b>	1,100	1,050	1,730	0,725	1,310	1,830
<b>1440</b>	1,112	1,065	1,760	0,740	1,335	1,860

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 in Prova Geotecniche Settori A e C

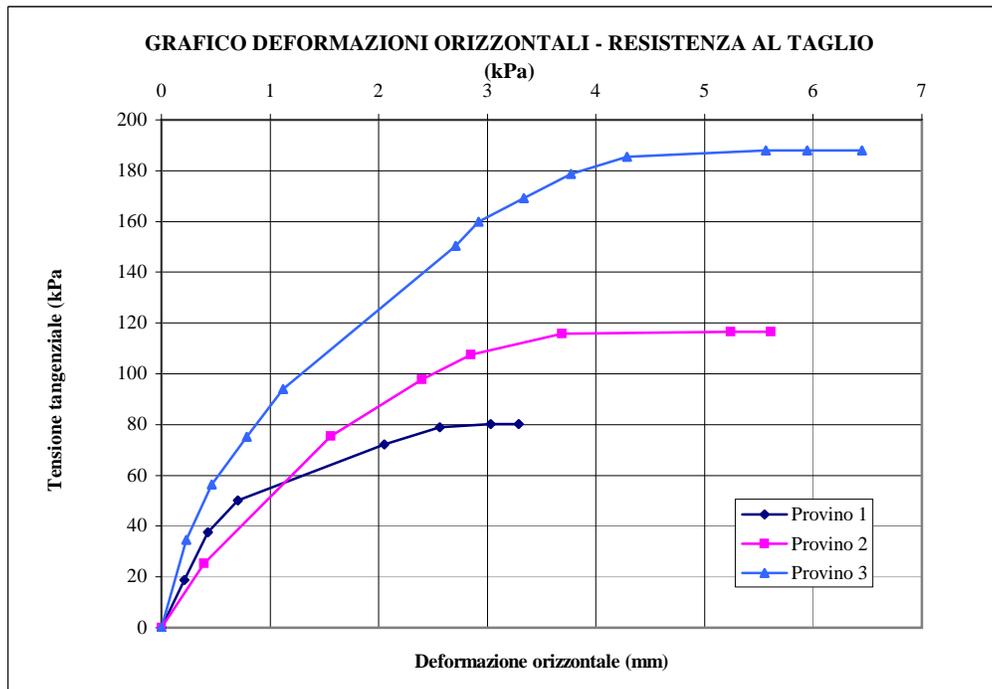
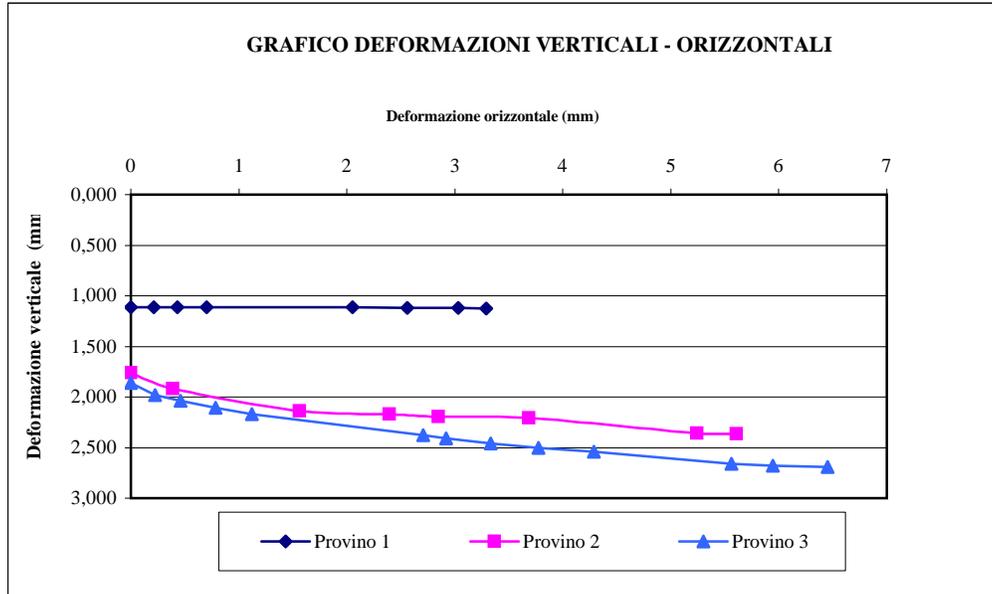


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.389/12**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 50 del D.P.R. 589/2001  
con decreto n° 93383 per indagini  
a Prova Geometriche Settori A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2812/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI1</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>8,80-9,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.389/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/06/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,46	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,00	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,00	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,48	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	37,76	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,694	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	17,36	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,504	N
<b>Peso di volume secco:</b>	12,60	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,97	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	97	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S2 - C11**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.		1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto $dh$	mm		0,075	0,170	0,362	0,760	1,430	2,120	3,033	4,178	5,350
Modulo $E_{ed}$	Mpa			2,6	2,6	2,4	2,8	5,3	7,6	11,5	20,8
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		0,37	0,85	1,81	3,80	7,15	10,59	15,16	20,88	26,74
Indice dei vuoti $e$	(-)		0,962	0,953	0,934	0,894	0,829	0,761	0,671	0,558	0,443
Indice di compr. $a_v$	$MPa^{-1}$			7,48E-02	7,56E-02	7,83E-02	6,59E-02	3,40E-02	2,25E-02	1,41E-02	7,21E-03
Coeff. di compr $m_v$	$MPa^{-1}$			3,82E-01	3,89E-01	4,09E-01	3,54E-01	1,89E-01	1,31E-01	8,72E-02	4,80E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$	$cm^2/sec$			4,20E-03	4,00E-03	2,40E-03	2,10E-03	2,00E-03	6,80E-04	3,80E-04	2,40E-04
Coeff. di permeab. $K$	$cm/sec$			1,61E-07	1,56E-07	9,82E-08	7,44E-08	3,78E-08	8,90E-09	3,32E-09	1,15E-09

FASE DI SCARICO											
Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo	min.		720	720	720	720					
Ced. assoluto $dh$	mm		5,110	4,700	4,275	3,920					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		25,54	23,49	21,36	19,59					
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,466	0,507	0,549	0,583					

<b>Eed</b>	$ds'_v/de'_v$
<b><math>a_v</math></b>	$-de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	<b><math>0,848 * H^2 / t_{90}</math></b>
-------------------------	--

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	<b><math>C_v * m_v * g_v</math></b>
----------	-------------------------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

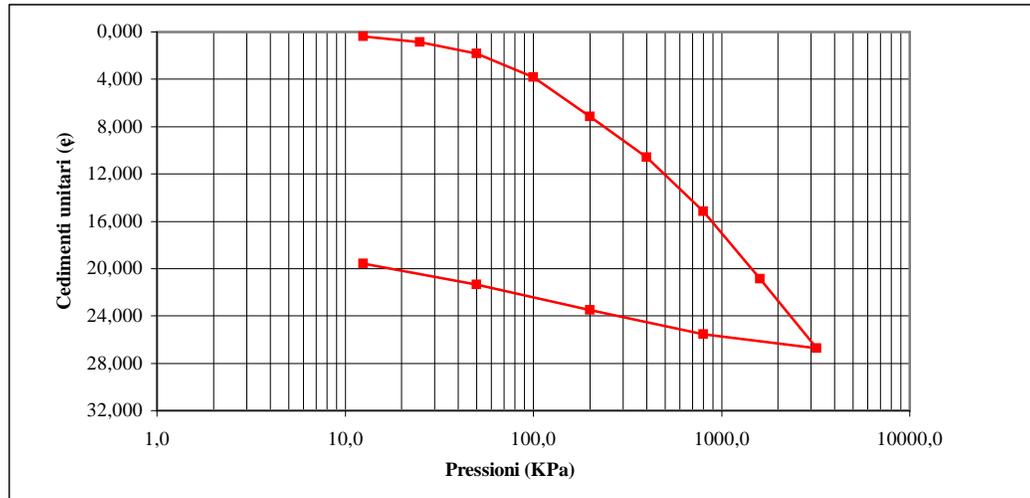
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,030	0,1	0,080	0,1	0,190	0,1	0,395
0,25	0,035	0,25	0,083	0,25	0,194	0,25	0,414
0,5	0,040	0,5	0,089	0,5	0,205	0,5	0,429
1	0,045	1	0,098	1	0,215	1	0,454
2	0,050	2	0,107	2	0,228	2	0,474
4	0,055	4	0,117	4	0,249	4	0,502
10	0,060	10	0,128	10	0,275	10	0,549
15	0,062	15	0,132	15	0,288	15	0,570
30	0,065	30	0,140	30	0,302	30	0,615
60	0,068	60	0,150	60	0,320	60	0,675
120	0,069	120	0,155	120	0,332	120	0,706
240	0,070	240	0,160	240	0,347	240	0,727
480	0,072	480	0,165	480	0,360	480	0,745
1440	0,075	1440	0,170	1440	0,362	1440	0,760
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	1,020	0,1	1,500	0,1	2,205	0,1	3,180
0,25	1,045	0,25	1,530	0,25	2,252	0,25	3,240
0,5	1,075	0,5	1,576	0,5	2,300	0,5	3,320
1	1,120	1	1,609	1	2,400	1	3,440
2	1,160	2	1,651	2	2,504	2	3,597
4	1,220	4	1,743	4	2,602	4	3,760
10	1,290	10	1,852	10	2,740	10	3,895
15	1,315	15	1,930	15	2,810	15	3,934
30	1,340	30	1,980	30	2,865	30	3,978
60	1,360	60	2,015	60	2,922	60	4,013
120	1,372	120	2,040	120	2,957	120	4,064
240	1,391	240	2,065	240	2,980	240	4,105
480	1,410	480	2,087	480	2,995	480	4,136
1440	1,430	1440	2,120	1440	3,033	1440	4,178
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	4,350						
0,25	4,430						
0,5	4,545						
1	4,695						
2	4,870						
4	5,025						
10	5,134						
15	5,175						
30	5,215						
60	5,245						
120	5,275						
240	5,300						
480	5,325						
1440	5,350						

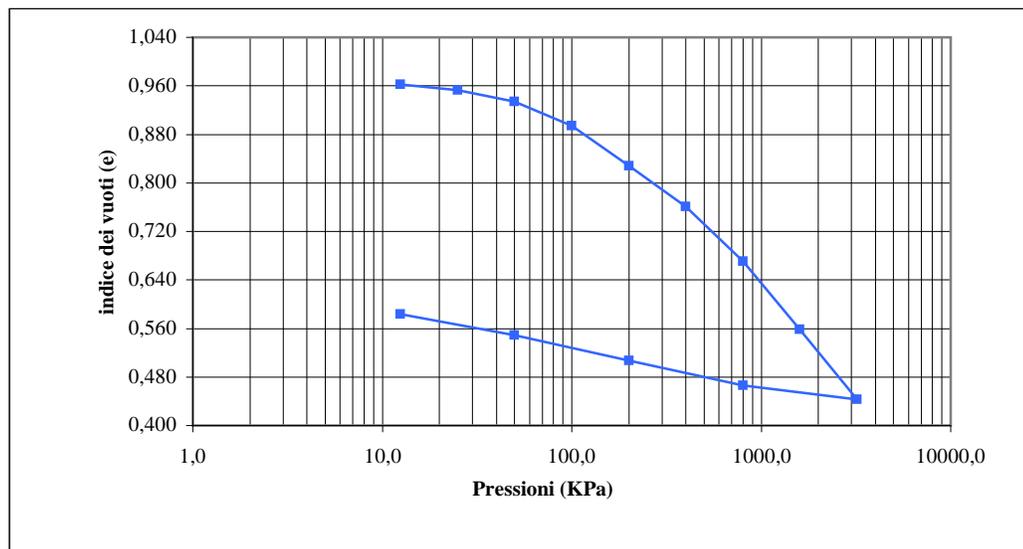
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**

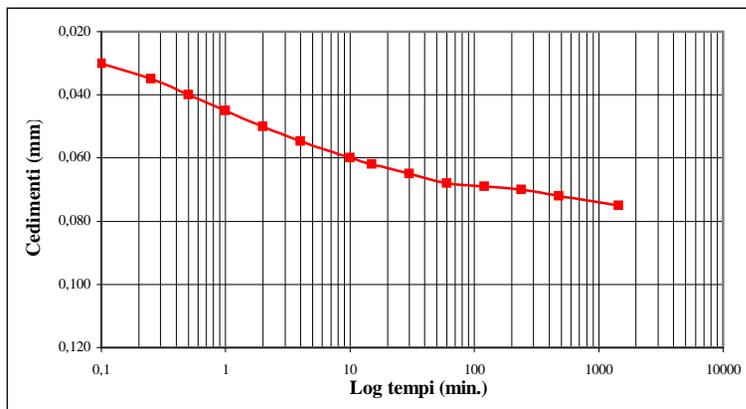


Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

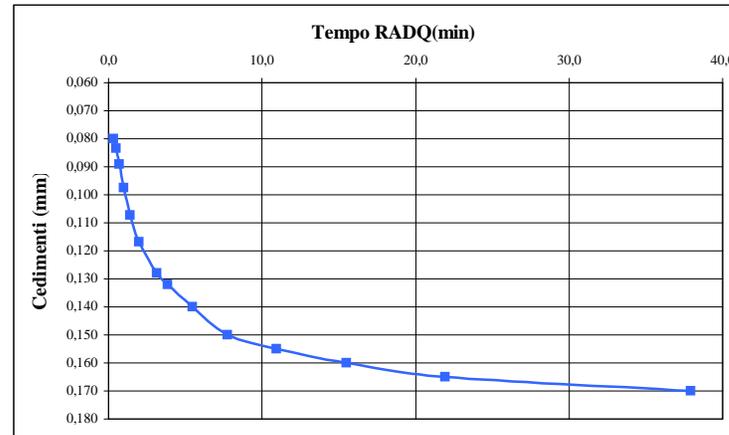
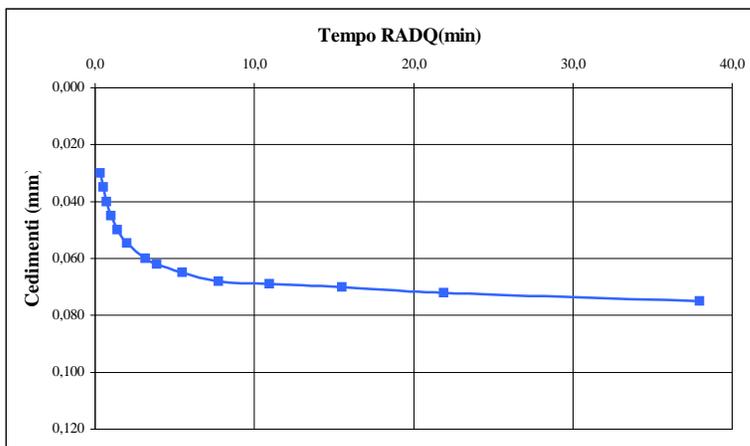
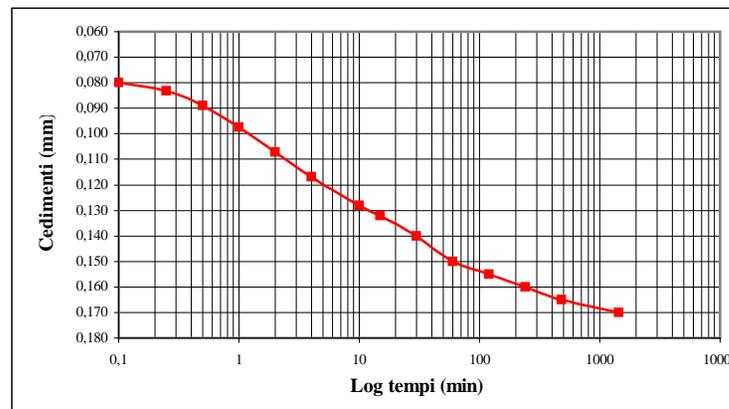
Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione **S2 - CI1**

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

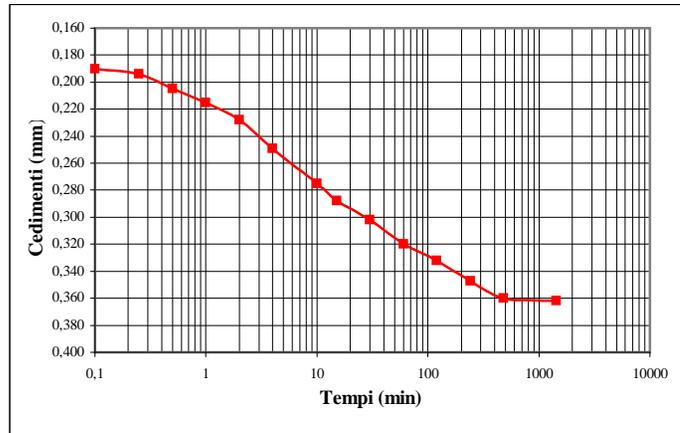
Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione

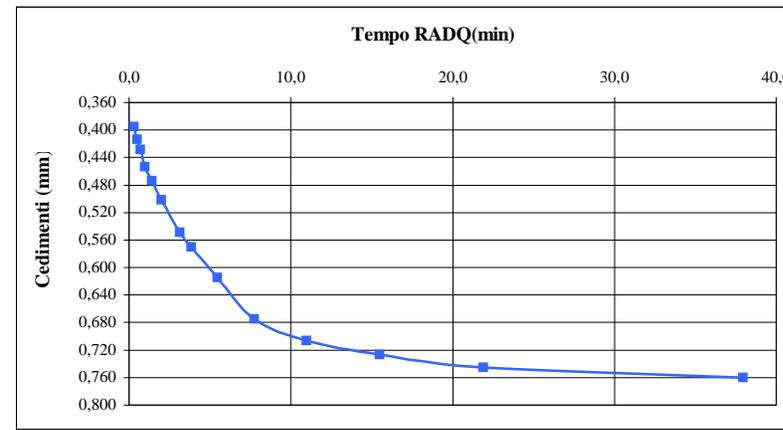
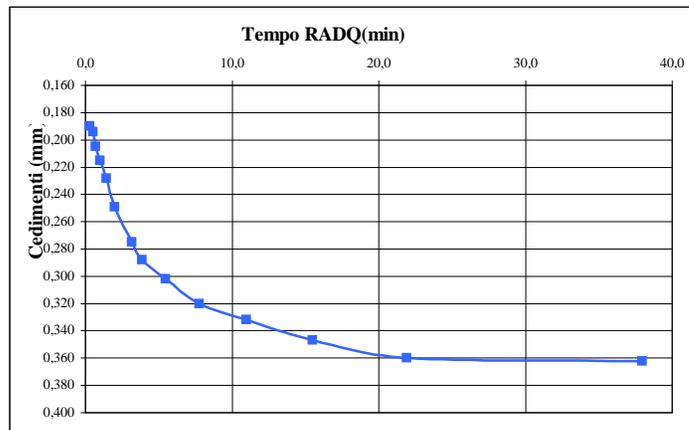
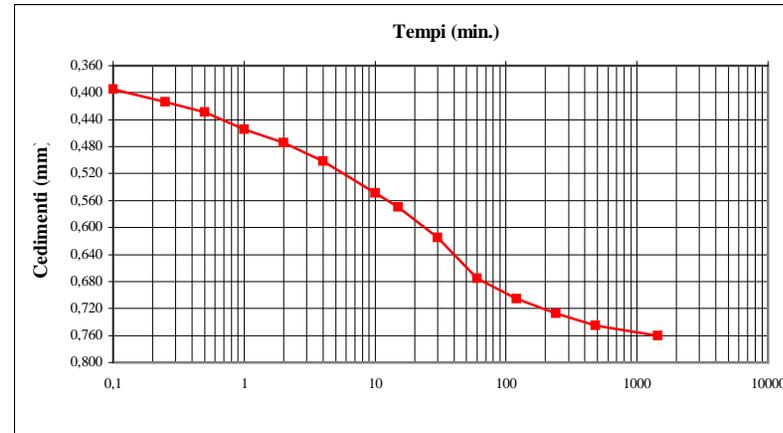
S2 - C11

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



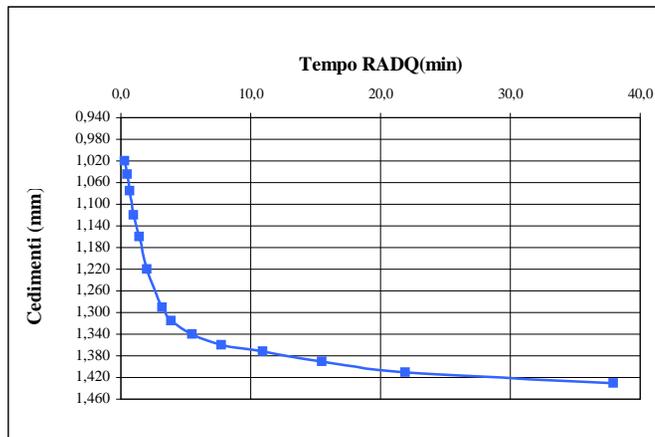
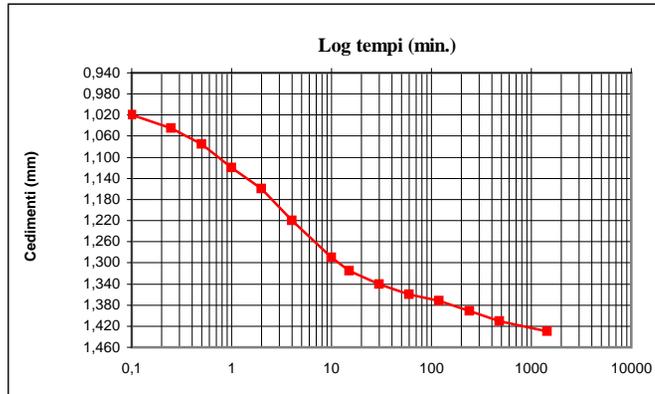
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **S2 - CI1**

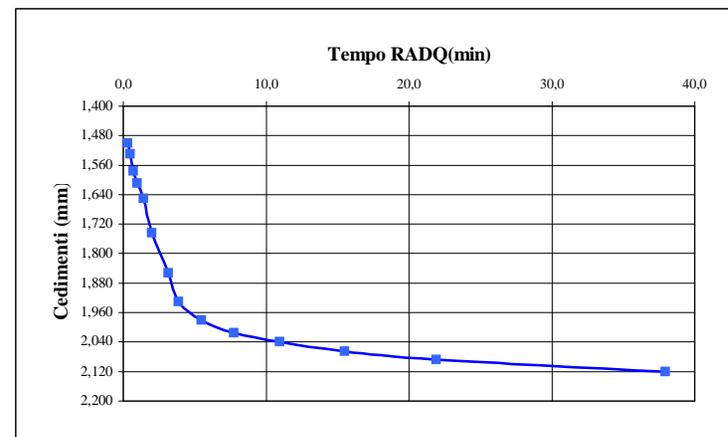
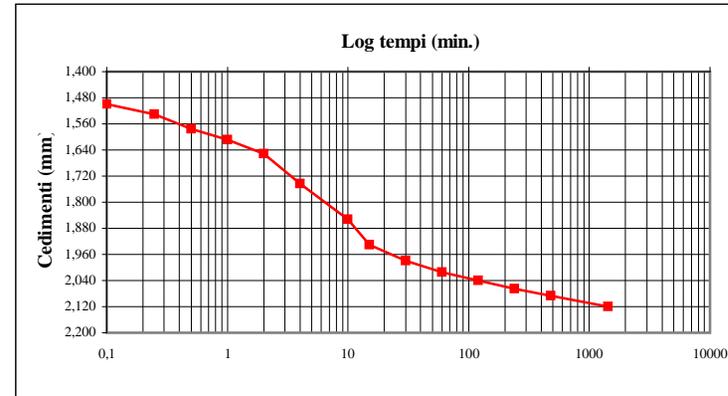
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**

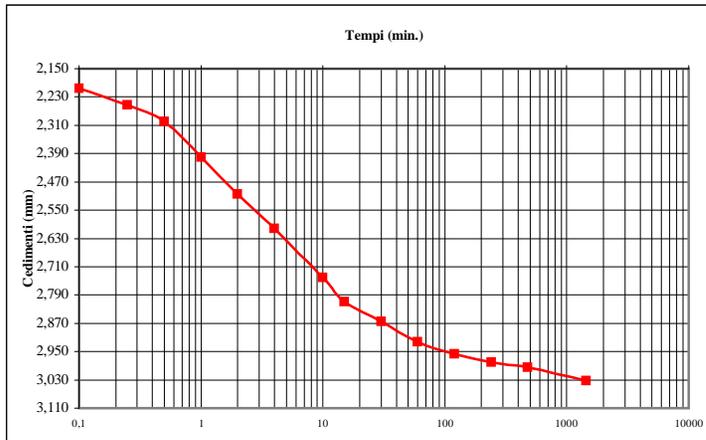


Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

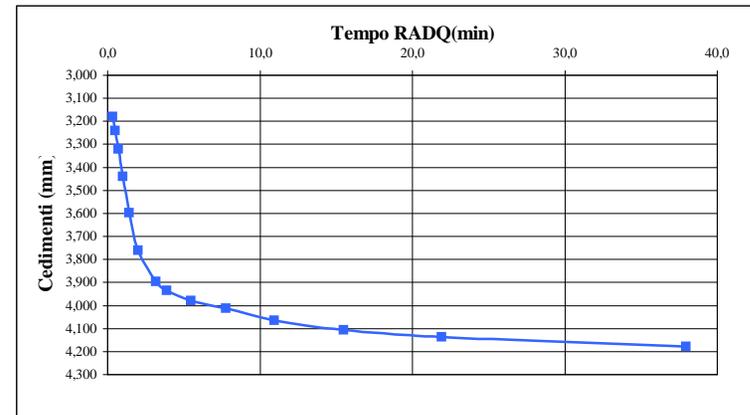
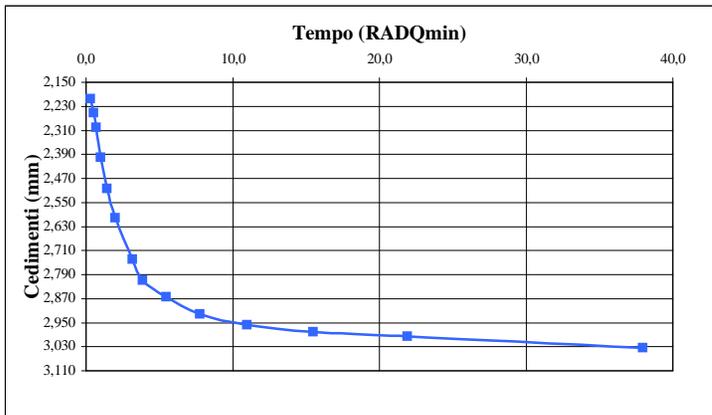
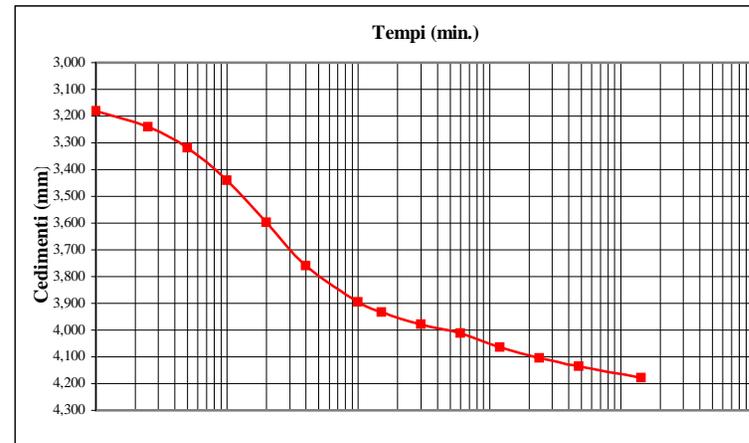
Sigla campione: **S2 - CI1**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



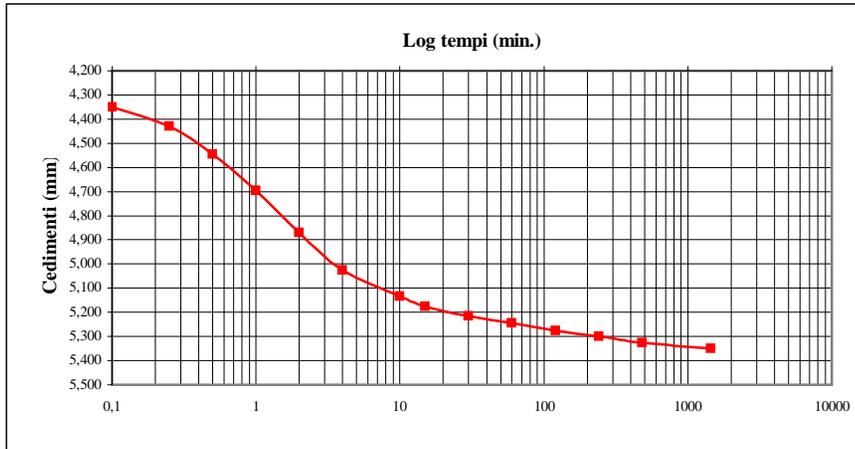
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

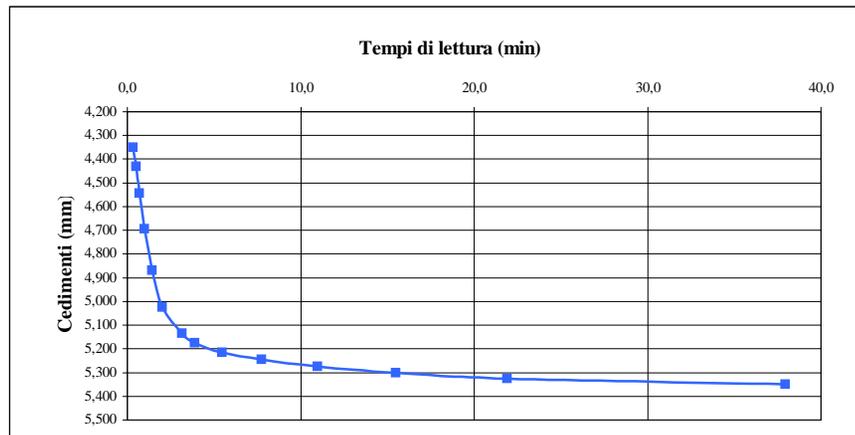
Sigla campione: **S2 - CI1**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**

Pagina 9 di 9



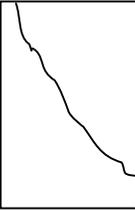
**Osservazioni:**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2811/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Data di prova :	13/06/2012		Data di emissione:	31/08/2012	

Sigla di laboratorio	T.389/12	
Sigla del campione	S2 CI 1	
Profondità (m)	8,80-9,40	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,618	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,78	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	7,89	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,12</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

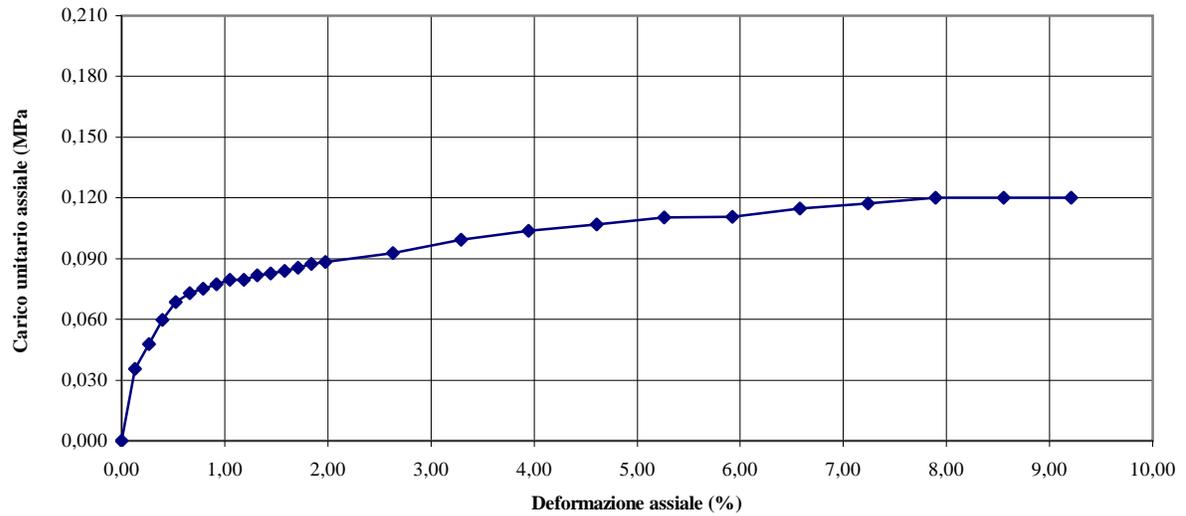
T.389/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da limo con argilla, sabbioso.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.389/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,040	0,13	0,035				
	0,2	0,054	0,26	0,048				
	0,3	0,068	0,39	0,060				
	0,4	0,078	0,53	0,068				
	0,5	0,083	0,66	0,073				
	0,6	0,085	0,79	0,075				
	0,7	0,088	0,92	0,077				
	0,8	0,090	1,05	0,079				
	0,9	0,090	1,18	0,079				
	1,0	0,093	1,32	0,082				
	1,1	0,094	1,45	0,083				
	1,2	0,095	1,58	0,084				
	1,3	0,097	1,71	0,086				
	1,4	0,099	1,84	0,087				
	1,5	0,100	1,97	0,088				
	2,0	0,105	2,63	0,093				
	2,5	0,113	3,29	0,099				
	3,0	0,118	3,95	0,104				
	3,5	0,121	4,61	0,107				
	4,0	0,125	5,26	0,110				
	4,5	0,126	5,92	0,111				
	5,0	0,130	6,58	0,115				
	5,5	0,133	7,24	0,117				
6,0	0,136	7,89	0,120					
6,5	0,136	8,55	0,120					
7,0	0,136	9,21	0,120					

T.389/12



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CII		Profondità (m):	8,80-9,40	
Sigla del laboratorio:	T.389/12		Data di emissione:	31/08/2012	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	17,08
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	12,52
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	36,60
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,48
Porosità $n$	(%)	49,47
Indice dei vuoti e	(-)	0,98
Grado di saturazione $S_r$	(%)	92,20

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	38,00
Limo < 0,06 mm	(%)	49,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	13,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO**

Permeabilità	(m/s)	

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	0,120
Deformazione a rottura	(%)	7,89

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	28
Coesione (di picco)	kPa	20
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra 50 e 100 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	4,09E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	2,4
Permeabilità $k$	cm/sec	9,82E-08
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,40E-03

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

Acc. n°	031/12	del:	27/04/2012	Certificato n° :	2813/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI2			Profondità (m) :	17,70-18,30
Sigla di laboratorio:	T.390/12	Data di prova:	21/06/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **argilla con limo.**

**Forma:** carota  
**Lunghezza (cm):** 46,00  
**Colore:** grigio verdastro

**Stato del campione:** indisturbato  
**Diametro "F" (cm):** 8,20  
**Odore:** assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
<input type="checkbox"/>	Privo di consistenza	<input type="checkbox"/>	Sciolto	<input type="checkbox"/>	Asciutto
<input type="checkbox"/>	Poco consistente	<input type="checkbox"/>	Poco addensato	<input type="checkbox"/>	Debolmente umido
<input type="checkbox"/>	Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/>	Moderatamente addensato	<input checked="" type="checkbox"/>	Umido
<input checked="" type="checkbox"/>	Consistente	<input type="checkbox"/>	Addensato	<input type="checkbox"/>	Molto umido
<input type="checkbox"/>	Molto consistente	<input type="checkbox"/>	Molto addensato	<input type="checkbox"/>	Saturo
PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl			
<input type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Nulla		
<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Debole		
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input type="checkbox"/>	Alta		
<input checked="" type="checkbox"/>	Molto plastico				

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)	Vane test (Kpa)
17,70		Caratteristiche fisiche generali	<b>170</b>	<b>80</b>
		Peso specifico dei granuli		
		Analisi granulometrica		
		Prova di compressibilità edometrica	<b>220</b>	<b>100</b>
		Prova di taglio consolidata non drenata CU		
18,30		Prova di espansione laterale libera ELL	<b>180</b>	<b>85</b>

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI</b> (UNI 10013)		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2814/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - CI2</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>17,70-18,30</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.390/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>26/06/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	3	1
Peso picnometro (N)	1,60	1,57
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,67
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,91
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs (-)	2,61	2,63

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,62 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n.:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2815/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI2</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>17,70-18,30</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.390/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>26/06/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	23,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	60,0	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	65000	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	1,05	0,65	0,77
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	2,25	1,81	1,97
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,98	1,51	1,69
<b>Peso prov. umido (N)</b>	1,20	1,16	1,20
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,93	0,87	0,92
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	18,51	17,88	18,44
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	14,32	13,31	14,17
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	29,31	34,32	30,10
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,62	2,62	2,62
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	45,39	49,21	45,93
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	0,83	0,97	0,85
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	92,45	92,86	92,89
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>18,28</b>		
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>13,94</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>31,24</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,62</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>46,84</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,88</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>92,73</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

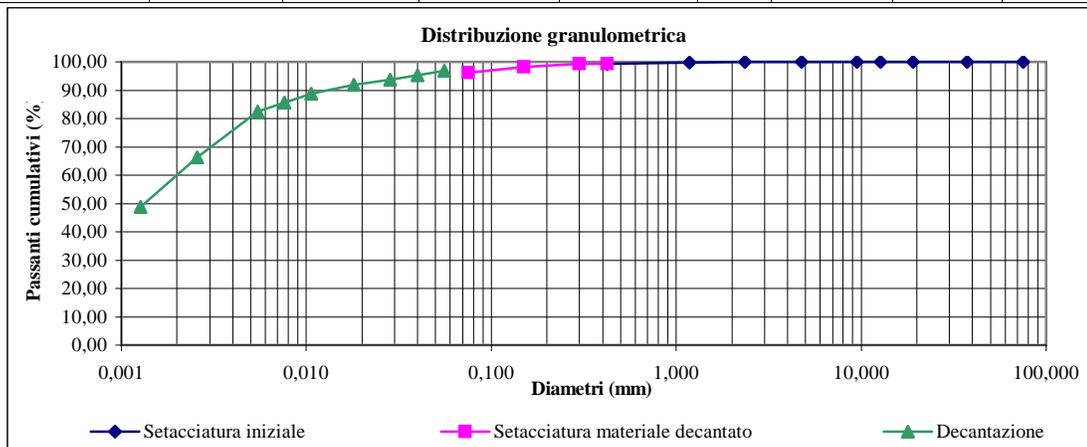
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2816/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI2			Profondità (m):	17,70-18,30
Sigla di laboratorio	T.390/12	Data di inizio prova	27/06/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	514,77	Massa secca dopo lavaggio (g):	15,82
		Massa tara (g):	11,89
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,89	100,00
11/2"	37,500	11,89	100,00
3/4"	19,050	11,89	100,00
1/2"	12,700	11,89	100,00
3/8"	9,525	11,89	100,00
N. 4	4,750	11,89	100,00
N. 8	2,360	12,17	99,94
N. 16	1,180	13,36	99,71
N. 40	0,425	14,84	99,41

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,17		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	99,41
N.50	0,300	12,20	99,41
N.100	0,150	12,80	98,22
N. 200	0,075	13,80	96,24
		Massa tara (g)	12,20
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,17			Peso specifico dei granuli: 2,62					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0330	20	-0,0018	1,0312	96,81	8,10	0,01386	0,056
1	1,0325	20	-0,0018	1,0307	95,20	8,25	0,01386	0,040
2	1,0320	20	-0,0018	1,0302	93,60	8,40	0,01386	0,028
5	1,0315	20	-0,0018	1,0297	92,00	8,50	0,01386	0,018
15	1,0305	20	-0,0018	1,0287	88,79	8,75	0,01386	0,011
30	1,0295	20	-0,0018	1,0277	85,59	9,05	0,01386	0,008
60	1,0285	20	-0,0018	1,0267	82,38	9,30	0,01386	0,005
310	1,0235	20	-0,0018	1,0217	66,35	10,60	0,01386	0,003
1440	1,0180	20	-0,0018	1,0162	48,72	12,10	0,01386	0,001



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2817/12
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			<u>Codice lavoro:</u>	53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
<u>Campione:</u>	S2 - CI2		<u>Profondità (m):</u>	17,70-18,30	
<u>Sigla laboratorio</u>	T.390/12	<u>Data inizio prova:</u>	21/06/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,05	0,65	0,77
Peso provino + fustella (N)	2,25	1,81	1,97
Peso provino (N)	1,20	1,16	1,20
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,51	17,88	18,44
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,935	1,412	1,520

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

 TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto N° 53383 per indagini  
 e Prove Geotecniche Sottori A e C

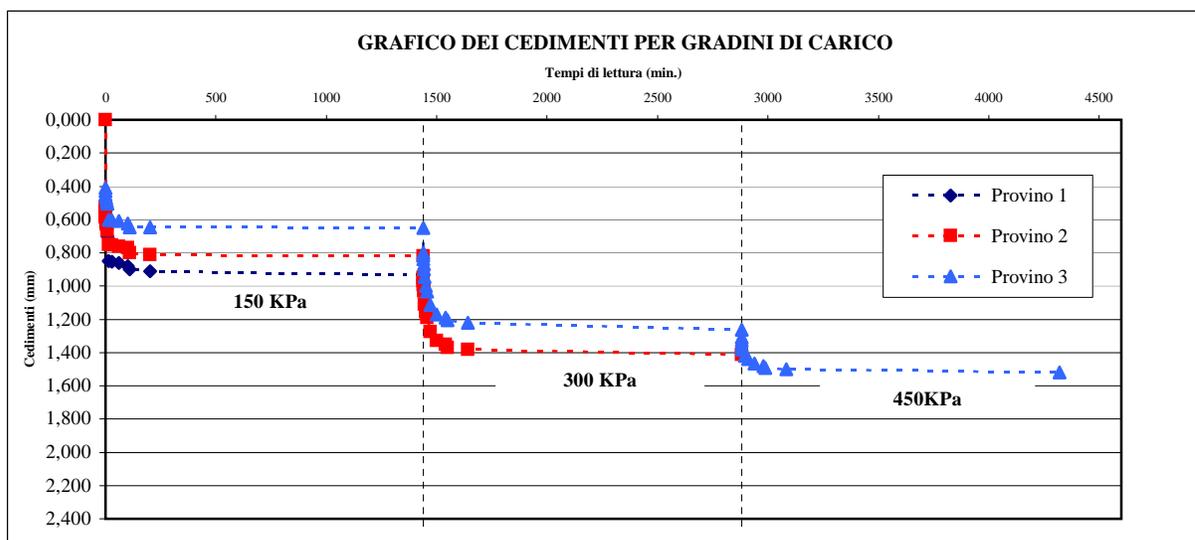
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.390/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
<b>Data</b>	21/06/2012	21/06/2012	22/06/2012	21/06/2012	22/06/2012	23/06/2012
<b>Carico (KPa)</b>	150	150	300	150	300	450
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>	
<b>0</b>	0,000	0,000	0,820	0,000	0,650	1,265
<b>0,1</b>	0,510	0,525	0,950	0,410	0,800	1,310
<b>0,25</b>	0,530	0,550	0,970	0,430	0,815	1,330
<b>0,5</b>	0,550	0,570	0,990	0,450	0,838	1,355
<b>1</b>	0,570	0,585	1,015	0,460	0,870	1,370
<b>2</b>	0,590	0,618	1,030	0,470	0,900	1,380
<b>5</b>	0,660	0,630	1,110	0,490	0,945	1,412
<b>10</b>	0,700	0,665	1,155	0,505	1,000	1,420
<b>15</b>	0,851	0,751	1,191	0,601	1,032	1,422
<b>30</b>	0,855	0,754	1,275	0,605	1,112	1,440
<b>60</b>	0,860	0,760	1,330	0,610	1,170	1,465
<b>100</b>	0,880	0,770	1,350	0,625	1,190	1,480
<b>200</b>	0,900	0,800	1,370	0,645	1,205	1,492
<b>500</b>	0,910	0,810	1,382	0,648	1,220	1,500
<b>1440</b>	0,935	0,820	1,412	0,650	1,265	1,520

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 in Prova Geotecniche Settori A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

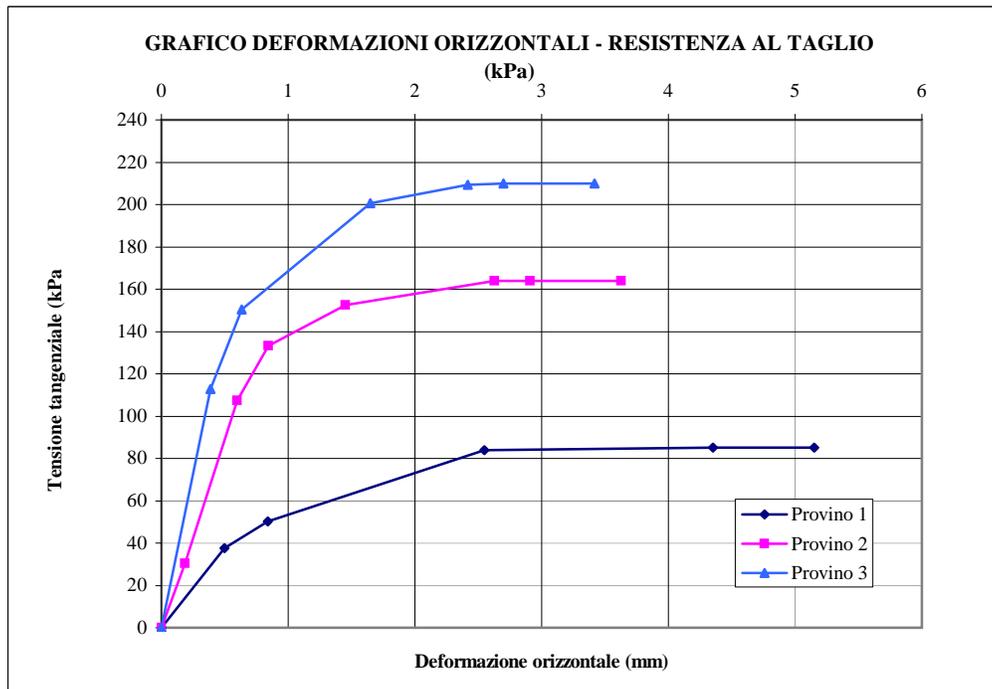
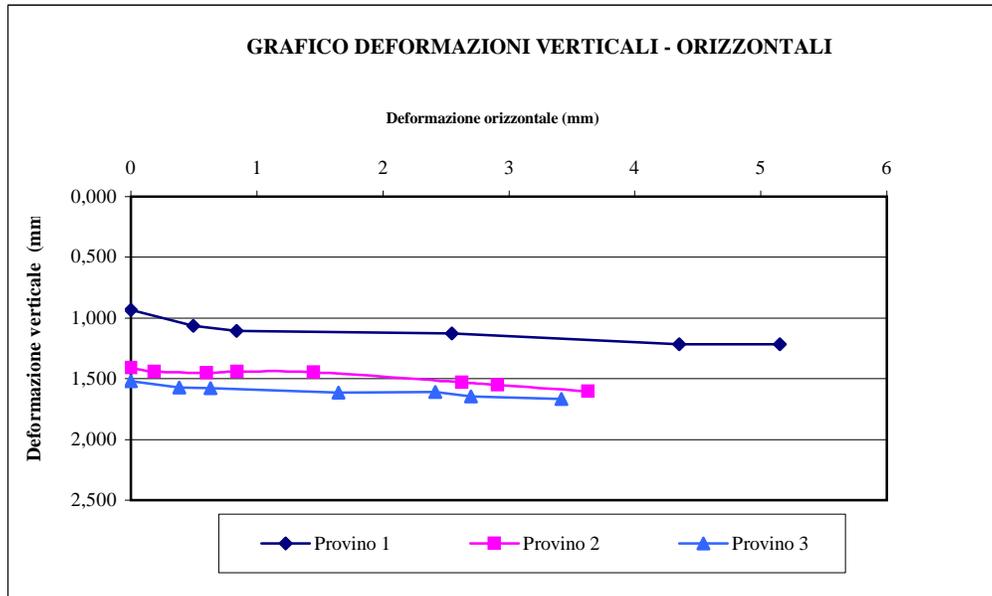


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.390/12**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 59 del D.P.R. 589/2001  
con decreto n° 93383 per indagini  
a Prova Geomecnica Settori A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2819/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI2</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>17,70-18,30</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.390/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>21/06/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,46	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,00	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,00	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,62	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	30,71	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,732	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	18,30	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,560	N
<b>Peso di volume secco:</b>	14,00	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,87	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	92	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S2 - CI2**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto dh		mm	0,000	0,000	0,322	0,750	1,390	2,080	2,993	4,138	5,310
Modulo $E_{ed}$		Mpa			1,5	2,3	3,0	5,3	7,7	11,5	20,9
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	0,00	0,00	1,61	3,75	6,95	10,39	14,96	20,68	26,54
Indice dei vuoti e		(-)	0,872	0,872	0,842	0,802	0,742	0,678	0,592	0,485	0,376
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>			1,21E-01	8,01E-02	5,99E-02	3,23E-02	2,14E-02	1,34E-02	6,85E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>			6,49E-01	4,40E-01	3,38E-01	1,89E-01	1,31E-01	8,70E-02	4,79E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec			2,00E-04	1,60E-04	1,40E-04	1,20E-04	6,80E-05	4,20E-05	3,40E-05
Coeff. di permeab. <b>K</b>		cm/sec			1,30E-08	7,03E-09	4,73E-09	2,27E-09	8,88E-10	3,66E-10	1,63E-10

FASE DI SCARICO											
Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto dh		mm	4,810	4,360	3,880	3,340					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	24,04	21,79	19,39	16,69					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,422	0,464	0,509	0,560					

<b>Eed</b>	$ds_v'/de_v'$
<b><math>a_v</math></b>	$- de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	$0,848 * H^2 / t_{90}$
-------------------------	------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	$C_v * m_v * g_v$
----------	-------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

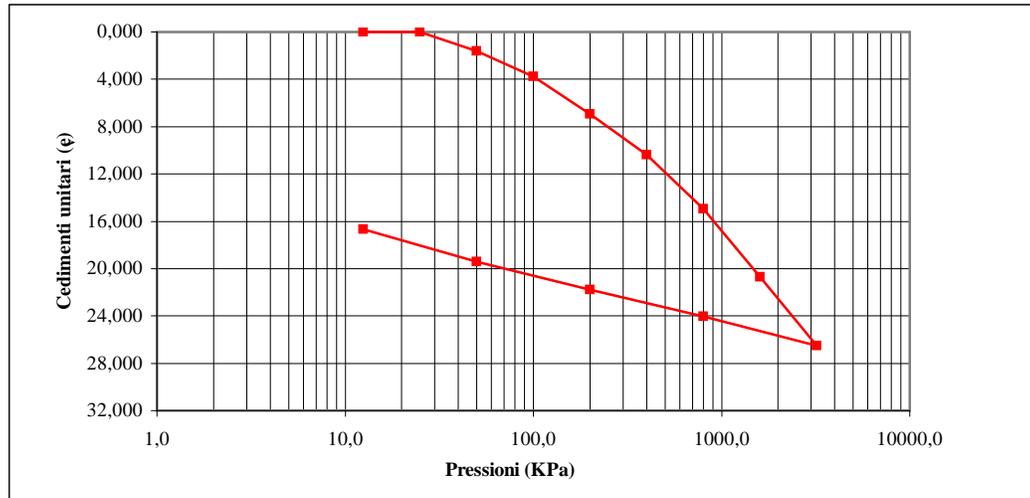
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1		0,1	0,170	0,1	0,355
0,25		0,25		0,25	0,174	0,25	0,374
0,5		0,5		0,5	0,180	0,5	0,389
1		1		1	0,192	1	0,414
2		2		2	0,203	2	0,434
4		4		4	0,217	4	0,462
10	rigonfia	10	rigonfia	10	0,239	10	0,530
15		15		15	0,252	15	0,580
30		30		30	0,272	30	0,625
60		60		60	0,284	60	0,665
120		120		120	0,297	120	0,690
240		240		240	0,311	240	0,710
480		480		480	0,316	480	0,725
1440		1440		1440	0,322	1440	0,750
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,980	0,1	1,460	0,1	2,165	0,1	3,140
0,25	1,005	0,25	1,490	0,25	2,212	0,25	3,200
0,5	1,035	0,5	1,536	0,5	2,260	0,5	3,280
1	1,080	1	1,569	1	2,360	1	3,400
2	1,120	2	1,618	2	2,464	2	3,557
4	1,180	4	1,689	4	2,562	4	3,720
10	1,250	10	1,820	10	2,700	10	3,855
15	1,275	15	1,880	15	2,770	15	3,894
30	1,300	30	1,940	30	2,825	30	3,938
60	1,320	60	1,975	60	2,882	60	3,987
120	1,332	120	2,000	120	2,917	120	4,024
240	1,351	240	2,025	240	2,940	240	4,065
480	1,370	480	2,047	480	2,970	480	4,096
1440	1,390	1440	2,080	1440	2,993	1440	4,138
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	4,310						
0,25	4,390						
0,5	4,505						
1	4,655						
2	4,830						
4	4,985						
10	5,094						
15	5,135						
30	5,175						
60	5,205						
120	5,235						
240	5,260						
480	5,285						
1440	5,310						

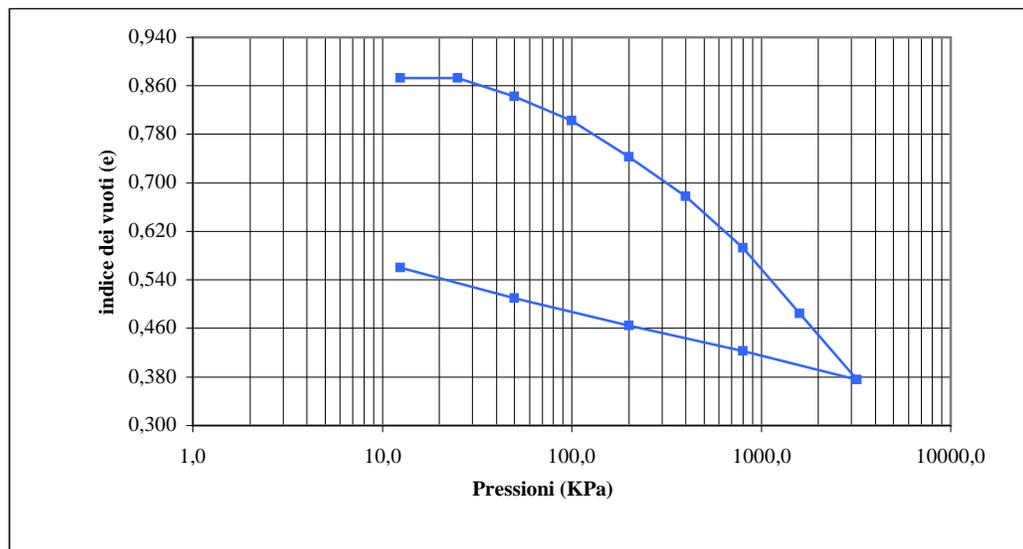
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



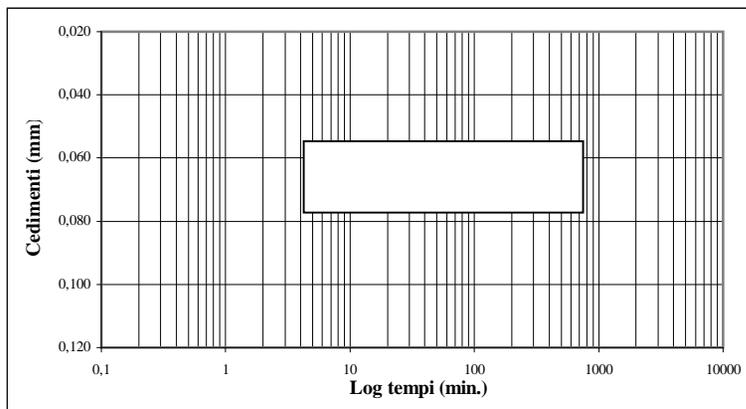
Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

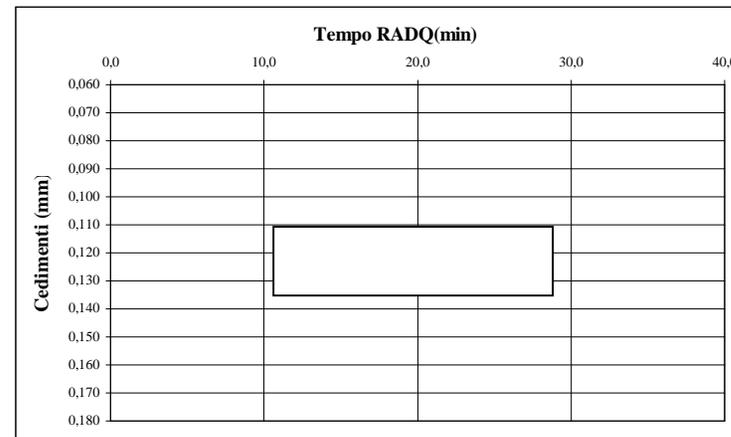
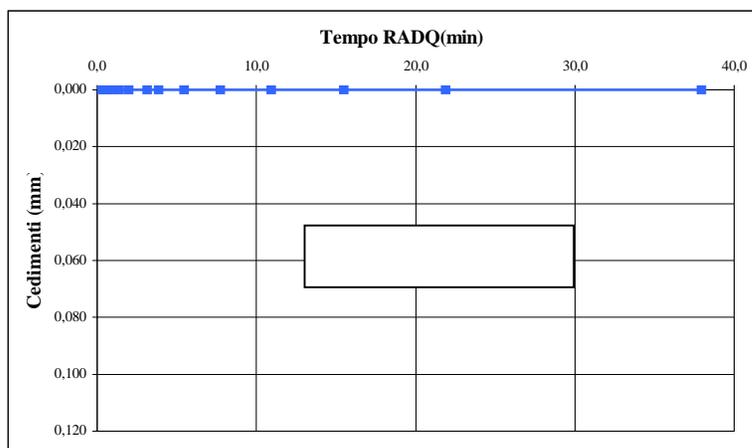
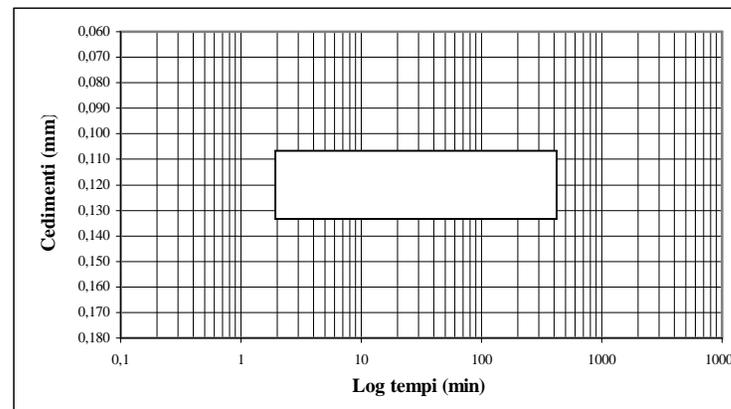
Sigla campione S2 - CI2

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

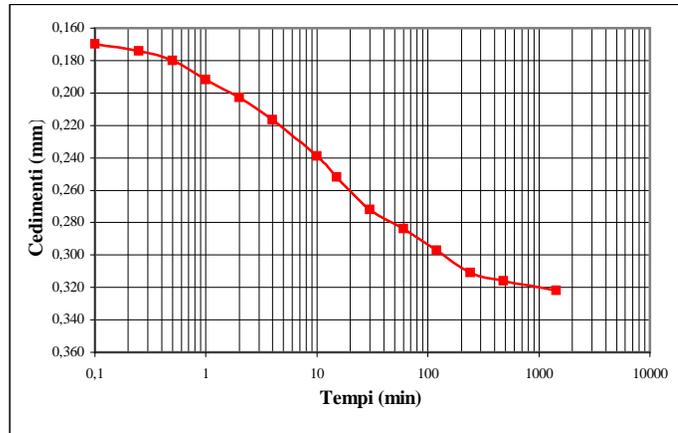
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

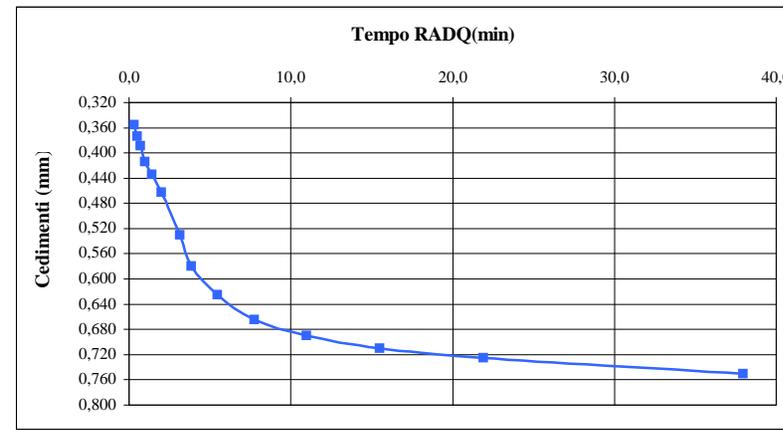
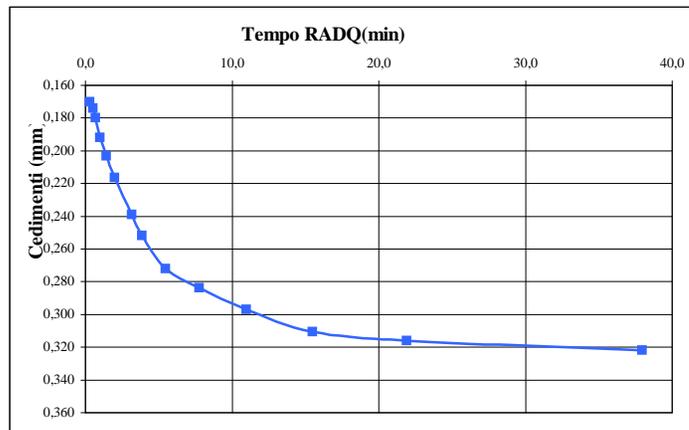
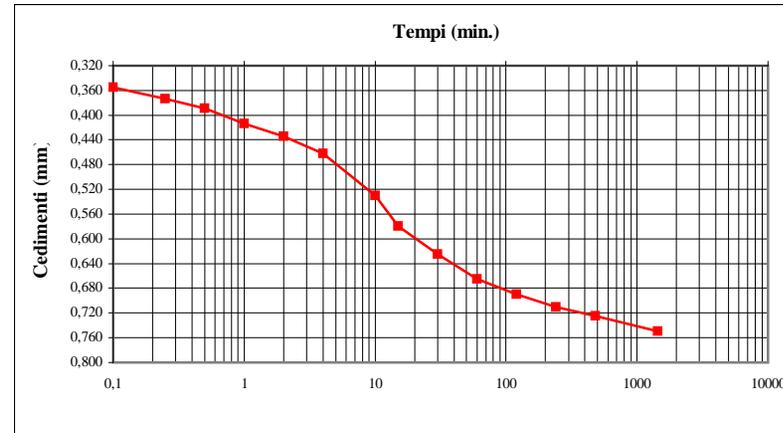
S2 - C12

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

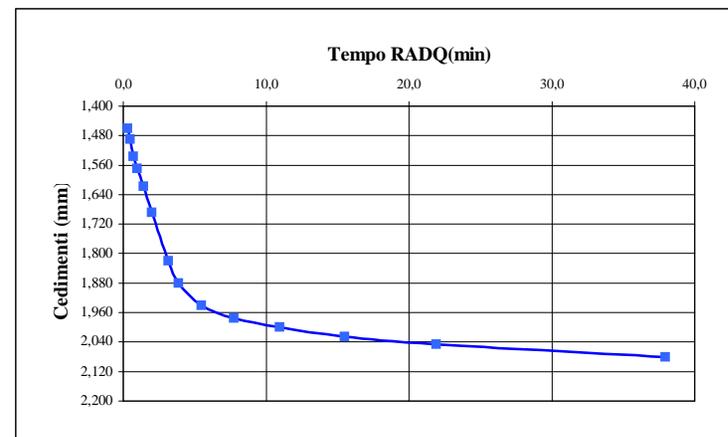
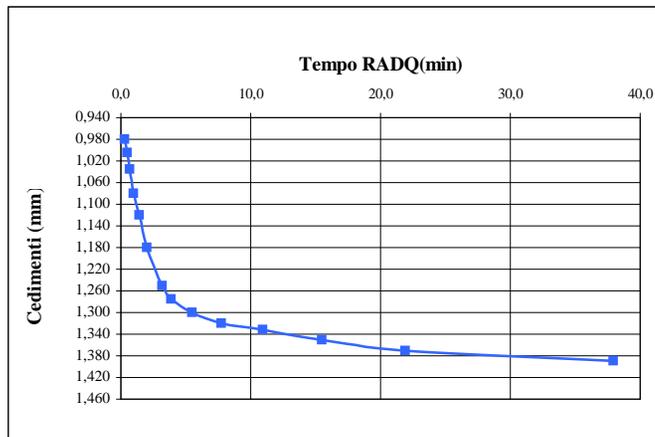
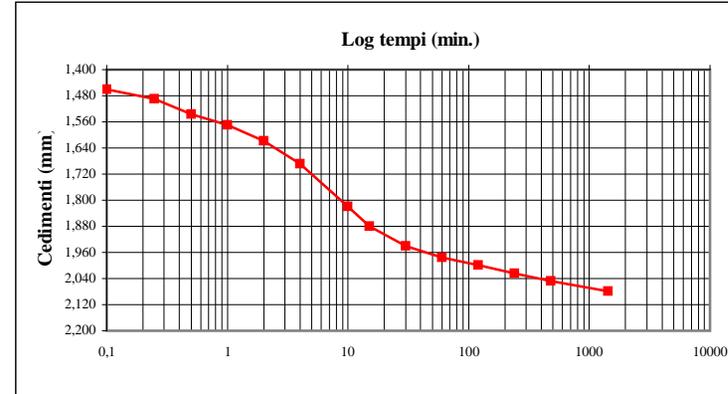
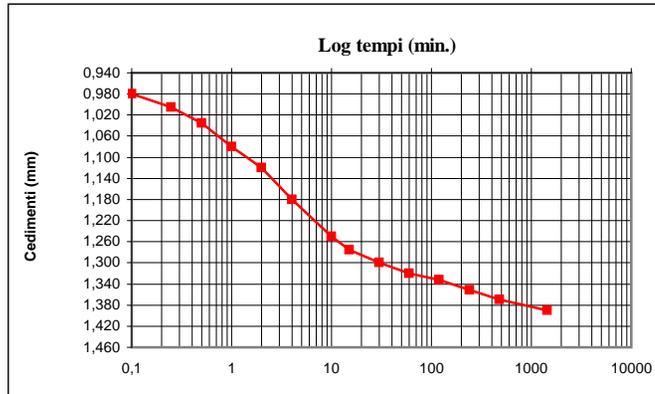
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **S2 - CI2**

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



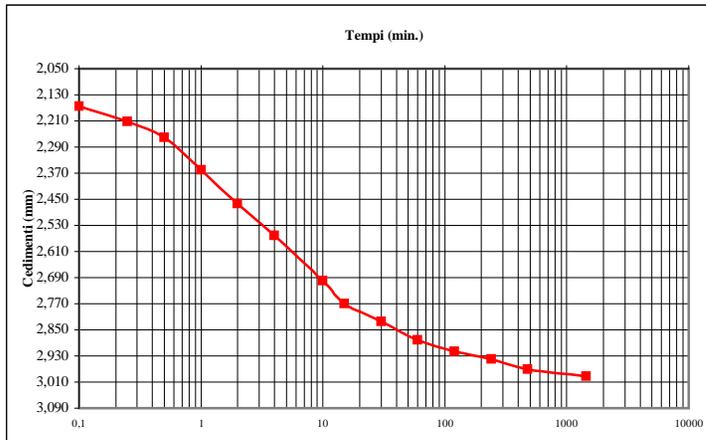
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

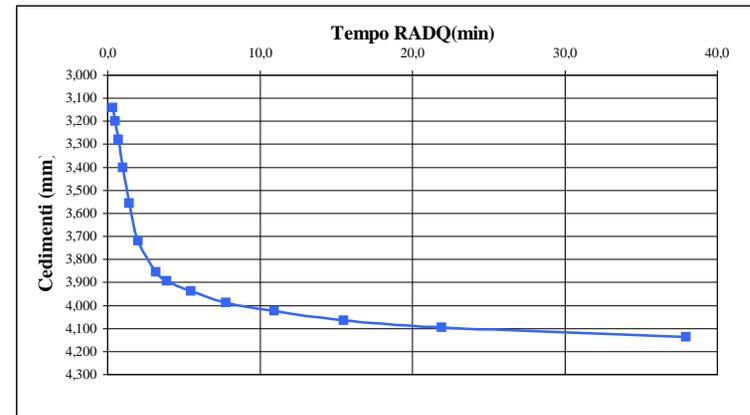
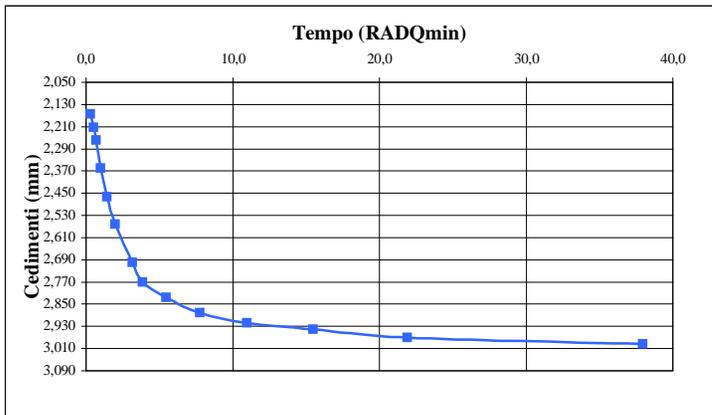
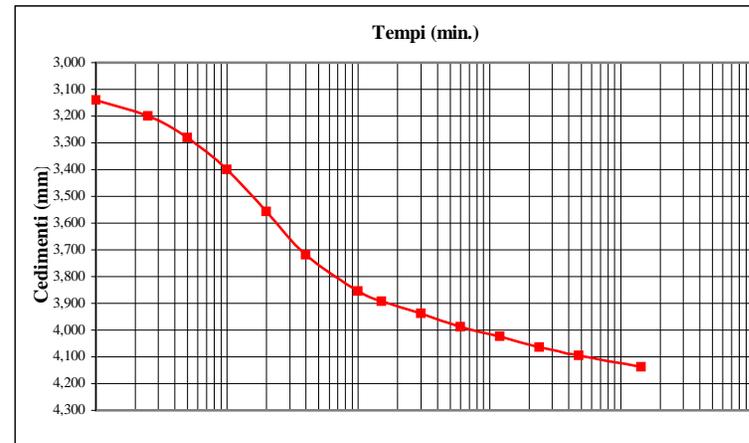
Sigla campione: **S2 - CI2**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



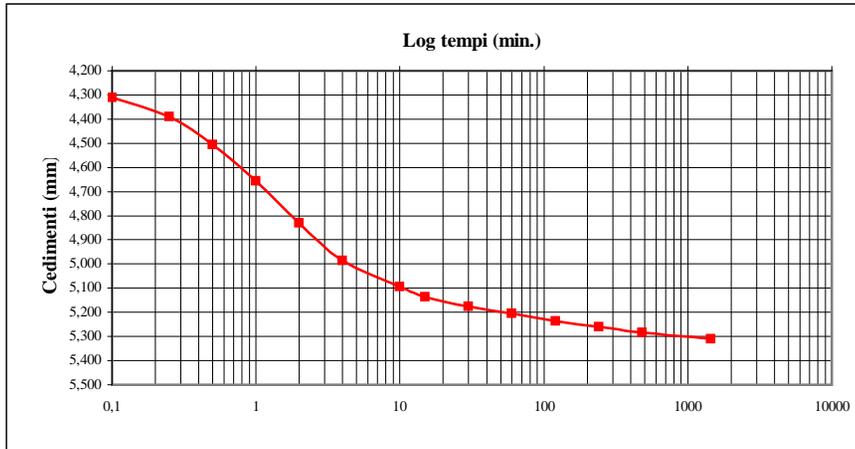
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

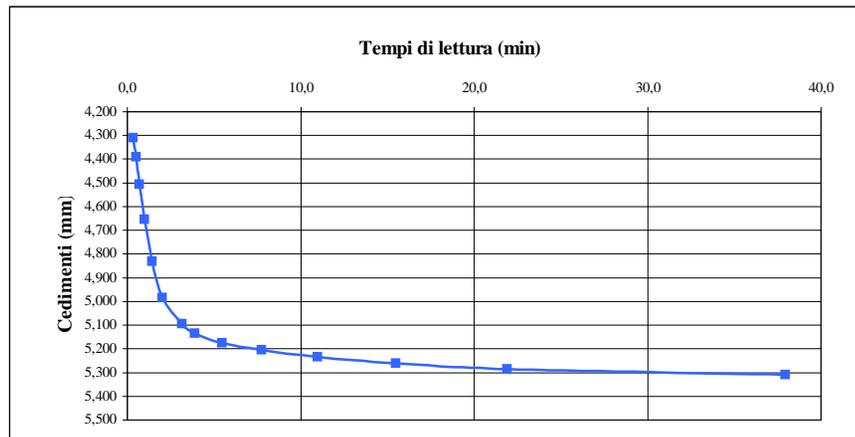
Sigla campione: **S2 - CI2**

Pagina 9 di 9

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**



Osservazioni:



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2818/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Data di prova :	21/06/2012	Data di emissione:	31/08/2012		

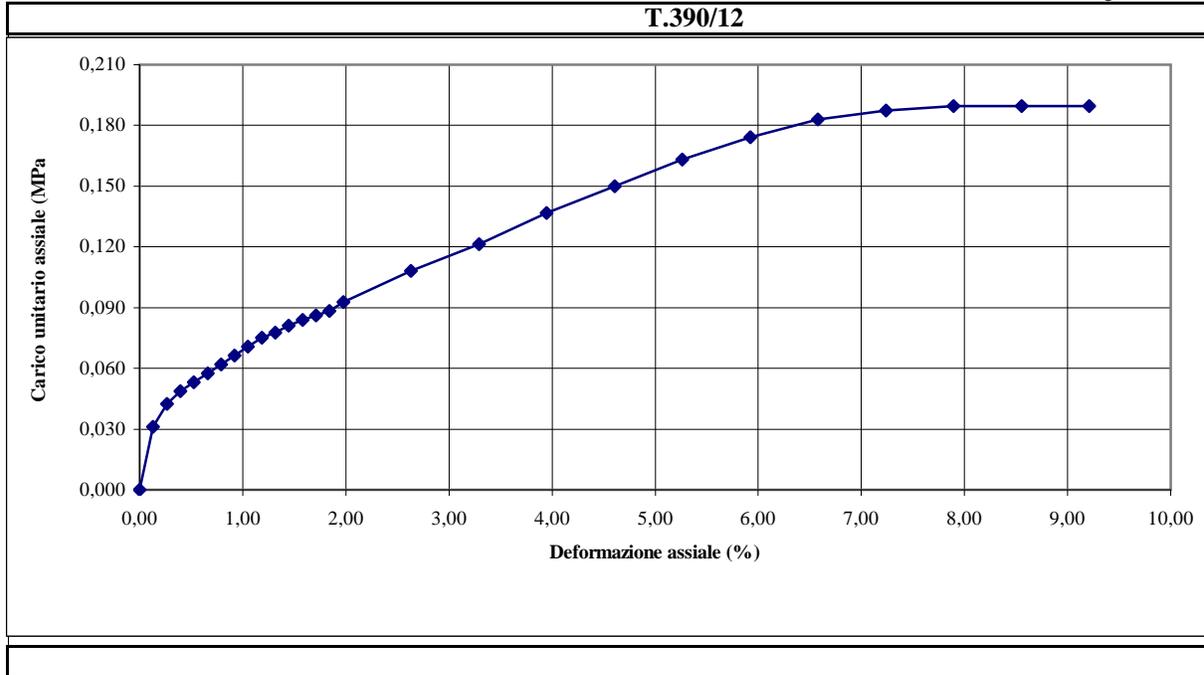
Sigla di laboratorio	<b>T.390/12</b>	
Sigla del campione	S2 CI 2	
Profondità (m)	17,70-18,30	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,578	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,32	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	7,89	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,19</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.390/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da argilla con limo.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.390/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,035	0,13	0,031				
	0,2	0,048	0,26	0,042				
	0,3	0,055	0,39	0,049				
	0,4	0,060	0,53	0,053				
	0,5	0,065	0,66	0,057				
	0,6	0,070	0,79	0,062				
	0,7	0,075	0,92	0,066				
	0,8	0,080	1,05	0,071				
	0,9	0,085	1,18	0,075				
	1,0	0,088	1,32	0,078				
	1,1	0,092	1,45	0,081				
	1,2	0,095	1,58	0,084				
	1,3	0,098	1,71	0,086				
	1,4	0,100	1,84	0,088				
	1,5	0,105	1,97	0,093				
	2,0	0,123	2,63	0,108				
	2,5	0,138	3,29	0,121				
	3,0	0,155	3,95	0,137				
	3,5	0,170	4,61	0,150				
	4,0	0,185	5,26	0,163				
	4,5	0,197	5,92	0,174				
	5,0	0,207	6,58	0,183				
	5,5	0,212	7,24	0,187				
6,0	0,215	7,89	0,190					
6,5	0,215	8,55	0,190					
7,0	0,215	9,21	0,190					



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI2	Profondità (m):	17,70-18,30		
Sigla del laboratorio:	T.390/12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	<b>18,28</b>
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	<b>13,94</b>
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	<b>31,24</b>
Peso specifico dei granuli G	(-)	<b>2,62</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	<b>46,84</b>
Indice dei vuoti e	(-)	<b>0,88</b>
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	<b>92,73</b>

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>60,00</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>37,00</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>3,00</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0,00</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0,00</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	<b>0,190</b>
Deformazione a rottura	(%)	<b>7,89</b>

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	<b>23</b>
Coesione (di picco)	kPa	<b>28</b>
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra 100 e 200 kPa *		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	<b>3,38E-01</b>
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	<b>3</b>
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	<b>4,73E-09</b>
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	<b>1,40E-04</b>

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito

Acc. n°	031/12	del:	27/04/2012	Certificato n° :	2820/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	53/12	
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI3			Profondità (m) :	28,20-28,70
Sigla di laboratorio:	T.391/12	Data di prova:	26/06/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con sabbia, con argilla.

**Forma:** carota  
**Lunghezza (cm):** 50,00  
**Colore:** grigio

**Stato del campione:** indisturbato  
**Diametro "F" (cm):** 8,20  
**Odore:** assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
<input type="checkbox"/>	Privo di consistenza	<input type="checkbox"/>	Sciolto	<input type="checkbox"/>	Asciutto
<input type="checkbox"/>	Poco consistente	<input type="checkbox"/>	Poco addensato	<input type="checkbox"/>	Debolmente umido
<input type="checkbox"/>	Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/>	Moderatamente addensato	<input checked="" type="checkbox"/>	Umido
<input checked="" type="checkbox"/>	Consistente	<input type="checkbox"/>	Addensato	<input type="checkbox"/>	Molto umido
<input type="checkbox"/>	Molto consistente	<input type="checkbox"/>	Molto addensato	<input type="checkbox"/>	Saturo
PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl			
<input type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Nulla		
<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input type="checkbox"/>	Debole		
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Alta		
<input type="checkbox"/>	Molto plastico				

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)	Vane test (Kpa)
28,20		Caratteristiche fisiche generali	<b>220</b>	<b>100</b>
		Peso specifico dei granuli		
		Analisi granulometrica	<b>340</b>	<b>150</b>
		Prova di compressibilità edometrica		
		Prova di taglio consolidata non drenata CU		
28,70		Prova di espansione laterale libera ELL	<b>300</b>	<b>120</b>

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(UNI 10013)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2821/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - CI3</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>28,20-28,70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.391/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>29/06/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	14	1
Peso picnometro (N)	1,42	1,57
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,63	4,67
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,82	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,88	4,91
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs ( - )	2,60	2,63

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,62 ( - )</b>
--	-------------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Accettazione n.:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2822/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>		<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI3</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>28,20-28,70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.391/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>29/06/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	23,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	60,0	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	65000	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	1,07	1,05	1,07
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	2,34	2,32	2,34
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	2,09	2,07	2,10
<b>Peso prov. umido (N)</b>	1,27	1,26	1,27
<b>Peso prov. secco (N)</b>	1,02	1,01	1,03
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	19,47	19,39	19,54
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	15,70	15,58	15,84
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	24,00	24,50	23,34
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,62	2,62	2,62
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	39,98	40,47	39,46
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	0,67	0,68	0,65
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	94,25	94,31	93,71
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>19,47</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>15,71</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>23,95</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,62</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>39,97</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,67</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>94,09</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

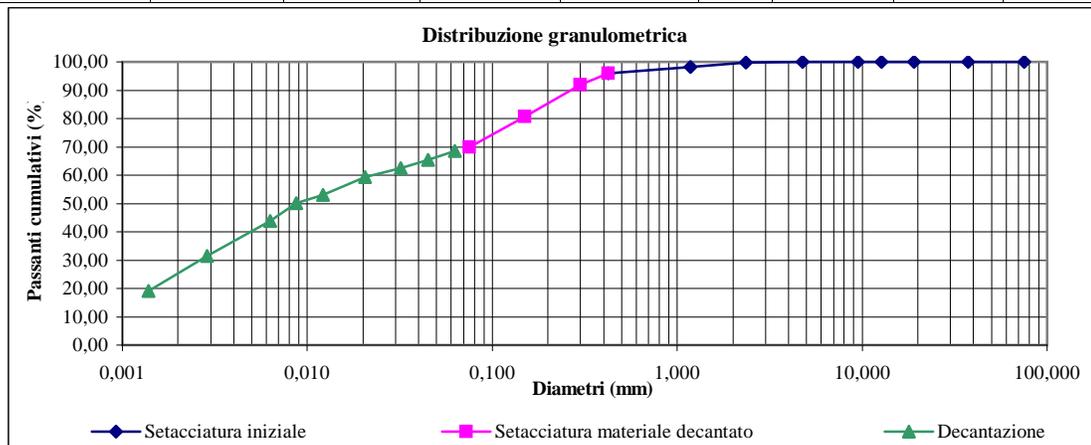
Acc. n°	<b>031/12</b>	del	<b>27/04/12</b>	Certificato n° :	<b>2823/12</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			Commessa n°	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			Codice lavoro:	<b>53/12</b>
Località:	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
Campione:	<b>S2 - CI3</b>			Profondità (m):	<b>28,20-28,70</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.391/12</b>	Data di inizio prova	<b>30/06/2012</b>	Data di emissione:	<b>31/08/2012</b>

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	<b>642,65</b>	Massa secca dopo lavaggio (g):	<b>105,98</b>
Massa tara (g):		<b>13,00</b>	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,00	<b>100,00</b>
1 1/2"	37,500	13,00	<b>100,00</b>
3/4"	19,050	13,00	<b>100,00</b>
1/2"	12,700	13,00	<b>100,00</b>
3/8"	9,525	13,00	<b>100,00</b>
N. 4	4,750	13,11	<b>99,98</b>
N. 8	2,360	14,75	<b>99,72</b>
N. 16	1,180	24,66	<b>98,15</b>
N. 40	0,425	38,27	<b>95,99</b>

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	<b>50,34</b>		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	<b>95,99</b>
N.50	0,300	14,29	<b>92,00</b>
N.100	0,150	20,22	<b>80,70</b>
N. 200	0,075	25,85	<b>69,96</b>
Massa tara (g)		<b>12,20</b>	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	<b>0,425</b>
---	--------------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): <b>50,34</b>			Peso specifico dei granuli: <b>2,62</b>					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0250	20	-0,0018	1,0232	<b>68,56</b>	10,20	0,01386	<b>0,063</b>
1	1,0240	20	-0,0018	1,0222	<b>65,47</b>	10,50	0,01386	<b>0,045</b>
2	1,0230	20	-0,0018	1,0212	<b>62,38</b>	10,70	0,01386	<b>0,032</b>
5	1,0220	20	-0,0018	1,0202	<b>59,29</b>	11,00	0,01386	<b>0,021</b>
15	1,0200	20	-0,0018	1,0182	<b>53,12</b>	11,50	0,01386	<b>0,012</b>
30	1,0190	20	-0,0018	1,0172	<b>50,03</b>	11,80	0,01386	<b>0,009</b>
60	1,0170	20	-0,0018	1,0152	<b>43,85</b>	12,30	0,01386	<b>0,006</b>
310	1,0130	20	-0,0018	1,0112	<b>31,50</b>	13,40	0,01386	<b>0,003</b>
1440	1,0090	20	-0,0018	1,0072	<b>19,15</b>	14,40	0,01386	<b>0,001</b>


 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

Acc. n°	031/12	del	27/04/2012	Protocollo n°	2824/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI3		Profondità (m):	28,20-28,70	
Sigla laboratorio	T.391/12	Data inizio prova:	21/06/2012	Data di emissione	31/08/2012

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,07	1,05	1,07
Peso provino + fustella (N)	2,34	2,32	2,34
Peso provino (N)	1,27	1,26	1,27
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	19,47	19,39	19,55
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	1,175	1,820	1,650

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 50 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto N° 53383 per indagini  
 e Prove Geotecniche Sottori A e C

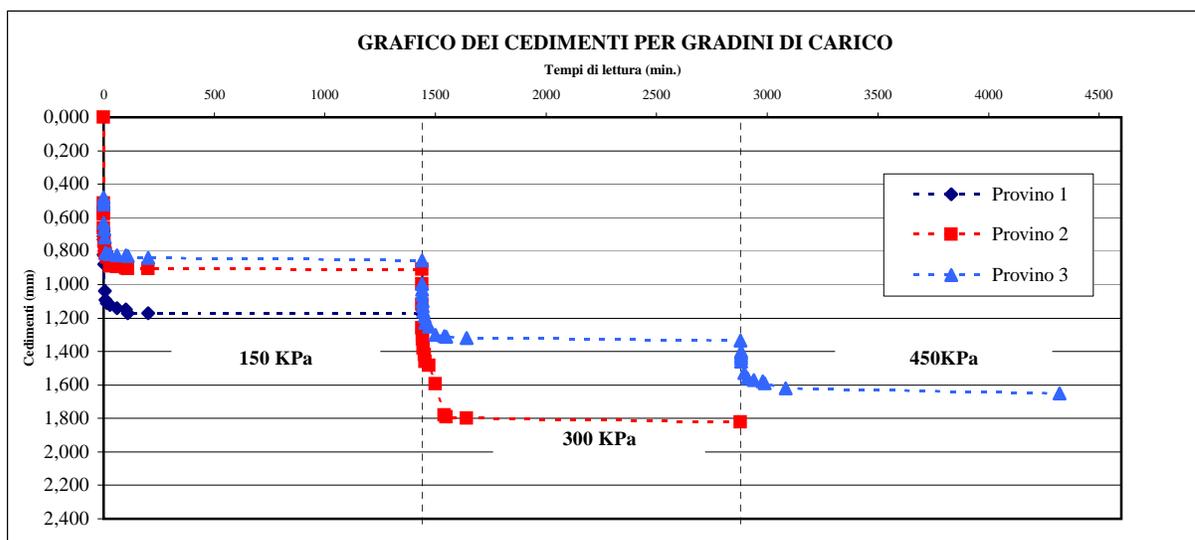
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.391/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	26/06/2012	26/06/2012	27/06/2012	26/06/2012	27/06/2012	29/06/2012
<b>Carico (KPa)</b>	150	150	300	150	300	450
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		
<b>0</b>	0,000	0,000	0,908	0,000	0,855	1,335
<b>0,1</b>	0,680	0,512	0,995	0,480	0,996	1,400
<b>0,25</b>	0,710	0,580	1,120	0,520	1,030	1,410
<b>0,5</b>	0,730	0,570	1,260	0,505	1,060	1,425
<b>1</b>	0,820	0,660	1,300	0,630	1,100	1,440
<b>2</b>	0,880	0,740	1,328	0,670	1,130	1,460
<b>5</b>	1,040	0,800	1,380	0,720	1,160	1,480
<b>10</b>	1,090	0,815	1,420	0,810	1,190	1,500
<b>15</b>	1,110	0,835	1,460	0,815	1,230	1,530
<b>30</b>	1,121	0,890	1,482	0,818	1,250	1,560
<b>60</b>	1,140	0,894	1,595	0,824	1,300	1,570
<b>100</b>	1,150	0,900	1,780	0,826	1,309	1,580
<b>200</b>	1,170	0,905	1,790	0,830	1,311	1,590
<b>500</b>	1,172	0,906	1,800	0,840	1,320	1,620
<b>1440</b>	1,175	0,908	1,820	0,855	1,335	1,650


**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. 380/2001  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 in Prova Geotecniche Settori A e C

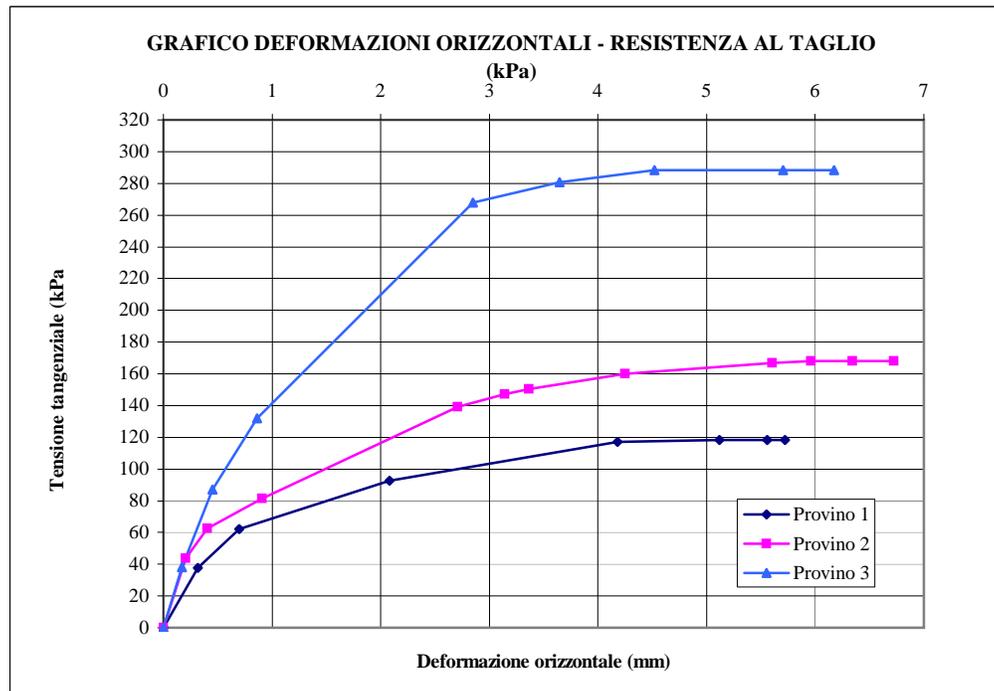
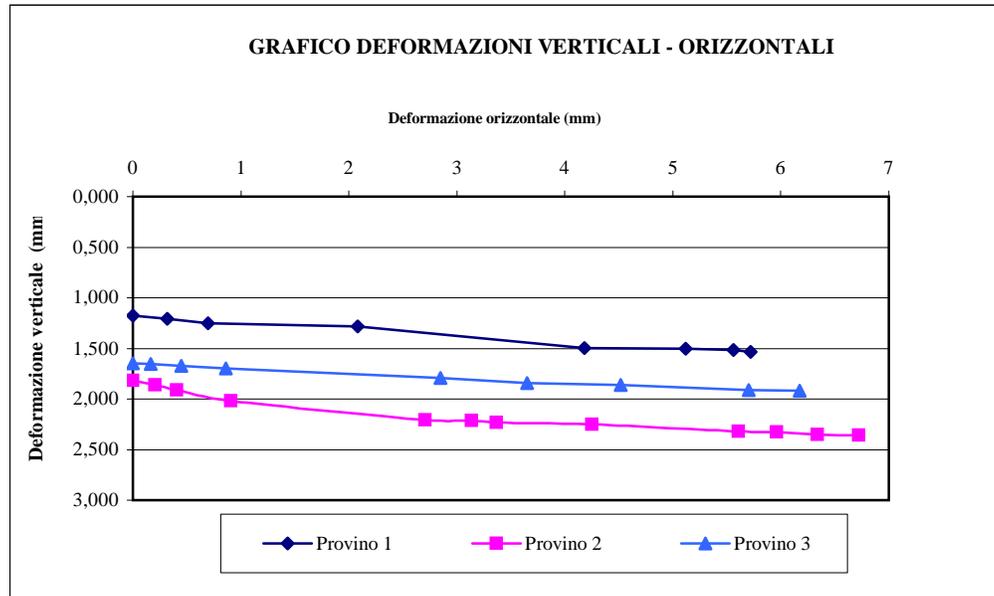


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.391/12**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 58 del D.P.R. 589/2001  
con decreto N° 93383 per indagini  
a Prova Geomechanica Settori A e C



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2826/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI3</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>28,20-28,70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.391/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>26/06/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,46	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,00	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,00	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,62	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	23,42	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,780	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	19,50	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,632	N
<b>Peso di volume secco:</b>	15,80	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,66	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	93	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S2 - CI3**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.		1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto $dh$	mm		0,000	0,075	0,160	0,311	0,610	1,075	1,630	2,280	2,910
Modulo $E_{ed}$	Mpa			3,3	5,9	6,5	6,5	8,2	13,4	22,2	44,2
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		0,00	0,37	0,80	1,55	3,05	5,37	8,15	11,39	14,54
Indice dei vuoti $e$	(-)		0,659	0,653	0,646	0,633	0,608	0,570	0,524	0,470	0,418
Indice di compr. $a_v$	MPa <sup>-1</sup>			4,97E-02	2,82E-02	2,50E-02	2,48E-02	1,93E-02	1,15E-02	6,74E-03	3,26E-03
Coeff. di compr $m_v$	MPa <sup>-1</sup>			3,00E-01	1,71E-01	1,53E-01	1,53E-01	1,21E-01	7,44E-02	4,50E-02	2,26E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$	cm <sup>2</sup> /sec			2,20E-03	4,00E-03	2,60E-03	2,40E-03	2,20E-03	1,80E-03	1,20E-03	1,40E-03
Coeff. di permeab. $K$	cm/sec			6,61E-08	6,84E-08	3,97E-08	3,67E-08	2,67E-08	1,34E-08	5,40E-09	3,17E-09

FASE DI SCARICO										
Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0				
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5				
Tempo	min.		720	720	720	720				
Ced. assoluto $dh$	mm		2,780	2,500	2,200	1,960				
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		13,89	12,49	10,99	9,80				
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,429	0,452	0,477	0,497				

<b>Eed</b>	$ds'_v/de'_v$
<b>a<sub>v</sub></b>	$-de/ds'$
<b>m<sub>v</sub></b>	$1/Eed$

<b>C<sub>v</sub></b>	<b>0,848*H<sup>2</sup>/t90</b>
----------------------	--------------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	<b>C<sub>v</sub> * m<sub>v</sub> * g<sub>v</sub></b>
----------	--

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

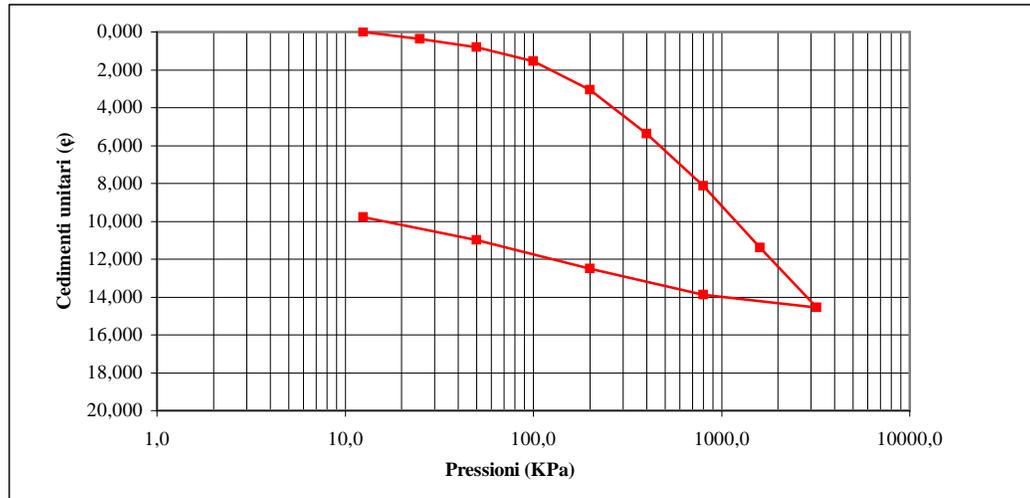
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1	0,030	0,1	0,082	0,1	0,170
0,25		0,25	0,037	0,25	0,087	0,25	0,176
0,5		0,5	0,041	0,5	0,092	0,5	0,189
1		1	0,046	1	0,103	1	0,201
2		2	0,050	2	0,112	2	0,215
4		4	0,054	4	0,120	4	0,230
10	rigonfia	10	0,058	10	0,126	10	0,246
15		15	0,060	15	0,130	15	0,255
30		30	0,062	30	0,135	30	0,265
60		60	0,065	60	0,140	60	0,282
120		120	0,067	120	0,144	120	0,295
240		240	0,069	240	0,150	240	0,300
480		480	0,072	480	0,152	480	0,305
1440		1440	0,075	1440	0,160	1440	0,311
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,360	0,1	0,700	0,1	1,160	0,1	1,710
0,25	0,377	0,25	0,700	0,25	1,189	0,25	1,736
0,5	0,400	0,5	0,723	0,5	1,220	0,5	1,774
1	0,423	1	0,747	1	1,257	1	1,815
2	0,455	2	0,770	2	1,305	2	1,853
4	0,496	4	0,810	4	1,407	4	1,913
10	0,525	10	0,905	10	1,488	10	2,005
15	0,540	15	0,969	15	1,514	15	2,052
30	0,555	30	1,010	30	1,555	30	2,109
60	0,570	60	1,025	60	1,570	60	2,150
120	0,583	120	1,040	120	1,583	120	2,179
240	0,598	240	1,055	240	1,596	240	2,210
480	0,605	480	1,060	480	1,608	480	2,236
1440	0,610	1440	1,075	1440	1,630	1440	2,280
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,380						
0,25	2,420						
0,5	2,470						
1	2,540						
2	2,631						
4	2,700						
10	2,780						
15	2,800						
30	2,820						
60	2,845						
120	2,854						
240	2,868						
480	2,885						
1440	2,910						

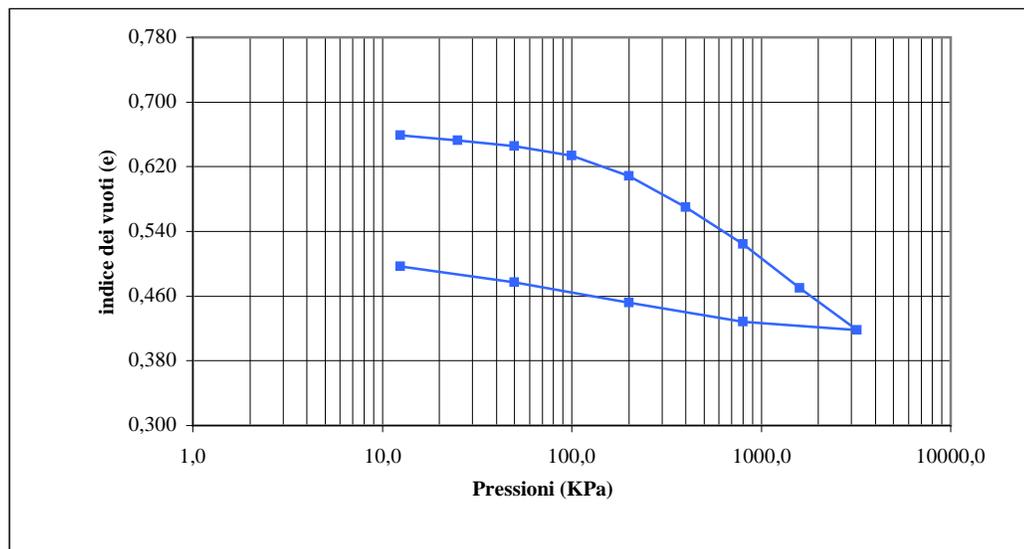
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



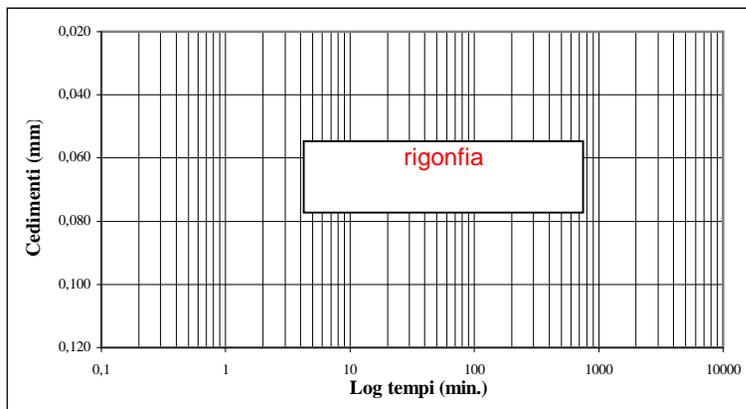
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

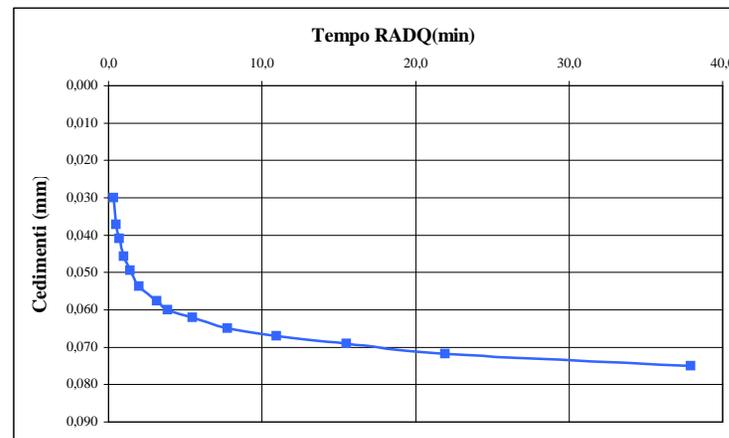
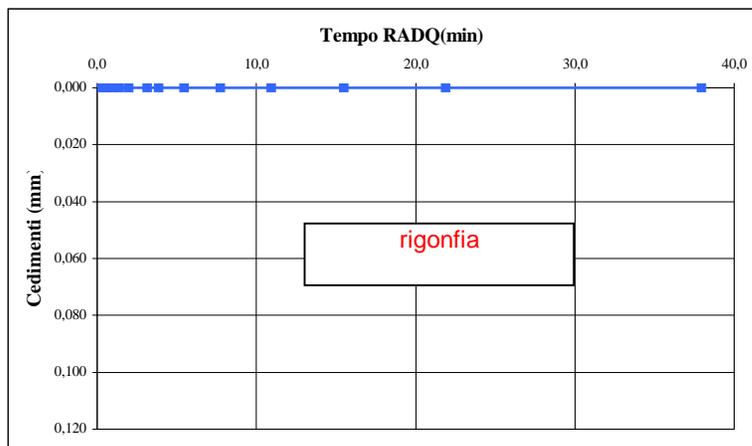
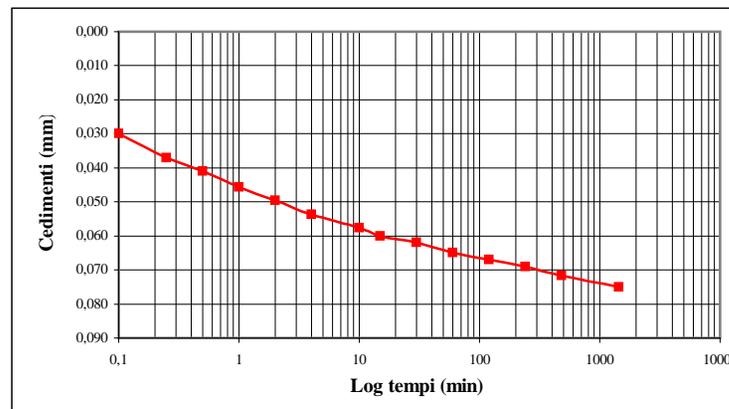
Sigla campione **S2 - CI3**

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

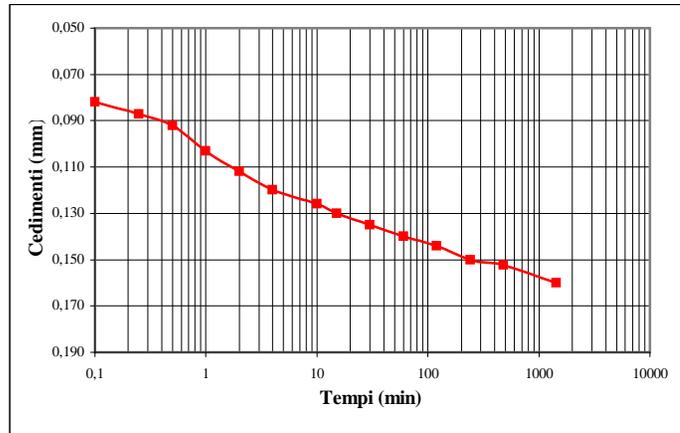
Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione

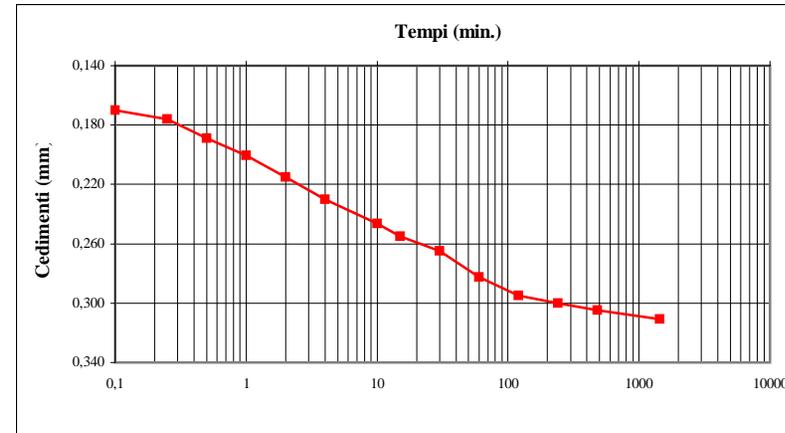
S2 - CI3

Pagina 6 di 9

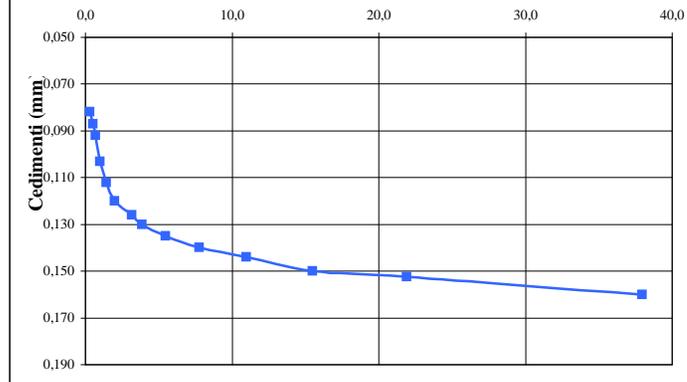
**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**

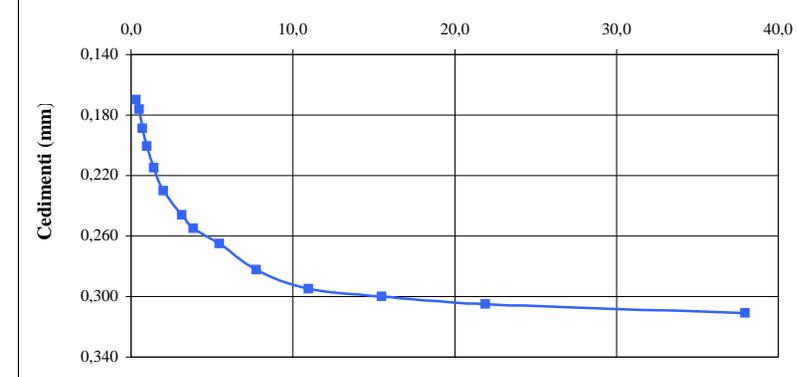


**Tempo RADQ(min)**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Tempo RADQ(min)**



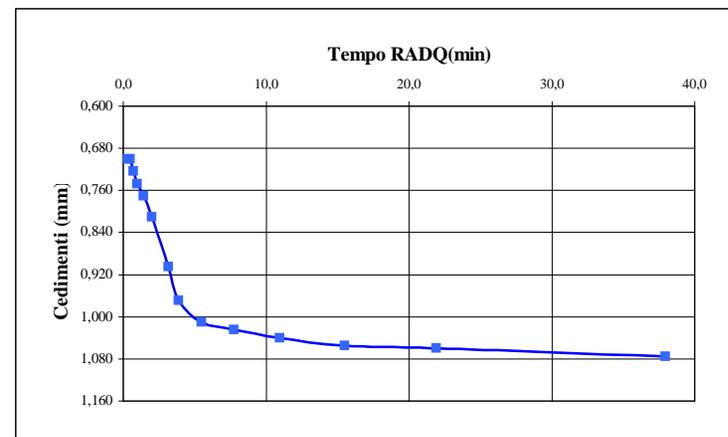
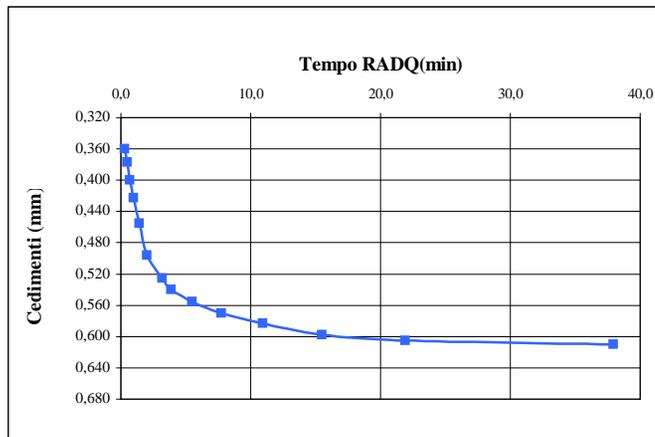
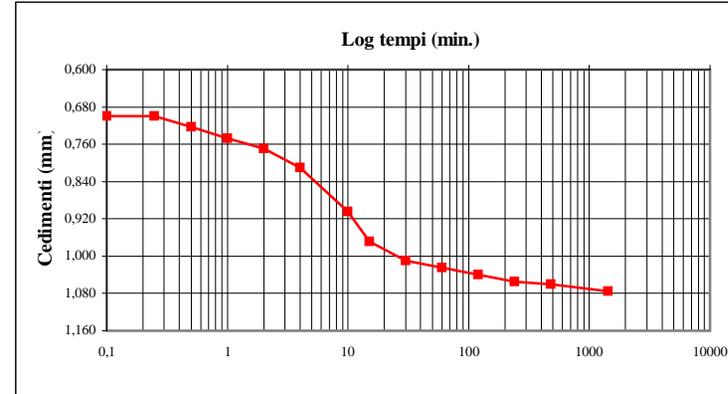
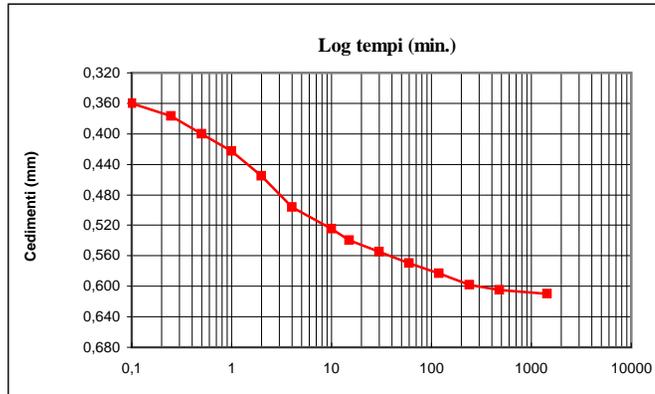
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **S2 - CI3**

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



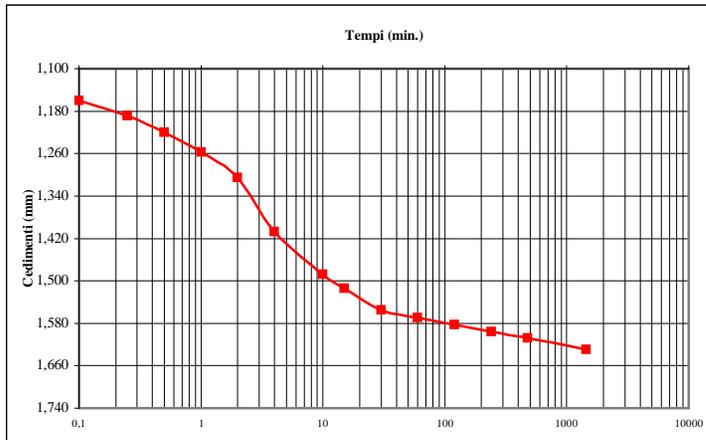
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

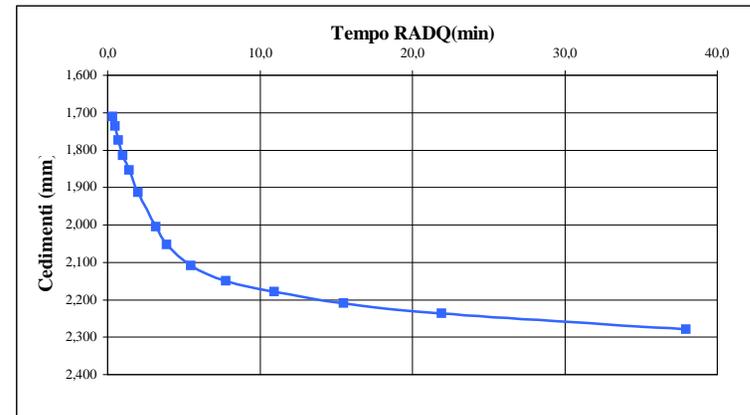
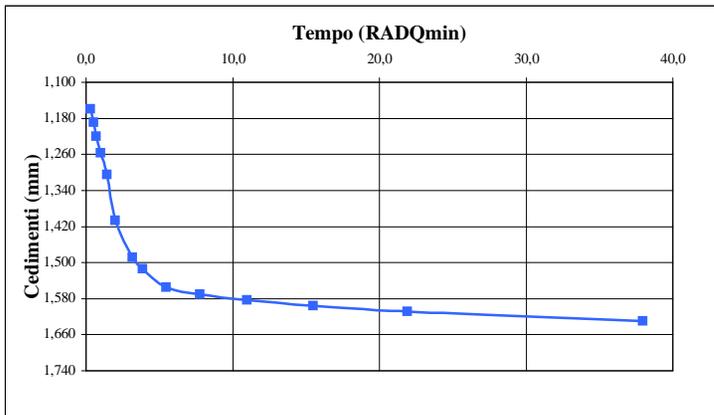
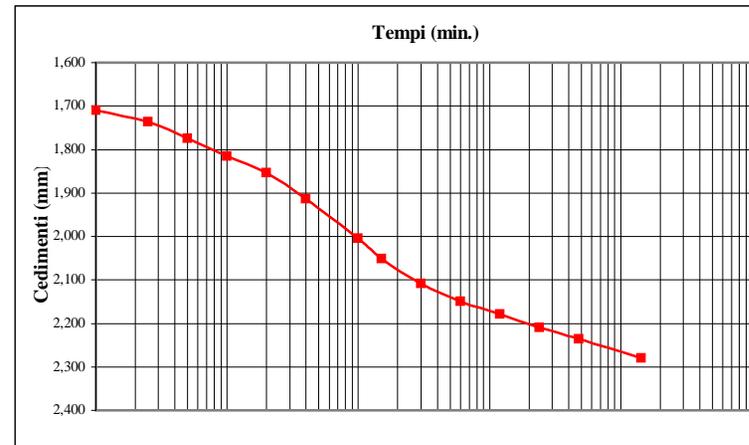
Sigla campione: **S2 - CI3**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



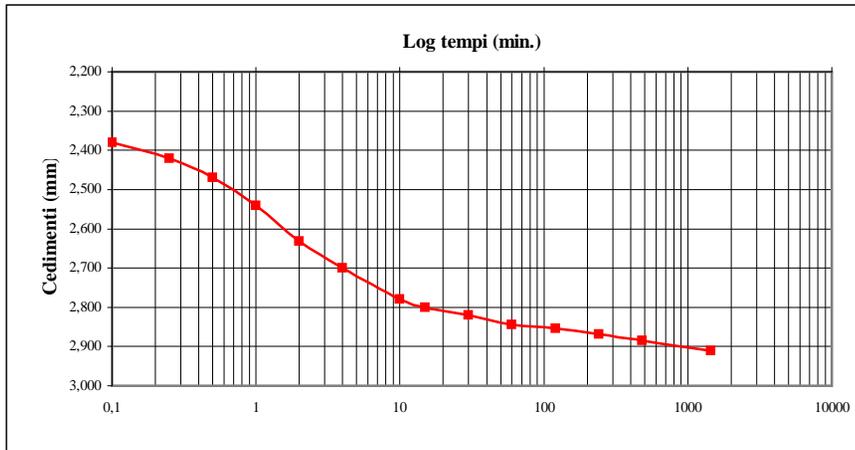
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

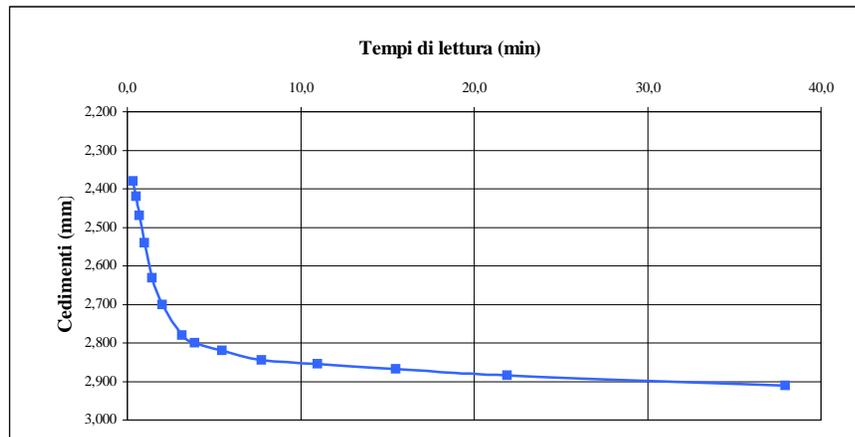
Sigla campione: S2 - CI3

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**

Pagina 9 di 9



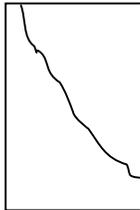
Osservazioni:



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2825/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Data di prova :	26/06/2012		Data di emissione:	31/08/2012	

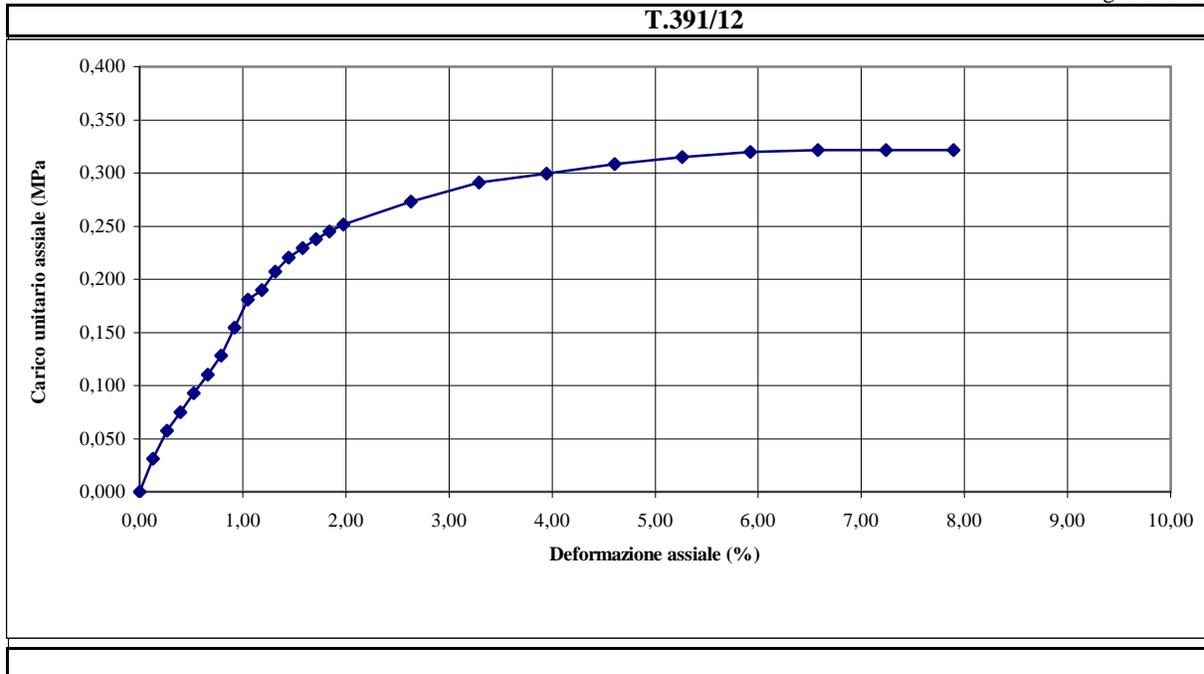
Sigla di laboratorio	T.391/12	
Sigla del campione	S2 CI 3	
Profondità (m)	28,20-28,70	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,691	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	19,63	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	6,58	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,322</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.391/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da limo con sabbia, con argilla.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.391/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,035	0,13	0,031				
	0,2	0,065	0,26	0,057				
	0,3	0,085	0,39	0,075				
	0,4	0,105	0,53	0,093				
	0,5	0,125	0,66	0,110				
	0,6	0,145	0,79	0,128				
	0,7	0,175	0,92	0,154				
	0,8	0,205	1,05	0,181				
	0,9	0,215	1,18	0,190				
	1,0	0,235	1,32	0,207				
	1,1	0,250	1,45	0,220				
	1,2	0,260	1,58	0,229				
	1,3	0,270	1,71	0,238				
	1,4	0,277	1,84	0,245				
	1,5	0,285	1,97	0,251				
	2,0	0,310	2,63	0,273				
	2,5	0,330	3,29	0,291				
	3,0	0,340	3,95	0,300				
	3,5	0,350	4,61	0,308				
	4,0	0,357	5,26	0,315				
	4,5	0,362	5,92	0,319				
5,0	0,365	6,58	0,322					
5,5	0,365	7,24	0,322					
6,0	0,365	7,89	0,322					



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI3	Profondità (m):	28,20-28,70		
Sigla del laboratorio:	T.391/12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	19,47
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	15,71
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	23,95
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,62
Porosità $n$	(%)	39,97
Indice dei vuoti e	(-)	0,67
Grado di saturazione $S_r$	(%)	94,09

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	27,00
Limo < 0,06 mm	(%)	42,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	31,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	0,322
Deformazione a rottura	(%)	6,58

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
$C_u$ media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	30
Coesione (di picco)	kPa	22
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	1,21E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	8,2
Permeabilità $k$	cm/sec	2,67E-08
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,20E-03

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito





**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI  
GRANULI**  
(UNI 10013)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2828/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<b>Codice lavoro: 53/12</b>	
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - CI4</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>38,70-39,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.392/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	6	5
Peso picnometro (N)	1,60	1,57
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,74	4,67
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,91
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs ( - )	2,58	2,59

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,59 ( - )</b>
--	-------------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Accettazione n.:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2829/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI4</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>38,70-39,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.392/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	20,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	50,5	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	40039	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	1,17	1,05	1,07
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,92	2,28	2,29
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,76	2,02	2,03
<b>Peso prov. umido (N)</b>	0,75	1,23	1,22
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,59	0,96	0,96
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	18,79	18,87	18,75
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	14,70	14,81	14,71
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	27,83	27,42	27,50
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,59	2,59	2,59
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	43,15	42,74	43,12
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	0,76	0,75	0,76
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	94,83	94,98	93,81
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>18,80</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>14,74</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>27,58</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,59</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>43,00</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,75</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>94,54</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

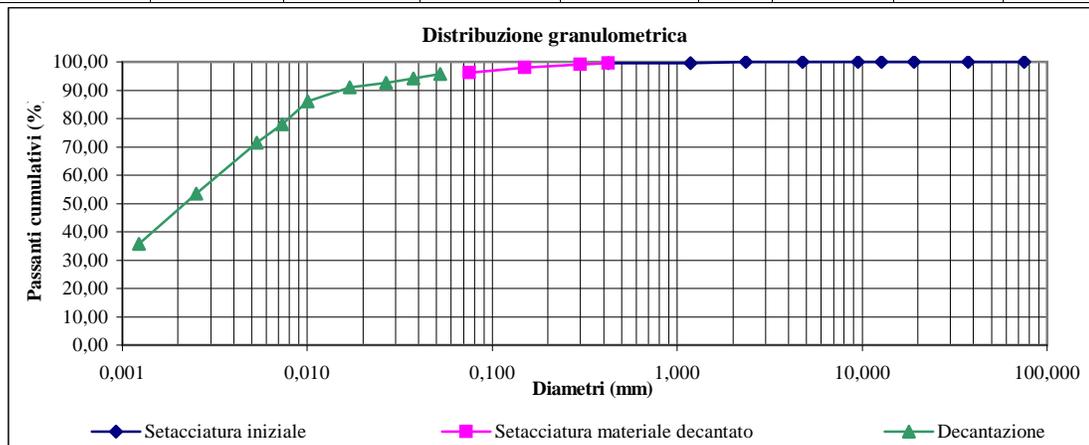
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2830/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI4			Profondità (m):	38,70-39,20
Sigla di laboratorio	T.392/12	Data di inizio prova	04/08/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	474,81	Massa secca dopo lavaggio (g):	15,66
Massa tara (g):		13,00	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,00	100,00
11/2"	37,500	13,00	100,00
3/4"	19,050	13,00	100,00
1/2"	12,700	13,00	100,00
3/8"	9,525	13,00	100,00
N. 4	4,750	13,00	100,00
N. 8	2,360	13,40	99,91
N. 16	1,180	14,60	99,65
N. 40	0,425	15,10	99,55

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,03		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	99,55
N.50	0,300	12,40	99,15
N.100	0,150	13,03	97,90
N. 200	0,075	13,94	96,08
Massa tara (g)		12,20	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,03			Peso specifico dei granuli: 2,59					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0310	26	-0,0005	1,0305	95,77	8,25	0,01291	0,052
1	1,0305	26	-0,0005	1,0300	94,15	8,40	0,01291	0,037
2	1,0300	26	-0,0005	1,0295	92,52	8,50	0,01291	0,027
5	1,0295	26	-0,0005	1,0290	90,90	8,60	0,01291	0,017
15	1,0280	26	-0,0005	1,0275	86,03	9,05	0,01291	0,010
30	1,0255	26	-0,0005	1,0250	77,91	9,70	0,01291	0,007
60	1,0235	26	-0,0005	1,0230	71,42	10,20	0,01291	0,005
310	1,0180	26	-0,0005	1,0175	53,57	11,65	0,01291	0,003
1440	1,0125	26	-0,0005	1,0120	35,71	13,10	0,01291	0,001


 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	031/12	del	27/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2831/12	
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09	
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u>	53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)					
<u>Campione:</u>	S2 - CI4			<u>Profondità (m):</u>	38,70-39,20	
<u>Sigla laboratorio</u>	T.392/12	<u>Data inizio prova:</u>	02/08/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012	

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,05	1,07	0,69
Peso provino + fustella (N)	2,28	2,29	1,91
Peso provino (N)	1,23	1,22	1,22
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,87	18,75	18,76
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	200	400	600
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	2,135	2,022	2,332

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

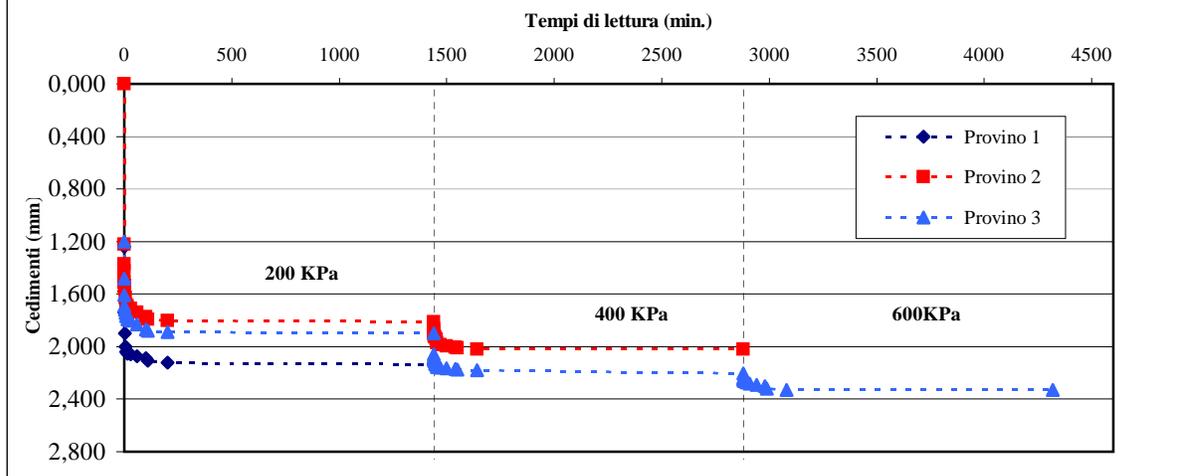
 TECNO IN S.p.A.  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 al sensi dell'art. 50 del D.P.R. 309/2001  
 con decreto N° 93383 per indagini  
 a Prove Geomechaniche Settori A e C

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
 (ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.392/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	02/08/2012	02/08/2012	03/08/2012	02/08/2012	03/08/2012	04/08/2012
Carico (KPa)	200	200	400	200	400	600
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	1,812	0,000	1,900	2,202
0,1	1,240	1,220	1,860	1,200	2,060	2,240
0,25	1,490	1,370	1,880	1,480	2,080	2,250
0,5	1,580	1,425	1,890	1,610	2,090	2,252
1	1,740	1,510	1,900	1,692	2,100	2,258
2	1,900	1,560	1,920	1,720	2,112	2,262
5	2,000	1,630	1,930	1,745	2,130	2,266
10	2,040	1,680	1,942	1,770	2,142	2,270
15	2,055	1,690	1,970	1,792	2,155	2,272
30	2,061	1,710	1,985	1,800	2,160	2,283
60	2,073	1,740	1,997	1,830	2,167	2,290
100	2,090	1,775	2,005	1,871	2,170	2,302
200	2,105	1,790	2,010	1,882	2,177	2,318
500	2,120	1,800	2,018	1,890	2,182	2,330
1440	2,135	1,812	2,022	1,900	2,202	2,332

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. 280/2001  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 a Prova Geomeccanica Sottori A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

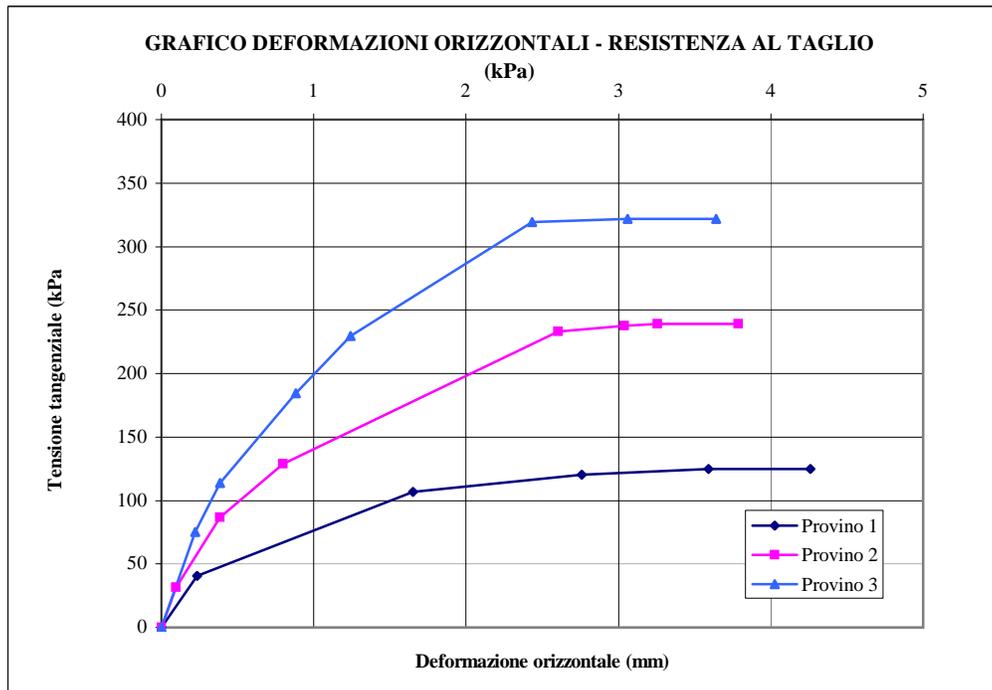
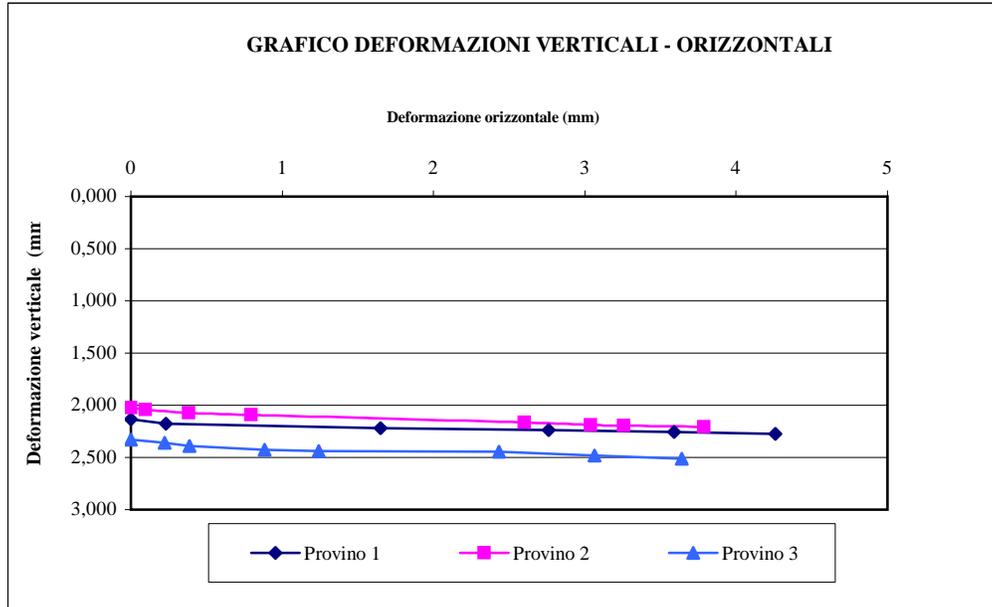


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.392/12**



**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
al sensi dell'art. 58 del D.P.R. 309/2001  
con decreto N° 53363 per indagini  
a Prova Dinamica Sestri A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2833/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI4</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>38,70-39,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.392/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>01/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,46	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,00	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,00	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,59	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	27,82	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,752	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	18,79	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,588	N
<b>Peso di volume secco:</b>	14,70	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,76	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	95	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S2 - CI4**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto dh		mm	0,000	0,088	0,200	0,380	0,708	1,245	2,200	3,300	4,400
Modulo $E_{ed}$		Mpa		2,8	4,4	5,5	5,9	7,1	7,7	12,6	23,5
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	0,00	0,44	1,00	1,90	3,54	6,22	10,99	16,49	21,99
Indice dei vuoti e		(-)	0,763	0,755	0,745	0,729	0,700	0,653	0,569	0,472	0,375
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>		6,20E-02	3,95E-02	3,17E-02	2,89E-02	2,37E-02	2,10E-02	1,21E-02	6,06E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>		3,53E-01	2,26E-01	1,83E-01	1,68E-01	1,41E-01	1,31E-01	7,97E-02	4,25E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec		4,20E-04	3,30E-04	2,80E-04	2,60E-04	2,40E-04	2,20E-04	1,80E-04	1,60E-04
Coeff. di permeab. <b>K</b>		cm/sec		1,48E-08	7,44E-09	5,11E-09	4,38E-09	3,39E-09	2,87E-09	1,43E-09	6,81E-10

FASE DI SCARICO											
Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto dh		mm	3,800	3,300	2,700	2,240					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	18,99	16,49	13,49	11,19					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,428	0,472	0,525	0,565					

<b>Eed</b>	$ds_v'/de_v'$
<b><math>a_v</math></b>	$- de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	<b>0,848*H'<sup>2</sup>/t90</b>
-------------------------	---------------------------------

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	$C_v * m_v * g_v$
----------	-------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

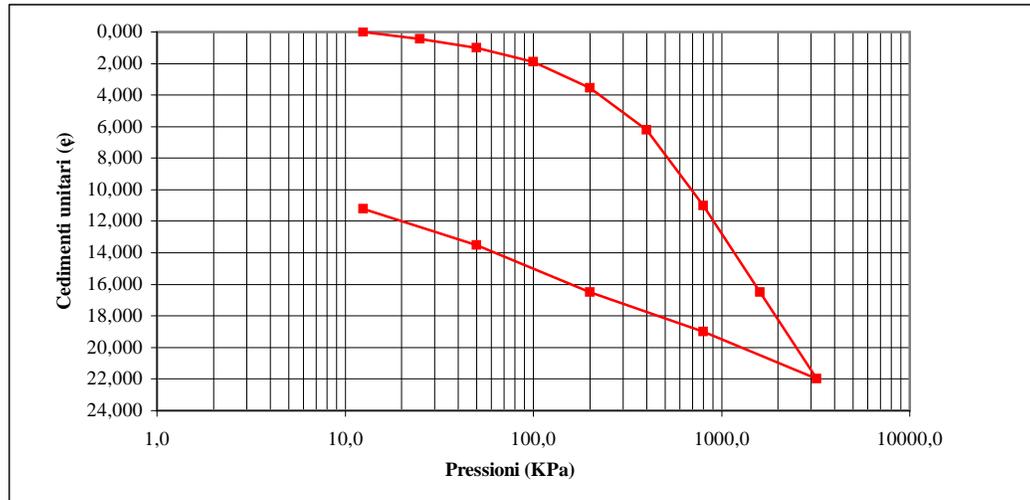
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1	0,035	0,1	0,115	0,1	0,240
0,25		0,25	0,040	0,25	0,118	0,25	0,248
0,5		0,5	0,044	0,5	0,120	0,5	0,257
1		1	0,049	1	0,125	1	0,268
2		2	0,054	2	0,128	2	0,283
4		4	0,060	4	0,133	4	0,299
10	rigonfia	10	0,070	10	0,142	10	0,320
15		15	0,073	15	0,143	15	0,330
30		30	0,076	30	0,150	30	0,338
60		60	0,078	60	0,158	60	0,345
120		120	0,081	120	0,166	120	0,352
240		240	0,083	240	0,175	240	0,363
480		480	0,086	480	0,187	480	0,370
1440		1440	0,088	1440	0,200	1440	0,380
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,485	0,1	0,810	0,1	1,300	0,1	2,370
0,25	0,512	0,25	0,827	0,25	1,337	0,25	2,404
0,5	0,540	0,5	0,860	0,5	1,372	0,5	2,433
1	0,585	1	0,905	1	1,416	1	2,471
2	0,614	2	0,965	2	1,480	2	2,530
4	0,635	4	1,020	4	1,544	4	2,594
10	0,650	10	1,100	10	1,640	10	2,700
15	0,660	15	1,140	15	1,700	15	2,755
30	0,666	30	1,175	30	1,770	30	2,880
60	0,680	60	1,192	60	1,880	60	2,974
120	0,688	120	1,200	120	1,990	120	3,068
240	0,692	240	1,215	240	2,095	240	3,170
480	0,698	480	1,230	480	2,149	480	3,244
1440	0,708	1440	1,245	1440	2,200	1440	3,300
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	3,510						
0,25	3,540						
0,5	3,580						
1	3,640						
2	3,720						
4	3,811						
10	3,980						
15	4,084						
30	4,180						
60	4,266						
120	4,310						
240	4,355						
480	4,388						
1440	4,400						

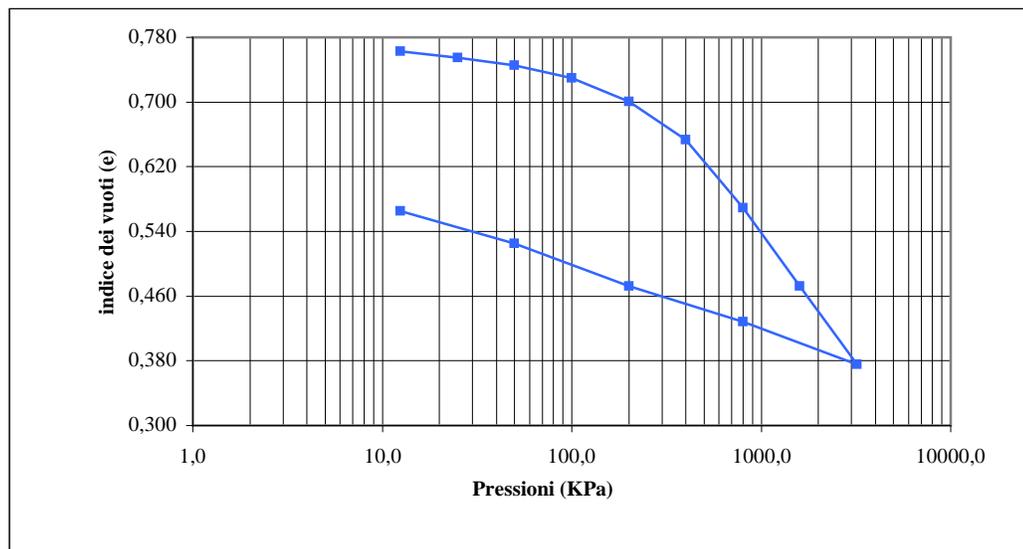
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



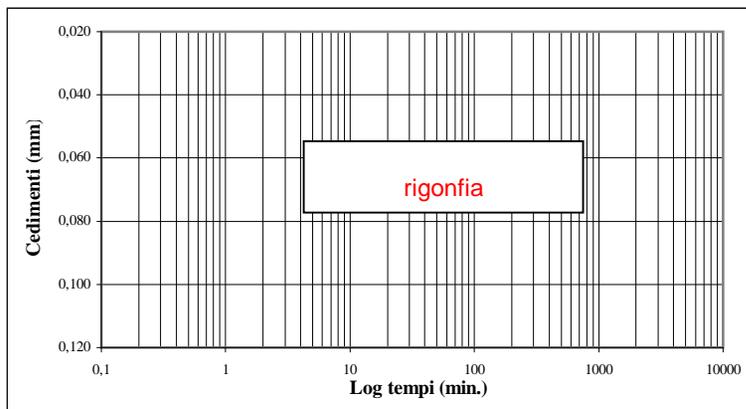
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

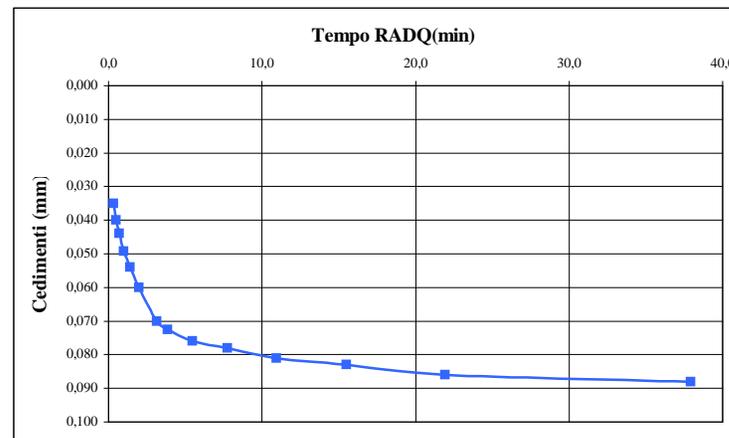
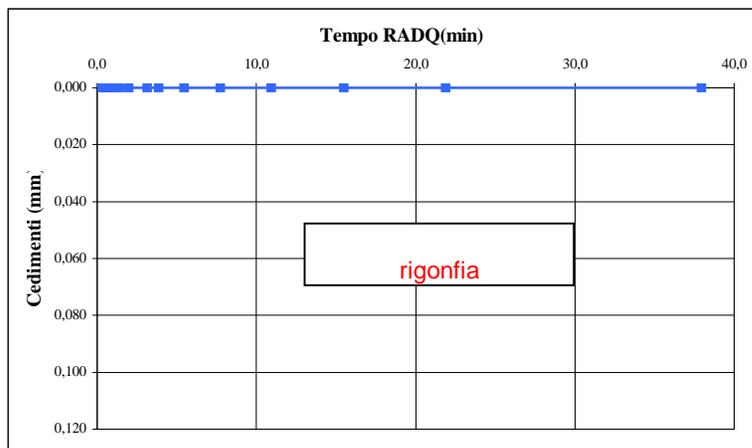
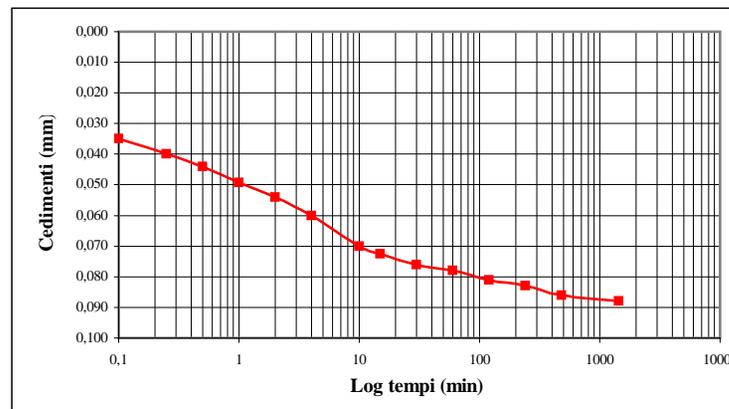
Sigla campione S2 - CI4

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

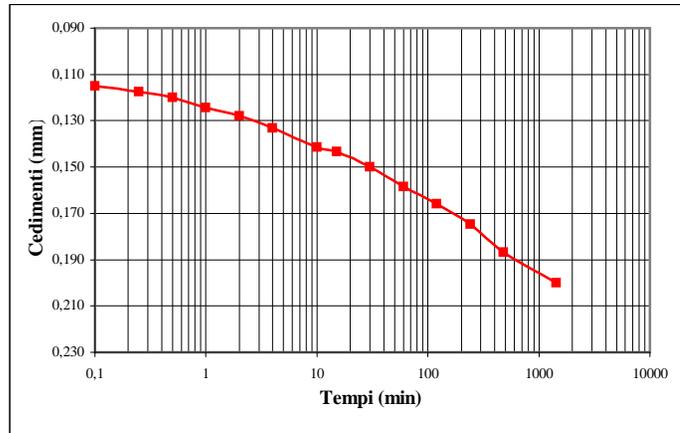
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

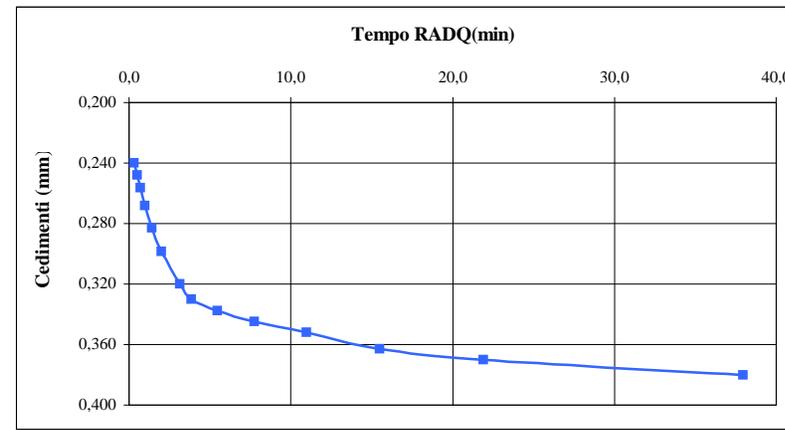
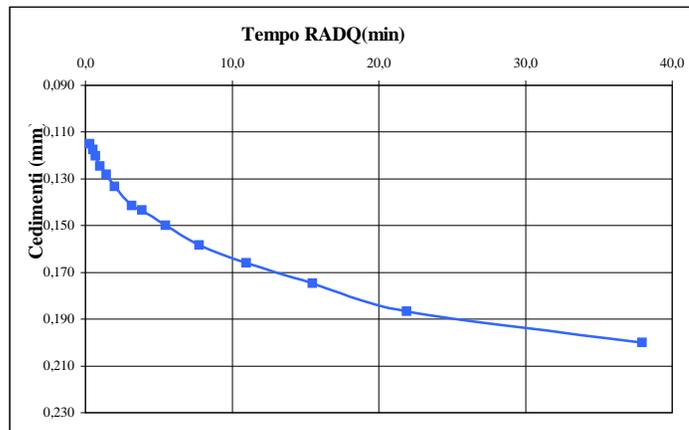
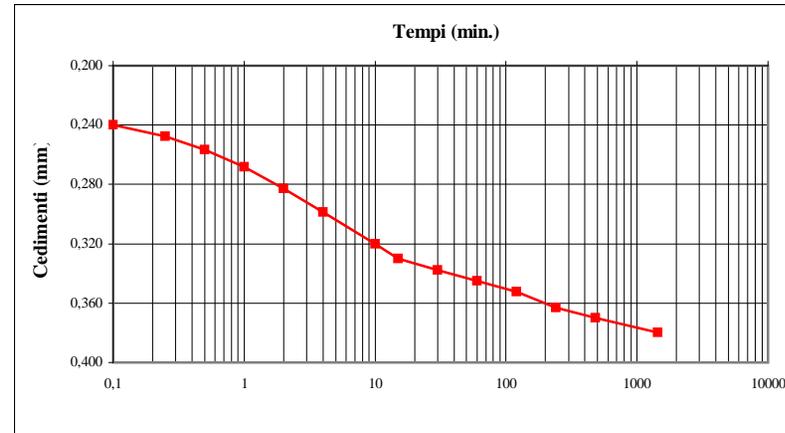
S2 - CI4

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

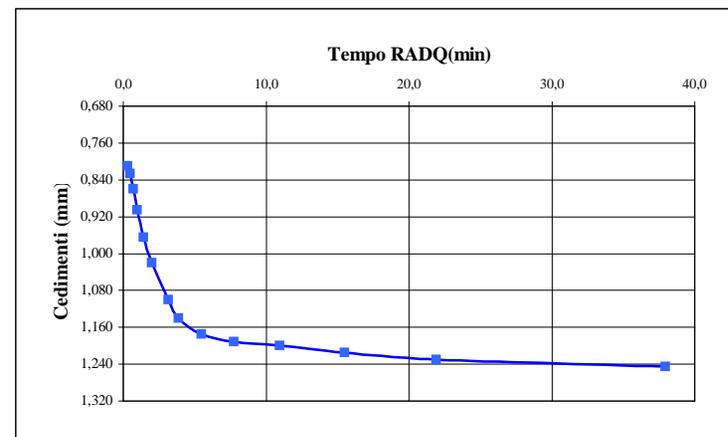
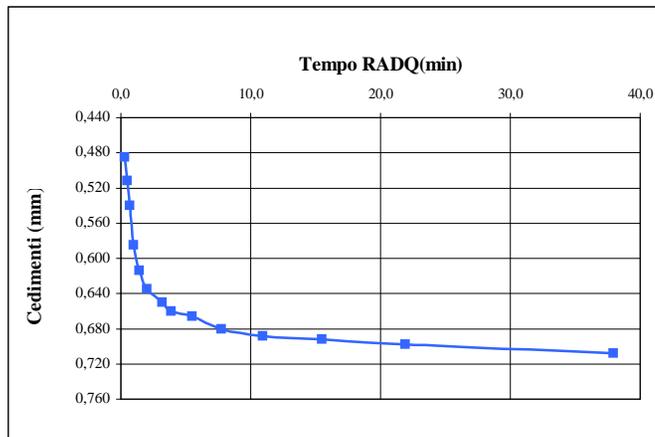
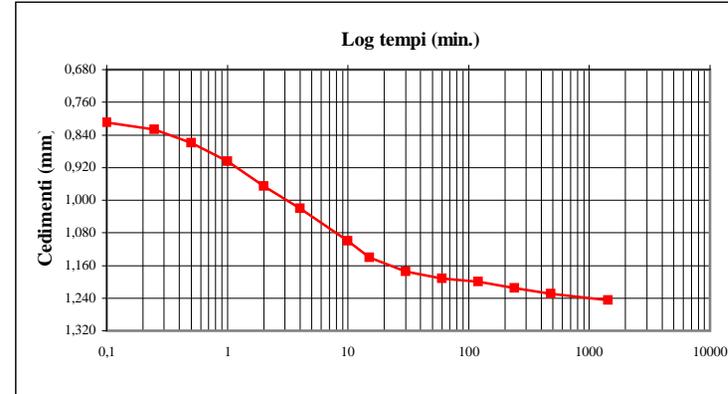
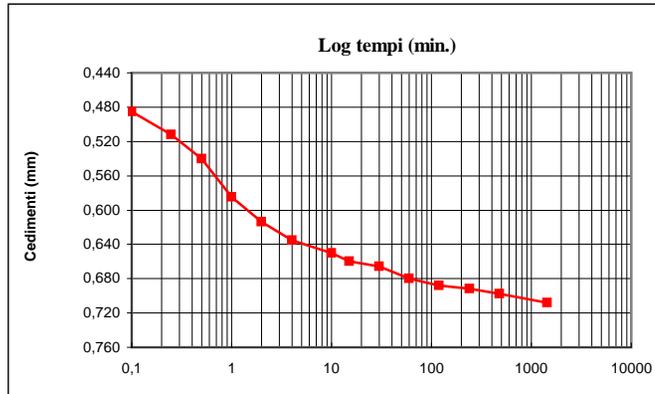
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **S2 - CI4**

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



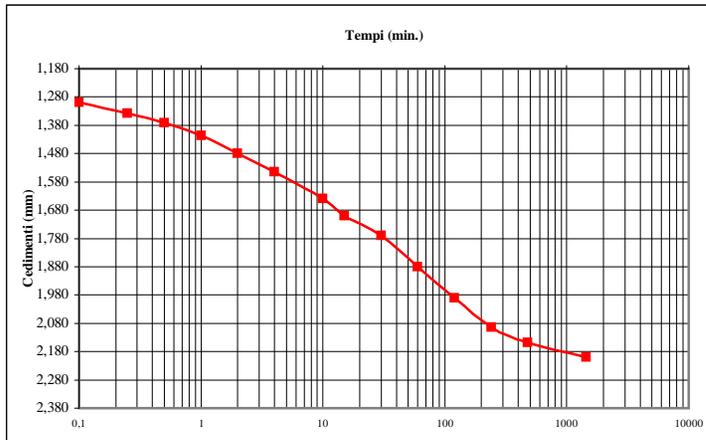
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

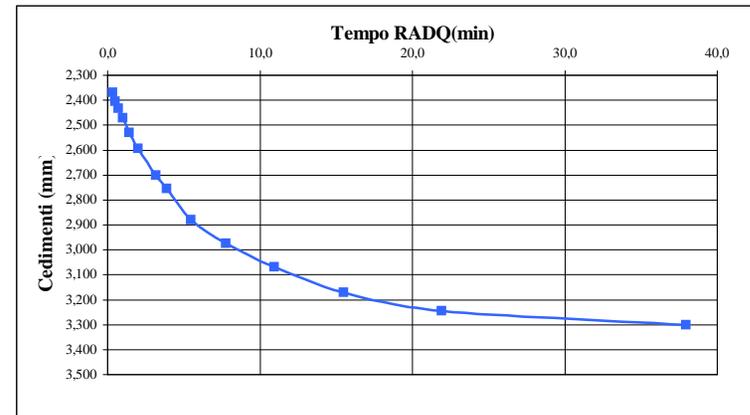
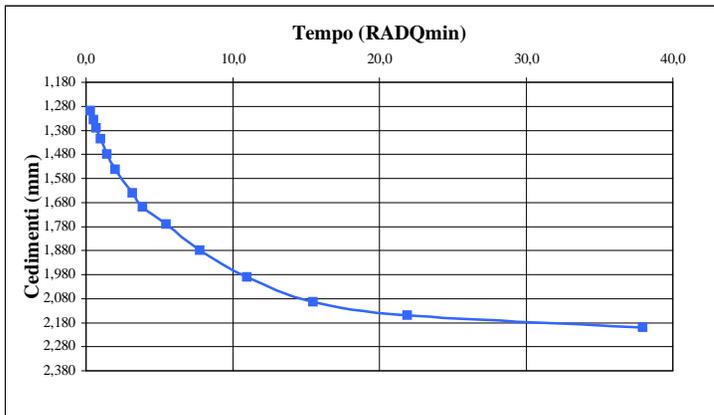
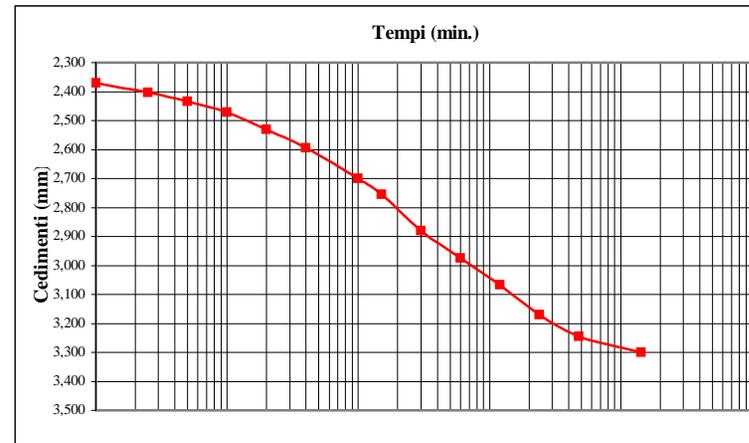
Sigla campione: S2 - CI4

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



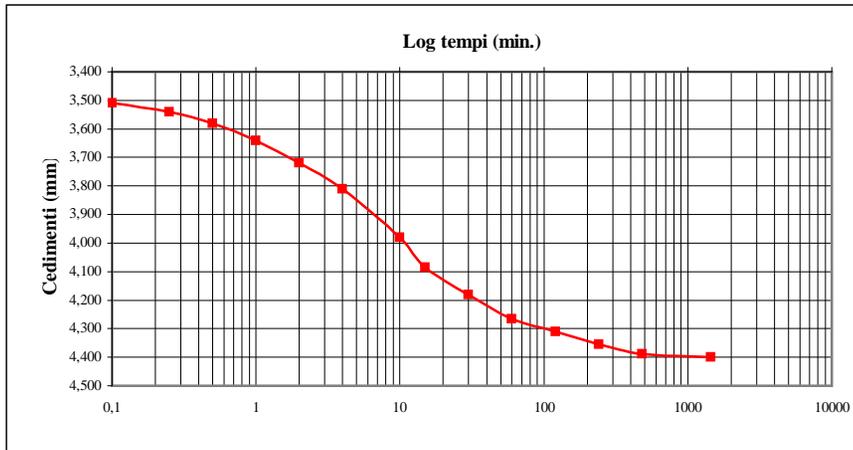
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

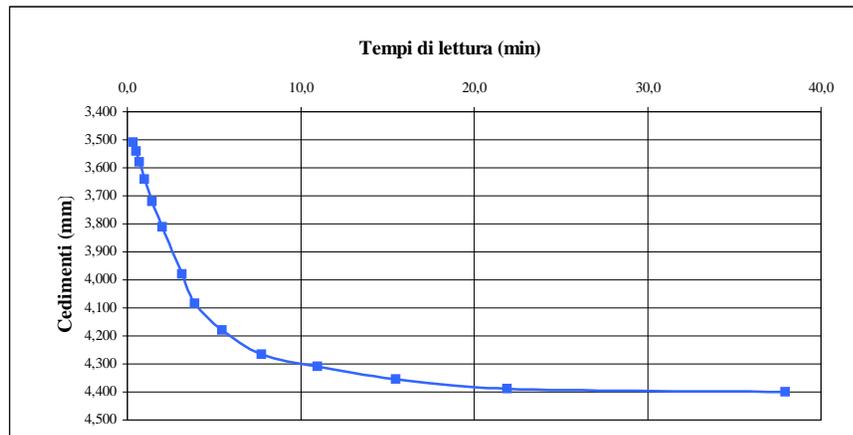
Sigla campione: S2 - CI4

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**

Pagina 9 di 9



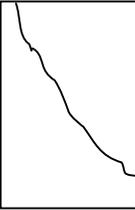
Osservazioni:



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2832/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Data di prova :	01/08/2012		Data di emissione:	31/08/2012	

Sigla di laboratorio	T.392/12	
Sigla del campione	S2 CI 4	
Profondità (m)	38,70-39,20	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,640	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	19,04	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	6,58	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,172</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

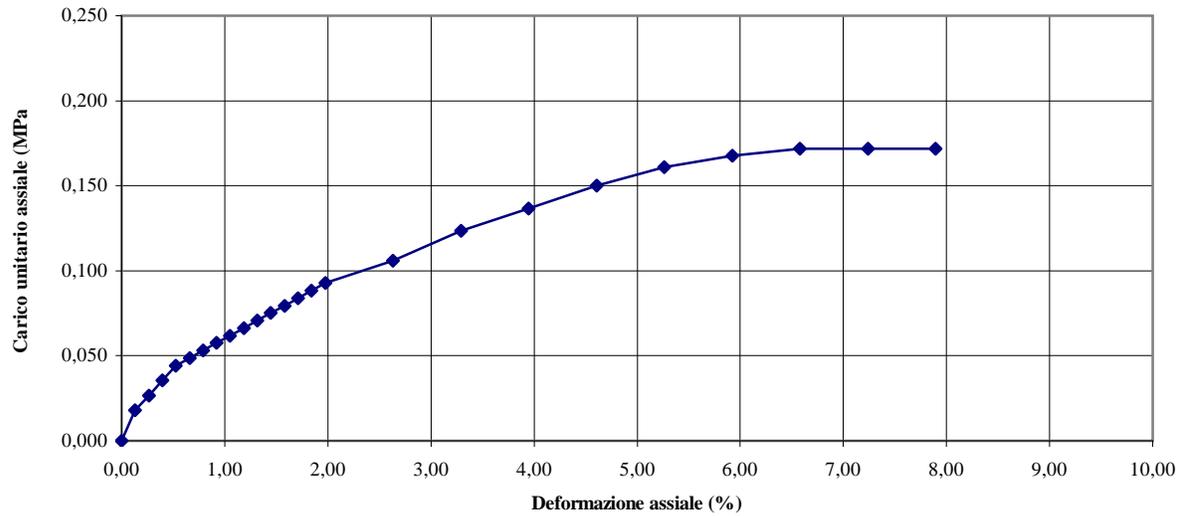
T.392/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da limo con sabbia, con argilla.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	<b>T.392/12</b>							
Velocità di deformazione (mm/min)	<b>0,5</b>							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,020	0,13	0,018				
	0,2	0,030	0,26	0,027				
	0,3	0,040	0,39	0,035				
	0,4	0,050	0,53	0,044				
	0,5	0,055	0,66	0,049				
	0,6	0,060	0,79	0,053				
	0,7	0,065	0,92	0,057				
	0,8	0,070	1,05	0,062				
	0,9	0,075	1,18	0,066				
	1,0	0,080	1,32	0,071				
	1,1	0,085	1,45	0,075				
	1,2	0,090	1,58	0,079				
	1,3	0,095	1,71	0,084				
	1,4	0,100	1,84	0,088				
	1,5	0,105	1,97	0,093				
	2,0	0,120	2,63	0,106				
	2,5	0,140	3,29	0,124				
	3,0	0,155	3,95	0,137				
	3,5	0,170	4,61	0,150				
	4,0	0,182	5,26	0,161				
	4,5	0,190	5,92	0,168				
5,0	0,195	6,58	0,172					
5,5	0,195	7,24	0,172					
6,0	0,195	7,89	0,172					

T.392/12



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI4		Profondità (m):	38,70-39,20	
Sigla del laboratorio:	T.392/12		Data di emissione:	31/08/2012	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,80
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	14,74
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	27,58
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,59
Porosità $n$	(%)	43,00
Indice dei vuoti e	(-)	0,75
Grado di saturazione $S_r$	(%)	94,54

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	49,00
Limo < 0,06 mm	(%)	47,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	4,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO**

Permeabilità	(m/s)	

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	0,172
Deformazione a rottura	(%)	6,58

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	26
Coesione (di picco)	kPa	32
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra 400 e 800 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	1,31E-01
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	7,7
Permeabilità $k$	cm/sec	2,87E-09
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	2,20E-04

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito



	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI</b> (UNI 10013)		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2835/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - CI5</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>47,20-47,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.393/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	7
Peso picnometro (N)	1,60	1,57
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,67
Temperatura (°C)	24,0	24,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,91
Temperatura miscela (°C)	24,0	24,0
Peso specifico gs ( - )	2,58	2,61

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,59 ( - )</b>
--	-------------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n:</u>	<b>031/12</b>	<u>del</u>	<b>27/04/12</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2836/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI5</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>47,20-47,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.393/12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>03/08/12</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Altezza provino (mm)</b>	20,0	23,0	23,0
<b>Diametro provino (mm)</b>	50,5	60,0	60,0
<b>Volume (mm<sup>3</sup>)</b>	40039	65000	65000
<b>1 Peso tara (N)</b>	0,62	1,05	1,07
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,43	2,36	2,38
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,28	2,12	2,15
<b>Peso prov. umido (N)</b>	0,80	1,30	1,30
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,66	1,07	1,08
<b>Valori calcolati</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>\gamma_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	20,09	20,01	20,07
<b>Peso di volume secco <math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	16,51	16,45	16,55
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	21,66	21,65	21,25
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	2,59	2,59	2,59
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	36,31	36,55	36,17
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	0,57	0,58	0,57
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	98,52	97,44	97,23
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>20,06</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>16,50</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>21,52</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,59</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>36,34</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,57</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>97,73</b>		

**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Geol. Lucio Amato

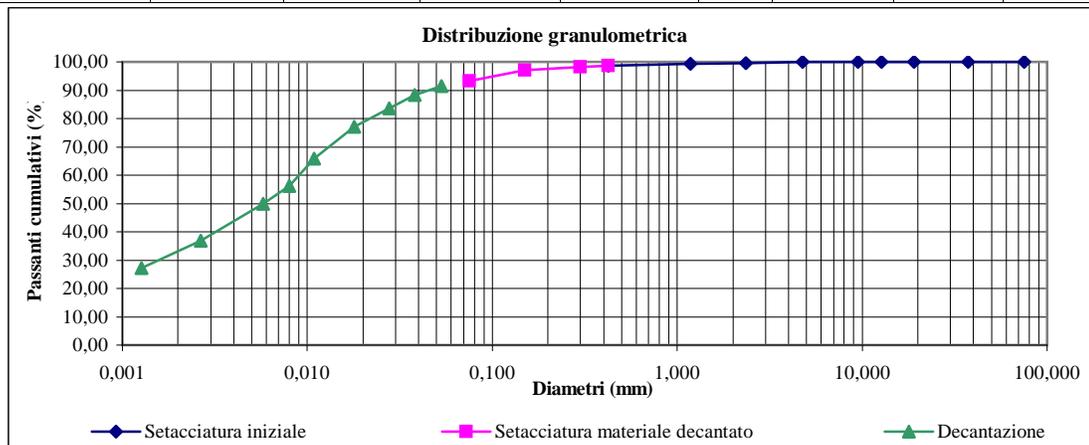
Acc. n°	031/12	del	27/04/12	Certificato n° :	2837/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - C15			Profondità (m):	47,20-47,80
Sigla di laboratorio	T.393/12	Data di inizio prova	04/08/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	678,83	Massa secca dopo lavaggio (g):	29,1
Massa tara (g):		13,30	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,30	100,00
11/2"	37,500	13,30	100,00
3/4"	19,050	13,30	100,00
1/2"	12,700	13,30	100,00
3/8"	9,525	13,30	100,00
N. 4	4,750	13,30	100,00
N. 8	2,360	16,20	99,56
N. 16	1,180	18,50	99,22
N. 40	0,425	22,40	98,63

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,02		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	98,63
N.50	0,300	12,40	98,24
N.100	0,150	13,03	97,00
N. 200	0,075	14,88	93,35
Massa tara (g)		12,20	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,02			Peso specifico dei granuli: 2,59					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0300	26	-0,0005	1,0295	91,54	8,50	0,01291	0,053
1	1,0290	26	-0,0005	1,0285	88,33	8,75	0,01291	0,038
2	1,0275	26	-0,0005	1,0270	83,51	9,20	0,01291	0,028
5	1,0255	26	-0,0005	1,0250	77,09	9,70	0,01291	0,018
15	1,0220	26	-0,0005	1,0215	65,84	10,60	0,01291	0,011
30	1,0190	26	-0,0005	1,0185	56,21	11,40	0,01291	0,008
60	1,0170	26	-0,0005	1,0165	49,78	11,95	0,01291	0,006
310	1,0130	26	-0,0005	1,0125	36,94	13,00	0,01291	0,003
1440	1,0100	26	-0,0005	1,0095	27,30	13,80	0,01291	0,001


 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	029/12	del	16/04/2012	<u>Protocollo n°</u>	2838/12	
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09	
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena				<u>Codice lavoro:</u>	53/12
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)					
<u>Campione:</u>	S2 - CI5			<u>Profondità (m):</u>	47,20-47,80	
<u>Sigla laboratorio</u>	T.393/12	<u>Data inizio prova:</u>	31/07/2012	<u>Data di emissione</u>	31/08/2012	

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm<sup>2</sup>) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm<sup>3</sup>): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,05	1,07	0,77
Peso provino + fustella (N)	2,36	2,38	2,07
Peso provino (N)	1,30	1,30	1,30
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	20,01	20,07	20,04
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

**DATI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	200	400	600
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,602	1,402	1,024

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. 580/2001  
 con decreto N° 53588 per indagini  
 a Prove Geomechaniche Settori A e C

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

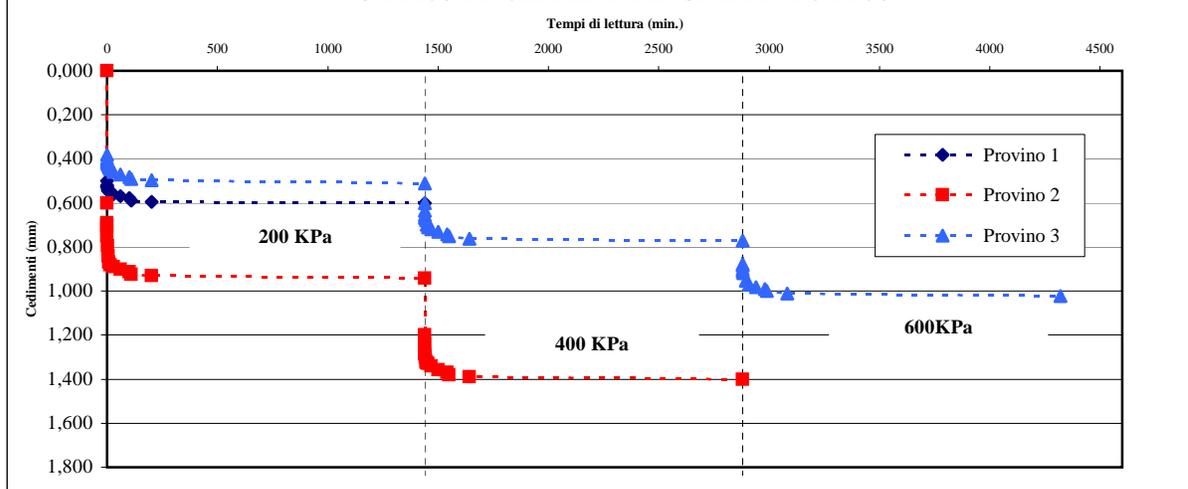
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.393/12**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	31/07/2012	31/07/2012	01/08/2012	31/07/2012	01/08/2012	02/08/2012
<b>Carico (KPa)</b>	200	200	400	200	400	600
<b>Tempi di lettura (min.)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>	<b>Cedimenti (mm)</b>		<b>Cedimenti (mm)</b>		
<b>0</b>	0,000	0,000	0,942	0,000	0,512	0,770
<b>0,1</b>	0,500	0,600	1,200	0,380	0,602	0,877
<b>0,25</b>	0,520	0,690	1,240	0,400	0,635	0,885
<b>0,5</b>	0,525	0,705	1,260	0,410	0,655	0,900
<b>1</b>	0,530	0,750	1,285	0,420	0,666	0,910
<b>2</b>	0,540	0,795	1,300	0,425	0,670	0,919
<b>5</b>	0,545	0,842	1,321	0,430	0,680	0,930
<b>10</b>	0,550	0,870	1,325	0,438	0,700	0,938
<b>15</b>	0,555	0,882	1,329	0,448	0,710	0,954
<b>30</b>	0,560	0,890	1,340	0,460	0,720	0,970
<b>60</b>	0,570	0,900	1,358	0,470	0,730	0,982
<b>100</b>	0,578	0,912	1,370	0,482	0,742	0,990
<b>200</b>	0,590	0,924	1,382	0,490	0,752	1,000
<b>500</b>	0,595	0,930	1,390	0,498	0,764	1,010
<b>1440</b>	0,602	0,942	1,402	0,512	0,770	1,024

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato

**TECNO IN S.p.A.**  
 LABORATORIO AUTORIZZATO  
 ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. 309/2001  
 con decreto N° 53363 per indagini  
 a Prova Geomechanica Sezioni A e C

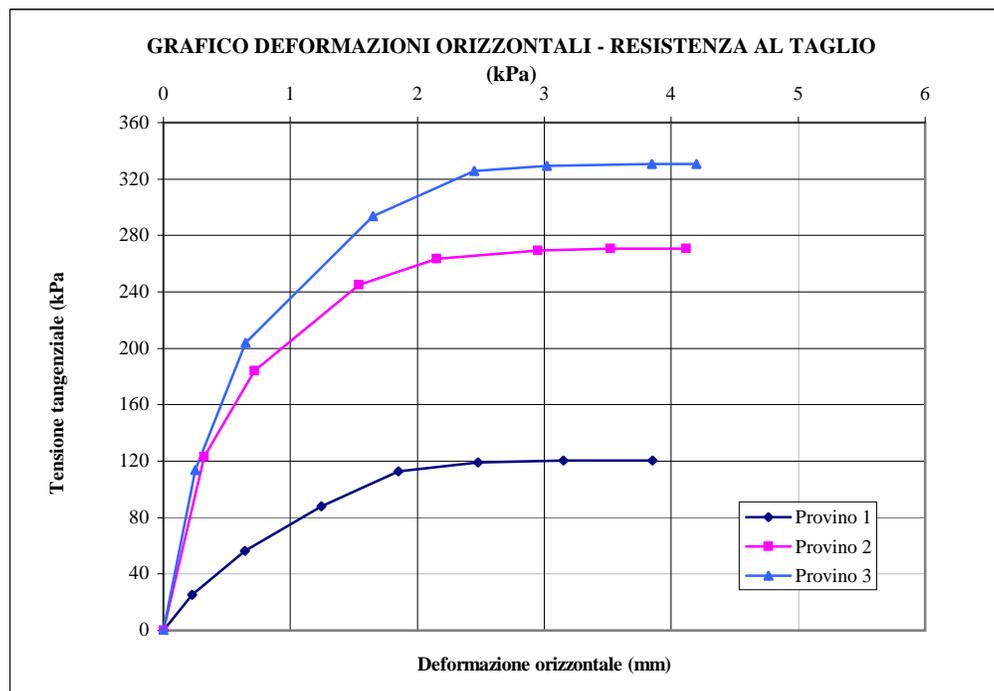
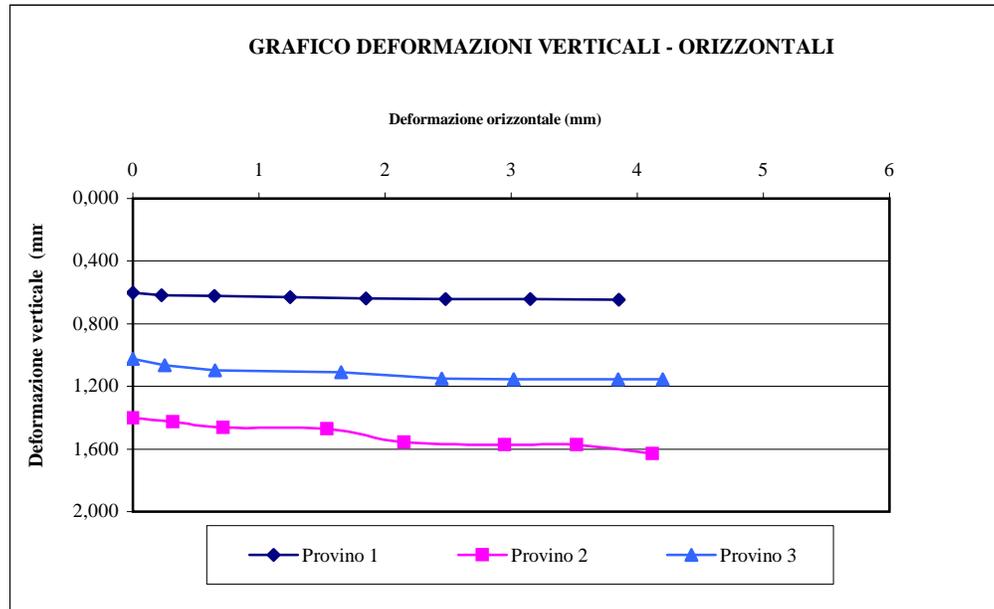


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.393/12**



**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

**TECNO IN S.p.A.**  
LABORATORIO AUTORIZZATO  
ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 545/2001  
con decreto N° 53363 per indagini  
e Prove Geomeccaniche Sotter. A e C



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA  
PER GRADINI DI CARICO (IL)**  
(ASTM D2435-96)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO DAL RINA  
ISO 9001

FOGLIO 1 DI 9

<u>Acc. n°</u>	<b>031/12</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2840/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CI5</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>47,20-47,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.393/12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>31/07/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**DATI GENERALI**

<b>Diametro del provino:</b>	50,50	mm
<b>Altezza del provino:</b>	20,01	mm
<b>Area della sezione resistiva:</b>	20,03	cm <sup>2</sup>
<b>Volume del provino:</b>	40,06	cm <sup>3</sup>
<b>Peso specifico grani:</b>	2,59	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	21,68	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,805	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	20,09	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,661	N
<b>Peso di volume secco:</b>	16,51	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,57	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	99	%
<b>Carico massimo di prova:</b>	3200	kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Sigla campione: **S2 - CI5**

Pagina 2 di 9

**DATI RIEPILOGATIVI**

FASE DI CARICO											
Incremento	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo	min.		1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1400
Ced. assoluto dh	mm		0,000	0,000	0,115	0,262	0,530	0,910	1,350	1,960	2,711
Modulo $E_{ed}$	Mpa				4,3	6,7	7,3	10,2	17,2	24,1	37,7
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)				0,57	1,31	2,65	4,55	6,75	9,80	13,55
Indice dei vuoti e	(-)				0,561	0,549	0,528	0,498	0,464	0,416	0,357
Indice di compr. $a_v$	$MPa^{-1}$				3,61E-02	2,31E-02	2,10E-02	1,49E-02	8,63E-03	5,98E-03	3,68E-03
Coeff. di compr $m_v$	$MPa^{-1}$				2,31E-01	1,48E-01	1,37E-01	9,85E-02	5,83E-02	4,15E-02	2,66E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$	$cm^2/sec$				3,40E-03	1,36E-03	1,20E-03	1,10E-03	1,00E-03	1,20E-04	1,30E-04
Coeff. di permeab. <b>K</b>	$cm/sec$				7,84E-08	2,02E-08	1,64E-08	1,08E-08	5,83E-09	4,99E-10	3,45E-10

FASE DI SCARICO											
Scarichi	n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pressioni verticali $\sigma'_v$	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo	min.		720	720	720	720					
Ced. assoluto dh	mm		2,400	1,960	1,450	0,800					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		11,99	9,80	7,25	4,00					
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,381	0,416	0,456	0,507					

<b>Eed</b>	$ds'_v/de'_v$
<b><math>a_v</math></b>	- $de/ds'$
<b><math>m_v</math></b>	$1/Eed$

<b><math>C_v</math></b>	<b><math>0,848 * H^2 / t_{90}</math></b>
-------------------------	--

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

<b>K</b>	<b><math>C_v * m_v * g_v</math></b>
----------	-------------------------------------

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

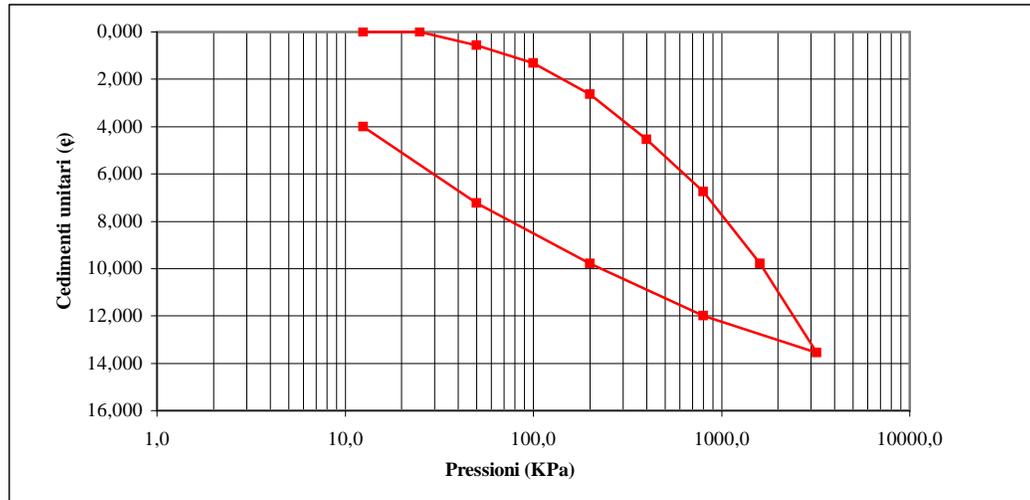
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

Incremento n. 1		Incremento n. 2		Incremento n. 3		Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1		0,1	0,042	0,1	0,120
0,25		0,25		0,25	0,045	0,25	0,124
0,5		0,5		0,5	0,048	0,5	0,130
1		1		1	0,053	1	0,146
2		2		2	0,062	2	0,168
4	RIGONFIA	4	RIGONFIA	4	0,075	4	0,188
10		10		10	0,085	10	0,200
15		15		15	0,090	15	0,211
30		30		30	0,095	30	0,220
60		60		60	0,102	60	0,230
120		120		120	0,105	120	0,243
240		240		240	0,110	240	0,252
480		480		480	0,113	480	0,259
1440		1440		1440	0,115	1440	0,262
Incremento n. 5		Incremento n. 6		Incremento n. 7		Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,290	0,1	0,578	0,1	0,990	0,1	1,426
0,25	0,300	0,25	0,602	0,25	1,000	0,25	1,435
0,5	0,310	0,5	0,616	0,5	1,013	0,5	1,465
1	0,320	1	0,639	1	1,036	1	1,569
2	0,340	2	0,654	2	1,070	2	1,650
4	0,360	4	0,678	4	1,130	4	1,700
10	0,404	10	0,721	10	1,189	10	1,765
15	0,417	15	0,746	15	1,205	15	1,795
30	0,459	30	0,799	30	1,235	30	1,836
60	0,493	60	0,830	60	1,262	60	1,876
120	0,512	120	0,862	120	1,302	120	1,912
240	0,519	240	0,894	240	1,335	240	1,947
480	0,526	480	0,906	480	1,347	480	1,955
1440	0,530	1440	0,910	1440	1,350	1440	1,960
Incremento n. 9		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 100px;">           Osservazioni:         </div>					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	2,118						
0,25	2,139						
0,5	2,175						
1	2,280						
2	2,342						
4	2,389						
10	2,460						
15	2,489						
30	2,540						
60	2,597						
120	2,663						
240	2,691						
480	2,705						
1440	2,711						

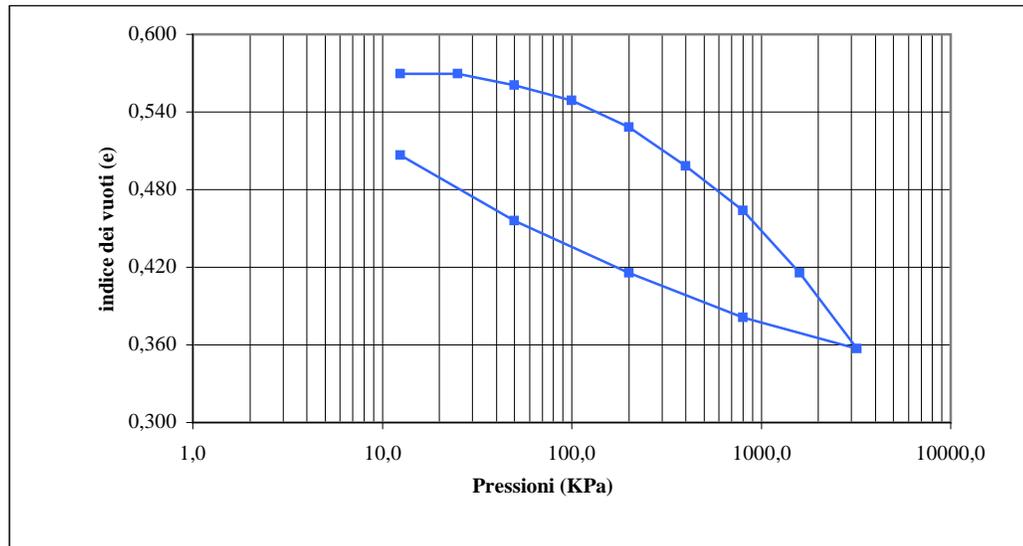
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



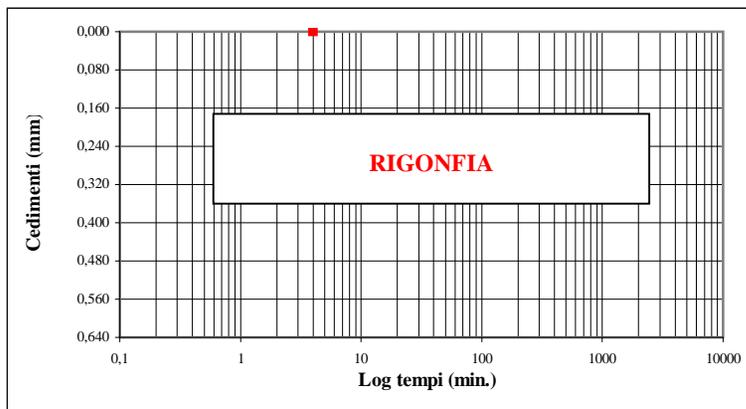
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

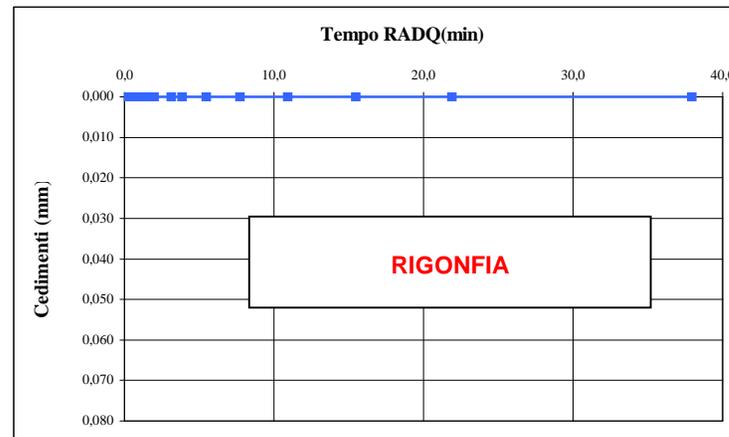
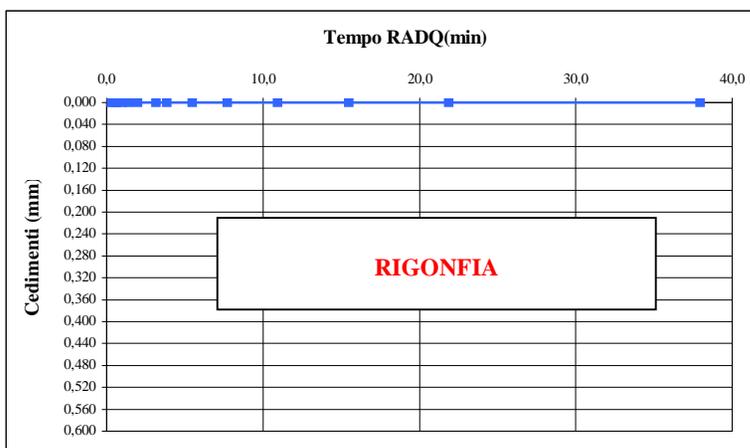
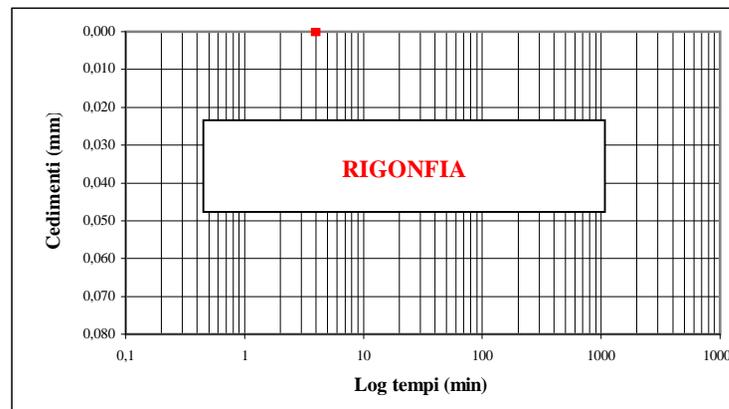
Sigla campione S2 - CI5

Pagina 5 di 9

**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



**INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

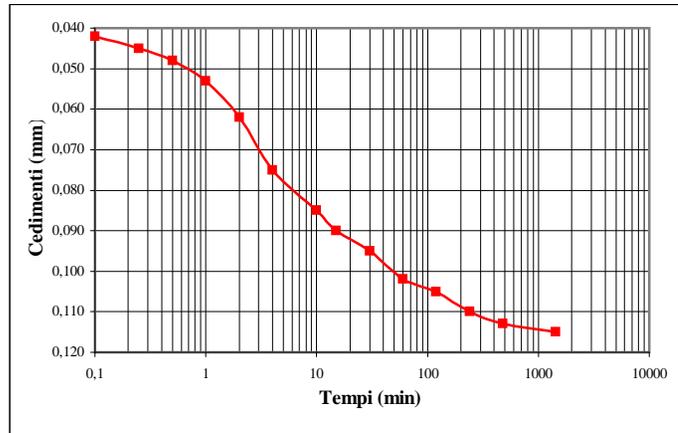
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

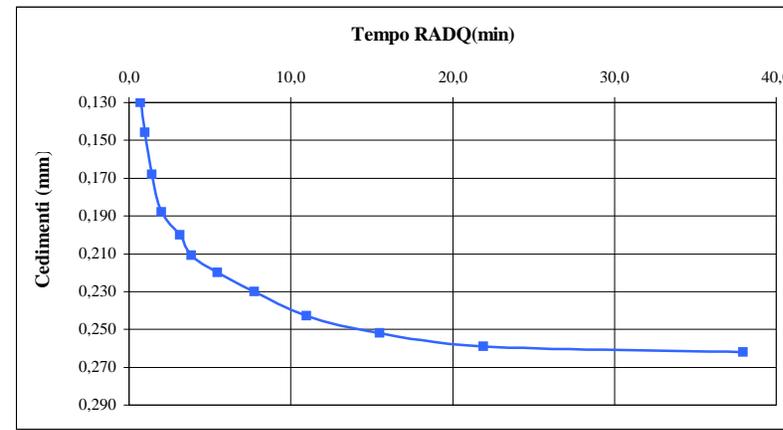
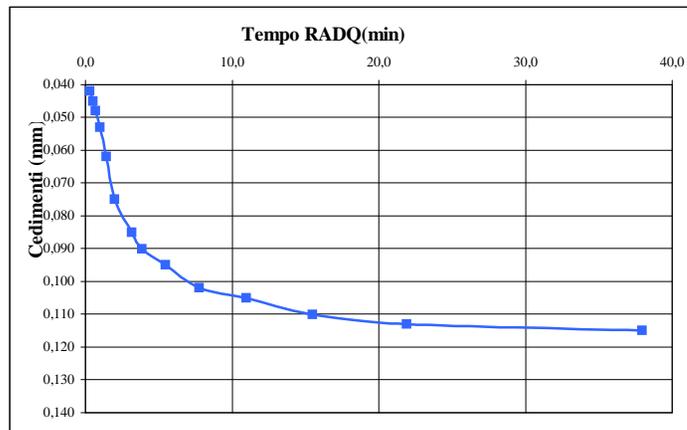
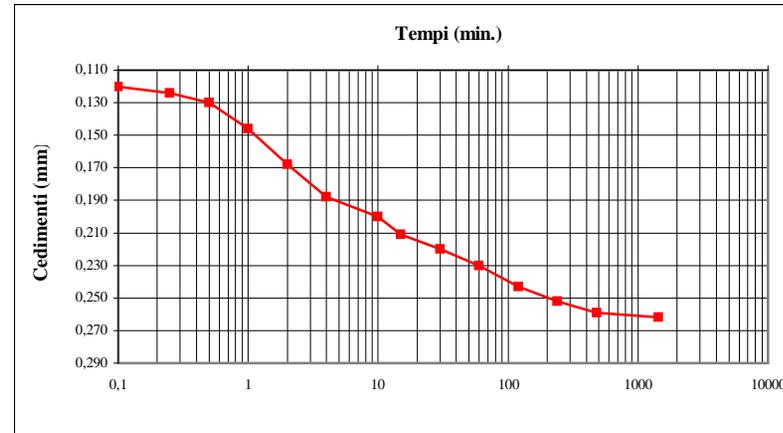
S2 - CI5

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

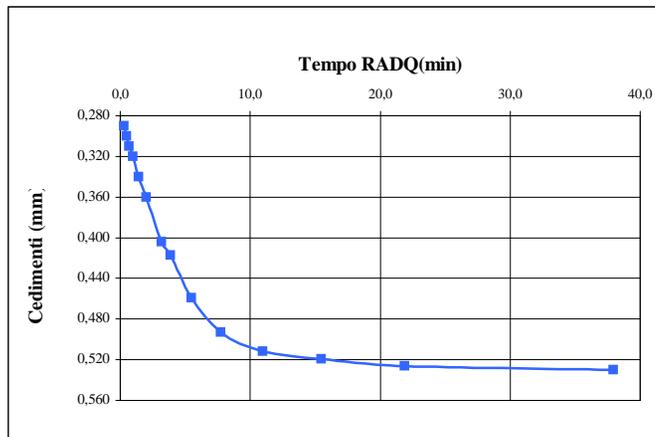
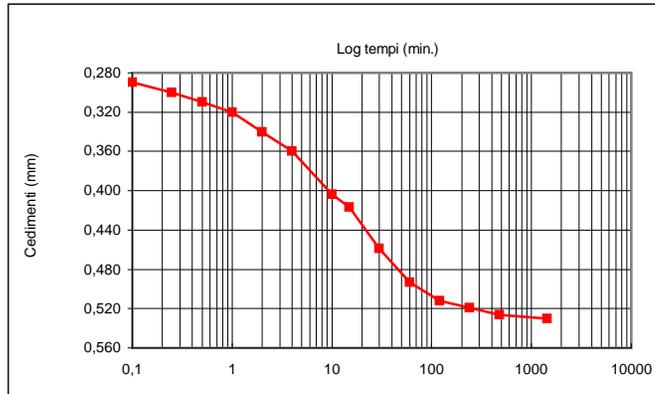
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

S2 - CI5

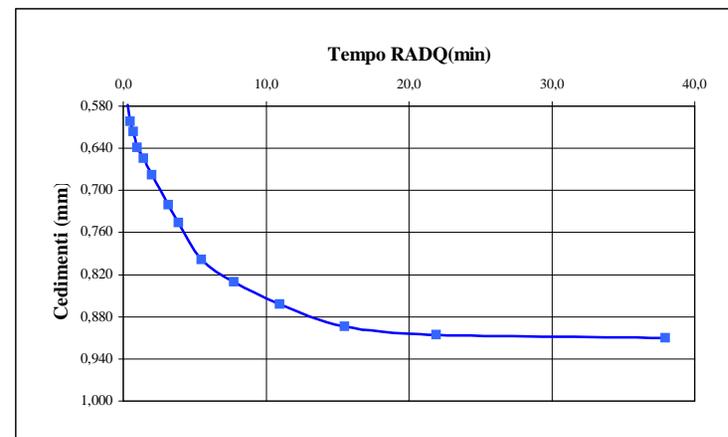
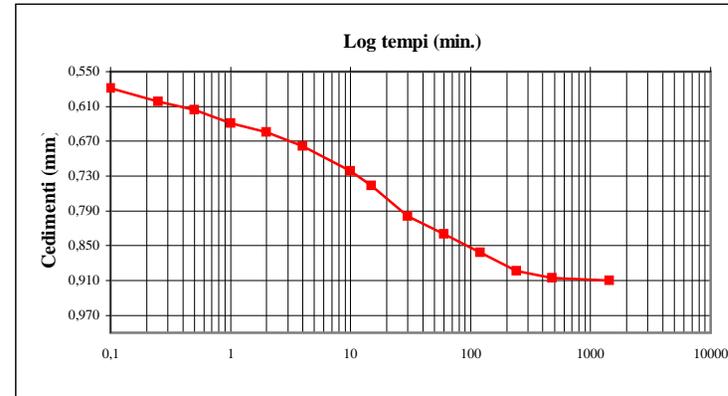
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



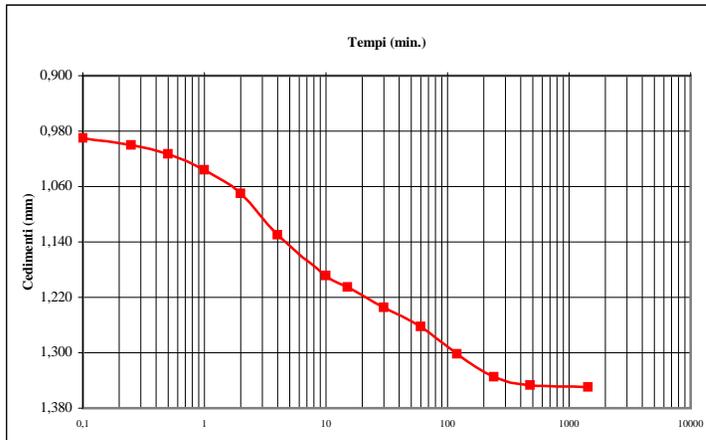
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:

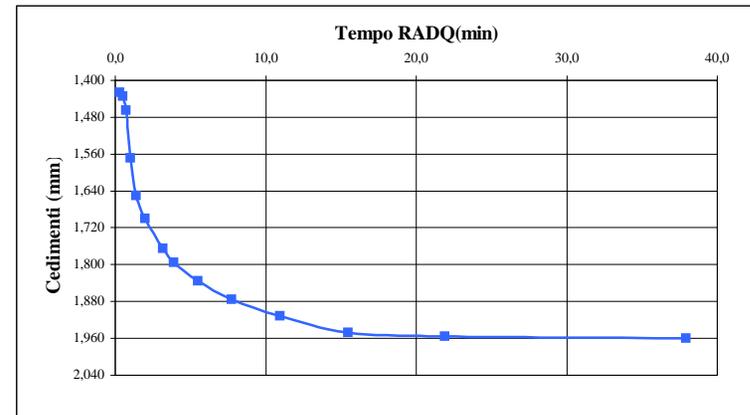
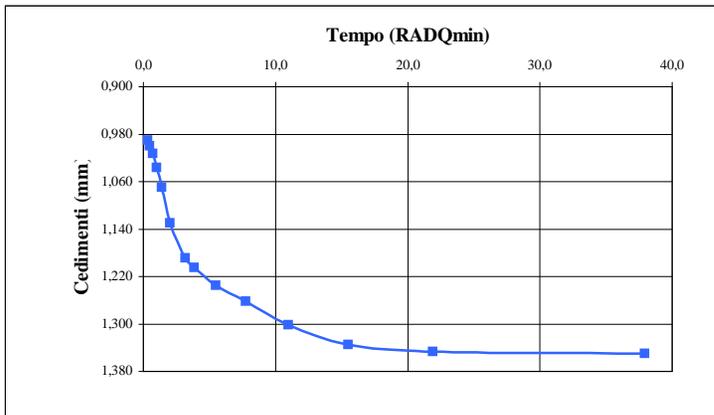
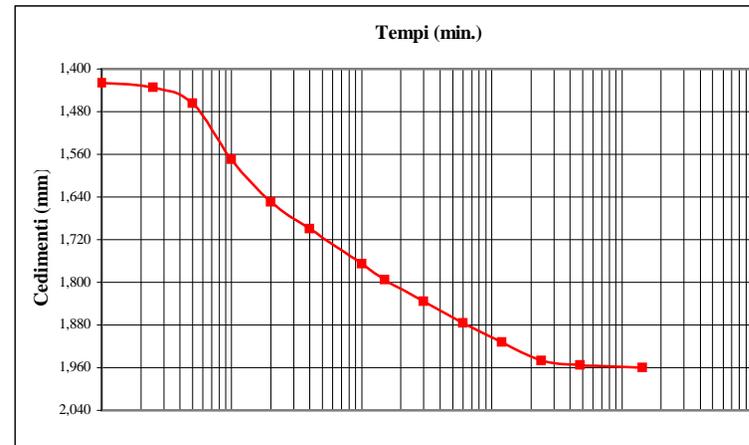
S2 - CI5

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



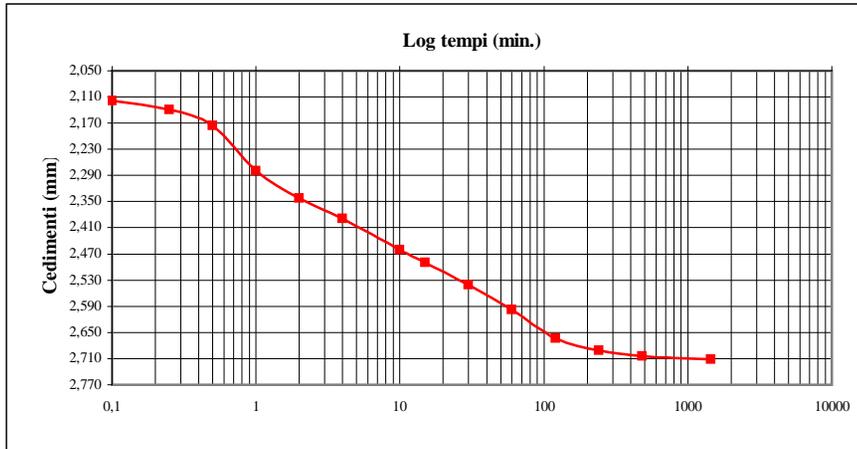
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

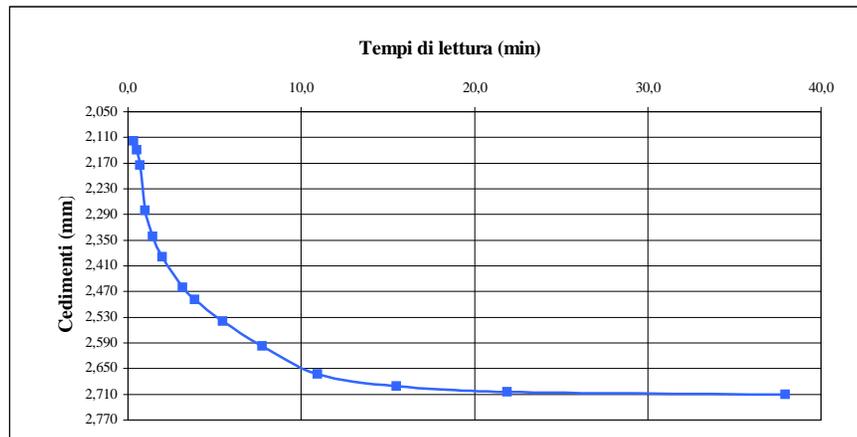
Sigla campione: **S2 - CI5**

**INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa**

Pagina 9 di 9



**Osservazioni:**



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

Accettazione n:	031/12	del:	27/04/2012	Protocollo n°:	2839/12
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa :	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Data di prova :	01/08/2012	Data di emissione:	31/08/2012		

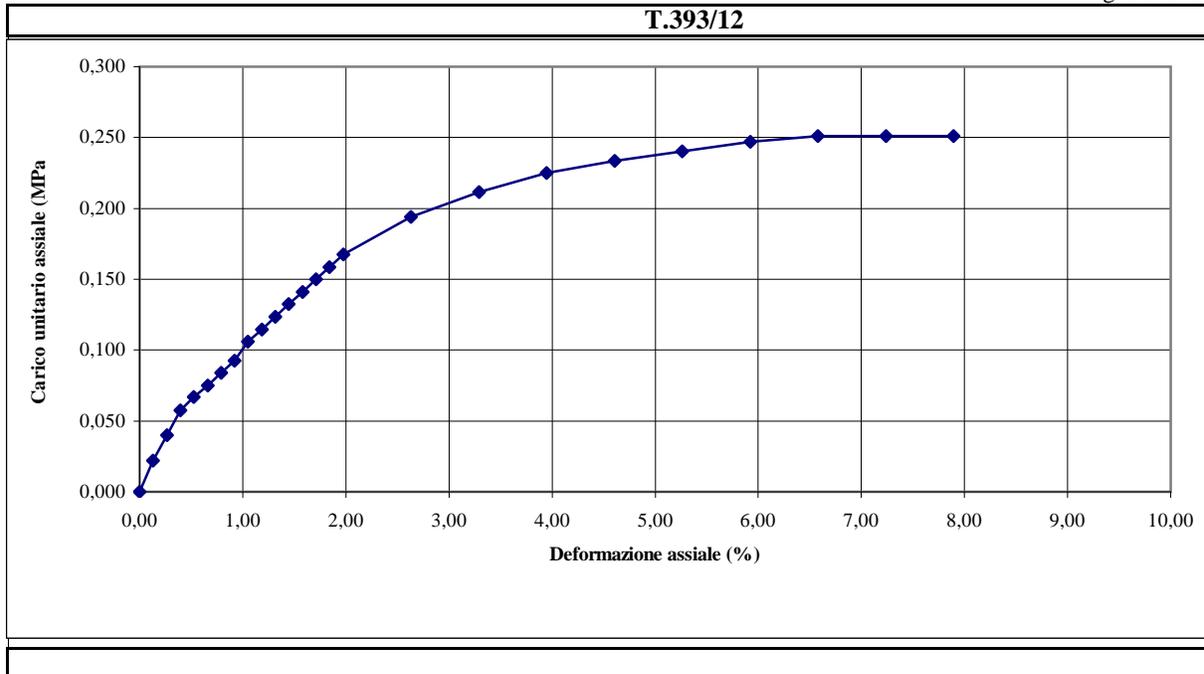
Sigla di laboratorio	T.393/12	
Sigla del campione	S2 CI 5	
Profondità (m)	47,20-47,80	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	38,0
	altezza "h"(mm)	76,0
	h/F	2,00
PESO (N)	1,723	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	20,00	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1133,54	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	6,58	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,251</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.393/12	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da limo con sabbia, con argilla.
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<b>Sigla campione:</b>	T.393/12							
Velocità di deformazione (mm/min)	0,5							
Codice anello dinamometrico	165							
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (MPa)				
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,025	0,13	0,022				
	0,2	0,045	0,26	0,040				
	0,3	0,065	0,39	0,057				
	0,4	0,076	0,53	0,067				
	0,5	0,085	0,66	0,075				
	0,6	0,095	0,79	0,084				
	0,7	0,105	0,92	0,093				
	0,8	0,120	1,05	0,106				
	0,9	0,130	1,18	0,115				
	1,0	0,140	1,32	0,124				
	1,1	0,150	1,45	0,132				
	1,2	0,160	1,58	0,141				
	1,3	0,170	1,71	0,150				
	1,4	0,180	1,84	0,159				
	1,5	0,190	1,97	0,168				
	2,0	0,220	2,63	0,194				
	2,5	0,240	3,29	0,212				
	3,0	0,255	3,95	0,225				
	3,5	0,265	4,61	0,234				
	4,0	0,272	5,26	0,240				
	4,5	0,280	5,92	0,247				
5,0	0,285	6,58	0,251					
5,5	0,285	7,24	0,251					
6,0	0,285	7,89	0,251					



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	031/12	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena			Codice lavoro:	53/12
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)				
Campione:	S2 - CI5			Profondità (m):	47,20-47,80
Sigla del laboratorio:	T.393/12		Data di emissione: 31/08/2012		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	20,06
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	16,50
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	21,52
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,59
Porosità $n$	(%)	36,34
Indice dei vuoti e	(-)	0,57
Grado di saturazione $S_r$	(%)	97,73

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	33,00
Limo < 0,06 mm	(%)	59,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	8,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	
Limite di plasticità $WP$	(%)	
Indice di plasticità $IP$	(%)	
Indice di consistenza $IC$	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO**

Permeabilità	(m/s)	

**PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	0,251
Deformazione a rottura	(%)	6,58

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

$C_u$ media	kPa	
-------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	28
Coesione (di picco)	kPa	30
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra 400 e 800 kPa *		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	5,83E-02
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	17,2
Permeabilità $k$	cm/sec	5,83E-09
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	1,00E-03

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2762/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice Lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 1			Profondità (m) :	3,00-3,20
Sigla di laboratorio:	T.378-12	Data di prova:	16/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla e con sabbia.

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: marrone Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
3,00-3,20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2763/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S2 Cr 1			<u>Profondità (m):</u>	3,00-3,20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.378-12	<u>Data di inizio prova:</u>	19/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	16	11
Peso picnometro (N)	1,38	1,47
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,61	4,64
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	1,86
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,88
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,51	2,53

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,52 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

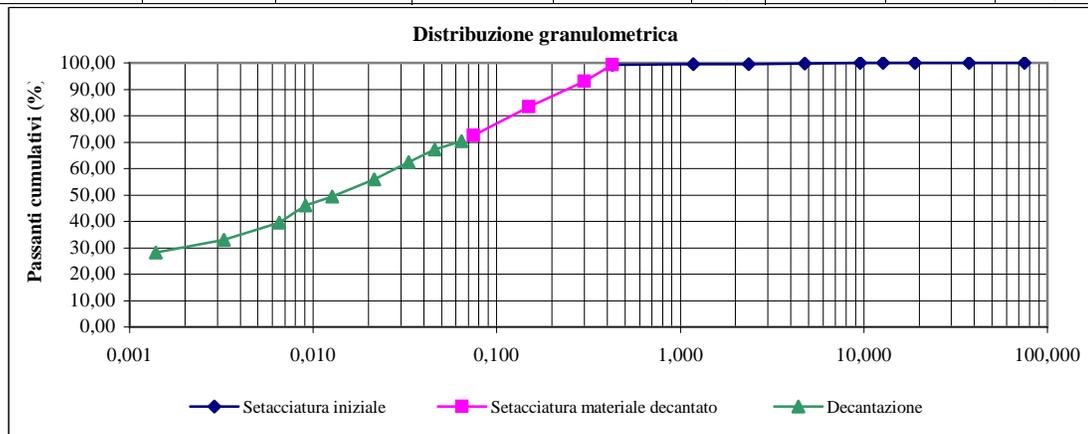
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2764/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 1			Profondità (m):	3,00-3,20
Sigla di laboratorio	T.378-12	Data di inizio prova	21/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	311,44	Massa secca dopo lavaggio (g):	62,5
Massa tara (g):		11,86	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,86	100,00
1 1/2"	37,500	11,86	100,00
3/4"	19,050	11,86	100,00
1/2"	12,700	11,86	100,00
3/8"	9,525	11,86	100,00
N. 4	4,750	12,39	99,82
N. 8	2,360	12,96	99,63
N. 16	1,180	13,51	99,45
N. 40	0,425	14,15	99,24

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,7	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	99,24
N.50	0,300	14,60	93,11
N.100	0,150	19,60	83,32
N. 200	0,075	25,10	72,56
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,7			Peso specifico dei granuli: 2,52					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0235	21	-0,0008	1,0227	70,47	10,35	0,01414	0,064
1	1,0225	21	-0,0008	1,0217	67,22	10,60	0,01414	0,046
2	1,0210	21	-0,0008	1,0202	62,35	11,00	0,01414	0,033
5	1,0190	21	-0,0008	1,0182	55,86	11,50	0,01414	0,021
15	1,0170	21	-0,0008	1,0162	49,36	12,10	0,01414	0,013
30	1,0160	21	-0,0008	1,0152	46,11	12,30	0,01414	0,009
60	1,0140	21	-0,0008	1,0132	39,62	12,90	0,01414	0,007
250	1,0120	21	-0,0008	1,0112	33,12	13,40	0,01414	0,003
1440	1,0105	21	-0,0008	1,0097	28,25	13,80	0,01414	0,001

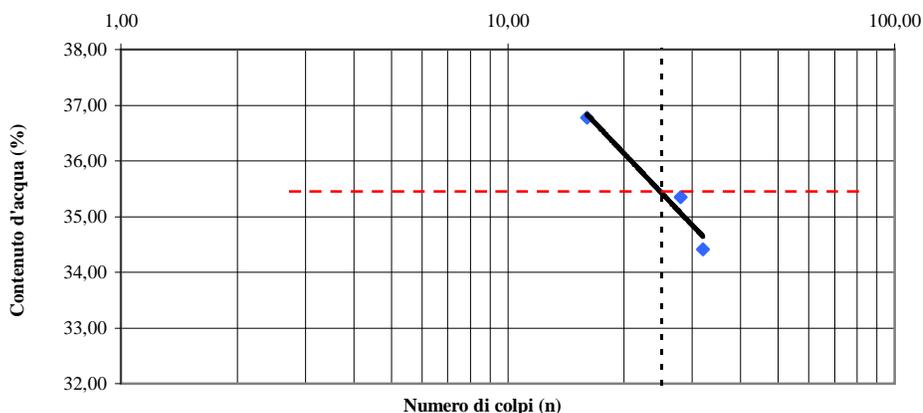

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2765/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 1</b>			<u>Profondità:</u>	<b>3,00-3,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.378-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>21/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,36	0,32	0,04	0,12	34,41	32
2	0,30	0,45	0,41	0,04	0,11	35,35	28
3	0,14	0,27	0,24	0,04	0,10	36,78	16



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,47	0,49	0,49	0,00	0,02	18,72
2	0,50	0,56	0,55	0,01	0,04	18,85
<b>Wp medio</b>						<b>18,78</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 35,6**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 18,78**

**Indice di plasticità Ip (%) = 16,82**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 1	Profondità (m):	3,00-3,20		
Sigla del laboratorio:	T.378-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,52
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	30
Limo < 0,06 mm	(%)	40
Sabbia < 2,00 mm	(%)	30
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	36
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	19
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	17
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA **ISO 9001**

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Protocollo n° :</u>	<b>2766/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice Lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione:</u>	<b>S2 Cr 2</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>6,20-6,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.379-12</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>16/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **limo con sabbia, argilloso.**

**Forma:** - **Stato del campione:** Rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **Odore:** -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
6,20-6,40		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
	FOGLIO 1 DI 1			

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2767/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S2 Cr 2			<u>Profondità (m):</u>	6,20-6,40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.379-12	<u>Data di inizio prova:</u>	18/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	15	11
Peso picnometro (N)	1,63	1,47
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,64
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	1,86
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,88
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,66	2,63

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,65 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

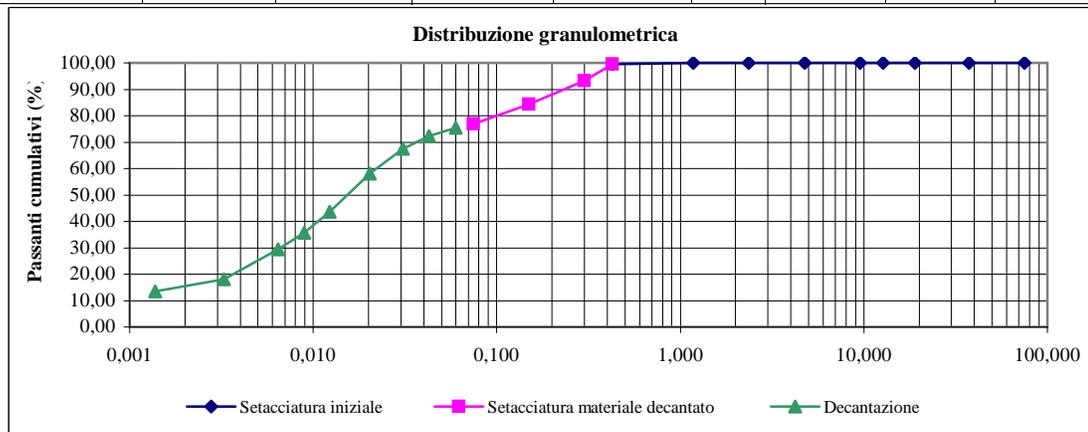
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2768/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 2			Profondità (m):	6,20-6,40
Sigla di laboratorio	T.379-12	Data di inizio prova	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	246,37	Massa secca dopo lavaggio (g):	30,94
Massa tara (g):		11,84	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,84	100,00
1 1/2"	37,500	11,84	100,00
3/4"	19,050	11,84	100,00
1/2"	12,700	11,84	100,00
3/8"	9,525	11,84	100,00
N. 4	4,750	11,84	100,00
N. 8	2,360	11,84	100,00
N. 16	1,180	11,94	99,96
N. 40	0,425	13,02	99,50

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,25	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	99,50
N.50	0,300	14,60	93,30
N.100	0,150	19,10	84,39
N. 200	0,075	22,90	76,87
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,25			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0255	21	-0,0008	1,0247	75,48	9,85	0,01348	0,060
1	1,0245	21	-0,0008	1,0237	72,29	10,10	0,01348	0,043
2	1,0230	21	-0,0008	1,0222	67,52	10,50	0,01348	0,031
5	1,0200	21	-0,0008	1,0192	57,96	11,30	0,01348	0,020
15	1,0155	21	-0,0008	1,0147	43,63	12,45	0,01348	0,012
30	1,0130	21	-0,0008	1,0122	35,67	13,10	0,01348	0,009
60	1,0110	21	-0,0008	1,0102	29,30	13,70	0,01348	0,006
250	1,0075	21	-0,0008	1,0067	18,15	14,55	0,01348	0,003
1440	1,0060	21	-0,0008	1,0052	13,38	15,00	0,01348	0,001

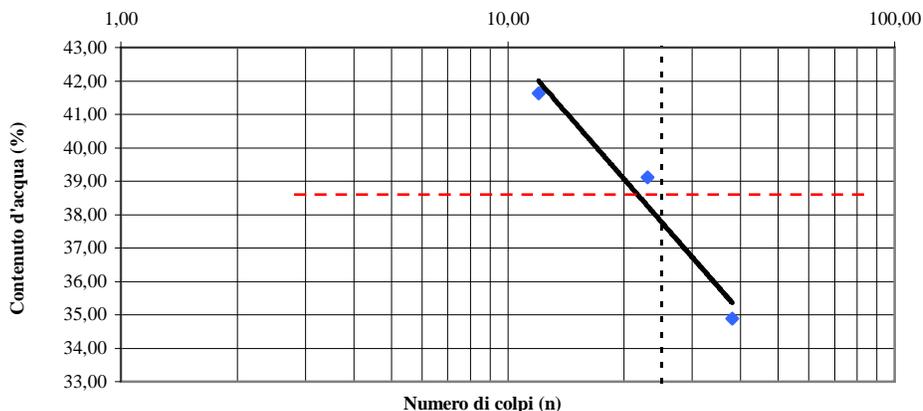

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2769/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 2</b>			<u>Profondità:</u>	<b>6,20-6,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.379-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>21/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,23	0,18	0,05	0,14	34,88	38
2	0,03	0,29	0,22	0,07	0,19	39,11	23
3	0,03	0,27	0,20	0,07	0,17	41,63	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,28	0,32	0,31	0,01	0,04	21,25
2	0,14	0,19	0,18	0,01	0,05	21,81
<b>Wp medio</b>						<b>21,53</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 38,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 21,53**

**Indice di plasticità Ip (%) = 16,47**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 2	Profondità (m):	6,20-6,40		
Sigla del laboratorio:	T.379-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,65</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>16</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>59</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>25</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>38</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>22</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>16</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
(ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA **ISO 9001**

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2770/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S2 Cr 3			Profondità (m) :	12,60-12,80
Sigla di laboratorio:	T.380-12	Data di prova:	16/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla, sabbioso.

Forma: -  
Lunghezza (cm): -  
Colore: grigio

Stato del campione: Rimaneggiato  
Diametro "F" (cm): -  
Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
12,60-12,80		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2771/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S2 Cr 3			<u>Profondità (m):</u>	12,60-12,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.380-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	17	2
Peso picnometro (N)	1,32	1,40
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,60
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,72	1,79
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,85
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,65	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,65 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

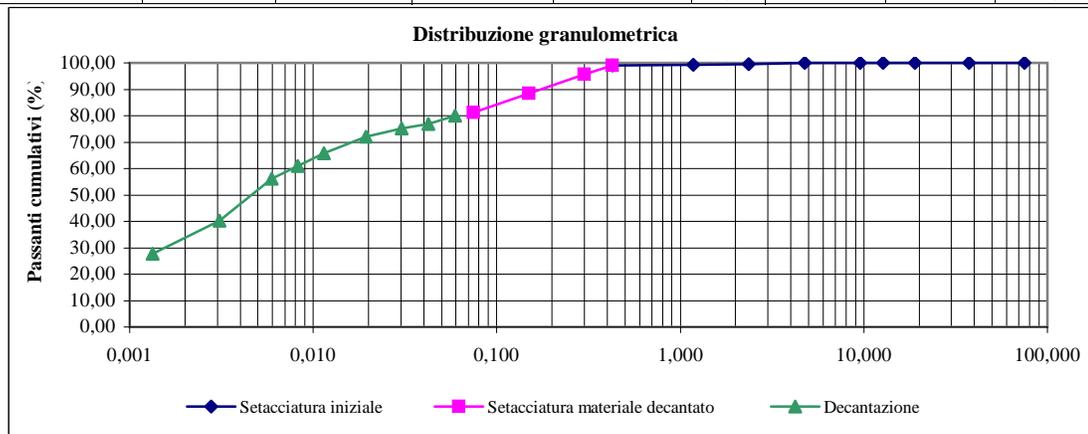
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2772/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 3			Profondità (m):	12,60-12,80
Sigla di laboratorio	T.380-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	234,32	Massa secca dopo lavaggio (g):	14,95
Massa tara (g):		11,50	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,50	100,00
1 1/2"	37,500	11,50	100,00
3/4"	19,050	11,50	100,00
1/2"	12,700	11,50	100,00
3/8"	9,525	11,50	100,00
N. 4	4,750	11,50	100,00
N. 8	2,360	12,80	99,42
N. 16	1,180	13,10	99,28
N. 40	0,425	13,85	98,95

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,07	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	98,95
N.50	0,300	13,10	95,72
N.100	0,150	16,80	88,41
N. 200	0,075	20,40	81,30
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,07			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0280	20	-0,0018	1,0262	79,94	9,40	0,01365	0,059
1	1,0270	20	-0,0018	1,0252	76,77	9,70	0,01365	0,043
2	1,0265	20	-0,0018	1,0247	75,18	9,85	0,01365	0,030
5	1,0255	20	-0,0018	1,0237	72,01	10,10	0,01365	0,019
15	1,0235	20	-0,0018	1,0217	65,67	10,60	0,01365	0,011
30	1,0220	20	-0,0018	1,0202	60,91	11,00	0,01365	0,008
60	1,0205	20	-0,0018	1,0187	56,15	11,40	0,01365	0,006
250	1,0155	20	-0,0018	1,0137	40,29	12,75	0,01365	0,003
1440	1,0115	20	-0,0018	1,0097	27,60	13,80	0,01365	0,001

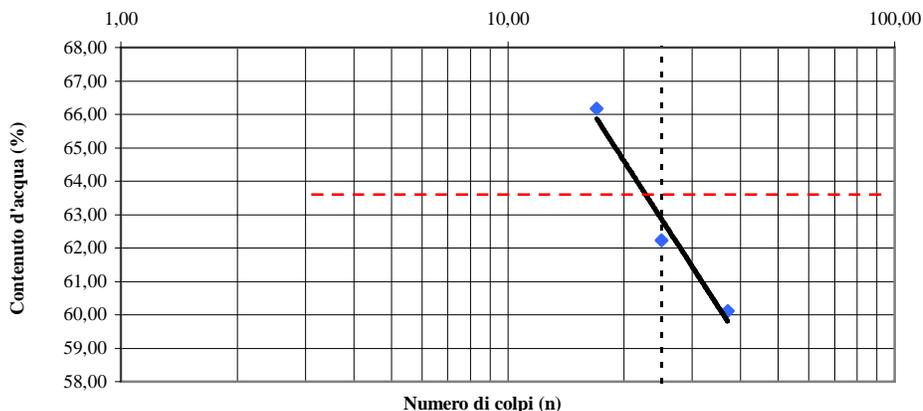

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2773/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 3</b>			<u>Profondità:</u>	<b>12,60-12,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.380-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,11	0,08	0,03	0,05	60,11	37
2	0,03	0,12	0,09	0,03	0,05	62,23	25
3	0,03	0,14	0,10	0,04	0,07	66,17	17



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,03	0,08	0,07	0,01	0,04	31,58
2	0,03	0,08	0,07	0,01	0,04	29,06
<b>Wp medio</b>						<b>30,32</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 63,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 30,32**

**Indice di plasticità Ip (%) = 32,68**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 3	Profondità (m):	12,60-12,80		
Sigla del laboratorio:	T.380-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,65
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	33
Limo < 0,06 mm	(%)	47
Sabbia < 2,00 mm	(%)	20
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	63
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	30
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	33
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2774/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice Lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 4			Profondità (m) :	15,20-15,40
Sigla di laboratorio:	T.381-12	Data di prova:	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con sabbia, argilloso.

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio verdastro Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
15,20-15,40		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2775/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S2 Cr 4			<u>Profondità (m):</u>	15,20-15,40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.381-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	21	2
Peso picnometro (N)	1,44	1,40
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,66	4,60
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,84	1,79
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,90	4,85
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,60	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,63</b> (-)
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

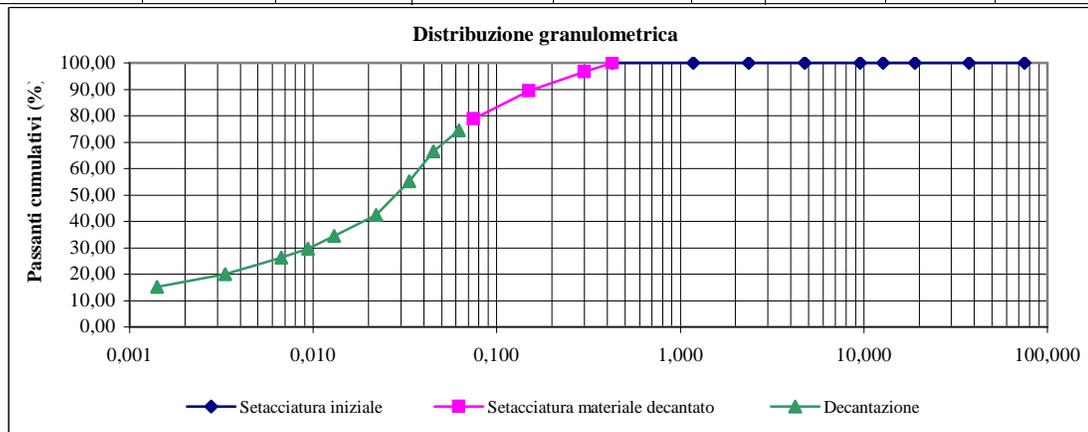
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2776/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 4			Profondità (m):	15,20-15,40
Sigla di laboratorio	T.381-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	436,28	Massa secca dopo lavaggio (g):	64,02
Massa tara (g):		11,75	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,75	100,00
1 1/2"	37,500	11,75	100,00
3/4"	19,050	11,75	100,00
1/2"	12,700	11,75	100,00
3/8"	9,525	11,75	100,00
N. 4	4,750	11,75	100,00
N. 8	2,360	11,95	99,95
N. 16	1,180	12,06	99,93
N. 40	0,425	12,25	99,88

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,2	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	99,88
N.50	0,300	13,10	96,64
N.100	0,150	16,80	89,28
N. 200	0,075	22,10	78,73
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,2			Peso specifico dei granuli: 2,63					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0260	20	-0,0018	1,0242	74,57	10,00	0,01386	0,062
1	1,0235	20	-0,0018	1,0217	66,54	10,60	0,01386	0,045
2	1,0200	20	-0,0018	1,0182	55,29	11,50	0,01386	0,033
5	1,0160	20	-0,0018	1,0142	42,43	12,60	0,01386	0,022
15	1,0135	20	-0,0018	1,0117	34,39	13,25	0,01386	0,013
30	1,0120	20	-0,0018	1,0102	29,57	13,70	0,01386	0,009
60	1,0110	20	-0,0018	1,0092	26,36	13,90	0,01386	0,007
250	1,0090	20	-0,0018	1,0072	19,93	14,40	0,01386	0,003
1440	1,0075	20	-0,0018	1,0057	15,11	14,85	0,01386	0,001

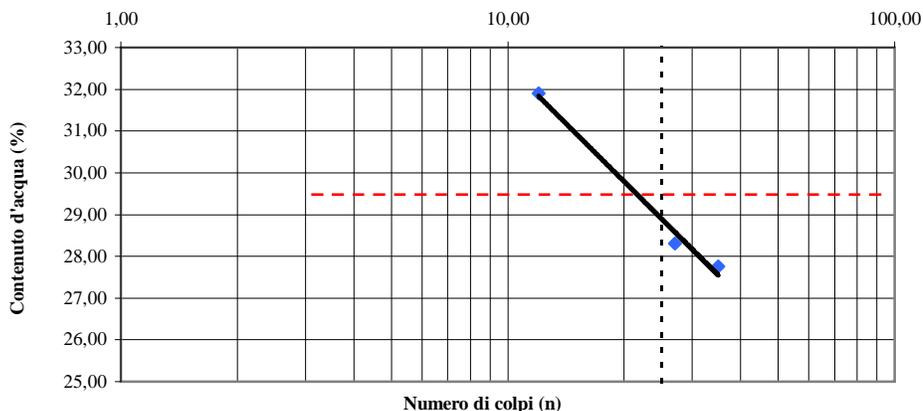

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2777/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 4</b>			<u>Profondità:</u>	<b>15,20-15,40</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.381-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,20	0,16	0,04	0,13	27,76	35
2	0,03	0,15	0,13	0,03	0,10	28,31	27
3	0,03	0,23	0,18	0,05	0,15	31,90	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,03	0,10	0,09	0,01	0,06	19,30
2	0,03	0,08	0,07	0,01	0,04	20,92
<b>Wp medio</b>						<b>20,11</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 29,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 20,11**

**Indice di plasticità Ip (%) = 8,89**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 4	Profondità (m):	15,20-15,40		
Sigla del laboratorio:	T.381-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,63</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>18</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>57</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>25</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>29</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>20</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>9</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2778/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice Lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 5			Profondità (m) :	23,00-23,20
Sigla di laboratorio:	T.382-12	Data di prova:	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **argilla con limo, sabbiosa.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio verdastro Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
23,00-23,20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2779/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S2 Cr 5			<u>Profondità (m):</u>	23,00-23,20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.382-12	<u>Data di inizio prova:</u>	21/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	2
Peso picnometro (N)	1,60	1,40
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,60
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,79
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,85
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,70	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,68</b> (-)
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

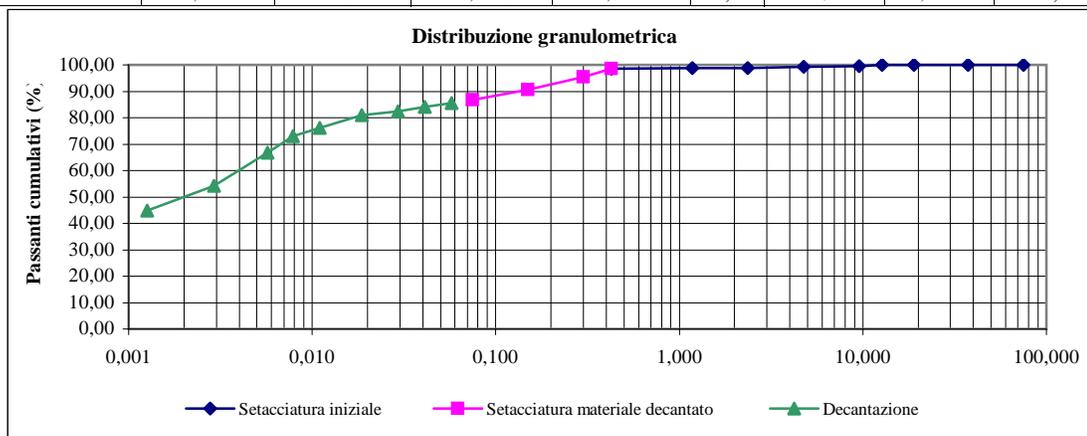
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2780/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 5			Profondità (m):	23,00-23,20
Sigla di laboratorio	T.382-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	461,20	Massa secca dopo lavaggio (g):	19,41
Massa tara (g):		12,18	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,18	100,00
1 1/2"	37,500	12,18	100,00
3/4"	19,050	12,18	100,00
1/2"	12,700	12,18	100,00
3/8"	9,525	14,18	99,55
N. 4	4,750	15,57	99,25
N. 8	2,360	17,23	98,88
N. 16	1,180	17,86	98,74
N. 40	0,425	18,41	98,61

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,03	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	98,61
N.50	0,300	13,10	95,40
N.100	0,150	15,50	90,67
N. 200	0,075	17,50	86,73
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,03			Peso specifico dei granuli: 2,68					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0300	20	-0,0018	1,0282	85,65	8,90	0,01365	0,058
1	1,0295	20	-0,0018	1,0277	84,07	9,05	0,01365	0,041
2	1,0290	20	-0,0018	1,0272	82,50	9,20	0,01365	0,029
5	1,0285	20	-0,0018	1,0267	80,93	9,30	0,01365	0,019
15	1,0270	20	-0,0018	1,0252	76,20	9,70	0,01365	0,011
30	1,0260	20	-0,0018	1,0242	73,05	10,00	0,01365	0,008
60	1,0240	20	-0,0018	1,0222	66,76	10,50	0,01365	0,006
250	1,0200	20	-0,0018	1,0182	54,16	11,50	0,01365	0,003
1440	1,0170	20	-0,0018	1,0152	44,71	12,30	0,01365	0,001

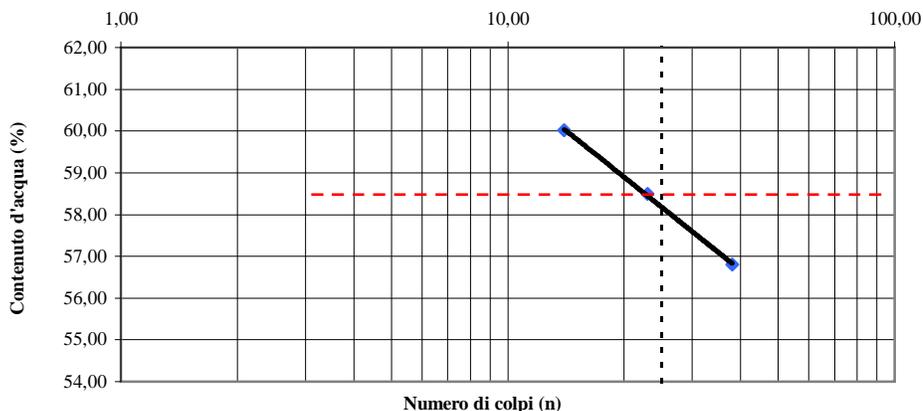

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2781/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 5</b>			<u>Profondità:</u>	<b>23,00-23,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.382-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,24	0,17	0,07	0,13	56,80	38
2	0,03	0,26	0,17	0,08	0,14	58,50	23
3	0,03	0,26	0,17	0,09	0,14	60,01	14



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,03	0,09	0,08	0,01	0,05	22,57
2	0,03	0,09	0,08	0,01	0,05	23,14
<b>Wp medio</b>						<b>22,85</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 58,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 22,85**

**Indice di plasticità Ip (%) = 35,15**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 5	Profondità (m):	23,00-23,20		
Sigla del laboratorio:	T.382-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,68</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>50</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>36</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>14</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>58</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>23</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>35</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
(ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA **ISO 9001**

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2782/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S2 Cr 6			Profondità (m) :	31,00-31,30
Sigla di laboratorio:	T.383-12	Data di prova:	16/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con argilla, debolmente sabbioso.

Forma: -  
Lunghezza (cm): -  
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: Rimaneggiato  
Diametro "F" (cm): -  
Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
31,00-31,30		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2783/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S2 Cr 6			<u>Profondità (m):</u>	31,00-31,30
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.383-12	<u>Data di inizio prova:</u>	18//05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	7	16
Peso picnometro (N)	1,59	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,61
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,98	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,85
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,66	2,62

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,64 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

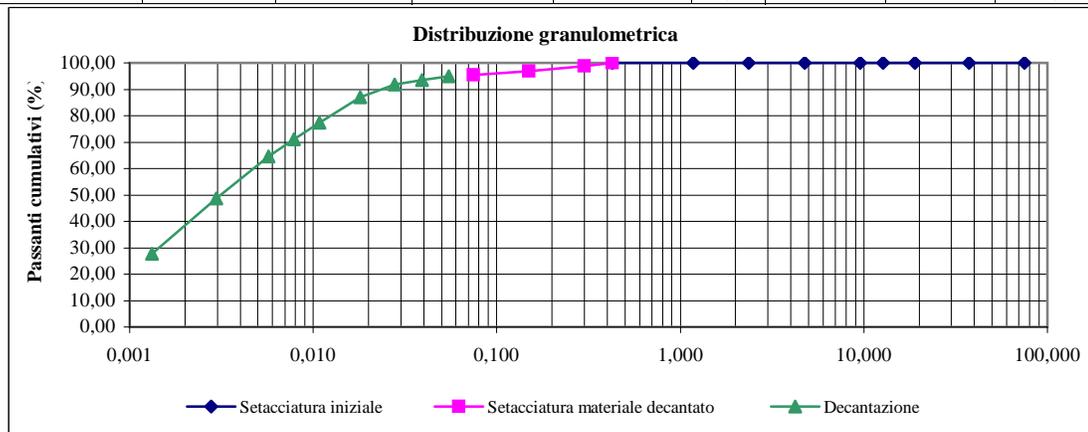
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2784/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 6			Profondità (m):	31,00-31,30
Sigla di laboratorio	T.383-12	Data di inizio prova	21/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	313,93	Massa secca dopo lavaggio (g):	11,96
Massa tara (g):		11,59	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,59	100,00
1 1/2"	37,500	11,59	100,00
3/4"	19,050	11,59	100,00
1/2"	12,700	11,59	100,00
3/8"	9,525	11,59	100,00
N. 4	4,750	11,59	100,00
N. 8	2,360	11,60	100,00
N. 16	1,180	11,63	99,99
N. 40	0,425	11,66	99,98

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,36	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	99,98
N.50	0,300	12,10	98,73
N.100	0,150	13,00	96,94
N. 200	0,075	13,80	95,35
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,36			Peso specifico dei granuli: 2,64					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0315	21	-0,0008	1,0307	94,98	8,25	0,01348	0,055
1	1,0310	21	-0,0008	1,0302	93,38	8,40	0,01348	0,039
2	1,0305	21	-0,0008	1,0297	91,78	8,50	0,01348	0,028
5	1,0290	21	-0,0008	1,0282	86,99	8,90	0,01348	0,018
15	1,0260	21	-0,0008	1,0252	77,39	9,70	0,01348	0,011
30	1,0240	21	-0,0008	1,0232	71,00	10,20	0,01348	0,008
60	1,0220	21	-0,0008	1,0212	64,60	10,70	0,01348	0,006
250	1,0170	21	-0,0008	1,0162	48,61	12,10	0,01348	0,003
1440	1,0105	21	-0,0008	1,0097	27,82	13,80	0,01348	0,001

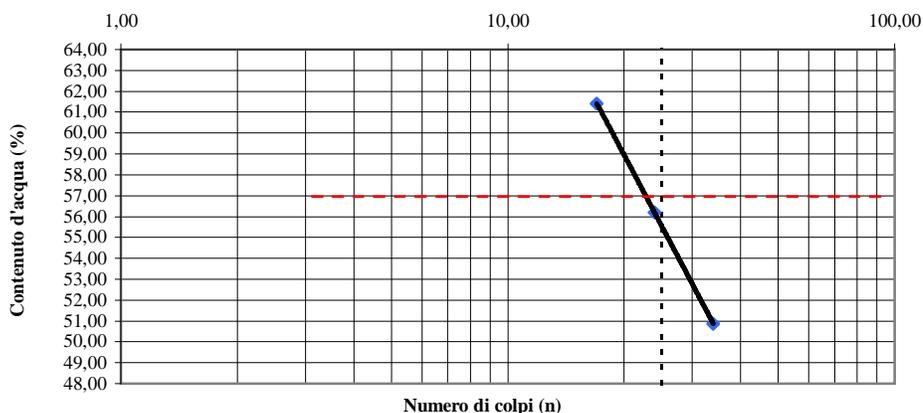

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2785/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 6</b>			<u>Profondità:</u>	<b>31,00-31,30</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.383-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>21/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,28	0,39	0,35	0,04	0,07	50,85	34
2	0,20	0,25	0,23	0,02	0,03	56,19	24
3	0,20	0,26	0,24	0,02	0,04	61,40	17



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,21	0,29	0,27	0,02	0,06	29,84
2	0,20	0,27	0,25	0,02	0,05	31,06
<b>Wp medio</b>						<b>30,45</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 56,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 30,45**

**Indice di plasticità Ip (%) = 25,55**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 6	Profondità (m):	31,00-31,30		
Sigla del laboratorio:	T.383-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,64</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>40</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>55</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>5</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>56</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>30</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>26</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
(ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA **ISO 9001**

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2786/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S2 Cr 7			Profondità (m) :	41,00-41,25
Sigla di laboratorio:	T.384-12	Data di prova:	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo con sabbia, argilloso.

Forma: -  
Lunghezza (cm): -  
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: Rimaneggiato  
Diametro "F" (cm): -  
Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
41,00-41,25		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2787/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S2 Cr 7			<u>Profondità (m):</u>	41,00-41,25
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.384-12	<u>Data di inizio prova:</u>	22//05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	3
Peso picnometro (N)	1,57	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	4,72
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,97	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,92	4,97
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,67	2,62

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,65 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

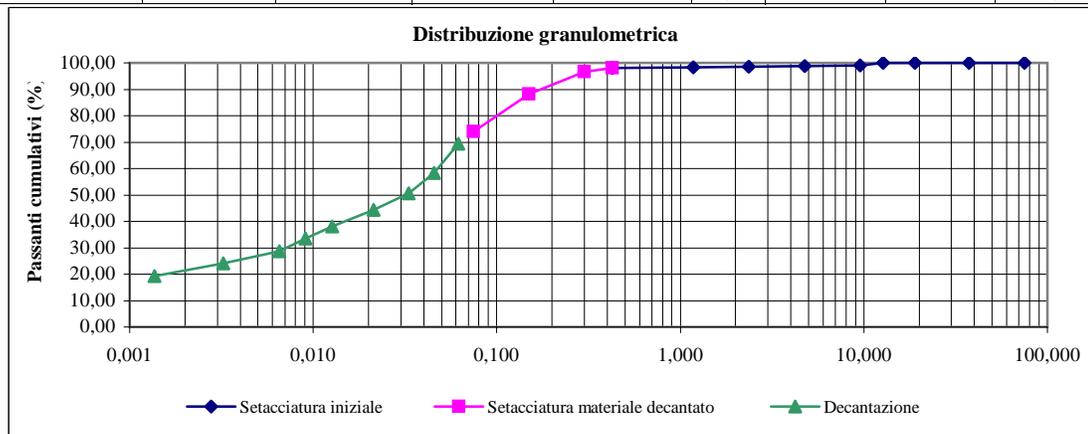
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2788/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 7			Profondità (m):	41,00-41,25
Sigla di laboratorio	T.384-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	447,84	Massa secca dopo lavaggio (g):	134,57
Massa tara (g):		11,77	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,77	100,00
1 1/2"	37,500	11,77	100,00
3/4"	19,050	11,77	100,00
1/2"	12,700	11,77	100,00
3/8"	9,525	15,46	99,15
N. 4	4,750	17,03	98,79
N. 8	2,360	18,56	98,44
N. 16	1,180	19,40	98,25
N. 40	0,425	20,68	97,96

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,4	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	97,96
N.50	0,300	12,10	96,73
N.100	0,150	16,50	88,18
N. 200	0,075	23,80	73,99
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,4			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0250	20	-0,0018	1,0232	69,36	10,20	0,01365	0,062
1	1,0215	20	-0,0018	1,0197	58,43	11,15	0,01365	0,046
2	1,0190	20	-0,0018	1,0172	50,62	11,80	0,01365	0,033
5	1,0170	20	-0,0018	1,0152	44,37	12,30	0,01365	0,021
15	1,0150	20	-0,0018	1,0132	38,12	12,90	0,01365	0,013
30	1,0135	20	-0,0018	1,0117	33,43	13,25	0,01365	0,009
60	1,0120	20	-0,0018	1,0102	28,75	13,70	0,01365	0,007
250	1,0105	20	-0,0018	1,0087	24,06	14,05	0,01365	0,003
1440	1,0090	20	-0,0018	1,0072	19,37	14,40	0,01365	0,001

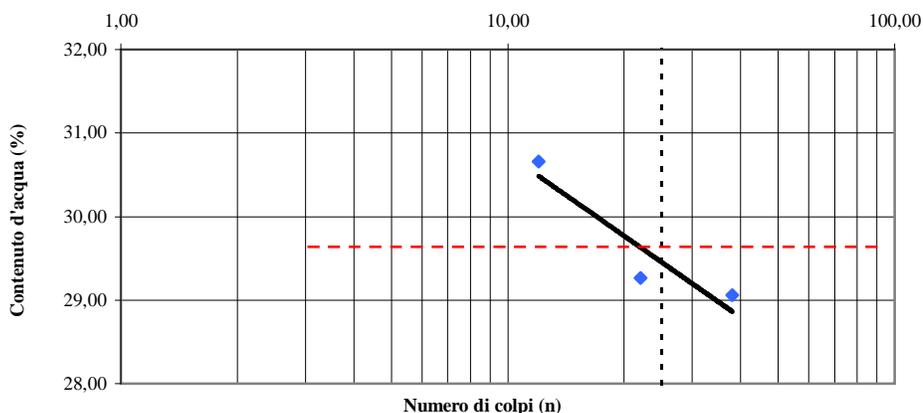

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2789/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 7</b>			<u>Profondità:</u>	<b>41,00-41,25</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.384-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,41	0,37	0,04	0,15	29,06	38
2	0,21	0,40	0,35	0,04	0,14	29,26	22
3	0,28	0,49	0,44	0,05	0,16	30,66	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,14	0,17	0,17	0,01	0,03	18,64
2	0,14	0,18	0,18	0,01	0,04	18,30
<b>Wp medio</b>						<b>18,47</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 29,4**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 18,47**

**Indice di plasticità Ip (%) = 10,93**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 7	Profondità (m):	41,00-41,25		
Sigla del laboratorio:	T.384-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,65
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	21
Limo < 0,06 mm	(%)	48
Sabbia < 2,00 mm	(%)	30
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	1
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	29
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	18
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	11
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2790/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice Lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 8			Profondità (m) :	48,90-49,10
Sigla di laboratorio:	T.385-12	Data di prova:	16/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia con limo, con argilla.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio verdastro Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
48,90-49,10		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2791/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S2 Cr 8			<u>Profondità (m):</u>	48,90-49,10
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.385-12	<u>Data di inizio prova:</u>	18//05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	3
Peso picnometro (N)	1,60	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,72
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,97
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,62	2,62

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,62 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

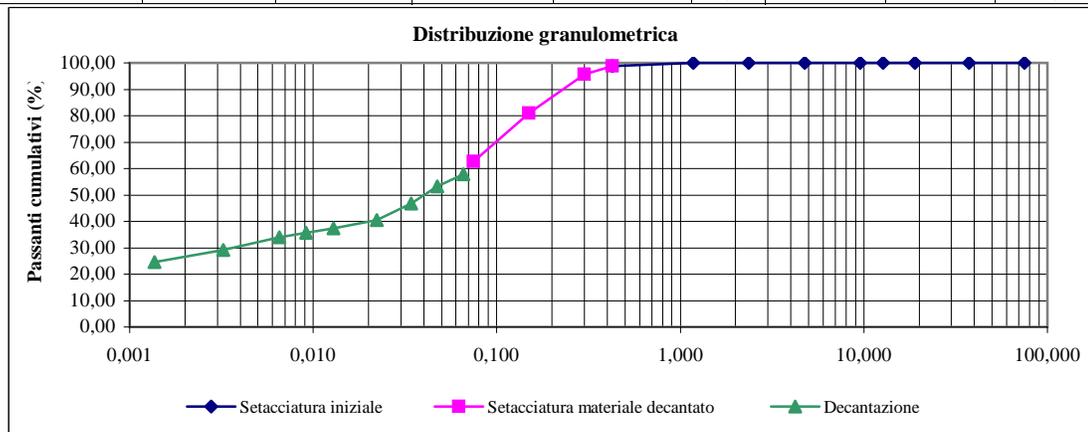
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2792/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 8			Profondità (m):	48,90-49,10
Sigla di laboratorio	T.385-12	Data di inizio prova	18/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	257,74	Massa secca dopo lavaggio (g):	185,61
Massa tara (g):		11,84	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,84	100,00
1 1/2"	37,500	11,84	100,00
3/4"	19,050	11,84	100,00
1/2"	12,700	11,84	100,00
3/8"	9,525	11,84	100,00
N. 4	4,750	11,84	100,00
N. 8	2,360	11,85	100,00
N. 16	1,180	11,95	99,96
N. 40	0,425	14,83	98,78

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,2	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	98,78
N.50	0,300	13,10	95,58
N.100	0,150	20,50	81,01
N. 200	0,075	29,80	62,71
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,2			Peso specifico dei granuli: 2,62					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0210	20	-0,0018	1,0192	57,92	11,30	0,01386	0,066
1	1,0195	20	-0,0018	1,0177	53,14	11,65	0,01386	0,047
2	1,0175	20	-0,0018	1,0157	46,78	12,20	0,01386	0,034
5	1,0155	20	-0,0018	1,0137	40,41	12,75	0,01386	0,022
15	1,0145	20	-0,0018	1,0127	37,23	13,00	0,01386	0,013
30	1,0140	20	-0,0018	1,0122	35,64	13,10	0,01386	0,009
60	1,0135	20	-0,0018	1,0117	34,05	13,25	0,01386	0,007
250	1,0120	20	-0,0018	1,0102	29,28	13,70	0,01386	0,003
1440	1,0105	20	-0,0018	1,0087	24,50	14,05	0,01386	0,001

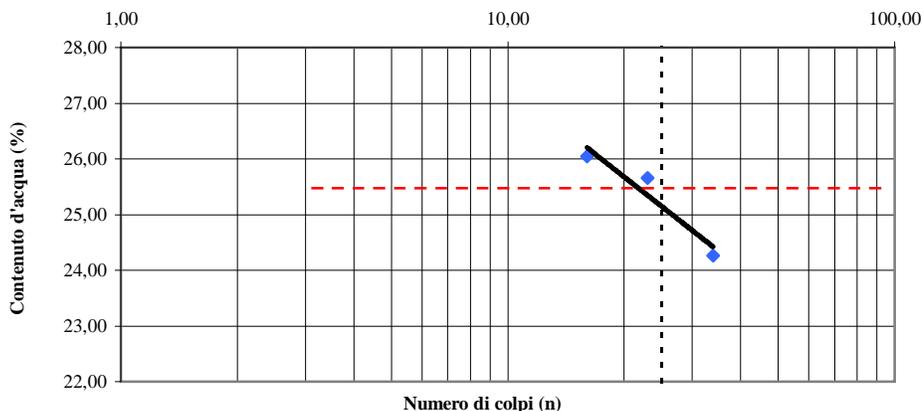

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2793/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 8</b>			<u>Profondità:</u>	<b>48,90-49,10</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.385-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>18/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,38	0,34	0,03	0,14	24,27	34
2	0,30	0,49	0,45	0,04	0,15	25,66	23
3	0,29	0,53	0,48	0,05	0,20	26,04	16



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,44	0,51	0,50	0,01	0,06	14,17
2	0,50	0,59	0,58	0,01	0,08	14,66
<b>Wp medio</b>						<b>14,42</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 25,1**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 14,42**

**Indice di plasticità Ip (%) = 10,68**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 8	Profondità (m):	48,90-49,10		
Sigla del laboratorio:	T.385-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,62
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	27
Limo < 0,06 mm	(%)	30
Sabbia < 2,00 mm	(%)	43
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	25
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	14
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	11
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
(ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA **ISO 9001**

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2794/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S2 Cr 9			Profondità (m) :	52,60-52,80
Sigla di laboratorio:	T.386-12	Data di prova:	17/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **argilla con limo, sabbiosa.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
Colore: grigio verdastro Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
52,60-52,80		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA <b>ISO 9001</b>
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2795/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S2 Cr 9			<u>Profondità (m):</u>	52,60-52,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.386-12	<u>Data di inizio prova:</u>	21/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	13
Peso picnometro (N)	1,60	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,71
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,96
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,64	2,71

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,67 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. Geol. Lucio Amato*

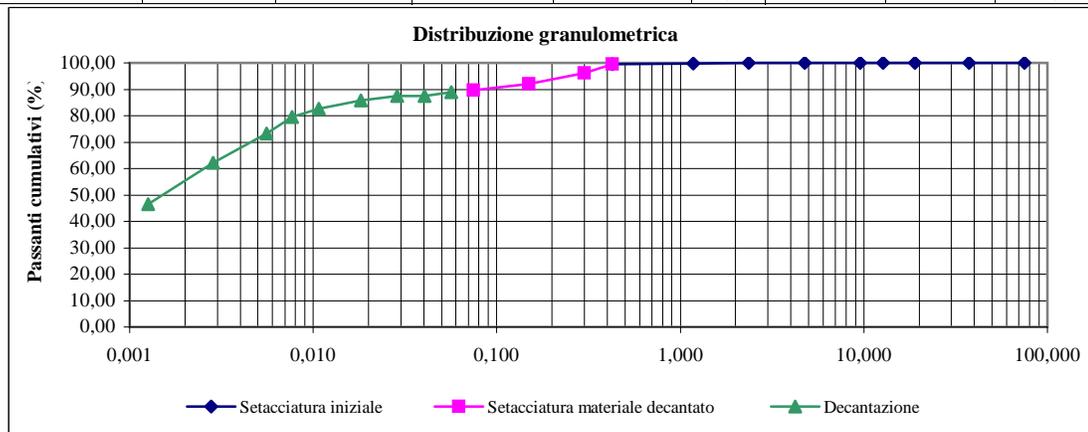
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2796/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 9			Profondità (m):	52,60-52,80
Sigla di laboratorio	T.386-12	Data di inizio prova	22/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	351,07	Massa secca dopo lavaggio (g):	15,73
Massa tara (g):		12,06	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,06	100,00
1 1/2"	37,500	12,06	100,00
3/4"	19,050	12,06	100,00
1/2"	12,700	12,06	100,00
3/8"	9,525	12,06	100,00
N. 4	4,750	12,06	100,00
N. 8	2,360	12,16	99,97
N. 16	1,180	12,60	99,84
N. 40	0,425	13,82	99,48

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,37	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	99,48
N.50	0,300	13,10	96,26
N.100	0,150	15,20	92,11
N. 200	0,075	16,40	89,74
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,37			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0310	20	-0,0018	1,0292	89,02	8,60	0,01365	0,057
1	1,0305	20	-0,0018	1,0287	87,44	8,75	0,01365	0,040
2	1,0305	20	-0,0018	1,0287	87,44	8,75	0,01365	0,029
5	1,0300	20	-0,0018	1,0282	85,86	8,90	0,01365	0,018
15	1,0290	20	-0,0018	1,0272	82,70	9,20	0,01365	0,011
30	1,0280	20	-0,0018	1,0262	79,55	9,40	0,01365	0,008
60	1,0260	20	-0,0018	1,0242	73,23	10,00	0,01365	0,006
250	1,0225	20	-0,0018	1,0207	62,19	10,85	0,01365	0,003
1440	1,0175	20	-0,0018	1,0157	46,40	12,20	0,01365	0,001

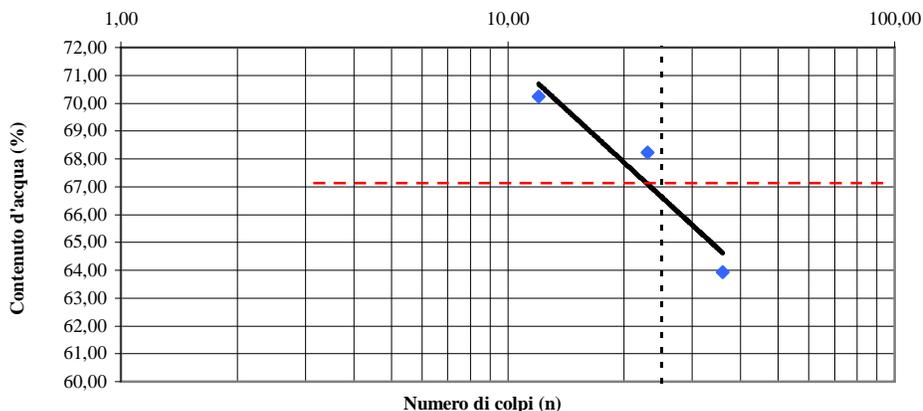

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2797/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 9</b>			<u>Profondità:</u>	<b>52,60-52,80</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.386-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,16	0,11	0,05	0,08	63,94	36
2	0,03	0,15	0,10	0,05	0,07	68,23	23
3	0,03	0,18	0,12	0,06	0,09	70,23	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,28	0,31	0,30	0,01	0,03	25,66
2	0,17	0,20	0,20	0,01	0,03	27,63
<b>Wp medio</b>						<b>26,64</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 66,5**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 26,64**

**Indice di plasticità Ip (%) = 39,86**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 9	Profondità (m):	52,60-52,80		
Sigla del laboratorio:	T.386-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,67</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>56</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>33</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>11</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>67</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>27</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>40</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
(ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
QUALITA' CERTIFICATO  
DAL RINA **ISO 9001**

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2798/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		Codice Lavoro:	53/12	
Campione:	S2 Cr 10			Profondità (m) :	54,60-54,80
Sigla di laboratorio:	T.387-12	Data di prova:	17/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da limo argilloso, sabbioso.

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
Colore: grigio plumbeo Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
54,60-54,80		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2799/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			<u>Codice Lavoro:</u>	53/12
<u>Campione</u>	S2 Cr 10			<u>Profondità (m):</u>	54,60-54,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.387-12	<u>Data di inizio prova:</u>	23/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	13
Peso picnometro (N)	1,60	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,71
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,96
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,65	2,63

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,64</b> (-)
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

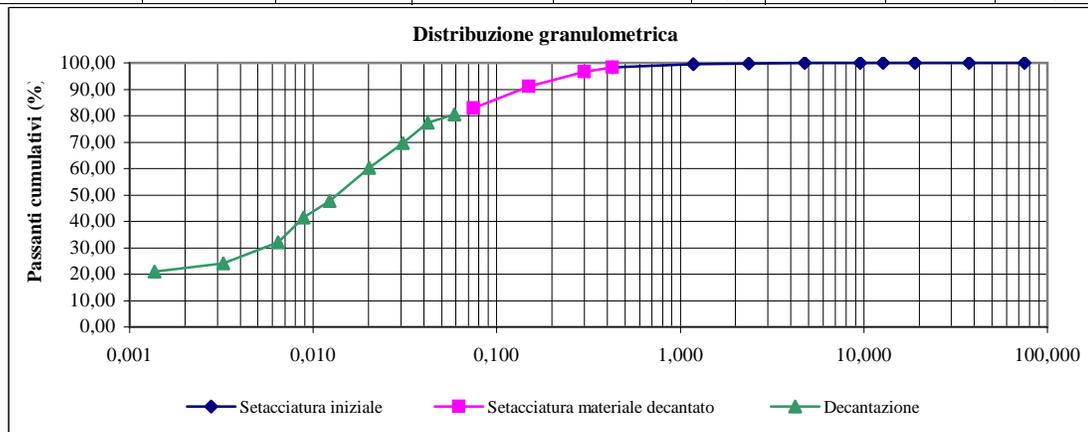
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2800/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 10			Profondità (m):	54,60-54,80
Sigla di laboratorio	T.387-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	324,15	Massa secca dopo lavaggio (g):	21,96
Massa tara (g):		11,50	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,50	100,00
1 1/2"	37,500	11,50	100,00
3/4"	19,050	11,50	100,00
1/2"	12,700	11,50	100,00
3/8"	9,525	11,50	100,00
N. 4	4,750	11,50	100,00
N. 8	2,360	12,58	99,65
N. 16	1,180	13,10	99,49
N. 40	0,425	16,40	98,43

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,54	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	98,43
N.50	0,300	12,40	96,62
N.100	0,150	15,20	91,17
N. 200	0,075	19,40	82,99
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,54			Peso specifico dei granuli: 2,64					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0285	20	-0,0018	1,0267	80,59	9,30	0,01365	0,059
1	1,0275	20	-0,0018	1,0257	77,46	9,55	0,01365	0,042
2	1,0250	20	-0,0018	1,0232	69,62	10,20	0,01365	0,031
5	1,0220	20	-0,0018	1,0202	60,21	11,00	0,01365	0,020
15	1,0180	20	-0,0018	1,0162	47,66	12,10	0,01365	0,012
30	1,0160	20	-0,0018	1,0142	41,39	12,60	0,01365	0,009
60	1,0130	20	-0,0018	1,0112	31,99	13,40	0,01365	0,006
250	1,0105	20	-0,0018	1,0087	24,15	14,05	0,01365	0,003
1440	1,0095	20	-0,0018	1,0077	21,01	14,30	0,01365	0,001

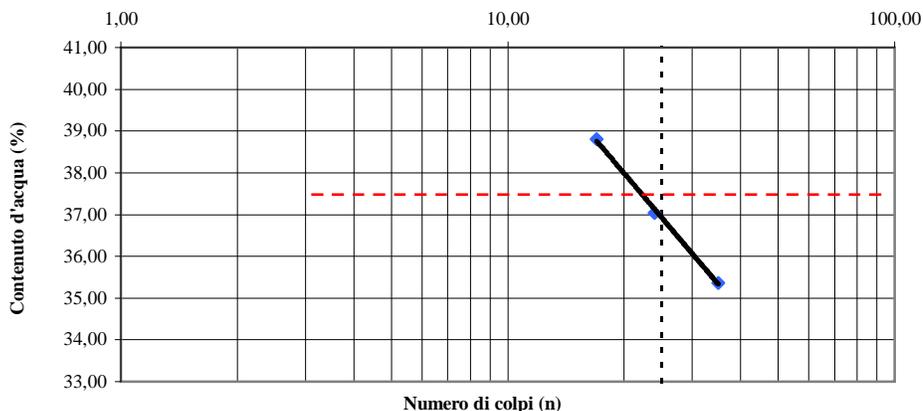

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Certificato n°:	2801/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione	S2 Cr 10			Profondità:	54,60-54,80
Sigla di laboratorio:	T.387-12	Data di inizio prova:	24/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,30	0,27	0,03	0,07	35,37	35
2	0,28	0,35	0,33	0,02	0,05	37,04	24
3	0,22	0,30	0,28	0,02	0,06	38,80	17



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,30	0,34	0,33	0,01	0,03	23,12
2	0,21	0,25	0,24	0,01	0,04	23,55
<b>Wp medio</b>						<b>23,33</b>

Limite di liquidità  $Wl$  (%) = 37,0  
 Limite di plasticità  $Wp$  (%) = 23,33

Indice di plasticità  $Ip$  (%) = 13,67  
 Indice di consistenza  $Ic$  (%) =

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 10	Profondità (m):	54,60-54,80		
Sigla del laboratorio:	T.387-12	Data di emissione:	31/08/2012		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	<b>2,64</b>
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>22</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>59</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>19</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	<b>37</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>23</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>14</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA ISO 9001

Acc. n°	31/2012	del:	27/04/2012	Protocollo n° :	2802/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice Lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 11			Profondità (m) :	58,00-58,20
Sigla di laboratorio:	T.388-12	Data di prova:	17/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

**Descrizione:** il campione è costituito da **argilla limosa, debolmente sabbiosa, debolmente ghiaiosa.**

Forma: - Stato del campione: Rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio Odore: -

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
<input type="checkbox"/> Privo di consistenza	<input type="checkbox"/> Sciolto	<input type="checkbox"/> Asciutto
<input type="checkbox"/> Poco consistente	<input type="checkbox"/> Poco addensato	<input type="checkbox"/> Debolmente umido
<input type="checkbox"/> Moderatamente consistente	<input type="checkbox"/> Moderatamente addensato	<input type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla	
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole	
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input type="checkbox"/> Alta	
<input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
58,00-58,20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

	<b>LABORATORIO PROVE SUI TERRENI</b> Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 <b>DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO          DEI GRANULI</b> <i>(UNI 10013)</i>		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
	FOGLIO 1 DI 1		

<u>Acc. n°</u>	31/2012	<u>del</u>	27/04/12	<u>Protocollo n°:</u>	2803/12
<u>Committente:</u>	A22 Autostrada del Brennero			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere</u>	Indagini geonostiche Autostrada Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)		<u>Codice Lavoro:</u>	53/12	
<u>Campione</u>	S2 Cr 11			<u>Profondità (m):</u>	58,00-58,20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.388-12	<u>Data di inizio prova:</u>	21/05/2012	<u>Data di emissione:</u>	31/08/2012

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	1
Peso picnometro (N)	1,60	1,57
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,67
Temperatura (°C)	26,0	26,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,92
Temperatura miscela (°C)	26,0	26,0
Peso specifico gs (-)	2,64	2,67

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,65 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

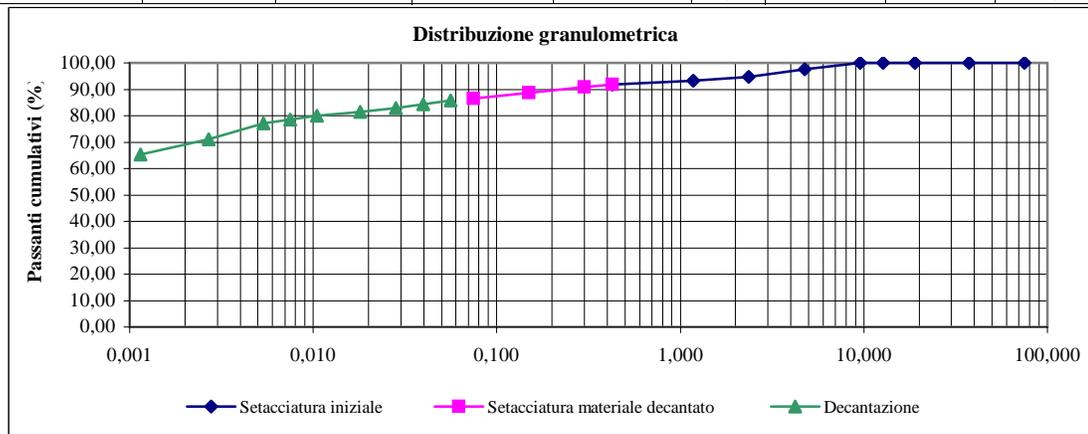
Acc. n°	31/2012	del	27/04/12	Protocollo n°	2804/12
Committente:	A22 Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)			Codice lavoro:	53/12
Campione:	S2 Cr 11			Profondità (m):	58,00-58,20
Sigla di laboratorio	T.388-12	Data di inizio prova	23/05/2012	Data di emissione:	31/08/2012

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	213,66	Massa secca dopo lavaggio (g):	30,3
Massa tara (g):		11,74	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,74	100,00
1 1/2"	37,500	11,74	100,00
3/4"	19,050	11,74	100,00
1/2"	12,700	11,74	100,00
3/8"	9,525	11,74	100,00
N. 4	4,750	16,42	97,68
N. 8	2,360	22,61	94,62
N. 16	1,180	25,40	93,23
N. 40	0,425	28,20	91,85

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,17	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,47	91,85
N.50	0,300	12,00	90,88
N.100	0,150	13,20	88,68
N. 200	0,075	14,40	86,48
Massa tara (g)		11,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,17			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Letture al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Letture corrette per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0320	20	-0,0018	1,0302	85,88	8,40	0,01365	0,056
1	1,0315	20	-0,0018	1,0297	84,41	8,50	0,01365	0,040
2	1,0310	20	-0,0018	1,0292	82,94	8,60	0,01365	0,028
5	1,0305	20	-0,0018	1,0287	81,47	8,75	0,01365	0,018
15	1,0300	20	-0,0018	1,0282	80,00	8,90	0,01365	0,011
30	1,0295	20	-0,0018	1,0277	78,53	9,05	0,01365	0,007
60	1,0290	20	-0,0018	1,0272	77,06	9,20	0,01365	0,005
250	1,0270	20	-0,0018	1,0252	71,17	9,70	0,01365	0,003
1440	1,0250	20	-0,0018	1,0232	65,29	10,20	0,01365	0,001

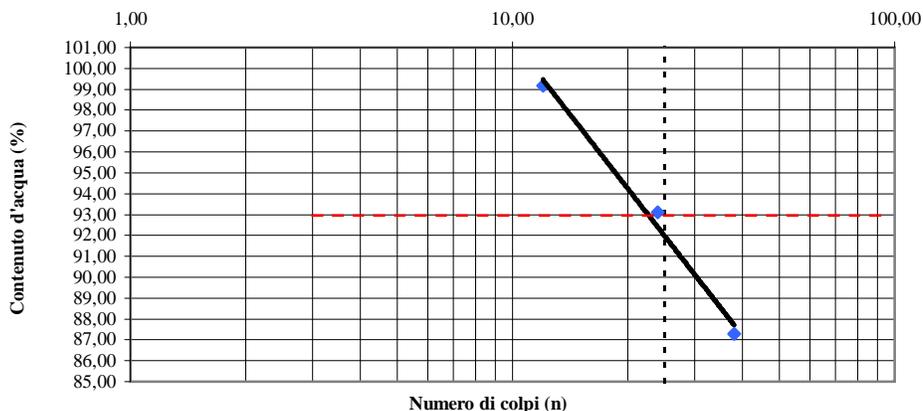

 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>31/2012</b>	<u>del:</u>	<b>27/04/2012</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2805/12</b>
<u>Committente:</u>	<b>A22 Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)</b>	<u>Codice lavoro:</u>	<b>53/12</b>		
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 11</b>			<u>Profondità:</u>	<b>58,00-58,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.388-12</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/05/2012</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>31/08/2012</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,42	0,33	0,10	0,11	87,29	38
2	0,20	0,37	0,29	0,08	0,09	93,09	24
3	0,21	0,37	0,29	0,08	0,08	99,19	12



**LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)**

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,44	0,50	0,48	0,01	0,04	36,64
2	0,51	0,56	0,55	0,02	0,04	36,95
<b>Wp medio</b>						<b>36,80</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 92,0**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 36,80**

**Indice di plasticità Ip (%) = 55,20**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	31/2012	del	27/04/2012	Commessa n°:	176/09
Committente:	A22 Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada Brennero - Modena				
Località:	Sovrappasso 134 - Strada Zuccoli di Carpi (MO)	Codice lavoro:	53/12		
Campione:	S2 Cr 11	Profondità (m):	58,00-58,20		
Sigla del laboratorio:	T.388-12	Data di emissione:	31/08/2012		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,65
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	70
Limo < 0,06 mm	(%)	16
Sabbia < 2,00 mm	(%)	9
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	5
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	92
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	37
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	55
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

**PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI COMPATTAZIONE STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)**

Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)**

<i>Cu</i> media	kPa	
-----------------	-----	--

**PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)**

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)**

Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)**

Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26239**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 26/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 1**prof.: **6,00-6,60****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: argilla grigio-scura con punti limosi e scuri torbosi

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	1	2
massa pic. + campione	g 71,75	74,49
massa pic.+acqua+terreno	g 162,38	162,87
temperatura	°C 20,2	20,3
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	25,39	25,747

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **25,57**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Dott. A. MarettiDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26240**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 10/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

prof.: **6,00-6,60**

**LIMITI DI ATTERBERG**

Classificazione geotecnica: argilla grigio-scura con punti limosi e scuri torbosi

naturale

<40 secco

<40 umido

LIMITE DI LIQUIDITA'

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara  
numero colpi

	prov. 1	prov. 2
g	33,524	
g	26,809	
g	15,293	
	26	
WL%	58,6	

media

WL % **59**

LIMITE DI PLASTICITA'

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
g	15,39	15,329	15,296
g	14,999	14,924	14,918
g	13,674	13,547	13,623
WP%	29,46	29,43	29,19

media

WP % **29**

INDICE DI PLASTICITA'

IP **30**

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318

cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946

legenda: ND = NON DETERMINATO  
NP = NON PLASTICO

Sperimentatore  
Dott. A. Maretti

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

CERTIFICATO N° **26241**

pag. 1/1

emesso il 18/04/08

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/08

data prova 21/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

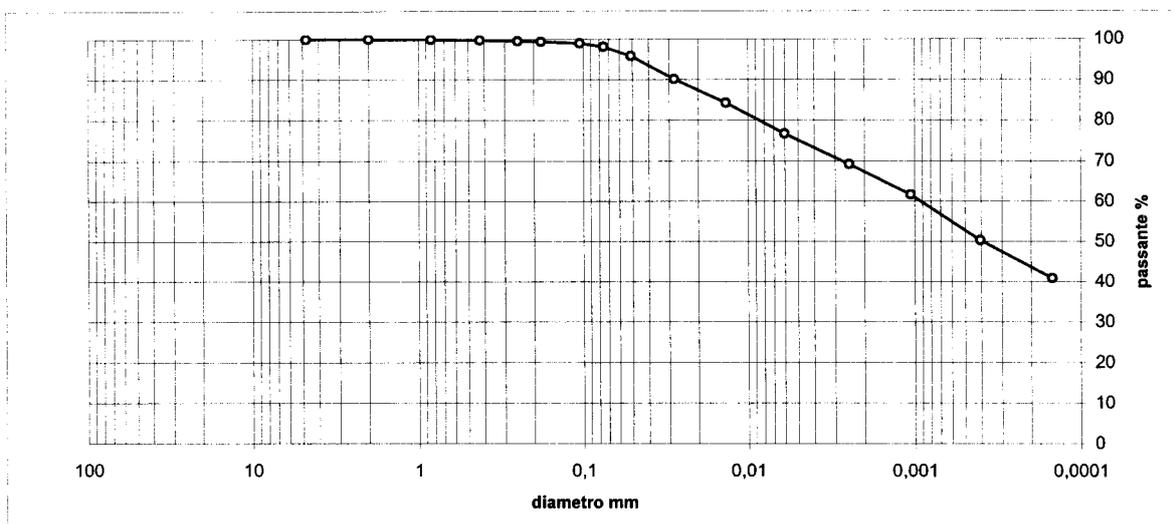
Camp.: **CI 1**

Prof.: **6,00-6,60**

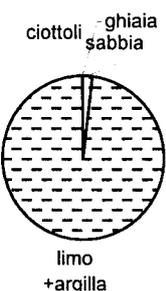
**ANALISI GRANULOMETRICA**

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
1"	25,40	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00
No. 4	4,760	0,00	100,00
No. 10	2,000	0,02	99,98
No. 20	0,840	0,05	99,93
No. 40	0,425	0,21	99,73
No. 60	0,250	0,21	99,52
No. 80	0,180	0,17	99,35

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No. 140	0,105	0,34	99,01
No. 200	0,075	0,91	98,10
	0,05119		95,80
	0,02803		90,10
	0,01359		84,25
	0,00604		76,70
	0,00247		69,16
	0,00106		61,61
	0,00040		50,29
	0,00015		40,86



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo+argilla
	grossa	media	fine	grossa	media	fine	
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0.6 - 2 mm	0.2 - 0.6 mm	0.075 - 0.2 mm	< 0.075 mm
0,00	0,00	0,00	0,02	0,17	0,41	1,30	98,10



classificazione geotecnica: argilla grigio-scura con punti limosi e scuri torbosi

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Perito A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26242</b>	pag. 1/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

prof.: **6,00-6,60**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**EDOMETRO N° 5 - comparatore n° CD 5**



area =	4.0E+03	mm <sup>2</sup>	$\gamma$ in. =	18.29	kN/m <sup>3</sup>	tara =	56.99	g
h iniziale =	20.0	mm	$\gamma_s$ =	25.57	kN/m <sup>3</sup>	wi =	36.7	%
volume =	8.0E+04	mm <sup>3</sup>	m. umida l. =	199.18	g	wf =	30.2	%
m.umida n. =	149.22	g	m. secca l. =	166.18	g	hs =	1.047	

P kPa	cedimenti mm	e	$\epsilon$ %	mv kPa <sup>-1</sup>	E kPa
0.00	0.000	0.910	0.00		
25.0	0.467	0.866	2.34	9.32E-04	1073
50.0	0.713	0.842	3.57	5.18E-04	1931
100.0	1.234	0.792	6.17	5.50E-04	1817
200.0	1.805	0.738	9.03	3.06E-04	3269
400.0	2.406	0.681	12.03	1.67E-04	5998
800.0	3.153	0.609	15.77	1.09E-04	9139
1600.0	3.948	0.533	19.74	6.05E-05	16537
800.0	3.852	0.542	19.26	7.32E-06	
100.0	3.159	0.609	15.80	6.08E-05	
12.5	2.227	0.698	11.14	6.15E-04	

classificazione geotecnica: argilla grigio-scura con punti limosi e scuri torbosi

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Sinamiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26242</b>	pag. 2/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

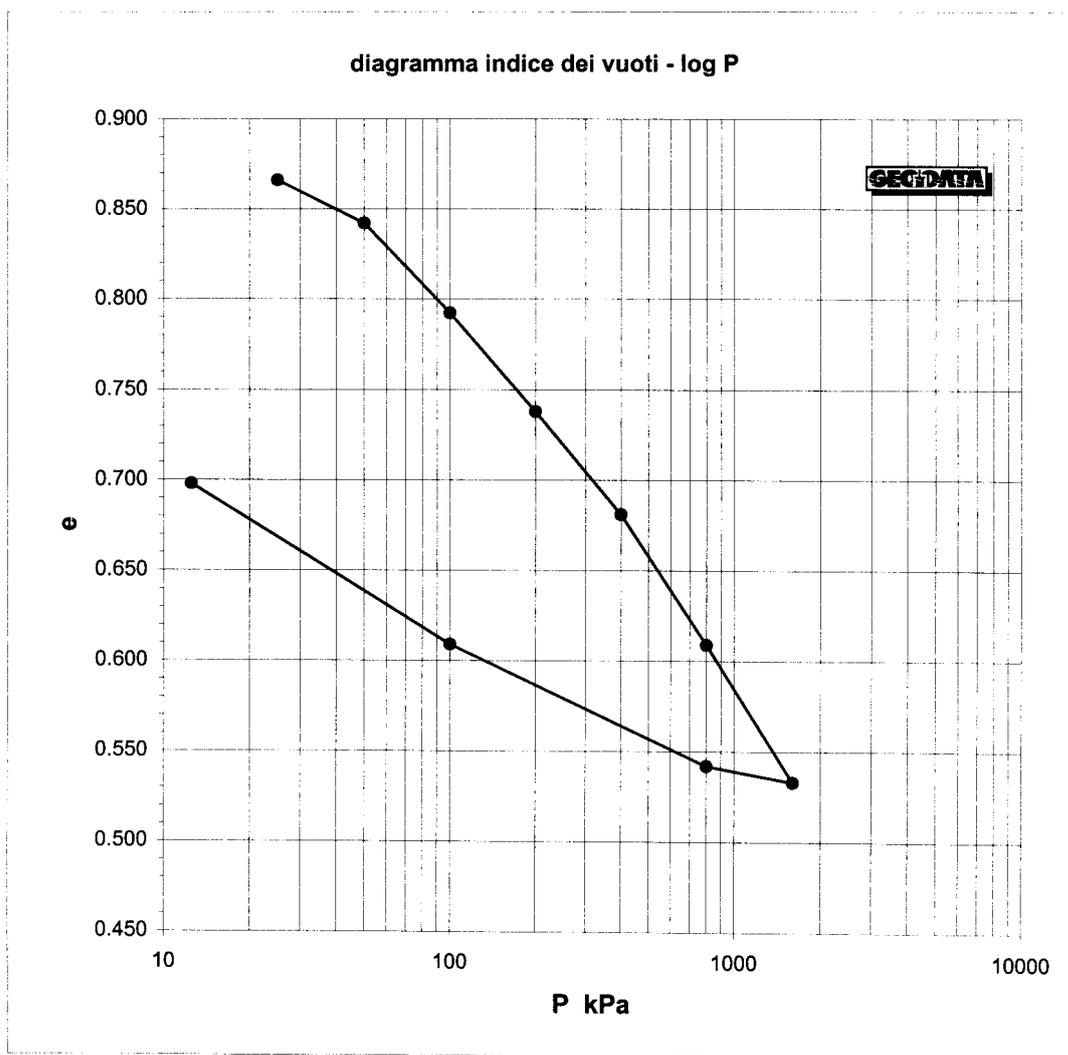
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

prof.: **6,00-6,60**

**EDOMETRO N° 5 - comparatore n° CD 5**



norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Sammiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N° 26242</b>	pag. 3/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

prof.: **6,00-6,60**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 25 kPa		carico 50 kPa		carico 100 kPa		carico 200 kPa		carico 400 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	0.084	3.0	0.479	3.0	0.769	3.0	1.277	3.0	1.858
5.1	0.088	5.1	0.479	5.1	0.771	5.1	1.285	5.1	1.866
8.7	0.098	8.7	0.483	8.7	0.779	8.7	1.297	8.7	1.876
14.7	0.106	14.7	0.485	14.7	0.785	14.7	1.309	14.7	1.893
25.1	0.116	25.1	0.489	25.1	0.793	25.1	1.322	25.1	1.909
42.6	0.128	42.6	0.492	42.6	0.812	42.6	1.342	42.6	1.936
72.4	0.143	72.4	0.496	72.4	0.818	72.4	1.352	72.4	1.952
123.1	0.192	123.1	0.504	123.1	0.838	123.1	1.381	123.1	1.987
209.3	0.206	209.3	0.512	209.3	0.861	209.3	1.420	209.3	2.023
355.8	0.230	355.8	0.526	355.8	0.891	355.8	1.477	355.8	2.080
604.8	0.267	604.8	0.555	604.8	0.940	604.8	1.512	604.8	2.139
1028.1	0.306	1028.1	0.583	1028.1	0.995	1028.1	1.546	1028.1	2.224
1747.8	0.318	1747.8	0.626	1747.8	0.999	1747.8	1.574	1747.8	2.258
2971.3	0.343	2971.3	0.655	2971.3	1.050	2971.3	1.611	2971.3	2.289
5051.3	0.349	5051.3	0.672	5051.3	1.096	5051.3	1.644	5051.3	2.309
8587.2	0.369	8587.2	0.689	8587.2	1.136	8587.2	1.687	8587.2	2.328
14598.0	0.391	14598.0	0.698	14598.0	1.168	14598.0	1.727	14598.0	2.359
24817.0	0.422	24817.0	0.705	24817.0	1.195	24817.0	1.769	24817.0	2.378
42189.0	0.451	42189.0	0.712	42189.0	1.213	42189.0	1.792	42189.0	2.395
71721.0	0.467	71721.0	0.713	71721.0	1.234	71721.0	1.805	71721.0	2.406

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Sframiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

CERTIFICATO N° **26242**

pag. 4/5

emesso il 18/04/08

Verbale di Accettazione n. 10008 data ricevimento campione 07/03/08

data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

prof.: **6,00-6,60**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 800 kPa		carico 1600 kPa		carico 800 kPa		carico 100 kPa		carico 12.5 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	2.460	3.0	3.227	3.0	3.902	3.0	3.851	3.0	3.027
5.1	2.470	5.1	3.245	5.1	3.898	5.1	3.822	5.1	3.021
8.7	2.494	8.7	3.263	8.7	3.898	8.7	3.804	8.7	3.012
14.7	2.511	14.7	3.284	14.7	3.896	14.7	3.789	14.7	3.008
25.1	2.533	25.1	3.304	25.1	3.894	25.1	3.767	25.1	2.992
42.6	2.560	42.6	3.333	42.6	3.887	42.6	3.745	42.6	2.982
72.4	2.613	72.4	3.373	72.4	3.881	72.4	3.714	72.4	2.972
123.1	2.637	123.1	3.435	123.1	3.876	123.1	3.675	123.1	2.951
209.3	2.690	209.3	3.494	209.3	3.862	209.3	3.618	209.3	2.917
355.8	2.755	355.8	3.573	355.8	3.858	355.8	3.555	355.8	2.886
604.8	2.866	604.8	3.663	604.8	3.856	604.8	3.477	604.8	2.837
1028.1	2.910	1028.1	3.757	1028.1	3.854	1028.1	3.394	1028.1	2.766
1747.8	2.980	1747.8	3.783	1747.8	3.854	1747.8	3.306	1747.8	2.684
2971.3	3.021	2971.3	3.861	2971.3	3.854	2971.3	3.229	2971.3	2.586
5051.3	3.062	5051.3	3.873	5051.3	3.852	5051.3	3.186	5051.3	2.484
8587.2	3.103	8587.2	3.902	8587.2	3.852	8587.2	3.169	8587.2	2.386
14598.0	3.119	14598.0	3.928	14598.0	3.852	14598.0	3.159	14598.0	2.311
24817.0	3.135	24817.0	3.932					24817.0	2.262
42189.0	3.148	42189.0	3.941					42189.0	2.227
71721.0	3.153	71721.0	3.948					71721.0	2.199

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stramiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26242</b>	pag. 5/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

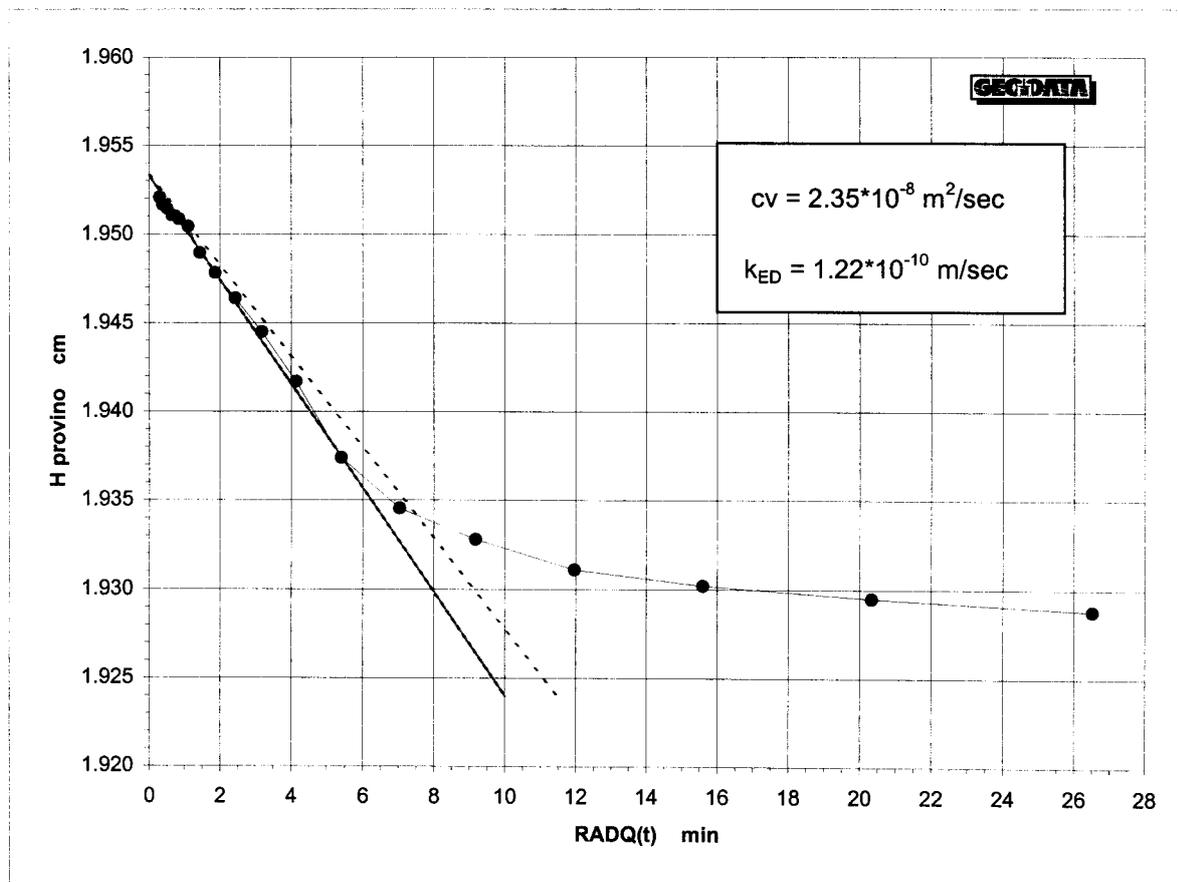
prof.: **6,00-6,60**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Determinazione del coefficiente di consolidazione  $C_v$  con il metodo di Taylor



Pressione verticale **50** kPa



norma di riferimento: ASTM D 2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinamiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26243</b>	pag. 1/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

prof.: **6,00-6,60**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Tipo di prova:

C.U. Consolidata e Non Drenata con cella circolare di Casagrande

classificazione geotecnica:

argilla grigio scura con punti limosi e scuri torbosi

tipo di campione:

indisturbato



$\sigma_v$ kPa	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
50	19.12	35.8	29.93	19.22
100	18.81	35.8	29.37	19.28
200	18.59	35.8	28.78	19.57

dimensioni del provino:

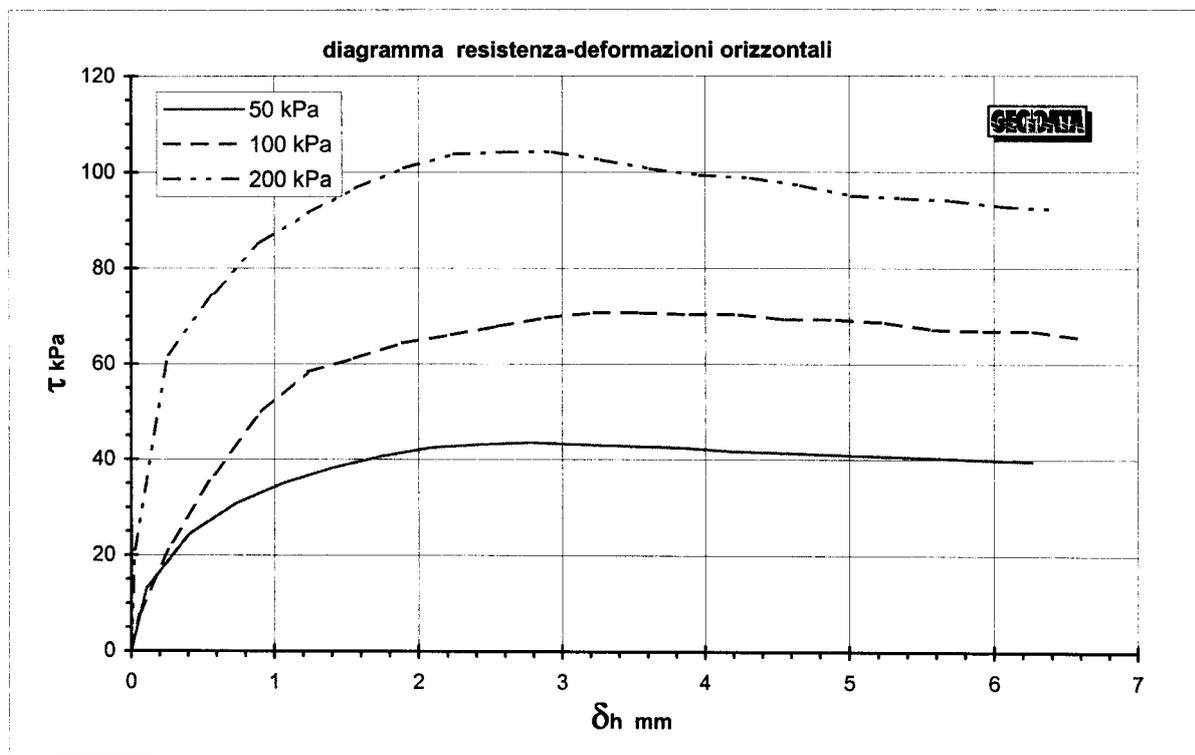
$\phi$ : 60.0 mm

h: 30.1 mm

area: 2827 mm<sup>2</sup>

velocità di prova: 2.000

mm/min



norma di riferimento: ASTM D3080  
DS1 n° B33932; DS2 n° B01000 ; DS3 n° 110283

Sperimentatore  
Dott. L. Sarmigli

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26243</b>	pag. 2/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **Cl 1**

prof.: **6,00-6,60**



Provino 1		50 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.11	13.09		
0.41	24.40		
0.73	30.77		
1.06	35.01		
1.40	38.20		
1.74	40.67		
2.09	42.44		
2.43	43.15		
2.78	43.50		
3.13	43.15		
3.48	42.80		
3.83	42.44		
4.18	41.73		
4.53	41.38		
4.88	41.03		
5.22	40.67		
5.57	40.32		
5.92	39.97		
6.26	39.61		

Provino 2		100 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.06	7.43		
0.28	22.64		
0.58	36.78		
0.91	49.87		
1.23	58.36		
1.56	61.19		
1.89	64.37		
2.23	66.14		
2.55	67.91		
2.89	69.68		
3.22	70.74		
3.55	70.74		
3.90	70.38		
4.24	70.38		
4.56	69.32		
4.92	69.32		
5.25	68.61		
5.58	67.20		
5.93	66.85		
6.27	66.85		
6.61	65.43		

Provino 3		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	21.04		
0.26	62.00		
0.58	74.87		
0.90	85.20		
1.23	91.50		
1.56	96.66		
1.90	100.83		
2.25	103.73		
2.58	104.09		
2.93	104.16		
3.27	102.53		
3.62	100.73		
3.96	99.42		
4.32	98.82		
4.67	97.26		
5.02	95.07		
5.37	94.54		
5.71	94.04		
6.05	92.84		
6.41	92.24		

Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

I° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 1**

prof.: **6,00-6,60**

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

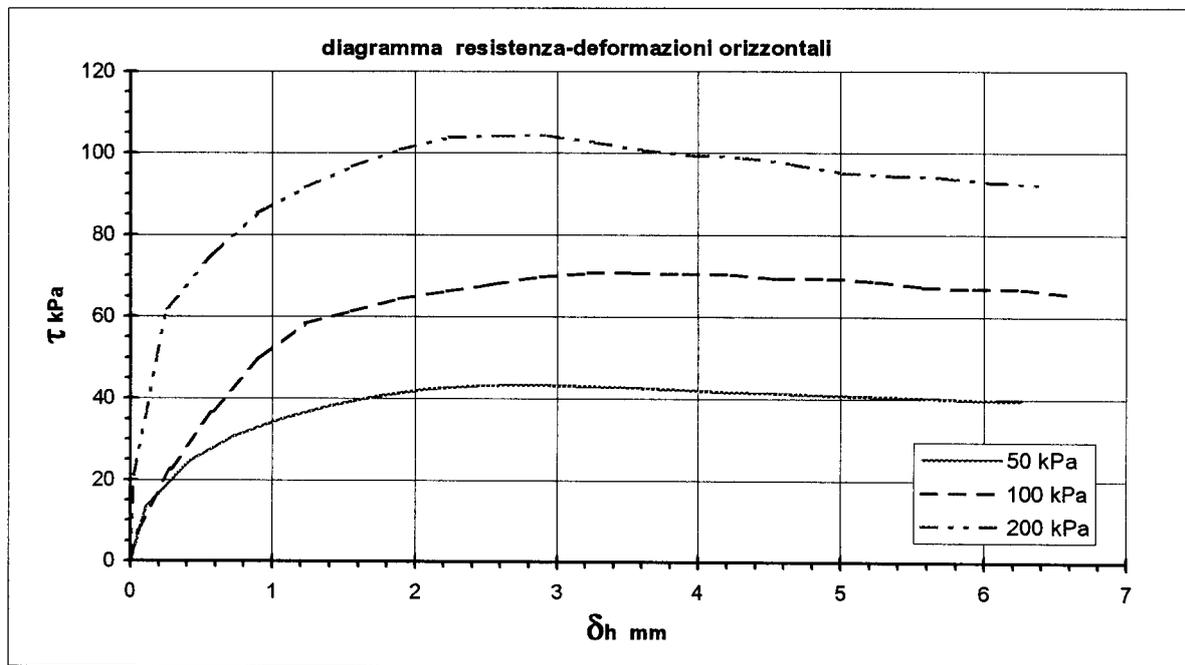
natura del terreno:

tipo di campione:

dimensioni del provino:  $\phi$ :  h:  area:

velocità di prova:  data di prova:

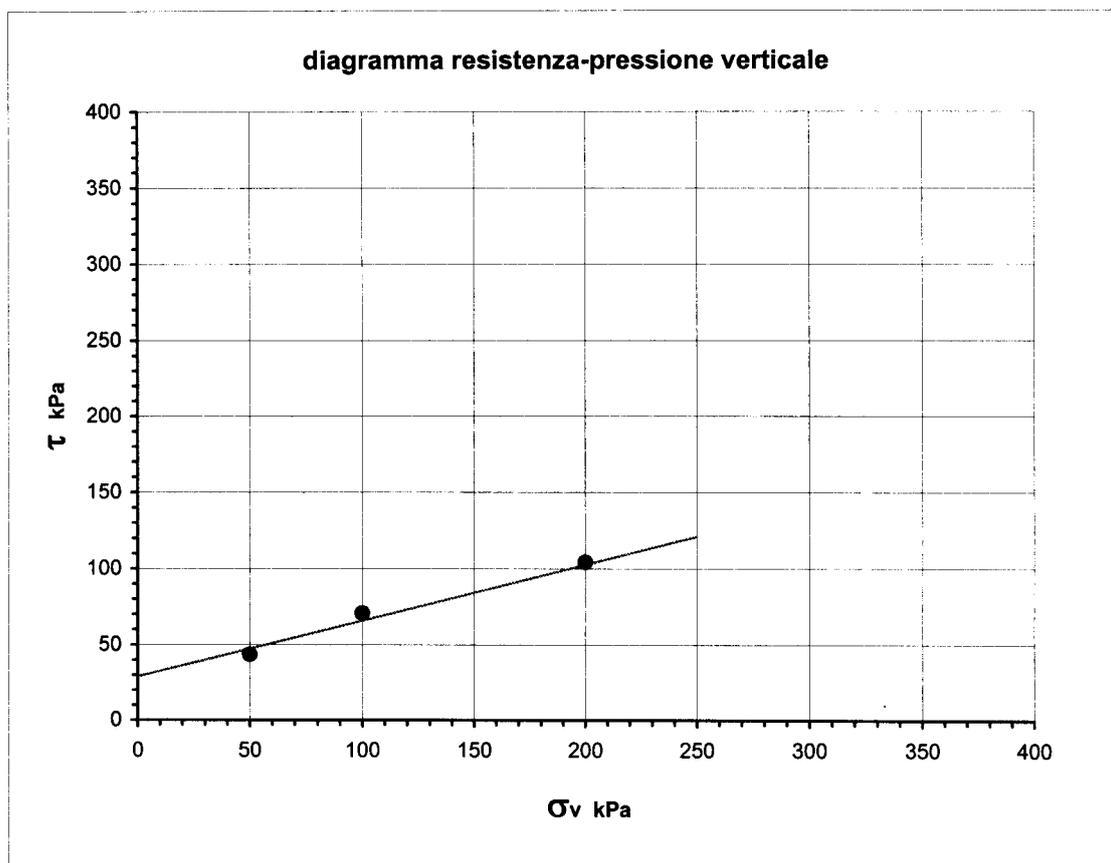
$\sigma_v$ kPa	$\tau$ kPa	def. mm	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
50	43.5	2.78	19.12	35.8	29.93	19.22
100	70.7	3.22	18.81	35.8	29.37	19.28
200	104.2	2.93	18.59	35.8	28.78	19.57



COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

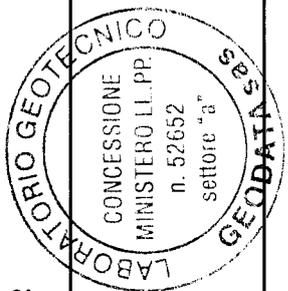
**II° foglio**

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 1**prof.: **6,00-6,60****INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO** $\phi = 20.2$  gradicoesione = **29.0** kPa

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26244</span>	emesso il	18/04/2008	pag.	1/1	data ricevimento campione	07/03/2008	data prova	19/03/2008
<b>COMMITTENTE:</b>	S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)		<b>Sond./Prel.:</b>	S2		<b>prof.:</b>	9,00-9,60	
<b>CANTIERE:</b>	Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi" Campione: <b>CI 2</b>							
<b>CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO</b>								
			<p>argilla limosa grigia con intrusioni giallastre - segni di rimaneggiamento</p> <p>argilla più o meno limosa marrone con noduli calcarei</p>					
<b>P.P.</b>	kPa	20-29	98-108	147-177	147-157	127-147		
<b>TORV.</b>	kPa	8	40	58	48	55		
<b>Prove Eseguite:</b> w - γ - γ <sub>s</sub> - L - D - Aer - E - ELL								
<b>note:</b>								
<b>QUALITA' CAMPIONE:</b>			buona	<input checked="" type="checkbox"/>	sufficiente	<input type="checkbox"/>	scadente	<input checked="" type="checkbox"/>
			(p.alta rimaneggiata)					
				<b>Sperimentatore</b>	<b>Direttore Laboratorio</b>			
				Dott. L. Sframiglio	Dott. Pietro Daminato			



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26245**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 19/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 2**prof.: **9,00-9,60****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone con noduli calcarei

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 64,99	g 66,11
massa secca lorda	g 58,01	g 58,94
tara	g 33,945	g 33,911
W%	29,00	28,65

media

W % **28,8**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Geom. E. DaminatoDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26246**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 20/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 2**prof.: **9,00-9,60****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone con noduli calcarei



	prov. 1	prov. 2
area	mm <sup>2</sup> 4000	mm <sup>2</sup>
altezza	mm 20	mm
massa lorda	g 155,03	g
tara	g 0,00	g
massa netta	g 155,03	g
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19,00	

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **19,00**

norma di riferimento: procedura interna

note:

Sperimentatore  
Dott. L. StinamiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26247**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 26/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 2**prof.: **9,00-9,60****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone con noduli calcarei

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	3	4
massa pic. + campione	g 94,30	g 91,88
massa pic.+acqua+terreno	g 186,17	g 183,32
temperatura	°C 20,3	°C 20,3
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,24	26,433

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,34**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Dott. A. MarettoDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26248</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 10/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 2**

prof.: **9,00-9,60**

LIMITI DI ATTERBERG						
Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone con noduli calcarei						
naturale	<input type="checkbox"/>	<40 secco	<input type="checkbox"/>	<40 umido	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>		prov. 1		prov. 2		
massa umida lorda	g	37,054		g		
massa secca lorda	g	30,457		g		
tara	g	15,851		g		
numero colpi		15				media
WL%		42,5				WL % 42
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>		prov. 1	prov. 2	prov. 3		
massa umida lorda	g	17,211	15,307	17,162		
massa secca lorda	g	16,848	14,981	16,795		
tara	g	15,429	13,702	15,357		media
WP%		25,55	25,45	25,52		WP % 26
		INDICE DI PLASTICITA'				IP 16
note:						
norma di riferimento: ASTM D 4318	cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946					
legenda: ND = NON DETERMINATO NP = NON PLASTICO	Sperimentatore Dott. A. Maretti		Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato			



**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>26249</b></span>	pag. 1/1	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 21/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

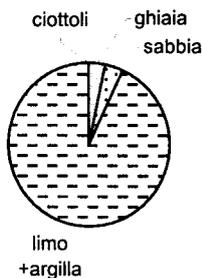
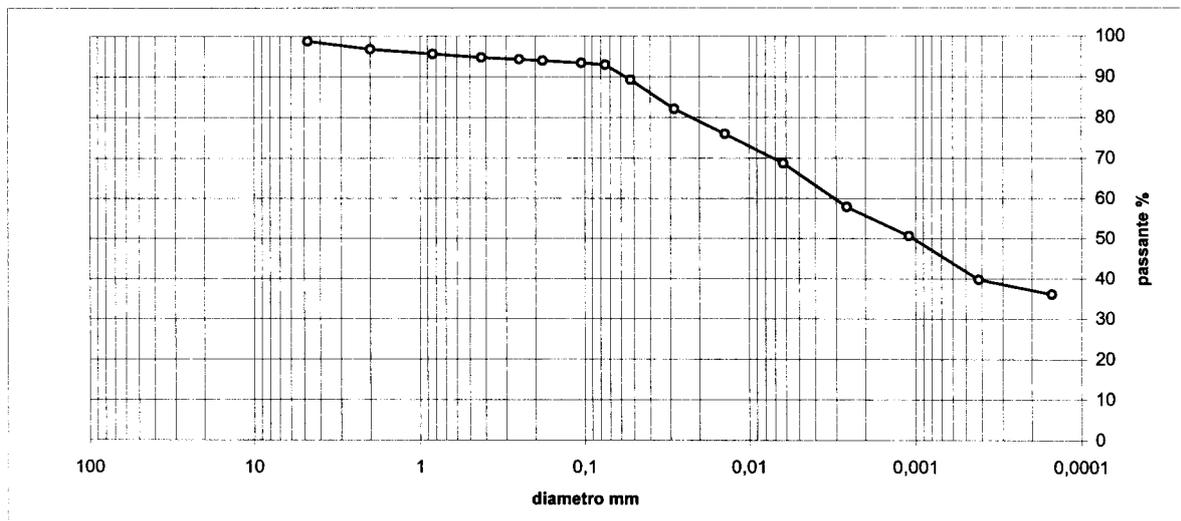
Camp.: **Cl 2**

Prof.: **9,00-9,60**

### ANALISI GRANULOMETRICA

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
1"	25,40	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00
No. 4	4,760	1,22	98,78
No. 10	2,000	2,00	96,78
No. 20	0,840	1,21	95,56
No. 40	0,425	0,86	94,70
No. 60	0,250	0,46	94,24
No. 80	0,180	0,31	93,93

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No. 140	0,105	0,53	93,40
No. 200	0,075	0,47	92,93
	0,05270		89,20
	0,02852		82,10
	0,01406		75,94
	0,00624		68,70
	0,00259		57,86
	0,00110		50,62
	0,00042		39,78
	0,00015		36,16



ciottoli	ghiaia grossa	ghiaia media	ghiaia fine	sabbia grossa	sabbia media	sabbia fine	limo+argilla
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0,6 - 2 mm	0,2 - 0,6 mm	0,075 - 0,2 mm	< 0,075 mm
0,00	0,00	0,91	2,32	1,71	1,05	1,09	92,93

classificazione geotecnica: argilla limosa marrone con noduli calcarei

Ig ND

UNI 10006 ND

USCS ND

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Piero A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26250</b>	pag. 1/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

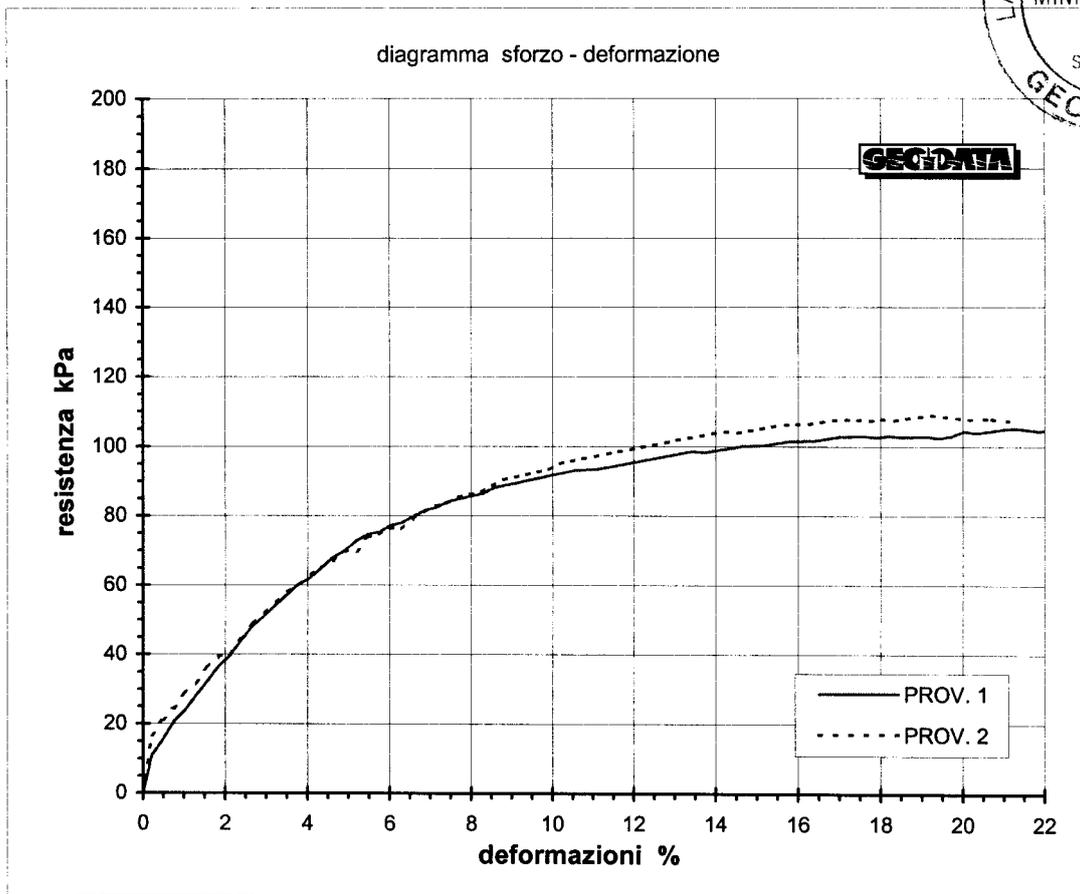
Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 2**

prof.: **9,00-9,60**

classificazione geotecnica: argilla limosa marrone con noduli calcarei

**PROVA DI COMPRESIONE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA**



CARATTERISTICHE PROVINI:

	diametro mm	altezza mm	qu max kPa	def. %	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	W <sub>finale</sub> %
PROV. 1	34.1	75.7	104.2	20	19.65	29.0
PROV. 2	33.8	75.9	108.9	19.24	18.89	29.3

tipo di provino:

- IND.
- RIM.
- Proctor.

norma di riferimento: ASTM D2166  
pressa triassiale TX1 - cella di carico 3.5kN n° 104063

Sperimentatore  
Dott. A. Maretto

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>26250</b></span>	pag. 2/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 2**

prof.: **9,00-9,60**

Provino 1					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.43	98.58		
0.21	10.93	13.73	98.25		
0.48	15.26	14.03	98.84		
0.75	20.65	14.33	99.43		
1.02	23.84	14.64	100.01		
1.29	28.10	14.91	100.15		
1.57	32.33	15.20	100.28		
1.84	36.55	15.48	100.87		
2.11	39.66	15.80	101.42		
2.38	43.83	16.10	101.51		
2.66	47.97	16.39	101.62		
2.95	51.01	16.70	102.16		
3.21	54.05	17.00	102.70		
3.49	57.07	17.31	102.77		
3.76	60.06	17.61	102.85		
4.06	61.98	17.90	102.48		
4.33	64.95	18.20	103.00		
4.61	67.89	18.49	102.63		
4.89	69.78	18.78	102.71		
5.18	72.68	19.10	102.75		
5.46	74.54	19.41	102.37		
5.75	75.34	19.71	102.86		
6.02	77.18	20.01	104.22		
6.30	77.97	20.32	103.83		
6.58	79.79	20.63	104.28		
6.87	81.58	20.92	104.77		
7.15	82.35	21.24	105.21		
7.44	84.12	21.53	104.82		
7.71	84.88	21.86	104.38		
7.99	85.63	22.15	104.84		
8.28	86.37	22.47	105.27		
8.56	88.11	22.77	104.85		
8.85	88.83	23.10	105.25		
9.13	89.55	23.39	104.85		
9.41	90.27	23.71	105.25		
9.70	90.97				
9.97	91.68				
10.26	92.36				
10.54	93.06				
10.83	93.24				
11.11	93.44				
11.41	94.09				
11.70	94.75				
11.98	95.41				
12.29	96.04				
12.56	96.70				
12.85	97.33				
13.14	97.96				

Provino 2					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.35	102.37		
0.21	16.68	13.64	102.99		
0.47	21.07	13.93	103.60		
0.75	24.33	14.23	104.19		
1.01	28.68	14.55	103.81		
1.29	31.90	14.82	104.42		
1.57	36.20	15.10	105.03		
1.84	39.38	15.38	105.63		
2.12	40.36	15.69	106.18		
2.40	44.60	15.97	106.30		
2.67	48.81	16.27	106.38		
2.96	51.91	16.56	106.94		
3.24	55.00	16.85	107.50		
3.52	58.07	17.15	107.57		
3.79	60.04	17.44	107.65		
4.08	63.07	17.75	107.25		
4.35	65.03	18.02	107.81		
4.64	66.96	18.34	107.39		
4.91	69.94	18.63	107.92		
5.19	69.74	18.93	108.42		
5.47	73.75	19.24	108.91		
5.74	74.58	19.54	108.50		
6.02	76.46	19.86	108.08		
6.30	76.23	20.14	107.69		
6.57	79.13	20.71	107.81		
6.85	80.97	21.12	107.25		
7.14	82.79				
7.42	83.58				
7.69	85.39				
7.97	86.16				
8.26	86.91				
8.52	88.70				
8.80	90.46				
9.09	91.19				
9.37	91.92				
9.64	92.64				
9.92	93.36				
10.20	95.08				
10.47	95.78				
10.75	96.48				
11.05	97.15				
11.36	97.80				
11.63	98.48				
11.92	99.14				
12.20	99.81				
12.49	100.45				
12.78	101.09				
13.06	101.74				



Sperimentatore: Dott. A. Maretti

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N°** **26251**

pag. 2/5

emesso il 18/04/08

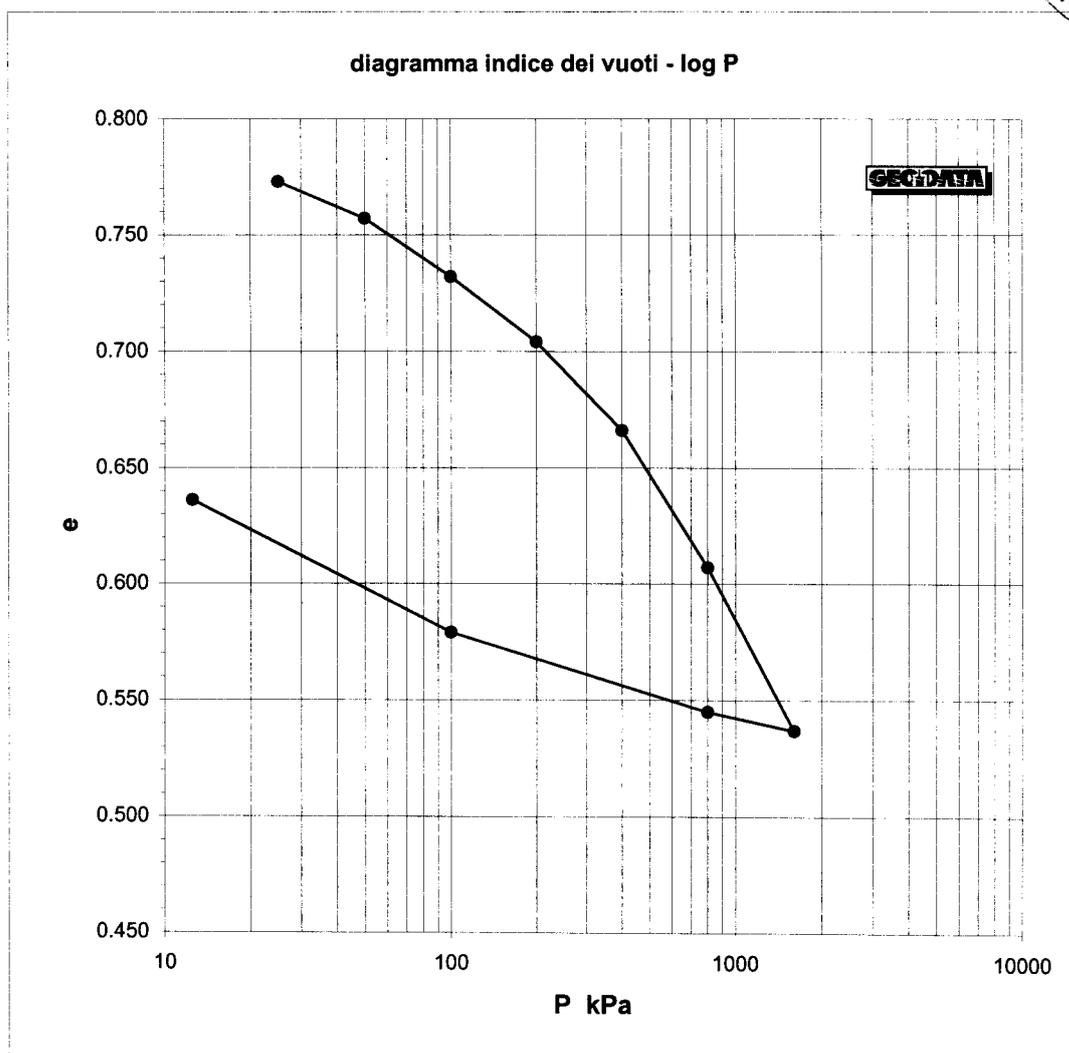
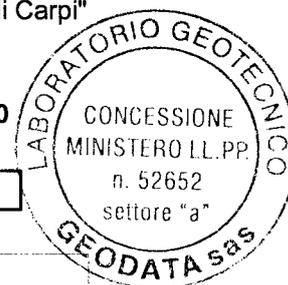
Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/08

data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 2**prof.: **9,00-9,60****EDOMETRO N° 6 - comparatore n° CD 6**

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. StinamiglioDirettore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26251**

pag. 3/5

emesso il 18/04/08

Verbale di Accettazione n. 10008 data ricevimento campione 07/03/08

data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 2**prof.: **9,00-9,60****DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 25 kPa		carico 50 kPa		carico 100 kPa		carico 200 kPa		carico 400 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	0.058	3.0	0.210	3.0	0.385	3.0	0.720	3.0	1.040
5.1	0.062	5.1	0.216	5.1	0.391	5.1	0.728	5.1	1.056
8.7	0.075	8.7	0.224	8.7	0.399	8.7	0.744	8.7	1.074
14.7	0.099	14.7	0.226	14.7	0.409	14.7	0.756	14.7	1.096
25.1	0.105	25.1	0.230	25.1	0.419	25.1	0.776	25.1	1.127
42.6	0.111	42.6	0.236	42.6	0.431	42.6	0.794	42.6	1.153
72.4	0.119	72.4	0.242	72.4	0.447	72.4	0.814	72.4	1.183
123.1	0.127	123.1	0.252	123.1	0.462	123.1	0.840	123.1	1.229
209.3	0.137	209.3	0.254	209.3	0.474	209.3	0.857	209.3	1.258
355.8	0.147	355.8	0.268	355.8	0.490	355.8	0.872	355.8	1.288
604.8	0.155	604.8	0.280	604.8	0.506	604.8	0.885	604.8	1.306
1028.1	0.161	1028.1	0.292	1028.1	0.530	1028.1	0.896	1028.1	1.322
1747.8	0.169	1747.8	0.300	1747.8	0.552	1747.8	0.905	1747.8	1.335
2971.3	0.175	2971.3	0.314	2971.3	0.573	2971.3	0.911	2971.3	1.346
5051.3	0.179	5051.3	0.329	5051.3	0.592	5051.3	0.919	5051.3	1.352
8587.2	0.183	8587.2	0.343	8587.2	0.605	8587.2	0.926	8587.2	1.361
14598.0	0.185	14598.0	0.356	14598.0	0.622	14598.0	0.937	14598.0	1.367
24817.0	0.189	24817.0	0.364	24817.0	0.638	24817.0	0.948	24817.0	1.374
42189.0	0.194	42189.0	0.371	42189.0	0.649	42189.0	0.957	42189.0	1.381
71721.0	0.198	71721.0	0.375	71721.0	0.655	71721.0	0.964	71721.0	1.389

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore

Dott. L. Stinamiglio

Direttore Laboratorio:

Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26251</b>	pag. 4/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpenedolo"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 2**

prof.: **9,00-9,60**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 800 kPa		carico 1600 kPa		carico 800 kPa		carico 100 kPa		carico 12.5 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	1.445	3.0	2.130	3.0	2.775	3.0	2.761	3.0	2.229
5.1	1.479	5.1	2.159	5.1	2.775	5.1	2.711	5.1	2.225
8.7	1.516	8.7	2.189	8.7	2.777	8.7	2.695	8.7	2.219
14.7	1.534	14.7	2.225	14.7	2.785	14.7	2.681	14.7	2.213
25.1	1.566	25.1	2.276	25.1	2.800	25.1	2.665	25.1	2.199
42.6	1.596	42.6	2.324	42.6	2.796	42.6	2.642	42.6	2.185
72.4	1.657	72.4	2.398	72.4	2.794	72.4	2.610	72.4	2.167
123.1	1.719	123.1	2.479	123.1	2.783	123.1	2.570	123.1	2.145
209.3	1.766	209.3	2.586	209.3	2.775	209.3	2.534	209.3	2.108
355.8	1.826	355.8	2.626	355.8	2.789	355.8	2.485	355.8	2.068
604.8	1.874	604.8	2.669	604.8	2.781	604.8	2.437	604.8	2.007
1028.1	1.913	1028.1	2.723	1028.1	2.777	1028.1	2.392	1028.1	1.949
1747.8	1.935	1747.8	2.729	1747.8	2.753	1747.8	2.376	1747.8	1.878
2971.3	1.985	2971.3	2.761	2971.3	2.741	2971.3	2.370	2971.3	1.826
5051.3	2.012	5051.3	2.777	5051.3	2.739	5051.3	2.366	5051.3	1.788
8587.2	2.029	8587.2	2.789	8587.2	2.737	8587.2	2.363	8587.2	1.774
14598.0	2.035	14598.0	2.814					14598.0	1.762
24817.0	2.040	24817.0	2.818					24817.0	1.756
42189.0	2.048	42189.0	2.825					42189.0	1.745
71721.0	2.052	71721.0	2.830						

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stirzani

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26251</b>	pag. 5/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 20-28/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

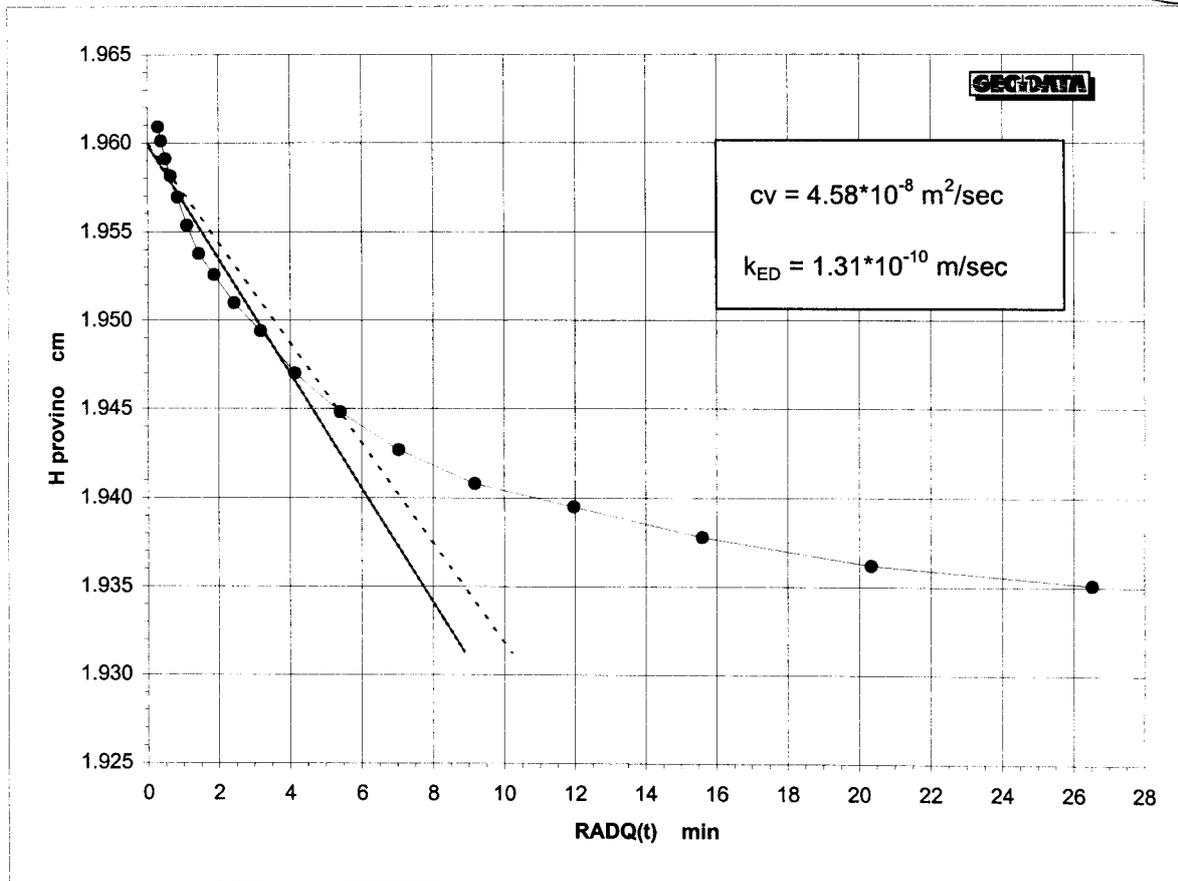
Camp.: **CI 2**

prof.: **9,00-9,60**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Determinazione del coefficiente di consolidazione  $C_v$  con il metodo di Taylor

Pressione verticale **100 kPa**



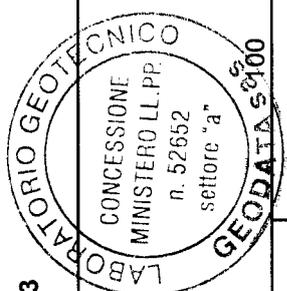
norma di riferimento: ASTM D 2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinaglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26252</b>	emesso il	18/04/2008	pag.	1/1	data ricecimento campione	07/03/2008	data prova	25/03/2008
Verbale di Accettazione n.	10008							
<b>COMMITTENTE:</b>	S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)		<b>Sond./Prel.:</b>	S2		<b>prof.:</b>	30,00-30,60	
<b>CANTIERE:</b>	Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi" <b>Campione: CI 3</b>							
<b>CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO</b>								
			540 mm lunghezza campione					
ALTO			BASSO					
85 mm diametro campione			240			200		
argilla grigia con punti limosi			limo sabbio-argilloso grigio			argilla limosa grigia con venature sabbiose		
<b>P.P.</b>	<b>kPa</b>	49-69	108-118	255-275	255-265	118-127	127-137	
<b>TORV.</b>	<b>kPa</b>	18	41	61	53	42	47	
<b>Prove Eseguite:</b> w - $\gamma$ - $\gamma_s$ - L - D - Aer - ELL - DS C.D.								
<b>note:</b>			<b>QUALITA' CAMPIONE:</b>					
			buona sufficiente scadente					
			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					
			Sperimentatore Dott. L. Stinaglio			Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato		



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26253**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 17/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 3**prof.: **30,00-30,60****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 172,46	g 175,12
massa secca lorda	g 139,86	g 142,57
tara	g 33,84	g 37,75
W%	30,70	31,10

media

**W % 30,9**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. A. MarettoDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26254**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 15/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 3**prof.: **30,00-30,60****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

	prov. 1	prov. 2
diámetro	mm 60,0	mm
altezza	mm 30,3	mm
massa lorda	g 270,7	g
tara	g 110,22	g
massa netta	g 160,48	g
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	18,37	

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **18,37**

norma di riferimento: procedura interna

note:

Sperimentatore  
Dott. L. StinamiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26255**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 26/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 3**prof.: **30,00-30,60****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	14	15
massa pic. + campione	g 90,61	98,19
massa pic.+acqua+terreno	g 175,2	180,01
temperatura	°C 20,2	20,2
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,83	26,151

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,49**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Dott. A. MarettoDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26256</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 10/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

**LIMITI DI ATTERBERG**

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

naturale

<40 secco

<40 umido

**LIMITE DI LIQUIDITA'**

prov. 1

prov. 2

massa umida lorda

g 31,337

g

massa secca lorda

g 26,087

g

tara

g 15,208

g

numero colpi

34

media

WL% 50,1

WL % 50

**LIMITE DI PLASTICITA'**

prov. 1

prov. 2

prov. 3

massa umida lorda

g 18,193

15,528

15,44

massa secca lorda

g 17,794

15,146

15,069

tara

g 16,222

13,652

13,633

media

WP% 25,35

25,6

25,8

WP % 26

INDICE DI PLASTICITA'

IP 24

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318

cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946

legenda: ND = NON DETERMINATO  
NP = NON PLASTICO

Sperimentatore  
Dott. A. Maretti

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26257</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 16/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: S2

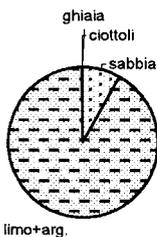
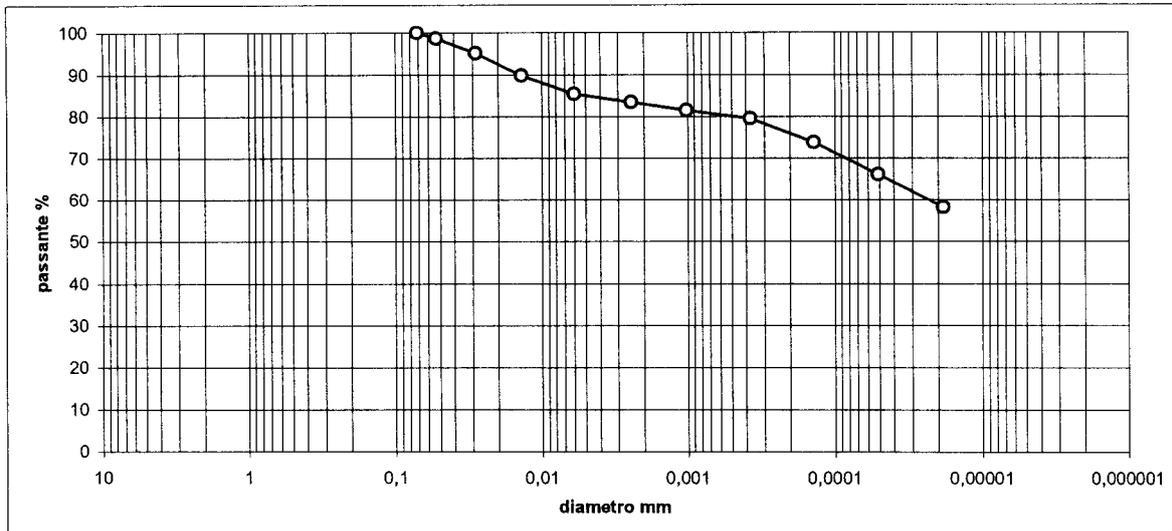
Camp.: CI 3

Prof.: 30,00-30,60

**ANALISI GRANULOMETRICA**

diametro mm	passante %
0,11447	0,00
0,07145	100,00
0,05269	98,70
0,02852	95,20
0,01374	89,90
0,00601	85,46
0,00243	83,52
0,00102	81,57

diametro mm	passante %
0,00037	79,63
0,00014	73,81
0,00005	66,04
0,00002	58,27
0,00000	0,00



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo+argilla
	grossa	media	fine	grossa	media	fine	
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0.6 - 2 mm	0.2 - 0.6 mm	0.075 - 0.2 mm	< 0.075 mm
---	---	---	---	---	---	7,98	98,02

classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Dott. A. Maretti

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>26258</b>	pag.	1/2	emesso il	18/04/08
Verbale di Accettazione n.	10008	data ricevimento campione	07/03/08	data prova	17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

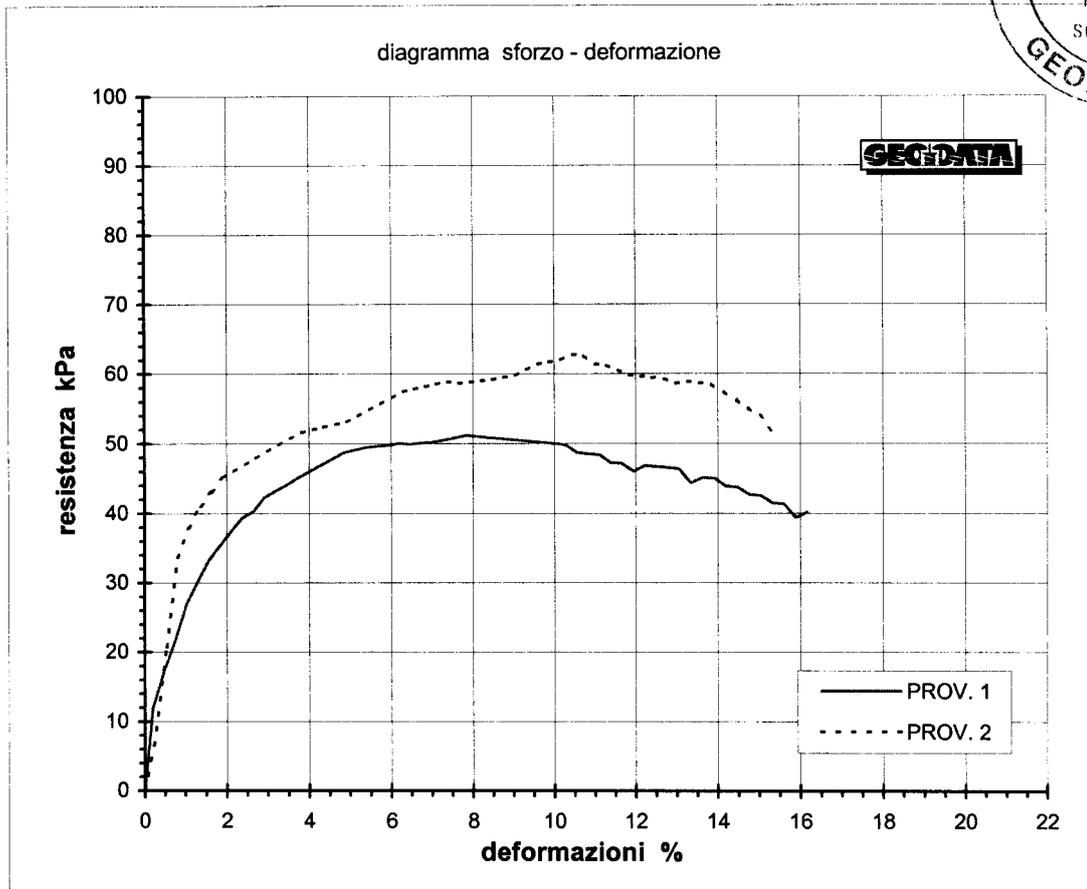
Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

**PROVA DI COMPRESIONE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA**



CARATTERISTICHE PROVINI:

	diametro mm	altezza mm	qu max kPa	def. %	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	W <sub>finale</sub> %
PROV. 1	34.2	75.6	51.2	7.83	19.59	30.7
PROV. 2	34.1	76.1	62.8	10.46	19.50	31.1

tipo di provino:

- IND.    
RIM.    
Proctor.

norma di riferimento: ASTM D2166  
pressa triassiale TX1 - cella di carico 3.5kN n° 104063

Sperimentatore  
Dott. A. Maretti

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>26258</b></span>	pag. 2/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**



Provino 1					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.06	46.38		
0.20	11.95	13.33	44.34		
0.48	17.33	13.64	45.13		
0.74	21.61	13.93	44.97		
1.02	26.94	14.19	43.90		
1.28	30.09	14.47	43.76		
1.56	33.22	14.76	42.68		
1.83	35.27	15.04	42.54		
2.09	37.30	15.33	41.48		
2.37	39.32	15.60	41.35		
2.65	40.27	15.89	39.37		
2.91	42.28	16.16	40.16		
3.19	43.21				
3.47	44.14				
3.73	45.06				
4.01	45.98				
4.29	46.89				
4.56	47.79				
4.84	48.69				
5.11	49.07				
5.38	49.44				
5.66	49.60				
5.94	49.76				
6.20	50.03				
6.47	49.89				
6.75	50.05				
7.01	50.21				
7.29	50.46				
7.55	50.82				
7.83	51.17				
8.10	51.02				
8.37	50.87				
8.65	50.71				
8.92	50.57				
9.19	50.41				
9.47	50.26				
9.74	50.11				
10.01	49.96				
10.28	49.81				
10.56	48.68				
10.83	48.53				
11.11	48.38				
11.38	47.27				
11.65	47.12				
11.94	46.01				
12.22	46.82				
12.50	46.67				
12.78	46.52				

Provino 2					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.27	58.88		
0.22	6.56	13.56	58.68		
0.54	20.69	13.85	58.49		
0.80	33.67	14.15	57.34		
1.08	37.91	14.47	56.19		
1.35	41.05	14.74	55.08		
1.63	43.09	15.02	53.97		
1.91	45.11	15.30	51.94		
2.18	46.06				
2.46	46.99				
2.72	47.93				
3.00	48.86				
3.27	49.78				
3.55	50.69				
3.82	51.60				
4.10	51.98				
4.36	52.36				
4.65	52.72				
4.93	53.09				
5.20	53.98				
5.48	54.85				
5.76	55.73				
6.03	56.59				
6.31	57.45				
6.57	57.80				
6.85	58.14				
7.11	58.48				
7.39	58.82				
7.66	58.64				
7.94	58.77				
8.21	59.00				
8.49	59.12				
8.76	59.44				
9.05	59.75				
9.33	60.56				
9.61	61.37				
9.88	61.67				
10.17	61.97				
10.46	62.75				
10.74	62.55				
11.01	61.39				
11.29	61.20				
11.58	60.51				
11.85	59.84				
12.13	59.65				
12.40	59.47				
12.71	59.26				
12.98	58.60				

Sperimentatore: Dott. A. Margio

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26259</b>	pag. 1/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 15/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Tipo di prova: **C.D. Consolidata e Drenata con cella circolare di Casagrande**

classificazione geotecnica: **argilla grigia con punti limosi**

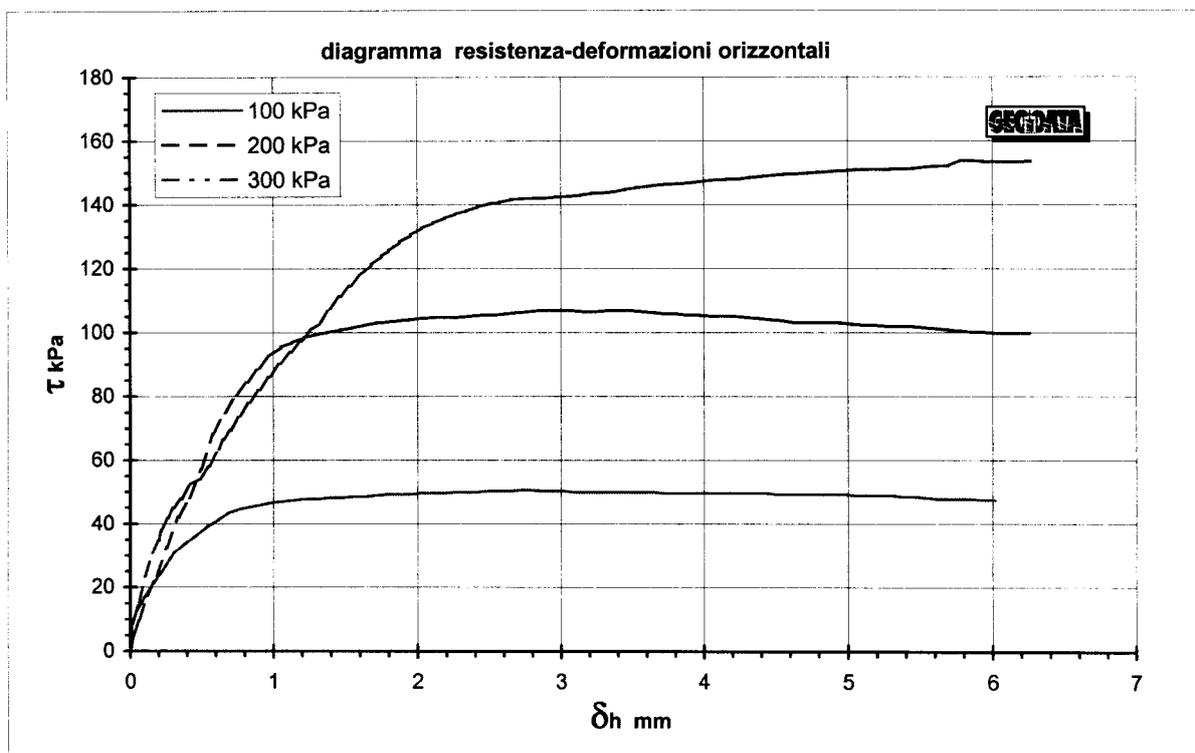
tipo di campione: **indisturbato**



$\sigma_v$ kPa	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
100	18.18	30.9	27.74	19.73
200	18.32	30.9	26.69	20.66
300	18.37	30.9	26.30	21.16

dimensioni del provino:  $\phi$ : 60.0 mm  
h: 30.1 mm  
area: 2827 mm<sup>2</sup>

velocità di prova: 0.08 mm/min



norma di riferimento: ASTM D3080  
DS1 n° B33932; DS2 n° B01000; DS3 n° 110283

Sperimentatore  
Dott. L. Stinaglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26259</b>	pag. 2/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 15/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**



Provino 1		100 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	3.50	49.87
0.01	4.24	3.58	49.87
0.01	8.84	3.66	49.87
0.04	12.38	3.74	49.52
0.09	16.27	3.81	49.52
0.16	20.87	3.89	49.52
0.23	25.47	3.97	49.52
0.30	30.77	4.05	49.52
0.38	33.60	4.13	49.52
0.46	36.08	4.21	49.52
0.54	38.91	4.29	49.52
0.61	41.03	4.36	49.52
0.69	43.50	4.44	49.52
0.77	44.56	4.52	49.16
0.84	45.27	4.60	49.16
0.92	45.98	4.68	49.16
1.00	46.69	4.76	49.16
1.08	47.04	4.83	49.16
1.16	47.39	4.91	49.16
1.23	47.75	4.99	49.16
1.31	47.75	5.07	48.81
1.39	48.10	5.15	48.81
1.47	48.10	5.23	48.81
1.55	48.45	5.31	48.81
1.62	48.45	5.39	48.45
1.70	48.81	5.46	48.45
1.78	49.16	5.54	48.10
1.86	49.16	5.62	47.75
1.93	49.16	5.70	47.75
2.01	49.52	5.78	47.75
2.09	49.52	5.86	47.75
2.17	49.52	5.94	47.39
2.25	49.87	6.02	47.39
2.33	49.87		
2.40	49.87		
2.48	50.22		
2.56	50.22		
2.64	50.22		
2.71	50.58		
2.79	50.58		
2.87	50.22		
2.95	50.22		
3.03	50.22		
3.10	49.87		
3.18	49.87		
3.26	49.87		
3.34	49.87		
3.42	49.87		

Provino 2		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	3.74	105.75
0.02	4.95	3.82	105.75
0.06	9.90	3.90	105.40
0.12	17.33	3.97	105.40
0.18	23.70	4.05	105.04
0.26	32.54	4.13	105.04
0.34	42.09	4.21	105.04
0.42	48.10	4.30	104.69
0.50	57.30	4.38	104.34
0.58	68.26	4.47	103.98
0.66	74.98	4.55	103.63
0.74	80.64	4.64	102.92
0.82	84.53	4.72	102.92
0.90	88.77	4.79	102.92
0.98	92.66	4.87	102.92
1.06	95.49	4.95	102.92
1.13	96.91	5.03	102.57
1.22	98.32	5.11	102.21
1.30	99.38	5.19	102.21
1.38	100.09	5.27	101.86
1.47	100.80	5.36	101.86
1.55	101.51	5.45	101.86
1.63	102.21	5.53	101.51
1.71	102.92	5.62	101.15
1.79	103.28	5.70	100.80
1.87	103.63	5.78	100.45
1.94	103.98	5.86	100.09
2.02	104.34	5.94	100.09
2.11	104.69	6.02	99.74
2.19	104.69	6.09	99.74
2.27	104.69	6.17	99.74
2.36	105.04	6.26	99.74
2.44	105.40		
2.52	105.40		
2.61	105.75		
2.69	106.10		
2.77	106.46		
2.84	106.81		
2.92	106.81		
3.00	106.81		
3.08	106.81		
3.16	106.46		
3.24	106.46		
3.33	106.81		
3.41	106.81		
3.50	106.81		
3.58	106.46		
3.66	106.10		

Provino 3		300 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	3.13	142.92
0.02	9.55	3.21	143.49
0.06	15.21	3.30	143.74
0.10	23.34	3.37	144.05
0.15	30.98	3.45	144.69
0.20	34.66	3.53	145.29
0.22	37.84	3.61	145.75
0.27	41.73	3.69	146.21
0.30	44.92	3.77	146.39
0.36	47.75	3.85	146.64
0.42	52.34	3.93	146.88
0.49	54.11	4.01	147.38
0.55	58.15	4.08	147.70
0.62	63.42	4.17	147.91
0.65	66.49	4.25	148.02
0.70	69.50	4.32	148.48
0.77	73.95	4.40	148.83
0.83	78.09	4.49	149.22
0.90	82.16	4.57	149.47
0.98	86.19	4.65	149.57
1.05	90.37	4.73	149.93
1.12	93.87	4.81	150.14
1.19	97.37	4.89	150.35
1.27	100.98	4.97	150.56
1.32	102.78	5.05	150.88
1.39	107.45	5.14	151.02
1.46	111.20	5.22	151.02
1.53	114.52	5.30	151.09
1.61	117.92	5.38	151.09
1.68	121.17	5.46	151.34
1.75	124.00	5.54	151.80
1.80	125.59	5.62	151.98
1.88	128.35	5.70	152.12
1.95	130.58	5.78	153.85
2.03	132.63	5.86	153.78
2.11	134.40	5.94	153.50
2.19	135.88	6.02	153.43
2.27	137.16	6.10	153.39
2.34	138.18	6.18	153.43
2.42	139.35	6.27	153.60
2.50	140.31		
2.57	140.73		
2.65	141.61		
2.73	141.90		
2.81	142.07		
2.89	142.14		
2.97	142.43		
3.05	142.64		

Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpedolo (BS)

I° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

natura del terreno

argilla grigia con punti limosi

tipo di campione:

indisturbato

dimensioni del provino:

$\phi$ : 60.0 mm

h: 30.1

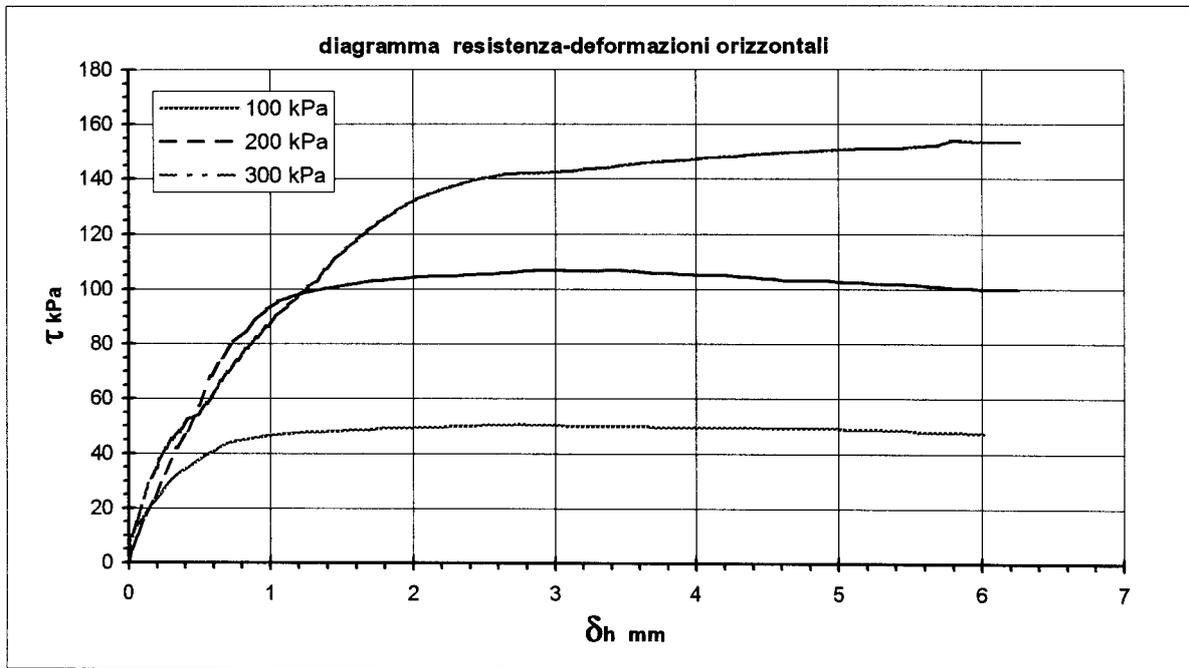
area: 2827 mm<sup>2</sup>

velocità di prova:

0.080 mm/min

data di prova: 15.04.08

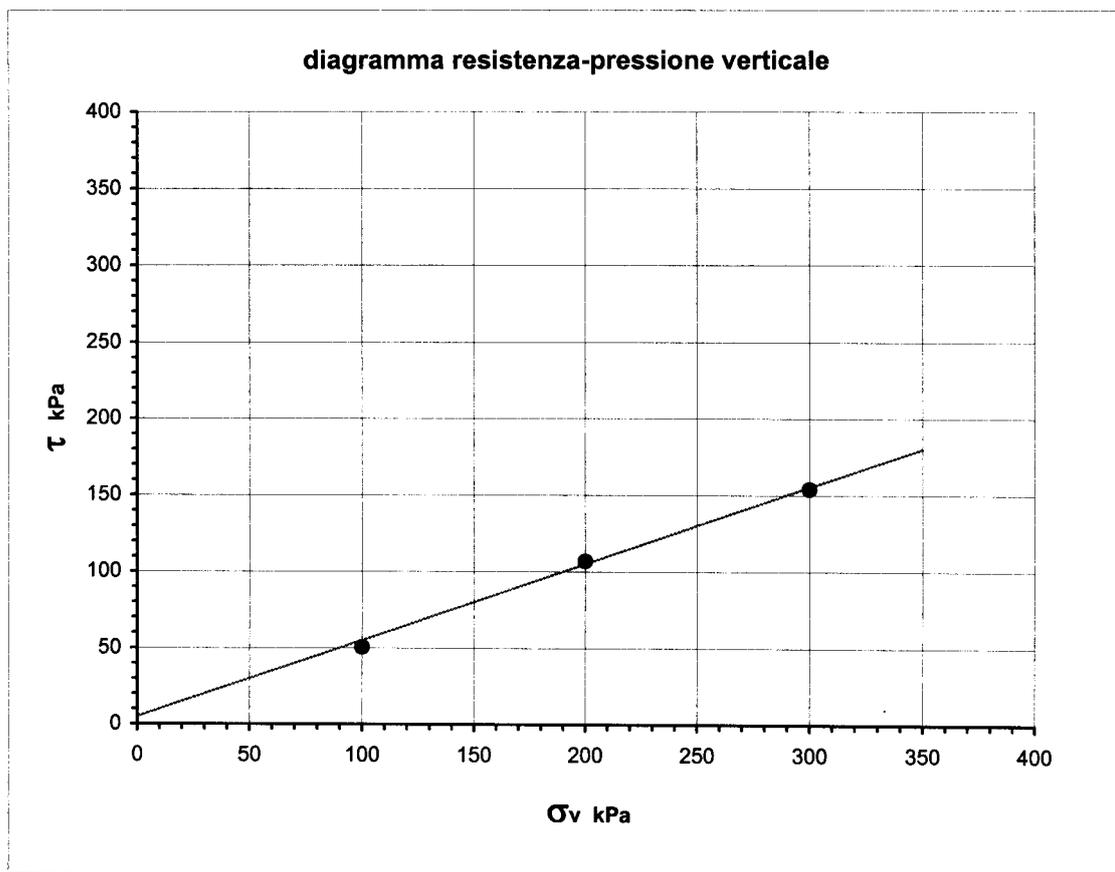
$\sigma_v$ kPa	$\tau$ kPa	def. mm	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
100	50.6	2.71	18.18	30.9	27.74	19.73
200	106.8	2.84	18.32	30.9	26.69	20.66
300	153.9	5.78	18.37	30.9	26.30	21.16



COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

**II° foglio**

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CI 3**prof.: **30,00-30,60****INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO** $\phi = 26.4$  gradicoesione= **5.0** kPa

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N°** **26260**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 1**Prof.: **12,00-12,45****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: limo argillo-sabbioso grigio



Pocket Pent.: ND kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 10006: classe **ND**lg **ND**Classificazione USCS: **ND**

Prove eseguite: gamma - L - D+Aer

Note:

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
Dott. L. StiffaniglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26261**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 25/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 1**prof.: **12,00-12,45****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: limo argillo-sabbioso grigio



	prov. 1	prov. 2
diámetro	mm 42,8	mm 42,8
altezza	mm 49,8	mm 50,4
massa lorda	g 240,28	g 241,02
tara	g 96,54	g 96,54
massa netta	g 143,74	g 144,48
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19,68	19,79

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **19,74**

norma di riferimento: procedura interna

note:

Sperimentatore  
Geom. F. DaminatoDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26262</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 10/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2** Camp.: **CR 1** prof.: **12,00-12,45**

LIMITI DI ATTERBERG					
Classificazione geotecnica: limo argillo-sabbioso grigio					
naturale	<input checked="" type="checkbox"/>	<40 secco	<input type="checkbox"/>	<40 umido	<input type="checkbox"/>
<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	prov. 1	prov. 2		media	
massa umida lorda	g 38,727	g			
massa secca lorda	g 33,02	g			
tara	g 15,069	g			
numero colpi	21				
WL%	31,1			WL %	31
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	prov. 1	prov. 2	prov. 3	media	
massa umida lorda	g 15,346	17,801	15,3		
massa secca lorda	g 15,05	17,530	15,009		
tara	g 13,605	16,218	13,590		
WP%	20,68	20,64	20,68	WP %	21
	INDICE DI PLASTICITA'			IP	10
note:					
norma di riferimento: ASTM D 4318	cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946				
legenda: ND = NON DETERMINATO NP = NON PLASTICO	Sperimentatore Dott. A. Maretto		Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato		



**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

CERTIFICATO N° **26263**

pag. 1/1

emesso il 18/04/08

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/08

data prova 04/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

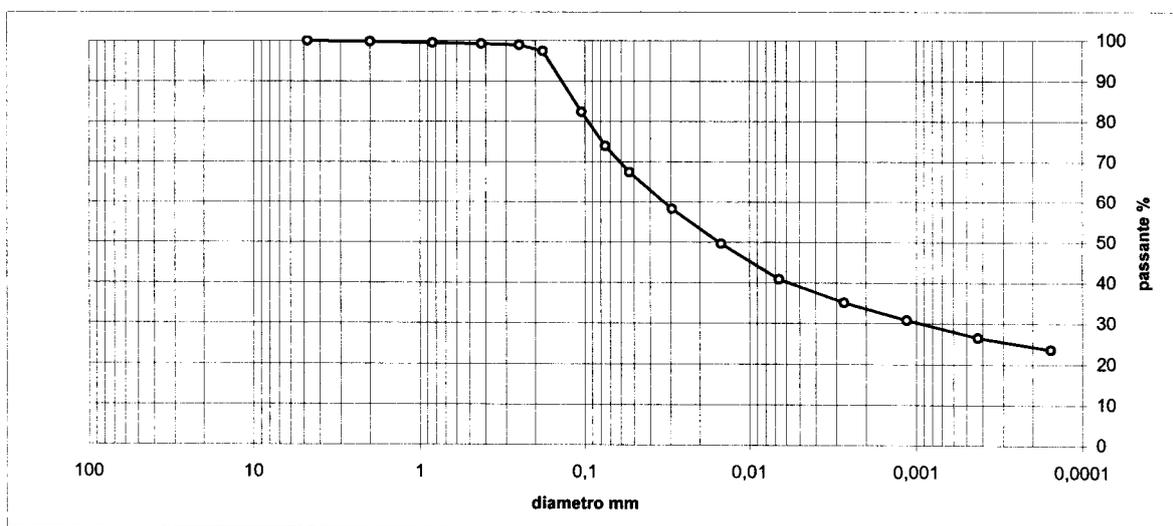
Camp.: **CR 1**

Prof.: **12,00-12,45**

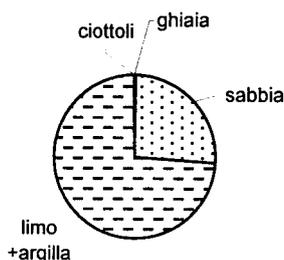
**ANALISI GRANULOMETRICA**

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
1"	25,40	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00
No. 4	4,760	0,00	100,00
No.10	2,000	0,22	99,78
No.20	0,840	0,31	99,47
No. 40	0,425	0,25	99,22
No. 60	0,250	0,29	98,93
No. 80	0,180	1,50	97,43

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No.140	0,105	15,03	82,40
No. 200	0,075	8,50	73,90
	0,05360		67,40
	0,02951		58,22
	0,01490		49,57
	0,00664		40,92
	0,00271		35,15
	0,00114		30,82
	0,00043		26,50
	0,00016		23,62



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo+argilla
	grossa	media	fine	grossa	media	fine	
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0,6 - 2 mm	0,2 - 0,6 mm	0,075 - 0,2 mm	< 0,075 mm
0,00	0,00	0,00	0,22	0,46	1,47	23,95	73,90



classificazione geotecnica: limo argillo-sabbioso grigio

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Perito A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dot. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26264**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 2**Prof.: **18,00-18,45****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

Pocket Pent.: ND kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 10006: classe I<sub>g</sub> Classificazione USCS: 

Prove eseguite: &lt;200 + Aer

Note:

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
Dott. L. SintramiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26265</span>	pag. 1/1	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 04/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

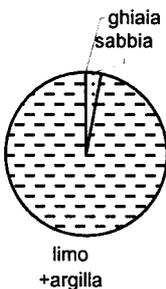
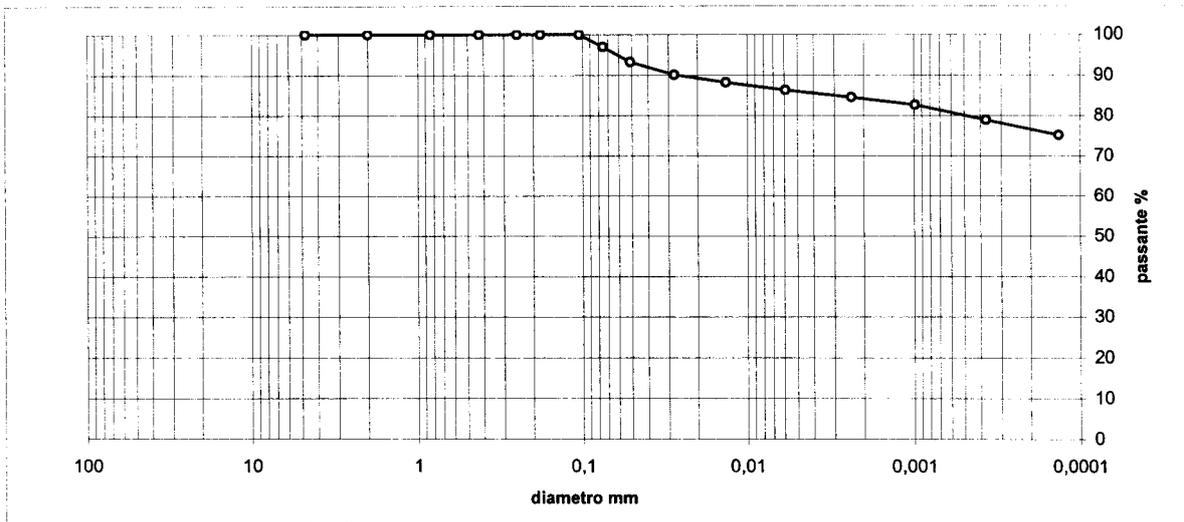
Camp.: **CR 2**

Prof.: **18,00-18,45**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
1"	25,40	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00
No. 4	4,760	0,00	100,00
No.10	2,000	0,00	100,00
No.20	0,840	0,00	100,00
No. 40	0,425	0,00	100,00
No. 60	0,250	0,00	100,00
No. 80	0,180	0,00	100,00

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No.140	0,105	0,00	100,00
No. 200	0,075	2,96	97,04
	0,05119		93,30
	0,02770		90,21
	0,01351		88,33
	0,00591		86,44
	0,00237		84,55
	0,00099		82,67
	0,00037		78,89
	0,00013		75,12



ciottoli	ghiaia grossa	ghiaia media	ghiaia fine	sabbia grossa	sabbia media	sabbia fine	limo+argilla
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0.6 - 2 mm	0.2 - 0.6 mm	0.075 - 0.2 mm	< 0.075 mm
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,96	97,04

classificazione geotecnica: **argilla debolmente torbosa grigio-scura**

Ig ND

UNI 10006 ND

USCS ND

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Perito *A. Fiore*

Direttore Laboratorio  
Dott. *P. Daminato*

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26266**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 3**Prof.: **27,00-27,45****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

Pocket Pent.: ND kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 10006: classe lg Classificazione USCS: 

Prove eseguite: peso specifico - L - &lt;200 + Aer

Note:

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
Dott. L. SiniamiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26267**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 26/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 3**prof.: **27,00-27,45****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	16	17
massa pic. + campione	g 97,26	96,41
massa pic.+acqua+terreno	g 178,86	178,29
temperatura	°C 20,3	20,3
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,48	26,413

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,45**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Dott. A. MaretoDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26268</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 10/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

 Sond./Prel.: **S2**

 Camp.: **CR 3**

 prof.: **27,00-27,45**

### LIMITI DI ATTERBERG

Classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

 naturale 

 <40 secco 

 <40 umido 
**LIMITE DI LIQUIDITA'**

 massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara  
numero colpi

	prov. 1	prov. 2
g	31,338	
g	24,962	
g	13,663	
	31	
WL%	57,9	

media

**WL % 58**
**LIMITE DI PLASTICITA'**

 massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
g	17,196	15,455	17,814
g	16,806	15,085	17,424
g	15,335	13,666	15,919
WP%	26,51	26,06	25,9

media

**WP % 26**

INDICE DI PLASTICITA'

**IP 32**

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318

cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946

 legenda: ND = NON DETERMINATO  
NP = NON PLASTICO

 Sperimentatore  
Dott. A. Mareto

 Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

CERTIFICATO N° **26269**

pag. 1/1

emesso il 18/04/08

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/08

data prova 04/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S2**

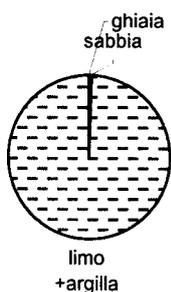
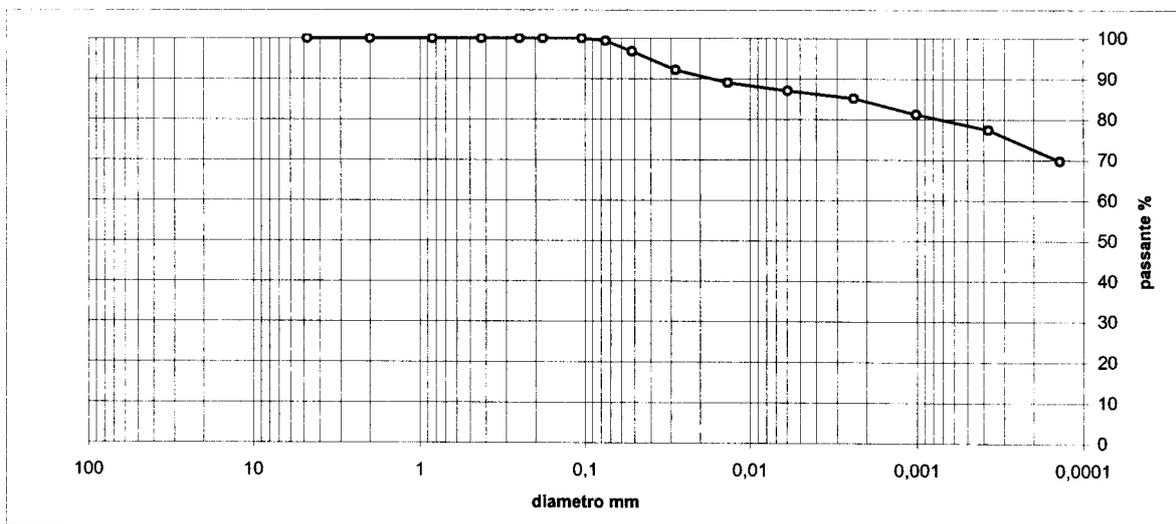
Camp.: **CR 3**

Prof.: **27,00-27,45**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
1"	25,40	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00
No. 4	4,760	0,00	100,00
No.10	2,000	0,00	100,00
No.20	0,840	0,00	100,00
No. 40	0,425	0,00	100,00
No. 60	0,250	0,00	100,00
No. 80	0,180	0,00	100,00

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No.140	0,105	0,00	100,00
No. 200	0,075	0,61	99,39
	0,05179		96,80
	0,02819		92,20
	0,01367		89,05
	0,00594		87,12
	0,00239		85,18
	0,00101		81,31
	0,00037		77,44
	0,00014		69,69



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo+argilla
> 60 mm	grossa	media	fine	grossa	media	fine	< 0,075 mm
0,00	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0,6 - 2 mm	0,2 - 0,6 mm	0,075 - 0,2 mm	99,39

classificazione geotecnica: argilla grigia con punti limosi

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Perito A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

MO-SC12-PZ

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

### RIEPILOGO PROVE

SONDAGGIO n°: S1 e S2

Sondaggio n°	Campione n°	Profondità m	Classificazione Geotecnica	w %	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$ KN/m <sup>3</sup>	WL %	WP %	IP %	P.P.	TORV.	< 200 %	qu kPa
S1	CI 1	3,50-4,10	argilla limosa marrone	35,0	17,54	26,02	41	24	17	20-49	9-18	100,0	36-42
S1	CI 2	10,50-11,10	limo sabbio-argilloso marrone-grigio	23,8	19,84	26,67	28	21	7	39-59	9-12	53,8	---
S1	CR 1	13,20-13,50	sabbia limosa grigia	---	---	26,47	---	---	---	---	---	27,4	---
S1	CI 3	30,00-30,60	argilla limosa grigio-scura	25,8	19,24	26,22	38	22	16	108-177	50-74	100,0	167-163

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26208</b>	emesso il	18/04/2008	pag.	1/1	data ricevimento campione	07/03/2008	data prova	10/03/2008			
Verbale di Accettazione n.	10008										
<b>COMMITTENTE:</b>	S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpedolo (BS)		<b>Sond./Prel.:</b>	S1		<b>prof.:</b>	3.50-4,10				
<b>CANTIERE:</b>	Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"		<b>Campione:</b>	CI 1							
<b>CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO</b>											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>↑</span> <span>↓</span> </div>			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>330</span> <span>550 mm</span> <span>lunghezza campione</span> </div>			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>240</span> <span>↓</span> </div>			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>↑</span> <span>↓</span> </div>		
ALTO			BASSO								
85 mm diametro campione			argilla limosa marrone, molle			limo argilloso marrone con zone limo-sabbiose					
<b>P.P.</b>	<b>kPa</b>	20-49	<b>39-49</b>	<b>118-147</b>	<b>127-147</b>						
<b>TORV.</b>	<b>kPa</b>	9	18	39	67						
<b>Prove Eseguite:</b>											
w - γ - γ <sub>s</sub> - L - D - Aer - E - ELL - DS c.u.											
<b>note:</b>			<b>QUALITA' CAMPIONE:</b>			buona sufficiente scadente					
			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Sperimentatore Dott. L. Giunamiglio					
						Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato					

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26209**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 10/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 1**prof.: **3,50-4,10****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone



	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 112,79	g 115,41
massa secca lorda	g 97,92	g 100,35
tara	g 55,83	g 56,97
W%	35,33	34,72

media

W % **35,0**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. SciamiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26210</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 10/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 1**prof.: **3,50-4,10**

<b>PESO DI VOLUME</b>			
Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone			
	prov. 1	prov. 2	
area	mm <sup>2</sup> 4000	mm <sup>2</sup>	
altezza	mm 20	mm	
massa lorda	g 143,07	g	
tara	g 0,00	g	
massa netta	g 143,07	g	
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	17,54		
	media		
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	<b>17,54</b>		
norma di riferimento: procedura interna			
note:			
	Sperimentatore Dott. L. Stipamiglio	Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato	



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26211</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 1**prof.: **3,50-4,10****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	15	16
massa pic. + campione	g 88,42	81,09
massa pic. +acqua+terreno	g 173,78	168,55
temperatura	°C 19,0	19,1
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	25,88	26,15

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,02**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Piero A. FioreDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26212</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 09/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)  
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"  
Sond./Prel.: **S1** Camp.: **CI 1** prof.: **3,50-4,10**

LIMITI DI ATTERBERG						
Classificazione geotecnica: argilla limosa marrone						
naturale	<input checked="" type="checkbox"/>	<40 secco	<input type="checkbox"/>	<40 umido	<input type="checkbox"/>	
<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>		prov. 1		prov. 2		
massa umida lorda	g	35,771		g		
massa secca lorda	g	30,022		g		
tara	g	16,09		g		
numero colpi		24				media
WL%		41,1				WL % 41
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>		prov. 1	prov. 2	prov. 3		
massa umida lorda	g	15,667	17,411	15,454		
massa secca lorda	g	15,271	17,000	15,111		
tara	g	13,613	15,293	13,669		media
WP%		23,88	24,06	23,75		WP % 24
		INDICE DI PLASTICITA'				IP 17
note:	norma di riferimento: ASTM D 4318		cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946			
legenda:	ND = NON DETERMINATO NP = NON PLASTICO		Sperimentatore Dott. A. Mareto		Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato	



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26213</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 28/02/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

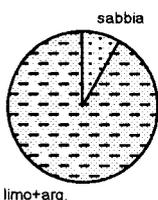
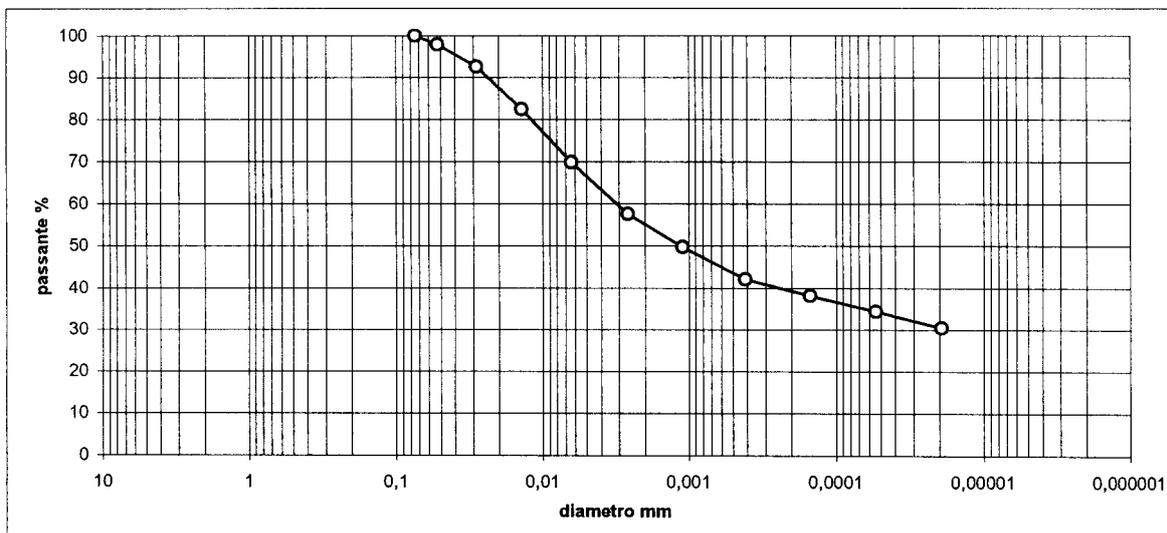
Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

diametro mm	passante %
0,00000	0,00
0,07440	100,00
0,05232	97,90
0,02830	92,60
0,01396	82,50
0,00636	69,90
0,00260	57,60
0,00111	49,83

diametro mm	passante %
0,00041	42,06
0,00015	38,18
0,00005	34,30
0,00002	30,41



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo+argilla
	grossa	media	fine	grossa	media	fine	
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0.6 - 2 mm	0.2 - 0.6 mm	0.075 - 0.2 mm	< 0.075 mm
---	---	---	---	---	---	7,98	98,02

classificazione geotecnica: argilla limosa marrone

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Piero A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26214</b>	pag.	1/2	emesso il	18/04/08	
Verbale di Accettazione n.	10008	data ricevimento campione	07/03/08	data prova	17/04/08

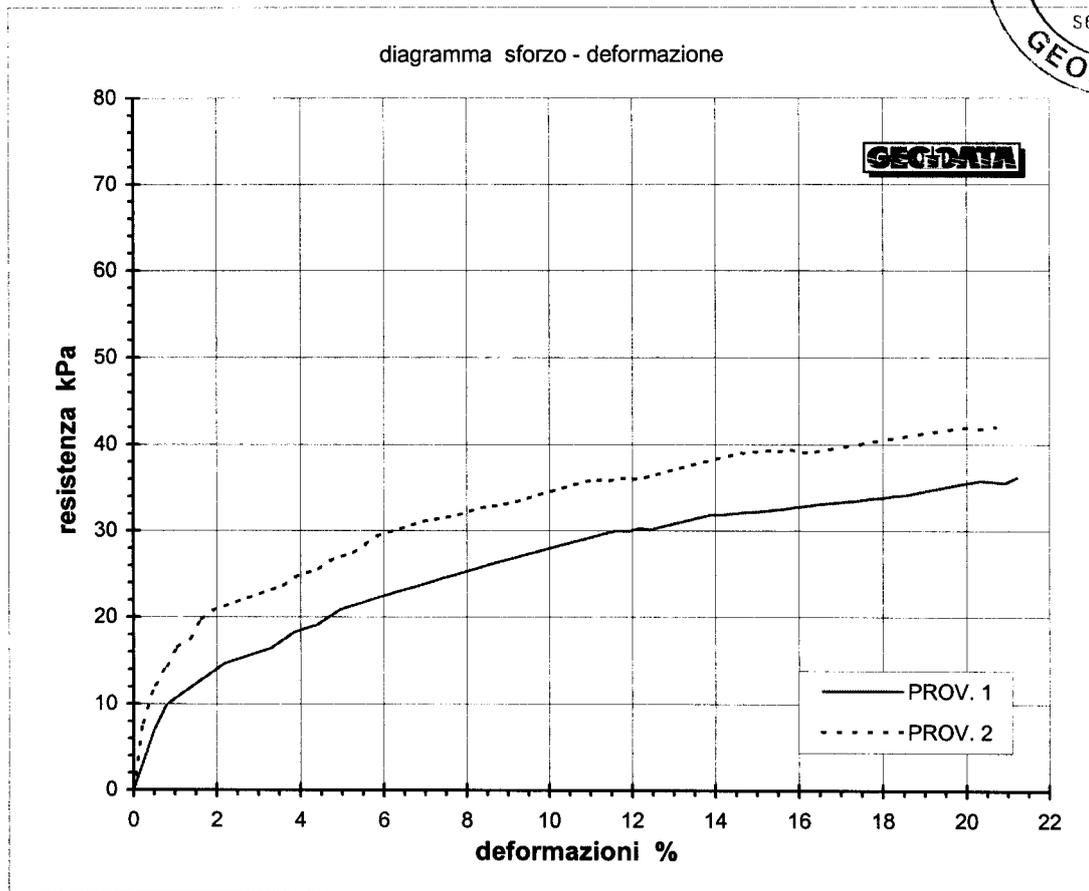
COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1** Camp.: **CI 1** prof.: **3,50-4,10**

classificazione geotecnica: argilla limosa marrone

**PROVA DI COMPRESIONE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA**



CARATTERISTICHE PROVINI:

	diametro mm	altezza mm	qu max kPa	def. %	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	W finale %
PROV. 1	35.7	75.6	35.6	20	17.35	29.0
PROV. 2	33.8	75.2	41.7	20	19.04	29.3

tipo di provino:

- IND.    
RIM.    
Proctor.

norma di riferimento: ASTM D2166  
pressa triassiale TX1 - cella di carico 3.5kN n° 104063

Sperimentatore  
Dott. A. Mareto

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26214</span>	pag. 2/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**



Provino 1					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.58	31.51		
0.50	6.96	13.88	31.83		
0.79	9.91	14.18	31.89		
1.07	10.87	14.48	32.04		
1.35	11.83	14.79	32.18		
1.63	12.78	15.07	32.24		
1.90	13.72	15.34	32.39		
2.18	14.66	15.63	32.53		
2.46	15.10	15.94	32.75		
2.74	15.55	16.22	32.89		
3.03	15.98	16.51	33.11		
3.29	16.42	16.80	33.25		
3.57	17.34	17.09	33.38		
3.85	18.25	17.38	33.51		
4.13	18.68	17.66	33.73		
4.40	19.10	17.98	33.84		
4.68	20.00	18.25	34.05		
4.96	20.89	18.56	34.17		
5.22	21.30	18.85	34.46		
5.50	21.71	19.14	34.74		
5.78	22.12	19.43	35.01		
6.06	22.52	19.74	35.28		
6.34	22.93	20.03	35.55		
6.61	23.32	20.33	35.82		
6.89	23.72	20.62	35.69		
7.17	24.11	20.93	35.55		
7.43	24.51	21.22	36.20		
7.71	24.89				
7.99	25.28				
8.27	25.66				
8.53	26.04				
8.81	26.42				
9.10	26.79				
9.37	27.16				
9.66	27.53				
9.93	27.89				
10.21	28.26				
10.50	28.61				
10.78	28.97				
11.07	29.32				
11.34	29.67				
11.63	30.02				
11.90	29.92				
12.17	30.27				
12.47	30.17				
12.74	30.51				
13.03	30.84				
13.31	31.18				

Provino 2					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.44	37.62		
0.23	7.78	13.74	37.98		
0.52	12.20	14.03	38.33		
0.80	14.37	14.34	38.67		
1.06	16.54	14.63	39.01		
1.36	17.59	14.93	39.15		
1.64	19.73	15.24	39.30		
1.91	20.77	15.52	39.17		
2.19	21.26	15.81	39.41		
2.47	21.74	16.12	39.08		
2.75	22.22	16.40	39.13		
3.05	22.69	16.73	39.44		
3.32	23.16	17.09	39.73		
3.60	23.64	17.46	40.02		
3.88	24.64	17.79	40.31		
4.16	25.10	18.15	40.59		
4.44	25.56	18.50	40.88		
4.72	26.55	18.87	41.14		
5.00	27.00	19.22	41.42		
5.28	27.45	19.59	41.67		
5.56	28.42	19.93	41.94		
5.84	29.38	20.31	41.74		
6.13	29.82	20.69	41.98		
6.41	30.25				
6.69	30.68				
6.97	31.10				
7.25	31.32				
7.53	31.54				
7.81	31.85				
8.09	32.27				
8.36	32.68				
8.64	32.89				
8.92	33.09				
9.20	33.39				
9.48	33.80				
9.76	34.19				
10.05	34.58				
10.33	34.98				
10.61	35.37				
10.90	35.75				
11.18	35.93				
11.46	35.82				
11.76	36.09				
12.03	35.98				
12.33	36.15				
12.59	36.53				
12.89	36.89				
13.16	37.26				

Sperimentatore: Dott. A. Marengo

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26215</b>	pag. 2/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 10-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

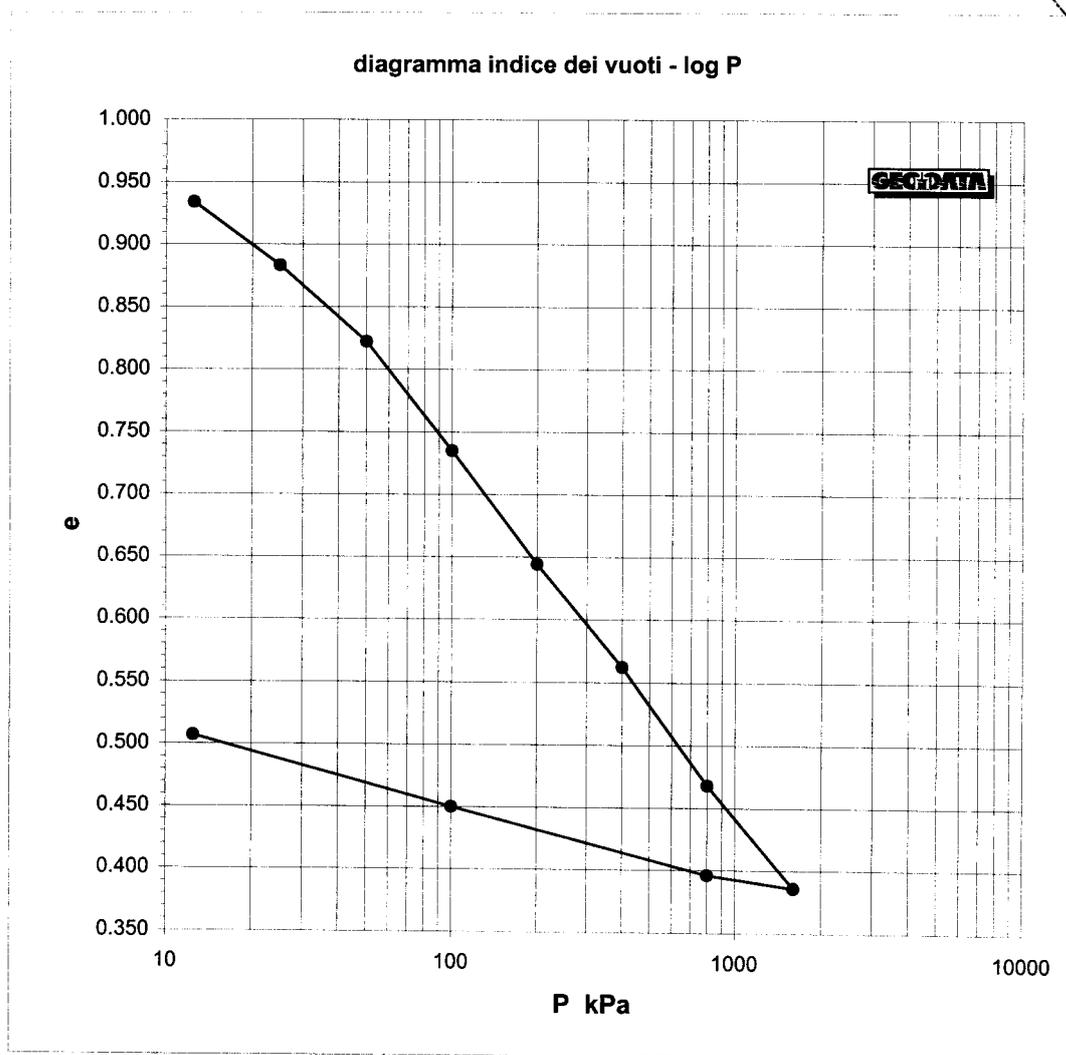
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**

**EDOMETRO N° 2** - comparatore n° CD 2



norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Sframiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26215</b>	pag. 3/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 10-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpenedolo"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 12,5 kPa		carico 25 kPa		carico 50 kPa		carico 100 kPa		carico 200 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	0.123	3.0	0.866	3.0	1.389	3.0	2.017	3.0	2.885
5.1	0.127	5.1	0.870	5.1	1.395	5.1	2.024	5.1	2.896
8.7	0.136	8.7	0.873	8.7	1.402	8.7	2.039	8.7	2.913
14.7	0.143	14.7	0.877	14.7	1.410	14.7	2.058	14.7	2.926
25.1	0.155	25.1	0.885	25.1	1.423	25.1	2.073	25.1	2.952
42.6	0.169	42.6	0.892	42.6	1.442	42.6	2.092	42.6	2.982
72.4	0.188	72.4	0.903	72.4	1.456	72.4	2.125	72.4	3.015
123.1	0.214	123.1	0.918	123.1	1.479	123.1	2.170	123.1	3.062
209.3	0.251	209.3	0.939	209.3	1.509	209.3	2.214	209.3	3.123
355.8	0.298	355.8	0.972	355.8	1.548	355.8	2.280	355.8	3.198
604.8	0.358	604.8	1.000	604.8	1.600	604.8	2.362	604.8	3.285
1028.1	0.436	1028.1	1.045	1028.1	1.661	1028.1	2.455	1028.1	3.390
1747.8	0.544	1747.8	1.090	1747.8	1.734	1747.8	2.557	1747.8	3.498
2971.3	0.648	2971.3	1.144	2971.3	1.797	2971.3	2.647	2971.3	3.578
5051.3	0.741	5051.3	1.186	5051.3	1.853	5051.3	2.712	5051.3	3.632
8587.2	0.795	8587.2	1.228	8587.2	1.889	8587.2	2.743	8587.2	3.658
14598.0	0.819	14598.0	1.287	14598.0	1.913	14598.0	2.758	14598.0	3.675
24817.0	0.838	24817.0	1.322	24817.0	1.926	24817.0	2.775	24817.0	3.690
42189.0	0.849	42189.0	1.355	42189.0	1.943	42189.0	2.792	42189.0	3.701
				71721.0	1.957	71721.0	2.807	71721.0	3.712

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Sarnamiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26215**

pag. 4/5

emesso il 18/04/08

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/08

data prova 10-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpenedolo"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 400 kPa		carico 800 kPa		carico 1600 kPa		carico 800 kPa		carico 100 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	3.799	3.0	4.559	3.0	5.498	3.0	6.228	3.0	6.079
5.1	3.812	5.1	4.610	5.1	5.537	5.1	6.224	5.1	6.068
8.7	3.837	8.7	4.632	8.7	5.565	8.7	6.221	8.7	6.059
14.7	3.852	14.7	4.654	14.7	5.587	14.7	6.217	14.7	6.049
25.1	3.881	25.1	4.684	25.1	5.613	25.1	6.211	25.1	6.034
42.6	3.907	42.6	4.723	42.6	5.645	42.6	6.208	42.6	6.019
72.4	3.943	72.4	4.770	72.4	5.684	72.4	6.204	72.4	6.001
123.1	3.995	123.1	4.826	123.1	5.738	123.1	6.198	123.1	5.971
209.3	4.056	209.3	4.902	209.3	5.802	209.3	6.193	209.3	5.938
355.8	4.138	355.8	5.001	355.8	5.889	355.8	6.191	355.8	5.897
604.8	4.235	604.8	5.107	604.8	5.984	604.8	6.187	604.8	5.846
1028.1	4.328	1028.1	5.220	1028.1	6.068	1028.1	6.185	1028.1	5.796
1747.8	4.405	1747.8	5.310	1747.8	6.135	1747.8	6.181	1747.8	5.746
2971.3	4.453	2971.3	5.360	2971.3	6.183	2971.3	6.180	2971.3	5.707
5051.3	4.481	5051.3	5.397	5051.3	6.206	5051.3	6.178	5051.3	5.679
8587.2	4.498	8587.2	5.418	8587.2	6.224	8587.2	6.176	8587.2	5.662
14598.0	4.507	14598.0	5.435	14598.0	6.243			14598.0	5.654
24817.0	4.516	24817.0	5.442	24817.0	6.254			24817.0	5.643
42189.0	4.526	42189.0	5.453	42189.0	6.263				
71721.0	4.537	71721.0	5.464	71721.0	6.275				

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Somamiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26215</b>	pag. 5/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 10-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

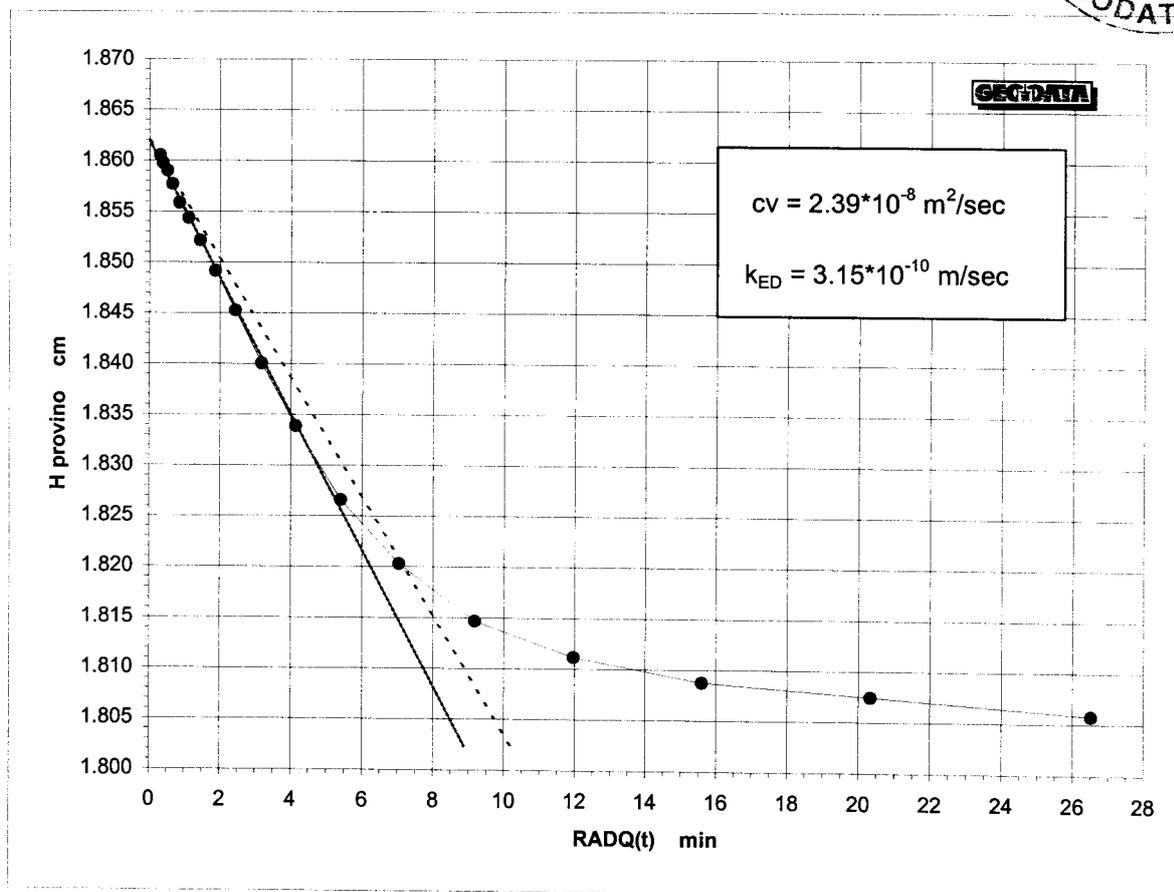
Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**

## PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Determinazione del coefficiente di consolidazione  $C_v$  con il metodo di Taylor

Pressione verticale **50** kPa



norma di riferimento: ASTM D 2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinaglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26216</b>	pag. 1/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1** Camp.: **CI 1** prof.: **3,50-4,10**

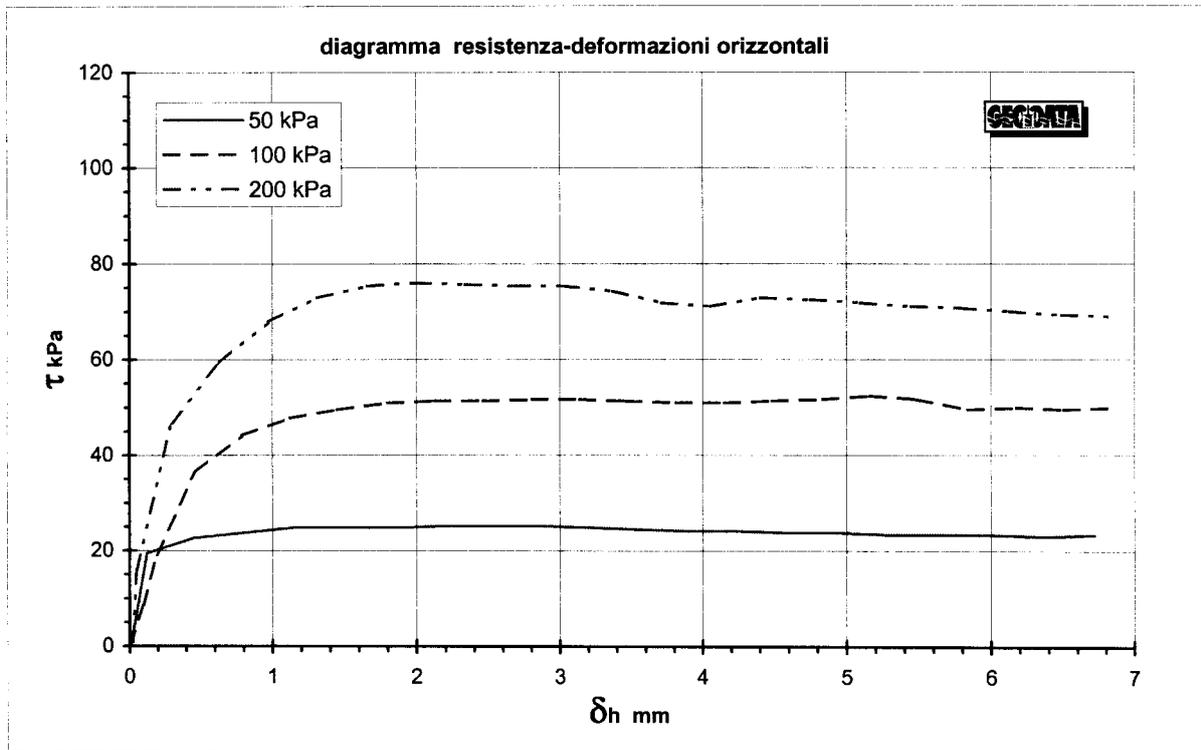
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Tipo di prova: **C.U. Consolidata e Non Drenata con cella circolare di Casagrande**  
classificazione geotecnica: **argilla limosa marron**  
tipo di campione: **indisturbato**



$\sigma_v$ kPa	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
50	18.15	35.0	28.03	19.50
100	18.27	35.0	27.81	19.77
200	17.83	35.0	25.99	20.79

dimensioni del provino:  $\phi$ : 60.0 mm  
h: 30.1 mm  
area: 2827 mm<sup>2</sup>  
velocità di prova: 2.000 mm/min



norma di riferimento: ASTM D3080  
DS1 n° B33932; DS2 n° B01000; DS3 n° 110283

Sperimentatore  
Dott. L. Starniglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26216</b>	pag. 2/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**



Provino 1		50 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00		
0.01	1.77		
0.03	3.54		
0.12	19.45		
0.46	22.64		
0.80	23.70		
1.15	24.76		
1.50	24.76		
1.84	24.76		
2.19	25.11		
2.55	25.11		
2.89	25.11		
3.24	24.76		
3.58	24.40		
3.93	24.05		
4.27	24.05		
4.63	23.70		
4.97	23.70		
5.32	23.34		
5.67	23.34		
6.02	23.34		
6.37	22.99		
6.72	23.34		

Provino 2		100 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00		
0.10	8.49		
0.19	19.10		
0.46	36.43		
0.79	44.21		
1.13	47.75		
1.45	49.52		
1.80	50.93		
2.13	51.28		
2.46	51.28		
2.81	51.64		
3.14	51.64		
3.46	51.28		
3.82	50.93		
4.15	50.93		
4.48	51.28		
4.84	51.64		
5.16	52.34		
5.48	51.64		
5.84	49.52		
6.17	49.87		
6.51	49.52		
6.86	49.87		

Provino 3		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00		
0.02	0.85		
0.05	15.95		
0.29	46.69		
0.63	59.42		
0.97	67.91		
1.31	72.86		
1.66	75.33		
1.99	76.04		
2.34	75.69		
2.68	75.33		
3.02	75.33		
3.37	74.27		
3.71	71.80		
4.06	71.09		
4.41	72.86		
4.75	72.50		
5.10	71.80		
5.45	71.09		
5.79	70.74		
6.13	70.03		
6.49	69.32		
6.82	68.97		

Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

I° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

natura del terreno

argilla limosa marron

tipo di campione:

indisturbato

dimensioni del provino:

$\phi$ : 60.0 mm

h: 30.1

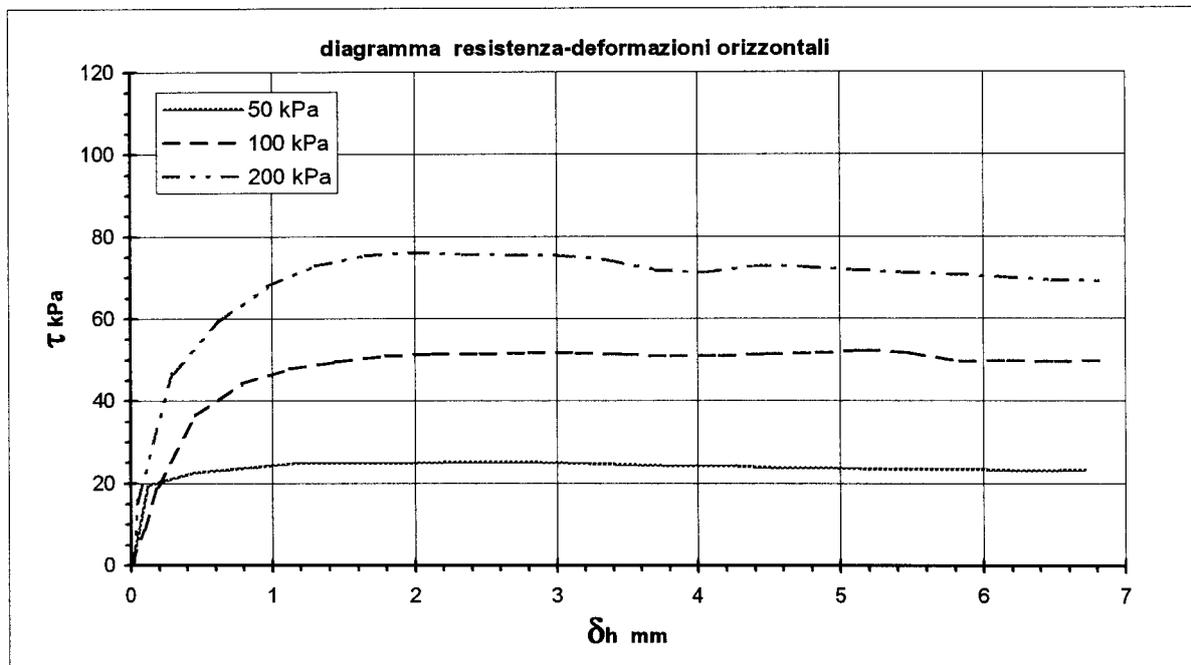
area: 2827 mm<sup>2</sup>

velocità di prova:

2.000 mm/min

data di prova: 11.04.08

OV kPa	$\tau$ kPa	def. mm	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
50	25.1	2.19	18.15	35.0	28.03	19.50
100	52.3	5.16	18.27	35.0	27.81	19.77
200	76.0	1.99	17.83	35.0	25.99	20.79



COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

II° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

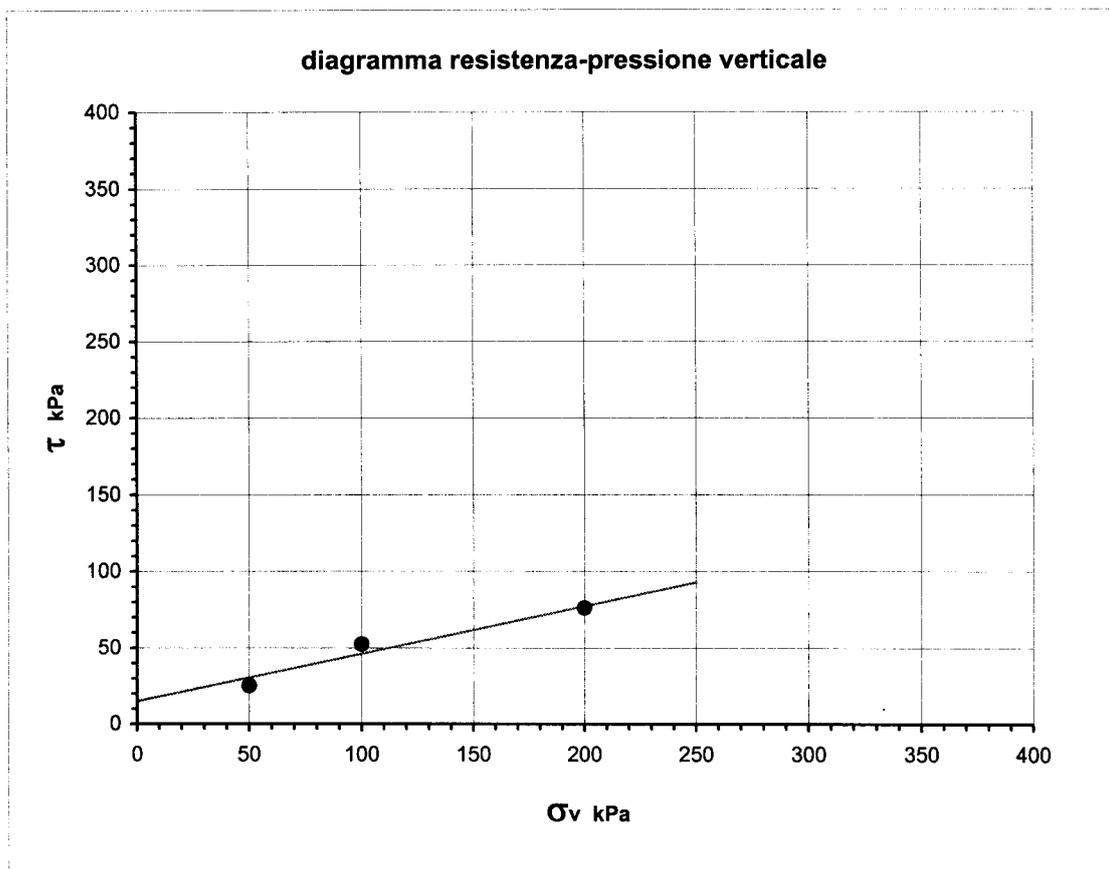
Camp.: **CI 1**

prof.: **3,50-4,10**

**INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

$\phi = 17.3$  gradi

coesione = **15.0** kPa



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26217</span>	emesso il	18/04/2008	pag.	1/1	data ricevimento campione	07/03/2008	data prova	1/03/2008																		
Verbale di Accettazione n.	10008																									
<b>COMMITTENTE:</b>	S.in.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)		<b>Sond./Prel.:</b>	S1		<b>prof.:</b>	10,50-11,10																			
<b>CANTIERE:</b>	Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi" Campione: CI 2																									
<b>CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO</b>																										
←			550 mm lunghezza campione			→																				
←			300	250	→																					
←			limo sabbio-argilloso marrone-grigio			limo sabbioso grigio-marrone																				
←			ALTO			BASSO																				
←			85 mm diametro campione			→																				
<b>P.P.</b>	kPa	39-59	20-39	39-59	78-96	59-78																				
<b>TORV.</b>	kPa	12	9	20	15	13																				
<b>Prove Eseguite:</b> $w - \gamma - \gamma_s - L < 200 - A_{er} - E - DS$ c.d.																										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">QUALITA' CAMPIONE:</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">buona</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">sufficiente</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">scadente</td> </tr> </table>									QUALITA' CAMPIONE:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	buona			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sufficiente			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	scadente
QUALITA' CAMPIONE:		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	buona																					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sufficiente																					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	scadente																					
note:			Sperimentatore Dott. L. Spangoglio			Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato																				

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26218**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 2**prof.: **10,50-11,10****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: limo sabbio-argilloso marrone-grigio

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 128,36	g 117,12
massa secca lorda	g 114,6	g 105,58
tara	g 56,89	g 57,161
W%	23,84	23,83

media

W % **23,8**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. StinamiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26219**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**

**PESO DI VOLUME**



Classificazione geotecnica: limo asbbio-argilloso marrone-grigio

	prov. 1	prov. 2
area	mm <sup>2</sup> 4000	mm <sup>2</sup>
altezza	mm 20	mm
massa lorda	g 161,84	g
tara	g 0,00	g
massa netta	g 161,84	g
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19,84	

media

$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **19,84**

norma di riferimento: procedura interna

note:

Sperimentatore  
Dott. L. Stinamiglio

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26220**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 2**prof.: **10,50-11,10****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: limo sabbio-argilloso marrone-grigio

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	17	18
massa pic. + campione	g 74,46	74,53
massa pic.+acqua+terreno	g 164,69	163,33
temperatura	°C 18,6	18,8
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,91	26,422

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,67**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Perito A. FioreDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26221</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 09/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)  
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"  
Sond./Prel.: **S1** Camp.: **CI 2** prof.: **10,50-11,10**



**LIMITI DI ATTERBERG**

Classificazione geotecnica: limo sabbio-argilloso marrone-grigio

naturale  <40 secco  <40 umido

<b>LIMITE DI LIQUIDITA'</b>	prov. 1	prov. 2	media
massa umida lorda	g 32,631	g	
massa secca lorda	g 28,206	g	
tara	g 13,674	g	
numero colpi	21		
WL%	28,0		<b>28</b>

<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	prov. 1	prov. 2	prov. 3	media
massa umida lorda	g 16,005	g 17,943	g 18,048	
massa secca lorda	g 15,606	g 17,609	g 17,666	
tara	g 13,745	g 16,029	g 15,854	
WP%	21,44	21,14	21,08	<b>21</b>

INDICE DI PLASTICITA' **IP** **7**

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318      cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946

legenda: ND = NON DETERMINATO      Sperimentatore: Dott. A. Mareto      Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato  
NP = NON PLASTICO

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26222</span>	pag. 1/1	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 21/03/08

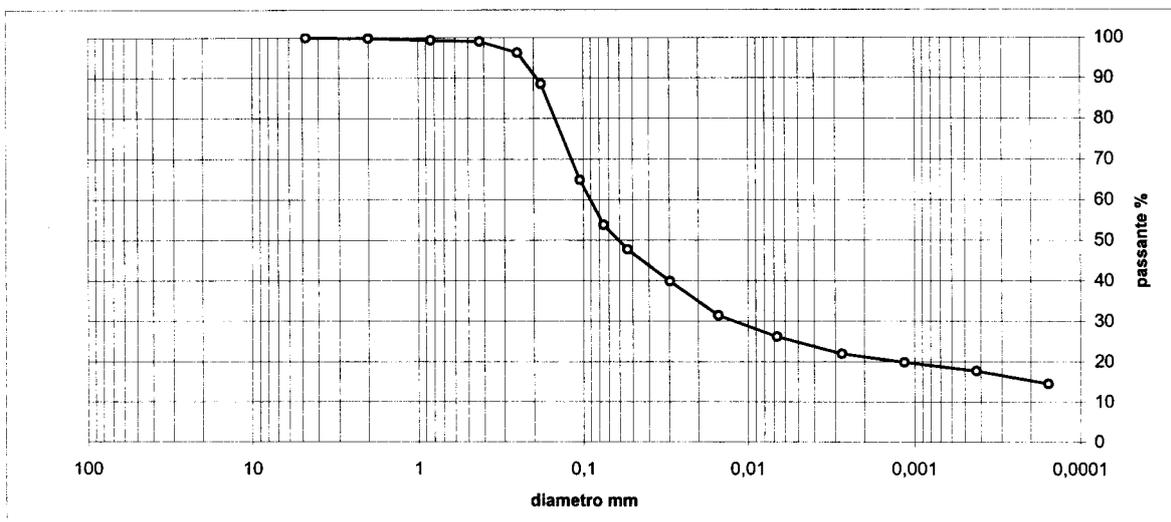
COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)  
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"  
Sond./Prel.: **S1** Camp.: **CI 2** prof.: **10,50-11,10**



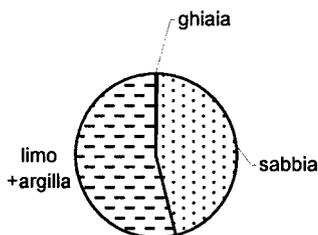
**ANALISI GRANULOMETRICA**

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
1"	25,40	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00
No. 4	4,760	0,00	100,00
No. 10	2,000	0,19	99,81
No. 20	0,840	0,45	99,36
No. 40	0,425	0,28	99,08
No. 60	0,250	2,77	96,31
No. 80	0,180	7,78	88,52

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No. 140	0,105	23,69	64,84
No. 200	0,075	11,03	53,80
	0,05384		47,70
	0,02975		39,85
	0,01511		31,42
	0,00671		26,15
	0,00273		21,93
	0,00115		19,83
	0,00043		17,72
	0,00016		14,56



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo+argilla
	grossa	media	fine	grossa	media	fine	
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0,6 - 2 mm	0,2 - 0,6 mm	0,075 - 0,2 mm	< 0,075 mm
0,00	0,00	0,00	0,19	0,62	8,45	36,94	53,80



classificazione geotecnica: limo sabbio-argilloso marrone-grigio

Ig ND

UNI 10006 ND

USCS ND

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Perita A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA s.a.s.

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26223</b>	pag. 1/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**EDOMETRO N° 3 - comparatore n° CD 3**



area = 4.0E+03 mm <sup>2</sup>	$\gamma$ in. = 19.84 kN/m <sup>3</sup>	tara = 37.75 g
h iniziale = 20.0 mm	$\gamma$ s = 26.67 kN/m <sup>3</sup>	wi = 24.7 %
volume = 8.0E+04 mm <sup>3</sup>	m. umida l. = 189.30 g	wf = 16.8 %
m.umida n. = 161.84 g	m. secca l. = 167.49 g	hs = 1.193

P kPa	cedimenti mm	e	$\epsilon$ %	mv kPa <sup>-1</sup>	E kPa
0.00	0.000	0.677	0.00		
25.0	0.518	0.634	2.59	1.04E-03	962
50.0	0.738	0.615	3.69	4.68E-04	2138
100.0	1.052	0.589	5.26	3.25E-04	3081
200.0	1.410	0.559	7.05	1.91E-04	5247
400.0	1.798	0.526	8.99	1.07E-04	9348
800.0	2.268	0.487	11.34	6.47E-05	15451
1600.0	2.812	0.441	14.06	3.93E-05	25461
800.0	2.739	0.447	13.70	5.19E-06	
100.0	2.523	0.465	12.62	1.77E-05	
12.5	2.333	0.481	11.67	1.24E-04	

classificazione geotecnica: limo sabbio-argilloso marron-grigio

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinaglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA s.a.s.

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26223</b>	pag. 2/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

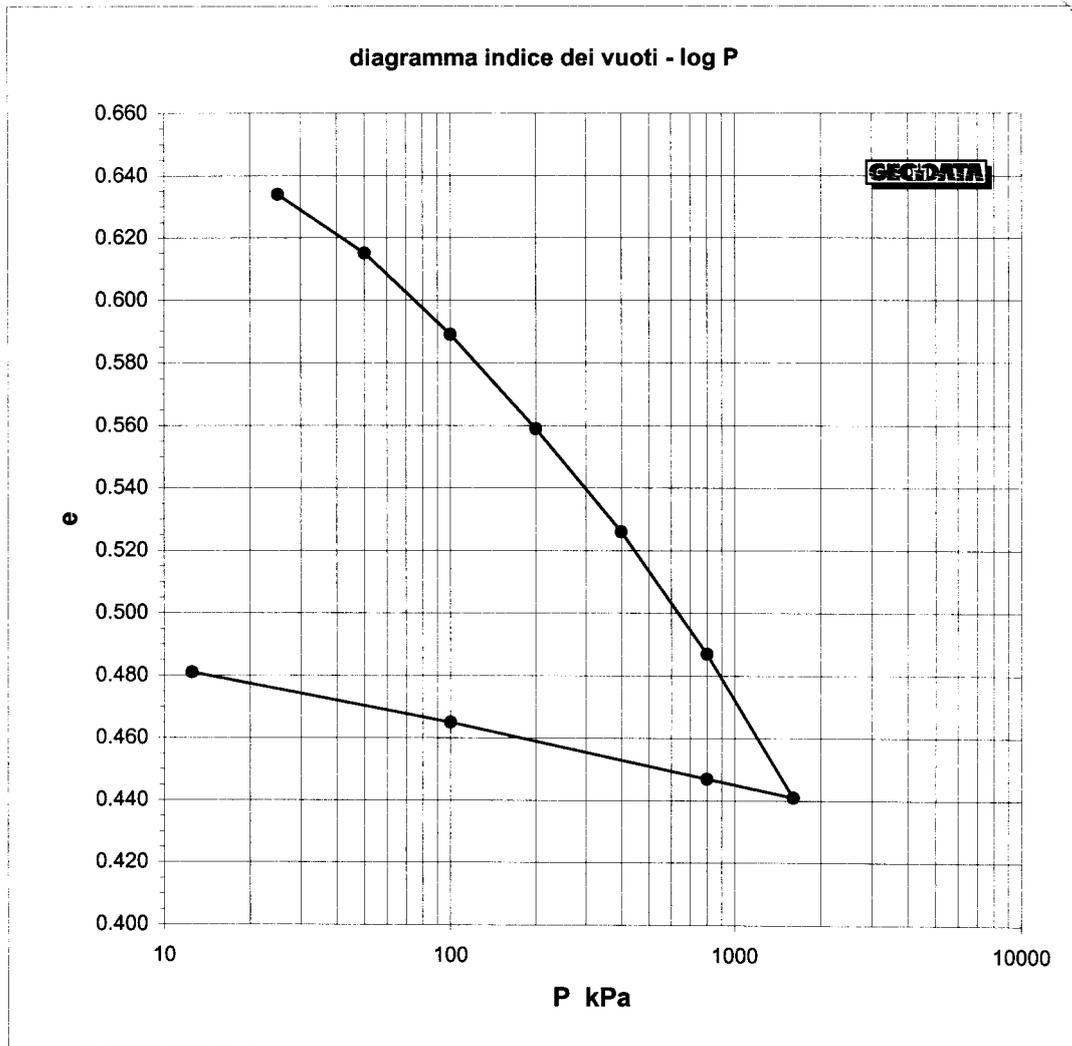
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**

**EDOMETRO N° 3 - comparatore n° CD 3**



norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinagliolo

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N° 26223</b>	pag. 3/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 25 kPa		carico 50 kPa		carico 100 kPa		carico 200 kPa		carico 400 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	0.148	3.0	0.567	3.0	0.823	3.0	1.160	3.0	1.548
5.1	0.163	5.1	0.575	5.1	0.831	5.1	1.172	5.1	1.560
8.7	0.185	8.7	0.585	8.7	0.845	8.7	1.187	8.7	1.585
14.7	0.207	14.7	0.595	14.7	0.859	14.7	1.203	14.7	1.599
25.1	0.234	25.1	0.603	25.1	0.874	25.1	1.223	25.1	1.627
42.6	0.266	42.6	0.614	42.6	0.894	42.6	1.245	42.6	1.644
72.4	0.311	72.4	0.630	72.4	0.910	72.4	1.266	72.4	1.672
123.1	0.335	123.1	0.644	123.1	0.928	123.1	1.282	123.1	1.692
209.3	0.372	209.3	0.656	209.3	0.945	209.3	1.296	209.3	1.707
355.8	0.416	355.8	0.664	355.8	0.961	355.8	1.315	355.8	1.719
604.8	0.449	604.8	0.677	604.8	0.971	604.8	1.325	604.8	1.729
1028.1	0.463	1028.1	0.689	1028.1	0.979	1028.1	1.339	1028.1	1.739
1747.8	0.477	1747.8	0.693	1747.8	0.985	1747.8	1.351	1747.8	1.753
2971.3	0.486	2971.3	0.701	2971.3	0.989	2971.3	1.357	2971.3	1.761
5051.3	0.492	5051.3	0.707	5051.3	0.994	5051.3	1.363	5051.3	1.768
8587.2	0.501	8587.2	0.713	8587.2	1.002	8587.2	1.371	8587.2	1.774
14598.0	0.509	14598.0	0.719	14598.0	1.012	14598.0	1.379	14598.0	1.782
24817.0	0.514	24817.0	0.723	24817.0	1.022	24817.0	1.386	24817.0	1.790
42189.0	0.518	42189.0	0.735	42189.0	1.032	42189.0	1.396	42189.0	1.798
		71721.0	0.742	71721.0	1.044	71721.0	1.406	71721.0	1.808

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. S. Amiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N° 26223</b>	pag. 4/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpenedolo"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 800 kPa		carico 1600 kPa		carico 800 kPa		carico 100 kPa		carico 12.5 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	1.892	3.0	2.324	3.0	2.757	3.0	2.647	3.0	2.464
5.1	1.946	5.1	2.408	5.1	2.757	5.1	2.607	5.1	2.456
8.7	1.981	8.7	2.471	8.7	2.755	8.7	2.594	8.7	2.446
14.7	2.011	14.7	2.519	14.7	2.753	14.7	2.578	14.7	2.438
25.1	2.054	25.1	2.556	25.1	2.753	25.1	2.568	25.1	2.424
42.6	2.080	42.6	2.590	42.6	2.753	42.6	2.560	42.6	2.404
72.4	2.111	72.4	2.619	72.4	2.753	72.4	2.554	72.4	2.397
123.1	2.127	123.1	2.645	123.1	2.751	123.1	2.550	123.1	2.381
209.3	2.147	209.3	2.662	209.3	2.753	209.3	2.546	209.3	2.365
355.8	2.162	355.8	2.680	355.8	2.751	355.8	2.542	355.8	2.345
604.8	2.174	604.8	2.694	604.8	2.751	604.8	2.538	604.8	2.334
1028.1	2.180	1028.1	2.704	1028.1	2.749	1028.1	2.536	1028.1	2.324
1747.8	2.192	1747.8	2.718	1747.8	2.747	1747.8	2.534	1747.8	2.312
2971.3	2.204	2971.3	2.729	2971.3	2.745	2971.3	2.532	2971.3	2.305
5051.3	2.212	5051.3	2.739	5051.3	2.743	5051.3	2.532	5051.3	2.303
8587.2	2.217	8587.2	2.749	8587.2	2.739	8587.2	2.532	8587.2	2.298
14598.0	2.227	14598.0	2.765			14598.0	2.532	14598.0	2.295
24817.0	2.233	24817.0	2.777			24817.0	2.525	24817.0	2.289
42189.0	2.251	42189.0	2.793						
71721.0	2.269	71721.0	2.812						

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Sinmaggio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26223</b>	pag. 5/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

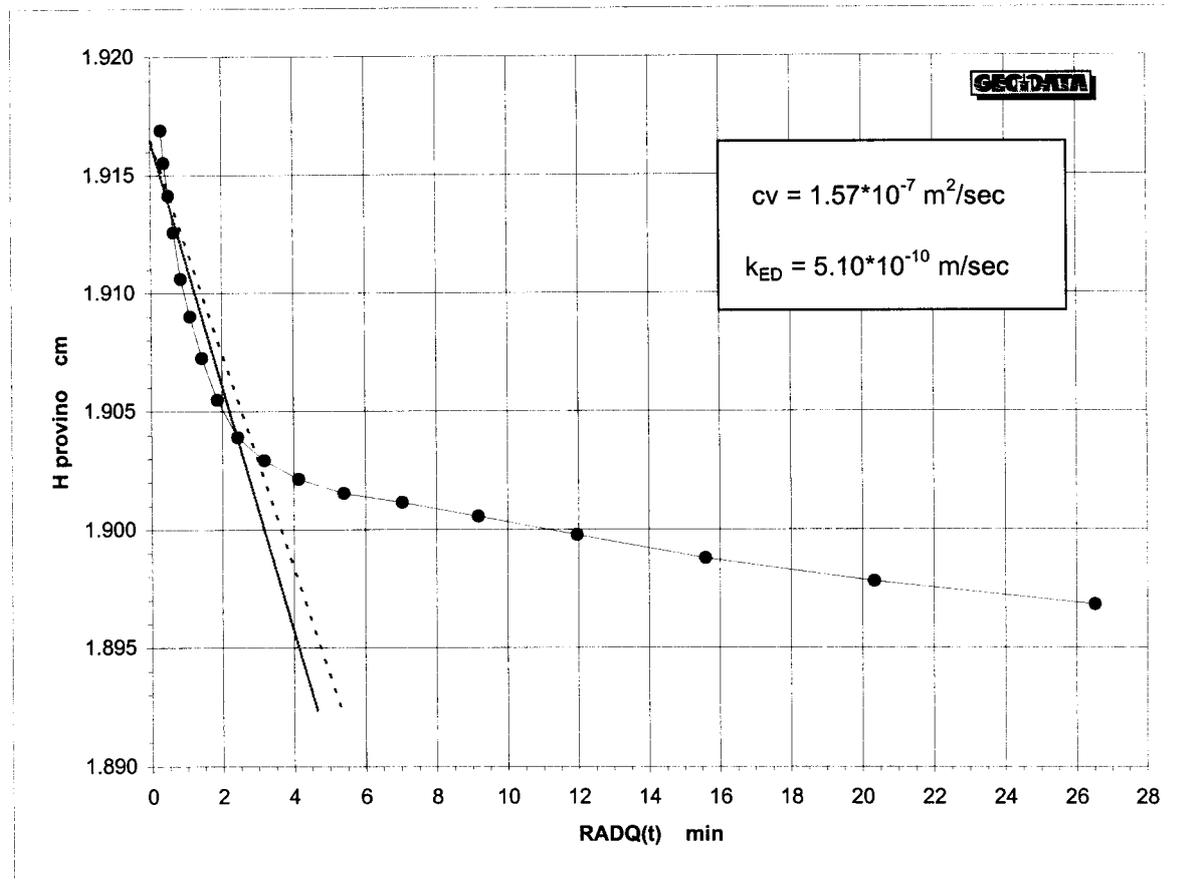
Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Determinazione del coefficiente di consolidazione  $C_v$  con il metodo di Taylor

Pressione verticale **100** kPa



norma di riferimento: ASTM D 2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinaglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26224</b>	pag. 1/2	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 14/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Tipo di prova: C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

classificazione geotecnica: limo sabbio-argilloso marrone grigio

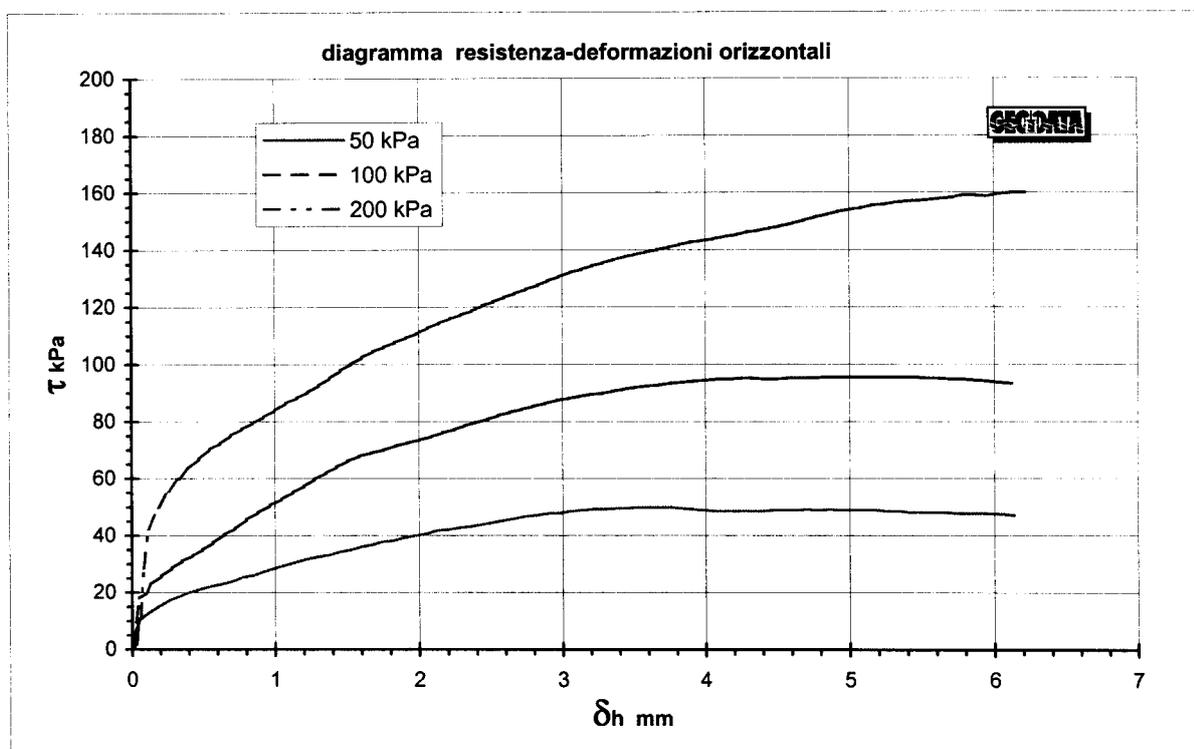
tipo di campione: indisturbato



$\sigma_v$ kPa	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
50	20,12	23,8	29,61	20,45
100	20,34	23,8	28,78	21,27
200	20,04	23,8	28,64	21,20

dimensioni del provino:  $\phi$ : 60.0 mm  
h: 30.1 mm  
area: 2827 mm<sup>2</sup>

velocità di prova: 0,08 mm/min



norma di riferimento: ASTM D3080  
DS1 n° B33932; DS2 n° B01000 ; DS3 n° 110283

Sperimentatore  
Dott. L. Spagnoglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>26224</b></span>	pag. 2/2	emesso il #####
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 14/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: 10,50-11,10



Provino 1		50 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0,00	0,00	3,21	49,16
0,00	2,83	3,29	49,16
0,01	2,83	3,37	49,52
0,00	2,83	3,44	49,52
0,01	3,89	3,52	49,87
0,02	6,01	3,60	49,87
0,06	10,61	3,68	49,87
0,12	13,09	3,76	49,87
0,19	15,21	3,84	49,52
0,26	17,33	3,92	49,16
0,34	18,75	4,00	48,81
0,41	20,16	4,08	48,45
0,48	21,22	4,16	48,45
0,56	22,28	4,24	48,45
0,63	22,99	4,31	48,45
0,71	24,05	4,39	48,45
0,78	25,47	4,47	48,81
0,86	26,17	4,55	48,81
0,93	27,59	4,63	48,81
1,00	28,65	4,71	49,16
1,08	29,71	4,79	48,81
1,15	30,77	4,86	49,16
1,22	31,83	4,94	48,81
1,30	32,54	5,02	48,81
1,38	33,25	5,10	48,81
1,45	34,31	5,18	48,81
1,52	35,01	5,26	48,45
1,60	36,08	5,34	48,45
1,67	36,78	5,42	48,10
1,75	37,84	5,58	48,10
1,82	38,20	5,65	48,10
1,90	39,26	5,75	47,75
1,98	39,97	5,85	47,75
2,05	40,67	5,95	47,75
2,13	41,73	6,07	47,39
2,20	42,09	6,14	47,04
2,28	42,80		
2,36	43,15		
2,44	43,86		
2,51	44,56		
2,59	45,27		
2,67	45,98		
2,74	46,69		
2,82	47,04		
2,90	47,75		
2,98	47,75		
3,05	48,45		
3,13	48,81		

Provino 2		100 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0,00	0,00	3,67	92,66
0,05	18,04	3,75	93,37
0,10	19,81	3,84	93,73
0,13	22,99	3,92	94,08
0,21	25,82	4,01	94,43
0,28	28,65	4,09	94,79
0,35	31,12	4,17	94,79
0,43	32,89	4,25	95,14
0,50	35,01	4,33	95,14
0,57	37,49	4,41	94,79
0,65	40,32	4,49	94,79
0,72	42,44	4,57	95,14
0,80	45,62	4,65	95,14
0,89	48,10	4,73	95,14
0,97	50,58	4,82	95,49
1,05	52,70	4,90	95,49
1,13	55,17	4,99	95,49
1,20	57,30	5,07	95,49
1,28	59,77	5,15	95,49
1,36	61,89	5,23	95,49
1,43	64,02	5,31	95,49
1,51	66,14	5,39	95,49
1,59	67,91	5,46	95,49
1,67	68,97	5,54	95,14
1,75	70,03	5,62	95,14
1,84	71,44	5,71	94,79
1,92	72,50	5,79	94,79
2,00	73,57	5,87	94,43
2,09	74,63	5,96	94,08
2,17	76,04	6,04	93,73
2,24	77,10	6,12	93,37
2,32	78,52		
2,40	79,58		
2,47	80,64		
2,55	82,05		
2,63	83,12		
2,71	84,18		
2,80	85,24		
2,88	86,30		
2,96	87,36		
3,04	88,07		
3,12	88,77		
3,20	89,48		
3,28	89,84		
3,35	90,54		
3,43	91,25		
3,51	91,96		
3,59	92,31		

Provino 3		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0,00	0,00	3,21	134,40
0,03	1,80	3,29	135,42
0,03	2,23	3,36	136,52
0,04	6,86	3,44	137,55
0,04	10,72	3,51	138,29
0,06	10,82	3,59	139,14
0,08	28,54	3,67	140,02
0,12	42,23	3,75	140,84
0,18	49,90	3,82	141,79
0,26	55,60	3,90	142,64
0,33	59,95	3,98	143,14
0,40	63,84	4,06	143,74
0,47	66,95	4,14	144,59
0,55	70,28	4,22	145,22
0,62	72,36	4,29	146,18
0,69	75,09	4,37	146,78
0,77	77,35	4,45	147,52
0,85	79,44	4,53	148,33
0,92	81,52	4,61	149,15
1,00	83,86	4,69	150,31
1,08	86,37	4,77	151,38
1,15	88,17	4,85	152,30
1,23	90,22	4,92	153,29
1,31	92,66	5,01	154,06
1,38	95,14	5,08	154,56
1,46	97,76	5,16	155,55
1,53	100,13	5,24	155,83
1,61	102,46	5,32	156,57
1,68	104,48	5,40	156,96
1,76	106,03	5,47	157,18
1,83	107,66	5,55	157,42
1,91	109,22	5,63	157,92
1,99	110,77	5,71	158,27
2,06	112,68	5,79	159,09
2,14	114,42	5,87	159,05
2,22	115,97	5,95	158,73
2,29	117,32	6,03	159,55
2,37	118,55	6,11	159,90
2,44	120,50	6,23	159,86
2,52	121,77		
2,59	123,33		
2,67	124,71		
2,75	126,30		
2,83	127,54		
2,90	129,20		
2,98	130,61		
3,06	132,14		
3,13	133,13		

Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

I° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **10,50-11,10**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

natura del terreno

limo sabbio-argilloso marrone grigio

tipo di campione:

indisturbato

dimensioni del provino:

$\phi$ : 60,0 mm

h: 30,1

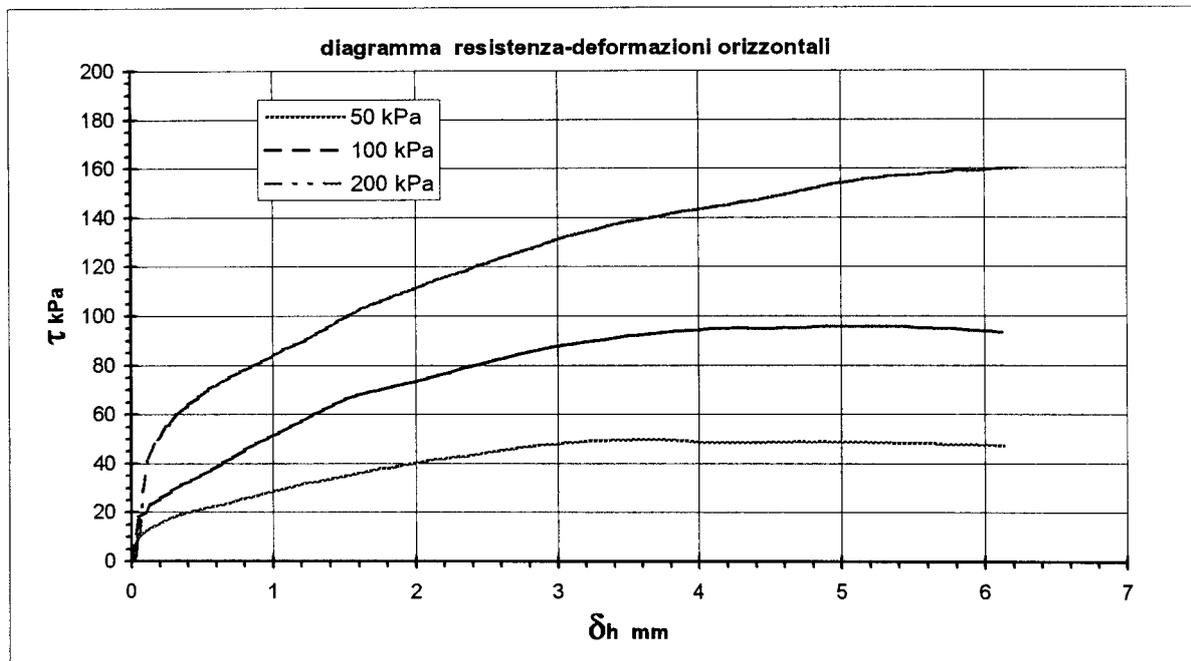
area: 2827 mm<sup>2</sup>

velocità di prova:

0,080 mm/min

data di prova: 14.04.08

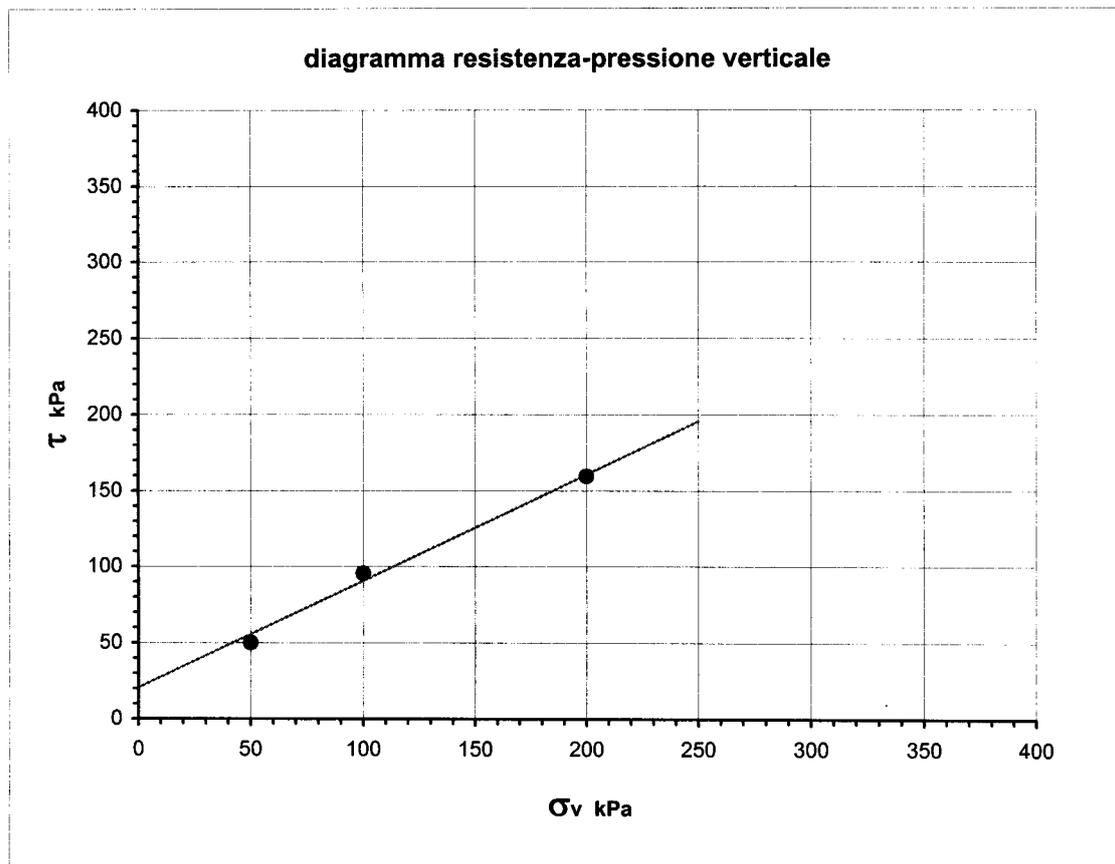
$\sigma_v$ kPa	$\tau$ kPa	def. mm	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	w <sub>i</sub> %	h <sub>c</sub> mm	$\gamma_r$ kN/m <sup>3</sup>
50	49,9	3,52	20,12	23,8	29,61	20,45
100	95,5	4,82	20,34	23,8	28,78	21,27
200	159,6	6,00	20,04	23,8	28,64	21,20



COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

**II° foglio**

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 2**prof.: **10,50-11,10****INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO** $\phi = 35,0$  gradicoesione = **20,5** kPa**diagramma resistenza-pressione verticale**

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni*  
*Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26225</span>	emesso il 18/04/2008	pag. 1/1	18/04/2008						
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricecimento campione 07/03/2008	data prova 11/03/2008							
<b>COMMITTENTE:</b> S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)	<b>Sond./Prel.:</b> S1	<b>prof.:</b> 30,00-30,60							
<b>CANTIERE:</b> Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"	<b>Campione:</b> CI 3								
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 150px; height: 150px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; font-size: 10px;">LABORATORIO GEOTECNICO</div> <div style="text-align: center; font-size: 8px;">             CONCESSIONE MINISTERO LL.PP. n. 52652 settore "a"           </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; font-weight: bold; font-size: 10px;">GEODATA S.a.s.</div> </div>									
<b>CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO</b>									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">             85 mm diámetro campione           </div> <div style="text-align: center;">             340           </div> <div style="text-align: center;">             210           </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">             ALTO           </div> <div style="text-align: center;">             BASSO           </div> </div>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%;">             argilla limosa grigia molto molle con punti sabbiosi e zone scure torbose - ampi segni di rimaneggiamento -           </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%;">             argilla limosa grigio-nerastra con punti sabbiosi           </div>								
<b>P.P.</b> kPa	10-20	---	---						
<b>TORV.</b> kPa	---	---	---						
	108-127	157-177	74						
<b>Prove Eseguite:</b> w - γ - ys - L - Aer - E - ELL									
<b>QUALITA' CAMPIONE:</b> <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">buona (parte bassa)</td> <td style="font-size: 8px;">sufficiente</td> <td style="font-size: 8px;">scadente (p.alta)</td> </tr> </table>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	buona (parte bassa)	sufficiente	scadente (p.alta)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
buona (parte bassa)	sufficiente	scadente (p.alta)							
<b>note:</b> <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <b>Sperimentatore</b> Dott. L. Siva <i>(signature)</i> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <b>Direttore Laboratorio</b> Dott. Pietro Daminato           </td> </tr> </table>				<b>Sperimentatore</b> Dott. L. Siva <i>(signature)</i>	<b>Direttore Laboratorio</b> Dott. Pietro Daminato				
<b>Sperimentatore</b> Dott. L. Siva <i>(signature)</i>	<b>Direttore Laboratorio</b> Dott. Pietro Daminato								

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26226**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 3**prof.: **30,00-30,60****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: argilla limosa grigio-scura

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 128,44	g 133,83
massa secca lorda	g 113,79	g 117,87
tara	g 56,99	g 55,94
W%	25,79	25,77

media

W % **25,8**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. SframiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26227</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

<b>PESO DI VOLUME</b>			
Classificazione geotecnica: argilla limosa grigio-scura			
	prov. 1	prov. 2	
area	mm <sup>2</sup> 4000	mm <sup>2</sup>	
altezza	mm 20	mm	
massa lorda	g 156,92	g	
tara	g 0,00	g	
massa netta	g 156,92	g	
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19,24		
	media		
	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup> <b>19,24</b>		
norma di riferimento: procedura interna			
note:			
	Sperimentatore Dott. L. Sframiglio	Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato	



*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N° 26228**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 3**prof.: **30,00-30,60****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: argilla limosa grigio-scura

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	19	20
massa pic. + campione	g 78,18	97,95
massa pic.+acqua+terreno	g 166,85	189,76
temperatura	°C 18,9	19,0
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,12	26,314

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,22**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Perito A. FioreDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26229</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/2008
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/2008	data prova 09/04/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**



**LIMITI DI ATTERBERG**

Classificazione geotecnica: argilla limosa grigio-scura

naturale

<40 secco

<40 umido

**LIMITE DI LIQUIDITA'**

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara  
numero colpi

	prov. 1	prov. 2
g	32,12	
g	27,084	
g	13,594	
	29	
WL%	38,0	

media

**WL % 38**

**LIMITE DI PLASTICITA'**

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
g	15,508	17,372	18,131
g	15,167	16,992	17,718
g	13,641	15,272	15,885
WP%	22,35	22,08	22,53

media

**WP % 22**

INDICE DI PLASTICITA'

**IP 16**

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318

cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946

legenda: ND = NON DETERMINATO  
NP = NON PLASTICO

Sperimentatore  
Dott. A. Mareto

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26230</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 28/02/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

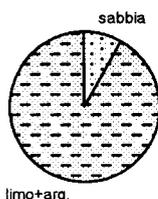
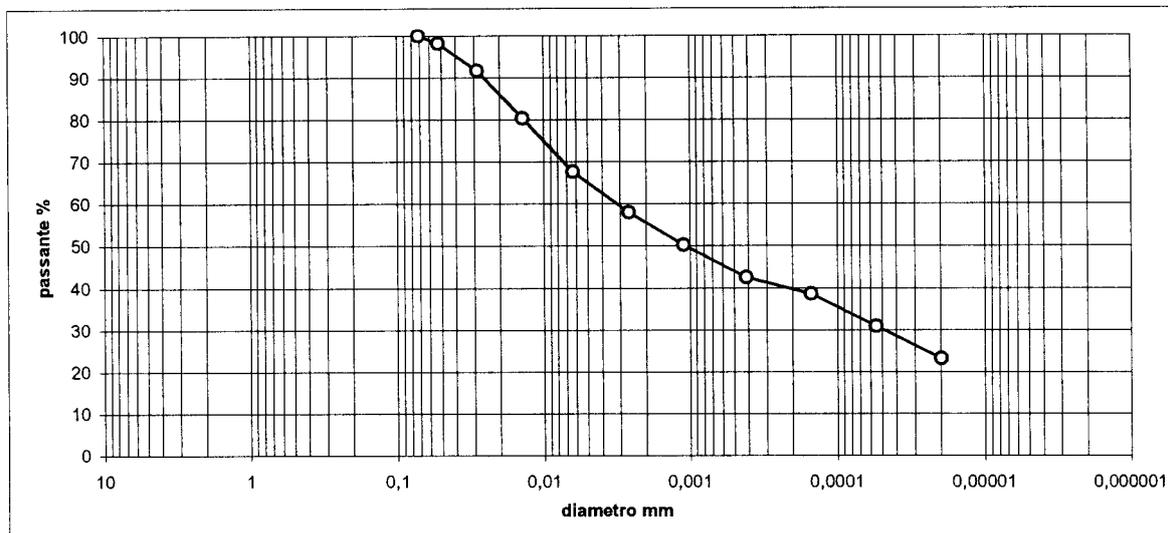
Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

diámetro mm	passante %
0,11359	0,00
0,07134	100,00
0,05232	98,20
0,02830	91,70
0,01388	80,40
0,00633	67,55
0,00260	57,90
0,00111	50,18

diámetro mm	passante %
0,00041	42,46
0,00015	38,60
0,00005	30,88
0,00002	23,16



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo+argilla
	grossa	media	fine	grossa	media	fine	
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0.6 - 2 mm	0.2 - 0.6 mm	0.075 - 0.2 mm	< 0.075 mm
---	---	---	---	---	---	7,98	98,02

classificazione geotecnica: argilla limosa grigio-scura

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Dott. A. Mareto

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26231</b>	pag. 1/2	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

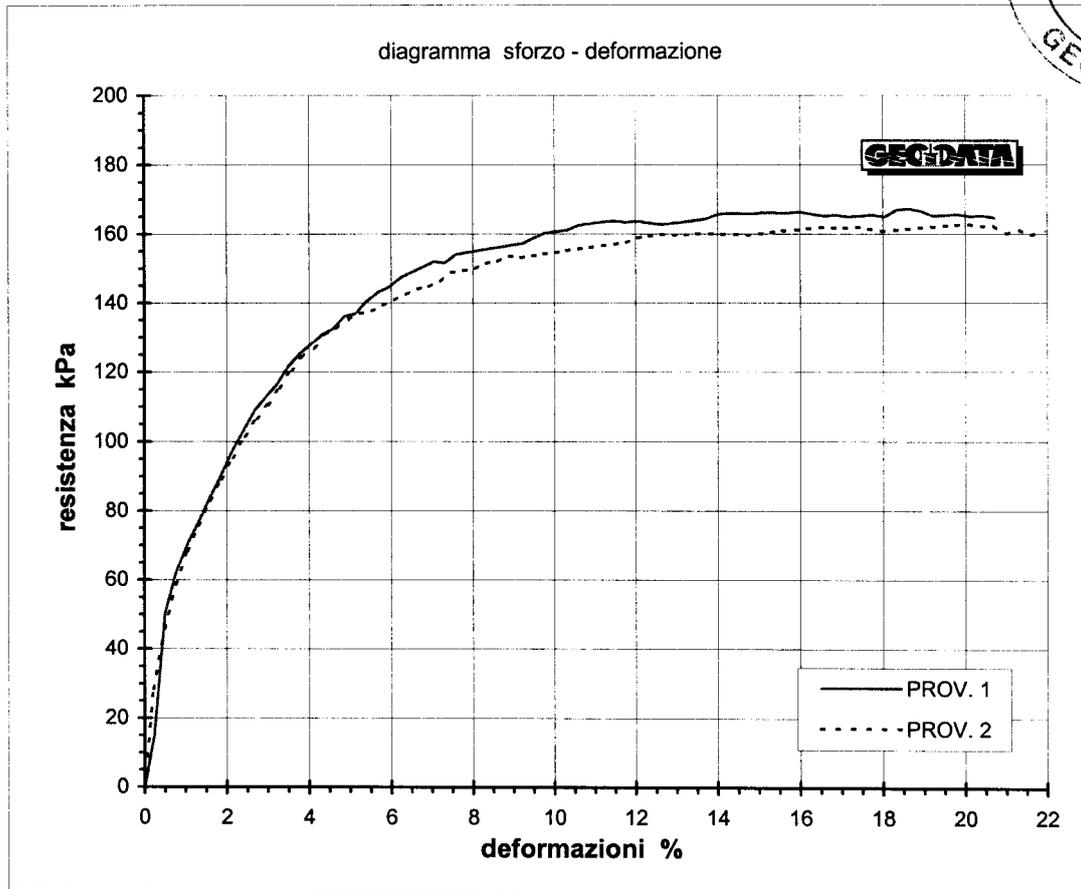
Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

classificazione geotecnica: argilla limosa grigio-scura

**PROVA DI COMPRESIONE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA**



CARATTERISTICHE PROVINI:

	diametro mm	altezza mm	qu max kPa	def. %	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	W <sub>finale</sub> %
PROV. 1	34.4	75.9	167.3	18.62	20.27	25.1
PROV. 2	34.1	75.9	162.7	20.00	19.95	24.9

tipo di provino:

- IND.
- RIM.
- Proctor.

norma di riferimento: ASTM D2166  
pressa triassiale TX1 - cella di carico 3.5kN n° 104063

Sperimentatore  
Dott. A. Mareto

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

CERTIFICATO N° **26231**

pag. 2/2

emesso il 18/04/08

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/08

data prova 17/04/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

Provino 1					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.18	163.48		
0.24	15.03	13.45	163.89		
0.50	50.32	13.72	164.32		
0.76	61.93	13.99	165.65		
1.04	70.27	14.27	166.04		
1.30	76.46	14.55	165.96		
1.58	83.66	14.84	165.86		
1.84	89.77	15.11	166.23		
2.12	96.89	15.40	166.12		
2.40	102.91	15.68	166.03		
2.67	108.91	15.98	166.34		
2.95	112.77	16.27	165.76		
3.23	116.62	16.57	165.16		
3.49	121.49	16.86	165.48		
3.77	125.28	17.15	164.91		
4.04	128.02	17.46	165.19		
4.32	130.74	17.75	165.50		
4.58	132.43	18.04	164.91		
4.86	136.14	18.33	166.97		
5.13	136.79	18.62	167.25		
5.40	140.46	18.91	166.65		
5.68	143.09	19.21	165.16		
5.96	144.70	19.53	165.38		
6.22	147.32	19.82	165.65		
6.50	148.90	20.12	165.02		
6.77	150.46	20.41	165.28		
7.05	152.02	20.71	164.65		
7.31	151.59				
7.59	154.12				
7.87	154.65				
8.14	155.17				
8.41	155.71				
8.68	156.22				
8.95	156.75				
9.22	157.25				
9.49	158.74				
9.76	160.20				
10.05	160.65				
10.33	161.12				
10.61	162.55				
10.88	163.01				
11.17	163.43				
11.46	163.85				
11.75	163.31				
12.04	163.72				
12.33	163.19				
12.61	162.67				
12.90	163.07				

Provino 2					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	13.49	160.08		
0.21	28.41	13.81	159.97		
0.49	45.76	14.10	159.90		
0.76	58.68	14.41	159.78		
1.04	68.26	14.72	159.68		
1.32	75.64	15.02	160.05		
1.59	82.97	15.30	160.45		
1.87	89.18	15.57	160.85		
2.15	95.36	15.89	161.17		
2.44	101.49	16.18	161.53		
2.71	106.52	16.48	161.87		
2.99	110.47	16.79	161.73		
3.27	115.45	17.06	161.65		
3.56	120.39	17.36	161.96		
3.83	124.25	17.65	161.40		
4.12	127.03	17.97	160.78		
4.40	130.85	18.29	161.05		
4.68	132.56	18.58	161.37		
4.97	135.28	18.88	161.66		
5.24	136.96	19.18	161.94		
5.53	137.57	19.49	162.21		
5.81	139.23	19.78	162.51		
6.09	140.88	20.09	162.74		
6.38	142.49	20.40	162.13		
6.65	144.12	20.70	162.38		
6.93	144.71	21.00	160.03		
7.22	146.29	21.33	161.08		
7.48	148.91	21.62	159.63		
7.77	149.46	21.94	160.70		
8.06	150.00				
8.34	151.55				
8.62	152.09				
8.91	153.61				
9.18	153.14				
9.47	153.64				
9.75	154.16				
10.04	154.65				
10.32	155.16				
10.61	155.63				
10.88	156.13				
11.19	156.57				
11.49	157.01				
11.78	157.46				
12.06	158.89				
12.33	159.35				
12.62	159.78				
12.92	159.70				
13.21	159.65				



Sperimentatore: Dott. A. Marotto

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>26232</b></span>	pag. 1/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

 Sond./Prel.: **S1**

 Camp.: **CI 3**

 prof.: **30,00-30,60**
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**
EDOMETRO N° **4** - comparatore n° CD 4


area =	4.0E+03	mm <sup>2</sup>	$\gamma$ in. =	19.24	kN/m <sup>3</sup>	tara =	36.2	g
h iniziale =	20.0	mm	$\gamma_s$ =	26.22	kN/m <sup>3</sup>	wi =	26.7	%
volume =	8.0E+04	mm <sup>3</sup>	m. umida l. =	186.38	g	wf =	21.3	%
m.umida n. =	156.92	g	m. secca l. =	160.01	g	hs =	1.158	

P kPa	cedimenti mm	e	$\epsilon$ %	mv kPa <sup>-1</sup>	E kPa
0.00	0.000	0.728	0.00		
25.0	0.255	0.706	1.28	5.13E-04	1951
50.0	0.412	0.692	2.06	3.30E-04	3034
100.0	0.766	0.661	3.83	3.70E-04	2704
200.0	1.229	0.621	6.15	2.44E-04	4103
400.0	1.879	0.565	9.40	1.76E-04	5689
800.0	2.677	0.496	13.39	1.13E-04	8872
1600.0	3.514	0.424	17.57	6.16E-05	16222
800.0	3.412	0.433	17.06	7.88E-06	
100.0	2.928	0.475	14.64	4.13E-05	
12.5	2.448	0.516	12.24	3.13E-04	

classificazione geotecnica: argilla limosa grigio scura

norma di riferimento: ASTM D2435

 Sperimentatore  
Dott. L. Sframiglio

 Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26232</b>	pag. 2/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

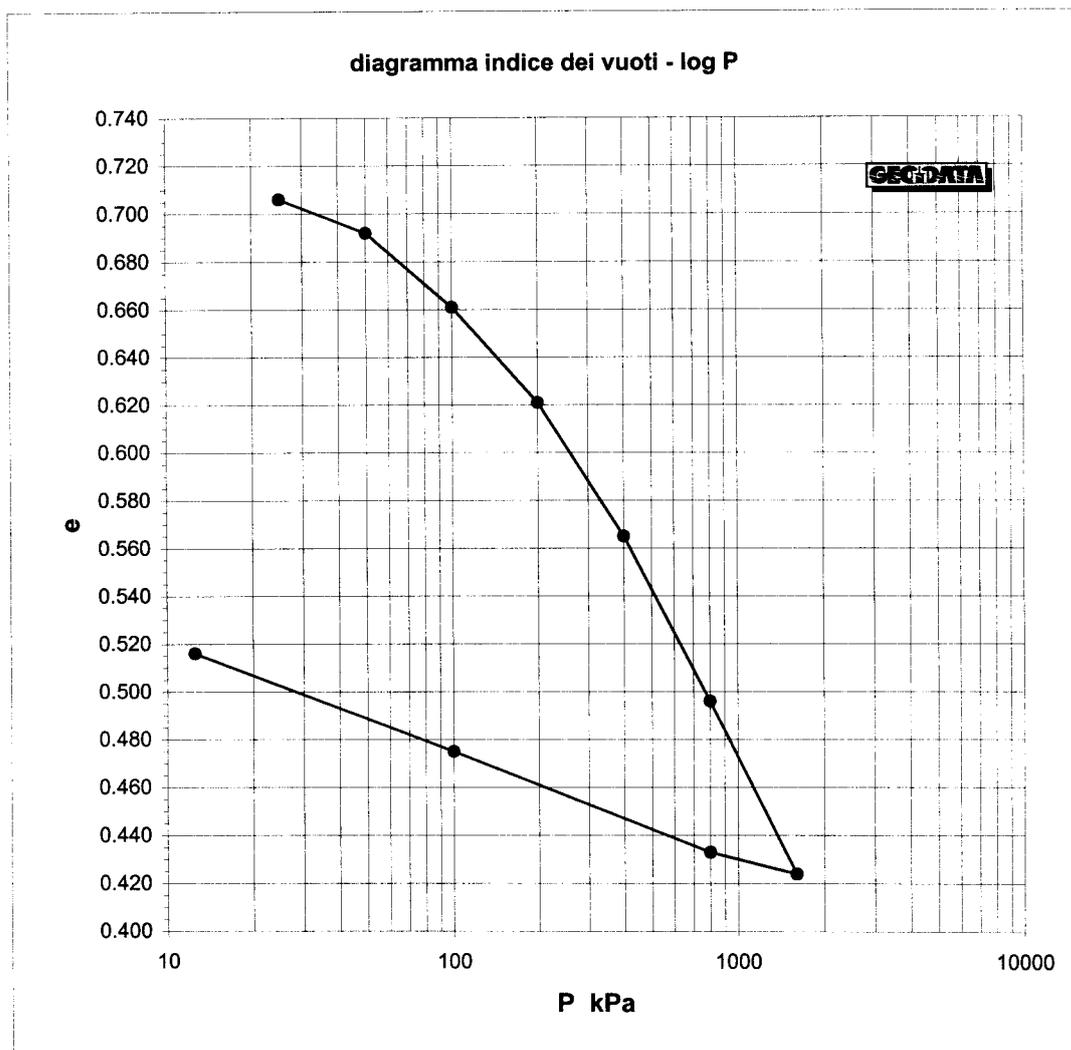
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**

**EDOMETRO N° 4 - comparatore n° CD 4**



norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinaglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N° 26232</b>	pag. 3/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpenedolo"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 25 kPa		carico 50 kPa		carico 100 kPa		carico 200 kPa		carico 400 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	0.071	3.0	0.274	3.0	0.483	3.0	0.843	3.0	1.314
5.1	0.075	5.1	0.276	5.1	0.488	5.1	0.848	5.1	1.320
8.7	0.080	8.7	0.278	8.7	0.496	8.7	0.856	8.7	1.327
14.7	0.086	14.7	0.282	14.7	0.503	14.7	0.865	14.7	1.339
25.1	0.091	25.1	0.285	25.1	0.513	25.1	0.880	25.1	1.352
42.6	0.101	42.6	0.291	42.6	0.526	42.6	0.895	42.6	1.372
72.4	0.110	72.4	0.296	72.4	0.543	72.4	0.910	72.4	1.394
123.1	0.119	123.1	0.304	123.1	0.556	123.1	0.936	123.1	1.422
209.3	0.134	209.3	0.311	209.3	0.572	209.3	0.962	209.3	1.462
355.8	0.147	355.8	0.326	355.8	0.604	355.8	0.994	355.8	1.512
604.8	0.160	604.8	0.337	604.8	0.630	604.8	1.038	604.8	1.575
1028.1	0.173	1028.1	0.350	1028.1	0.651	1028.1	1.078	1028.1	1.641
1747.8	0.188	1747.8	0.364	1747.8	0.669	1747.8	1.109	1747.8	1.706
2971.3	0.196	2971.3	0.373	2971.3	0.686	2971.3	1.137	2971.3	1.756
5051.3	0.205	5051.3	0.378	5051.3	0.703	5051.3	1.160	5051.3	1.784
8587.2	0.216	8587.2	0.386	8587.2	0.712	8587.2	1.175	8587.2	1.812
14598.0	0.226	14598.0	0.395	14598.0	0.721	14598.0	1.188	14598.0	1.833
24817.0	0.236	24817.0	0.399	24817.0	0.733	24817.0	1.201	24817.0	1.851
42189.0	0.245	42189.0	0.408	42189.0	0.749	42189.0	1.212	42189.0	1.866
71721.0	0.255	71721.0	0.419	71721.0	0.761	71721.0	1.225	71721.0	1.887

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinmiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26232</b>	pag. 4/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpenedolo"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 3**

prof.: **30,00-30,60**



**DATI CEDIMENTO-TEMPO**

carico 800 kPa		carico 1600 kPa		carico 800 kPa		carico 100 kPa		carico 12.5 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	1.944	3.0	2.714	3.0	3.468	3.0	3.350	3.0	2.895
5.1	1.959	5.1	2.744	5.1	3.466	5.1	3.324	5.1	2.893
8.7	1.974	8.7	2.759	8.7	3.464	8.7	3.313	8.7	2.892
14.7	1.987	14.7	2.774	14.7	3.462	14.7	3.304	14.7	2.888
25.1	2.006	25.1	2.795	25.1	3.456	25.1	3.294	25.1	2.884
42.6	2.025	42.6	2.813	42.6	3.455	42.6	3.283	42.6	2.878
72.4	2.053	72.4	2.834	72.4	3.451	72.4	3.268	72.4	2.875
123.1	2.092	123.1	2.875	123.1	3.445	123.1	3.249	123.1	2.864
209.3	2.138	209.3	2.923	209.3	3.440	209.3	3.227	209.3	2.849
355.8	2.198	355.8	2.990	355.8	3.432	355.8	3.199	355.8	2.830
604.8	2.276	604.8	3.067	604.8	3.428	604.8	3.156	604.8	2.815
1028.1	2.371	1028.1	3.158	1028.1	3.425	1028.1	3.115	1028.1	2.789
1747.8	2.457	1747.8	3.257	1747.8	3.423	1747.8	3.065	1747.8	2.721
2971.3	2.515	2971.3	3.335	2971.3	3.419	2971.3	3.022	2971.3	2.654
5051.3	2.556	5051.3	3.387	5051.3	3.415	5051.3	2.985	5051.3	2.603
8587.2	2.588	8587.2	3.421	8587.2	3.412	8587.2	2.960	8587.2	2.561
14598.0	2.617	14598.0	3.449			14598.0	2.944	14598.0	2.503
24817.0	2.638	24817.0	3.469			24817.0	2.929	24817.0	2.448
42189.0	2.658	42189.0	3.488						
71721.0	2.675	71721.0	3.514						

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stinamiglio

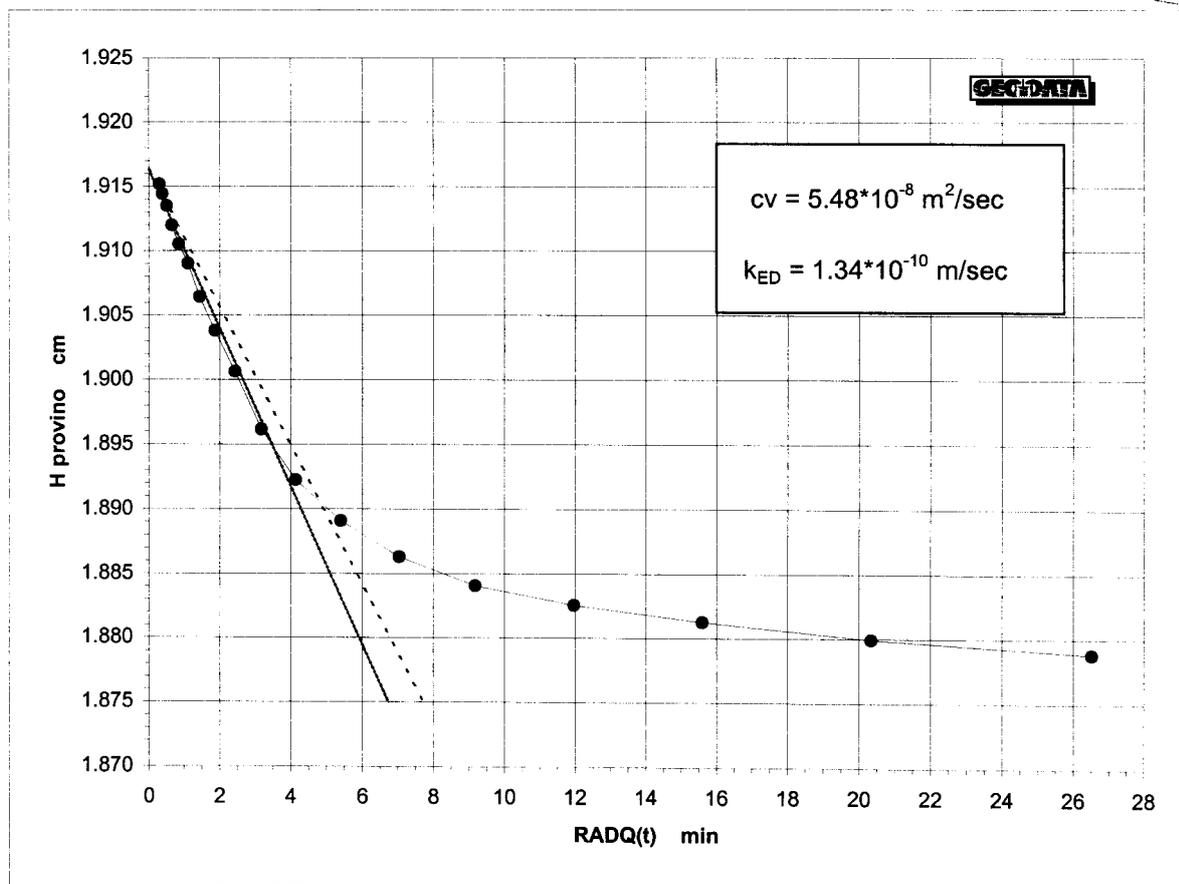
Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26232</b>	pag. 5/5	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 11-20/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 3**prof.: **30,00-30,60****PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**Determinazione del coefficiente di consolidazione  $C_v$  con il metodo di TaylorPressione verticale **200 kPa**

norma di riferimento: ASTM D 2435

Sperimentatore  
Dott. L. SinigagliaDirettore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

**CERTIFICATO N°** **26233**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 11/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CR 1**prof.: **13,20-13,50****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: sabbia limosa grigia

Pocket Pent.: ND kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 10006: classe **ND**lg **ND**Classificazione USCS: **ND**

Prove eseguite: peso specifico - D

Note:

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
Dott. L. SframiglioDirettore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **26234**

pag. 1/1

emesso il 18/04/2008

Verbale di Accettazione n. 10008

data ricevimento campione 07/03/2008

data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CR 1**

prof.: **13,20-13,50**

**PESO SPECIFICO DEI GRANI**



Classificazione geotecnica: sabbia limosa grigia

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	21	22
massa pic. + campione	g 95,46	101,81
massa pic.+acqua+terreno	g 185,21	189,83
temperatura	°C 18,9	19,1
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,33	26,61

media

$\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,47**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Perito A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato

**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>26235</b>	pag. 1/1	emesso il 18/04/08
Verbale di Accettazione n. 10008	data ricevimento campione 07/03/08	data prova 21/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Sovrappasso n. 135 "Svincolo Stazione di Carpi"

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CR 1**

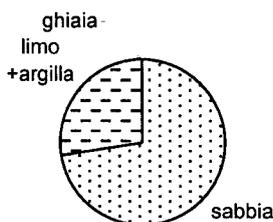
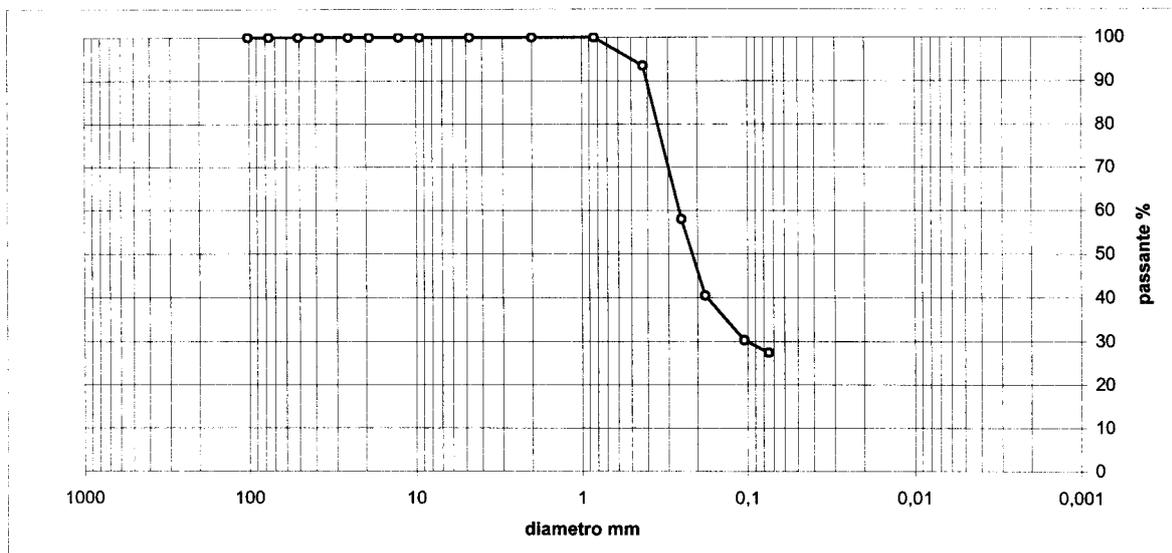
prof.: **13,20-13,50**



**ANALISI GRANULOMETRICA**

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
4"	101,60	0,00	100,00
3"	76,20	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	100,00
1" 1/2	38,10	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No. 4	4,760	0,00	100,00
No. 10	2,000	0,00	100,00
No. 20	0,840	0,01	99,99
No. 40	0,425	6,49	93,50
No. 60	0,250	35,54	57,96
No. 80	0,180	17,45	40,51
No. 140	0,105	10,23	30,27
No. 200	0,075	2,87	27,40



ciottoli	ghiaia grossa	ghiaia media	ghiaia fine	sabbia grossa	sabbia media	sabbia fine	limo+argilla
> 60 mm	20 - 60 mm	6 - 20 mm	2 - 6 mm	0,6 - 2 mm	0,2 - 0,6 mm	0,075 - 0,2 mm	< 0,075 mm
0,00	0,00	0,00	0,00	3,76	50,75	18,09	27,40

classificazione geotecnica: **sabbia limosa grigia**

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Perito A. Fiore

Direttore Laboratorio  
Dott. Pietro Daminato