

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
2.1.23.	STUDI GEOLOGICI E GEOTECNICI Regione Lombardia Analisi di laboratorio - parte 3/5

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>		



**AUTOSTRADA DEL BRENNERO A22**

**Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena**

**Tabella riepilogativa: "Prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati prelevati presso Sovrappasso n. 112 San Biagio (MN)"**

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 compression 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)	Modulo edometrico E (MPa)	Permeabilità k (cm/sec)	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)
S2 CI1	T.807/11	31.50-32.00	18.40	13.60	35.29	2.68	49.33	0.97	97.28	23	72	5	0	-	-	-	-	29	18	0.277	7.5	6.86E-02	14.6	2.88E-08	4.20E-03

**AUTOSTRADA DEL BRENNERO A22****Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena****Tabella riepilogativa: "Prove di laboratorio eseguite sui campioni rimaneggiati prelevati presso Sovrappasso n. 112 San Biagio (MN) "**

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.808/11	7.00-7.20	2.61	9	39	52	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	-
S2 Cr 2	T.809/11	12.80-13.00	2.66	28	62	10	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	-
S2 Cr 3	T.810/11	19.80-20.00	-	1	2	97	0	0	-	-	-	-
S2 Cr 4	T.811/11	29.00-29.20	2.66	14	65	19	2	0	n.d.	n.d.	n.d.	-
S2 Cr 5	T.812/11	33.50-33.70	2.67	29	62	9	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	-





**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>066/11</b>	<u>del</u>	<b>27/06/11</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>3247/11</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:</b>	<b>31/11</b>
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - CI1</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>31,50-32,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.807/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>30/09/2011</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	2
Peso picnometro (N)	1,58	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	4,60
Temperatura (°C)	23,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,97	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,92	4,85
Temperatura miscela (°C)	23,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,69	2,68

<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*

<u>Accettazione n.:</u>	<b>066/11</b>	<u>del</u>	<b>27/06/11</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>3248/11</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>31/11</b>
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CII</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>31,50-32,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.807/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/11</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>30/09/2011</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	64998	64998
<b>1 Peso tara (N)</b>	1,14	0,62	0,68
<b>Peso tara + prov. umido (N)</b>	1,88	1,81	1,87
<b>Peso tara + prov. secco (N)</b>	1,69	1,50	1,56
<b>Peso prov. umido (N)</b>	0,74	1,19	1,19
<b>Peso prov. secco (N)</b>	0,55	0,89	0,88
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18,47	18,38	18,34
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	13,68	13,62	13,49
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	35,04	34,90	35,94
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,68	2,68	2,68
Porosità $n$ (%):	49,02	49,23	49,73
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,96	0,97	0,99
Grado di saturazione $S_r$ (%):	97,80	96,58	97,48
<b>Valori medi</b>			
<b>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>18,40</b>		
<b>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</b>	<b>13,60</b>		
<b>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</b>	<b>35,29</b>		
<b>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</b>	<b>2,68</b>		
<b>Porosità <math>n</math> (%):</b>	<b>49,33</b>		
<b>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</b>	<b>0,97</b>		
<b>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</b>	<b>97,28</b>		

**Note:**

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

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

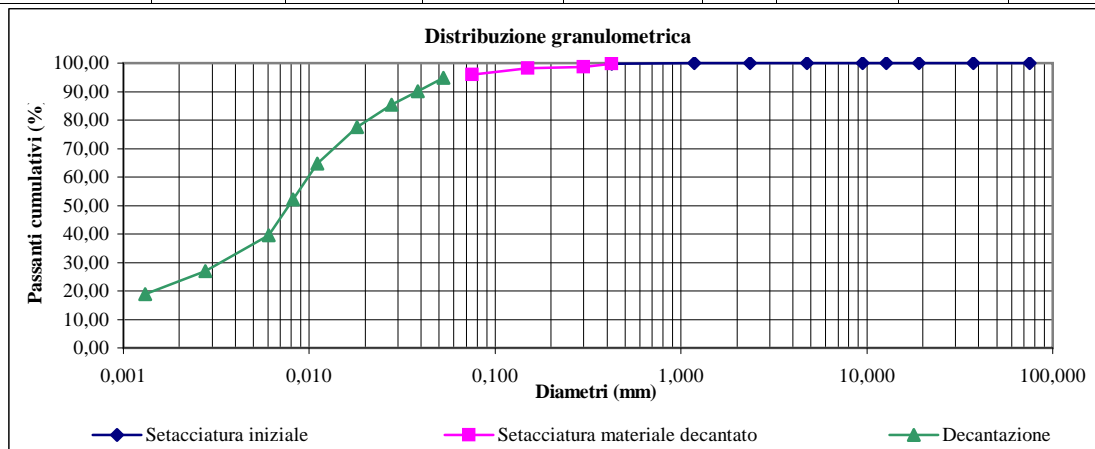
Acc. n°	<b>066/11</b>	del	<b>27/06/11</b>	Certificato n° :	<b>3249/11</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			Commessa n°	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			Codice lavoro:	<b>31/11</b>
Località:	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>				
Campione:	<b>S2 - CII</b>			Profondità (m):	<b>31,50-32,00</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.807/11</b>	Data di inizio prova	<b>09/09/2011</b>	Data di emissione:	<b>30/09/2011</b>

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	<b>511,53</b>	Massa secca dopo lavaggio (g):	<b>15,3</b>
Setaccio		Massa tara (g):	<b>11,80</b>
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
3"	75,000	11,80	<b>100,00</b>
11/2"	37,500	11,80	<b>100,00</b>
3/4"	19,050	11,80	<b>100,00</b>
1/2"	12,700	11,80	<b>100,00</b>
3/8"	9,525	11,80	<b>100,00</b>
N. 4	4,750	11,80	<b>100,00</b>
N. 8	2,360	11,80	<b>100,00</b>
N. 16	1,180	12,05	<b>99,95</b>
N. 40	0,425	12,70	<b>99,82</b>

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	<b>50,36</b>		
Setaccio	mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N.40	0,425	12,55	<b>99,82</b>
N.50	0,300	13,10	<b>98,73</b>
N.100	0,150	13,40	<b>98,14</b>
N. 200	0,075	14,50	<b>95,95</b>
		Massa tara (g)	<b>12,55</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>50,36</b>			Peso specifico dei granuli: <b>2,68</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	1,0315	22	-0,0005	1,0310	<b>94,85</b>	8,10	0,01312	<b>0,053</b>
1	1,0300	22	-0,0005	1,0295	<b>90,10</b>	8,50	0,01312	<b>0,038</b>
2	1,0285	22	-0,0005	1,0280	<b>85,36</b>	8,90	0,01312	<b>0,028</b>
5	1,0260	22	-0,0005	1,0255	<b>77,46</b>	9,55	0,01312	<b>0,018</b>
15	1,0220	22	-0,0005	1,0215	<b>64,81</b>	10,60	0,01312	<b>0,011</b>
30	1,0180	22	-0,0005	1,0175	<b>52,16</b>	11,65	0,01312	<b>0,008</b>
60	1,0140	22	-0,0005	1,0135	<b>39,52</b>	12,75	0,01312	<b>0,006</b>
310	1,0100	22	-0,0005	1,0095	<b>26,87</b>	13,80	0,01312	<b>0,003</b>
1440	1,0075	22	-0,0005	1,0070	<b>18,97</b>	14,40	0,01312	<b>0,001</b>



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



Accettazione n°:	066/11	del	27/06/2011	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena		Codice lavoro:	31/11	
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112				
Campione:	S2 - CII		Profondità (m):	31,50-32,00	
Sigla del laboratorio:	T.807/11		Data di emissione:	30/09/2011	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $gn$	(kN/m <sup>3</sup> )	18,40
Peso di volume secco $gd$	(kN/m <sup>3</sup> )	13,60
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	35,29
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,68
Porosità $n$	(%)	49,33
Indice dei vuoti $e$	(-)	0,97
Grado di saturazione $Sr$	(%)	97,28

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	23,00
Limo < 0,06 mm	(%)	72,00
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	0,277
Deformazione a rottura	(%)	7,5

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

$Cu$ 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)	°	29
Coesione (di picco)	kPa	18
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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	6,86E-02
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	14,6
Permeabilità $k$	cm/sec	2,88E-08
Coefficiente di consolidazione $cv$	cm <sup>2</sup> /sec	4,20E-03

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito

<u>Accettazione n:</u>	<b>066/11</b>	<u>del:</u>	<b>27/06/2011</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>3252/11</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero S.p.A.</b>			<u>Commessa :</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A22 Brennero - Modena</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>				
<u>Data di prova :</u>	<b>13/09/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>30/09/2011</b>		

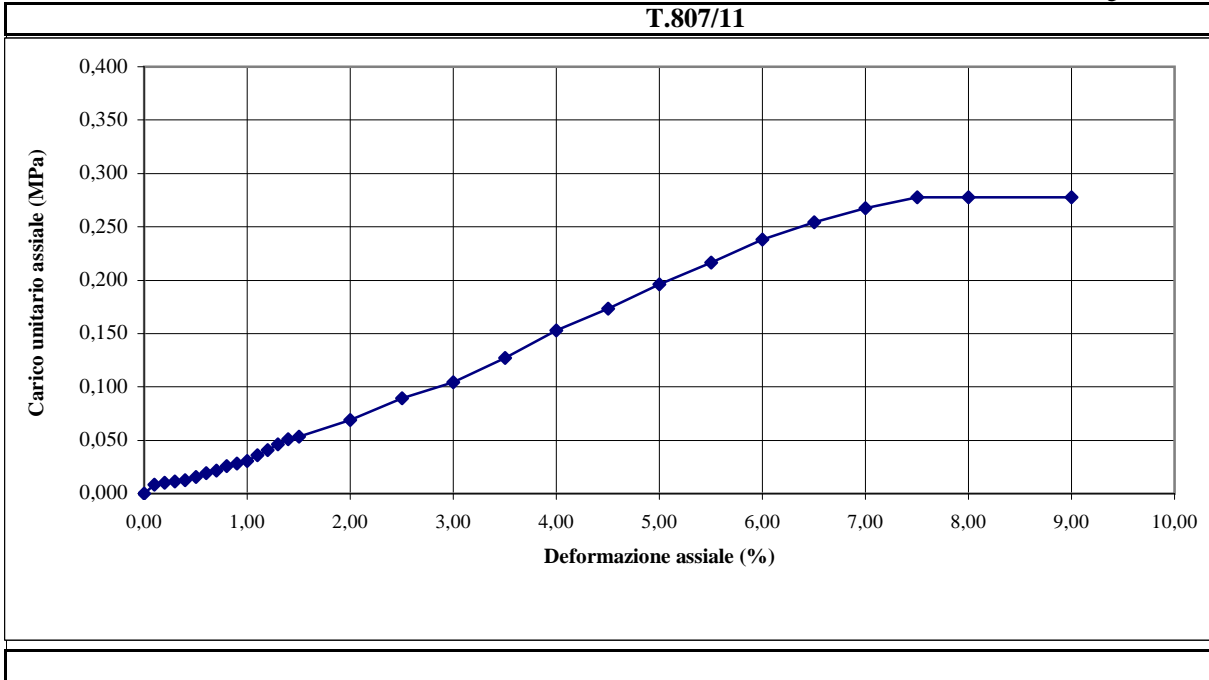
<b>Sigla di laboratorio</b>	<b>T.807/11</b>	
<b>Sigla del campione</b>	S2 C1	
<b>Profondità (m)</b>	13,70-14,20	
<b>DIMENSIONI (cm)</b>	diametro F (mm)	50,0
	altezza "h"(mm)	100,0
	h/F	2,00
<b>PESO (N)</b>	3,651	
<b>PESO DI VOLUME "gn" (kN/m<sup>3</sup>)</b>	18,61	
<b>AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm<sup>2</sup>)</b>	1962,50	
<b>DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)</b>	7,5	
<b>RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)</b>	<b>0,277</b>	
<b>ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA</b>		

<b>T.807/11</b>	<b>DESCRIZIONE</b> (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	<b>il campione è costituito da limo sabbioso, debolmente argilloso.</b>
	<b>CONDIZIONI DI PROVA</b> (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	<b>DESCRIZIONE</b> (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	<b>CONDIZIONI DI PROVA</b> (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.807/11</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)	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)
	0,0	0,000	0,00	0,000				
	0,1	0,016	0,10	0,008				
	0,2	0,020	0,20	0,010				
	0,3	0,023	0,30	0,012				
	0,4	0,025	0,40	0,013				
	0,5	0,030	0,50	0,015				
	0,6	0,038	0,60	0,019				
	0,7	0,043	0,70	0,022				
	0,8	0,050	0,80	0,026				
	0,9	0,055	0,90	0,028				
	1,0	0,060	1,00	0,031				
	1,1	0,070	1,10	0,036				
	1,2	0,080	1,20	0,041				
	1,3	0,090	1,30	0,046				
	1,4	0,100	1,40	0,051				
	1,5	0,105	1,50	0,054				
	2,0	0,135	2,00	0,069				
	2,5	0,175	2,50	0,089				
	3,0	0,205	3,00	0,104				
	3,5	0,250	3,50	0,127				
	4,0	0,300	4,00	0,153				
	4,5	0,340	4,50	0,173				
	5,0	0,385	5,00	0,196				
	5,5	0,425	5,50	0,216				
6,0	0,467	6,00	0,238					
6,5	0,499	6,50	0,254					
7,0	0,524	7,00	0,267					
7,5	0,544	7,50	0,277					
8,0	0,544	8,00	0,277					
9,0	0,544	9,00	0,277					



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>066/11</b>	<u>del:</u>	<b>27/06/2011</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>3251/11</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>31/11</b>
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - CII</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>31,50-32,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.807/11</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>07/09/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>30/09/2011</b>

**DATI GENERALI**

**Diametro del provino:** 50,46 mm  
**Altezza del provino:** 20,01 mm  
**Area della sezione resistiva:** 20,00 cm<sup>2</sup>  
**Volume del provino:** 40,00 cm<sup>3</sup>

**Peso specifico grani:** 2,68 (-)  
**Contenuto in acqua:** 35,01 %  
**Peso iniziale:** 0,739 N  
**Peso di volume naturale:** 18,47 kN/m<sup>3</sup>  
**Peso secco:** 0,547 N  
**Peso di volume secco:** 13,68 kN/m<sup>3</sup>  
**Indice dei pori naturale:** 0,96 (-)  
**Grado di saturazione naturale:** 98 %  
**Carico massimo di prova:** 3200 kPa

**Osservazioni:**

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione: **T.807/11**

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		0,100	0,140	0,210	0,320	0,520	0,800	1,320	1,988	2,865
Modulo $E_{ed}$	Mpa			6,2	7,1	9,0	9,8	13,8	14,6	22,0	32,1
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		0,50	0,70	1,05	1,60	2,60	4,00	6,60	9,94	14,32
Indice dei vuoti $e$	(-)		0,950	0,946	0,939	0,929	0,909	0,882	0,831	0,765	0,679
Indice di compr. $a_v$	MPa <sup>-1</sup>			3,13E-02	2,74E-02	2,15E-02	1,96E-02	1,37E-02	1,27E-02	8,18E-03	5,37E-03
Coeff. di compr $m_v$	MPa <sup>-1</sup>			1,61E-01	1,41E-01	1,11E-01	1,02E-01	7,24E-02	6,86E-02	4,55E-02	3,12E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$	cm <sup>2</sup> /sec			2,20E-02	2,30E-02	1,81E-02	7,00E-03	5,00E-03	4,20E-03	3,30E-03	1,81E-03
Coeff. di permeab. $K$	cm/sec			3,54E-07	3,25E-07	2,02E-07	7,15E-08	3,62E-08	2,88E-08	1,50E-08	5,64E-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		2,685	2,439	2,255	2,075				
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		13,42	12,19	11,27	10,37				
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,697	0,721	0,739	0,757				

<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

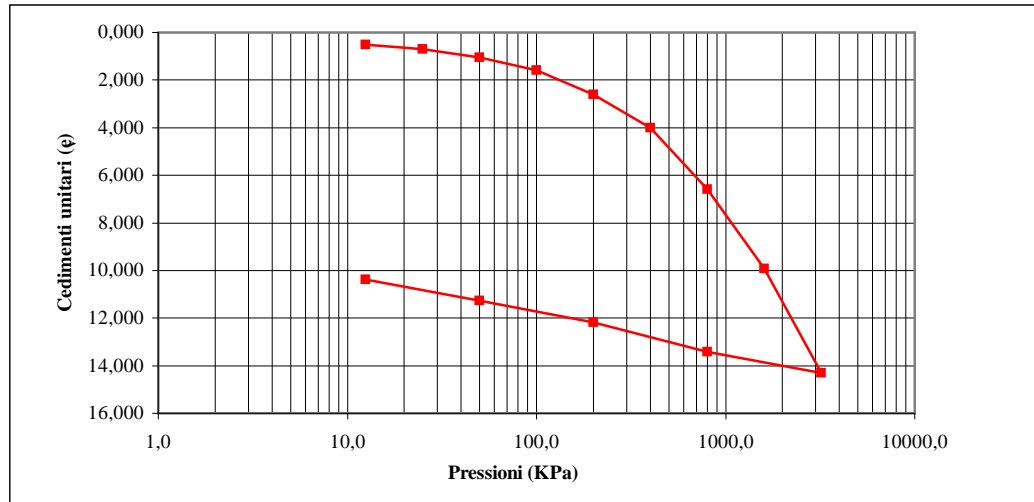
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

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	0,050	0,1	0,116	0,1	0,170	0,1	0,270
0,25	0,051	0,25	0,117	0,25	0,171	0,25	0,271
0,5	0,053	0,5	0,118	0,5	0,172	0,5	0,273
1	0,055	1	0,119	1	0,173	1	0,276
2	0,061	2	0,121	2	0,176	2	0,279
4	0,065	4	0,122	4	0,180	4	0,285
10	0,072	10	0,124	10	0,184	10	0,294
15	0,077	15	0,125	15	0,187	15	0,296
30	0,081	30	0,128	30	0,190	30	0,302
60	0,087	60	0,130	60	0,193	60	0,307
120	0,090	120	0,133	120	0,198	120	0,310
240	0,093	240	0,134	240	0,203	240	0,314
480	0,096	480	0,137	480	0,206	480	0,317
1440	0,100	1440	0,140	1440	0,210	1440	0,320
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	0,422	0,1	0,670	0,1	1,020	0,1	1,710
0,25	0,426	0,25	0,680	0,25	1,030	0,25	1,717
0,5	0,434	0,5	0,687	0,5	1,044	0,5	1,727
1	0,444	1	0,697	1	1,059	1	1,747
2	0,451	2	0,718	2	1,083	2	1,764
4	0,462	4	0,731	4	1,111	4	1,787
10	0,472	10	0,753	10	1,162	10	1,821
15	0,477	15	0,760	15	1,184	15	1,849
30	0,482	30	0,772	30	1,220	30	1,890
60	0,490	60	0,776	60	1,249	60	1,923
120	0,500	120	0,783	120	1,270	120	1,950
240	0,505	240	0,787	240	1,292	240	1,964
480	0,512	480	0,793	480	1,305	480	1,971
1440	0,520	1440	0,800	1440	1,320	1440	1,988
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	2,560						
0,25	2,575						
0,5	2,591						
1	2,613						
2	2,632						
4	2,655						
10	2,693						
15	2,718						
30	2,772						
60	2,800						
120	2,817						
240	2,833						
480	2,845						
1440	2,865						

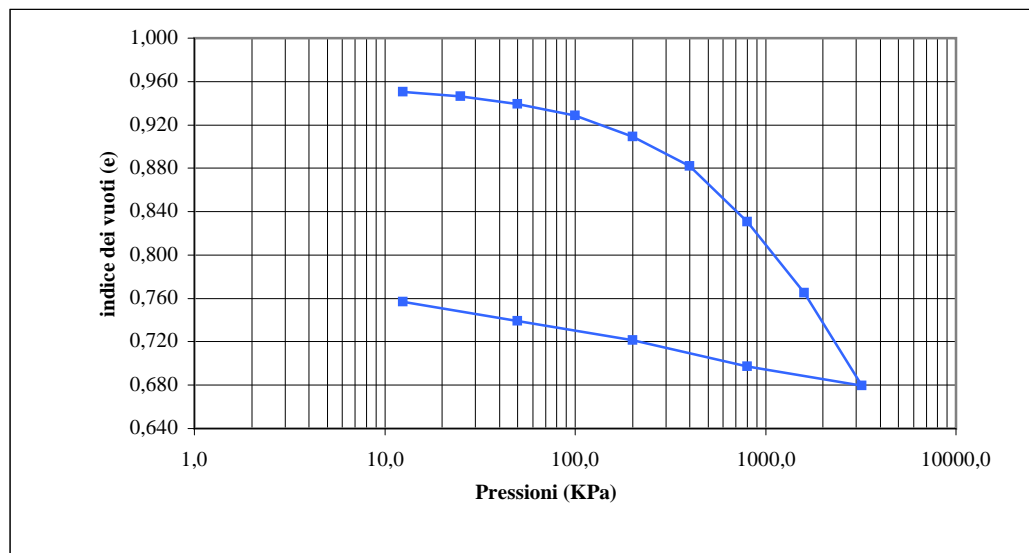
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

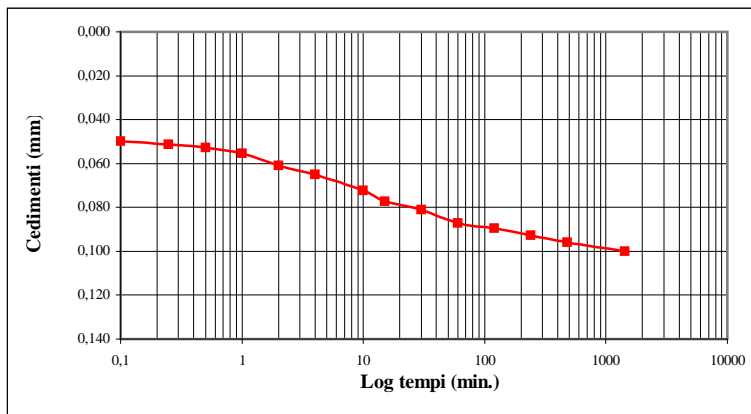


Sigla campione

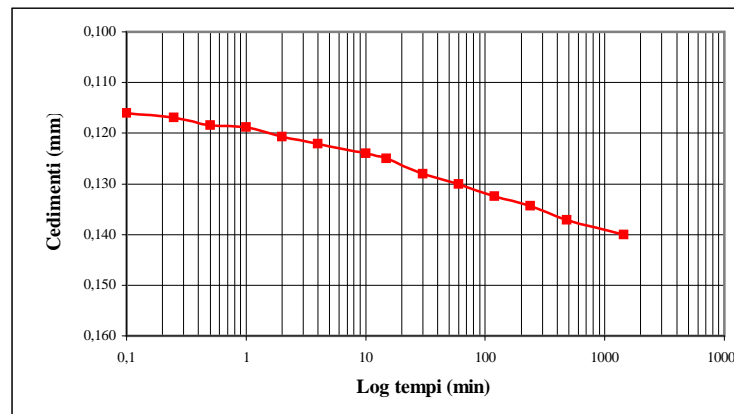
T.807/11

Pagina 5 di 9

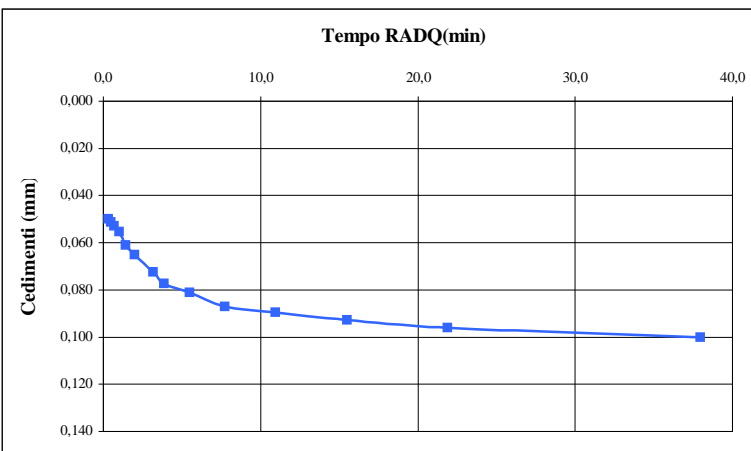
**INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa**



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

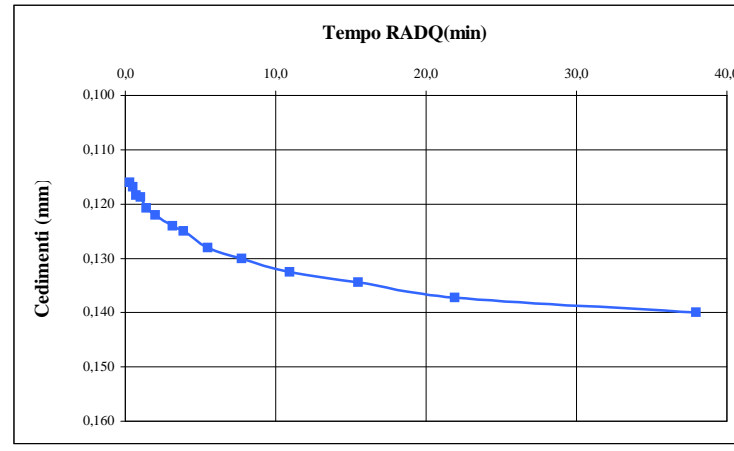


**Tempo RADQ(min)**



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Tempo RADQ(min)**



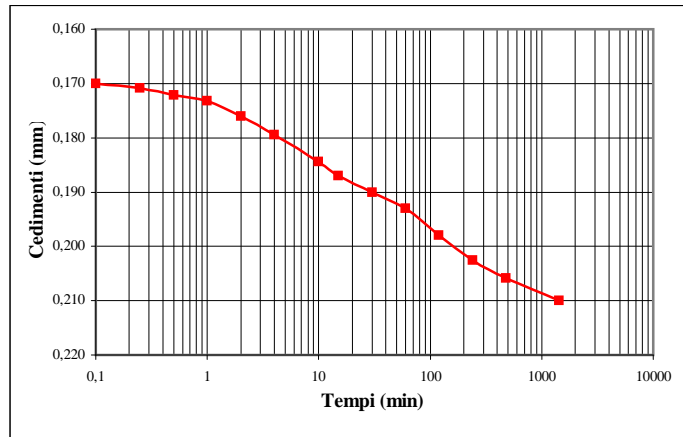
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

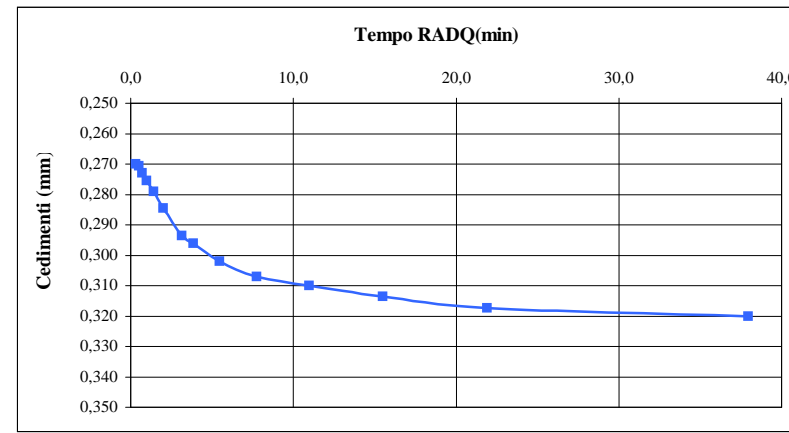
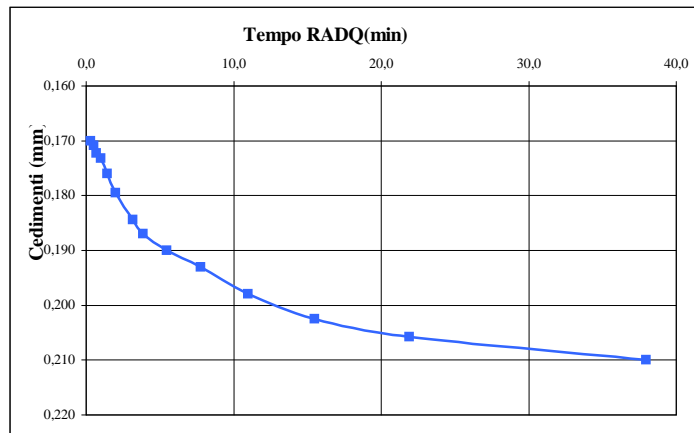
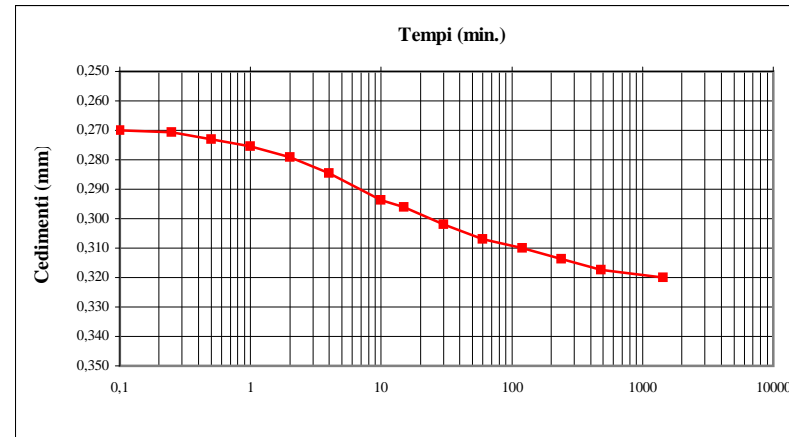
T.807/11

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

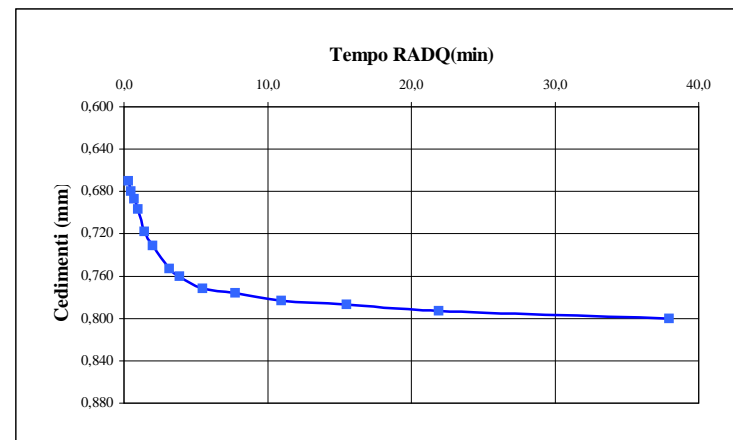
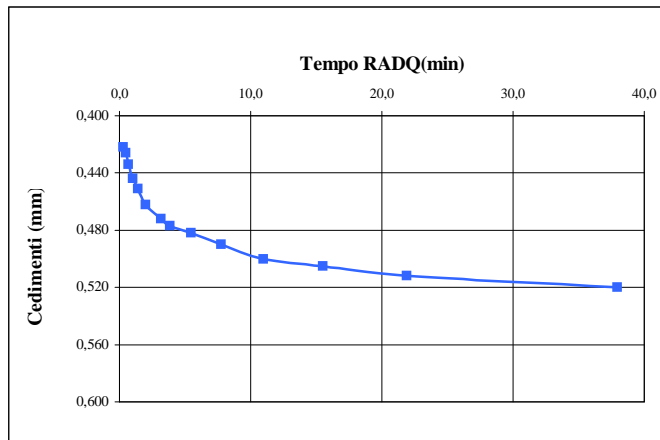
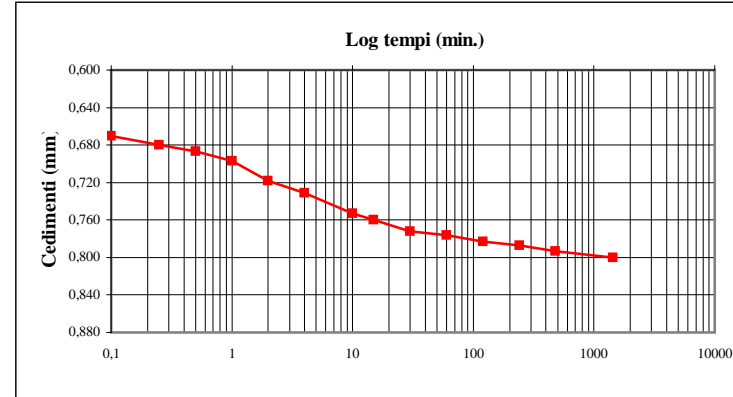
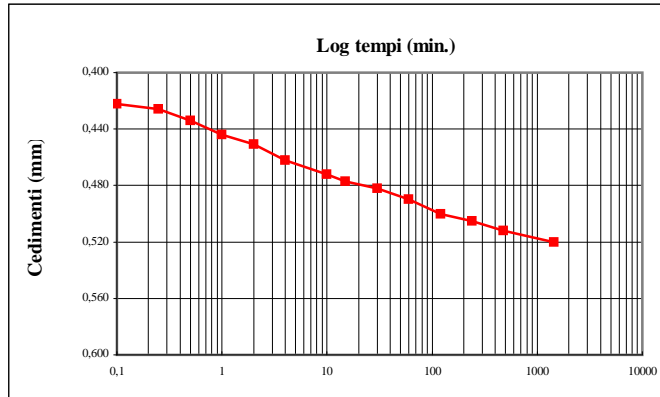
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **T.807/11**

Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**



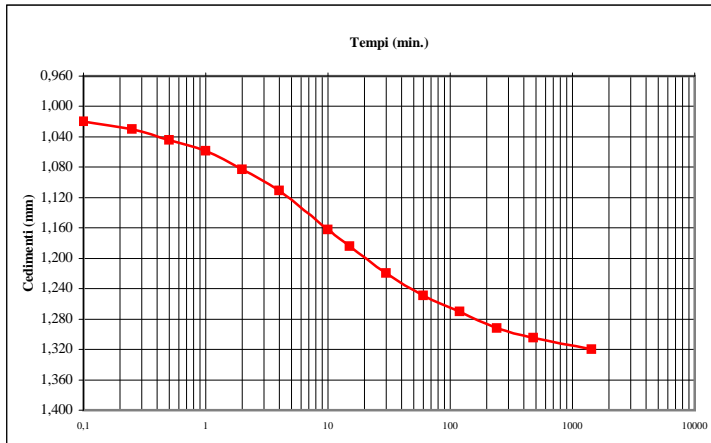
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

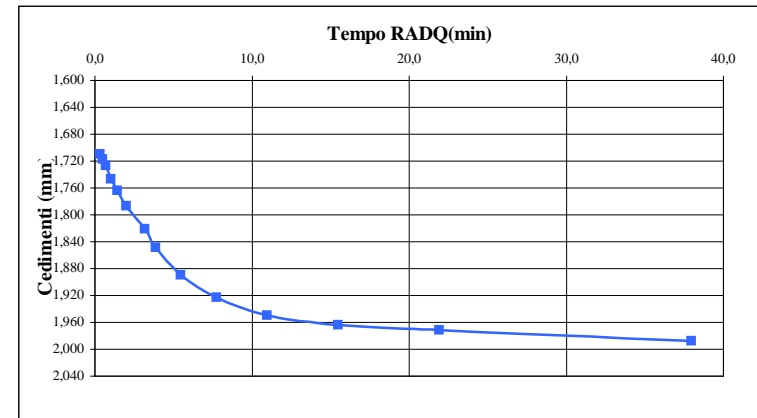
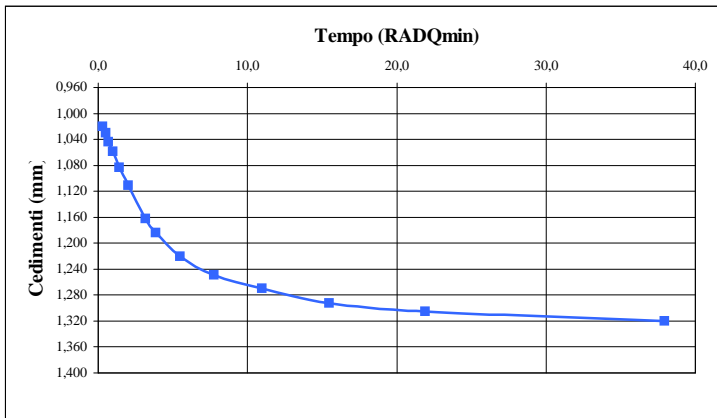
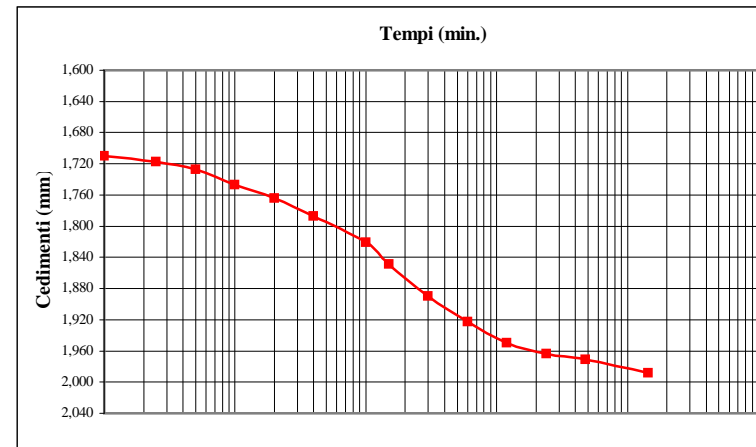
Sigla campione: **T.807/11**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



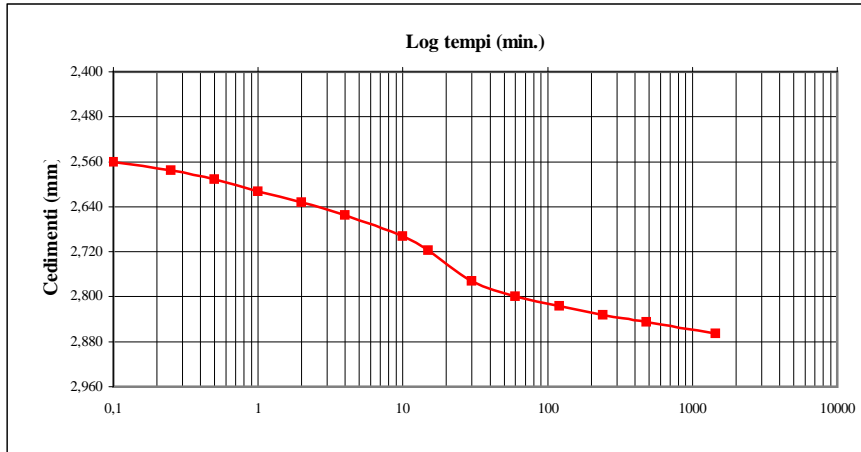
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

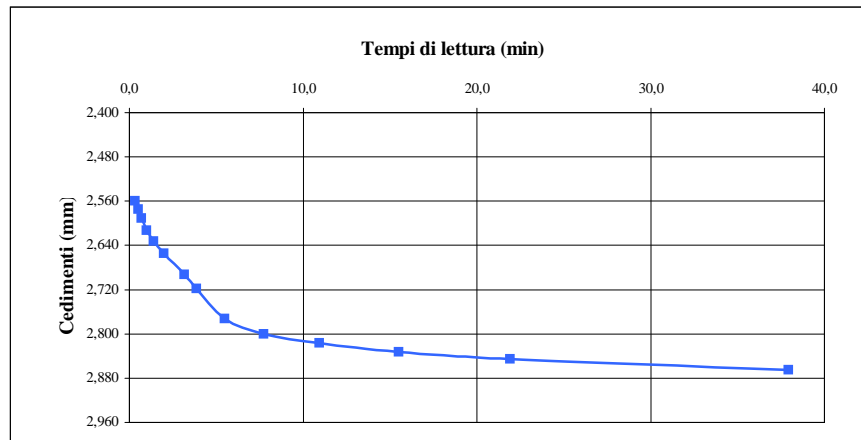
Sigla campione: T.807/11

**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

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	066/11	del	27/06/2011	<u>Protocollo n°</u>	3250/11
<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				<b>Codice lavoro: 31/11</b>
<u>Località:</u>	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112				
<u>Campione:</u>	S2 - CII			<u>Profondità (m):</u>	31,50-32,00
<u>Sigla laboratorio</u>	T.807/11	<u>Data inizio prova:</u>	07/09/2011	<u>Data di emissione</u>	30/09/2011

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	0,68	0,68
Peso provino + fustella (N)	1,81	1,87	1,88
Peso provino (N)	1,19	1,19	1,20
Peso di volume "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	18,38	18,34	18,49
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)	0,660	1,760	1,521

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

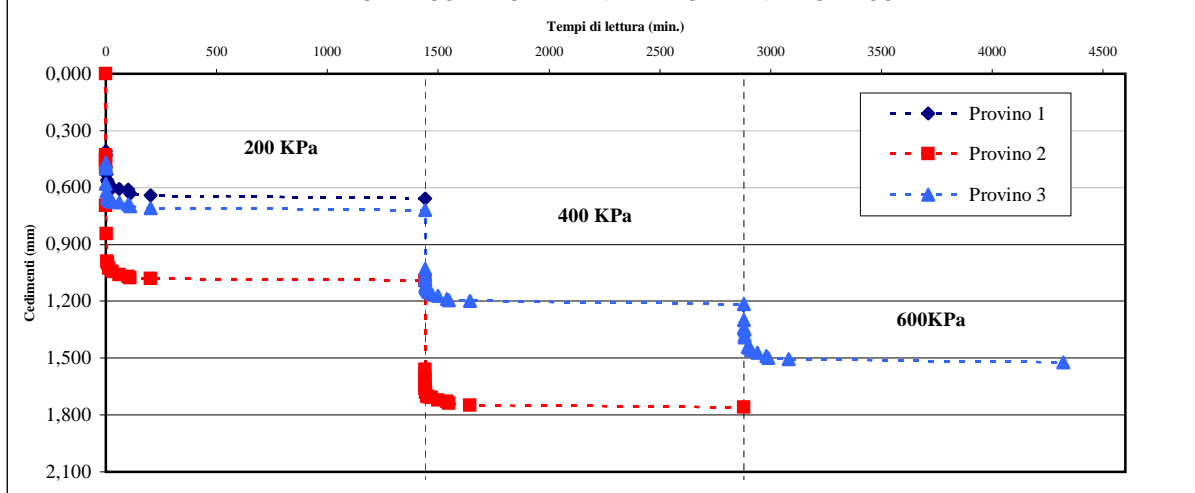
Dott. Geol. Lucio Amato

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

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.807/11**
**CONSOLIDAZIONE**

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
<b>Data</b>	07/09/2011	07/09/2011	08/09/2011	07/09/2011	08/09/2011	06/09/2011
<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	1,090	0,000	0,719	1,215
<b>0,1</b>	0,410	0,430	1,560	0,470	1,030	1,300
<b>0,25</b>	0,425	0,459	1,600	0,485	1,060	1,340
<b>0,5</b>	0,433	0,490	1,620	0,498	1,080	1,350
<b>1</b>	0,488	0,694	1,640	0,580	1,091	1,380
<b>2</b>	0,530	0,843	1,660	0,622	1,120	1,391
<b>5</b>	0,560	0,990	1,680	0,650	1,130	1,409
<b>10</b>	0,570	1,000	1,700	0,662	1,142	1,418
<b>15</b>	0,590	1,028	1,705	0,670	1,150	1,440
<b>30</b>	0,600	1,044	1,710	0,675	1,160	1,459
<b>60</b>	0,609	1,060	1,722	0,680	1,170	1,471
<b>100</b>	0,610	1,070	1,730	0,690	1,189	1,489
<b>200</b>	0,630	1,077	1,740	0,700	1,195	1,500
<b>500</b>	0,640	1,080	1,750	0,710	1,200	1,505
<b>1440</b>	0,660	1,090	1,760	0,719	1,215	1,521

**GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lucio Amato



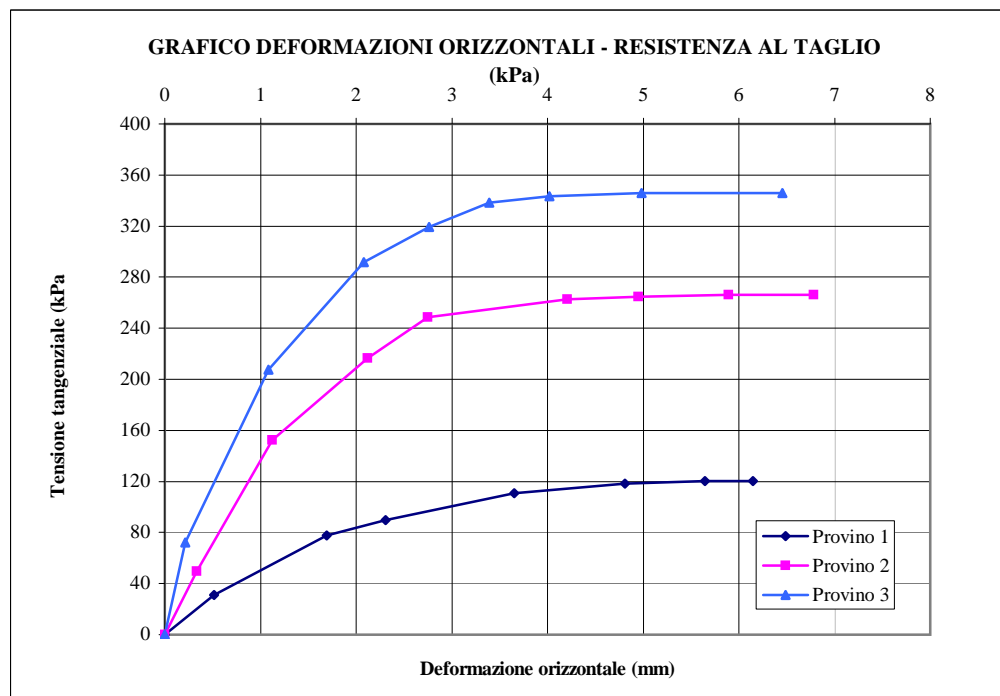
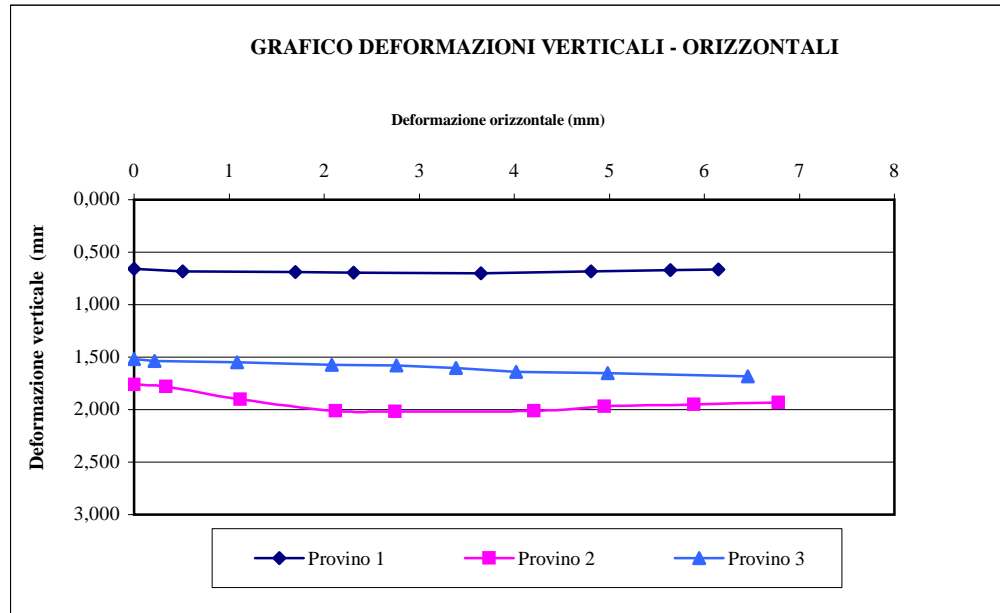


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.807/11**



**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>066/11</b>	<u>del</u>	<b>27/06/11</b>	<u>Certificato n°</u>	<b>3152/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 1</b>			<u>Profondità (m)</u>	<b>7,00-7,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.808/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>30/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Picnometro n°	3	4
Peso picnometro (N)	1,60	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,95
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,62	2,60

**PESO SPECIFICO MEDIO "gs":**      **2,61**    (-)

**Note:**

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

Acc. n°	066/11	del	27/06/11	Certificato n° :	3153/11
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112		Codice lavoro:	31/11	
Campione:	S2 Cr 1			Profondità (m):	7,00-7,20
Sigla di laboratorio	T.808/11	Data di inizio prova	30/06/2011	Data di emissione:	23/09/2011

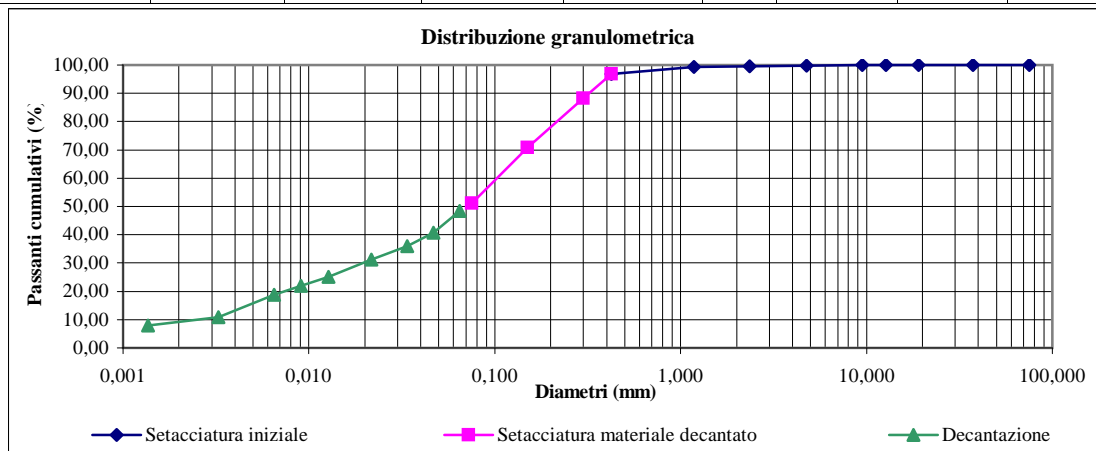
Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	331,97	Massa secca dopo lavaggio (g):	219,5
Massa tara (g):		9,00	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	9,00	100,00
1 1/2"	37,500	9,00	100,00
3/4"	19,050	9,00	100,00
1/2"	12,700	9,00	100,00
3/8"	9,525	9,00	100,00
N. 4	4,750	9,50	99,85
N. 8	2,360	10,50	99,54
N. 16	1,180	11,50	99,23
N. 40	0,425	19,50	96,75

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,16		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,10	96,75
N.50	0,300	17,50	88,26
N.100	0,150	26,50	70,90
N. 200	0,075	36,80	51,04
Massa tara (g)		13,10	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

10

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,16			Peso specifico dei granuli: 2,61					
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	1,0170	24	-0,0005	1,0165	48,47	11,95	0,01321	0,065
1	1,0145	24	-0,0005	1,0140	40,65	12,60	0,01321	0,047
2	1,0130	24	-0,0005	1,0125	35,96	13,00	0,01321	0,034
5	1,0115	24	-0,0005	1,0110	31,27	13,40	0,01321	0,022
15	1,0095	24	-0,0005	1,0090	25,02	13,90	0,01321	0,013
30	1,0085	24	-0,0005	1,0080	21,89	14,20	0,01321	0,009
60	1,0075	24	-0,0005	1,0070	18,76	14,40	0,01321	0,006
250	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,95	15,10	0,01321	0,003
1440	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,82	15,35	0,01321	0,001


 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  
**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA**  
**(di ATTERBERG)**  
*(UNI 10014)*

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	066/11	<u>del:</u>	27/06/2011	<u>Certificato n°:</u>	3154/11
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112			<u>Codice lavoro:</u>	31/11
<u>Campione</u>	S2 Cr 1			<u>Profondità:</u>	7,00-7,20
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.808/11	<u>Data di inizio prova:</u>	30/06/2011	<u>Data di emissione:</u>	23/09/2011

**LIMITE DI LIQUIDITA' (W)**

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

**NON DETERMINABILI**

**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 (%)

**LIMITI NON DETERMINABILI**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	066/11	del	27/06/2011	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112	Codice lavoro:	31/11		
Campione:	S2 Cr 1	Profondità (m):	7,00-7,20		
Sigla del laboratorio:	T.808/11	Data di emissione:	23/09/2011		

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>2,61</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>9</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>39</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>52</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>n.d.</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>n.d.</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>n.d.</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	<b>n.d.</b>

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

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

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

PROVA DI PERMEABILITÀ SU COMPATTATO		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
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	

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>	066/11	<u>del:</u>	27/06/2011	<u>Certificato n°:</u>	3155/11
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112			<u>Codice Lavoro:</u>	31/11
<u>Campione:</u>	S2 Cr 2			<u>Profondità (m) :</u>	12,80-13,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.809/11	<u>Data di prova:</u>	28/06/2011	<u>Data di emissione:</u>	23/09/2011

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 type="checkbox"/>	Alta		
<input type="checkbox"/>	Molto plastico				

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
12,80-13,00		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

**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>066/11</b>	<u>del</u>	<b>27/06/11</b>	<u>Certificato n°</u>	<b>3156/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 2</b>			<u>Profondità (m)</u>	<b>12,80-13,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.809/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>30/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Picnometro n°	7	8
Peso picnometro (N)	1,59	1,61
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,98	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,96
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,67	2,65

**PESO SPECIFICO MEDIO "gs":**      **2,66**    (-)

**Note:**

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*



Acc. n°	066/11	del	27/06/11	Certificato n° :	3157/11
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112		Codice lavoro:	31/11	
Campione:	S2 Cr 2			Profondità (m):	12,80-13,00
Sigla di laboratorio	T.809/11	Data di inizio prova	30/06/2011	Data di emissione:	23/09/2011

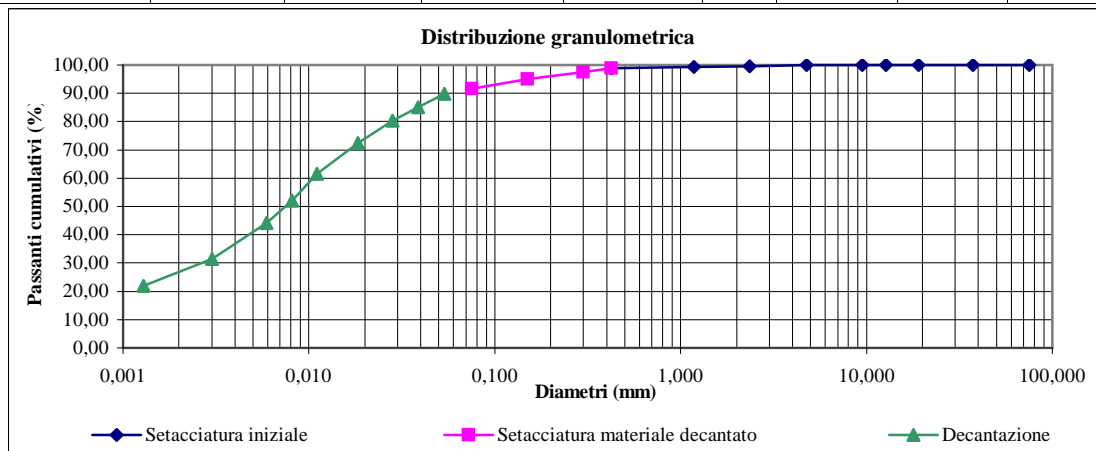
Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	276,88	Massa secca dopo lavaggio (g):	16,15
		Massa tara (g):	8,60
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,60	100,00
1 1/2"	37,500	8,60	100,00
3/4"	19,050	8,60	100,00
1/2"	12,700	8,60	100,00
3/8"	9,525	8,60	100,00
N. 4	4,750	8,71	99,96
N. 8	2,360	9,53	99,65
N. 16	1,180	10,26	99,38
N. 40	0,425	11,42	98,95

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,35		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,10	98,95
N.50	0,300	13,88	97,42
N.100	0,150	15,10	95,02
N. 200	0,075	16,80	91,68
		Massa tara (g)	13,10
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

10

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,35			Peso specifico dei granuli: 2,66					
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	24	-0,0005	1,0295	89,80	8,50	0,01301	0,054
1	1,0285	24	-0,0005	1,0280	85,07	8,90	0,01301	0,039
2	1,0270	24	-0,0005	1,0265	80,35	9,30	0,01301	0,028
5	1,0245	24	-0,0005	1,0240	72,47	10,00	0,01301	0,018
15	1,0210	24	-0,0005	1,0205	61,44	10,85	0,01301	0,011
30	1,0180	24	-0,0005	1,0175	51,99	11,65	0,01301	0,008
60	1,0155	24	-0,0005	1,0150	44,11	12,30	0,01301	0,006
250	1,0115	24	-0,0005	1,0110	31,51	13,40	0,01301	0,003
1440	1,0085	24	-0,0005	1,0080	22,06	14,20	0,01301	0,001



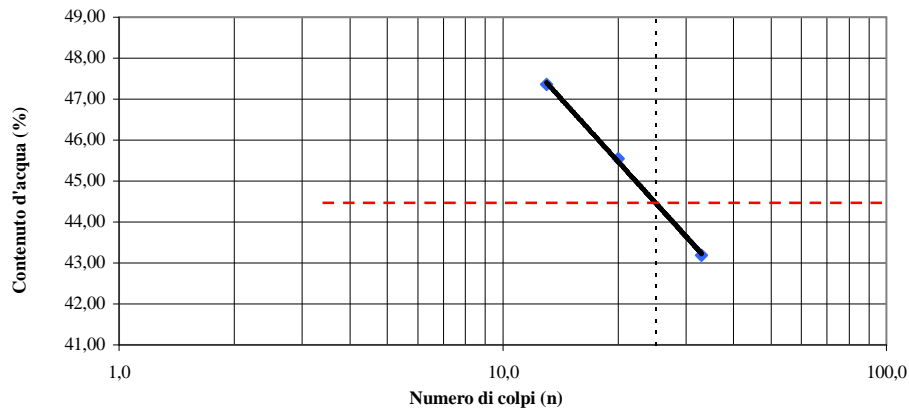
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc. n°</u>	066/11	<u>del:</u>	27/06/2011	<u>Certificato n°</u>	3158/11
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero S.p.A.			<u>Commessa n°</u>	176/09
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
<u>Località:</u>	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112			<u>Codice lavoro:</u>	31/11
<u>Campione</u>	S2 Cr 2			<u>Profondità:</u>	12,80-13,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.809/11	<u>Data di inizio prova:</u>	30/06/2011	<u>Data di emissione:</u>	23/09/2011

**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	0,33	0,30	0,04	0,08	43,19	33
2	0,17	0,31	0,27	0,04	0,09	45,55	20
3	0,20	0,34	0,30	0,04	0,09	47,36	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	28,94
2	0,22	0,26	0,25	0,01	0,03	29,88
<b>Wp medio</b>						<b>29</b>

<b>Limite di liquidità Wl (%) = 45</b>	<b>Indice di plasticità Ip (%) = 16</b>
<b>Limite di plasticità Wp (%) = 29</b>	<b>Indice di consistenza Ic (%) =</b>

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	066/11	del	27/06/2011	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112	Codice lavoro:	31/11		
Campione:	S2 Cr 2	Profondità (m):	12,80-13,00		
Sigla del laboratorio:	T.809/11	Data di emissione:	23/09/2011		

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>28</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>62</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>n.d.</b>
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	<b>n.d.</b>
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	<b>n.d.</b>
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	<b>n.d.</b>

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

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

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

PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO		
Permeabilità	(m/s)	

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

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

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

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

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>066/11</b>	<u>del:</u>	<b>27/06/2011</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>3159/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice Lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione:</u>	<b>S2 Cr3</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>19,80-20,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.810/11</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>28/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</b>

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

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 checked="" type="checkbox"/>	Alta
<input type="checkbox"/>	Molto plastico	<input type="checkbox"/>	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
19,80-20,00		Analisi granulometrica (CNR)	

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

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



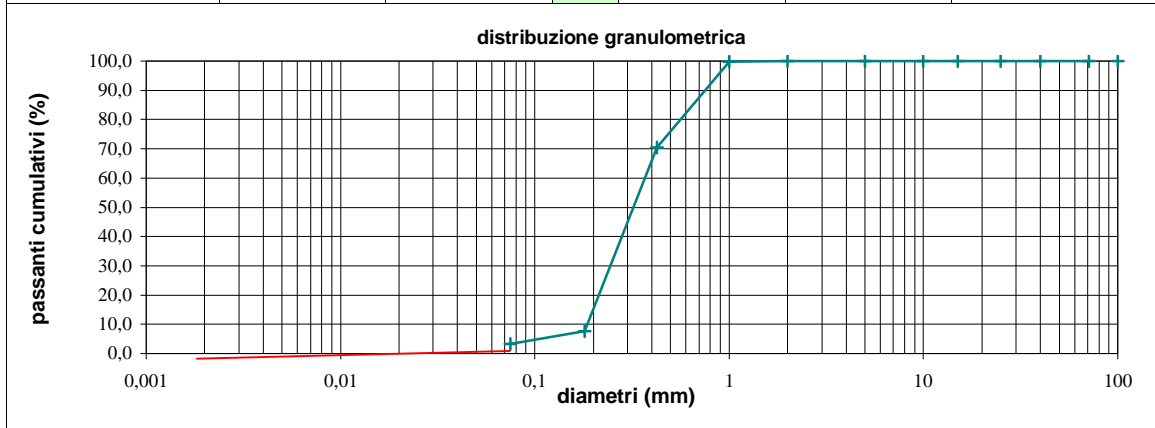
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

Acc n°:	066/11	del:	27/06/2011	Protocollo n°:	3160/11
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112			Codice lavoro:	31/11
Campione:	S2 Cr3			Profondità (m):	19,80-20,00
Sigla di laboratorio	T.810/11	Data di inizio prova:	30/06/2011	Data di emissione:	23/09/2011

Peso della tara (g):	8,50
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	443,00
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	434,50
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	431,00
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	431,00
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	422,50
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Norma di riferimento	Vaglio		Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,50	0,0	100,0
UNI	Crivello	71	8,50	0,0	100,0
UNI	Crivello	60	8,50	0,0	100,0
UNI	Crivello	40	8,50	0,0	100,0
UNI	Crivello	25	8,50	0,0	100,0
UNI	Crivello	15	8,50	0,0	100,0
UNI	Crivello	10	8,50	0,0	100,0
UNI	Crivello	5	8,50	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000	8,50	0,0	100,0
UNI	Setaccio	1,000	9,00	0,1	99,9
UNI	Setaccio	0,425	136,50	29,3	70,5
UNI	Setaccio	0,180	409,50	62,8	7,7
UNI	Setaccio	0,075	428,50	4,4	3,3



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

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

Accettazione n°:	066/11	del	27/06/2011	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112	Codice lavoro:	31/11		
Campione:	S2 Cr3	Profondità (m):	19,80-20,00		
Sigla del laboratorio:	T.810/11	Data di emissione:	23/09/2011		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	2
Sabbia < 2,00 mm	(%)	97
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

**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)	°	
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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	





**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>066/11</b>	<u>del</u>	<b>27/06/11</b>	<u>Certificato n°</u>	<b>3162/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 4</b>			<u>Profondità (m)</u>	<b>29,00-29,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.811/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>30/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	6
Peso picnometro (N)	1,59	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,98
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,66	2,67

<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°	066/11	del	27/06/11	Certificato n° :	3163/11
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112		Codice lavoro:	31/11	
Campione:	S2 Cr 4			Profondità (m):	29,00-29,20
Sigla di laboratorio	T.811/11	Data di inizio prova	30/06/2011	Data di emissione:	23/09/2011

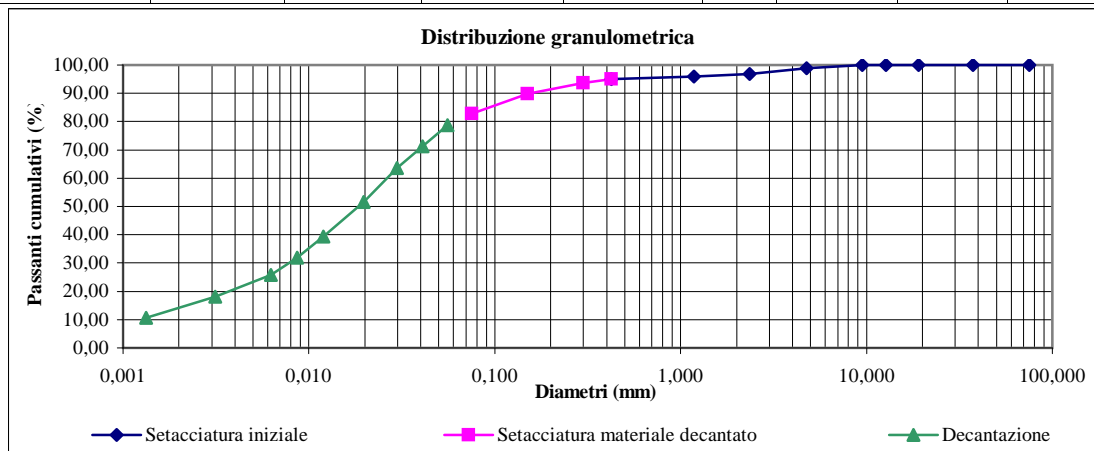
Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	300,57	Massa secca dopo lavaggio (g):	32
Massa tara (g):		8,50	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,50	100,00
1 1/2"	37,500	8,50	100,00
3/4"	19,050	8,50	100,00
1/2"	12,700	8,50	100,00
3/8"	9,525	8,50	100,00
N. 4	4,750	11,50	98,97
N. 8	2,360	17,50	96,92
N. 16	1,180	20,50	95,89
N. 40	0,425	23,00	95,04

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	13,10	95,04
N.50	0,300	13,88	93,56
N.100	0,150	15,80	89,93
N. 200	0,075	19,60	82,75
Massa tara (g)		13,10	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

10

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,28			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	1,0275	24	-0,0005	1,0270	78,77	9,20	0,01301	0,056
1	1,0250	24	-0,0005	1,0245	71,19	9,85	0,01301	0,041
2	1,0225	24	-0,0005	1,0220	63,62	10,50	0,01301	0,030
5	1,0185	24	-0,0005	1,0180	51,50	11,50	0,01301	0,020
15	1,0145	24	-0,0005	1,0140	39,38	12,60	0,01301	0,012
30	1,0120	24	-0,0005	1,0115	31,81	13,25	0,01301	0,009
60	1,0100	24	-0,0005	1,0095	25,75	13,80	0,01301	0,006
250	1,0075	24	-0,0005	1,0070	18,18	14,40	0,01301	0,003
1440	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,60	15,10	0,01301	0,001

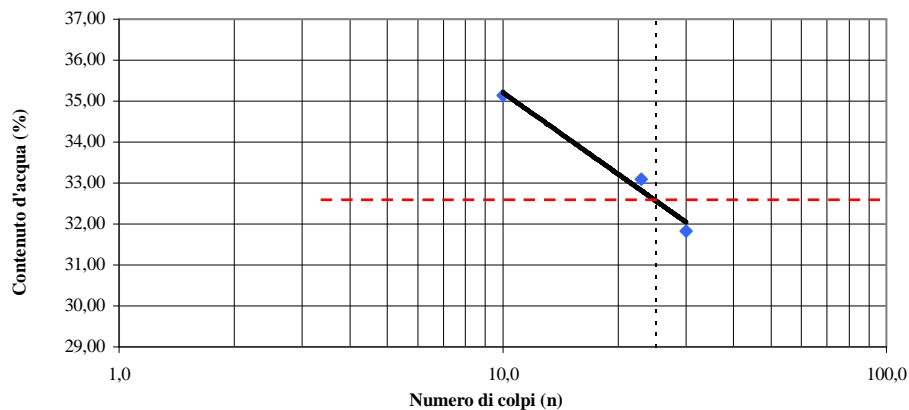

 Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>066/11</b>	<u>del:</u>	<b>27/06/2011</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>3164/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 4</b>			<u>Profondità:</u>	<b>29,00-29,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.811/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>30/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</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	31,84	30
2	0,03	0,20	0,16	0,04	0,12	33,09	23
3	0,03	0,20	0,16	0,04	0,13	35,14	10



**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	0,07	0,06	0,01	0,03	26,60
2	0,03	0,09	0,08	0,01	0,04	25,00
					<b>Wp medio</b>	<b>26</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 33**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 26**

**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°:	066/11	del	27/06/2011	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112	Codice lavoro:	31/11		
Campione:	S2 Cr 4	Profondità (m):	29,00-29,20		
Sigla del laboratorio:	T.811/11	Data di emissione:	23/09/2011		

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>14</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>65</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>19</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>2</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

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

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

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

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

PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
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	

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>066/11</b>	<u>del:</u>	<b>27/06/2011</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>3165/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice Lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione:</u>	<b>S2 Cr 5</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>33,50-33,70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.812/11</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>28/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio plumbeo **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 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 type="checkbox"/>	Alta		
<input 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



**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>066/11</b>	<u>del</u>	<b>27/06/11</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>3166/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 5</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>33,50-33,70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.812/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>30/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Picnometro n°	12	13
Peso picnometro (N)	1,63	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,96
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs ( - )	2,69	2,65

**PESO SPECIFICO MEDIO "gs":**      **2,67**    ( - )

**Note:**

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

Acc. n°	066/11	del	27/06/11	Certificato n° :	3167/11
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112		Codice lavoro:	31/11	
Campione:	S2 Cr 5			Profondità (m):	33,50-33,70
Sigla di laboratorio	T.812/11	Data di inizio prova	30/06/2011	Data di emissione:	23/09/2011

**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)**

Massa secca iniziale (g):	329,59	Massa secca dopo lavaggio (g):	11,15
Massa tara (g):		8,41	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,41	100,00
1 1/2"	37,500	8,41	100,00
3/4"	19,050	8,41	100,00
1/2"	12,700	8,41	100,00
3/8"	9,525	8,41	100,00
N. 4	4,750	8,41	100,00
N. 8	2,360	8,67	99,92
N. 16	1,180	8,93	99,84
N. 40	0,425	9,17	99,76

**Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)**

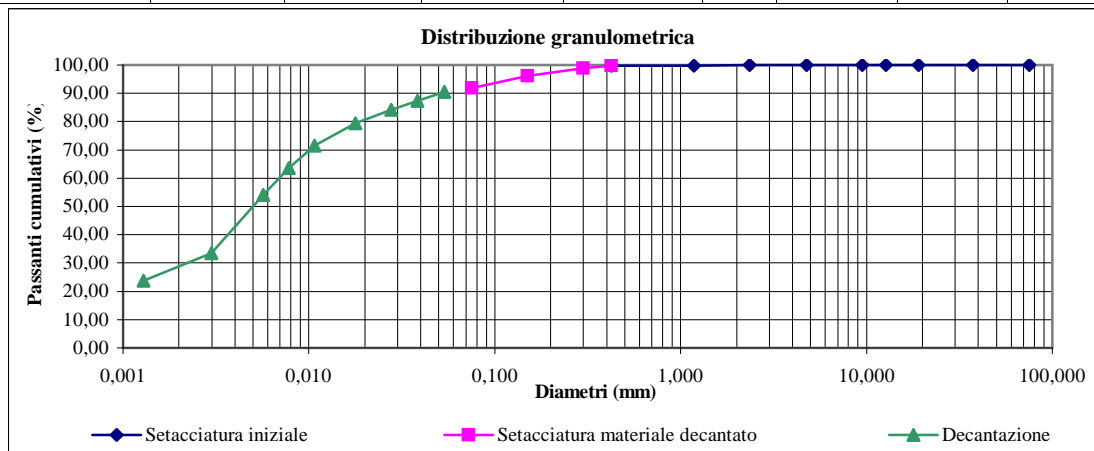
Massa secca iniziale (g):	50,2		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,10	99,76
N.50	0,300	13,50	98,97
N.100	0,150	14,88	96,23
N. 200	0,075	17,10	91,81
Massa tara (g)		13,10	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

10

**Decantazione**

Massa iniziale secca (g): 50,2			Peso specifico dei granuli: 2,67					
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	24	-0,0005	1,0295	90,59	8,50	0,01301	0,054
1	1,0290	24	-0,0005	1,0285	87,41	8,75	0,01301	0,038
2	1,0280	24	-0,0005	1,0275	84,23	9,05	0,01301	0,028
5	1,0265	24	-0,0005	1,0260	79,46	9,40	0,01301	0,018
15	1,0240	24	-0,0005	1,0235	71,52	10,10	0,01301	0,011
30	1,0215	24	-0,0005	1,0210	63,57	10,70	0,01301	0,008
60	1,0185	24	-0,0005	1,0180	54,04	11,50	0,01301	0,006
250	1,0120	24	-0,0005	1,0115	33,38	13,25	0,01301	0,003
1440	1,0090	24	-0,0005	1,0085	23,84	14,05	0,01301	0,001



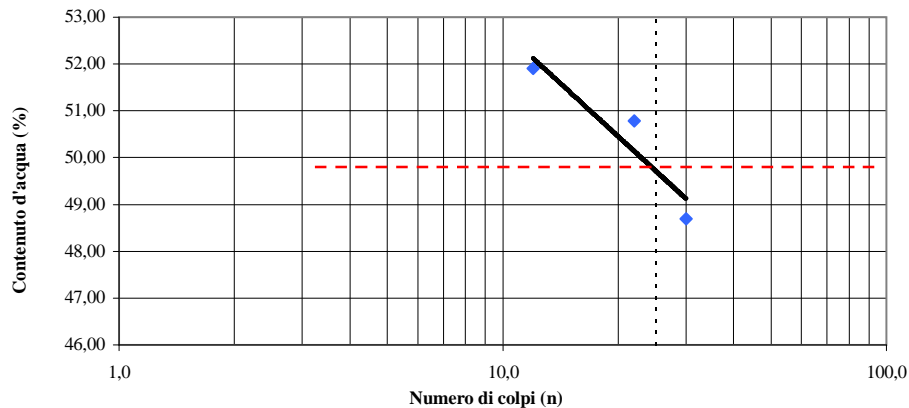
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc. n°</u>	<b>066/11</b>	<u>del:</u>	<b>27/06/2011</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>3168/11</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 A 22 Brennero - Modena</b>				
<u>Località:</u>	<b>San Biagio (MN) - Sovrappasso 112</b>			<u>Codice lavoro:</u>	<b>31/11</b>
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 5</b>			<u>Profondità:</u>	<b>33,50-33,70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.812/11</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>30/06/2011</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>23/09/2011</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	0,41	0,37	0,04	0,08	48,70	30
2	0,17	0,27	0,23	0,03	0,06	50,79	22
3	0,22	0,34	0,30	0,04	0,08	51,90	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	0,20	0,25	0,24	0,01	0,04	28,34
2	0,21	0,24	0,23	0,01	0,02	28,69
<b>Wp medio</b>						<b>29</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 50**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 29**

**Indice di plasticità Ip (%) = 21**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	066/11	del	27/06/2011	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero S.p.A.				
Cantiere:	Indagini geognostiche Ampliamento Autostrada A 22 Brennero - Modena				
Località:	San Biagio (MN) - Sovrappasso 112	Codice lavoro:	31/11		
Campione:	S2 Cr 5	Profondità (m):	33,50-33,70		
Sigla del laboratorio:	T.812/11	Data di emissione:	23/09/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $gn$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $gd$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,67
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $Sr$	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	29
Limo < 0,06 mm	(%)	62
Sabbia < 2,00 mm	(%)	9
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità $WL$	(%)	n.d.
Limite di plasticità $WP$	(%)	n.d.
Indice di plasticità $IP$	(%)	n.d.
Indice di consistenza $IC$	(-)	n.d.

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

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

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

PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO		
Permeabilità	(m/s)	

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

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	cm <sup>2</sup> /sec	



# ANALISI GRANULOMETRICA

Committente TECNODRILL

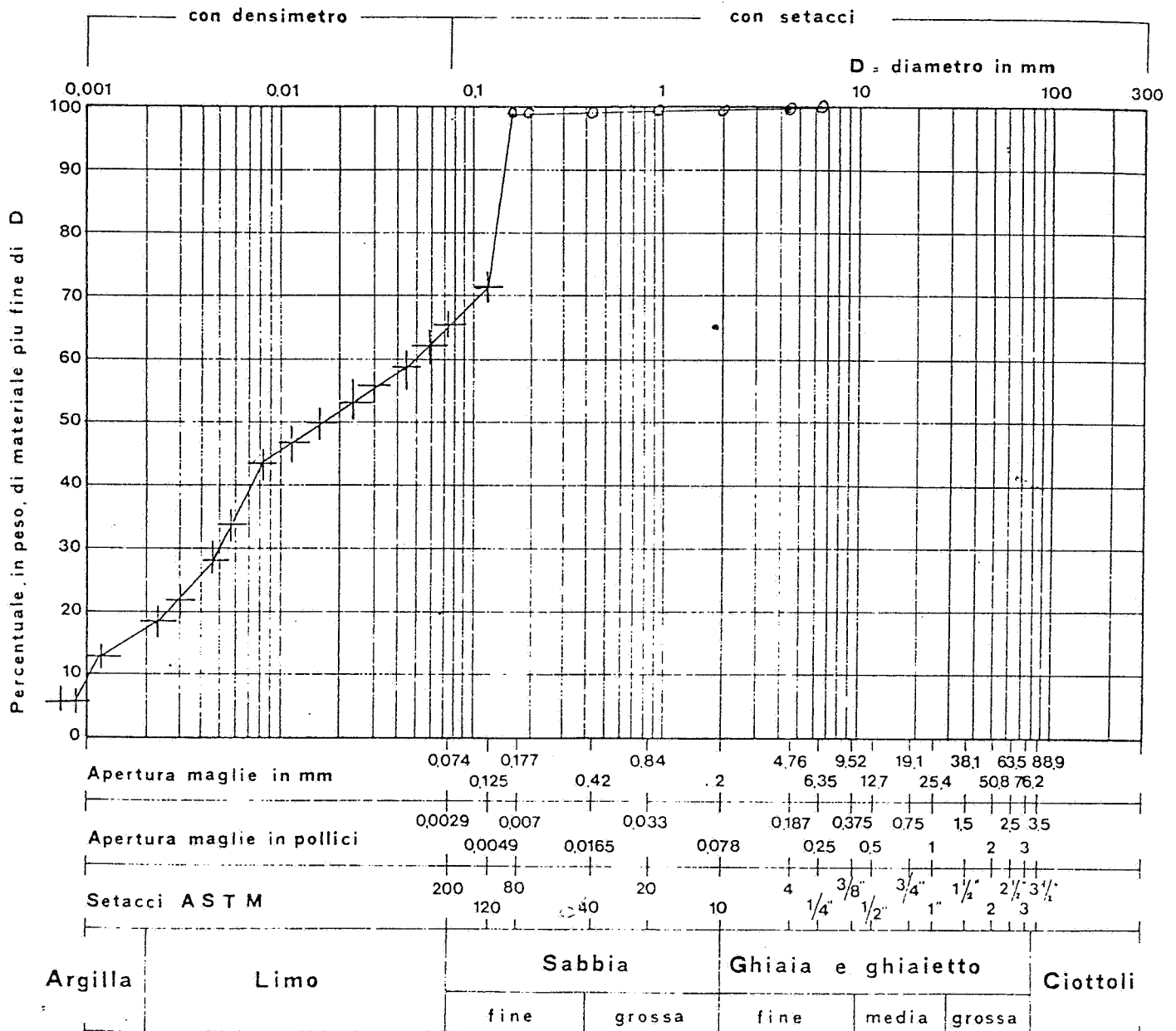
Località MANTOVA SUD

sondaggio S1

Campione C1

Profondità 12.00-12.50

Data 20/8/93



o Percentuali determinate mediante setacciatura

+ Percentuali determinate mediante sedimentazione

Passante vaglio 0.4 = 99%

Passante vaglio 0.07 = 65.3%

# PROVA DIRETTA DI TAGLIO

con apparecchio di Casagrande - Prova UU

Sondaggio S1      Campione C1      Profondità: da 12.00 m a 12.50 m

MANTOVA SUD

Provino a sezione circolare.

A: 40 cm<sup>2</sup>

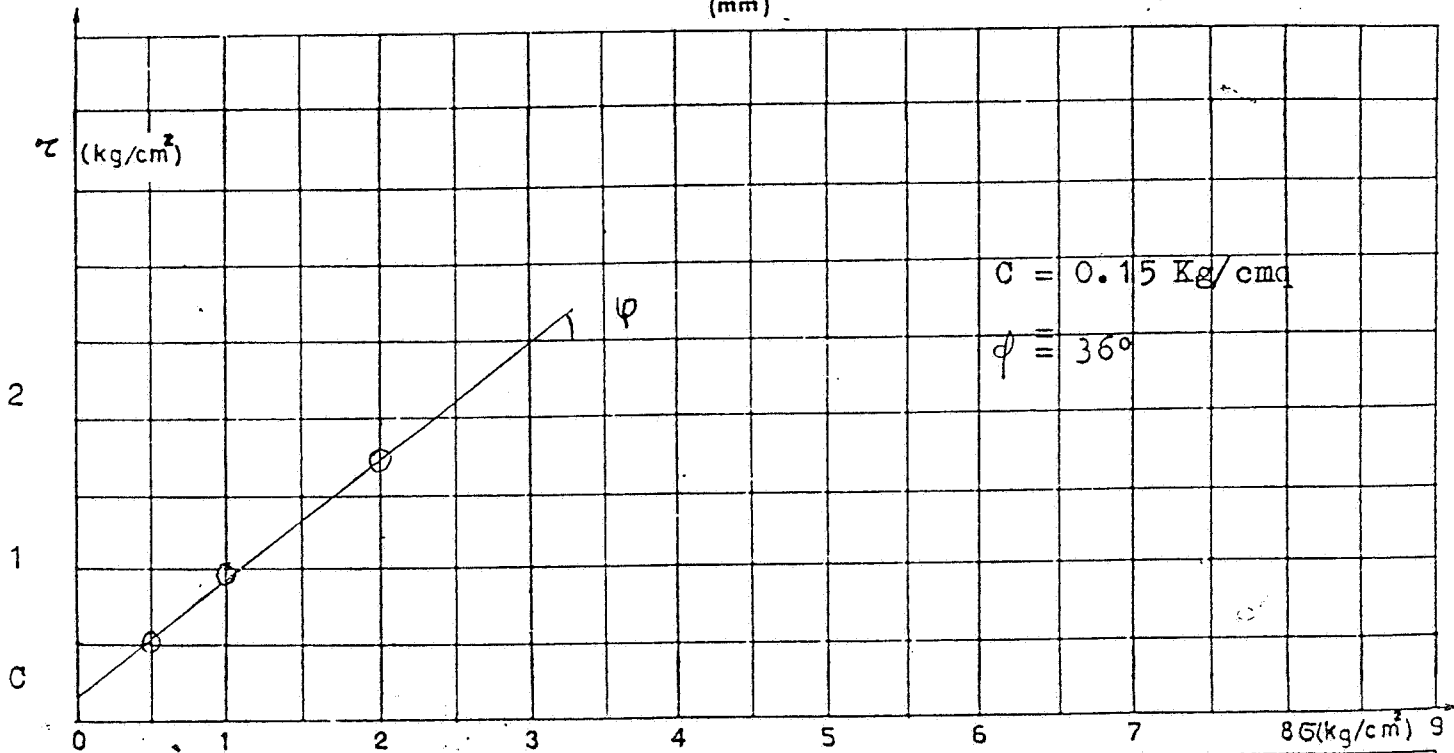
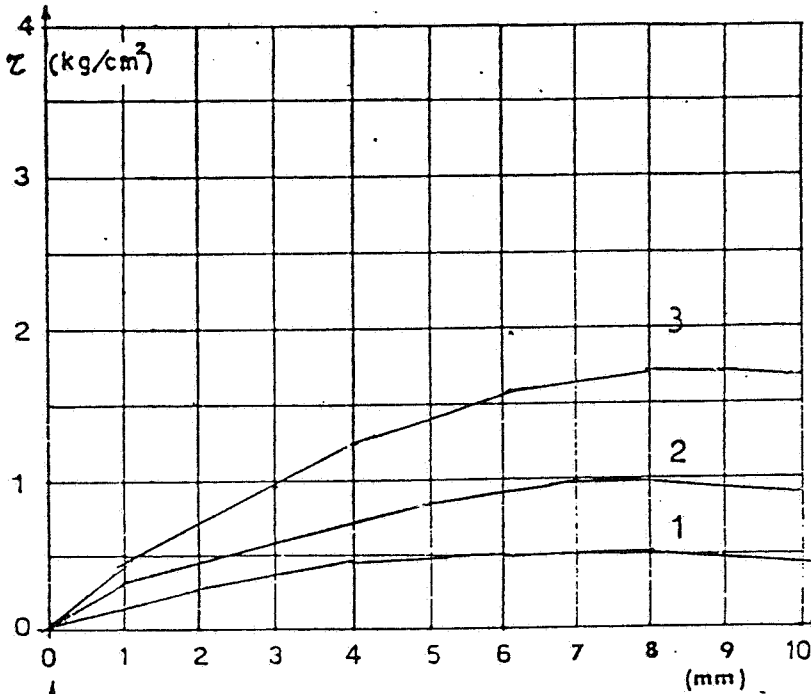
Rottura a deformazione controllata

con velocità di rottura 0.995 mm/min

contenuto d'acqua naturale w<sub>0</sub> = 28.5 %

limite di liquidità LL = 30.8 %

indice di plasticità IP = 7.5 %

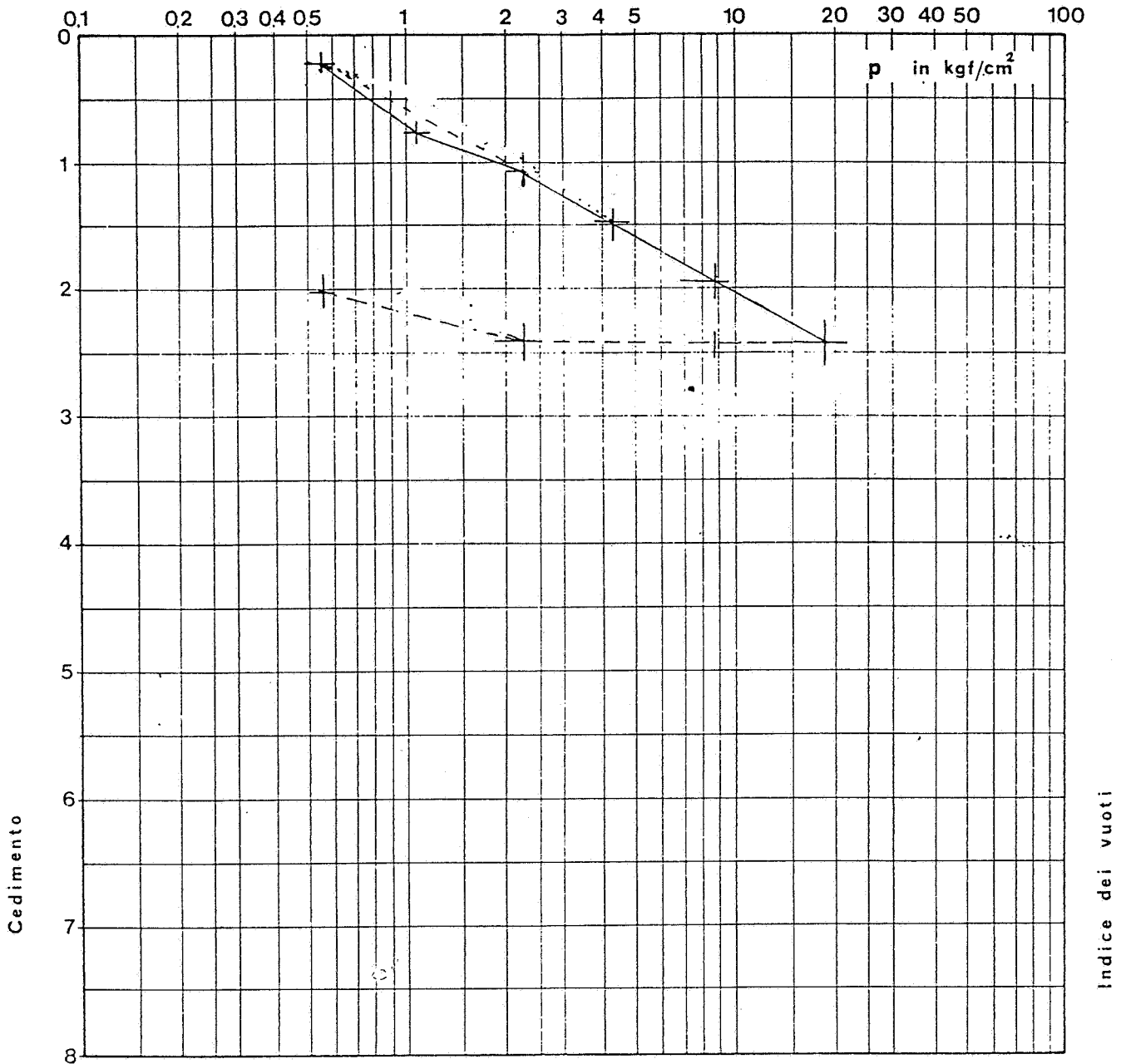


Provino n°	Pressione di consolidaz. (kg/cm <sup>2</sup> )	Durata della consolidaz. (h)	Sforzo normale $\sigma_z$ a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	Sforzo tang. medio $\tau_f$ a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	Tempo di rottura (h)	Umidità a fine prova (%)
1	0.5	0	0.5	0.50	0 6'	28.31
2	1	0	1	0.97	0 7'	26.17
3	2	0	2	1.69	0 8'	25.06

# PROVA EDOMETRICA

COMMITTENTE TECNODRILL LOCALITA' MANTOVA SUD

Sondaggio S1 Campione C1 Profondita' 12.00 - 12.50 Data 20/8/93



$\phi = 71.36$   $h_0 = 1.45$   $e_0 = 0.96$   $w_f = 21.81$

Materiale: LIMO ARGILLOSO

p kgf/cm <sup>2</sup>	c <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /sec	m <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /kgf	k <sub>v</sub> cm/sec	Tempi caratteristici	
				t <sub>50</sub> sec	t <sub>90</sub> sec
1,1	4,41 · 10 <sup>-3</sup>	1,09 · 10 <sup>-5</sup>	4,18 · 10 <sup>-5</sup>	66	
2,2	1,01 · 10 <sup>-2</sup>	6,55 · 10 <sup>-5</sup>	6,65 · 10 <sup>-5</sup>	28	
4,4	9,17 · 10 <sup>-3</sup>	3,63 · 10 <sup>-3</sup>	3,33 · 10 <sup>-5</sup>	30	

**DOCT. ING. PIETRO MEARDI**  
 ASSISTENTE ORDINARIO PRESSO LA  
 CATEDRA DI "COSTRUZIONE DI STRADE,  
 FERROVIA ED AEROPORTI" DEL  
 POLITECNICO DI MILANO

LABORATORIO GEOTECNICO E STRADALE

LABORATORIO GEOTECNICO

PROVA DI COMPRESIONE CON ESPANSIONE  
 LATERALE LIBERA

Committente TECNODRILL (BS)

Localita' MANTOVA SUD

Data 12/8/1993

Sondaggio 1

Campione 1

Profondita' 12 - 12.5 m

$\emptyset = 3.8$  cm

$H = 7.6$  cm

$A =$  cm<sup>2</sup>

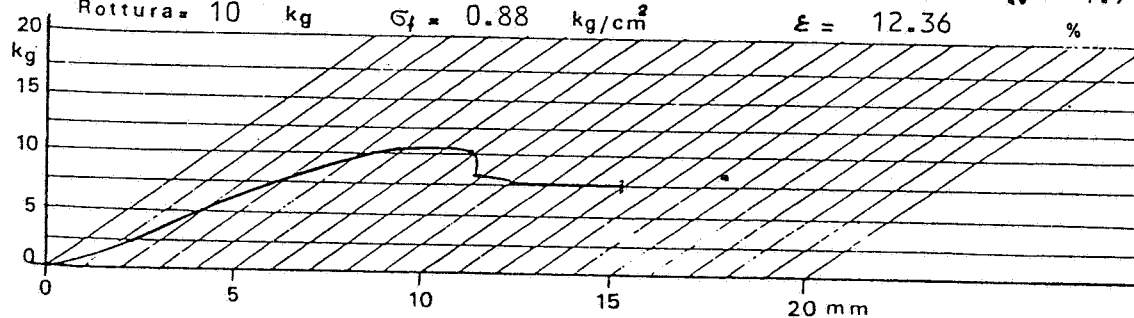
$P =$  g

$\gamma_v = 1.9$  g/cm<sup>3</sup>

Rottura = 10 kg

$\sigma_f = 0.88$  kg/cm<sup>2</sup>

$\epsilon = 12.36$  %



MOLLA  
 DA  
 20 kg

Sondaggio

Campione

Profondita'

$\emptyset =$  cm

$H =$  cm

$A =$  cm<sup>2</sup>

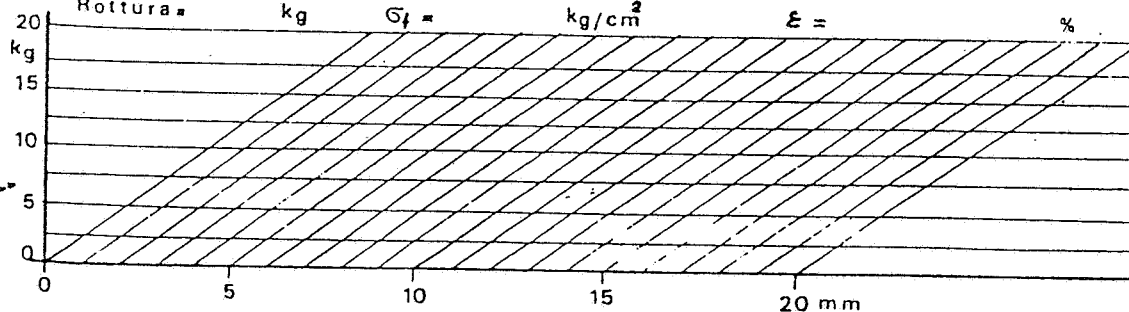
$P =$  g

$\gamma_v =$  g/cm<sup>3</sup>

Rottura = kg

$\sigma_f =$  kg/cm<sup>2</sup>

$\epsilon =$  %



MOLLA  
 DA  
 20 kg

Sondaggio

Campione

Profondita'

$\emptyset =$  cm

$H =$  cm

$A =$  cm<sup>2</sup>

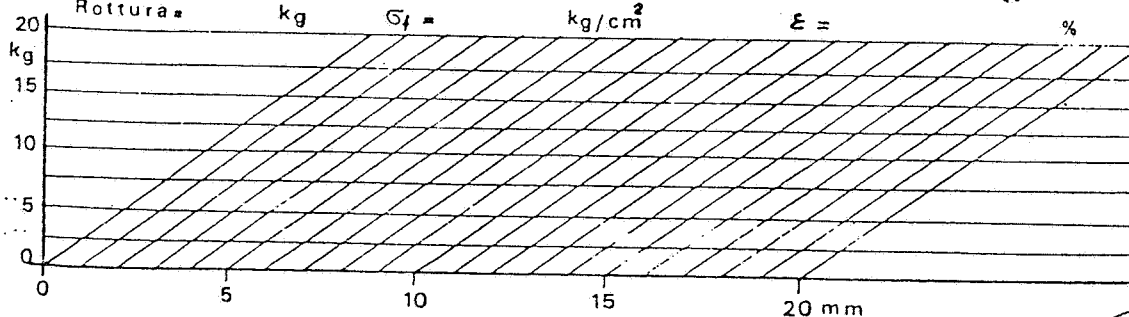
$P =$  g

$\gamma_v =$  g/cm<sup>3</sup>

Rottura = kg

$\sigma_f =$  kg/cm<sup>2</sup>

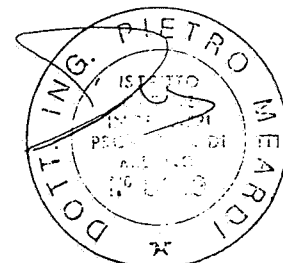
$\epsilon =$  %



MOLLA  
 DA  
 20 kg



PREMIO  
 LAVORO E PROGRESSO



*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*

Commessa n.	07108
-------------	-------

Data emissione relazione	27/03/08
--------------------------	----------

Verbale di accettazione n.	07108 del 20/02/08
Committente:	S.In.Ge.A. S.r.l. Via E. Fermi, 18 25013 - Carpenedolo (BS)
Cantiere:	Autostrada del Brennero – Svincolo Mantova Sud.
Tipologia di prova richieste:	Prove geotecniche di laboratorio
Consegna campioni:	20/02/2008
Prove di laboratorio/in sito richieste da:	Dott. Poli – S.In.Ge.A. S.r.l.

Data esecuzione prove	21/02-27/03/08	Data emissione documento	27/03/08
Note:			

Per Vostro incarico, ricevuto tramite il Dott. Poli, abbiamo eseguito prove geotecniche di laboratorio sui n. 6 campioni di terreno provenienti dal cantiere in oggetto. I campioni sono stati consegnati alla nostra sede il giorno 20/02/08 tramite corriere.

Sono pervenuti al nostro laboratorio i seguenti campioni:

- Sondaggio S1      - c. CI 1 – 4.50-5.00 m – campione indisturbato;

**MN-SC37-PZ**

*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*

- c. CI 2 – 12.00-12.50 m – campione indisturbato;
- c. CR 1 – 37.50 m – campione rimaneggiato;
- Sondaggio S2 – c. CR 1 – 11.00-11.30 m – campione rimaneggiato;
- MN-SC36-DH** – c. CR2 – 13.20-13.40 m – campione rimaneggiato;
- c. CR 3 – 27.00 m – campione rimaneggiato.

Seguendo il programma di prove indicato dal Direttore dei Lavori Dott. Franco Di Toro sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- estrusione e successiva classificazione geotecnica visiva con il rilievo della resistenza al penetrometro tascabile (P.P. in kPa) ed al Torvane (TORV. in kPa);
- $w$  = contenuto naturale d'acqua;
- $\gamma$  = peso naturale dell'unità di volume;
- $\gamma_s$  = peso specifico dei grani;
- L = determinazione dei limiti di Atterberg (WL, WP, IP);
- D = analisi granulometrica per via umida con essiccamento del materiale, lavaggio, riessiccamento e successiva setacciatura meccanica;
- Aer = aerometria (densimetria) della frazione di materiale inferiore al vaglio n. 200 (0.075 mm);
- ELL = prova di compressione con espansione laterale libera con la fornitura del diagramma carico-deformazione dei due provini;
- E = prova di compressione edometrica con i risultati riportati nel diagramma e-logp e nella tabella con i parametri edometrici:  $\epsilon$  -  $m_v$  - E;
- $c_v$  e  $K_{ED}$  = calcolo del coefficiente di consolidazione con la costruzione del diagramma di Taylor CED-radt ricavato dai risultati della prova edometrica; calcolo del coefficiente di permeabilità  $K_{ED}$ ;
- $DS_{cd}$  = prova di taglio diretto con la cella circolare di Casagrande, del tipo consolidato e drenato (cd); presentazione dei risultati, con il diagramma sforzi-deformazioni orizzontali dei tre provini;

*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*

- $DS_{cu}$  = prova di taglio diretto con la cella circolare di Casagrande, del tipo consolidato e non drenato (cu); presentazione dei risultati, con il diagramma sforzi-deformazioni orizzontali dei tre provini;

I risultati delle prove eseguite sono riportati nei fogli e diagrammi dei certificati allegati.


**CERTIFICATI DI PROVA EMESSI**

Identificativo campione/prova	Tipo di prova	n. certificato
<b>MN-SC37-PZ</b>  S1/CI 1	Classificazione geotecnica visiva	25414
	Contenuto naturale d'acqua (ASTM D2216)	25415
	Peso di volume (procedura interna)	25416
	Peso specifico (ASTM D854)	25417
	Limiti di Atterberg (ASTM D4318)	25418
	Analisi granulometrica con aerometria (ASTM D422)	25419
	Compressione edometrica (ASTM D2435)	25420
S1/CI 2	Classificazione geotecnica visiva	25421
	Contenuto naturale d'acqua (ASTM D2216)	25422
	Peso di volume (procedura interna)	25423
	Peso specifico (ASTM D854)	25424
	Limiti di Atterberg (ASTM D4318)	25425
	Analisi granulometrica con aerometria (ASTM D422)	25426
	Compressione edometrica (ASTM D2435)	25427
Compressione semplice (ASTM D2166)	25428	
S1/CR 1	Classificazione geotecnica visiva	25429
	Contenuto naturale d'acqua (ASTM D2216)	25430
	Peso di volume (procedura interna)	25431
	Peso specifico (ASTM D854)	25432
<b>MN-SC36-DH</b>  S2/CR 1	Analisi granulometrica (ASTM D422)	25433
	Classificazione geotecnica visiva	25434
	Contenuto naturale d'acqua (ASTM D2216)	25435
	Peso di volume (procedura interna)	25436
	Limiti di Atterberg (ASTM D4318)	25437
	Analisi granulometrica con aerometria (ASTM D422)	25438
S2/CR 2	Taglio diretto C.U. (ASTM D3080)	25439
	Classificazione geotecnica visiva	25440
	Contenuto naturale d'acqua (ASTM D2216)	25441
	Peso di volume (procedura interna)	25442
	Limiti di Atterberg (ASTM D4318)	25443
	Analisi granulometrica con aerometria (ASTM D422)	25444
Compressione semplice (ASTM D2166)	25445	

*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*

S2/CR 3	Classificazione geotecnica visiva	25446
	Contenuto naturale d'acqua (ASTM D2216)	25447
	Peso di volume (procedura interna)	25448
	Peso specifico (ASTM D854)	25449
	Analisi granulometrica (ASTM D422)	25450
	Taglio diretto C.D. (ASTM D3080)	25451

Noventa Padovana 27 marzo 2008

  
Dott. Geol. Pietro Daminato  
Direttore LaboratorioGEODATA S.a.s. di P. Daminato & C.  
Via Panà, 56/A int. 7  
35027 Noventa Padovana (PD)  
Tel. 049.8705575 - Fax 049.7628815  
P. IVA 01370550285 - CCIAA 206643  
Iscr. Tribunale Padova n. 28754



COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

**RIEPILOGO PROVE**

SONDAGGIO: S1 - 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. kPa	TORV. kPa	< 200 %	ELL kPa
S1	CI 1	4,50-5,00	limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei	23,5	20,57	27,22	31	21	10	69-127	25-43	95,9	---
S1	CI 2	12,00-12,50	limo argilloso grigio, mollem con zone scure e punti limo-sabbiosi	39,1	18,05	26,59	35	26	9	20-78	6-29	89,1	57,6 70,8
S1	CR 1	37,50	sabbia grosso-fine e limosa grigia	27,4	18,84	26,90	---	NP	---	---	---	12,5	---
S2	CR 1	11,00-11,30	limo argilloso grigio con punti scuri torbosi e rari frammenti conchigliari	29,0	19,44	---	40	26	14	177-216	57-63	98,4	---
S2	CR 2	13,20-13,40	limo argilloso grigio con punti limo-sabbiosi	30,6	17,55	---	32	26	6	109-118	---	96,2	102,3 108,7
S2	CR 3	27,00	sabbia medio-fine grigia debolmente limosa	26,2	19,69	26,82	---	NP	---	---	---	11,0	---

MN-SC37-PZ

MN-SC36-DH



PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO  
E CONTROLLI GEOTECNICI IN SITO

GEODATA S.a.s. di Pietro Daminato & C.

Via Panà, 56/A int 7 - 35027 NOVENTA PADOVANA (PD)  
Tel. 0498 705 575 - Fax 0497 628 815 - E-mail: info@geodatapadova.it  
C.F. / P. IVA e Reg. Imprese Padova 0137050285 - C.C.I.A.A. PD n. 206643



Cell. n° 90 100 3818 - Fax. 01

**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;">25414</span>	emesso il 27/03/2008	pag. 1/1	data ricecimento campione 20/02/2008	data prova 21/02/2008	
Verbale di Accettazione n. 07108	COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)		Sond./Prel.: S1		prof.: 4,50-5,00
	CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svinc. MN Sud		Campione: C1 1		
<p><b>CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO</b></p> <p style="text-align: center;">500 mm lunghezza campione</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>ALTO</p> <p>85 mm diametro campione</p> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 80%; height: 150px; position: relative;"> <p style="position: absolute; top: 5px; right: 5px; text-align: right;">BASSO</p> <p style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei</p> </div> </div>					
P.P. kPa	118-137	P.P. kPa	118-127	59-69	
TORV. kPa	40	TORV. kPa	43	25	
Prove Eseguite: $w - \gamma - \gamma_s - L - D - Aer - E$					
<p>note:</p> <p>QUALITA' CAMPIONE: <input checked="" type="checkbox"/> buona <input type="checkbox"/> sufficiente <input type="checkbox"/> scadente</p> <p style="text-align: right;">Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato Sperimentatore: Dott. L. Simeglio</p>					



**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° 25415**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 1**prof.: **4,50-5,00****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 115,23	g 115,00
massa secca lorda	g 103,94	g 103,75
tara	g 55,94	g 55,96
W%	23,52	23,54

media

**W % 23,5**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. StipaniglioDirettore 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>25416</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 22/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 1**prof.: **4,50-5,00****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei

	prov. 1	prov. 2
diametro	mm 71,4	mm
altezza	mm 20,0	mm
massa lorda	g 281,05	g
tara	g 113,28	g
massa netta	g 167,77	g
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	20,57	

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **20,57**

norma di riferimento: procedura interna

note:

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>25417</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 1**prof.: **4,50-5,00****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	7	8
massa pic. + campione	g 75,04	92,12
massa pic. + acqua + terreno	g 163,62	184,74
temperatura	°C 18,9	19,0
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,64	27,79

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **27,22**

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**

**CERTIFICATO N° 25418**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 20/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

 Sond./Prel.: **S1**

 Camp.: **CI 1**

 prof.: **4,50-5,00**

### LIMITI DI ATTERBERG

Classificazione geotecnica: limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei

 naturale 

 <40 secco 

 <40 umido 
**LIMITE DI LIQUIDITA'**

 massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara  
numero colpi

	prov. 1	prov. 2
g	34,306	
g	29,378	
g	13,654	
	20	

WL% 30,5

 WL% 


media

**WL % 31**
**LIMITE DI PLASTICITA'**

 massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
g	15,397	17,585	17,345
g	15,099	17,220	17,006
g	13,700	15,427	15,357

WP% 21,30    20,36    20,56

media

**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. 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° **25419**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 27/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

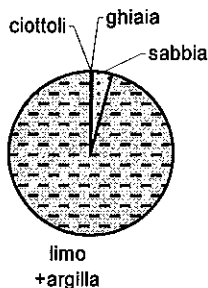
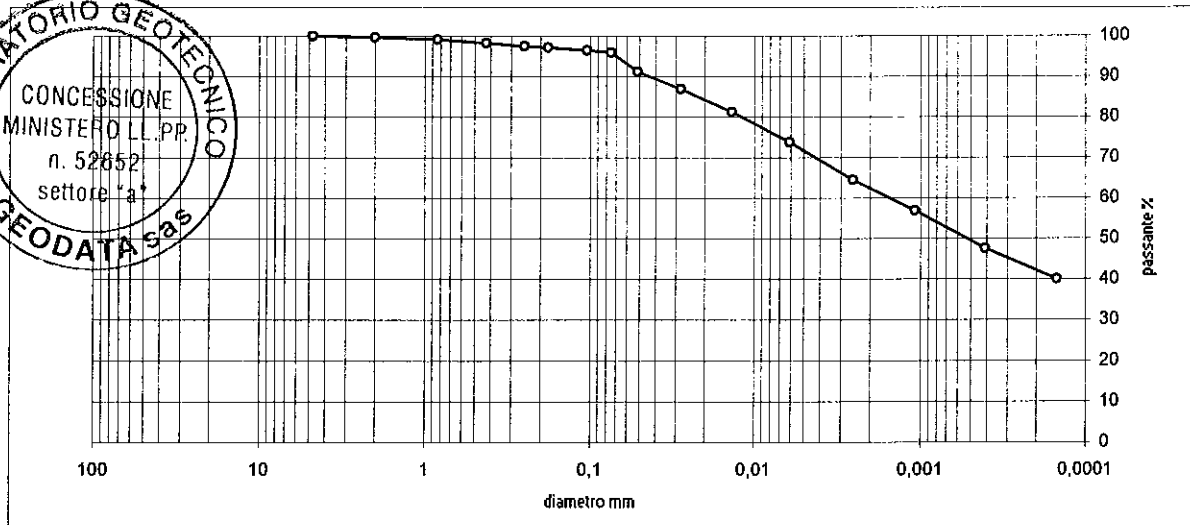
Camp.: **CI 1**

Prof.: **4,50-5,00**

**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	0,30	99,70
No.20	0,840	0,54	99,15
No. 40	0,425	0,92	98,24
No. 60	0,250	0,72	97,51
No. 80	0,180	0,38	97,13

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No. 140	0,105	0,66	96,47
No. 200	0,075	0,54	95,93
	0,05168		91,20
	0,02813		86,94
	0,01372		81,31
	0,00610		73,81
	0,00255		64,43
	0,00108		56,92
	0,00041		47,54
	0,00015		40,04



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	0,30	1,07	1,38	1,31	95,93

classificazione geotecnica: limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei

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>25420</b>	pag. 1/5	emesso il 27/03/07
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

 Sond./Prel.: **S1**

 Camp.: **CI 1**

 Prof.: **4,50-5,00**


**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**EDOMETRO N° 3 - comparatore n° CD 3**

area = 4.0E+03 mm <sup>2</sup>	$\gamma$ in. = 20.57 kN/m <sup>3</sup>	tara = 57.161 g
h iniziale = 20.0 mm	$\gamma_s$ = 27.22 kN/m <sup>3</sup>	wi = 23.3 %
volume = 8.0E+04 mm <sup>3</sup>	m. umida l. = 216.68 g	wf = 17.2 %
m.umida n. = 167.77 g	m. secca l. = 193.24 g	hs = 1.226

P kPa	cedimenti mm	e	$\epsilon$ %	mv kPa <sup>-1</sup>	E kPa
0.00	0.000	0.632	0.00		
25.0	0.648	0.579	3.24	1.32E-03	757
50.0	0.857	0.562	4.29	4.33E-04	2310
100.0	1.125	0.540	5.63	2.84E-04	3525
200.0	1.414	0.516	7.07	1.57E-04	6367
400.0	1.808	0.484	9.04	1.07E-04	9375
800.0	2.219	0.451	11.10	5.62E-05	17788
1600.0	2.670	0.414	13.35	3.23E-05	30973
800.0	2.605	0.419	13.03	4.41E-06	226640
100.0	2.404	0.436	12.02	1.70E-05	
12.5	2.148	0.457	10.74	1.66E-04	

classificazione geotecnica: limo argilloso marron-nocciola con punti scuri e rari granuli calcarei

norma di riferimento: ASTM D2435

 Sperimentatore  
Dott. L. Stefaniglio

 Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato



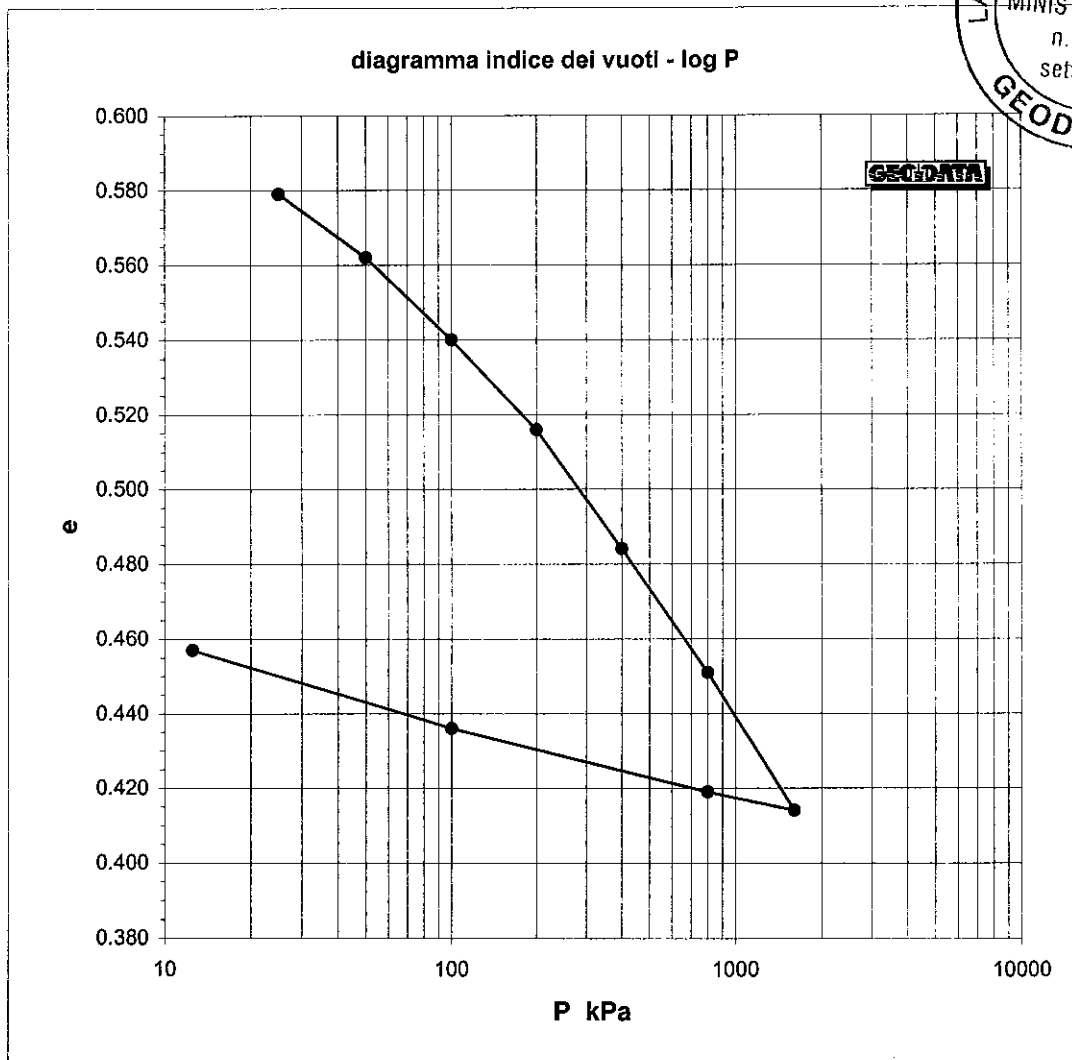
**Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni**  
**Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25420</span>	pag. 2/5	emesso il 27/03/07
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)  
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**                      Camp.: **CI 1**                      prof.: **4,50-5,00**

**EDOMETRO N° 3** - comparatore n° CD 3



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° 25420</b>	pag. 3/5	emesso il 27/03/07
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **4.90-5.00**



**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	0.055	3.0	0.666	3.0	0.900	3.0	1.178	3.0	1.477
5.1	0.077	5.1	0.668	5.1	0.904	5.1	1.182	5.1	1.485
8.7	0.087	8.7	0.673	8.7	0.908	8.7	1.189	8.7	1.497
14.7	0.098	14.7	0.673	14.7	0.914	14.7	1.193	14.7	1.508
25.1	0.108	25.1	0.677	25.1	0.924	25.1	1.199	25.1	1.518
42.6	0.122	42.6	0.681	42.6	0.928	42.6	1.207	42.6	1.534
72.4	0.138	72.4	0.687	72.4	0.941	72.4	1.225	72.4	1.558
123.1	0.165	123.1	0.697	123.1	0.955	123.1	1.245	123.1	1.585
209.3	0.197	209.3	0.705	209.3	0.973	209.3	1.270	209.3	1.615
355.8	0.230	355.8	0.713	355.8	0.994	355.8	1.288	355.8	1.658
604.8	0.286	604.8	0.729	604.8	1.018	604.8	1.314	604.8	1.686
1028.1	0.360	1028.1	0.750	1028.1	1.044	1028.1	1.331	1028.1	1.709
1747.8	0.457	1747.8	0.770	1747.8	1.073	1747.8	1.347	1747.8	1.727
2971.3	0.534	2971.3	0.784	2971.3	1.089	2971.3	1.361	2971.3	1.741
5051.3	0.581	5051.3	0.801	5051.3	1.097	5051.3	1.371	5051.3	1.753
8587.2	0.599	8587.2	0.811	8587.2	1.105	8587.2	1.379	8587.2	1.761
14598.0	0.610	14598.0	0.821	14598.0	1.113	14598.0	1.384	14598.0	1.766
24817.0	0.622	24817.0	0.831	24817.0	1.122	24817.0	1.386	24817.0	1.776
42189.0	0.632	42189.0	0.843	42189.0	1.130	42189.0	1.404	42189.0	1.792
		71721.0	0.853	71721.0	1.144	71721.0	1.422	71721.0	1.814

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>25420</b>	pag. 4/5	emesso il 27/03/07
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 1**

prof.: **4,50-5,00**



**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	1.865	3.0	2.257	3.0	2.625	3.0	2.597	3.0	2.381
5.1	1.879	5.1	2.294	5.1	2.623	5.1	2.582	5.1	2.379
8.7	1.894	8.7	2.316	8.7	2.621	8.7	2.517	8.7	2.375
14.7	1.908	14.7	2.334	14.7	2.619	14.7	2.501	14.7	2.373
25.1	1.926	25.1	2.351	25.1	2.617	25.1	2.489	25.1	2.365
42.6	1.950	42.6	2.379	42.6	2.615	42.6	2.475	42.6	2.355
72.4	1.977	72.4	2.408	72.4	2.615	72.4	2.452	72.4	2.345
123.1	2.001	123.1	2.434	123.1	2.615	123.1	2.442	123.1	2.336
209.3	2.036	209.3	2.479	209.3	2.613	209.3	2.430	209.3	2.320
355.8	2.064	355.8	2.509	355.8	2.613	355.8	2.416	355.8	2.308
604.8	2.095	604.8	2.534	604.8	2.613	604.8	2.406	604.8	2.288
1028.1	2.117	1028.1	2.556	1028.1	2.611	1028.1	2.403	1028.1	2.263
1747.8	2.129	1747.8	2.574	1747.8	2.611	1747.8	2.397	1747.8	2.241
2971.3	2.145	2971.3	2.592	2971.3	2.609	2971.3	2.399	2971.3	2.225
5051.3	2.158	5051.3	2.597	5051.3	2.609	5051.3	2.397	5051.3	2.208
8587.2	2.166	8587.2	2.605	8587.2	2.613	8587.2	2.399	8587.2	2.198
14598.0	2.176	14598.0	2.623	14598.0	2.611	14598.0	2.401	14598.0	2.188
24817.0	2.190	24817.0	2.647			24817.0	2.401	24817.0	2.176
42189.0	2.208	42189.0	2.661			42189.0	2.404	42189.0	2.174
71721.0	2.225	71721.0	2.682					71721.0	2.172
								121927	2.168

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stimafiglio

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>25420</b>	pag. 5/5	emesso il 27/03/07
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

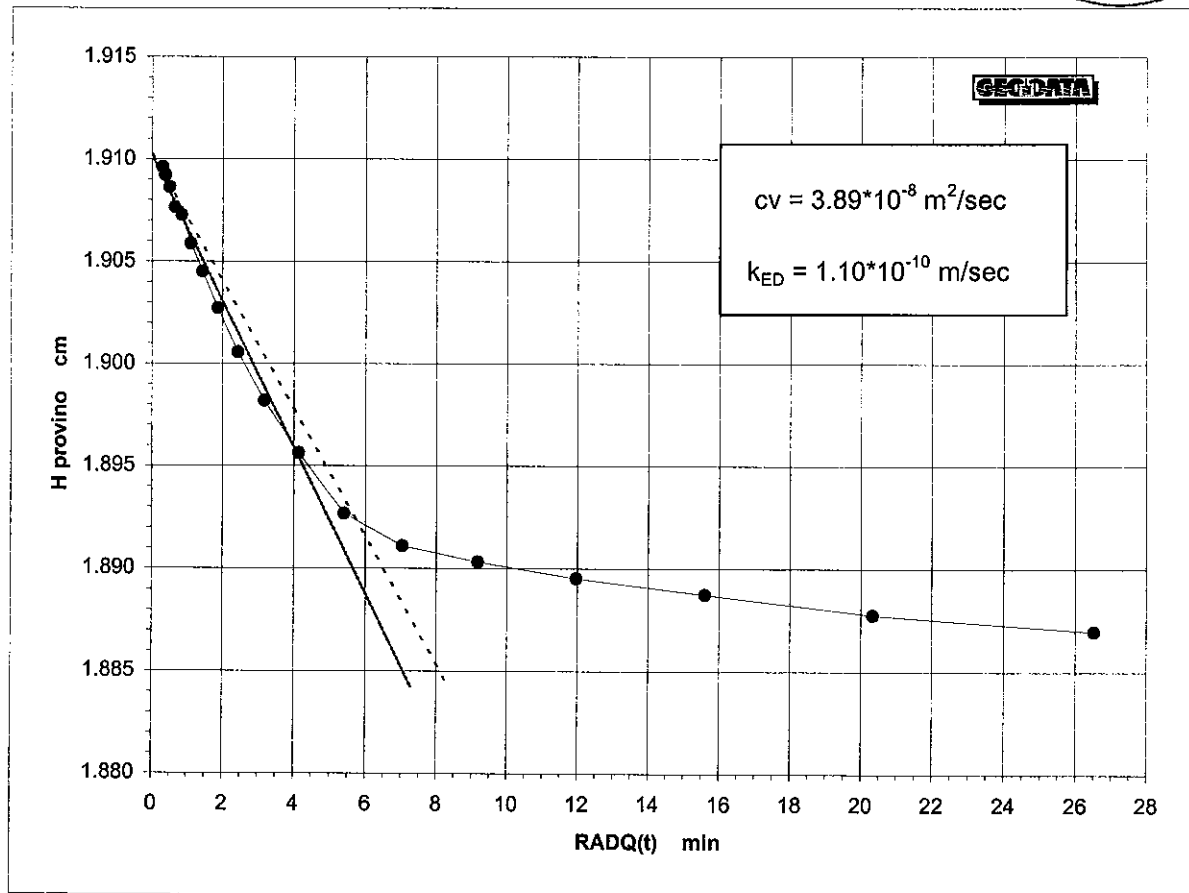
Camp.: **CI 1**

prof.: **4,50-5,00**

**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

<p><b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25421</span></p>	<p>emesso il 27/03/2008</p>	<p>pag. 1/1</p>	<p>data ricevimento campione 20/02/2008</p>	<p>data prova 21/02/2008</p>	<p>prof.: 12,00-12,50</p>																				
<p>Verbale di Accettazione n. 07108</p>		<p>COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)</p>		<p>Sond./Prel.: S1</p>																					
<p>CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svinc. MN Sud</p>		<p>Campione: C12</p>		<p>LABORATORIO GEOTECNICO CONCESSIONE MINISTERO LL.PP. n. 52652 settore "a" GEODATA S.a.s.</p>																					
<p><b>CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO</b></p>																									
<p>450 mm lunghezza campione</p>																									
<p>ALTO</p>																									
<p>85 mm diametro campione</p>		<p>160 mm</p>		<p>200 mm</p>																					
<p>limo argilloso grigio molle con zone scure e punti limo-sabbiosi</p>		<p>limo argillo-sabbioso grigio</p>		<p>limo sabbio-argilloso grigio</p>																					
P.P.	kPa	20-39	59-78	196-216	157-177																				
TORV.	kPa	6	14	29	31																				
		177-196																							
<p>Prove Eseguite: w - <math>\gamma</math> - <math>\gamma_s</math> - L - D - Aer - ELL - E</p>																									
<p>note:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; border: none;"></td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; text-align: center;">X</td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"></td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"></td> <td style="width: 10%; border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">QUALITA' CAMPIONE:</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">buona sufficiente scadente</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Sperimentatore Dott. L. Sirmigiglio</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato</td> </tr> </table>							X				QUALITA' CAMPIONE:				buona sufficiente scadente					Sperimentatore Dott. L. Sirmigiglio					Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato
	X																								
QUALITA' CAMPIONE:				buona sufficiente scadente																					
				Sperimentatore Dott. L. Sirmigiglio																					
				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° **25422**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 22/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 2**prof.: **12,00-12,50****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio, molle, con zone scure e punti limo-sabbiosi

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 132,86	g 129,90
massa secca lorda	g 111,13	g 109,20
tara	g 55,94	g 55,96
W%	39,37	38,88

media

W % **39,1**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. StinaglioDirettore 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° **25423**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 22/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 2**prof.: **12,00-12,50****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: limo agilloso grigio, molle, con zone scure e punti limo-sabbiosi

	prov. 1	prov. 2
diámetro	mm 71,4	mm
altezza	mm 20,0	mm
massa lorda	g 270,69	g
tara	g 123,48	g
massa netta	g 147,21	g
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	18,05	

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **18,05**

norma di riferimento: procedura interna

note:

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**CERTIFICATO N° **25424**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CI 2**prof.: **12,00-12,50****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio, molle, con zone scure e punti limo-sabbiosi

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	9	10
massa pic. + campione	g 79,13	77,29
massa pic.+acqua+terreno	g 167,35	166,71
temperatura	°C 18,5	18,5
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,54	26,64

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,59**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore  
Pietro 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>25425</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 20/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **12,00-12,50**

**LIMITI DI ATTERBERG**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio, molle, con zone scure e punti limo-sabbiosi

naturale

<40 secco

<40 umido

**LIMITE DI LIQUIDITA'**

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara  
numero colpi

	prov. 1	prov. 2
g	38,764	
g	32,992	
g	16,166	
	33	

WL% **35,5**



media

WL % **35**

**LIMITE DI PLASTICITA'**

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
g	15,557	15,467	15,547
g	15,163	15,080	15,135
g	13,667	13,577	13,548
WP%	26,34	25,75	25,96

media

WP % **26**

INDICE DI PLASTICITA'

IP **9**

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318

cucchiaino 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° 25426**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 27/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: S1

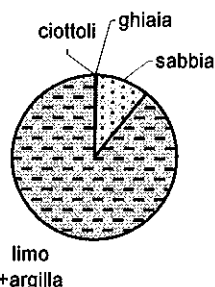
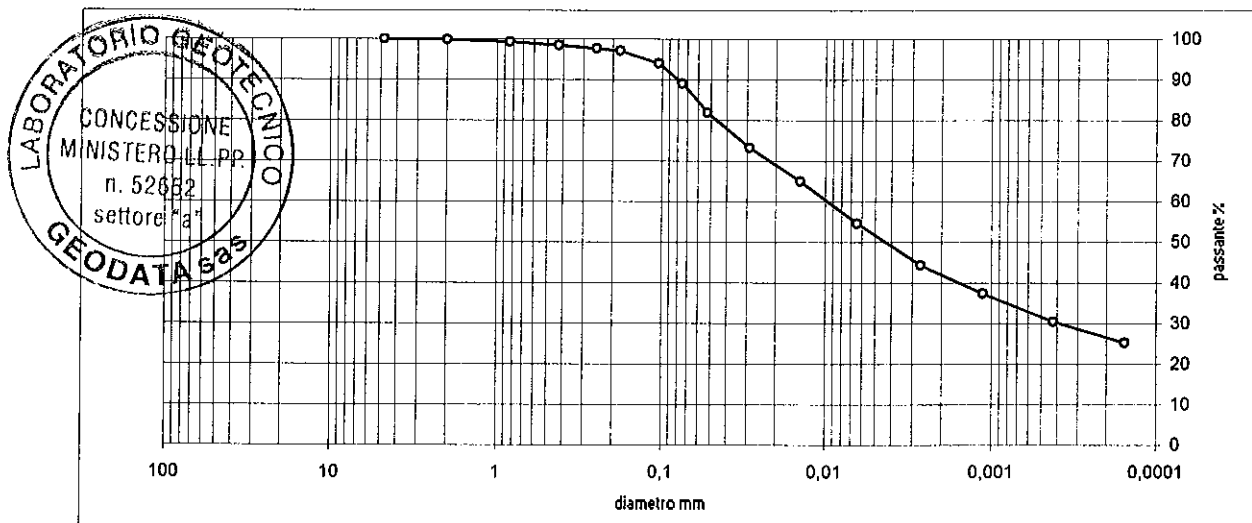
Camp.: CI 2

Prof.: 12,00-12,50

**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	0,18	99,82
No. 20	0,840	0,56	99,26
No. 40	0,425	0,81	98,45
No. 60	0,250	0,77	97,68
No. 80	0,180	0,60	97,07

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No. 140	0,105	3,01	94,06
No. 200	0,075	4,96	89,11
	0,05261		81,90
	0,02897		73,30
	0,01426		65,03
	0,00643		54,67
	0,00267		44,31
	0,00113		37,40
	0,00042		30,50
	0,00015		25,32



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	0,18	1,03	1,54	8,14	89,11

classificazione geotecnica: limo argilloso grigio, molle, con zone scure e punti limo-sabbiosi

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>25427</b>	pag. 1/5	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

Prof.: **12,00-12,50**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

EDOMETRO N° **4** - comparatore n° CD 4

area =	4.0E+03	mm <sup>2</sup>	$\gamma_{in.}$ =	18.05	kN/m <sup>3</sup>	tara =	55.83	g
h iniziale =	20.0	mm	$\gamma_s$ =	26.59	kN/m <sup>3</sup>	wi =	41.0	%
volume =	8.0E+04	mm <sup>3</sup>	m. umida l. =	189.44	g	wf =	27.9	%
m.umida n. =	147.21	g	m. secca l. =	160.26	g	hs =	0.963	



P kPa	cedimenti mm	e	$\epsilon$ %	mv kPa <sup>-1</sup>	E kPa
0.00	0.000	1.077	0.00		
25.0	0.781	0.996	3.91	1.59E-03	629
50.0	1.057	0.967	5.29	5.85E-04	1708
100.0	1.411	0.931	7.06	3.69E-04	2707
200.0	1.899	0.880	9.50	2.68E-04	3736
400.0	2.433	0.824	12.17	1.51E-04	6614
800.0	3.072	0.758	15.36	9.21E-05	10855
1600.0	3.855	0.677	19.28	5.90E-05	16963
800.0	3.779	0.685	18.90	5.95E-06	168100
100.0	3.454	0.718	17.27	2.77E-05	
12.5	2.957	0.770	14.79	3.41E-04	

classificazione geotecnica: limo argilloso grigio, molle, con zone scure e punti limo-sabbiosi

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Sframiglio

Direttore Laboratorio:  
Dott. Pietro Daminato

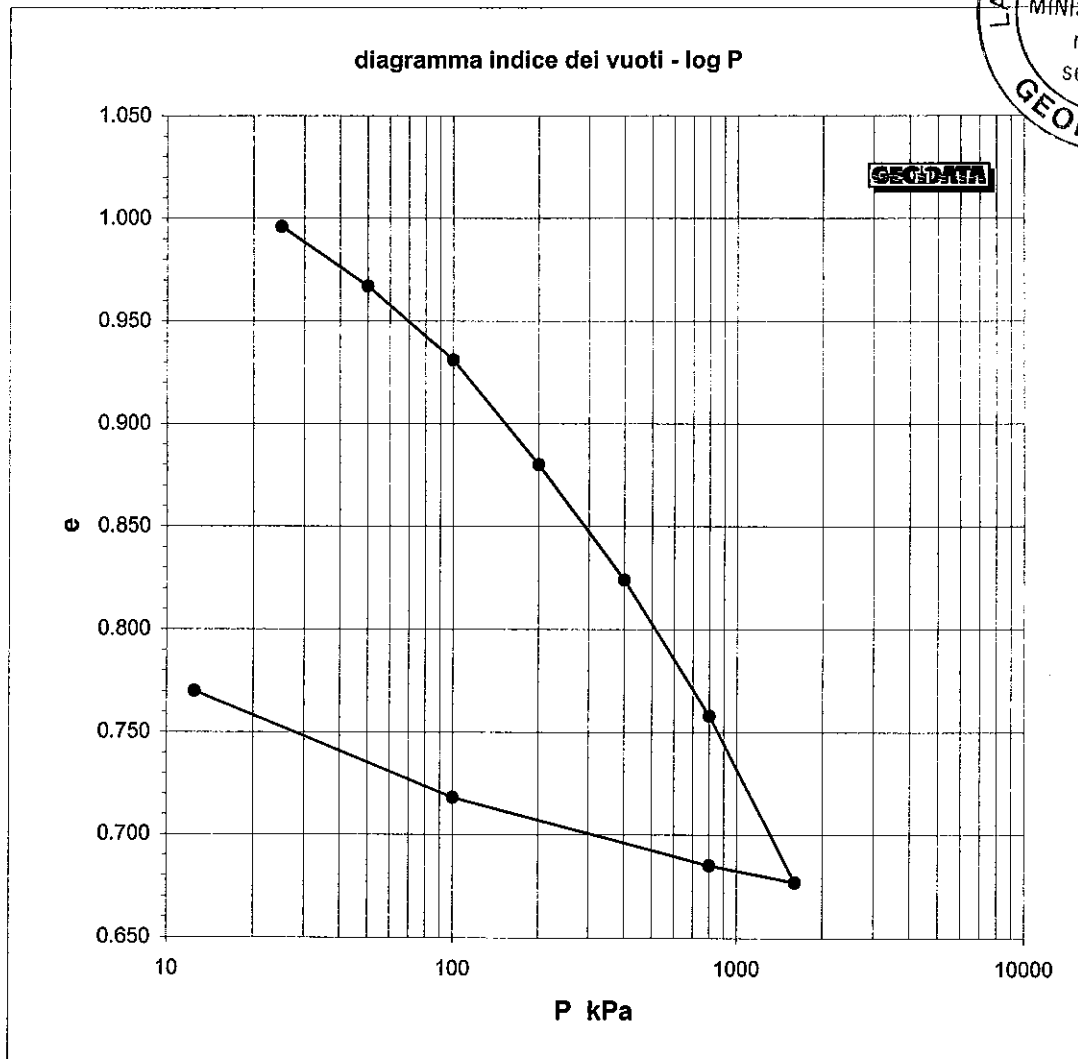
*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni  
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25427</span>	pag. 2/5	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)  
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1** Camp.: **CI 2** prof.: **12,00-12,50**

EDOMETRO N° **4** - comparatore n° CD 4



norma di riferimento: ASTM D2435

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> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>25427</b></span>	pag. 3/5	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

 Sond./Prel.: **S1**

 Camp.: **CI 2**

prof.:



**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	0.011	3.0	0.830	3.0	1.135	3.0	1.536	3.0	2.069
5.1	0.130	5.1	0.833	5.1	1.145	5.1	1.544	5.1	2.082
8.7	0.155	8.7	0.841	8.7	1.156	8.7	1.562	8.7	2.101
14.7	0.186	14.7	0.850	14.7	1.167	14.7	1.587	14.7	2.127
25.1	0.231	25.1	0.861	25.1	1.186	25.1	1.613	25.1	2.163
42.6	0.276	42.6	0.874	42.6	1.217	42.6	1.641	42.6	2.185
72.4	0.337	72.4	0.887	72.4	1.232	72.4	1.674	72.4	2.218
123.1	0.414	123.1	0.902	123.1	1.264	123.1	1.698	123.1	2.246
209.3	0.507	209.3	0.919	209.3	1.288	209.3	1.724	209.3	2.271
355.8	0.591	355.8	0.940	355.8	1.301	355.8	1.743	355.8	2.285
604.8	0.643	604.8	0.953	604.8	1.314	604.8	1.760	604.8	2.295
1028.1	0.664	1028.1	0.968	1028.1	1.331	1028.1	1.773	1028.1	2.304
1747.8	0.680	1747.8	0.977	1747.8	1.344	1747.8	1.792	1747.8	2.317
2971.3	0.692	2971.3	0.984	2971.3	1.357	2971.3	1.806	2971.3	2.336
5051.3	0.710	5051.3	0.996	5051.3	1.367	5051.3	1.820	5051.3	2.349
8587.2	0.727	8587.2	1.007	8587.2	1.376	8587.2	1.834	8587.2	2.362
14598.0	0.742	14598.0	1.018	14598.0	1.387	14598.0	1.844	14598.0	2.371
24817.0	0.753	24817.0	1.027	24817.0	1.398	24817.0	1.857	24817.0	2.390
42189.0	0.762	42189.0	1.038	42189.0	1.409	42189.0	1.885	42189.0	2.412
		71721.0	1.051	71721.0	1.426	71721.0	1.905	71721.0	2.437

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> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25427</span>	pag. 4/5	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.:



**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	2.603	3.0	3.242	3.0	3.801	3.0	3.680	3.0	3.391
5.1	2.631	5.1	3.287	5.1	3.799	5.1	3.663	5.1	3.386
8.7	2.666	8.7	3.345	8.7	3.798	8.7	3.606	8.7	3.378
14.7	2.699	14.7	3.393	14.7	3.798	14.7	3.589	14.7	3.367
25.1	2.739	25.1	3.447	25.1	3.798	25.1	3.576	25.1	3.348
42.6	2.776	42.6	3.496	42.6	3.796	42.6	3.561	42.6	3.318
72.4	2.811	72.4	3.527	72.4	3.796	72.4	3.553	72.4	3.309
123.1	2.845	123.1	3.561	123.1	3.794	123.1	3.542	123.1	3.281
209.3	2.875	209.3	3.598	209.3	3.790	209.3	3.531	209.3	3.259
355.8	2.895	355.8	3.609	355.8	3.790	355.8	3.522	355.8	3.229
604.8	2.921	604.8	3.633	604.8	3.788	604.8	3.510	604.8	3.199
1028.1	2.938	1028.1	3.647	1028.1	3.786	1028.1	3.499	1028.1	3.169
1747.8	2.959	1747.8	3.661	1747.8	3.784	1747.8	3.490	1747.8	3.149
2971.3	2.977	2971.3	3.686	2971.3	3.784	2971.3	3.484	2971.3	3.128
5051.3	2.992	5051.3	3.704	5051.3	3.783	5051.3	3.479	5051.3	3.104
8587.2	3.005	8587.2	3.717	8587.2	3.784	8587.2	3.475	8587.2	3.084
14598.0	3.020	14598.0	3.736	14598.0	3.783	14598.0	3.471	14598.0	3.063
24817.0	3.039	24817.0	3.826			24817.0	3.460	24817.0	3.043
42189.0	3.054	42189.0	3.844			42189.0	3.458	42189.0	3.024
71721.0	3.074	71721.0	3.859					71721.0	3.009

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore  
Dott. L. Stimigliano

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>25427</b>	pag. 5/5	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 22/02-03/03/08

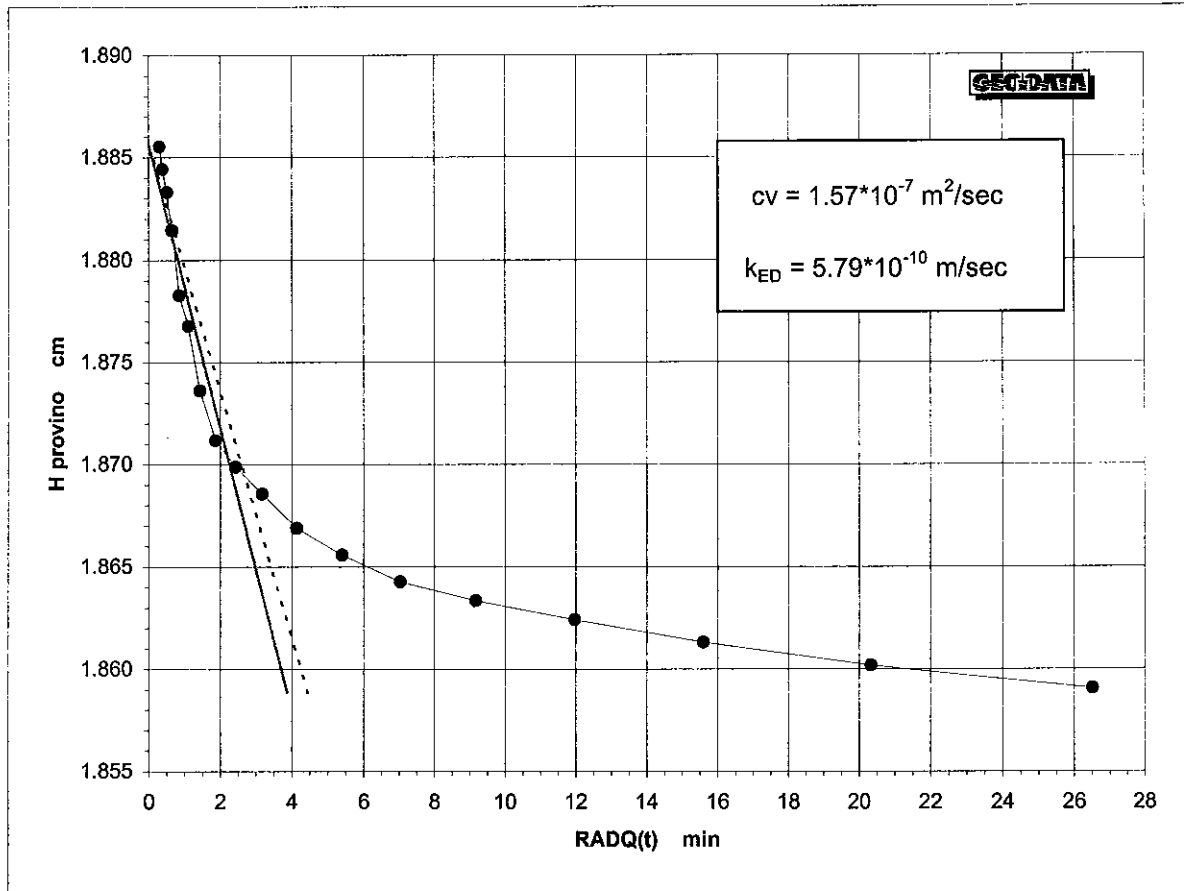
COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)  
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud  
Sond./Prel.: **S1** Camp.: **CI 2** prof.: **12,00-12,50**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Determinazione del coefficiente di consolidazione Cv 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>25428</b>	pag.	1/2	emesso il	27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione	20/02/08	data prova	26/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

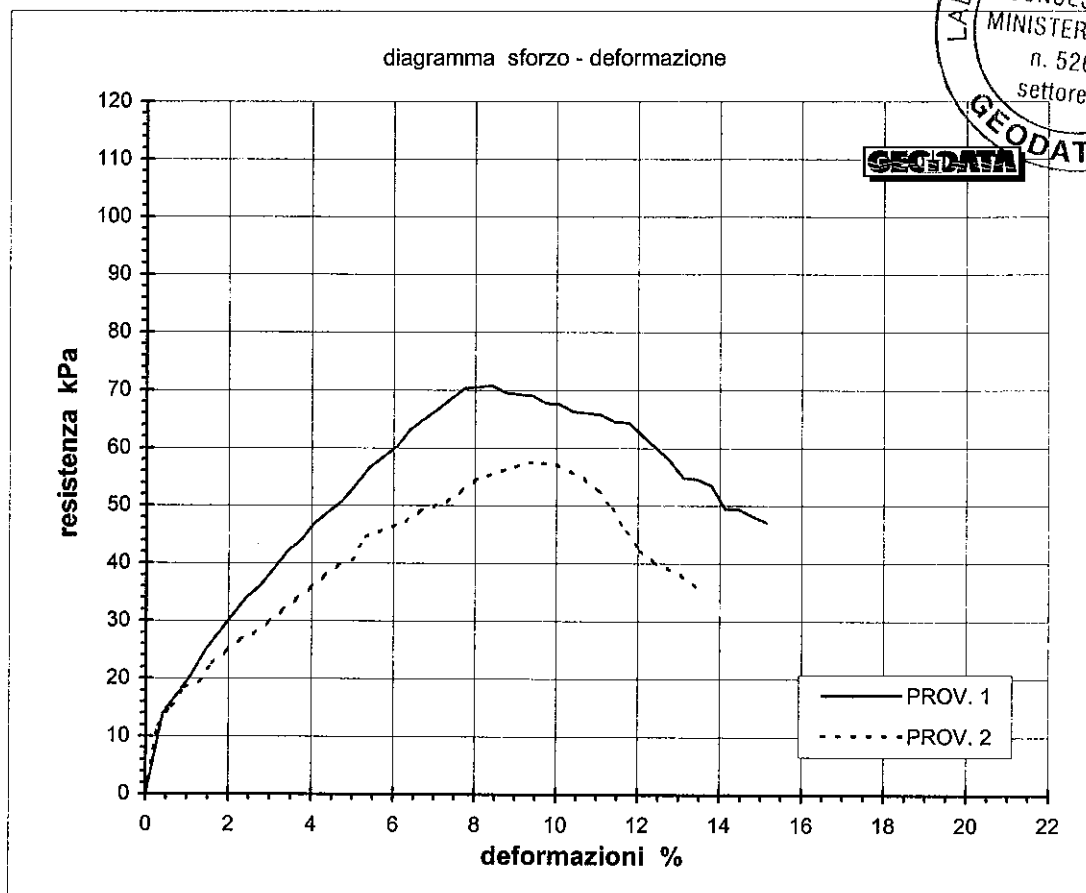
Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

Prof.: **12,00-12,50**

classificazione geotecnica: limo argilloso grigio, molle, con zone scure e punti limo-sabbiosi

**PROVA DI COMPRESSIONE 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	73.2	70.8	8.42	21.25	29.4
PROV. 2	34.1	72.8	57.6	9.34	20.80	29.7

tipo di provino:

- IND.
- RIM.
- Proctor.

norma di riferimento: ASTM D2166  
pressa triassiale TX1 - cella di carico 3.5kN n° 104063

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> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>25428</b></span>	pag. 2/2	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 26/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **CI 2**

prof.: **12,00-12,50**

Provino 1					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00				
0.42	14.09				
0.77	17.28				
1.09	20.46				
1.42	24.68				
1.75	27.81				
2.09	30.91				
2.42	33.99				
2.75	36.00				
3.09	39.03				
3.42	42.06				
3.74	44.01				
4.07	46.99				
4.41	48.91				
4.74	50.81				
5.08	53.73				
5.41	56.63				
5.75	58.48				
6.09	60.31				
6.41	63.17				
6.75	64.97				
7.09	66.75				
7.42	68.53				
7.75	70.30				
8.09	70.54				
8.42	70.78				
8.76	69.53				
9.08	69.28				
9.41	69.03				
9.74	67.80				
10.08	67.54				
10.41	66.32				
10.75	66.06				
11.08	65.82				
11.42	64.60				
11.76	64.36				
12.09	62.20				
12.43	60.05				
12.76	57.93				
13.10	54.87				
13.43	54.66				
13.78	53.50				
14.11	49.55				
14.47	49.35				
14.80	48.23				
15.14	47.11				

Provino 2					
%	kPa	%	kPa	%	kPa
0.00	0.00				
0.29	12.01				
0.62	15.23				
0.95	18.44				
1.28	19.46				
1.61	22.62				
1.94	24.70				
2.28	26.75				
2.61	27.73				
2.95	29.75				
3.28	31.77				
3.63	33.77				
3.97	35.75				
4.30	37.72				
4.64	39.68				
4.97	40.58				
5.32	44.58				
5.65	45.46				
5.99	46.32				
6.30	47.19				
6.65	49.06				
6.99	49.90				
7.32	50.74				
7.66	52.57				
7.99	54.40				
8.32	55.21				
8.67	56.00				
9.00	56.80				
9.34	57.58				
9.67	57.37				
10.01	57.15				
10.34	55.96				
10.69	54.77				
11.02	52.61				
11.37	49.49				
11.70	45.44				
12.05	42.37				
12.38	40.30				
12.72	39.18				
13.05	38.08				
13.41	36.03				



Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

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° **25429**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CR 1**prof.: **37,50****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: sabbia grosso-fine e limosa grigia

Pocket Pent.: ND kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 10006: classe **ND**lg **ND**Classificazione USCS: **ND**Prove eseguite: contenuto d'acqua - peso di volume - peso specifico dei grani -  
analisi granulometrica

Note: il campione è risultato NON PLASTICO (NP).

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
Dott. L. SpadimiglioDirettore 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° 25430**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CR 1**prof.: **37,50****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: sabbia grosso-fine e limosa grigia

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 110,26	g 109,68
massa secca lorda	g 98,51	g 98,85
tara	g 55,88	g 59,13
W%	27,56	27,27

media

**W % 27,4**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. S. MamiglioDirettore 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° **25431**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CR 1**prof.: **37,50****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: sabbia grosso-fine e limosa grigia

	prov. 1	prov. 2
diametro	mm 42,8	mm 42,8
altezza	mm 49,8	mm 49,8
massa lorda	g 234,04	g 234,18
tara	g 96,55	g 96,55
massa netta	g 137,49	g 137,63
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	18,83	18,85

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **18,84**

norma di riferimento: procedura interna

note:

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**CERTIFICATO N° **25432**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **CR 1**prof.: **37,50****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: sabbia grosso-fine e limosa grigia

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	11	12
massa pic. + campione	g 92,09	94,63
massa pic.+acqua+terreno	g 174,69	177,33
temperatura	°C 18,7	18,8
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,95	26,85

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,90**

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**

CERTIFICATO N° **25433**

pag. 1/1

emesso il 27/03/08

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/08

data prova 27/02/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S1**

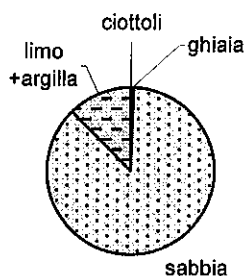
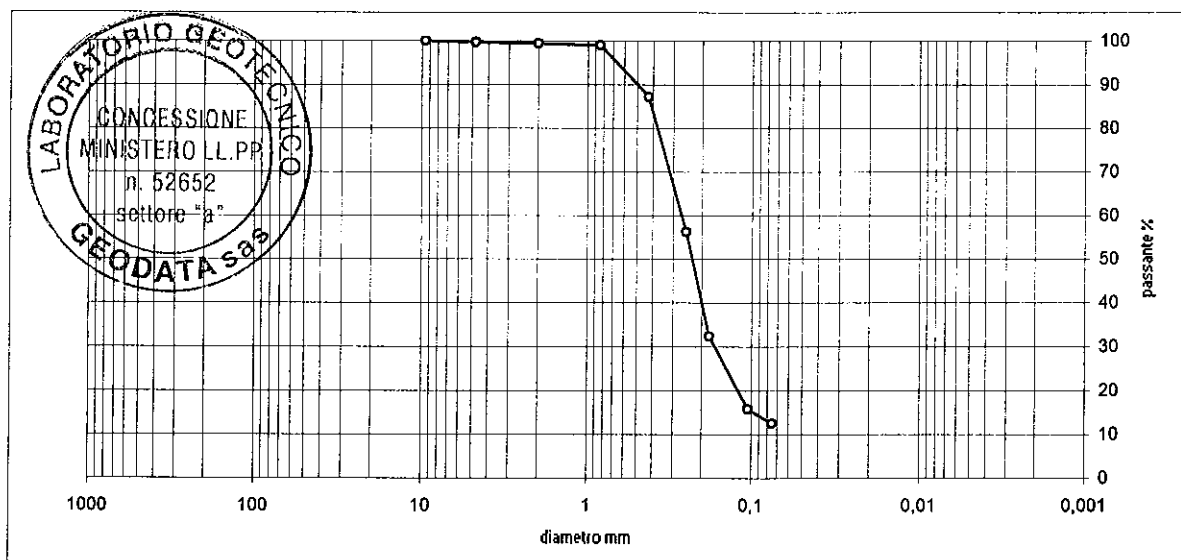
Camp.: **CR1**

Prof.: **37,50**

**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	0,31	99,69
No. 10	2,000	0,30	99,38
No. 20	0,840	0,38	99,00
No. 40	0,425	11,79	87,21
No. 60	0,250	30,96	56,26
No. 80	0,180	23,89	32,36
No. 140	0,105	16,57	15,80
No. 200	0,075	3,25	12,54



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	0,23	0,39	7,20	52,99	26,64	12,54

classificazione geotecnica: sabbia grosso-fine e limosa grigia

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Spesimentatore  
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**CERTIFICATO N° **25434**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 1**prof.: **11,00-11,30****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti scuri torbosi e rari frammenti conchigliari

Pocket Pent.: 177-216 kPa

Torvane: 57-63 kPa

Classificazione UNI 10006: classe lg Classificazione USCS: Prove eseguite: contenuto d'acqua - peso di volume - limiti di Atterberg -  
analisi granulometrica con aerometria - taglio diretto C.U.

Note:

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
Dott. L. StramiglioDirettore 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° **25435**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 1**prof.: **11,00-11,30****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti scuri torbosi e rari frammenti conchigliari

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 97,16	g 90,54
massa secca lorda	g 84,24	g 77,64
tara	g 38,81	g 33,91
W%	28,44	29,50

media

W % **29,0**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. SimamiglioDirettore 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>25436</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 03/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 1**prof.: **11,00-11,30****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti scuri torbosi e rari frammenti conchigliari

	prov. 1	prov. 2
diámetro	mm 60,0	mm 60,0
altezza	mm 30,2	mm 30,2
massa lorda	g 280,74	g 277,32
tara	g 110,35	g 110,35
massa netta	g 170,39	g 166,97
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19,63	19,24

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **19,44**

norma di riferimento: procedura interna

note:

Sperimentatore  
Dot. L. SframiglioDirettore 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**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>25437</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 20/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR 1**

prof.: **11,00-11,30**

**LIMITI DI ATTERBERG**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti scuri torbosi e rari frammenti conchigliari

naturale

<40 secco

<40 umido



**LIMITE DI LIQUIDITA'**

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara  
numero colpi

	prov. 1	prov. 2
g	35,575	
g	29,514	
g	13,702	
	33	
WL%	39,6	

media  
WL % **40**

**LIMITE DI PLASTICITA'**

massa umida lorda  
massa secca lorda  
tara

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
g	17,228	18,232	15,770
g	16,835	17,788	15,318
g	15,335	16,088	13,588
WP%	26,20	26,12	26,13

media  
WP % **26**

INDICE DI PLASTICITA'

IP **14**

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318

cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946

legenda: ND = NON DETERMINATO  
NP = NON PLASTICO

Sperimentatore  
Dott. A. Mareffo

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° 25438</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 27/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

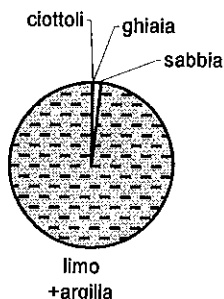
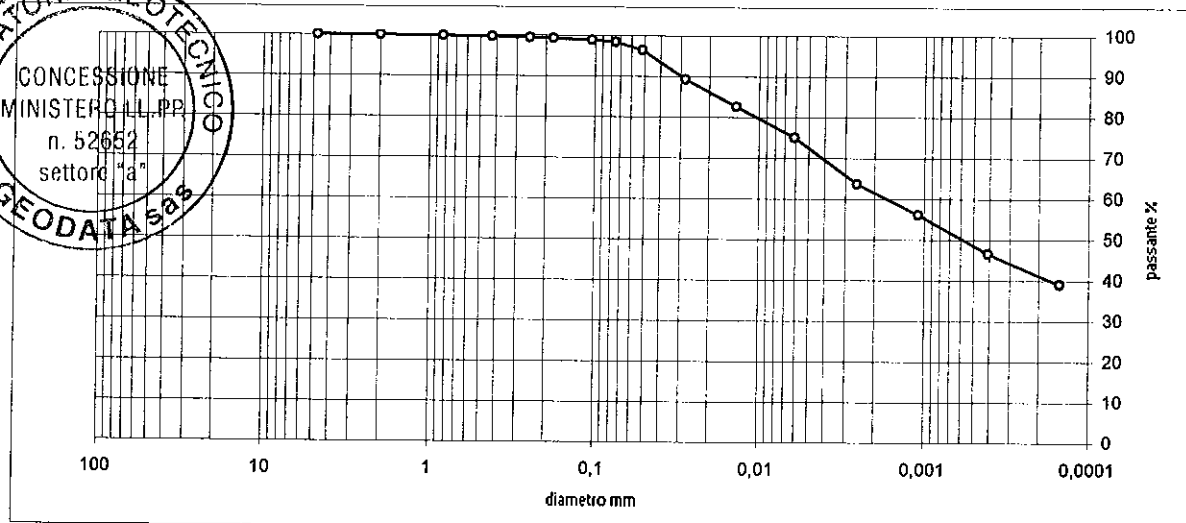
Camp.: **CR 1**

Prof.: **11,00-11,30**

**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	0,04	99,96
No.20	0,840	0,09	99,91
No. 40	0,425	0,20	99,80
No. 60	0,250	0,24	99,76
No. 80	0,180	0,17	99,83

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No.140	0,105	0,38	99,62
No. 200	0,075	0,46	99,54
	0,05168		99,08
	0,02813		98,62
	0,01372		97,25
	0,00610		95,87
	0,00256		93,41
	0,00109		88,95
	0,00041		82,59
	0,00015		75,21



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	0,04	0,21	0,45	0,88	98,43

classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti scuri torbosi e rari frammenti conchigliari

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**

CERTIFICATO N° **25439**

pag. 1/2

emesso il 27/03/08

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/08

data prova 03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR 1**

Prof.: **11,00-11,30**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Tipo di prova: C.U. Consolidata e NON Drenata con cella circolare di Casagrande

classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti scuritorbosi e vari frammenti conchigliari

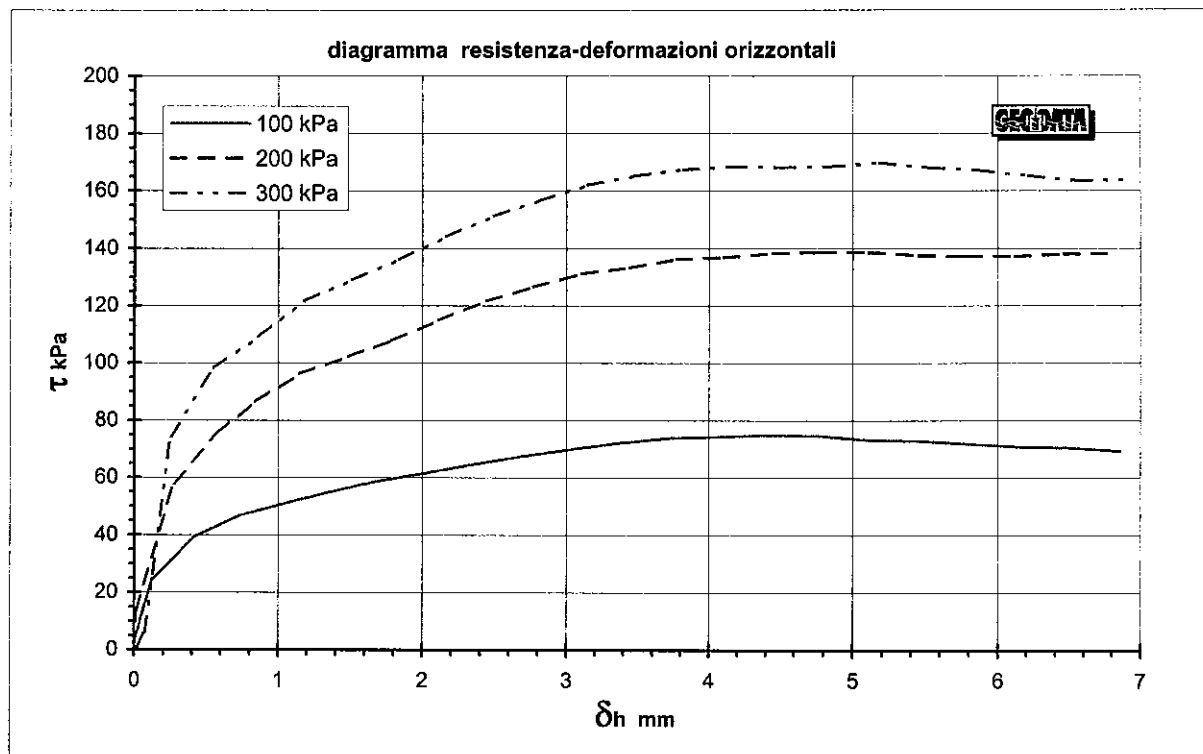
tipo di campione: rimaneggiato



$\sigma_v$ kPa	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
100	19.63	29.0	28.19	20.96
200	19.24	29.0	26.78	21.63
300	19.33	29.0	27.97	20.95

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. Starnaglio

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>25439</b>	pag.	2/2	emesso il	27/03/08
Verbale di Accettazione n.	07108	data ricevimento campione	20/02/08	data prova	03/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR 1**

prof.: **11,00-11,30**

Provino 1		100 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00		
-0.01	2.83		
0.01	4.60		
0.12	24.40		
0.41	39.26		
0.73	46.69		
1.05	50.93		
1.34	54.82		
1.68	58.71		
2.02	61.54		
2.35	64.72		
2.71	67.55		
3.04	70.03		
3.38	72.15		
3.73	73.92		
4.07	74.27		
4.42	74.98		
4.77	74.63		
5.11	73.21		
5.46	72.86		
5.81	71.80		
6.16	70.74		
6.51	70.38		
6.86	69.32		

Provino 2		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00		
0.01	13.44		
0.27	58.00		
0.57	75.33		
0.84	86.65		
1.15	96.20		
1.49	102.21		
1.79	107.87		
2.11	114.95		
2.44	121.67		
2.77	126.62		
3.11	131.22		
3.44	133.34		
3.77	136.17		
4.10	136.87		
4.45	138.29		
4.77	138.64		
5.11	138.64		
5.46	137.58		
5.78	137.23		
6.12	137.23		
6.46	137.94		
6.79	138.29		

Provino 3		300 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00		
0.02	0.81		
0.07	6.05		
0.25	74.31		
0.55	98.18		
0.86	109.15		
1.18	121.70		
1.51	128.99		
1.84	136.10		
2.16	144.09		
2.49	151.27		
2.81	156.54		
3.15	161.99		
3.48	165.13		
3.82	167.33		
4.16	168.32		
4.50	168.10		
4.84	168.28		
5.18	169.80		
5.53	167.96		
5.86	167.08		
6.21	165.10		
6.55	163.47		
6.91	163.68		



Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

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° **25440**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 2**prof.: **13,20-13,40****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti limo-sabbiosi

Pocket Pent.: 109-118 kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 10006: classe lg Classificazione USCS: Prove eseguite: contenuto d'acqua - peso di volume - limiti di Atterberg -  
analisi granulometrica con aerometria - compressione semplice

Note:

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
Dott. L. SturamiglioDirettore 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° **25441**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 2**prof.: **13,20-13,40****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti limo-sabbiosi

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 86,11	g 81,81
massa secca lorda	g 74,03	g 70,43
tara	g 33,95	g 33,87
W%	30,14	31,13

media

**W % 30,6**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore  
Dott. L. StimiglianoDirettore 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>25442</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 26/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 2**prof.: **13,20-13,40****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti limo-sabbiosi

	prov. 1	prov. 2
diametro	mm 36,8	mm 35,4
altezza	mm 73,8	mm 74,2
massa lorda	g 138,88	g 132,18
tara	g 0,00	g 0,00
massa netta	g 138,88	g 132,18
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	17,35	17,75

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **17,55**

norma di riferimento: procedura interna

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**

<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>25443</b></span>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 20/03/2008


COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

 Sond./Prel.: **S2**

 Camp.: **CR 2**

 prof.: **13,20-13,40**

<b>LIMITI DI ATTERBERG</b>					
Classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti limo-sabbiosi					
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 40,283	g		g	
massa secca lorda	g 33,950	g		g	
tara	g 15,353	g		g	
numero colpi	16				
WL%	32,3			WL %	32
<b>LIMITE DI PLASTICITA'</b>	prov. 1	prov. 2	prov. 3	media	
massa umida lorda	g 15,721	g 15,567	g 15,750	g	
massa secca lorda	g 15,296	g 15,174	g 15,319	g	
tara	g 13,650	g 13,635	g 13,641	g	
WP%	25,82	25,54	25,69	WP %	26
<b>INDICE DI PLASTICITA'</b>				IP	6
note:					
norma di riferimento: ASTM D 4318		cucchiaio Casagrande Controls n° 87121946			
legenda:	ND = NON DETERMINATO	Sperimentatore	Direttore Laboratorio		
	NP = NON PLASTICO	Dot. A. Maretto	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**

<b>CERTIFICATO N°</b> <b>25444</b>	pag. 1/1	emesso il 27/03/2008
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/2008	data prova 27/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

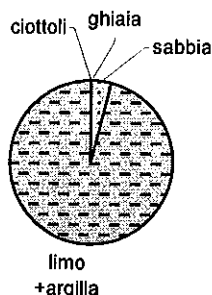
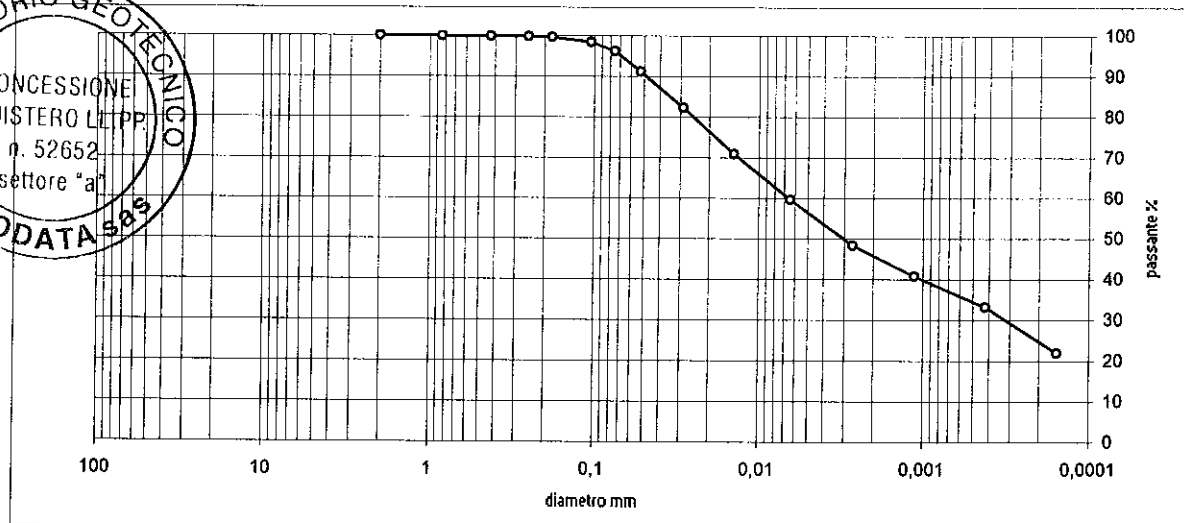
Camp.: **CR 2**

Prof.: **13,20-13,40**

**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	0,08	99,92
No. 40	0,425	0,07	99,93
No. 60	0,250	0,06	99,94
No. 80	0,180	0,16	99,84

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No.140	0,105	1,17	98,83
No. 200	0,075	2,25	97,75
	0,05261		95,50
	0,02880		93,25
	0,01426		90,99
	0,00643		88,74
	0,00267		86,49
	0,00113		84,24
	0,00042		81,99
	0,00016		79,74



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	0,13	0,21	3,47	96,19

classificazione geotecnica: limo argilloso grigio con punti limo-sabbiosi

Ig **ND**

UNI 10006 **ND**

USCS **ND**

norma di riferimento: ASTM D 422

Spesimatore  
Pietro 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>25445</b>	pag. 1/2	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 26/03/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

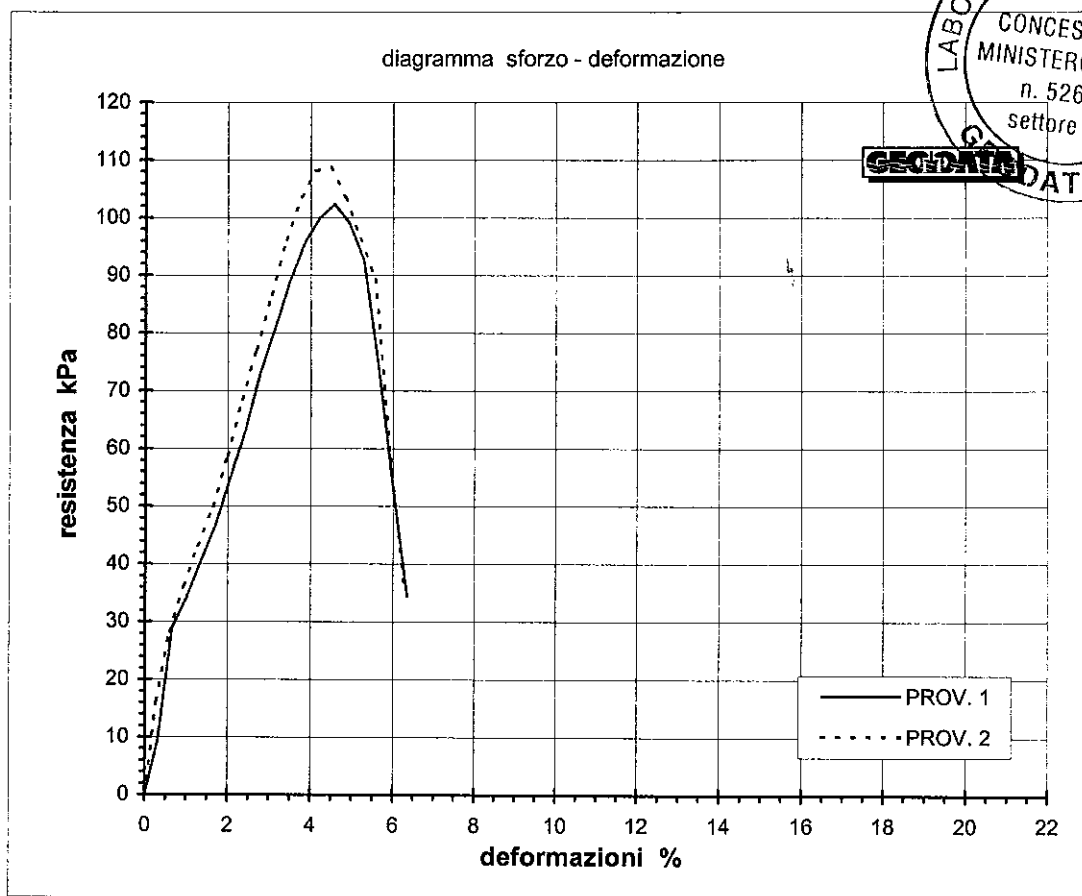
Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR2**

Prof.: **13,20-13,40**

classificazione geotecnica: limo argilloso grigiocon punti limo-sabbiosi

**PROVA DI COMPRESSIONE 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	36.8	73.8	102.3	4.57	17.35	28.0
PROV. 2	35.4	74.2	108.7	4.49	17.75	27.7

tipo di provino:

- IND.   
RIM.   
Proctor.

norma di riferimento: ASTM D2166  
pressa triassiale TX1 - cella di carico 3.5kN n° 104063

Sperimentatore  
Dott. L. Sornamiglio

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° **25446**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 3**prof.: **27,00****CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Classificazione geotecnica: sabbia medio-fine grigia debolmente limosa

Pocket Pent.: ND kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 10006: classe lg Classificazione USCS: Prove eseguite: contenuto d'acqua - peso di volume - peso specifico dei grani -  
analisi granulometrica - taglio diretto C.D.

Note: il campione è risultato NON PLASTICO (NP).

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI  
UNI 10006  
USCSSperimentatore  
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° **25447**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 21/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 3**prof.: **27,00****CONTENUTO D'ACQUA**

Classificazione geotecnica: sabbia medio-fine grigia debolmente limosa

	prov. 1	prov. 2
massa umida lorda	g 113,65	g 120,75
massa secca lorda	g 101,69	g 103,58
tara	g 56,30	g 37,88
W%	26,35	26,13

media

**W % 26,2**

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° **25448**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 28/02/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 3**prof.: **27,00****PESO DI VOLUME**

Classificazione geotecnica: sabbia medio-fine grigia debolmente limosa

	prov. 1	prov. 2
diametro	mm 60,0	mm 60,0
altezza	mm 30,2	mm 30,2
massa lorda	g 280,42	g 281,98
tara	g 110,30	g 110,30
massa netta	g 170,12	g 171,68
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	19,60	19,78

media

 $\gamma$  kN/m<sup>3</sup> **19,69**

norma di riferimento: procedura interna

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**CERTIFICATO N° **25449**

pag. 1/1

emesso il 27/03/2008

Verbale di Accettazione n. 07108

data ricevimento campione 20/02/2008

data prova 18/03/2008

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 3**prof.: **27,00****PESO SPECIFICO DEI GRANI**

Classificazione geotecnica: sabbia medio-fine grigia debolmente limosa

	prov. 1	prov. 2
n. picnometro	13	14
massa pic. + campione	g 95,58	96,42
massa pic. +acqua+terreno	g 176,89	178,93
temperatura	°C 18,7	18,9
$\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>	26,79	26,86

media

 $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup> **26,82**

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*

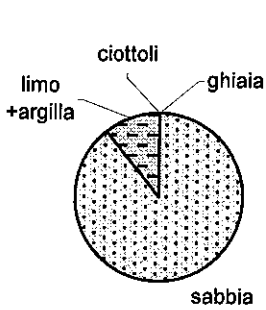
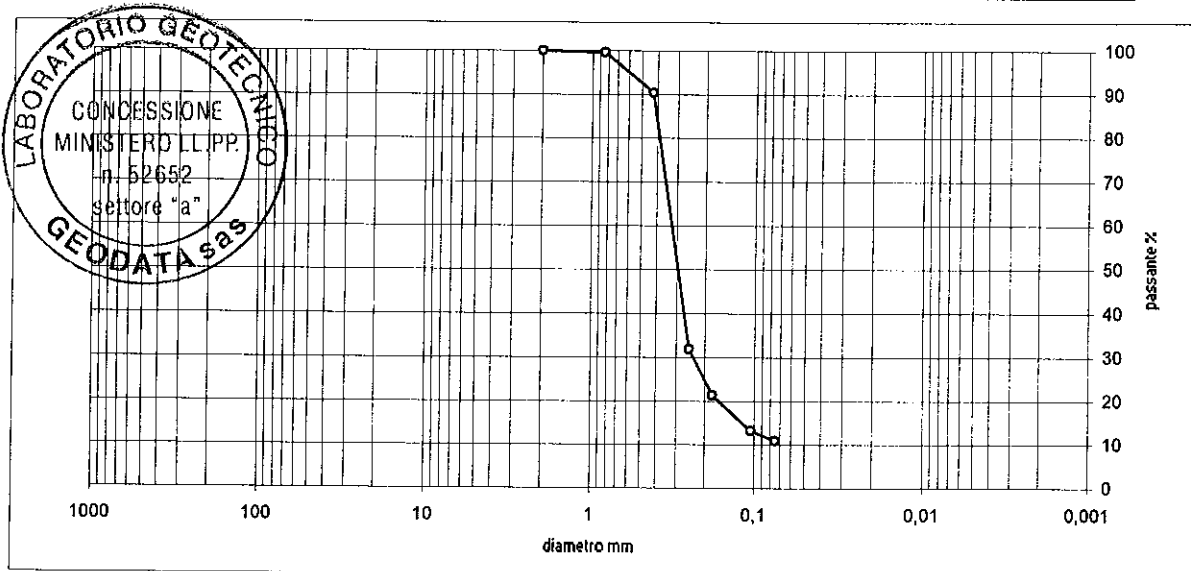
<b>CERTIFICATO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25450</span>	pag. 1/1	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 27/02/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)  
CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud  
Sond./Prel.: **S2** Camp.: **CR 3** Prof.: **27,00**

**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	0,40	99,60
No. 40	0,425	9,20	90,40
No. 60	0,250	58,52	31,88
No. 80	0,180	10,52	21,37
No. 140	0,105	8,09	13,28
No. 200	0,075	2,31	10,97



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	5,72	69,91	13,40	10,97

classificazione geotecnica: sabbia medio-fine grigia debolmente limosa

Ig ND UNI 10006 ND USCS ND

norma di riferimento: ASTM D 422

Sperimentatore  
Perito 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>25451</b>	pag. 1/2	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 28/02/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR 3**

Prof.: **27,00**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**



Tipo di prova: C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

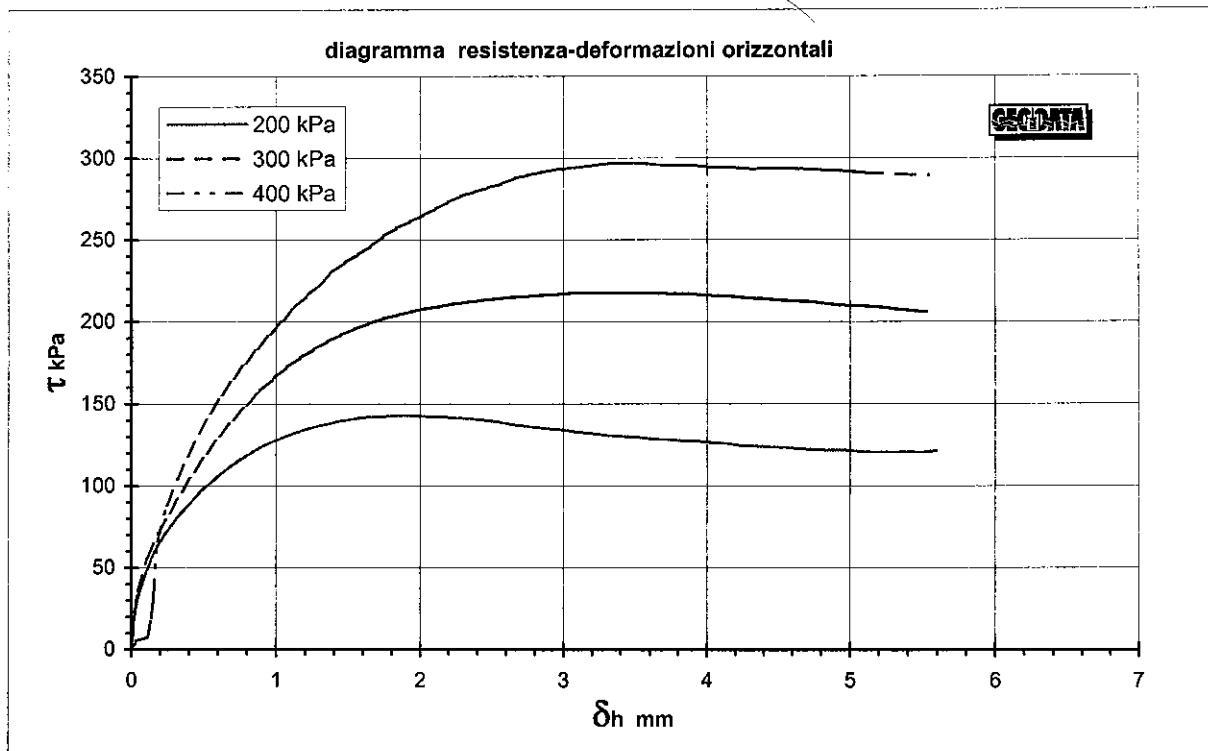
classificazione geotecnica: sabbia medio-fine grigia debolmente limosa

tipo di campione: rimaneggiato

$\sigma_v$ kPa	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
200	19.60	26.2	29.75	19.83
300	19.78	26.2	29.58	20.13
400	19.46	26.2	29.80	19.79

dimensioni del provino:  $\phi$ : 60.0 mm  
h: 30.1 mm  
area: 2827 mm<sup>2</sup>

velocità di prova: 0.008 mm/min



norma di riferimento: ASTM D3080  
DS1 n° B33932; DS2 n° B01000; DS3 n° 110283

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>25451</b>	pag. 2/2	emesso il 27/03/08
Verbale di Accettazione n. 07108	data ricevimento campione 20/02/08	data prova 28/02/08

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR 3**

prof.: **27,00**

Provino 1		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	4.45	123.79
0.00	4.60	4.56	123.43
0.02	19.10	4.66	122.73
0.05	33.60	4.76	122.02
0.10	47.75	4.87	121.67
0.16	59.42	4.98	121.67
0.23	70.74	5.08	120.96
0.31	80.64	5.19	120.61
0.40	89.13	5.29	120.61
0.48	97.26	5.39	120.96
0.57	103.63	5.50	120.61
0.66	110.00	5.60	121.31
0.75	115.05		
0.84	120.96		
0.94	125.56		
1.03	129.09		
1.13	132.28		
1.23	135.11		
1.33	137.23		
1.42	139.35		
1.52	140.77		
1.62	141.83		
1.72	142.18		
1.83	142.89		
1.93	142.89		
2.04	142.53		
2.14	142.18		
2.25	141.47		
2.35	141.12		
2.45	140.06		
2.56	139.00		
2.66	137.23		
2.77	136.17		
2.88	135.11		
2.98	134.40		
3.09	132.98		
3.20	131.92		
3.30	130.86		
3.41	130.15		
3.51	129.80		
3.61	128.74		
3.72	128.39		
3.82	127.68		
3.93	127.33		
4.04	126.26		
4.14	125.91		
4.25	124.50		
4.35	124.14		

Provino 2		300 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	4.38	213.98
0.01	6.01	4.49	213.27
0.02	23.34	4.60	212.56
0.05	36.08	4.70	212.21
0.11	56.24	4.81	211.15
0.19	71.09	4.92	210.09
0.26	83.82	5.02	209.73
0.35	96.91	5.12	209.38
0.43	109.29	5.22	208.67
0.52	120.25	5.32	207.61
0.61	130.86	5.42	206.55
0.70	140.41	5.53	205.84
0.80	149.61		
0.89	158.10		
0.99	165.88		
1.08	172.60		
1.17	178.26		
1.26	183.21		
1.35	187.81		
1.45	192.05		
1.55	195.59		
1.64	198.77		
1.74	201.95		
1.84	204.07		
1.94	206.20		
2.04	207.96		
2.13	209.03		
2.23	210.79		
2.33	211.86		
2.43	212.92		
2.53	213.98		
2.64	214.68		
2.74	215.39		
2.85	216.10		
2.95	216.45		
3.05	217.16		
3.15	217.51		
3.25	217.51		
3.35	217.16		
3.45	217.51		
3.56	217.16		
3.66	217.16		
3.77	216.81		
3.88	216.81		
3.98	216.10		
4.08	215.75		
4.18	215.39		
4.28	214.33		

Provino 3		400 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	3.83	295.54
0.02	2.83	3.93	295.40
0.04	5.31	4.03	294.26
0.11	7.82	4.13	294.44
0.14	19.45	4.23	293.77
0.15	27.59	4.33	293.20
0.15	33.25	4.43	293.87
0.18	66.32	4.53	293.59
0.24	88.39	4.63	293.38
0.32	104.02	4.73	293.06
0.39	118.17	4.83	292.42
0.47	132.45	4.93	292.32
0.54	144.66	5.03	291.43
0.62	155.90	5.12	290.73
0.71	165.70	5.35	290.02
0.79	174.93	5.55	289.31
0.87	183.95		
0.96	192.76		
1.05	200.64		
1.13	208.71		
1.22	216.06		
1.30	222.82		
1.39	230.42		
1.48	236.19		
1.57	241.03		
1.66	246.20		
1.74	252.28		
1.84	257.23		
1.93	260.98		
2.02	264.91		
2.11	269.01		
2.20	273.15		
2.29	276.90		
2.38	279.34		
2.47	281.71		
2.56	284.36		
2.66	287.61		
2.75	289.52		
2.84	291.26		
2.94	292.81		
3.04	293.84		
3.13	294.55		
3.23	295.82		
3.32	296.74		
3.42	296.88		
3.52	296.88		
3.62	296.03		
3.73	295.43		



Sperimentatore: Dott. A. Marelli

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

1° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR 1**

prof.: **11,00-11,30**

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

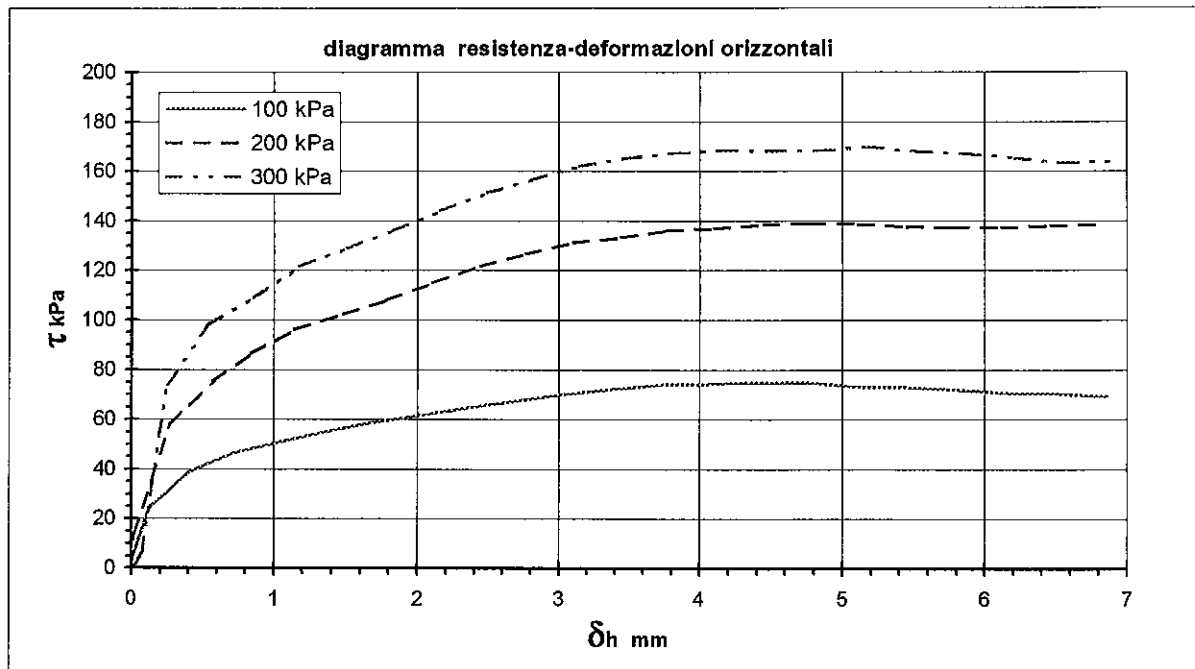
natura del terreno:

tipo di campione:

dimensioni del provino:  $\phi$ :  h:  area:

velocità di prova:  data di prova:

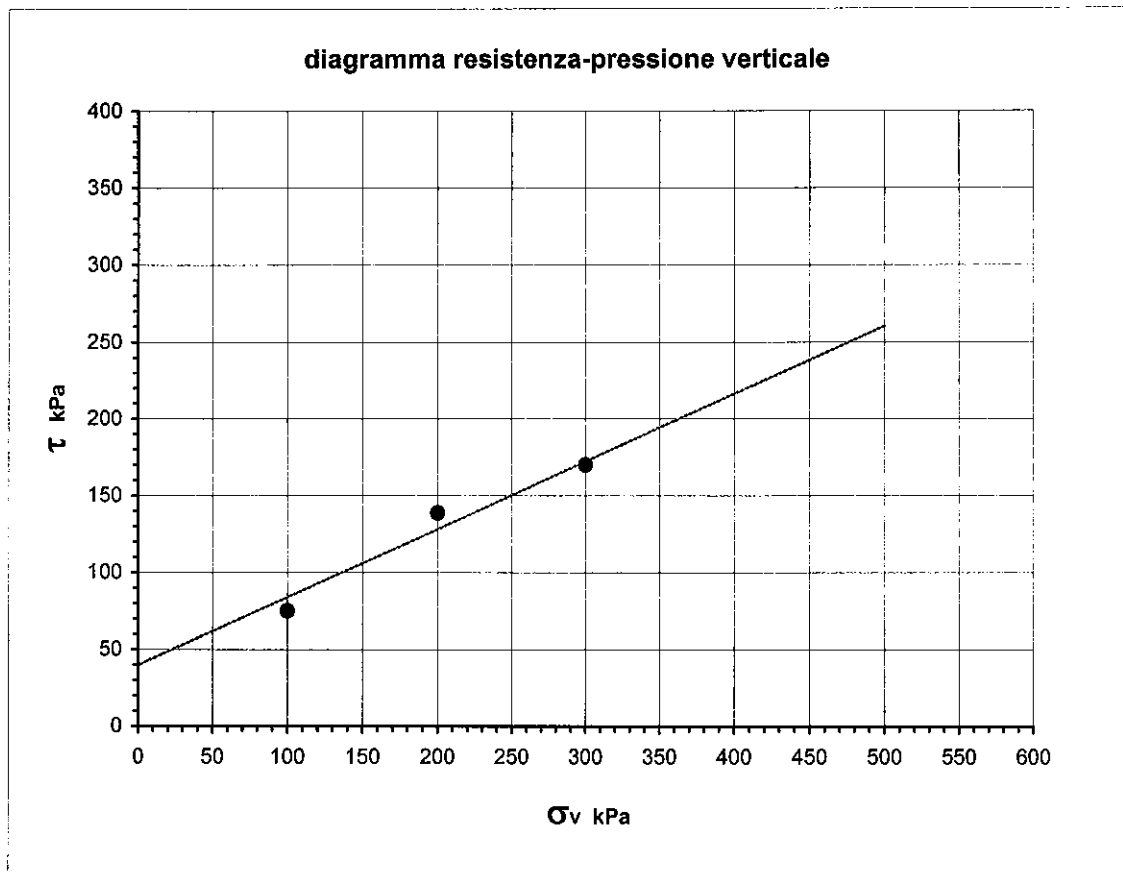
$\sigma_v$ kPa	$\tau$ kPa	def. mm	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
100	75.0	4.42	19.63	29.0	28.19	20.96
200	138.6	4.77	19.24	29.0	26.78	21.63
300	169.8	5.18	19.33	29.0	27.97	20.95



COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

**II° foglio**

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**Camp.: **CR 1**prof.: **11,00-11,30****INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO** $\phi = 23.8$  gradi      coesione = **40.0** kPa

COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

1° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

Sond./Prel.: **S2**

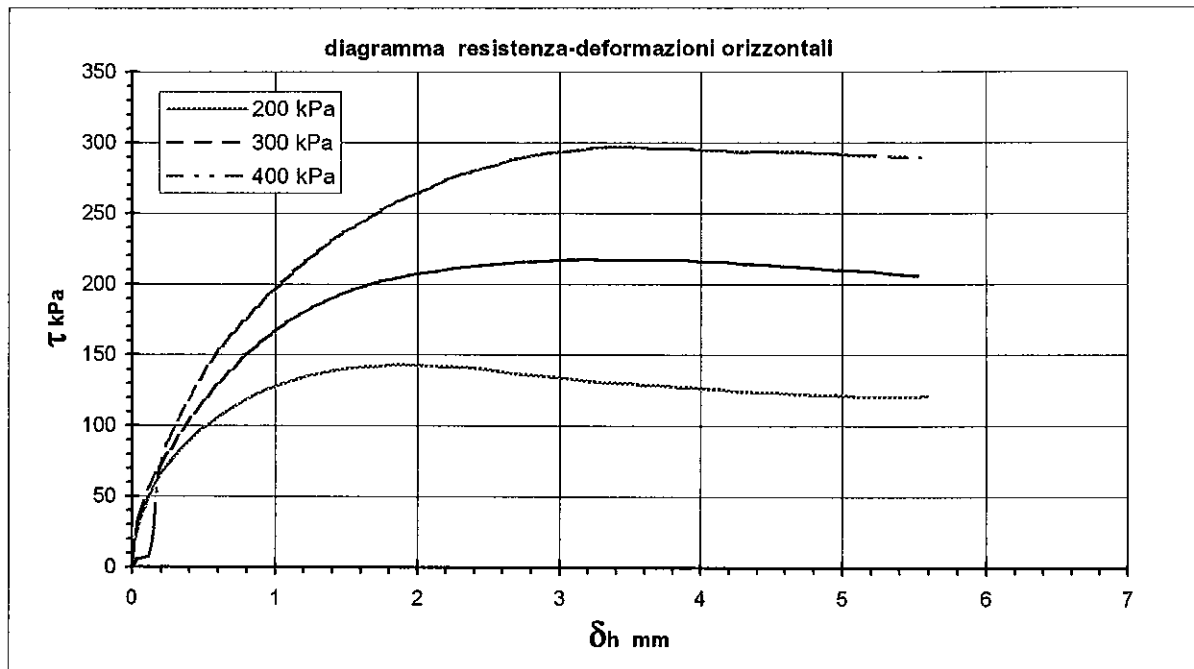
Camp.: **CR 3**

prof.: **27,00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova: C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande  
 natura del terreno: sabbia medio-fine grigia debolmente limosa  
 tipo di campione: rimaneggiato  
 dimensioni del provino:  $\phi$ : 60.0 mm h: 30.1 area: 2827 mm<sup>2</sup>  
 velocità di prova: 0.008 mm/min data di prova: 28.02.08

$\sigma_v$ kPa	$\tau$ kPa	def. mm	$\gamma_i$ kN/m <sup>3</sup>	wi %	hc mm	$\gamma_f$ kN/m <sup>3</sup>
200	142.9	1.83	19.60	26.2	29.75	19.83
300	217.5	3.15	19.78	26.2	29.58	20.13
400	296.9	3.42	19.46	26.2	29.80	19.79



COMMITTENTE: S.In.Ge.A. S.r.l. - Carpenedolo (BS)

II° foglio

CANTIERE: Autostrada del Brennero - Svincolo Mantova Sud

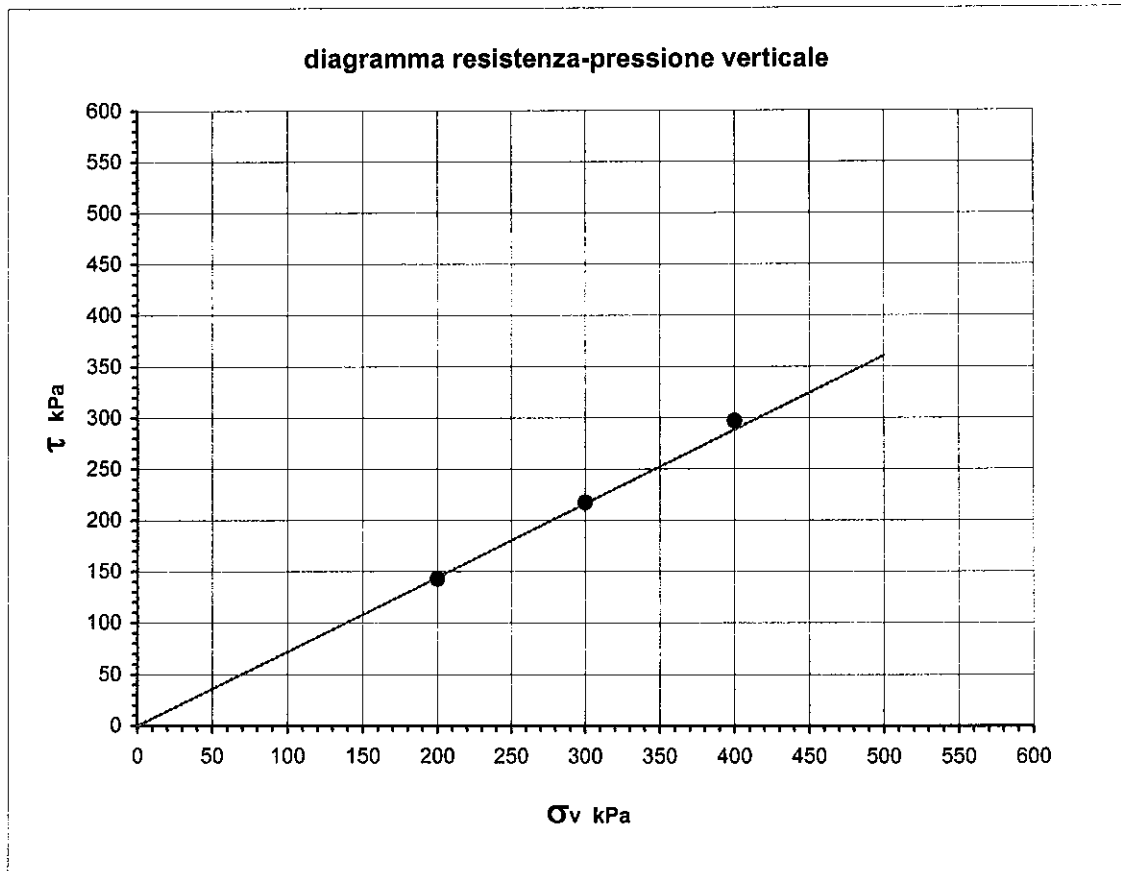
Sond./Prel.: **S2**

Camp.: **CR 3**

prof.: **27,00**

## INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO

$\phi = 35.8$  gradi      coesione = **0.0** kPa





C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS

Data emissione 23/12/2008

via sagittario 3/3 - pontecchio marconi,(bo) - TEL- 051/846406

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
 LOCALITÀ : Sovrappasso A22  
 CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S.Vito  
 Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
 CAMPIONE: CI 1  
 PROFONDITÀ (m): 4.60/5.10  
 Data apertura campione: 10/12/2008

### APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY       ALTRO CONTENITORE   
 ALTRA FUSTELLA       CAMPIONE RIMANEGGIATO   
 DIAMETRO cm 8.4  
 LUNGHEZZA cm 60

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA       TRIASSIALE U.U.       EDOMETRIA   
 MASSA VOLUMICA       TRIASSIALE C.I.U.       COEFF. DI CONSOLIDAZIONE   
 MASSA VOLUM. DEI GRANULI       TRIASSIALE C.D.       SOSTANZE ORGANICHE   
 LIMITE DI ATTERBERG       COMPRESSIONE E.L.L.       CONTENUTO IN SOLFATI   
 GRANULOMETRIA       TAGLIO DIRETTO C.U.       PROVA DI COSTIPAMENTO   
 SEDIMENTAZIONE       TAGLIO ANULARE       LIMITI DI RITIRO

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L cm
300	>100	TG cu	Limo con argilla debolmente sabbioso di colore bruno oliva. Tracce di sostanze organiche allo stato carbonioso e di gusci di gasteropodi. Campione umido, bassa plasticità, duro. Classe del campione Q5.	- 10
400	>100	ELL		- 20
		EDO W,y,ys		- 30
220	35		Sabbia limosa di colore bruno oliva, patine di ossidazione, non plastico.	- 40 - 50
				- 60 - 70 - 80 - 90

MUNSELL SOIL COLOR CHART :  
2.5Y/5/4 – Light Olive Brown



NOTA:  
 Commessa: 270-08      Verbale di accettazione: 1072-08      Lo Sperimentatore: dott. B. TRANQUILLO      Il Direttore del Laboratorio: dott. F. ORI





C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS srl

Certificato 2926/08 pag. 1 di 1

CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

## CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	41.95
Campione umido+tara	g=	102.44
Campione secco + tara	g=	92.16
W	%=	20.47

CONTENUTO IN ACQUA %= 20.47

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS srl

Certificato 2927/08 pag. 1 di 1

CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bò)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

## MASSA VOLUMICA (ASTM D2435-04)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	41.95
Campione + tara	g=	102.44
Volume tara	cm <sup>3</sup> =	28.35
Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup> =	2.13

MASSA VOLUMICA Mg/m<sup>3</sup> = 2.13

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

## MASSA VOLUMICA DEI GRANULI (ASTM D 854)

Determinazione n.		1	2
Massa picnometro	g=	48.35	46.41
Massa picnometro+Cs	g=	80.90	63.48
Massa picnometro+acqua	g=	181.16	178.12
Massa picnometro+acqua+Cs	g=	202.05	189.09
Massa volumica dei granuli	Mg/m <sup>3</sup> =	2.79	2.80

**MASSA VOLUMICA DEI GRANULI = 2.79 Mg/m<sup>3</sup>**

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

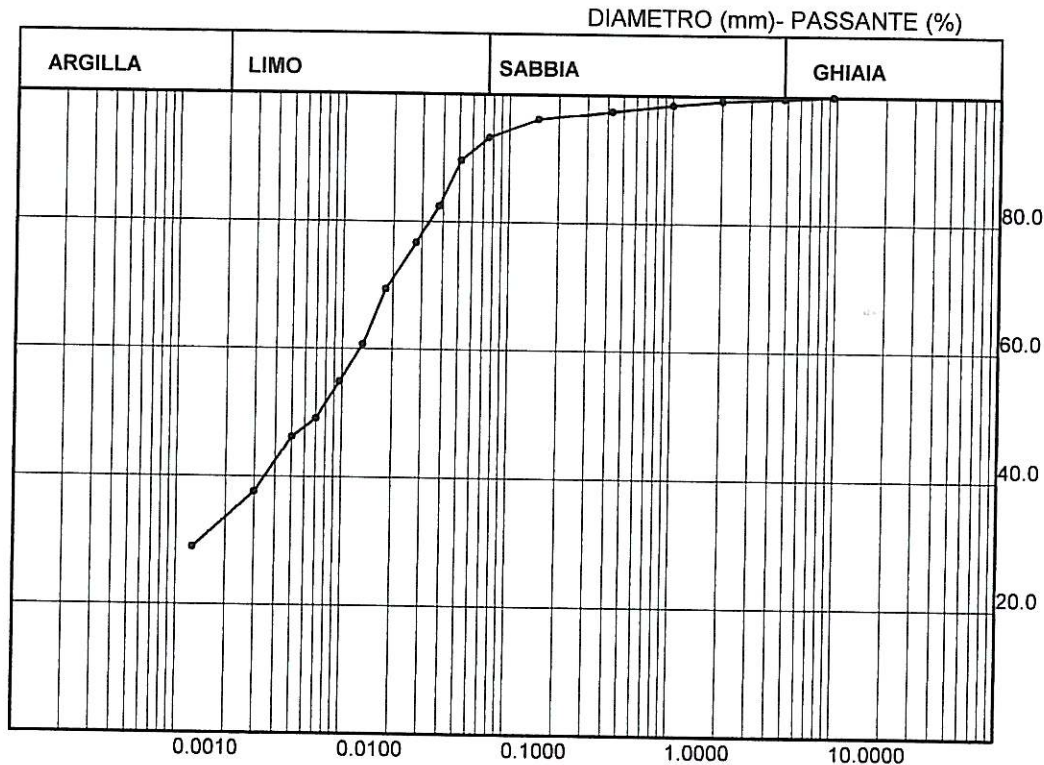
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 11-13/12/2008

## ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



## ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 211.20

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.69	99.67
2.000	1.01	99.20
1.000	1.41	98.53
0.425	2.25	97.46
0.150	2.89	96.09
0.075	6.06	93.22

## ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.24

Diametro equiv. mm	Areometro -	Passante %
0.0511	1.031	89.65
0.0377	1.028	82.42
0.0275	1.026	76.64
0.0181	1.024	69.41
0.0133	1.021	60.73
0.0096	1.019	54.95
0.0070	1.017	49.17
0.0050	1.016	46.27
0.0030	1.013	37.60
0.0013	1.010	28.92

GHIAIA, %= 0.33  
SABBIA, %= 6.45  
LIMO, %= 60.58  
ARGILLA, %= 32.64

Tipo di campione: indisturbato tipo Shelby  
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
alla temperatura (gradi Celsius) di: 21  
DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:  
270-08Verbale di accettazione:  
1072-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

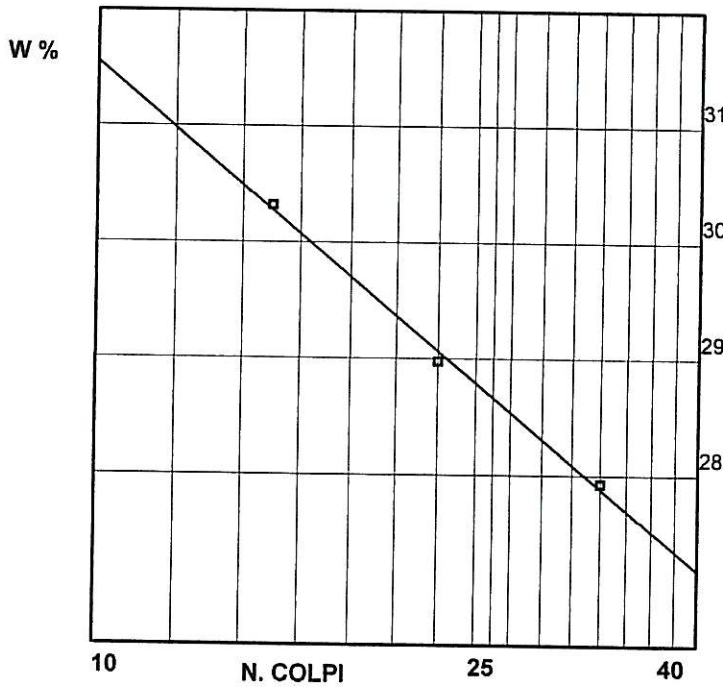
CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

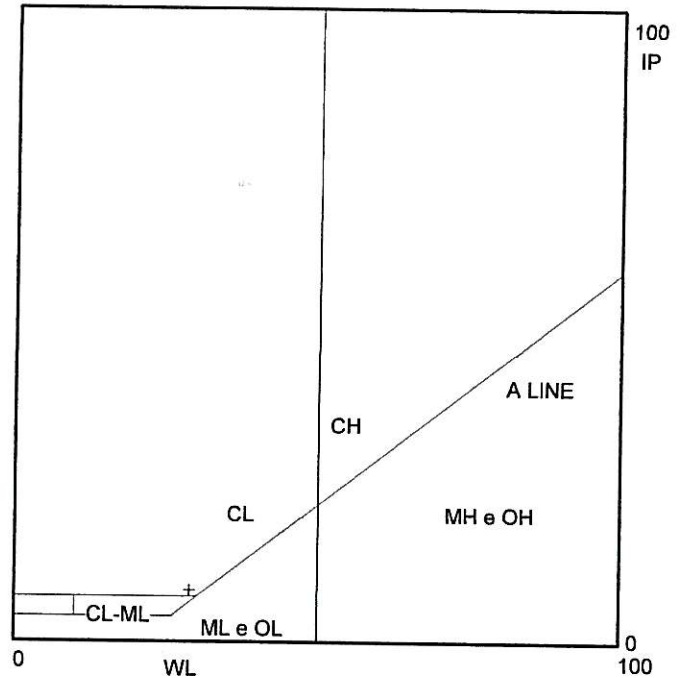
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
31.78	63.47	56.35	22	28.98
35.08	67.42	60.36	32	27.93
38.36	62.99	57.26	15	30.32

LIMITE PLASTICO

Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	W
g	g	g	%
34.32	37.26	36.76	20.49
34.49	37.18	36.71	21.17

LIMITE LIQUIDO %= 29

LIMITE PLASTICO %= 21

INDICE PLASTICO = 8

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa: 270-08

Verbale di accettazione: 1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS srl

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bd)-TEL. 051/846406

Rapp. 386D/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.

**LOCALITA':** Sovrappasso A22

**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1

**CAMPIONE:** CI 1

**PROFONDITA', m:** 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	99.20	%
Passante a 0.42 mm	97.46	%
Passante a 0.075 mm	93.22	%
Limite Liquido	29	%
Indice Plastico	8	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006:** A-4

**CLASSIFICAZIONE USCS:** CL

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09-12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 11-12/12/2008

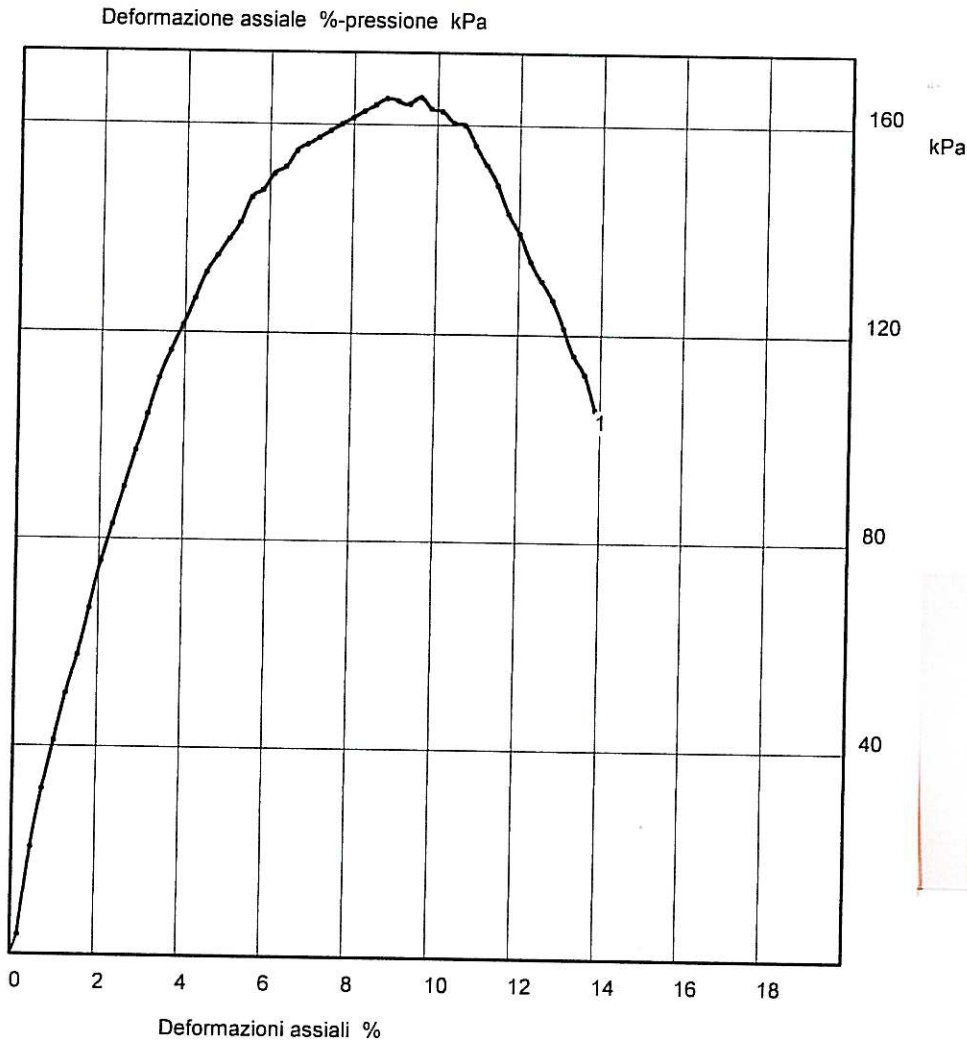
## PROVA DI COMPRESIONE E.L.L. (ASTM D 2166-00)

Condizioni del campione: indisturbato tipo Shelby

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm

Altezza: 7.60 cm



Pressione a rottura kPa=	165.35	Provino n. = 1
Deformazione a rottura %=	9.57	
Contenuto in acqua, %	20.68	
Massa volumica, Mg/m <sup>3</sup>	2.13	
Massa volumica secca, Mg/m <sup>3</sup>	1.76	
Velocità di deformazione, mm/min=	1.0	



NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. E. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09-12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 11-12/12/2008

## PROVA DI COMPRESSIONE E.L.L. (ASTM D 2166-00)

PROVINO N. 1

def. mm	$\sigma$ kPa
0.13	3.77
0.34	20.64
0.54	31.82
0.74	41.07
0.95	50.26
1.15	57.56
1.36	66.66
1.56	75.71
1.77	82.86
1.97	89.97
2.18	97.05
2.38	104.09
2.59	111.08
2.79	116.22
3.01	121.31
3.22	126.38
3.42	131.42
3.63	134.64
3.83	137.84
4.03	141.03
4.23	145.98
4.43	147.34
4.64	150.46
4.84	151.80
5.05	154.87
5.25	156.20
5.45	157.49
5.66	158.78
5.86	160.06
6.07	161.32
6.27	162.59
6.46	163.86
6.68	165.08
6.88	164.59
7.09	164.10
7.29	165.32
7.49	163.14
7.69	162.67
7.91	160.46
8.11	159.99
8.31	156.15
8.52	152.32
8.72	148.53
8.93	143.09
9.13	139.33
9.34	133.94
9.53	130.24
9.74	126.56
9.95	121.24
10.14	115.99
10.35	112.36
10.54	105.54



NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Prova C.U.)**

Provino		1	2	3
Contenuto in acqua iniziale	%	20.29	19.86	20.73
Contenuto in acqua finale	%	20.51	19.95	20.87
Massa volumica iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	2.12	2.13	2.12
Massa volumica finale	Mg/m <sup>3</sup>	2.12	2.15	2.13
Massima volumica secca iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	1.76	1.78	1.76
Massa volumica secca finale	Mg/m <sup>3</sup>	1.76	1.79	1.76
Indice dei vuoti iniziale	-	0.58	0.57	0.59
Indice dei vuoti finale	-	0.59	0.56	0.59
Grado di saturazione iniziale,	%	96.84	97.38	98.75
Grado di saturazione finale	%	97.47	99.51	99.41
Massa volumica dei granuli	Mg/m <sup>3</sup>	2.79*	2.79*	2.79*

\* valore assegnato

lato	mm	60
altezza	mm	20

Condizioni del campione: Indisturbato  
 Velocità di taglio= 1.0000 mm/minuto

**TENSIONI NORMALI APPLICATE, kPa**

Provino	1	2	3
	100.00	200.00	300.00

NOTA:

Commessa:  
1072-08Verbale di accettazione:  
1072-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Prova C.U.)

PROVINO N. 1			PROVINO N. 2			PROVINO N. 3		
def.h	def.v	$\tau$	def.h	def.v	$\tau$	def.h	def.v	$\tau$
mm	mm	kPa	mm	mm	kPa	mm	mm	kPa
0.13	-0.003	27.64	0.15	0.013	14.72	0.07	0.000	0.00
0.33	-0.006	41.46	0.25	0.019	48.89	0.11	0.000	0.00
0.53	-0.009	50.09	0.42	0.030	69.17	0.29	0.010	5.28
0.73	-0.018	57.84	0.59	0.034	83.06	0.49	0.010	32.22
0.93	-0.033	64.75	0.77	0.035	93.33	0.65	0.020	64.72
1.13	-0.044	70.82	0.95	0.034	101.39	0.84	0.040	81.11
1.33	-0.059	76.00	1.13	0.035	108.06	1.02	0.060	94.72
1.54	-0.077	79.46	1.31	0.034	113.33	1.21	0.070	107.50
1.74	-0.092	82.03	1.49	0.034	117.22	1.40	0.080	118.61
1.94	-0.098	82.91	1.68	0.032	120.28	1.59	0.090	126.67
2.15	-0.110	82.03	1.87	0.029	123.06	1.77	0.090	137.50
2.35	-0.119	82.03	2.07	0.029	124.44	1.96	0.100	146.39
2.56	-0.110	80.30	2.27	0.029	126.11	2.15	0.100	153.61
2.76	-0.119	80.30	2.46	0.034	128.06	2.35	0.110	160.28
2.97	-0.116	80.30	2.65	0.034	129.17	2.54	0.110	166.39
3.17	-0.116	80.30	2.84	0.038	131.39	2.73	0.120	171.67
3.37	-0.113	80.30	3.02	0.039	132.78	2.92	0.120	175.56
3.57	-0.116	79.46	3.21	0.038	134.17	3.12	0.130	178.89
3.77	-0.116	79.46	3.40	0.045	135.56	3.32	0.130	181.94
3.97	-0.113	80.30	3.61	0.044	136.39	3.52	0.140	183.61
4.18	-0.113	78.57	3.81	0.049	137.78	3.72	0.140	184.17
4.38	-0.113	78.57	4.00	0.053	138.61	3.91	0.140	184.44
4.58	-0.113	77.73	4.19	0.065	139.44	4.11	0.150	185.00
4.78	-0.107	76.85	4.39	0.065	138.89	4.31	0.150	185.00
4.98	-0.110	76.85	4.58	0.069	138.33	4.51	0.160	185.00
5.19	-0.101	76.00	4.78	0.078	138.61	4.72	0.160	184.72
5.40	-0.095	75.12	4.97	0.078	138.61	4.91	0.170	184.44
5.60	-0.095	74.28	5.16	0.083	139.17	5.11	0.170	183.33
5.81	-0.092	74.28	5.36	0.085	139.44	5.31	0.170	182.22
6.01	-0.092	75.12	5.57	0.089	139.72	5.51	0.180	181.39
6.21	-0.086	76.00	5.76	0.096	140.56	5.70	0.180	181.11
						5.90	0.180	180.56
						6.10	0.190	179.72
						6.30	0.190	179.17
						6.49	0.200	178.89
						6.50	0.200	161.39

NOTA:

Commessa:  
1072-08Verbale di accettazione:  
1072-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

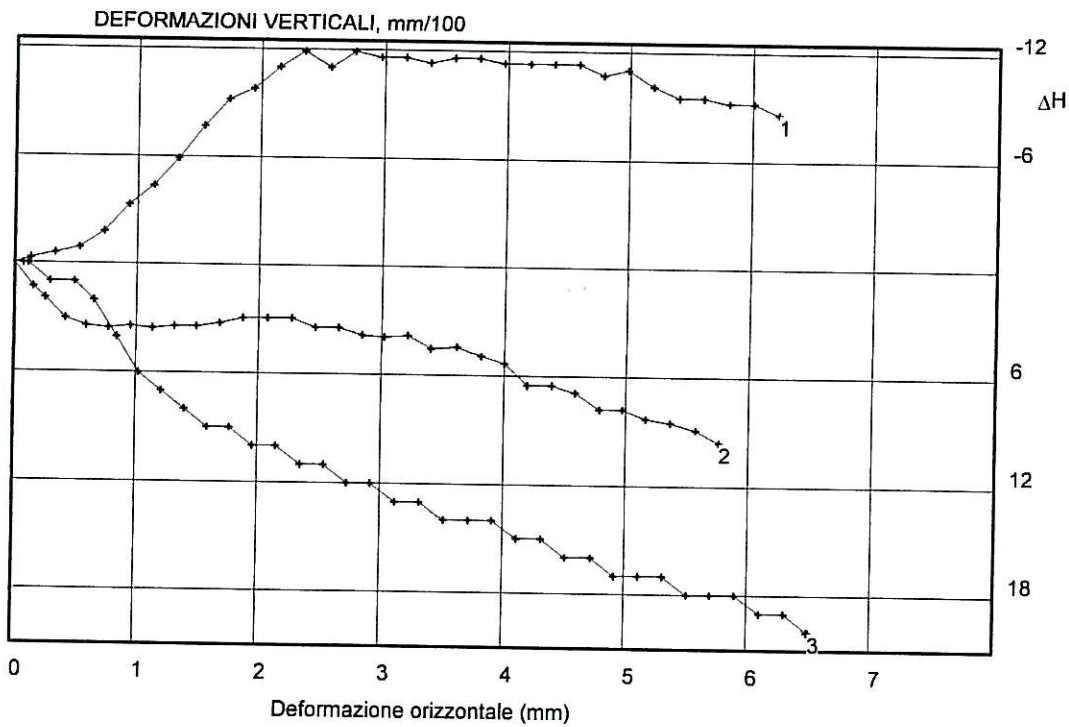
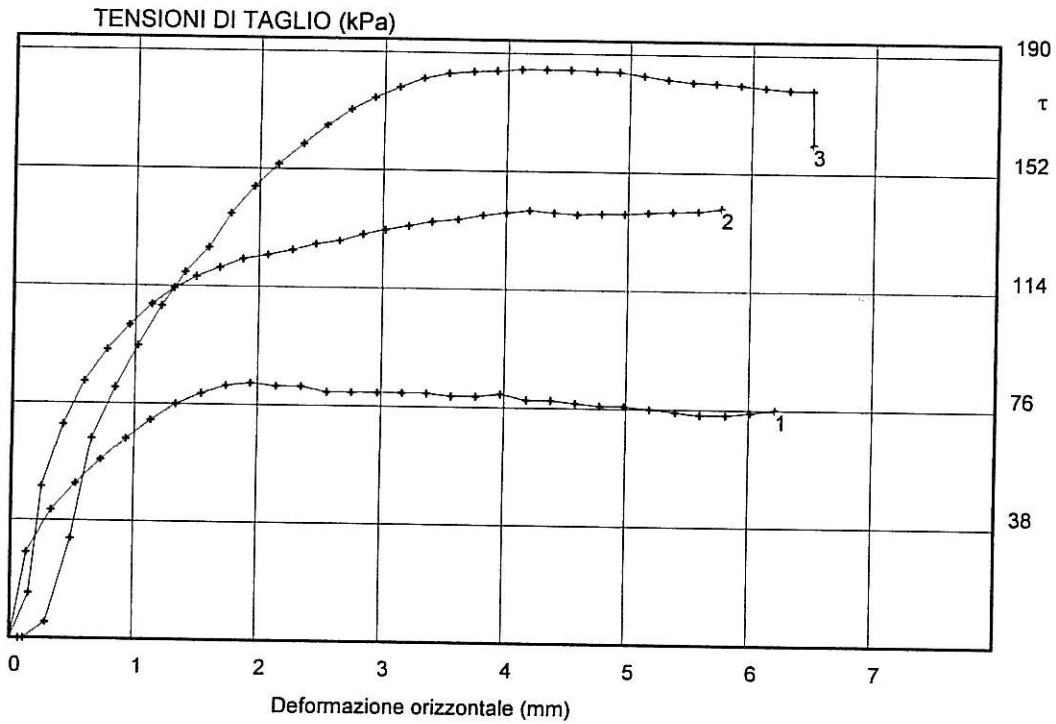
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Prova C.U.)



NOTA:

Commessa:  
1072-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

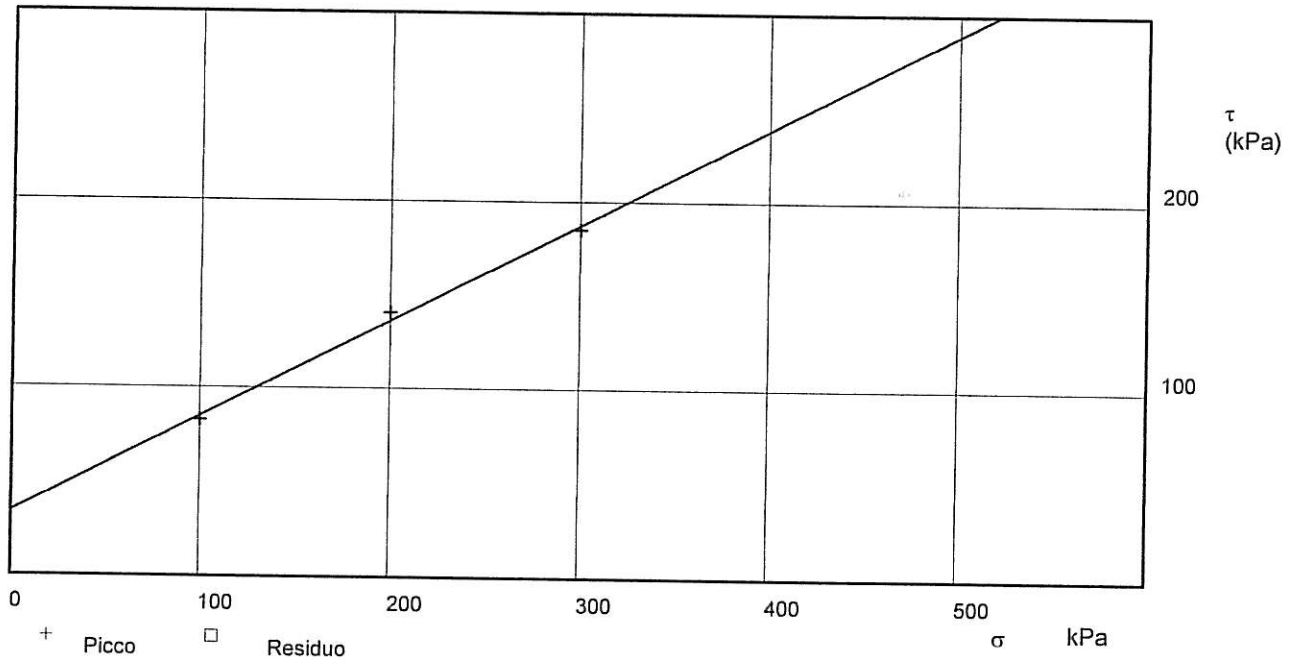
Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI

**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.  
**LOCALITA':** Sovrappasso A22  
**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
 Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1  
**CAMPIONE:** CI 1  
**PROFONDITA', m:** 4.60/5.10  
 Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Prova C.U.)



#### PARAMETRI A ROTTURA

SFORZI NORMALI	TENSIONI DI TAGLIO	DEF. ORIZZONTALE	DEF. VERTICALE
kPa	kPa	mm	mm/100
100.00	82.91	1.94	-9.80
200.00	140.56	5.76	9.60
300.00	185.00	4.11	15.00

$C' = 34.07$  kPa

$\phi' = 27.04^\circ$



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

**PROVA EDOMETRICA I.L. (ASTM D 2435-04 - Method A)**

Contenuto in acqua iniziale	%	20.99
Contenuto in acqua finale	%	20.59
Massa volumica iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	2.11
Massa volumica finale	Mg/m <sup>3</sup>	2.13
Massa volumica secca iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	1.74
Massa volumica secca finale,	Mg/m <sup>3</sup>	1.76
Indice dei vuoti iniziale	-	0.60
Indice dei vuoti finale	-	0.58
Grado di saturazione iniziale,	%	97.78
Grado di saturazione finale	%	98.51
Massa volumica dei granuli	Mg/m <sup>3</sup>	2.79*
diametro	cm	5.046
altezza	cm	2.00

\* valore assegnato

Condizioni del campione: indisturbato tipo Shelby

Pressioni	Cedimenti	$\Delta H/H$	Indice Vuoti	Mod. Edom.
Kpa	cm	%	-	KPa
12.26	0.039	1.97	0.567	-
24.52	0.054	2.69	0.556	1663.19
49.03	0.075	3.74	0.539	2237.92
98.07	0.101	5.03	0.518	3648.90
196.13	0.132	6.60	0.493	5882.66
392.27	0.172	8.60	0.461	9084.62
784.53	0.222	11.12	0.421	14031.86
1569.06	0.281	14.06	0.374	23246.02
3138.12	0.348	17.40	0.321	39646.41
784.53	0.333	16.65	0.333	-
196.13	0.316	15.81	0.346	-
49.03	0.299	14.97	0.359	-



NOTA:

Commessa:  
270-08Verbale di accettazione:  
1072-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

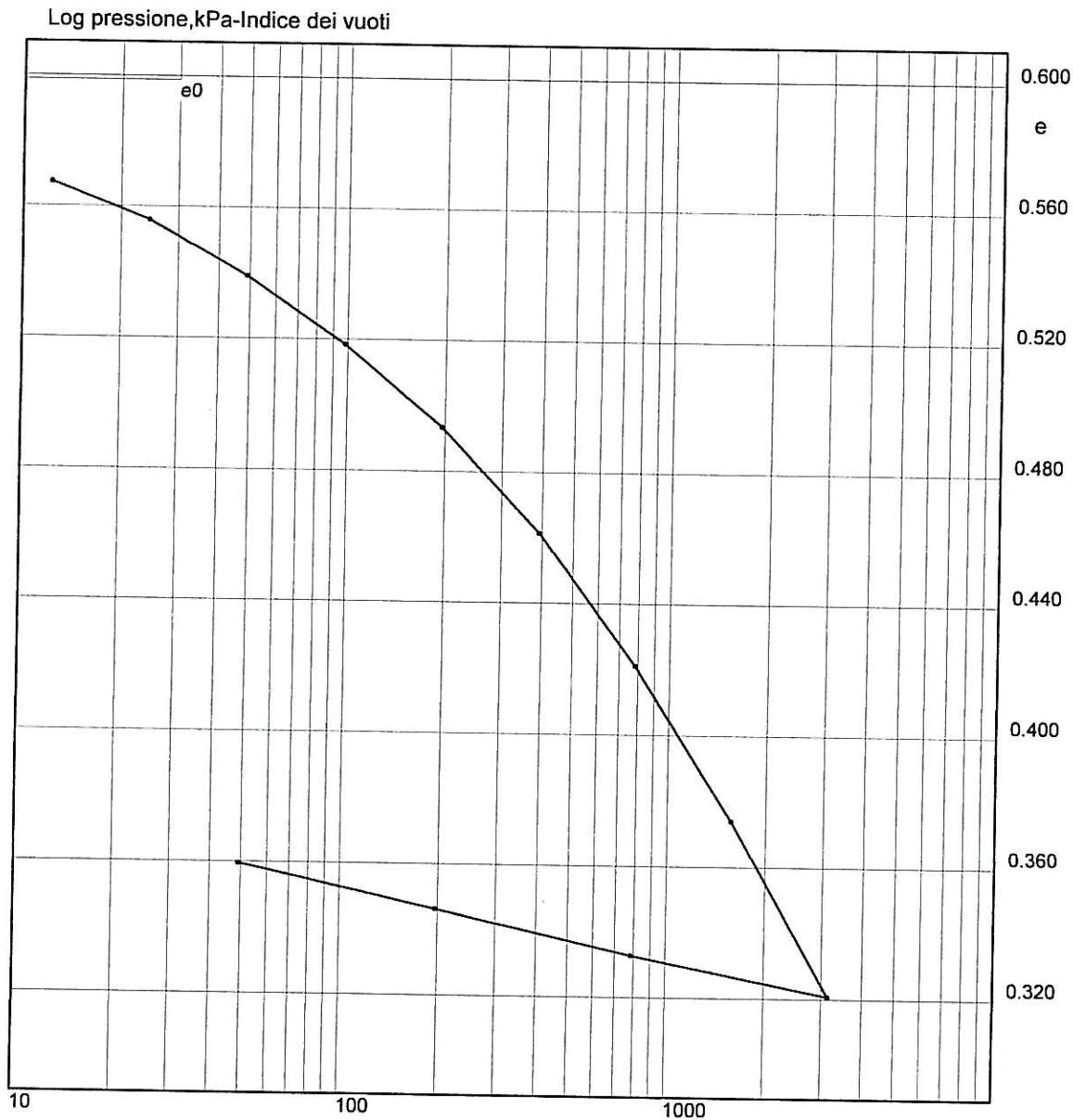
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

## PROVA EDOMETRICA I.L. (ASTM D 2435-04 - Method A)



$\sigma_1$  (KPa)



NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

## PROVA EDOMETRICA I.L. (ASTM D 2435-04 - Method A) TABULATI TEMPO, minuti - CEDIMENTO, mm

0.00-12.26 kPa		12.26-24.52 kPa		24.52-49.03 kPa		49.03-98.07 kPa		98.07-196.13 kPa	
0.10	0.325	0.10	0.445	0.10	0.619	0.10	0.859	0.10	1.126
0.25	0.335	0.25	0.454	0.25	0.634	0.25	0.881	0.25	1.155
0.40	0.340	0.40	0.459	0.40	0.641	0.40	0.891	0.40	1.169
0.50	0.342	0.50	0.461	0.50	0.644	0.50	0.895	0.50	1.174
1.00	0.349	1.00	0.468	1.00	0.654	1.00	0.907	1.00	1.190
2.00	0.355	2.00	0.474	2.00	0.664	2.00	0.919	2.00	1.204
4.00	0.361	4.00	0.481	4.00	0.672	4.00	0.928	4.00	1.217
8.00	0.366	8.00	0.487	8.00	0.681	8.00	0.938	8.00	1.230
15.00	0.370	15.00	0.492	15.00	0.687	15.00	0.946	15.00	1.241
30.00	0.375	30.00	0.498	30.00	0.695	30.00	0.955	30.00	1.253
60.00	0.379	60.00	0.503	60.00	0.704	60.00	0.964	60.00	1.265
120.00	0.383	120.00	0.510	120.00	0.713	120.00	0.973	120.00	1.276
240.00	0.386	240.00	0.517	240.00	0.723	240.00	0.981	240.00	1.287
480.00	0.390	480.00	0.525	480.00	0.732	480.00	0.991	480.00	1.299
960.00	0.392	960.00	0.531	960.00	0.742	960.00	0.999	960.00	1.311
1440.00	0.393	1440.00	0.537	1440.00	0.749	1440.00	1.006	1440.00	1.320

196.13-392.27 kPa		392.27-784.53 kPa		784.53-1569.06 kPa		1569.06-3138.12 kPa		3138.12-784.53 kPa	
0.10	1.464	0.10	1.884	0.10	2.383	0.10	3.013	0.10	3.355
0.25	1.504	0.25	1.940	0.25	2.466	0.25	3.102	0.25	3.351
0.40	1.522	0.40	1.966	0.40	2.504	0.40	3.144	0.40	3.348
0.50	1.529	0.50	1.979	0.50	2.520	0.50	3.163	0.50	3.347
1.00	1.552	1.00	2.011	1.00	2.565	1.00	3.210	1.00	3.344
2.00	1.570	2.00	2.038	2.00	2.599	2.00	3.249	2.00	3.342
4.00	1.588	4.00	2.063	4.00	2.628	4.00	3.281	4.00	3.340
8.00	1.604	8.00	2.085	8.00	2.655	8.00	3.310	8.00	3.339
15.00	1.618	15.00	2.103	15.00	2.677	15.00	3.334	15.00	3.338
30.00	1.633	30.00	2.122	30.00	2.699	30.00	3.360	30.00	3.336
60.00	1.647	60.00	2.141	60.00	2.720	60.00	3.383	60.00	3.334
120.00	1.661	120.00	2.159	120.00	2.741	120.00	3.405	120.00	3.333
240.00	1.678	240.00	2.177	240.00	2.761	240.00	3.427	240.00	3.331
480.00	1.694	480.00	2.195	480.00	2.781	480.00	3.448	480.00	3.331
960.00	1.710	960.00	2.212	960.00	2.800	960.00	3.467	960.00	3.330
1440.00	1.719	1440.00	2.223	1440.00	2.813	1440.00	3.480	1440.00	3.330

784.53-196.13 kPa		196.13-49.03 kPa	
0.10	3.240	0.10	3.120
0.25	3.215	0.25	3.103
0.40	3.207	0.40	3.093
0.50	3.203	0.50	3.087
1.00	3.191	1.00	3.071
2.00	3.186	2.00	3.056
4.00	3.183	4.00	3.043
8.00	3.180	8.00	3.035
15.00	3.178	15.00	3.029
30.00	3.175	30.00	3.023
60.00	3.173	60.00	3.017
120.00	3.170	120.00	3.012
240.00	3.167	240.00	3.007
480.00	3.164	480.00	3.002
960.00	3.163	960.00	2.997
1440.00	3.162	1440.00	2.995

NOTA:

Commessa:  
270-08Verbale di accettazione:  
1072-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

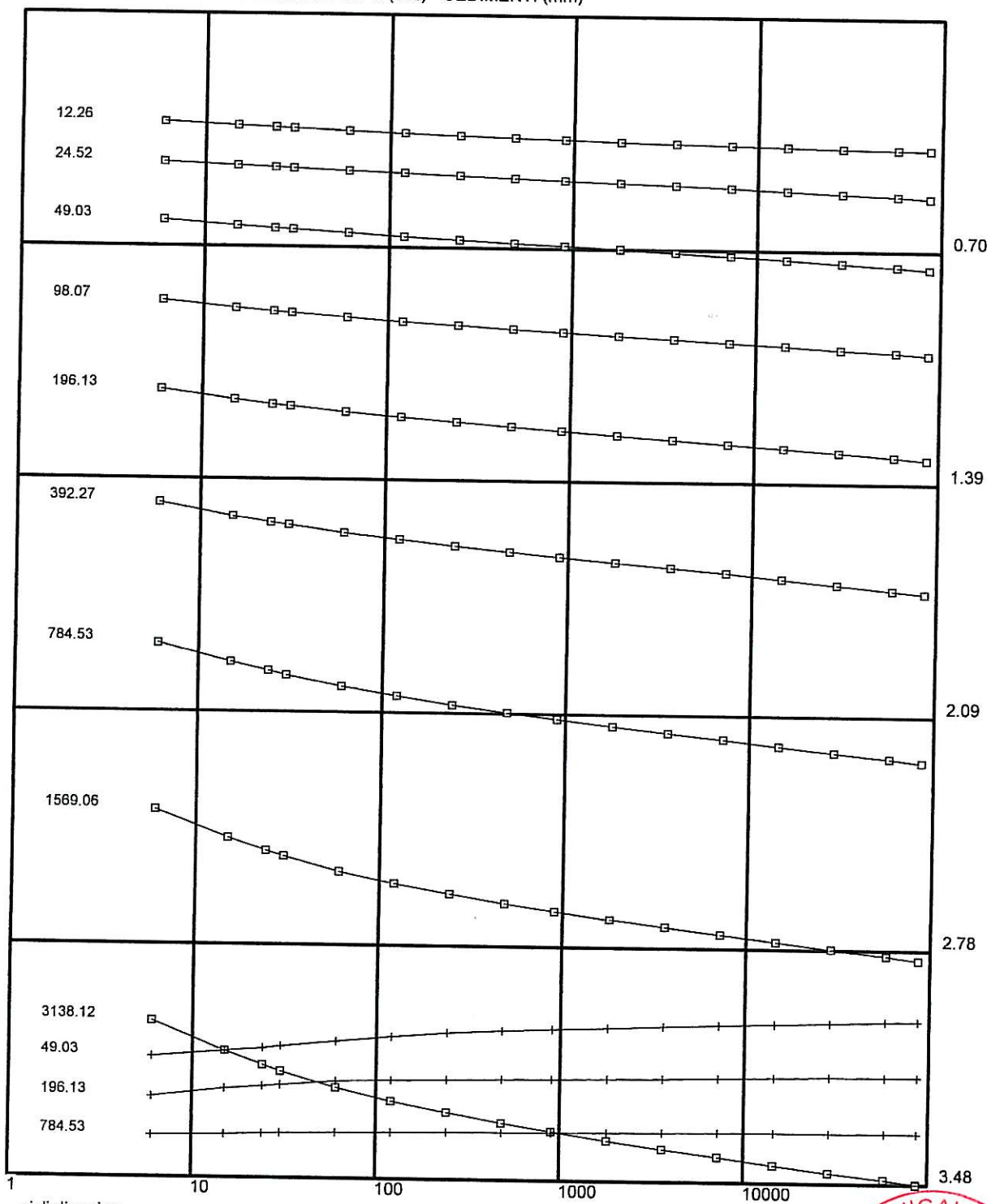
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

DIAGRAMMA TEMPO (sec) - CEDIMENTI (mm)



□ cicli di carico  
 + cicli di scarico

NOTA:

Commessa: 270-08

Verbale di accettazione: 1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. F. ORI







COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

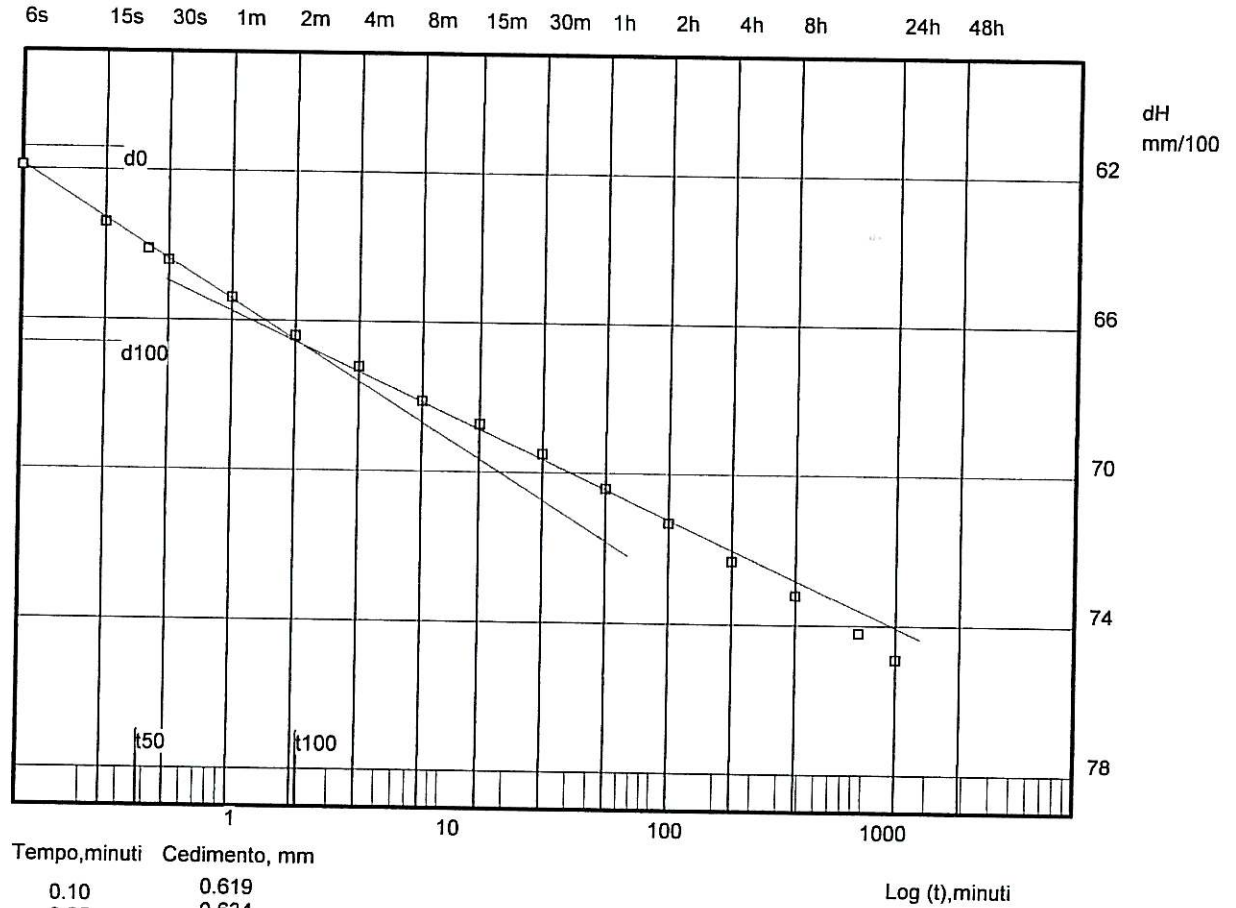
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 12-13/12/2008

### PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D 2435-04 - Method A)



Tempo, minuti Cedimento, mm

Log (t), minuti

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby  
PRESSIONE da 24.52 kPa a 49.03 kPa

d100= 67 mm/100  
t50= 22 sec -t100= 128 sec  
Cv= 8.20E-03 cm<sup>2</sup>/sec  
k= 3.58E-07 cm/sec

C<sub>α</sub>= 1.36E-03



NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

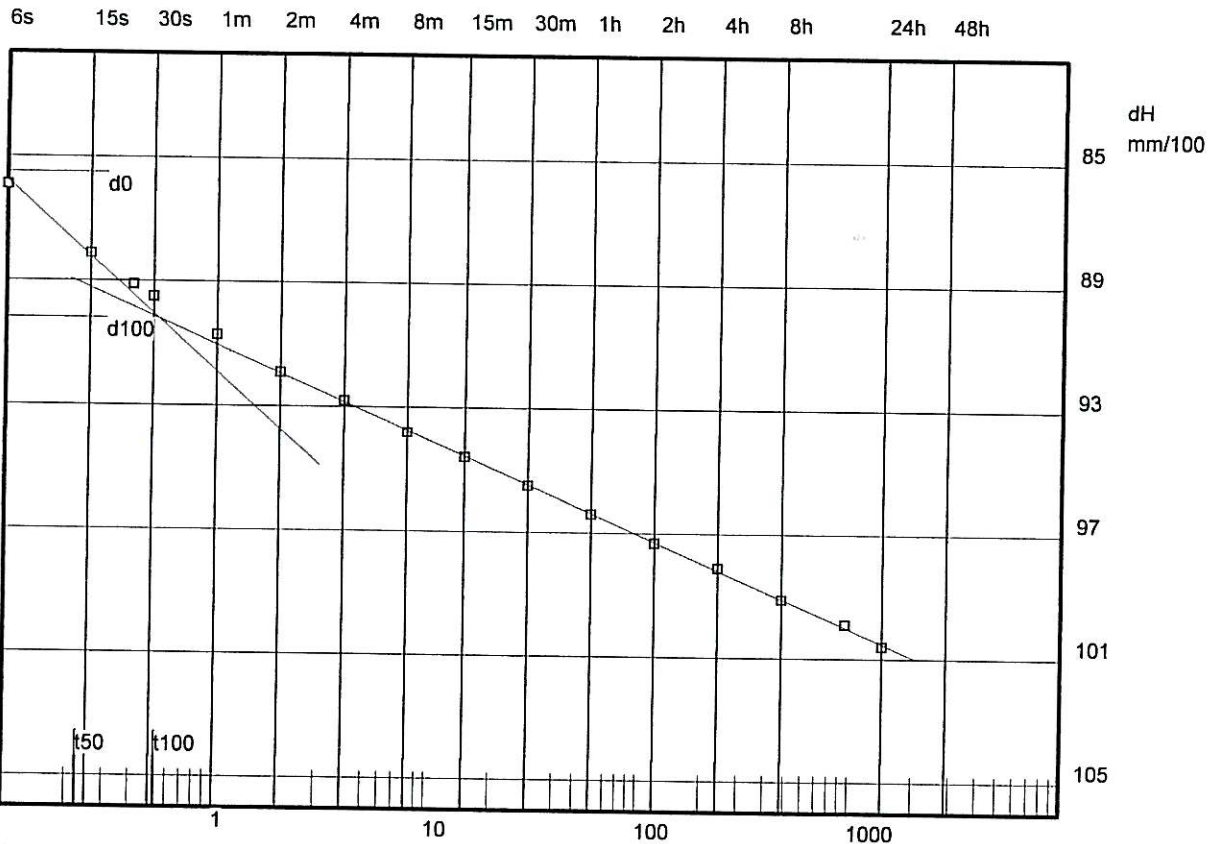
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 1

PROFONDITA', m: 4.60/5.10

Data esecuzione prove: 13-14/12/2008

### PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D 2435-04 - Method A)



Tempo, minuti	Cedimento, mm
0.10	0.859
0.25	0.881
0.40	0.891
0.50	0.895
1.00	0.907
2.00	0.919
4.00	0.928
8.00	0.938
15.00	0.946
30.00	0.955
60.00	0.964
120.00	0.973
240.00	0.981
480.00	0.991
960.00	0.999
1440.00	1.006

Log (t),minuti

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby  
PRESSIONE da 49.03 kPa a 98.07 kPa

d100= 90 mm/100  
t50= 13 sec -t100= 32 sec  
Cv= 1.34E-02 cm<sup>2</sup>/sec  
k= 3.57E-07 cm/sec

C<sub>α</sub>= 1.57E-03



NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1072-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



via sagittario 3/3 - pontecchio marconi (bo) - TEL- 051/846406

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITÀ : Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S.Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CI 2  
PROFONDITÀ (m): 10.00/10.45  
Data apertura campione: 10/12/2008

## APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY ALTRO CONTENITORE ALTRA FUSTELLA CAMPIONE RIMANEGGIATO 

DIAMETRO cm 8.4  
LUNGHEZZA cm 70

## PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA TRIASSIALE U.U. EDOMETRIA MASSA VOLUMICA TRIASSIALE C.I.U. COEFF. DI CONSOLIDAZIONE MASSA VOLUM. DEI GRANULI TRIASSIALE C.D. SOSTANZE ORGANICHE LIMITE DI ATTERBERG COMPRESSIONE E.L.L. CONTENUTO IN SOLFATI GRANULOMETRIA TAGLIO DIRETTO PROVA DI COSTIPAMENTO SEDIMENTAZIONE TAGLIO ANULARE LIMITI DI RITIRO 

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L cm
140	25	CTG	Sabbia con limo in alternanza di livelli a varie percentuali di sabbia e limo, di colore grigio. Tracce di sostanze organiche allo stato carbonioso. Campione umido, non plastico, consistente. Classe del campione Q5.	- 10
		ELL		- 20
		EDO		- 30
140	25	W <sub>v</sub> , γ <sub>s</sub>		- 40
				- 45
				- 50
				- 60
				- 70
				- 80
				- 90

MUNSELL SOIL COLOR CHART :  
5Y/4/3 - Dark Gray

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo Sperimentatore:  
dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:  
dott. F. ORI





C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS srl

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bò)-TEL. 051/846406

Certificato 2934/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

## CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	41.09
Campione umido+tara	g=	94.46
Campione secco + tara	g=	81.80
W	%=	31.10

CONTENUTO IN ACQUA %= 31.10

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n. 52490 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni



C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS srl

Certificato 2935/08 pag. 1 di 1

CCG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

## MASSA VOLUMICA (ASTM D2435-04)

Determinazione n.		1
Massa tara	g=	41.09
Campione + tara	g=	94.46
Volume tara	cm <sup>3</sup> =	28.35
Massa volumica	Mg/m <sup>3</sup> =	1.88

MASSA VOLUMICA Mg/m<sup>3</sup> = 1.88

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.  
**LOCALITA':** Sovrappasso A22  
**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1  
**CAMPIONE:** CI 2  
**PROFONDITA', m:** 10.00/10.45  
Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

## MASSA VOLUMICA DEI GRANULI (ASTM D 854)

Determinazione n.		1	2
Massa picnometro	g=	44.12	45.64
Massa picnometro+Cs	g=	62.00	67.47
Massa picnometro+acqua	g=	178.16	177.67
Massa picnometro+acqua+Cs	g=	189.58	191.58
Massa volumica dei granuli	Mg/m3=	2.77	2.76

**MASSA VOLUMICA DEI GRANULI = 2.76 Mg/m3**

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI

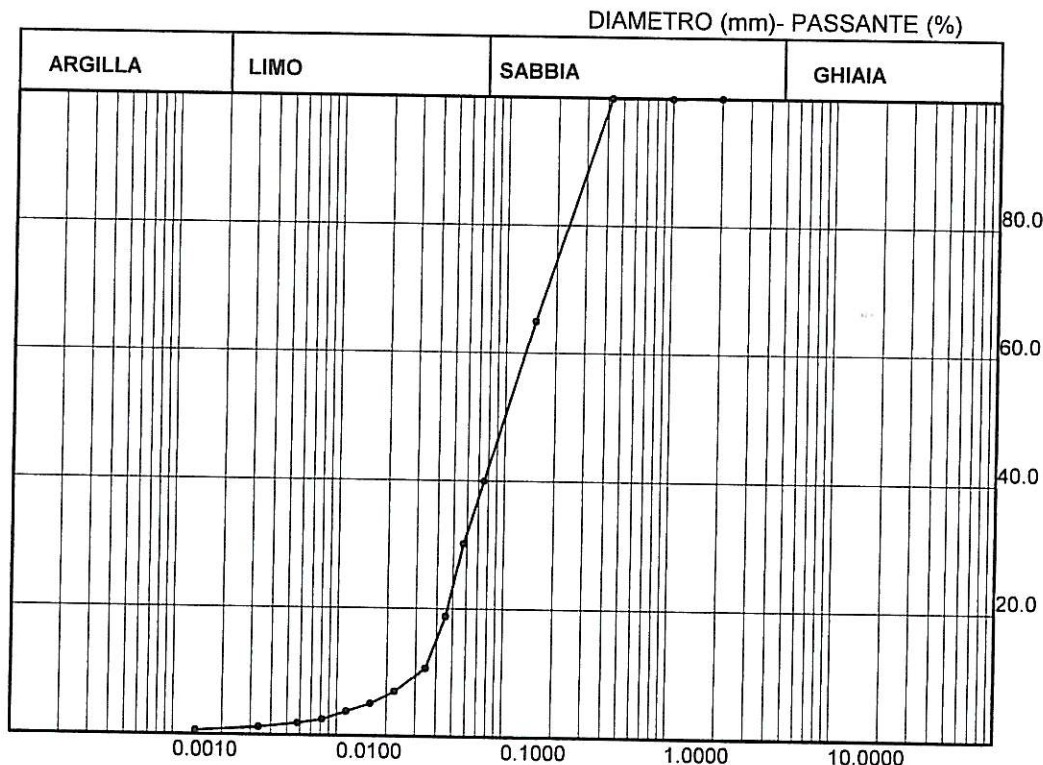




COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITA': Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CI 2  
PROFONDITA', m: 10.00/10.45  
Data esecuzione prove: 11-13/12/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 230.87

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
2.000	0.00	100.00
1.000	0.19	99.92
0.425	0.09	99.88
0.150	80.53	65.00
0.075	57.80	39.96

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Massa campione, g= 50.20

Diametro equiv. mm	Areometro	Passante %
0.0571	1.024	30.15
0.0453	1.015	18.84
0.0343	1.008	10.68
0.0223	1.006	6.91
0.0160	1.004	5.02
0.0114	1.003	3.77
0.0081	1.002	2.51
0.0058	1.002	1.88
0.0034	1.001	1.26
0.0014	1.000	0.63

SABBIA, %= 60.04  
LIMO, %= 39.14  
ARGILLA, %= 0.83

Tipo di campione: indisturbato tipo Shelby  
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

La prova è stata eseguita in vasca termostatica  
alla temperatura (gradi Celsius) di: 21  
DENSIMETRO: ASTM 151H

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

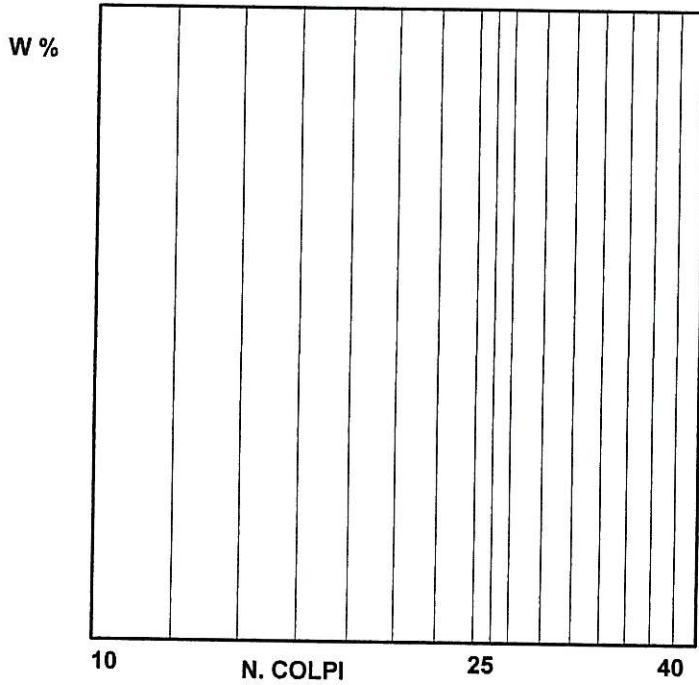
CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

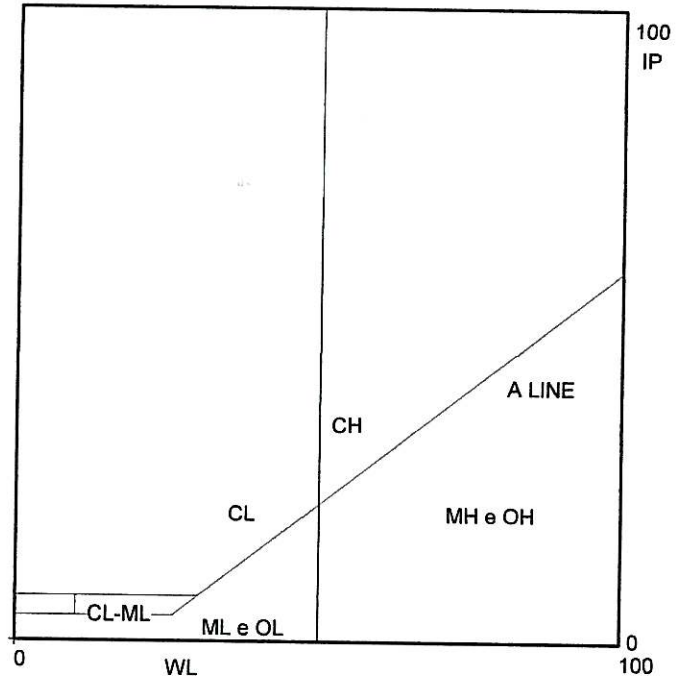
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00

LIMITE LIQUIDO %= N.D.

LIMITE PLASTICO %= N.P.

INDICE PLASTICO %= N.P.

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI







C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS srl

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Rapp. 388D/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.

**LOCALITA':** Sovrappasso A22

**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1

**CAMPIONE:** CI 2

**PROFONDITA', m:** 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	100.00	%
Passante a 0.42 mm	99.88	%
Passante a 0.075 mm	39.96	%
Limite Liquido	N.D.	
Indice Plastico	N.P.	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-4**

**CLASSIFICAZIONE USCS: SM**

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09-12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 11-12/12/2008

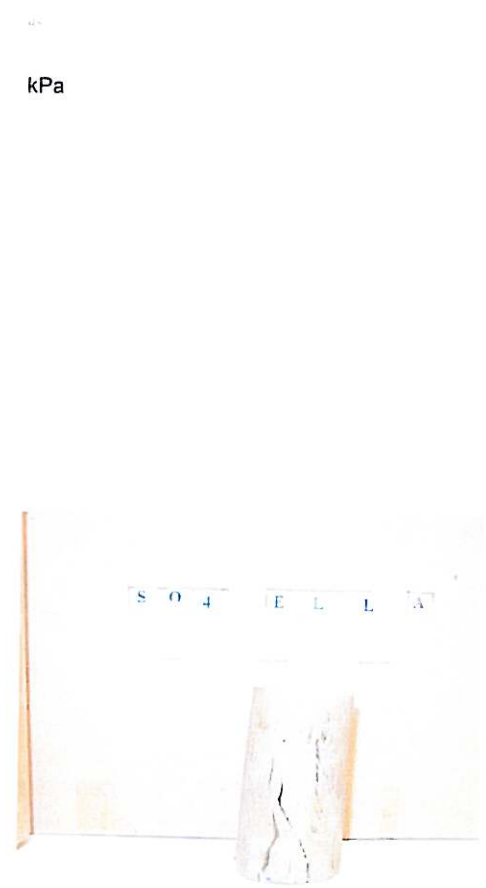
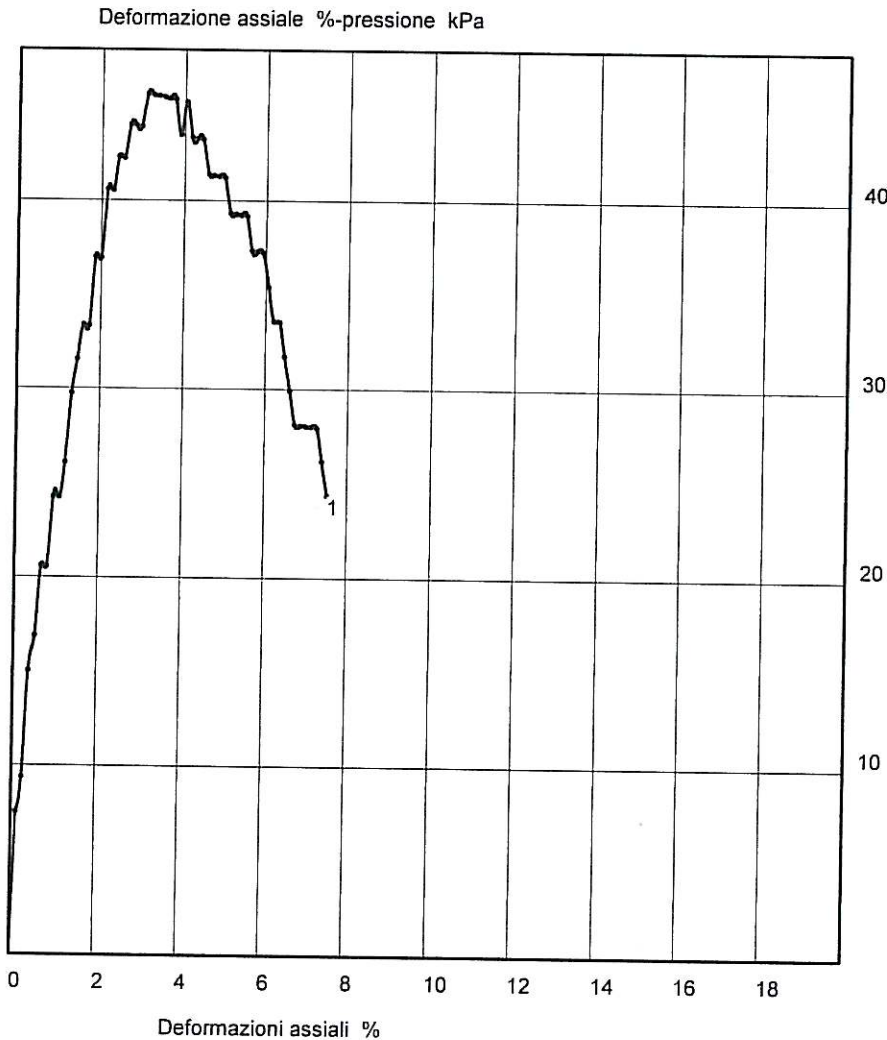
### PROVA DI COMPRESSIONE E.L.L. (ASTM D 2166-00)

Condizioni del campione: indisturbato tipo Shelby

#### CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

Diametro: 3.80 cm

Altezza: 7.60 cm



	Provino n. = 1
Pressione a rottura kPa=	45.84
Deformazione a rottura %=	3.15
Contenuto in acqua,%	31.69
Massa volumica, Mg/m <sup>3</sup>	1.86
Massa volumica secca, Mg/m <sup>3</sup>	1.41
Velocità di deformazione, mm/min=	1.0



**NOTA:**

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bd)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09-12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 11-12/12/2008

## PROVA DI COMPRESSIONE E.L.L. (ASTM D 2166-00)

PROVINO N. 1

def. mm	$\sigma$ kPa
0 09	7 53
0 19	9 40
0 28	15 02
0 39	16 88
0 50	20 60
0 60	20 58
0 70	24 28
0 81	24 24
0 91	26 08
1 01	29 76
1 11	31 58
1 22	33 39
1 32	33 34
1 42	37 00
1 53	36 95
1 63	40 59
1 74	40 53
1 84	42 31
1 94	42 25
2 05	44 02
2 15	43 96
2 25	43 90
2 36	45 67
2 46	45 60
2 56	45 54
2 67	45 48
2 77	45 41
2 87	45 35
2 97	43 47
3 07	45 23
3 18	43 35
3 28	43 29
3 38	43 23
3 49	41 37
3 58	41 31
3 68	41 26
3 78	41 20
3 89	39 35
3 99	39 30
4 09	39 25
4 20	39 19
4 29	37 35
4 40	37 30
4 50	37 25
4 61	35 42
4 70	33 60
4 81	33 55
4 91	31 74
5 01	29 94
5 11	28 14
5 21	28 10
5 31	28 05
5 41	28 02
5 52	27 97
5 62	26 19
5.72	24.41

NOTA:

Commessa:  
270-08Verbale di accettazione:  
1073-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



CCG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bd)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

LOCALITA': Sovrappasso A22

CAMPIONE: CI 2

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data ricevimento campione: 09/12/2008

Data esecuzione prove: 11-15/12/2008

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-04)**

Provino		1	2	3
Contenuto in acqua iniziale	%	31.82	30.76	31.76
Contenuto in acqua finale	%	35.42	35.57	35.49
Massa volumica iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	1.87	1.88	1.87
Massa volumica finale	Mg/m <sup>3</sup>	1.87	1.89	1.89
Massima volumica secca iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	1.42	1.43	1.42
Massa volumica secca finale	Mg/m <sup>3</sup>	1.38	1.39	1.39
Indice dei vuoti iniziale	-	0.95	0.92	0.95
Indice dei vuoti finale	-	1.00	0.98	0.98
Grado di saturazione iniziale,	%	92.47	91.88	92.71
Grado di saturazione finale	%	97.91	99.71	99.85
Massa volumica dei granuli	Mg/m <sup>3</sup>	2.76*	2.76*	2.76*

\* valore assegnato

lato	mm	60
altezza	mm	20

Condizioni del campione: Indisturbato  
Velocità di taglio= 1.0000 mm/minuto

**TENSIONI NORMALI APPLICATE, kPa**

Provino	1	2	3
	100.00	200.00	300.00



NOTA:

Commessa:  
1073-08Verbale di accettazione:  
1073-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 11-15/12/2008

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-04)

PROVINO N. 1			PROVINO N. 2			PROVINO N. 3		
def.h	def.v	$\tau$	def.h	def.v	$\tau$	def.h	def.v	$\tau$
mm	mm	kPa	mm	mm	kPa	mm	mm	kPa
0.03	0.003	1.57	0.20	0.010	0.56	0.01	0.010	0.00
0.19	0.006	18.70	0.35	0.009	7.22	0.13	0.010	7.78
0.39	0.012	29.59	0.41	0.030	22.22	0.32	0.020	20.00
0.59	0.021	36.86	0.53	0.064	42.78	0.49	0.040	45.00
0.80	0.015	41.55	0.69	0.100	60.28	0.66	0.070	71.67
0.99	0.012	45.17	0.88	0.119	73.33	0.84	0.100	92.50
1.20	0.003	47.78	1.06	0.141	83.06	1.03	0.120	108.89
1.40	-0.012	49.86	1.25	0.147	92.22	1.22	0.140	122.22
1.61	-0.033	52.44	1.43	0.151	100.56	1.41	0.140	127.50
1.81	-0.053	53.48	1.61	0.160	107.22	1.60	0.150	138.61
2.01	-0.071	55.06	1.80	0.162	112.22	1.79	0.150	147.50
2.22	-0.086	55.56	2.00	0.162	117.50	1.98	0.160	154.72
2.42	-0.110	56.09	2.18	0.164	121.39	2.18	0.160	160.83
2.63	-0.121	57.10	2.37	0.162	124.72	2.37	0.150	163.89
2.83	-0.136	57.10	2.55	0.157	128.06	2.57	0.150	170.28
3.04	-0.148	56.60	2.73	0.145	130.28	2.76	0.150	173.61
3.25	-0.154	57.64	2.92	0.139	133.61	2.96	0.150	176.94
3.45	-0.166	58.14	3.11	0.129	135.83	3.16	0.140	179.17
3.65	-0.175	57.64	3.31	0.121	137.78	3.36	0.140	180.28
3.85	-0.181	58.68	3.50	0.114	138.89	3.56	0.140	182.22
4.06	-0.187	58.14	3.70	0.103	138.06	3.75	0.140	182.78
4.26	-0.193	57.64	3.90	0.103	140.83	3.95	0.140	182.78
4.47	-0.196	56.60	4.10	0.102	141.94	4.15	0.140	184.44
4.67	-0.196	56.60	4.29	0.096	143.06	4.35	0.140	184.72
4.88	-0.196	56.09	4.49	0.094	143.89	4.55	0.140	186.11
5.09	-0.199	56.60	4.67	0.087	144.17	4.75	0.140	186.39
5.30	-0.193	56.60	4.87	0.083	143.06	4.95	0.140	187.78
5.51	-0.187	57.10	5.07	0.078	141.39	5.16	0.140	188.89
5.72	-0.184	57.10	5.27	0.077	139.72	5.37	0.150	188.61
5.93	-0.178	57.64	5.48	0.077	138.89	5.58	0.150	188.61
6.13	-0.178	58.14	5.68	0.081	139.17	5.78	0.150	188.89

NOTA:

Commessa:  
1073-08Verbale di accettazione:  
1073-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

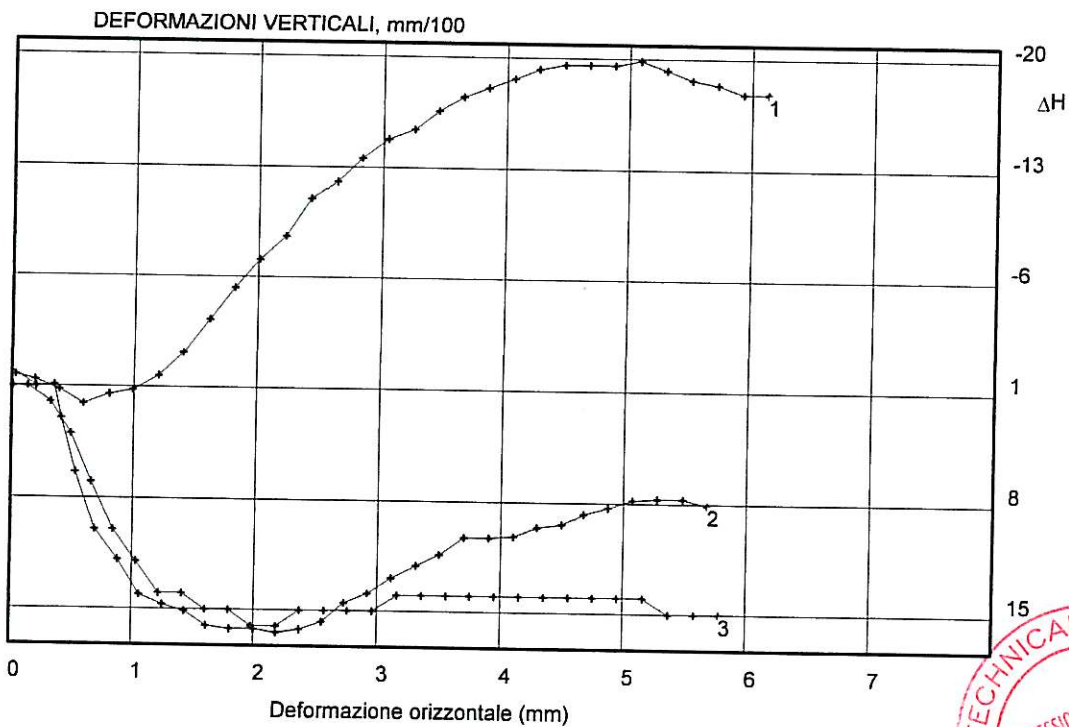
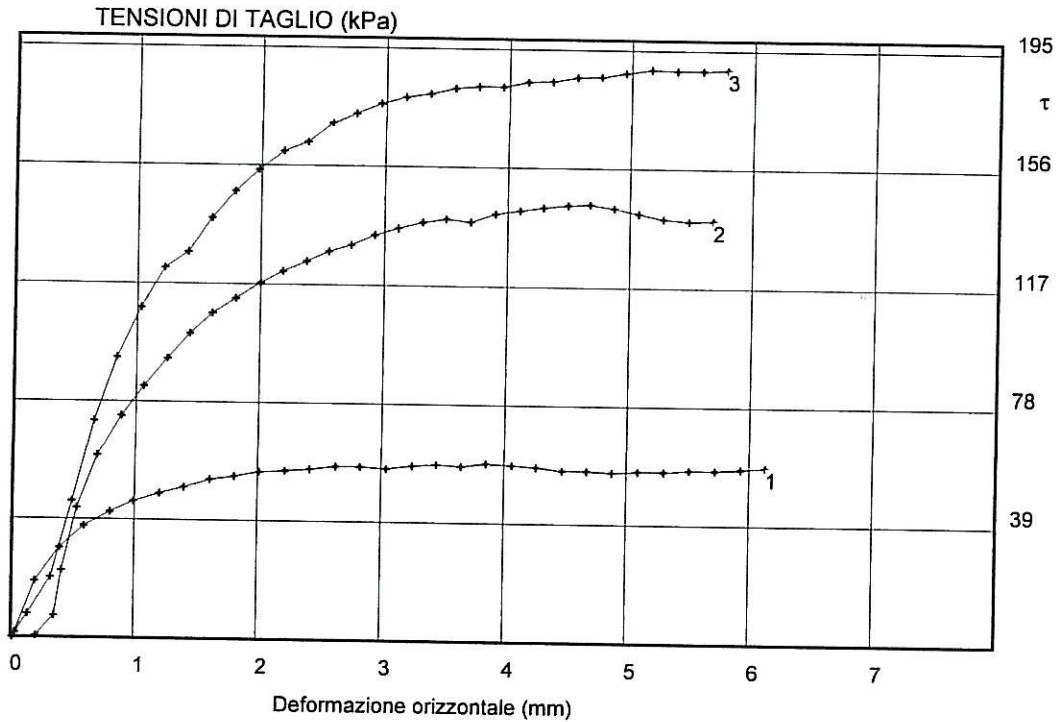
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 11-15/12/2008

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-04)



NOTA:

Commessa:  
1073-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

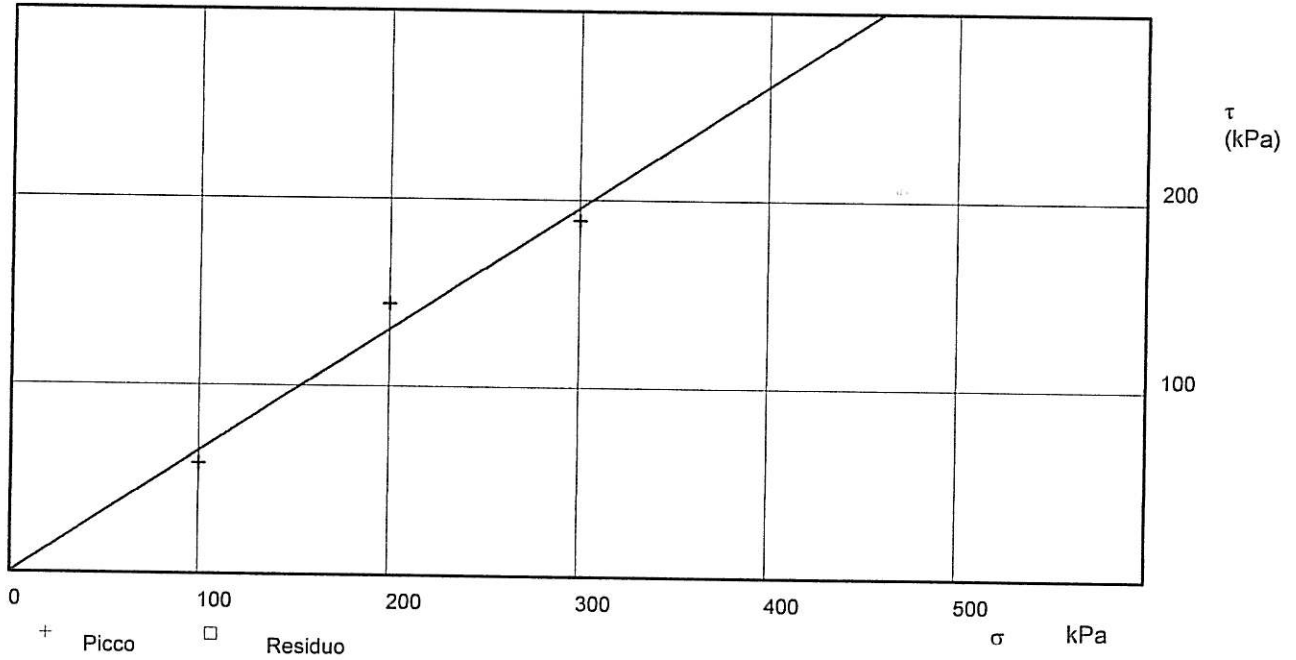
Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.  
**LOCALITA':** Sovrappasso A22  
**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
 Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1  
**CAMPIONE:** CI 2  
**PROFONDITA', m:** 10.00/10.45  
 Data esecuzione prove: 11-15/12/2008

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-04)



#### PARAMETRI A ROTTURA

SFORZI NORMALI	TENSIONI DI TAGLIO	DEF. ORIZZONTALE	DEF. VERTICALE
kPa	kPa	mm	mm/100
100.00	58.68	3.85	-18.10
200.00	144.17	4.67	8.70
300.00	188.89	5.16	14.00

$C' = 0.37 \text{ kPa}$

$\varphi' = 33.07^\circ$



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

**PROVA EDOMETRICA I.L. (ASTM D 2435-04 - Method A)**

Contenuto in acqua iniziale	%	30.45
Contenuto in acqua finale	%	22.69
Massa volumica iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	1.87
Massa volumica finale	Mg/m <sup>3</sup>	2.07
Massa volumica secca iniziale	Mg/m <sup>3</sup>	1.43
Massa volumica secca finale,	Mg/m <sup>3</sup>	1.68
Indice dei vuoti iniziale	-	0.93
Indice dei vuoti finale	-	0.64
Grado di saturazione iniziale,	%	90.51
Grado di saturazione finale	%	98.12
Massa volumica dei granuli	Mg/m <sup>3</sup>	2.76*
diametro	cm	5.046
altezza	cm	2.00

\* valore assegnato

Condizioni del campione: indisturbato tipo Shelby

Pressioni	Cedimenti	$\Delta H/H$	Indice Vuoti	Mod. Edom.
Kpa	cm	%	-	KPa
12.26	0.011	0.53	0.918	-
24.52	0.020	1.00	0.909	2644.83
49.03	0.036	1.80	0.894	2983.56
98.07	0.053	2.63	0.878	5777.27
196.13	0.074	3.71	0.857	8873.97
392.27	0.103	5.13	0.829	13156.18
784.53	0.138	6.88	0.796	21008.26
1569.06	0.183	9.18	0.751	31507.96
3138.12	0.245	12.26	0.692	45409.92
784.53	0.228	11.40	0.708	-
196.13	0.207	10.38	0.728	-
49.03	0.190	9.52	0.745	-

NOTA:

Commessa:  
270-08Verbale di accettazione:  
1073-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

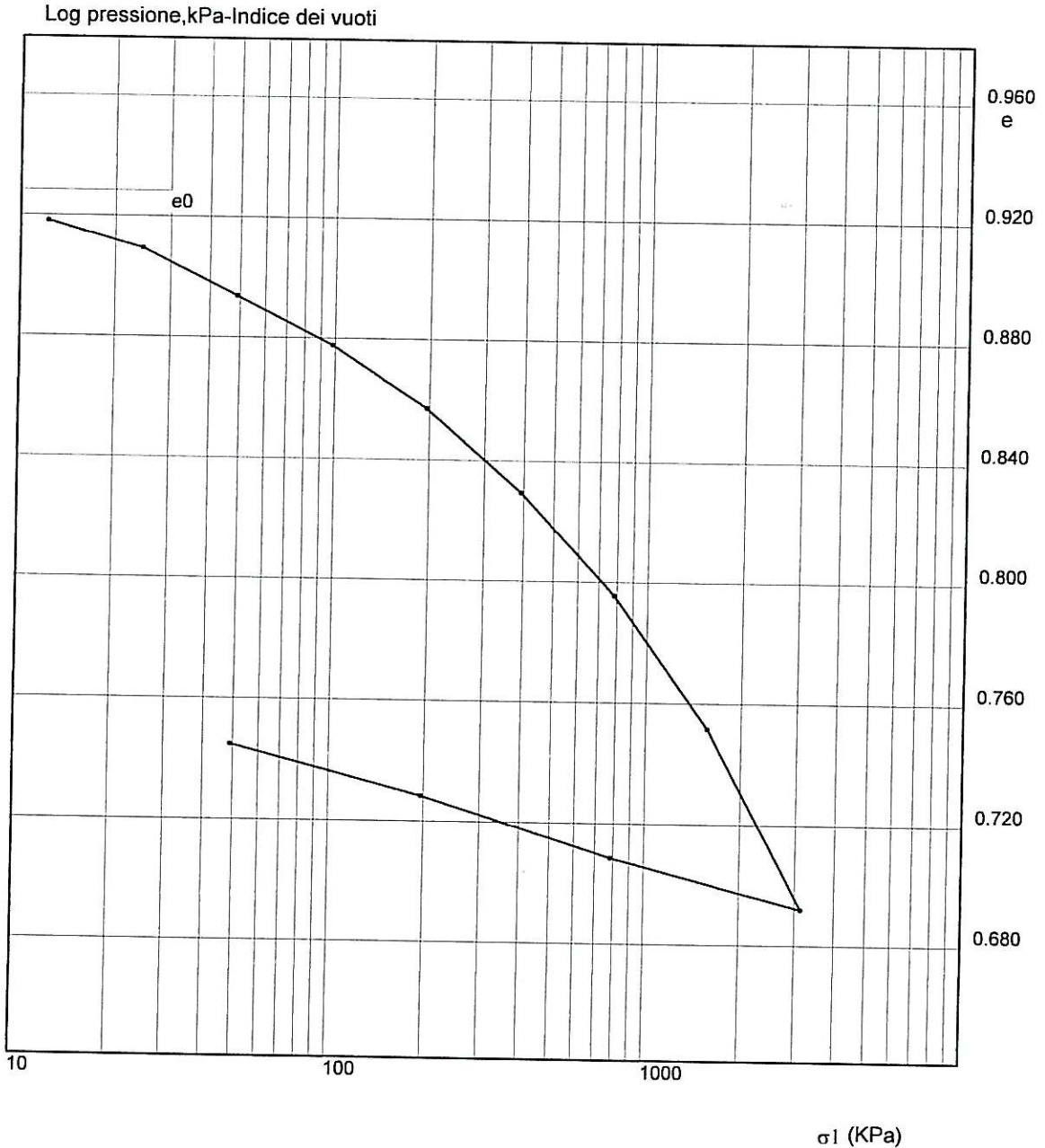
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

## PROVA EDOMETRICA I.L. (ASTM D 2435-04 - Method A)



NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bò)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

## PROVA EDOMETRICA I.L. (ASTM D 2435-04 - Method A)

### TABULATI TEMPO, minuti - CEDIMENTO, mm

0.00-12.26 kPa		12.26-24.52 kPa		24.52-49.03 kPa		49.03-98.07 kPa		98.07-196.13 kPa	
0.10	0.067	0.10	0.156	0.10	0.282	0.10	0.461	0.10	0.657
0.25	0.070	0.25	0.159	0.25	0.288	0.25	0.467	0.25	0.665
0.40	0.070	0.40	0.161	0.40	0.292	0.40	0.470	0.40	0.668
0.50	0.070	0.50	0.161	0.50	0.293	0.50	0.471	0.50	0.670
1.00	0.072	1.00	0.163	1.00	0.296	1.00	0.475	1.00	0.675
2.00	0.074	2.00	0.165	2.00	0.299	2.00	0.479	2.00	0.680
4.00	0.075	4.00	0.168	4.00	0.302	4.00	0.483	4.00	0.685
8.00	0.076	8.00	0.169	8.00	0.305	8.00	0.487	8.00	0.690
15.00	0.078	15.00	0.171	15.00	0.308	15.00	0.491	15.00	0.696
30.00	0.081	30.00	0.173	30.00	0.312	30.00	0.495	30.00	0.703
60.00	0.084	60.00	0.175	60.00	0.316	60.00	0.499	60.00	0.708
120.00	0.088	120.00	0.179	120.00	0.322	120.00	0.504	120.00	0.714
240.00	0.093	240.00	0.184	240.00	0.328	240.00	0.510	240.00	0.720
480.00	0.099	480.00	0.189	480.00	0.334	480.00	0.516	480.00	0.728
960.00	0.105	960.00	0.193	960.00	0.356	960.00	0.522	960.00	0.735
1440.00	0.107	1440.00	0.199	1440.00	0.361	1440.00	0.527	1440.00	0.741

196.13-392.27 kPa		392.27-784.53 kPa		784.53-1569.06 kPa		1569.06-3138.12 kPa		3138.12-784.53 kPa	
0.10	0.913	0.10	1.244	0.10	1.651	0.10	2.195	0.10	2.296
0.25	0.925	0.25	1.256	0.25	1.673	0.25	2.227	0.25	2.294
0.40	0.930	0.40	1.262	0.40	1.682	0.40	2.240	0.40	2.294
0.50	0.932	0.50	1.264	0.50	1.685	0.50	2.245	0.50	2.294
1.00	0.939	1.00	1.272	1.00	1.697	1.00	2.261	1.00	2.291
2.00	0.946	2.00	1.281	2.00	1.707	2.00	2.278	2.00	2.291
4.00	0.953	4.00	1.289	4.00	1.718	4.00	2.294	4.00	2.290
8.00	0.960	8.00	1.298	8.00	1.729	8.00	2.310	8.00	2.290
15.00	0.966	15.00	1.306	15.00	1.739	15.00	2.326	15.00	2.289
30.00	0.973	30.00	1.316	30.00	1.751	30.00	2.343	30.00	2.288
60.00	0.981	60.00	1.326	60.00	1.763	60.00	2.360	60.00	2.287
120.00	0.989	120.00	1.337	120.00	1.777	120.00	2.380	120.00	2.285
240.00	1.003	240.00	1.347	240.00	1.791	240.00	2.400	240.00	2.283
480.00	1.012	480.00	1.360	480.00	1.808	480.00	2.421	480.00	2.282
960.00	1.021	960.00	1.370	960.00	1.824	960.00	2.440	960.00	2.282
1440.00	1.026	1440.00	1.377	1440.00	1.835	1440.00	2.452	1440.00	2.281

784.53-196.13 kPa		196.13-49.03 kPa	
0.10	2.142	0.10	1.953
0.25	2.098	0.25	1.946
0.40	2.096	0.40	1.943
0.50	2.096	0.50	1.943
1.00	2.094	1.00	1.939
2.00	2.092	2.00	1.937
4.00	2.090	4.00	1.934
8.00	2.089	8.00	1.931
15.00	2.086	15.00	1.928
30.00	2.085	30.00	1.925
60.00	2.082	60.00	1.921
120.00	2.081	120.00	1.918
240.00	2.079	240.00	1.914
480.00	2.076	480.00	1.910
960.00	2.076	960.00	1.907
1440.00	2.075	1440.00	1.904

NOTA:

Commessa:  
270-08Verbale di accettazione:  
1073-08Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLOIl Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bò)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

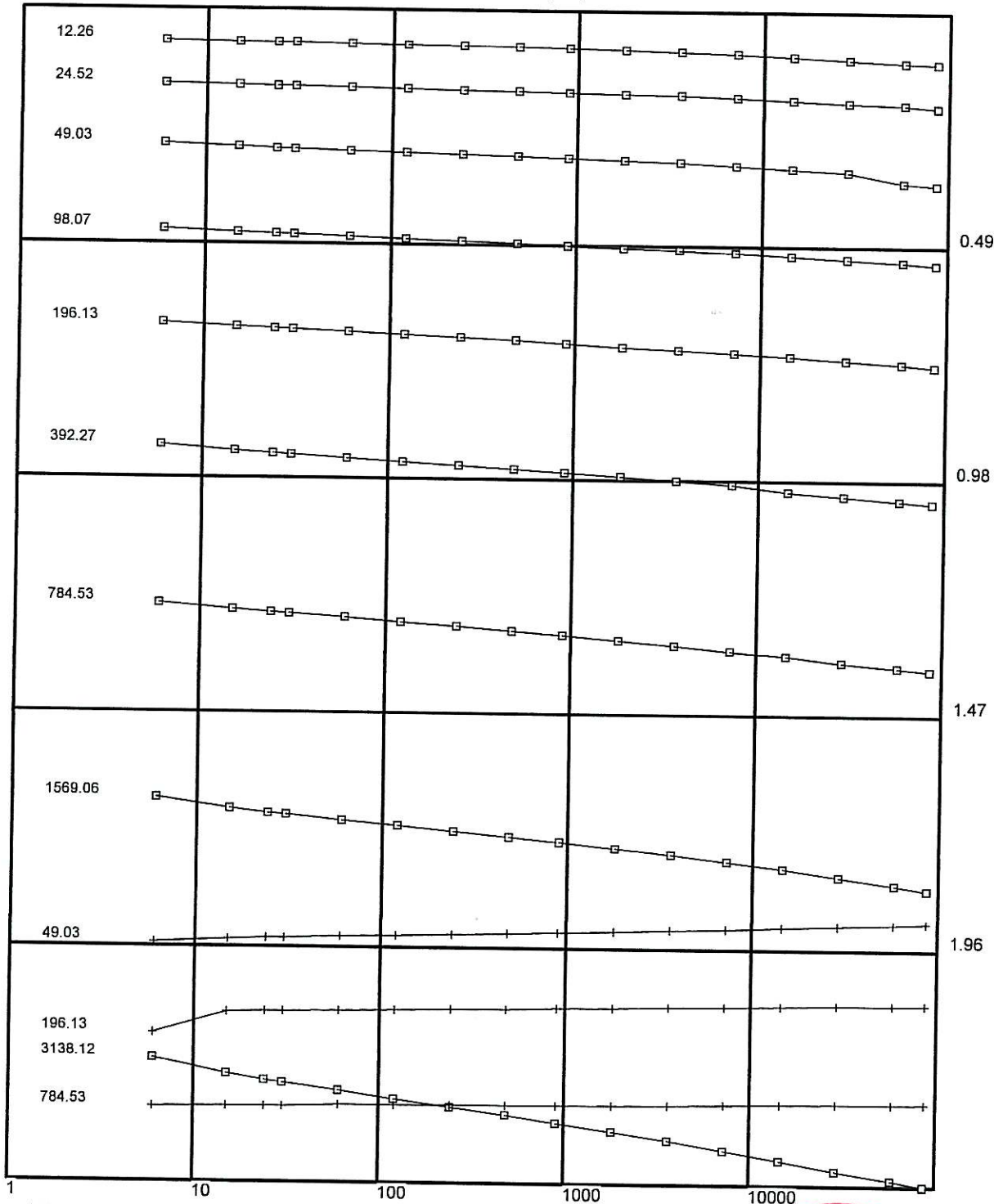
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 10-22/12/2008

DIAGRAMMA TEMPO (sec) - CEDIMENTI (mm)



□ cicli di carico  
 + cicli di scarico

NOTA:

Commessa: 270-08

Verbale di accettazione: 1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





COMMITENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

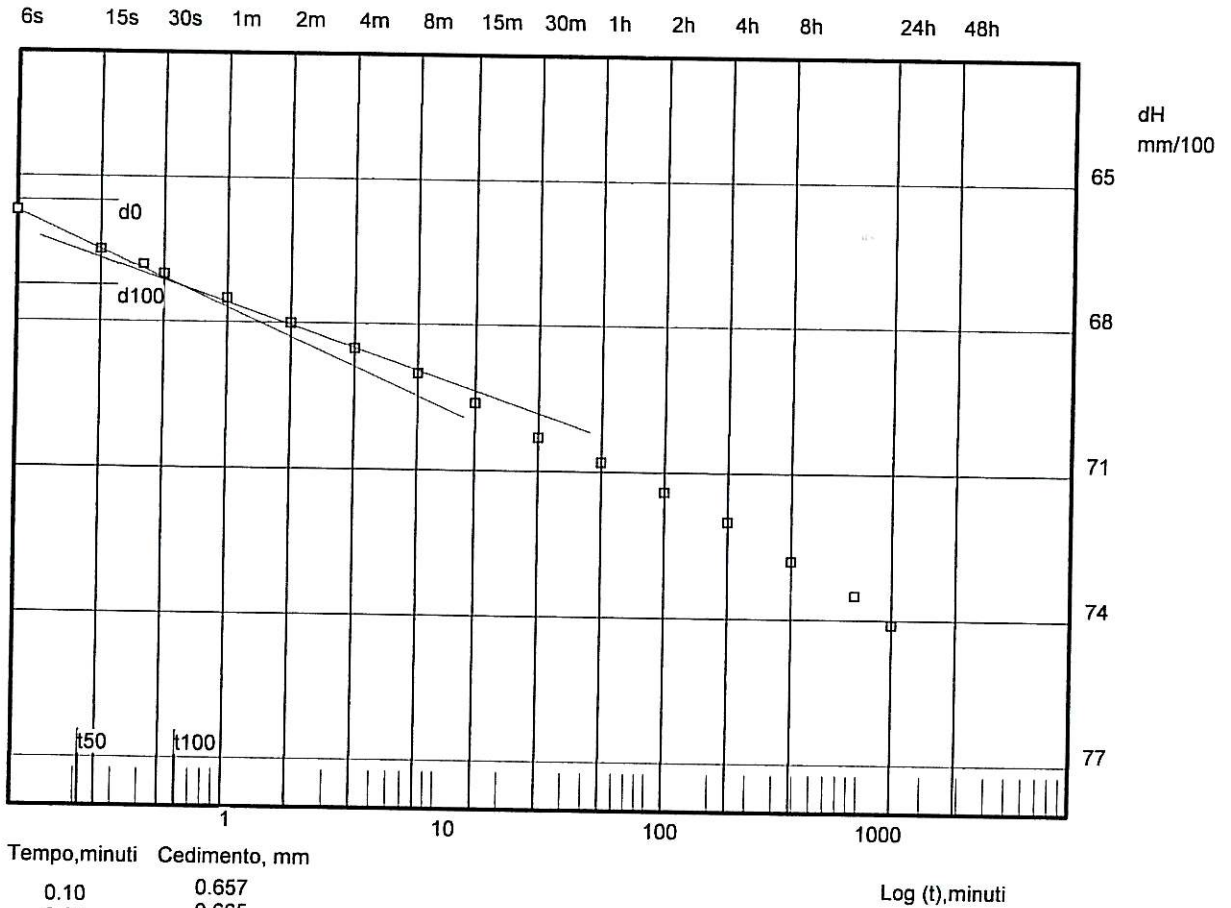
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 14-15/12/2008

### PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D 2435-04 - Method A)



Tempo, minuti Cedimento, mm

Log (t), minuti

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby  
PRESSIONE da 98.07 kPa a 196.13 kPa

d100= 67 mm/100  
t50= 13 sec -t100= 36 sec  
Cv= 1.47E-02 cm<sup>2</sup>/sec  
k= 1.61E-07 cm/sec

C<sub>α</sub>= 7.79E-04

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO





CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

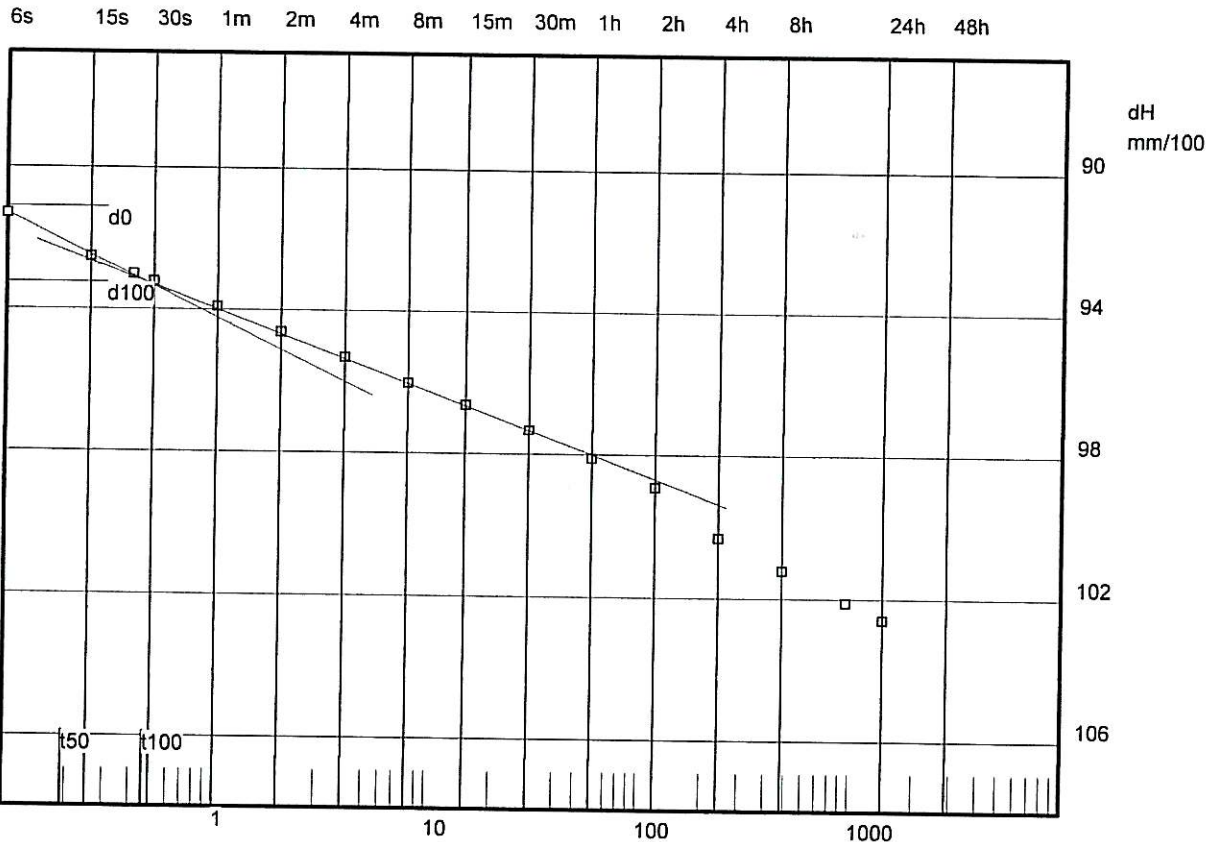
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CI 2

PROFONDITA', m: 10.00/10.45

Data esecuzione prove: 15-16/12/2008

### PROVA EDOMETRICA-CURVA DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D 2435-04 - Method A)



Tempo, minuti Cedimento, mm

0.10	0.913
0.25	0.925
0.40	0.930
0.50	0.932
1.00	0.939
2.00	0.946
4.00	0.953
8.00	0.960
15.00	0.966
30.00	0.973
60.00	0.981
120.00	0.989
240.00	1.003
480.00	1.012
960.00	1.021
1440.00	1.026

Log (t), minuti

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato tipo Shelby  
PRESSIONE da 196.13 kPa a 392.27 kPa

d100= 93 mm/100  
t50= 11 sec -t100= 28 sec  
Cv= 1.56E-02 cm<sup>2</sup>/sec  
k= 1.16E-07 cm/sec

C<sub>α</sub>= 1.18E-03

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1073-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITÀ: Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/10/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR1  
PROFONDITÀ' (m): 6.50/6.80  
Data apertura campione: 10/12/2008

### APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  PROVA DI COSTIP. MODIF.  E.L.L.

MASSA VOLUMICA  PROVA DI COSTIP. STANDARD  CONTENUTO IN CARBONATI

MASSA VOLUM. DEI GRANULI  C.B.R. - I.P.I.  SOSTANZE ORGANICHE

LIMITE DI ATTERBERG  TRIASSIALE C.D.  PERMEABILITÀ

GRANULOMETRIA  TAGLIO DIRETTO  EQUIVALENTE IN SABBIA

SEDIMENTAZIONE  DENSITA' MAX E MIN  LOS ANGELES

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Limo sabbioso argilloso di colore bruno grigio. Campione umido, non plastico.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	

NOTA:  
Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1074-08

Lo Sperimentatore:  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. F. ORI





CCG

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

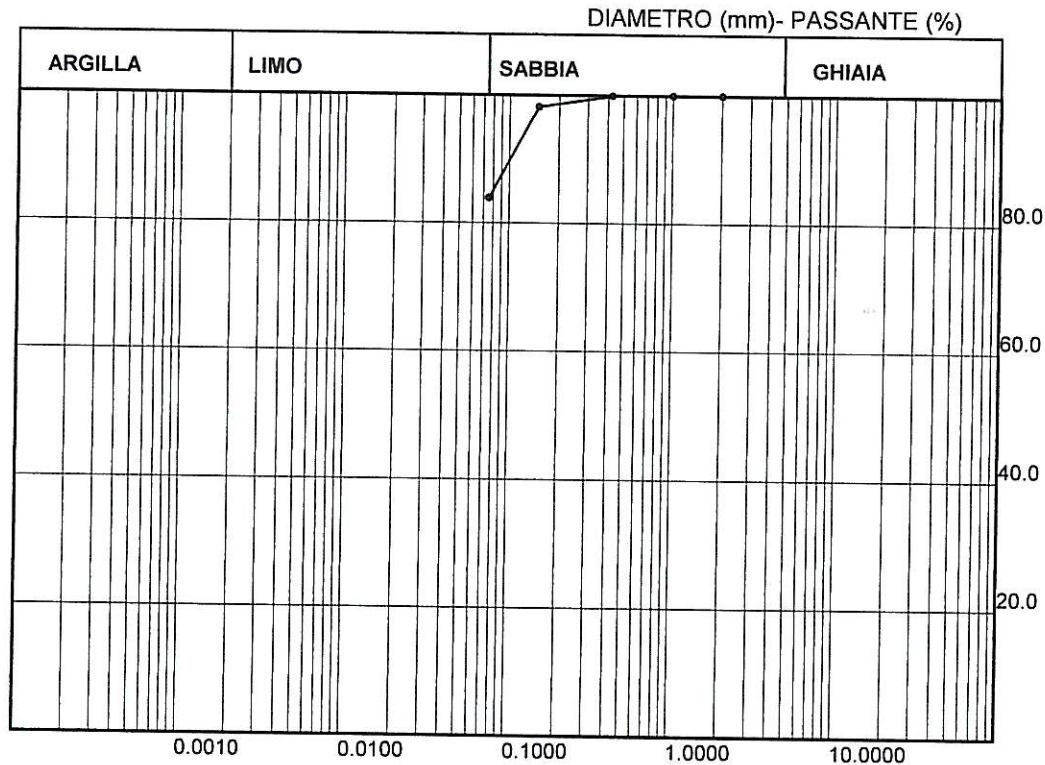
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CR1

PROFONDITA', m: 6.50/6.80

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 224.40

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
2.000	0.00	100.00
1.000	0.03	99.99
0.425	0.10	99.94
0.150	4.04	98.14
0.075	32.00	83.88

SABBIA, %= 16.12  
LIMO + ARGILLA, %= 83.88

Tipo di campione: rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1074-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





CGG

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

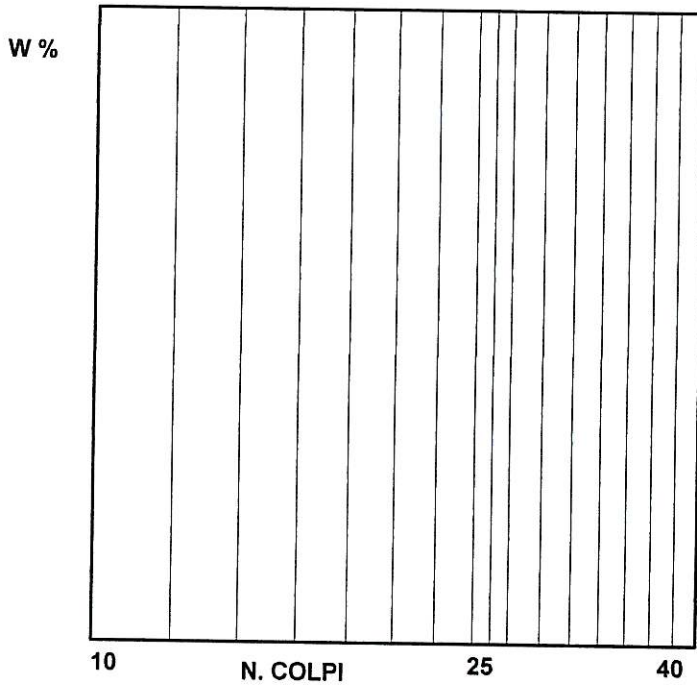
Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITA': Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

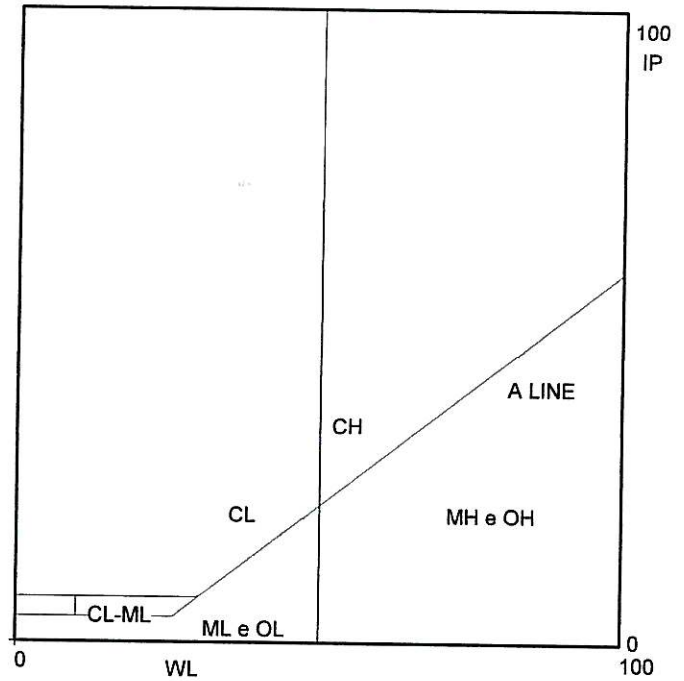
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR1  
PROFONDITA', m: 6.50/6.80  
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00

LIMITE LIQUIDO %= N.D.  
LIMITE PLASTICO %= N.P.  
INDICE PLASTICO %= N.P.

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1074-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI







**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.

**LOCALITA':** Sovrappasso A22

**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1

**CAMPIONE:** CR1

**PROFONDITA', m:** 6.50/6.80

Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	100.00	%
Passante a 0.42 mm	99.94	%
Passante a 0.075 mm	83.88	%
Limite Liquido	N.D.	
Indice Plastico	N.P.	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006:** A-4

**CLASSIFICAZIONE USCS:** ML

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1074-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITÀ: Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/10/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITÀ' (m): 14.00/14.30  
Data apertura campione: 10/12/2008

## APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY ALTRO CONTENITORE ALTRA FUSTELLA CAMPIONE RIMANEGGIATO 

## PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  PROVA DI COSTIP. MODIF.  E.L.L. MASSA VOLUMICA  PROVA DI COSTIP. STANDARD  CONTENUTO IN CARBONATI MASSA VOLUM. DEI GRANULI  C.B.R. - I.P.I.  SOSTANZE ORGANICHE LIMITE DI ATTERBERG  TRIASSIALE C.D.  PERMEABILITÀ GRANULOMETRIA  TAGLIO DIRETTO  EQUIVALENTE IN SABBIA SEDIMENTAZIONE  DENSITA' MAX E MIN  LOS ANGELES 

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Sabbia con granulometria da media a fine, di colore grigio. Campione umido, non plastico.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	

NOTA:  
Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1075-08

Lo Sperimentatore:  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. F. ORI

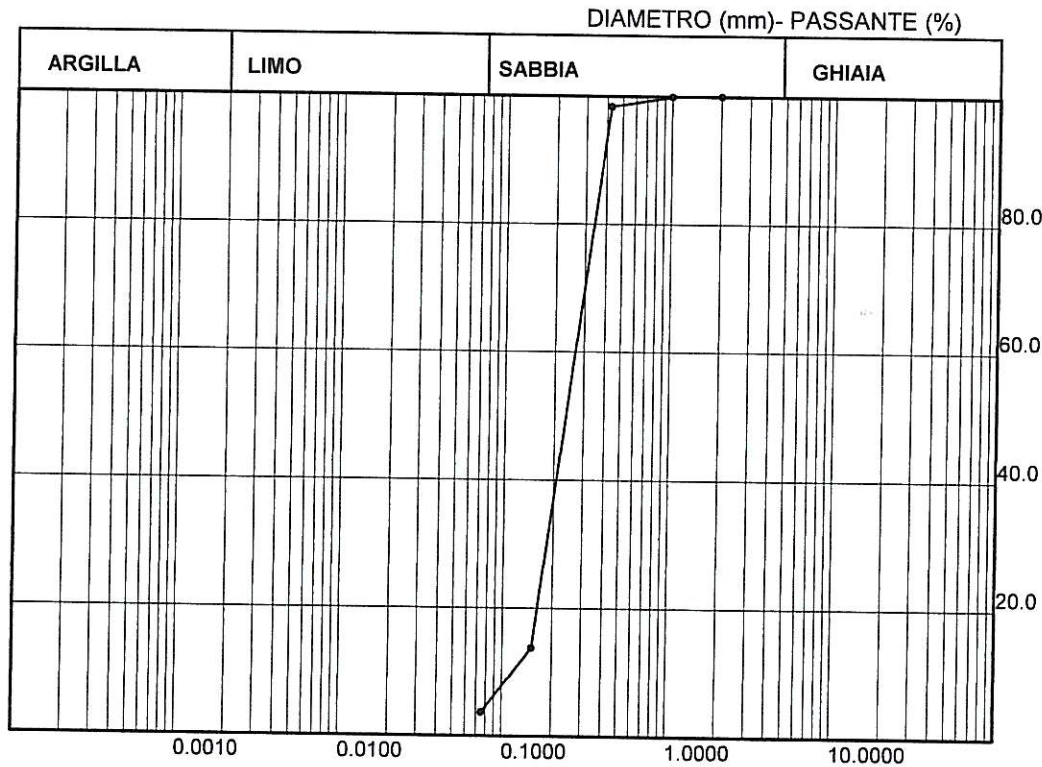




COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITA': Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITA', m: 14.00/14.30  
Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 225.31

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
2.000	0.00	100.00
1.000	0.09	99.96
0.425	3.58	98.37
0.150	190.53	13.81
0.075	22.82	3.68

SABBIA, %= 96.32  
LIMO + ARGILLA, %= 3.68

Tipo di campione: rimaneggiato  
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

#### NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1075-08

Lo sperimentatore  
Dott. E. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

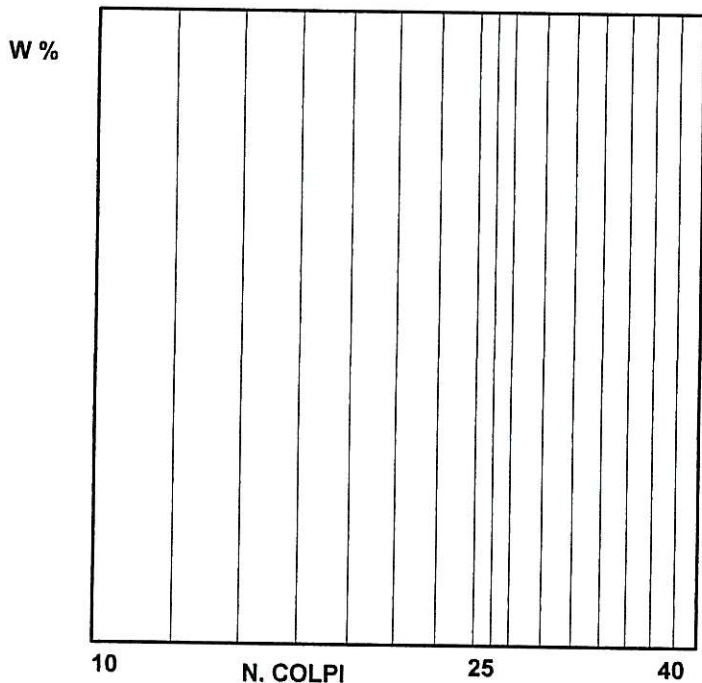
CAMPIONE: CR2

PROFONDITA', m: 14.00/14.30

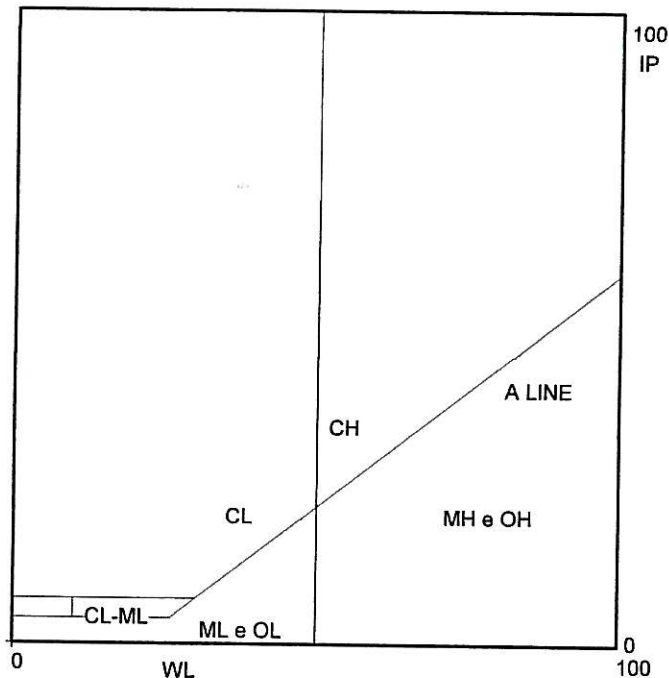
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00

LIMITE LIQUIDO %= N.D.  
 LIMITE PLASTICO %= N.P.  
 INDICE PLASTICO %= N.P.

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa: 270-08

Verbale di accettazione: 1075-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.

**LOCALITA':** Sovrappasso A22

**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1

**CAMPIONE:** CR2

**PROFONDITA', m:** 14.00/14.30

Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	100.00	%
Passante a 0.42 mm	98.37	%
Passante a 0.075 mm	3.68	%
Limite Liquido	N.D.	
Indice Plastico	N.P.	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-3**

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP**

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1075-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS

via sagittario 3/3 - pontecchio marconi (bo) - TEL- 051/846406

Certificato 2948/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITÀ: Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/10/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR3  
PROFONDITÀ' (m): 20.00/20.50  
Data apertura campione: 10/12/2008

## APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

## PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  PROVA DI COSTIP. MODIF.  E.L.L.

MASSA VOLUMICA  PROVA DI COSTIP. STANDARD  CONTENUTO IN CARBONATI

MASSA VOLUM. DEI GRANULI  C.B.R. - I.P.I.  SOSTANZE ORGANICHE

LIMITE DI ATTERBERG  TRIASSIALE C.D.  PERMEABILITÀ

GRANULOMETRIA  TAGLIO DIRETTO  EQUIVALENTE IN SABBIA

SEDIMENTAZIONE  DENSITA' MAX E MIN  LOS ANGELES

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Sabbia con granulometria da media a fine, di colore grigio. Campione bagnato, non plastico.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	

NOTA:  
Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1076-08

Lo Sperimentatore:  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. F. ORI

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 52490 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni





CCG

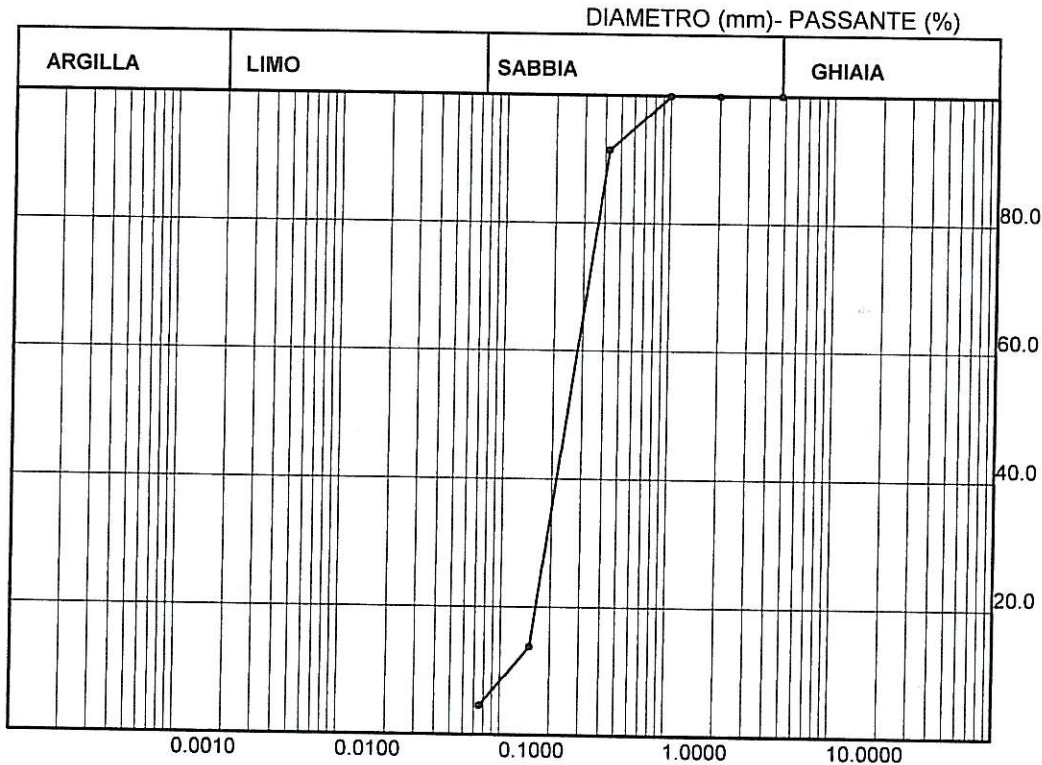
via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITA': Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR3  
PROFONDITA', m: 20.00/20.50  
Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 213.51

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
4.750	0.00	100.00
2.000	0.20	99.91
1.000	0.04	99.89
0.425	18.20	91.36
0.150	165.65	13.78
0.075	19.76	4.52

SABBIA, %= 95.48  
LIMO + ARGILLA, %= 4.52

Tipo di campione: rimaneggiato  
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

#### NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1076-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO



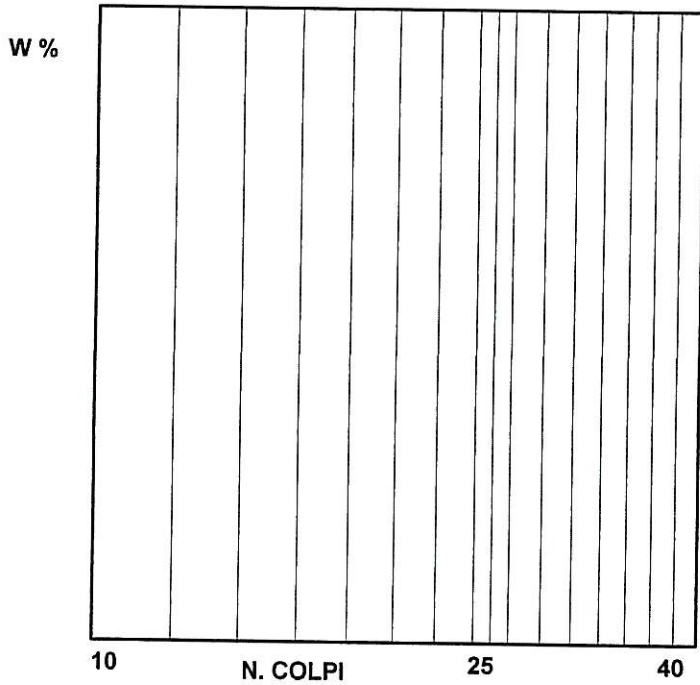


COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITA': Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

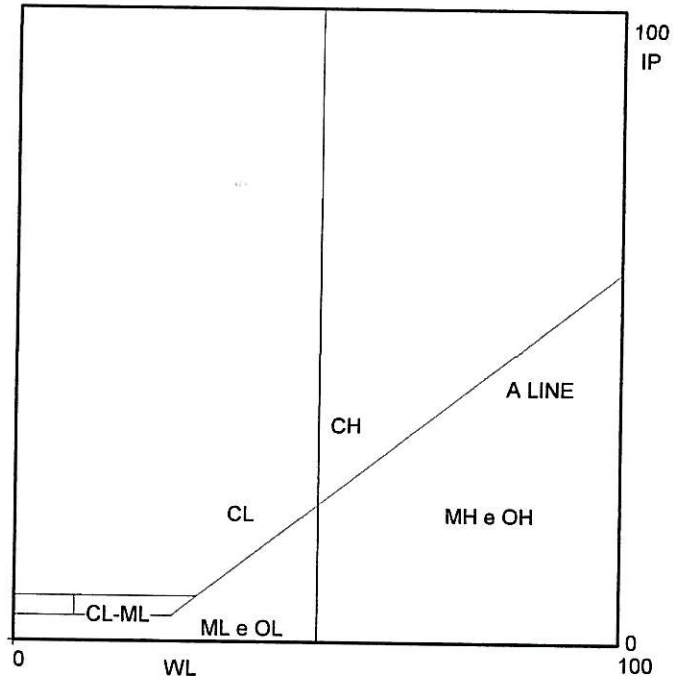
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR3  
PROFONDITA', m: 20.00/20.50  
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00

LIMITE LIQUIDO %= N.D.  
LIMITE PLASTICO %= N.P.  
INDICE PLASTICO %= N.P.

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1076-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI







**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.  
**LOCALITA':** Sovrappasso A22  
**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1  
**CAMPIONE:** CR3  
**PROFONDITA', m:** 20.00/20.50  
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	99.91	%
Passante a 0.42 mm	91.36	%
Passante a 0.075 mm	4.52	%
Limite Liquido	N.D.	
Indice Plastico	N.P.	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-3**

**CLASSIFICAZIONE USCS: SP**

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1076-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS

via sagittario 3/3 - pontecchio marconi (bo) - TEL- 051/846406

Certificato 2951/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITÀ: Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/10/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR4  
PROFONDITÀ' (m): 28.00/28.50  
Data apertura campione: 10/12/2008

## APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

## PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  PROVA DI COSTIP. MODIF.  E.L.L.

MASSA VOLUMICA  PROVA DI COSTIP. STANDARD  CONTENUTO IN CARBONATI

MASSA VOLUM. DEI GRANULI  C.B.R. - I.P.I.  SOSTANZE ORGANICHE

LIMITE DI ATTERBERG  TRIASSIALE C.D.  PERMEABILITÀ

GRANULOMETRIA  TAGLIO DIRETTO  EQUIVALENTE IN SABBIA

SEDIMENTAZIONE  DENSITA' MAX E MIN  LOS ANGELES

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Sabbia con granulometria da media a fine, di colore grigio. Campione bagnato, non plastico.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	

NOTA:  
Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1077-08

Lo Sperimentatore:  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. F. ORI

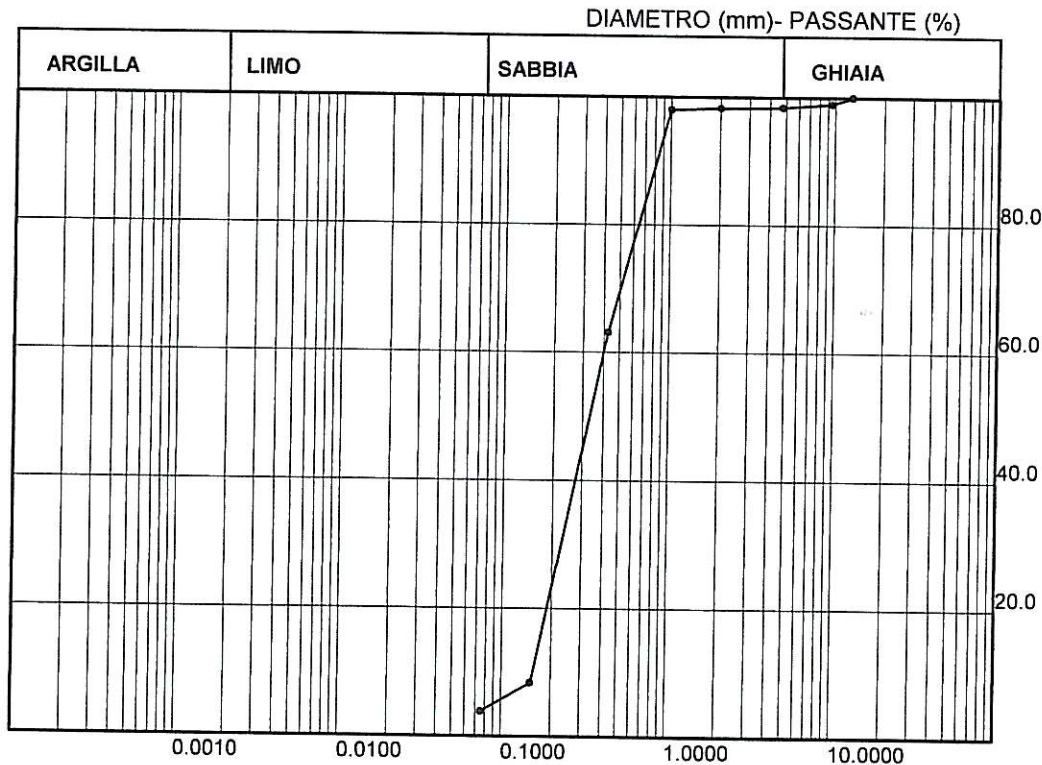




**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.  
**LOCALITA':** Sovrappasso A22  
**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
 Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1  
**CAMPIONE:** CR4  
**PROFONDITA', m:** 28.00/28.50  
 Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 523.76

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
12.700	0.00	100.00
9.500	5.46	98.96
4.750	3.00	98.38
2.000	0.79	98.23
1.000	1.29	97.99
0.425	182.53	63.14
0.150	286.93	8.35
0.075	23.29	3.91

GHIAIA, %= 1.62  
 SABBIA, %= 94.48  
 LIMO + ARGILLA, %= 3.91

Tipo di campione: rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

#### NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1077-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





CCG

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

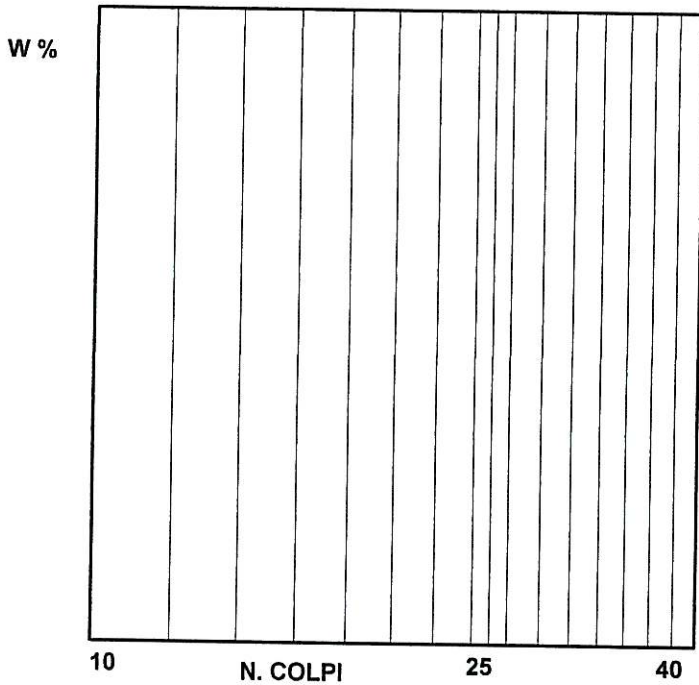
CAMPIONE: CR4

PROFONDITA', m: 28.00/28.50

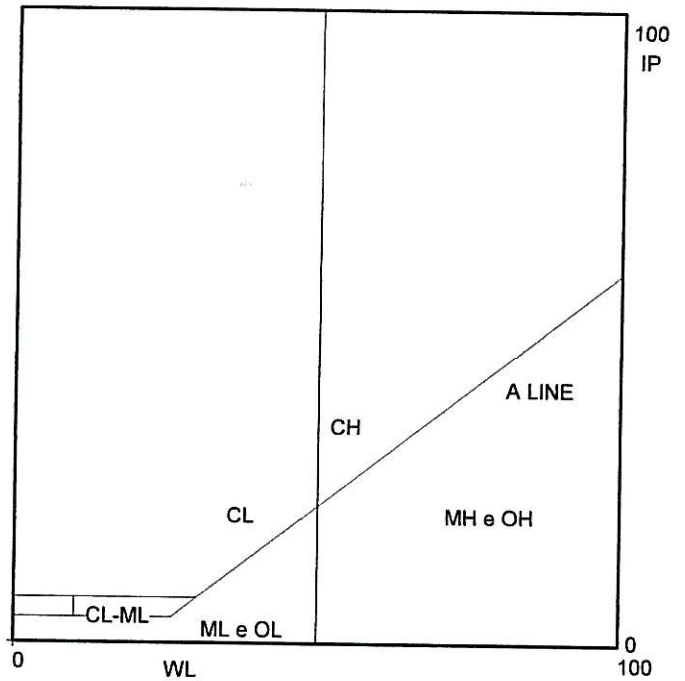
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00

LIMITE LIQUIDO %= N.D.

LIMITE PLASTICO %= N.P.

INDICE PLASTICO %= N.P.

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1077-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS srl

via sagittario, 3/3-pontecchio marconi(bb)-TEL. 051/846406

Rapp. 392D/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.

**LOCALITA':** Sovrappasso A22

**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1

**CAMPIONE:** CR4

**PROFONDITA', m:** 28.00/28.50

Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	98.23	%
Passante a 0.42 mm	63.14	%
Passante a 0.075 mm	3.91	%
Limite Liquido	N.D.	
Indice Plastico	N.P.	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006:** A-3

**CLASSIFICAZIONE USCS:** SP

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1077-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS

via sagittario 3/3 - pontecchio marconi (bo) - TEL- 051/846406

Certificato 2954/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITÀ: Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/10/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR5  
PROFONDITÀ' (m): 36.50/37.00  
Data apertura campione: 10/12/2008

## APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

## PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  PROVA DI COSTIP. MODIF.  E.L.L.

MASSA VOLUMICA  PROVA DI COSTIP. STANDARD  CONTENUTO IN CARBONATI

MASSA VOLUM. DEI GRANULI  C.B.R. - I.P.I.  SOSTANZE ORGANICHE

LIMITE DI ATTERBERG  TRIASSIALE C.D.  PERMEABILITÀ

GRANULOMETRIA  TAGLIO DIRETTO  EQUIVALENTE IN SABBIA

SEDIMENTAZIONE  DENSITA' MAX E MIN  LOS ANGELES

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Limo con sabbia debolmente argilloso, di colore grigio. Campione bagnato, non plastico.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	

NOTA:  
Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1078-08

Lo Sperimentatore:  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. F. ORI

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 52490 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni





COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

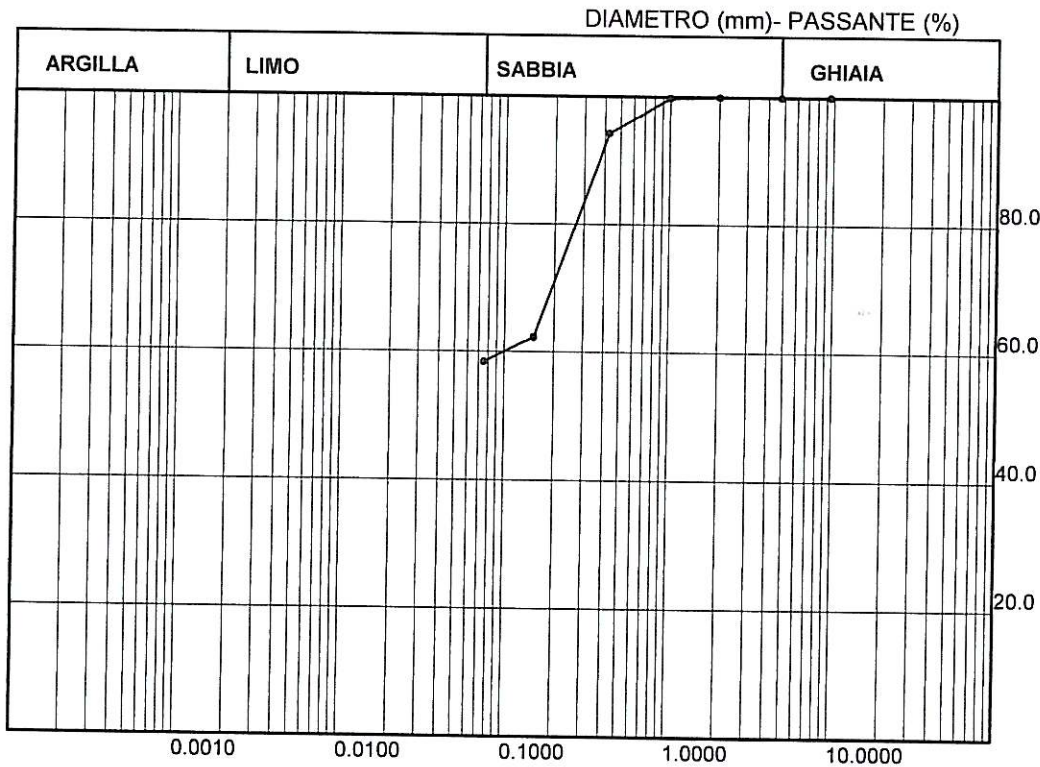
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

CAMPIONE: CR5

PROFONDITA', m: 36.50/37.00

Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 523.76

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.19	99.96
2.000	0.12	99.94
1.000	0.62	99.82
0.425	29.59	94.17
0.150	166.57	62.37
0.075	20.62	58.43



GHIAIA, %= 0.04  
 SABBIA, %= 41.53  
 LIMO + ARGILLA, %= 58.43

Tipo di campione: rimaneggiato  
 ^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

#### NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1078-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.

LOCALITA': Sovrappasso A22

CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1

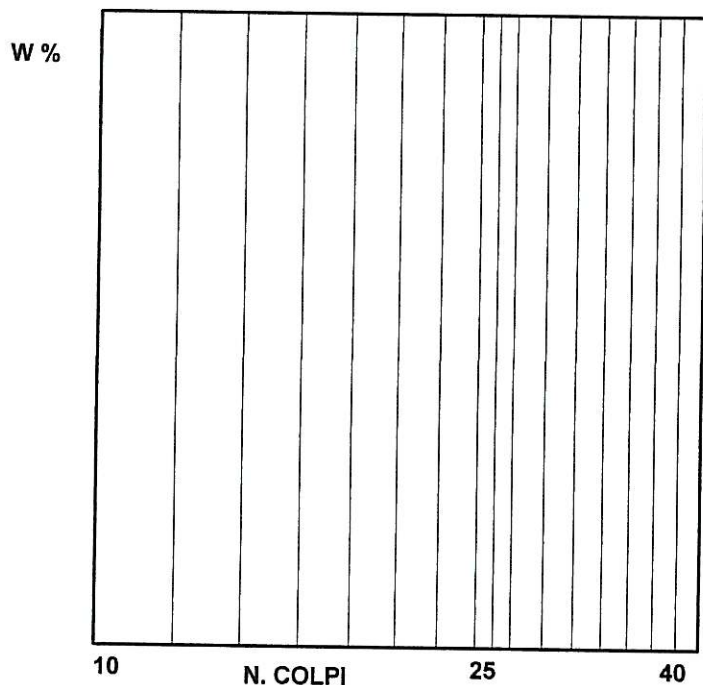
CAMPIONE: CR5

PROFONDITA', m: 36.50/37.00

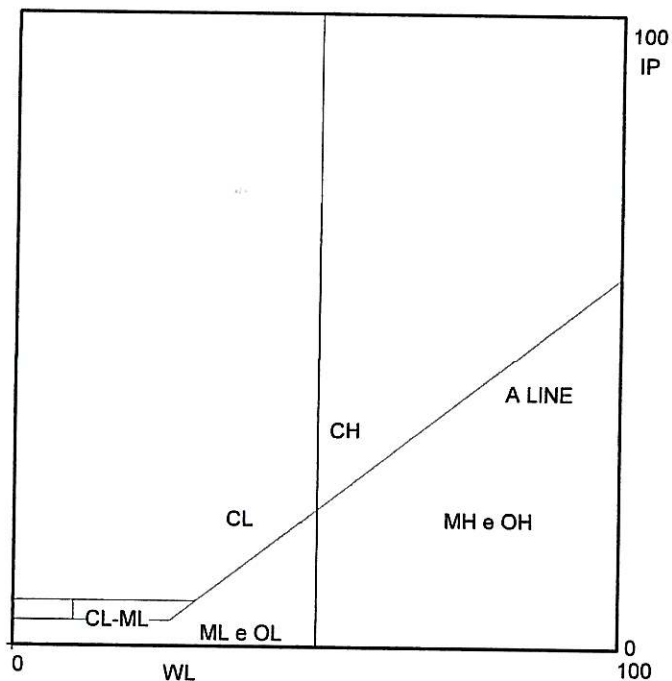
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00

LIMITE LIQUIDO %= N.D.

LIMITE PLASTICO %= N.P.

INDICE PLASTICO %= N.P.

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1078-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI







**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.

**LOCALITA':** Sovrappasso A22

**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1

**CAMPIONE:** CR5

**PROFONDITA', m:** 36.50/37.00

Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	99.94	%
Passante a 0.42 mm	94.17	%
Passante a 0.075 mm	58.43	%
Limite Liquido	N.D.	
Indice Plastico	N.P.	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-4**

**CLASSIFICAZIONE USCS: ML**

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1078-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



C.G.G. GEOTECHNICAL ANALYSIS

via sagittario 3/3 - pontecchio marconi (bo) - TEL- 051/846406

Certificato 2957/08 pag. 1 di 1

Data emissione 23/12/2008

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITÀ: Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/10/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR6  
PROFONDITÀ' (m): 44.00/44.50  
Data apertura campione: 10/12/2008

## APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

## PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  PROVA DI COSTIP. MODIF.  E.L.L.

MASSA VOLUMICA  PROVA DI COSTIP. STANDARD  CONTENUTO IN CARBONATI

MASSA VOLUM. DEI GRANULI  C.B.R. - I.P.I.  SOSTANZE ORGANICHE

LIMITE DI ATTERBERG  TRIASSIALE C.D.  PERMEABILITÀ

GRANULOMETRIA  TAGLIO DIRETTO  EQUIVALENTE IN SABBIA

SEDIMENTAZIONE  DENSITA' MAX E MIN  LOS ANGELES

P.P. kPa	T.V. kPa	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Sabbia debolmente limosa, di colore grigio. Campione bagnato, non plastico.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	



NOTA:  
Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1079-08

Lo Sperimentatore:  
Dott. B. TRANQUILLO

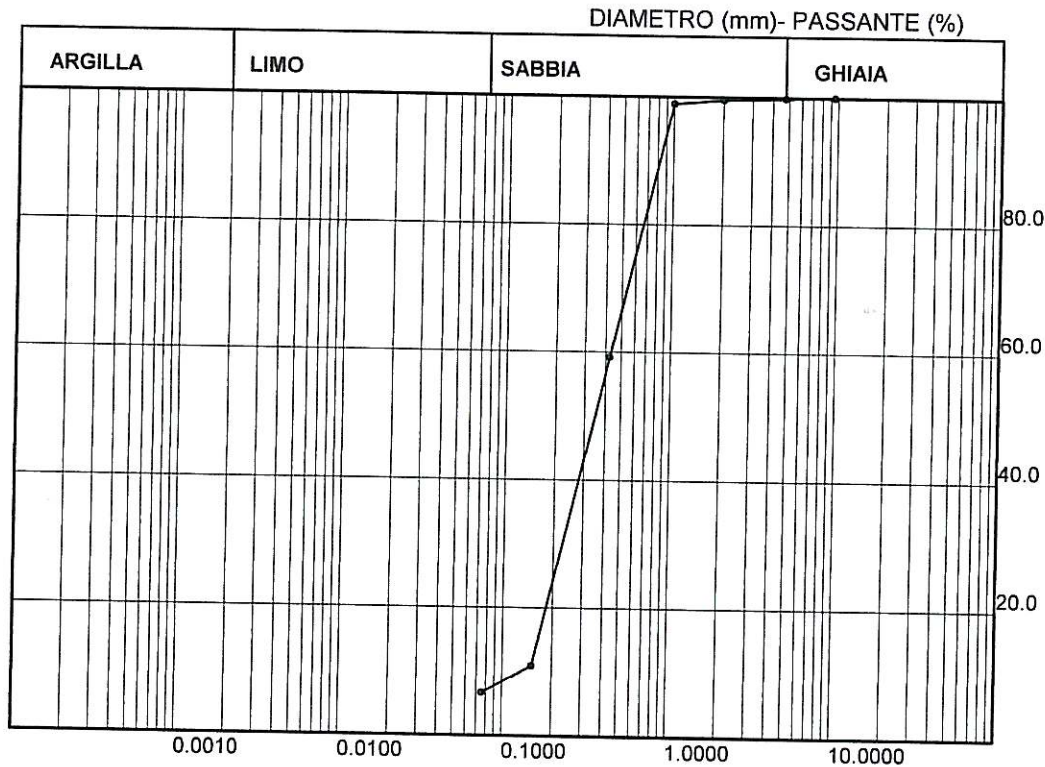
Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITA': Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR6  
PROFONDITA', m: 44.00/44.50  
Data esecuzione prove: 10-12/12/2008

### ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



#### ANALISI PER SETACCI

Massa campione, g= 214.02

Aperture setaccio mm	Massa trattenuto g	Passante %
9.500	0.00	100.00
4.750	0.31	99.86
2.000	0.60	99.57
1.000	1.48	98.88
0.425	84.95	59.19
0.150	103.18	10.98
0.075	9.27	6.65



GHIAIA, %= 0.14  
SABBIA, %= 93.21  
LIMO + ARGILLA, %= 6.65

Tipo di campione: rimaneggiato  
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

#### NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1079-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI



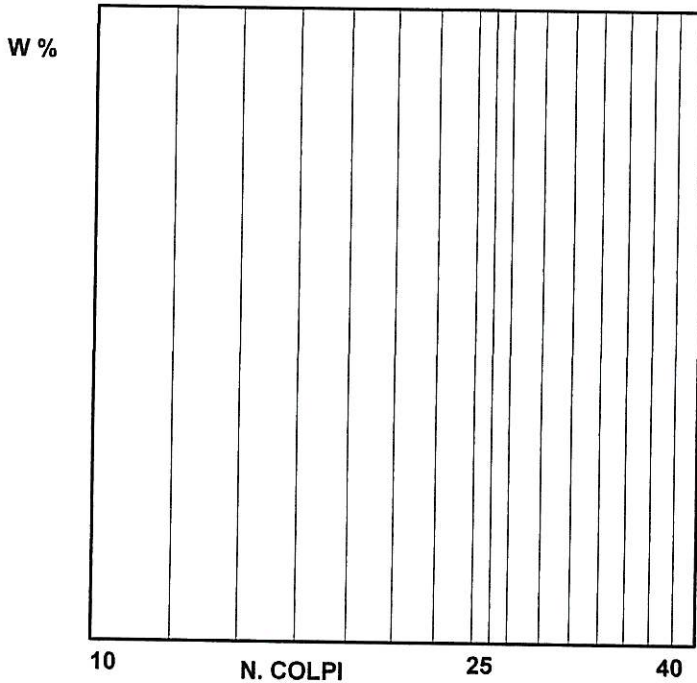
CGG

COMMITTENTE: INTERGEO s.r.l.  
LOCALITA': Sovrappasso A22  
CANTIERE: S. Biagio di Bagnolo S. Vito  
Data ricevimento campione: 09/12/2008

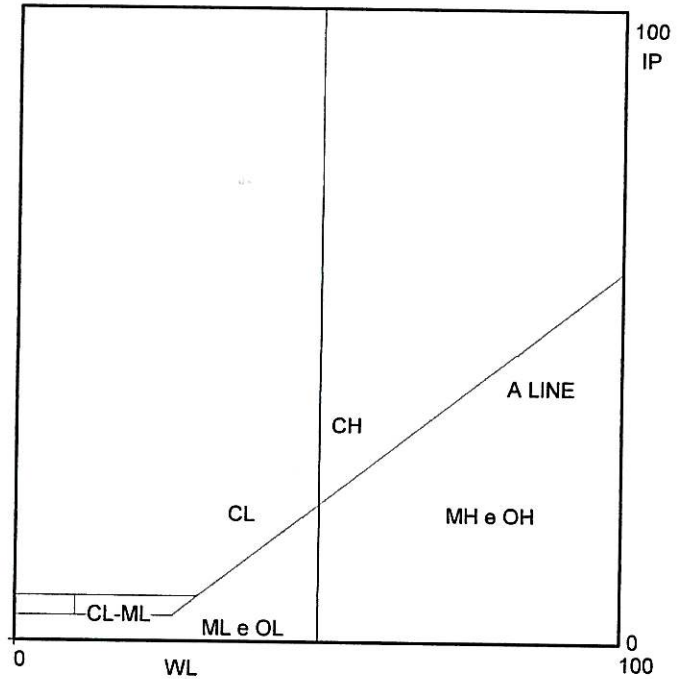
SONDAGGIO: Sovr. 114-S1  
CAMPIONE: CR6  
PROFONDITA', m: 44.00/44.50  
Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

### LIMITI DI CONSISTENZA (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



Massa tara	Massa umida + T	Massa secca + T	Colpi	W
g	g	g	n	%
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00
0.00	0.00	0.00	0	0.00

LIMITE LIQUIDO %= N.D.  
LIMITE PLASTICO %= N.P.  
INDICE PLASTICO %= N.P.

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1079-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI





**COMMITTENTE:** INTERGEO s.r.l.

**LOCALITA':** Sovrappasso A22

**CANTIERE:** S. Biagio di Bagnolo S. Vito

Data ricevimento campione: 09/12/2008

**SONDAGGIO:** Sovr. 114-S1

**CAMPIONE:** CR6

**PROFONDITA', m:** 44.00/44.50

Data esecuzione prove: 10-11/12/2008

## CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	99.57	%
Passante a 0.42 mm	59.19	%
Passante a 0.075 mm	6.65	%
Limite Liquido	N.D.	
Indice Plastico	N.P.	

**CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-3**

**CLASSIFICAZIONE USCS: SM-SP**

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Commessa:  
270-08

Verbale di accettazione:  
1079-08

Lo sperimentatore  
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio  
Dott. F. ORI

**MN-SC40-DH**

**AUTOSTRADA DEL BRENNERO**

**Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena**

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

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 (%)	Passante al setaccio 0.425 (mm) (%)	Passante al setaccio 0.075 (mm) (%)	Distribuzione granulometrica (%)				Limiti di Atterberg (%)				Prova di taglio		Prova di compression 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 mv (MPa)	Modulo edometrico E (MPa)	Permeabilità (cm <sup>7</sup> /sec)	Coefficiente di consolidazione cv (cm <sup>2</sup> /sec)
S1C1) (S.Nicolo Po)	T.467/10	3.00-3.60	19.54	16.01	22.03	2.66	39.34	0.65	89.67	98	84.86	30	55	14	1	41	20.18	20.82	0.91	-	-	0.392	3	4.70E-01	2.1	1.11E-10	2.36E-04
S1C2 (S.Nicolo Po)	T.468/10	6.00-6.60	19.34	15.71	23.05	2.65	40.48	0.68	89.54	94.37	74.68	8	65	24	3	-	-	-	-	-	-	0.150	1.4	4.46E-01	2.2	1.50E-07	3.36E-03

**AUTOSTRADA DEL BRENNERO**

**Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena**

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


Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso specifico dei grani	Passante al setaccio 0.425 (%)	Passante al setaccio 0.075 (%)	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)			
						Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	WL	WP	IP	IC
S1 SPT1 (S.Nicolò Po)	T.469/10	4.50	2.64	94.96	89.91	29	60	9	2	0	-	-	-	-
S1 SPT 2 (S.Nicolò Po)	T.470/10	7.50	2.64	99.54	45.34	6	34	60	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 3 (S.Nicolò Po)	T.471/10	9.00	2.68	99.95	39.60	3	32	65	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 4 (S.Nicolò Po)	T.472/10	10.50	2.60	99.25	18.80	3	15	82	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 5 (S.Nicolò Po)	T.473/10	12.00	2.63	98.54	17.83	1	14	85	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 6 (S.Nicolò Po)	T.474/10	13.50	-	96.1	10.4	2	8	90	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 7 (S.Nicolò Po)	T.475/10	15.00	2.61	92.47	19.11	2	13	85	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 8 (S.Nicolò Po)	T.476/10	16.50	2.61	93.98	11.20	1	10	89	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 9 (S.Nicolò Po)	T.477/10	18.00	2.62	96.72	15.74	1	10	89	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 10 (S.Nicolò Po)	T.478/10	19.50	2.62	96.95	13.59	1	11	88	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 11 (S.Nicolò Po)	T.479/10	22.50	-	47.1	5.8	2	4	94	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 12 (S.Nicolò Po)	T.480/10	25.50	-	93.8	5.5	2	4	94	0	0	-	-	-	-

**MN-SC40-DH**

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso specifico dei grani	Passante al setaccio 0.425 (%)	Passante al setaccio 0.075 (%)	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)			
						Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	WL	WP	IP	IC
S1 SPT 13 (S.Nicolò Po)	T.481/10	28.50	-	76.9	7.1	2	5	93	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 14 (S.Nicolò Po)	T.482/10	31.50	2.63	89.00	18.52	2	13	85	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 15 (S.Nicolò Po)	T.483/10	34.50	-	62.4	3.5	2	3	95	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 16 (S.Nicolò Po)	T.484/10	37.50	2.63	97.61	17.12	3	12	85	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 17 (S.Nicolò Po)	T.485/10	40.50	2.63	98.34	27.61	5	19	79	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 18 (S.Nicolò Po)	T.486/10	43.50	2.63	98.30	14.66	1	11	88	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 19 (S.Nicolò Po)	T.487/10	46.50	2.63	94.45	19.12	5	12	83	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 20 (S.Nicolò Po)	T.488/10	49.50	-	39.80	2.2	1	1	98	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 21 (S.Nicolò Po)	T.489/10	52.50	-	6.7	2.5	1	1	98	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 22 (S.Nicolò Po)	T.490/10	55.50	-	52.3	3.0	1	2	97	0	0	-	-	-	-
S1 SPT 23 (S.Nicolò Po)	T.491/10	58.50	-	43.1	6.9	1	6	93	0	0	-	-	-	-
S1 Cr 1 (S.Nicolò Po)	T.492/10	5.00-5.20	2.64	96.95	90.25	21	65	13	1	0	27	19.45	7.55	-
S1 Cr 2 (S.Nicolò Po)	T.493/10	8.00-8.20	2.70	99.92	66.93	8	52	40	0	0	nd	nd	nd	nd
S1 Cr 3 (S.Nicolò Po)	T.494/10	12.00-12.20	-	97.00	8.1	0	8	92	0	0	-	-	-	-
S1 Cr 4 (S.Nicolò Po)	T.495/10	15.00-15.50	-	88.8	7.1	1	7	92	0	0	-	-	-	-
S1 Cr 5 (S.Nicolò Po)	T.496/10	18.00-18.20	-	96.5	11.4	2	9	89	0	0	-	-	-	-
S1 Cr 6 (S.Nicolò Po)	T.497/10	30.00-30.20	-	67.4	14.7	3	10	87	0	0	-	-	-	-
S1 Cr 7 (S.Nicolò Po)	T.498/10	50.00-50.20	2.66	86.36	16.55	5	8	87	0	0	-	-	-	-





	<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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2087/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geostitiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - C1</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>3.00-3.60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.467/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	1
Peso picnometro (N)	1,60	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	4,67
Temperatura (°C)	23,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,92
Temperatura miscela (°C)	23,0	22,0
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*

<u>Accettazione n:</u>	<b>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2088/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - C1</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>3.00-3.60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.467/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/10</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Altezza provino (mm)	100,0	20,0	
Diametro provino (mm)	50,0	50,5	
Volume (mm <sup>3</sup> )	196250	40000	
Peso tara (N)	1,21	0,67	
Peso tara + prov. umido (N)	5,08	1,44	
Peso tara + prov. secco (N)	4,38	1,30	
Peso prov. umido (N)	3,86	0,78	
Peso prov. secco (N)	3,17	0,64	
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,68	19,40	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,13	15,90	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	22,00	22,05	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,64	2,64	
Porosità $n$ (%):	38,91	39,78	
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,64	0,66	
Grado di saturazione $S_r$ (%):	91,21	88,13	
<b>Valori medi</b>			
<i>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</i>		<b>19,54</b>	
<i>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</i>		<b>16,01</b>	
<i>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</i>		<b>22,03</b>	
<i>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</i>		<b>2,64</b>	
<i>Porosità <math>n</math> (%):</i>		<b>39,34</b>	
<i>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</i>		<b>0,65</b>	
<i>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</i>		<b>89,67</b>	

**Note:**

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

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

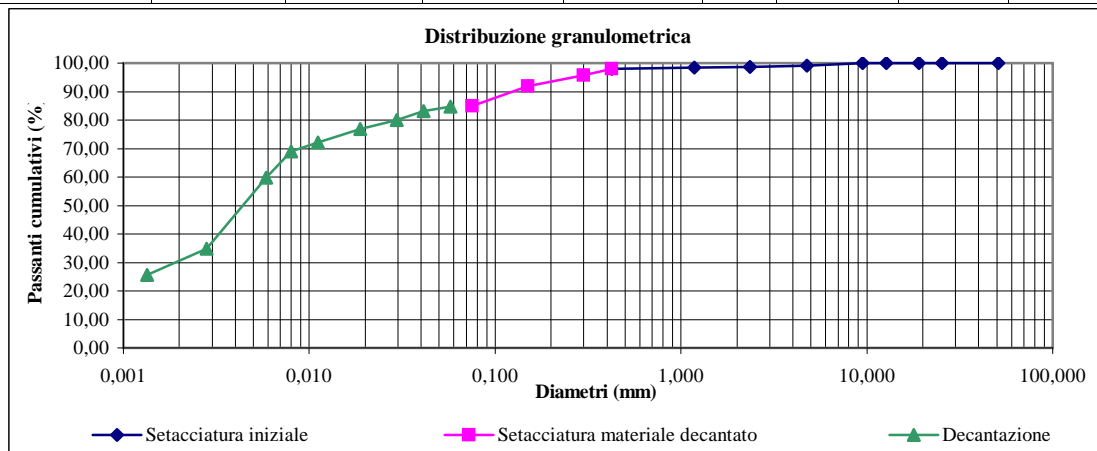
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2089/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - C1			Profondità (m):	3,00-3,60
Sigla di laboratorio	T.467/10	Data di inizio prova	08/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	309,83	Massa secca dopo lavaggio (g):	16,41
Setaccio		Massa tara (g):	8,45
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	8,45	100,00
1"	25,400	8,45	100,00
3/4"	19,050	8,45	100,00
1/2"	12,700	8,45	100,00
3/8"	9,525	8,45	100,00
N. 4	4,750	11,36	99,03
N. 8	2,360	12,18	98,76
N. 16	1,180	12,88	98,53
N. 40	0,425	14,49	98,00

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,43		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,63	98,00
N.50	0,300	12,81	95,70
N.100	0,150	14,79	91,86
N. 200	0,075	18,39	84,86
		Massa tara (g)	11,63
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,43			Peso specifico dei granuli: 2,66					
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	84,66	8,90	0,01365	0,058
1	1,0295	20	-0,0018	1,0277	83,11	9,05	0,01365	0,041
2	1,0285	20	-0,0018	1,0267	79,99	9,30	0,01365	0,029
5	1,0275	20	-0,0018	1,0257	76,88	9,55	0,01365	0,019
15	1,0260	20	-0,0018	1,0242	72,21	10,00	0,01365	0,011
30	1,0250	20	-0,0018	1,0232	69,10	10,20	0,01365	0,008
60	1,0220	20	-0,0018	1,0202	59,76	11,00	0,01365	0,006
310	1,0140	20	-0,0018	1,0122	34,86	13,10	0,01365	0,003
1440	1,0110	20	-0,0018	1,0092	25,52	13,90	0,01365	0,001



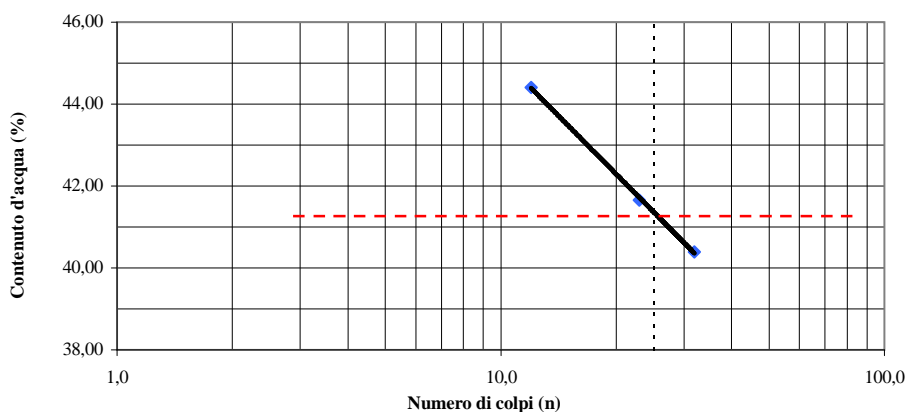
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2090/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - C1</b>			<u>Profondità:</u>	<b>3.00-3.60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.467/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>10/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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	0,50	0,44	0,07	0,16	40,39	32
2	0,28	0,57	0,48	0,08	0,20	41,66	23
3	0,17	0,47	0,38	0,09	0,21	44,41	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	0,21	0,24	0,23	0,00	0,02	19,68
2	0,22	0,27	0,26	0,01	0,04	20,67
						<b>20</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 41**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 20**

**Indice di plasticità Ip (%) = 21**  
**Indice di consistenza Ic (%) = 0,91**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n°:</u>	106/10	<u>del</u>	06/09/2010	<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero				
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
<u>Località:</u>	S. Nicolò Po				
<u>Campione:</u>	S1 - C1	<u>Profondità (m):</u>	3.00-3.60		
<u>Sigla del laboratorio:</u>	T.467/10	<u>Data di emissione:</u>	27/09/2010		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	19,54
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	16,01
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	22,03
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,64
Porosità <i>n</i>	(%)	39,34
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,65
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	89,67

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	30,00
Limo < 0,06 mm	(%)	55,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	14,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	1,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	41,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	20,18
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	20,82
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	0,91

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		
<i>Permeabilità</i>	(m/s)	

PROVA DI COMPRESIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	0,392
Deformazione a rottura	(%)	3

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

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

PROVA TRIASSIALE C.L.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 50 e 100 kPa *		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	4,70E-01
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	2,1
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	1,11E-10
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	2,36E-04

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito



**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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2092/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - C1</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>3,00-3,60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.467/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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>	2,66	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	22,01	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,776	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	19,40	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,636	N
<b>Peso di volume secco:</b>	15,90	kN/m <sup>3</sup>
<b>Indice dei pori naturale:</b>	0,67	(-)
<b>Grado di saturazione naturale:</b>	87	%
<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 - C1**

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		0,113	0,340	0,630	1,080	1,470	2,112	2,670	3,205	3,790
Modulo $E_{ed}$	Mpa			1,1	1,7	2,1	4,8	5,7	12,6	25,5	45,2
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		0,56	1,70	3,15	5,40	7,35	10,55	13,34	16,02	18,94
Indice dei vuoti e	(-)		0,664	0,645	0,621	0,583	0,551	0,497	0,450	0,406	0,357
Indice di compr. $a_v$	MPa <sup>-1</sup>			1,52E-01	9,70E-02	7,53E-02	3,26E-02	2,69E-02	1,17E-02	5,59E-03	3,06E-03
Coeff. di compr $m_v$	MPa <sup>-1</sup>			9,18E-01	5,94E-01	4,70E-01	2,08E-01	1,76E-01	7,92E-02	3,92E-02	2,21E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$	cm <sup>2</sup> /sec			3,48E-04	3,20E-04	2,36E-04	2,10E-04	1,80E-04	1,50E-04	1,40E-04	1,35E-04
Coeff. di permeab. <b>K</b>	cm/sec			3,19E-08	1,90E-08	1,11E-08	4,37E-09	3,17E-09	1,19E-09	5,48E-10	2,99E-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		3,642	3,370	3,140	2,912					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$	(%)		18,20	16,84	15,69	14,55					
Indice dei vuoti (e)	(-)		0,369	0,392	0,411	0,430					

<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



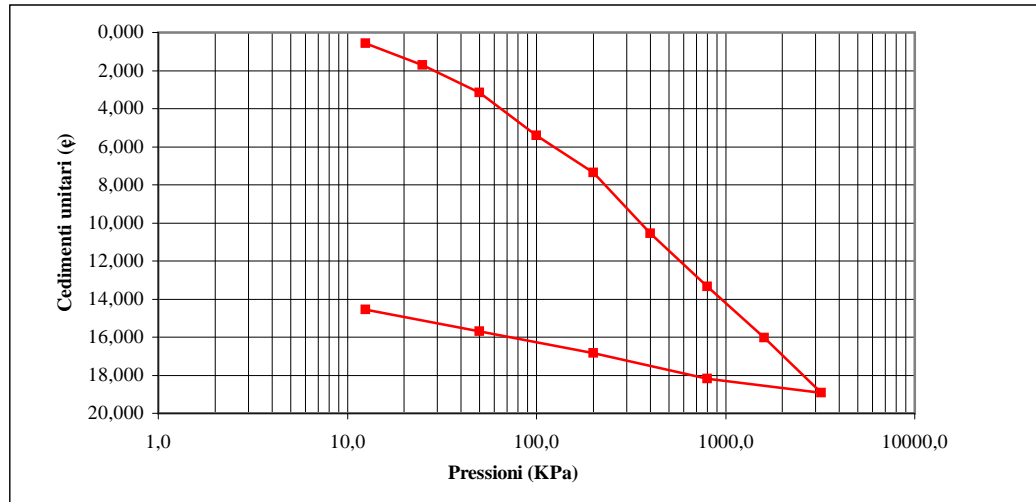
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

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	0,035	0,1	0,125	0,1	0,350	0,1	0,760
0,25	0,040	0,25	0,129	0,25	0,355	0,25	0,780
0,5	0,048	0,5	0,138	0,5	0,366	0,5	0,797
1	0,056	1	0,153	1	0,390	1	0,812
2	0,064	2	0,164	2	0,435	2	0,831
4	0,070	4	0,182	4	0,471	4	0,844
10	0,078	10	0,203	10	0,508	10	0,870
15	0,084	15	0,216	15	0,520	15	0,880
30	0,090	30	0,239	30	0,540	30	0,918
60	0,096	60	0,259	60	0,560	60	0,972
120	0,100	120	0,284	120	0,585	120	1,020
240	0,106	240	0,310	240	0,605	240	1,045
480	0,109	480	0,330	480	0,620	480	1,060
1440	0,113	1440	0,340	1440	0,630	1440	1,080
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	1,248	0,1	1,700	0,1	2,320	0,1	2,815
0,25	1,257	0,25	1,720	0,25	2,345	0,25	2,835
0,5	1,272	0,5	1,740	0,5	2,365	0,5	2,870
1	1,292	1	1,773	1	2,395	1	2,902
2	1,325	2	1,800	2	2,430	2	2,948
4	1,345	4	1,845	4	2,472	4	2,992
10	1,372	10	1,920	10	2,523	10	3,048
15	1,388	15	1,989	15	2,541	15	3,065
30	1,408	30	2,040	30	2,562	30	3,090
60	1,420	60	2,060	60	2,582	60	3,115
120	1,431	120	2,078	120	2,600	120	3,140
240	1,447	240	2,083	240	2,618	240	3,155
480	1,462	480	2,096	480	2,640	480	3,175
1440	1,470	1440	2,112	1440	2,670	1440	3,205
Incremento n. 9		Osservazioni:					
Da (kPa):	a (kPa):						
1600,0	3200,0						
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)						
0,1	3,340						
0,25	3,360						
0,5	3,394						
1	3,440						
2	3,489						
4	3,534						
10	3,588						
15	3,620						
30	3,650						
60	3,675						
120	3,698						
240	3,718						
480	3,750						
1440	3,790						

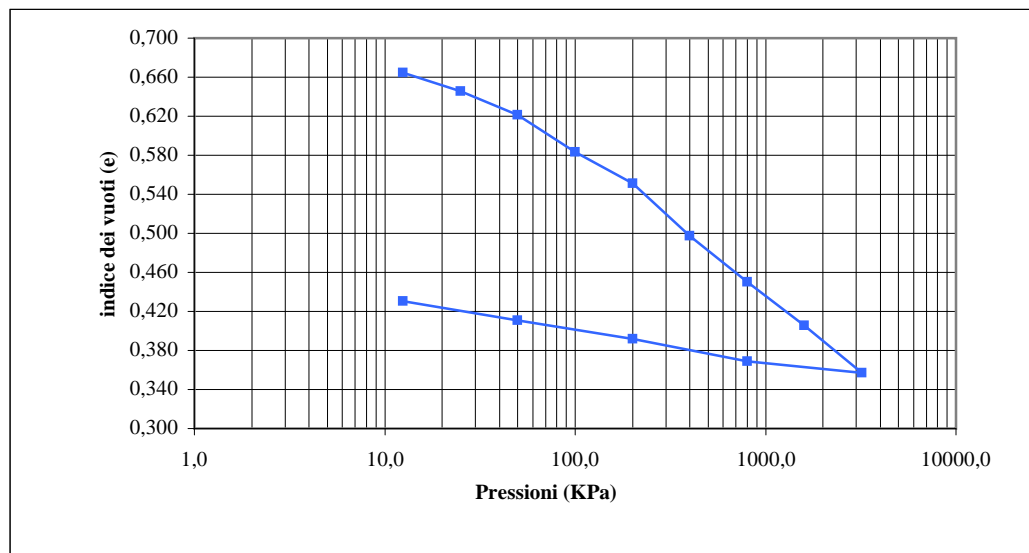
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

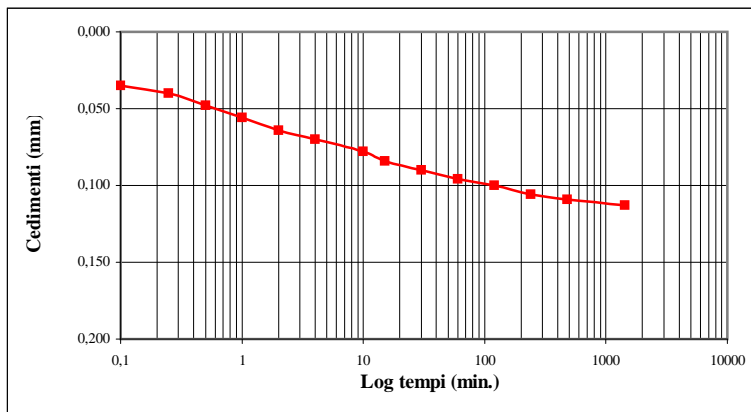
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

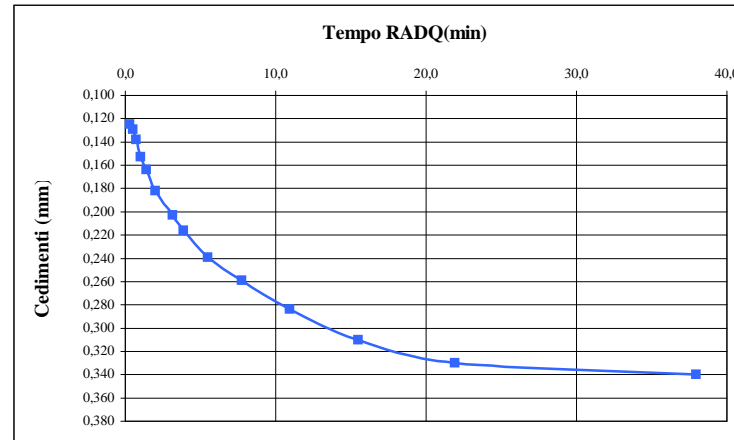
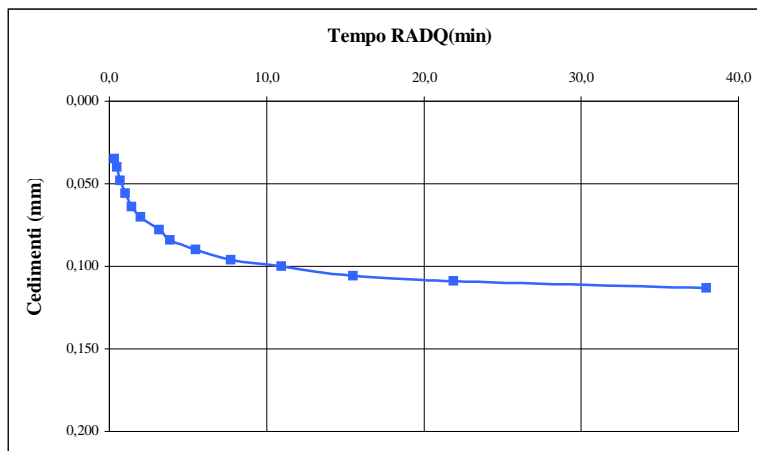
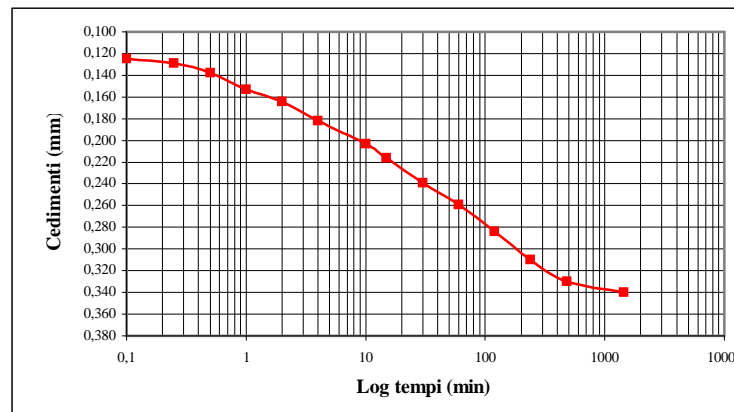
S1 - C1

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

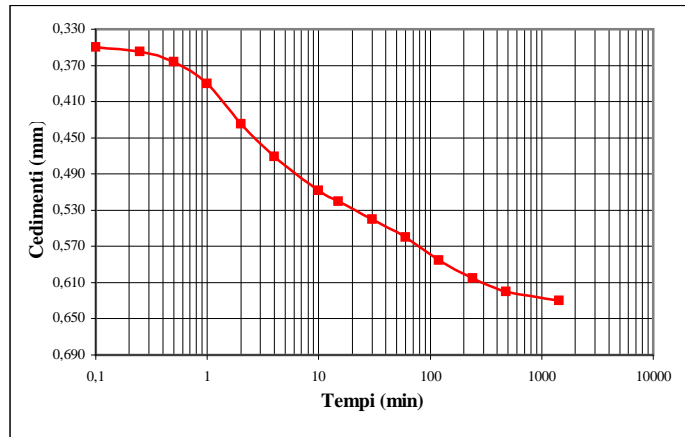
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

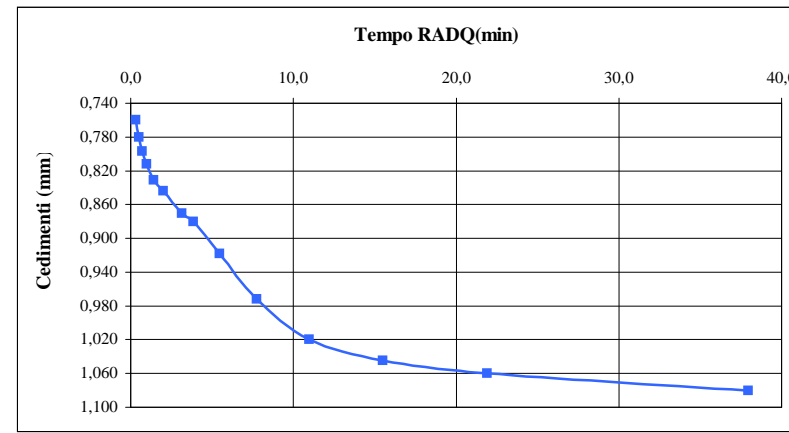
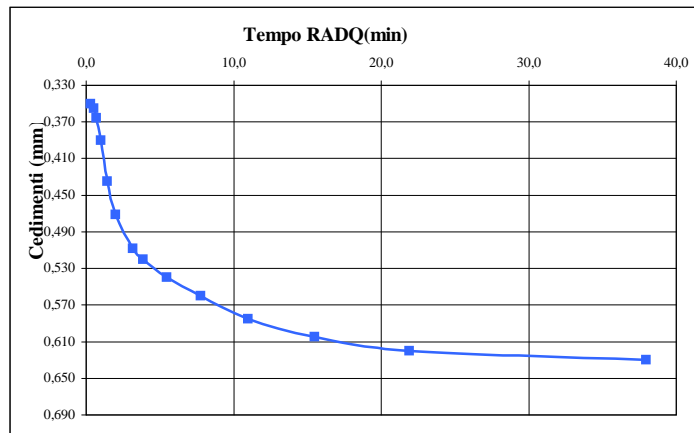
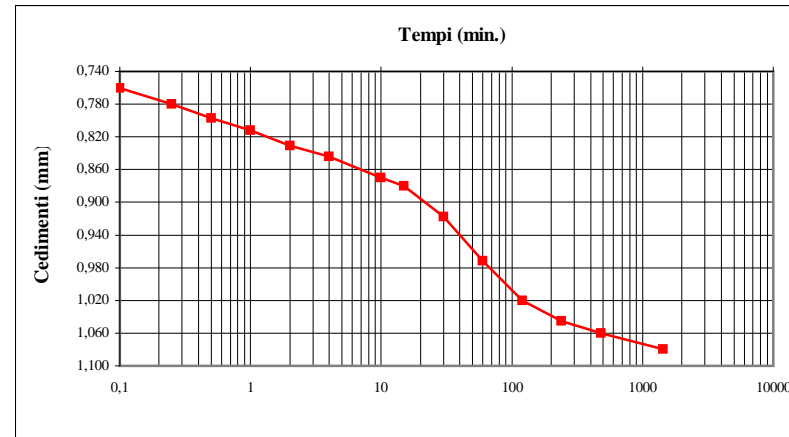
S1 - C1

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



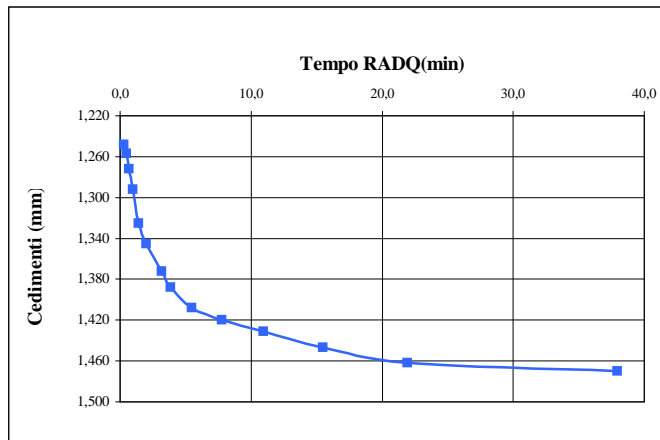
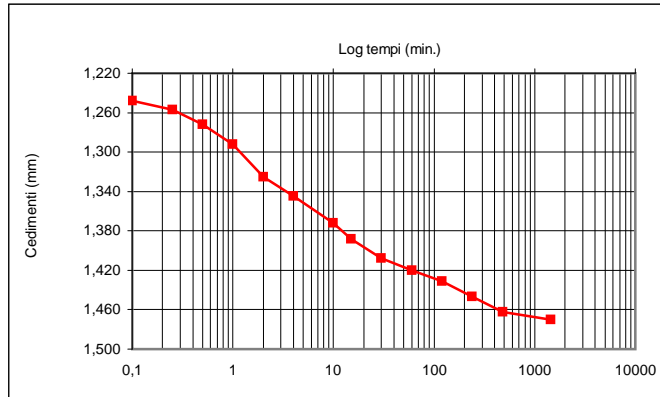
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **S1 - C1**

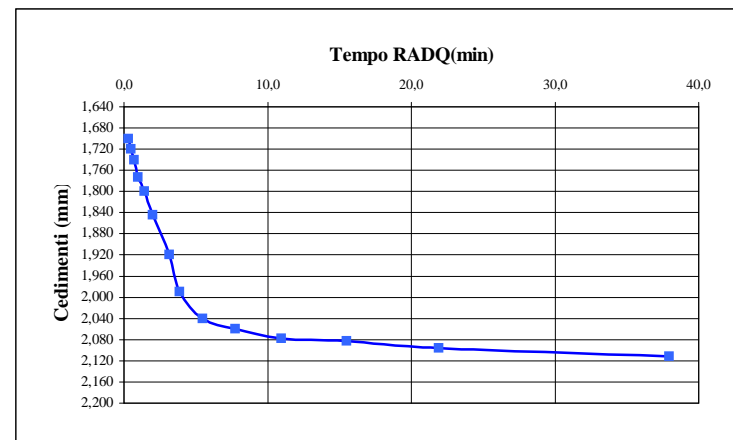
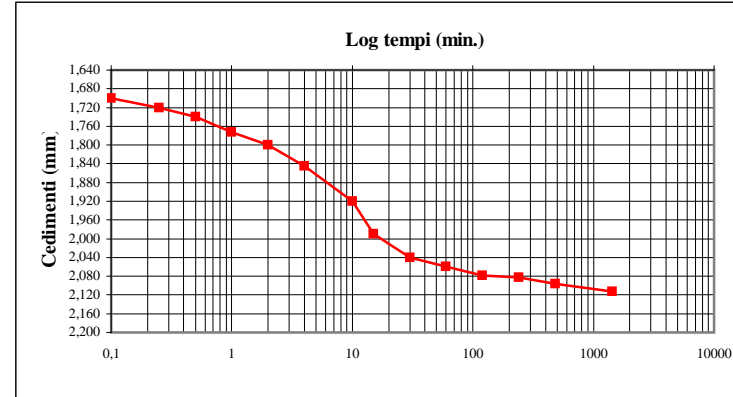
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**

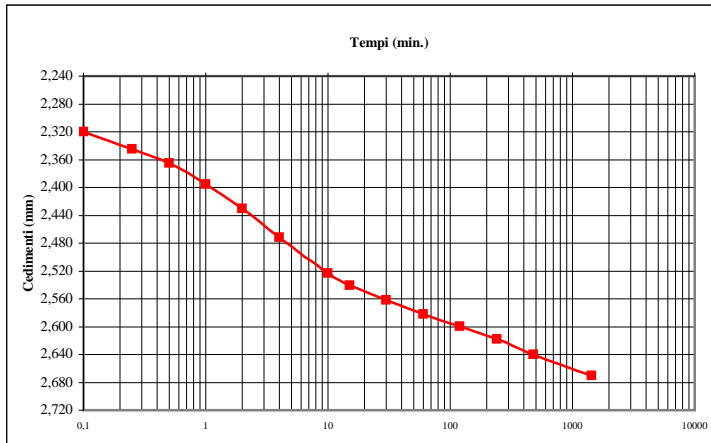


Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

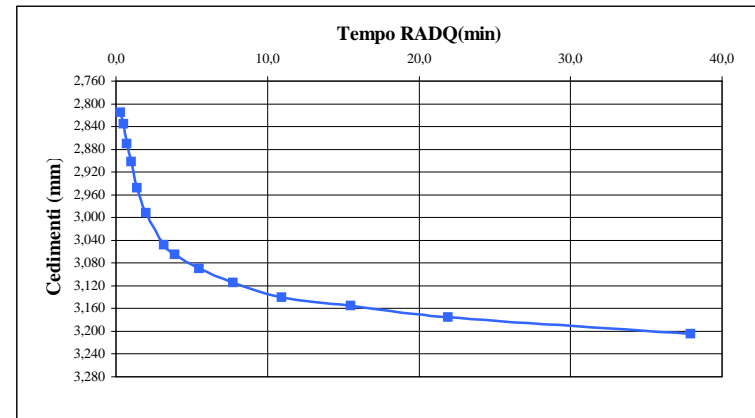
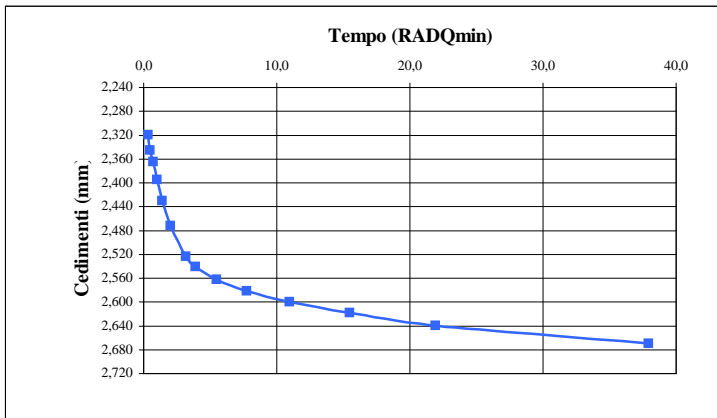
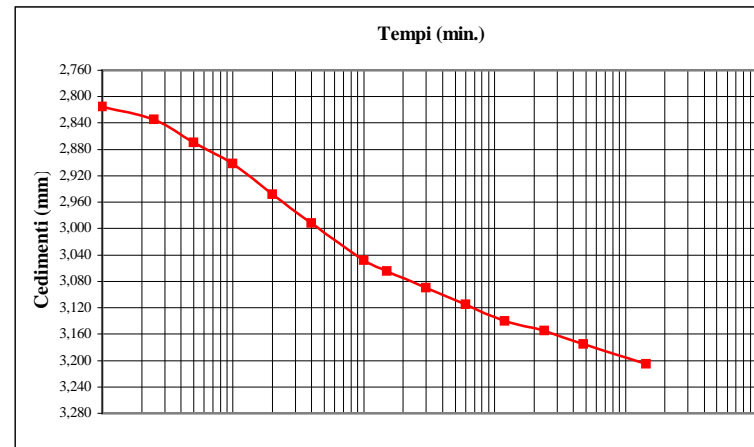
Sigla campione: **S1 - C1**

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



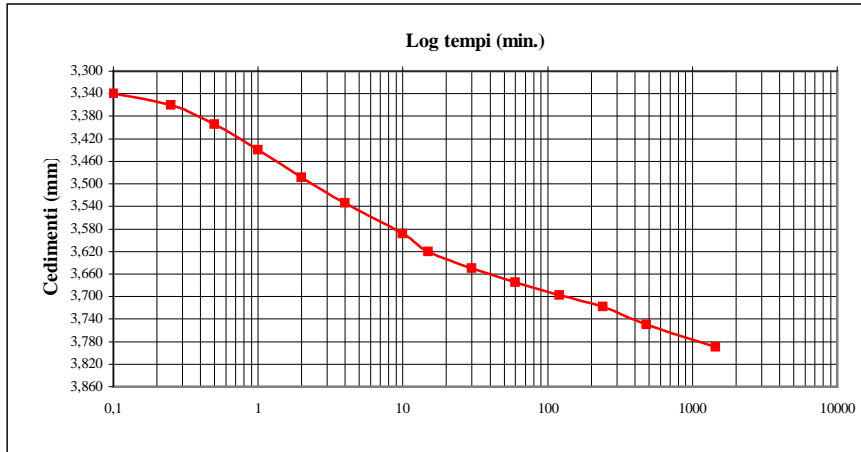
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

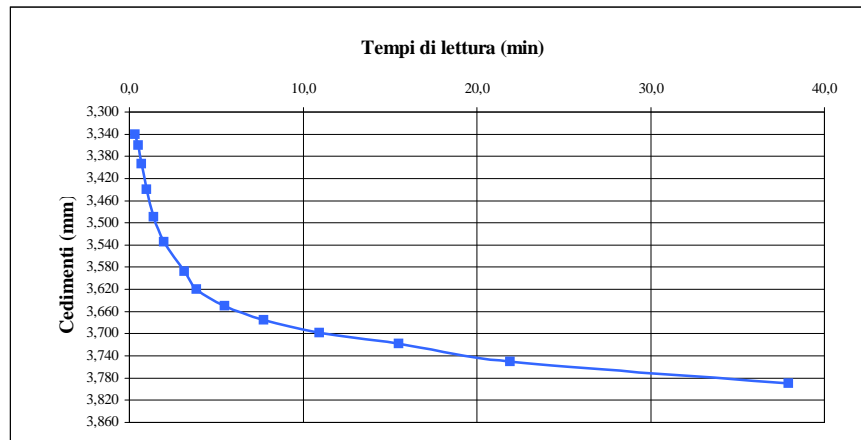
Sigla campione: **S1 - C1**

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

Pagina 9 di 9



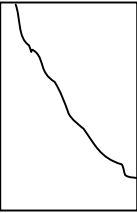
Osservazioni:



Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

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

Accettazione n:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2091/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa :	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Data di prova :	<b>08/09/2010</b>			Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Sigla di laboratorio	<b>T.467/10</b>	
Sigla del campione	S1 CII	
Profondità (m)	3,00-3,60	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	50,0
	altezza "h"(mm)	100,0
	h/F	2,00
PESO (N)	3,893	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	19,83	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1962,50	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	3	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,392</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

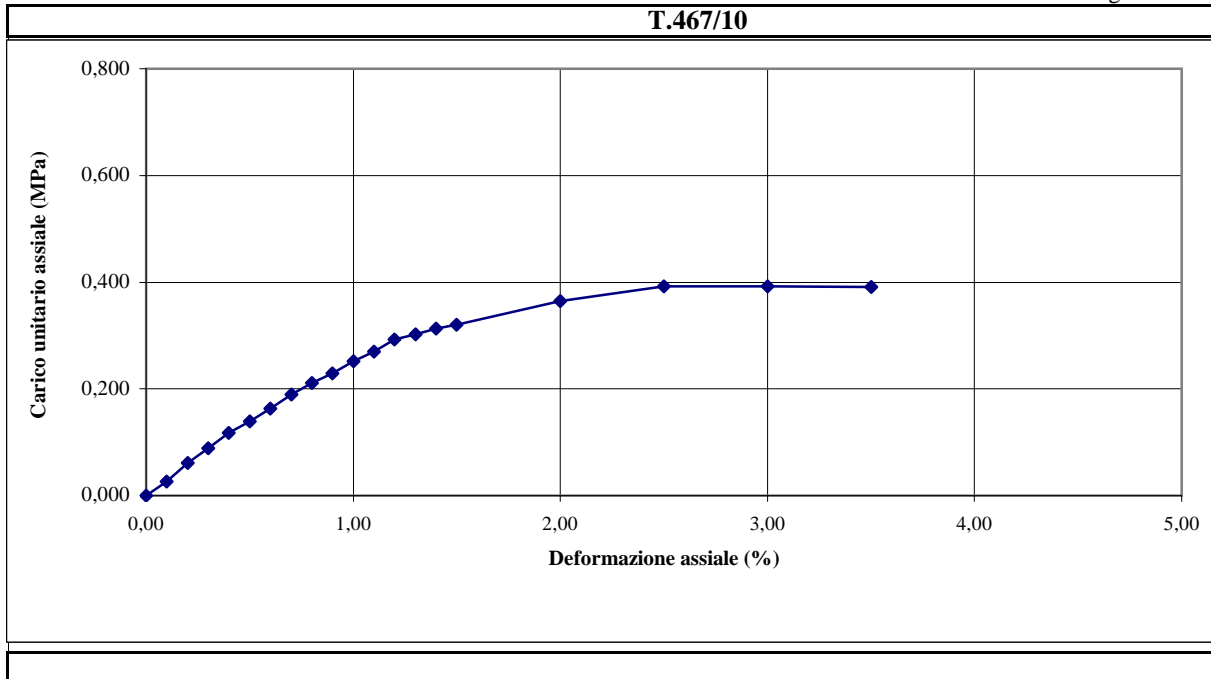
<b>T.467/10</b>	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	<b>il campione è costituito da limo con argilla sabbioso.</b>
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)
	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

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







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  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

Acc. n°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n° :	2093/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - C2	Profondità (m) :	6.00-6.60		
Sigla di laboratorio:	T.468/10	Data di prova:	07/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

**Descrizione:** il campione è costituito da una alternanza di livelli sabbiosi e limosi; le prove sono state eseguite nella porzione costituita da **limo sabbioso, debolmente argilloso**. L'alternanza di livelli non ha permesso di profilare provini utili per l'esecuzione della prova di taglio.

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


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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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 type="checkbox"/> Umido
<input type="checkbox"/> Consistente	<input type="checkbox"/> Addensato	<input checked="" type="checkbox"/> Molto umido
<input type="checkbox"/> Molto consistente	<input type="checkbox"/> Molto addensato	<input type="checkbox"/> Saturo
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<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)
6,00		Caratteristiche fisiche generali	<b>220</b>	<b>100</b>
		Peso specifico dei granuli		
		Analisi granulometrica	<b>200</b>	<b>90</b>
		Prova di compressibilità edometrica		
6,60		Prova di compressione ad espansione laterale libera ELL	<b>250</b>	<b>110</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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2094/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geostatiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - C2</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>6.00-6.60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.468/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	3	7
Peso picnometro (N)	1,60	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,72
Temperatura (°C)	23,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,98
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,97
Temperatura miscela (°C)	23,0	22,0
Peso specifico gs ( - )	2,64	2,65

<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

<u>Accettazione n:</u>	<b>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2095/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - C2</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>6.00-6.60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.468/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/10</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Altezza provino (mm)	100,0	20,0	
Diametro provino (mm)	50,0	50,5	
Volume (mm <sup>3</sup> )	196250	40000	
Peso tara (N)	1,23	1,15	
Peso tara + prov. umido (N)	4,97	1,93	
Peso tara + prov. secco (N)	4,27	1,78	
Peso prov. umido (N)	3,74	0,78	
Peso prov. secco (N)	3,04	0,64	
<b>Valori calcolati</b>			
Peso di volume naturale $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,07	19,61	
Peso di volume secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15,49	15,93	
Contenuto d'acqua naturale $w$ (%):	23,05	23,05	
Peso specifico dei granuli $G$ (-):	2,64	2,64	
Porosità $n$ (%):	41,31	39,65	
Indice dei vuoti $e$ (-):	0,70	0,66	
Grado di saturazione $S_r$ (%):	86,45	92,63	
<b>Valori medi</b>			
<i>Peso di volume naturale <math>g_n</math> (kN/m<sup>3</sup>):</i>		<b>19,34</b>	
<i>Peso di volume secco <math>g_d</math> (kN/m<sup>3</sup>):</i>		<b>15,71</b>	
<i>Contenuto d'acqua naturale <math>w</math> (%):</i>		<b>23,05</b>	
<i>Peso specifico dei granuli <math>G</math> (-):</i>		<b>2,64</b>	
<i>Porosità <math>n</math> (%):</i>		<b>40,48</b>	
<i>Indice dei vuoti <math>e</math> (-):</i>		<b>0,68</b>	
<i>Grado di saturazione <math>S_r</math> (%):</i>		<b>89,54</b>	

**Note:**

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

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

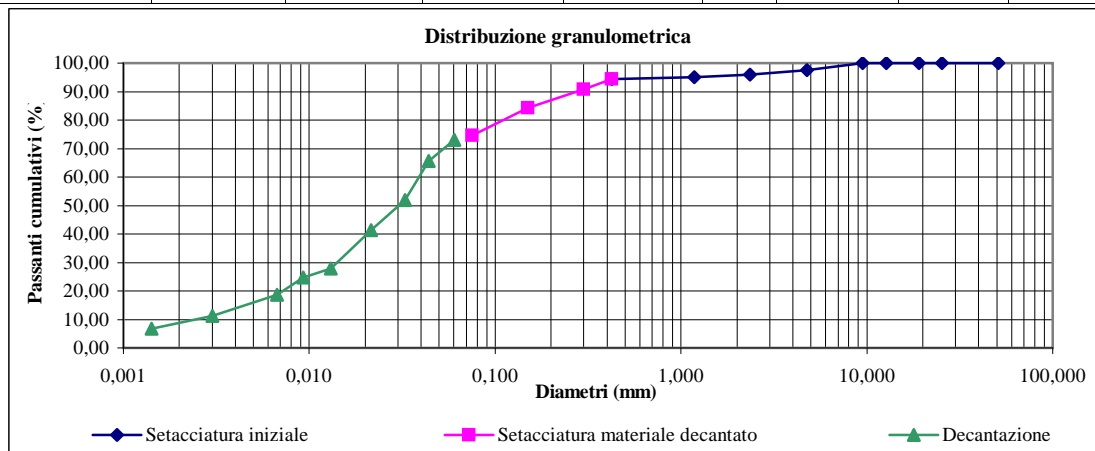
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2096/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - C2			Profondità (m):	6.00-6.60
Sigla di laboratorio	T.468/10	Data di inizio prova	08/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	534,31	Massa secca dopo lavaggio (g):	67,58
Massa tara (g):		12,00	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	12,00	100,00
1"	25,400	12,00	100,00
3/4"	19,050	12,00	100,00
1/2"	12,700	12,00	100,00
3/8"	9,525	12,00	100,00
N. 4	4,750	25,04	97,50
N. 8	2,360	33,37	95,91
N. 16	1,180	37,52	95,11
N. 40	0,425	41,42	94,37

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	10,98	94,37
N.50	0,300	12,87	90,82
N.100	0,150	16,30	84,38
N. 200	0,075	21,47	74,68
Massa tara (g)		10,98	
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: 2,65					
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	1,0270	20	-0,0018	1,0252	73,07	9,70	0,01365	0,060
1	1,0245	20	-0,0018	1,0227	65,52	10,35	0,01365	0,044
2	1,0200	20	-0,0018	1,0182	51,94	11,50	0,01365	0,033
5	1,0165	20	-0,0018	1,0147	41,37	12,45	0,01365	0,022
15	1,0120	20	-0,0018	1,0102	27,78	13,70	0,01365	0,013
30	1,0110	20	-0,0018	1,0092	24,76	13,90	0,01365	0,009
60	1,0090	20	-0,0018	1,0072	18,72	14,40	0,01365	0,007
310	1,0065	20	-0,0018	1,0047	11,17	15,10	0,01365	0,003
1440	1,0050	20	-0,0018	1,0032	6,64	15,50	0,01365	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - C2		Profondità (m):	6.00-6.60	
Sigla del laboratorio:	T.468/10		Data di emissione:	27/09/2010	

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>gn</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	19,34
Peso di volume secco <i>gd</i>	(kN/m <sup>3</sup> )	15,71
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	23,05
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,64
Porosità <i>n</i>	(%)	40,48
Indice dei vuoti e	(-)	0,68
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	89,54

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	8,00
Limo < 0,06 mm	(%)	65,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	24,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	3,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

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	0,150
Deformazione a rottura	(%)	1,4

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 50 e 100 kPa *		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	4,46E-01
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	2,2
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	1,50E-07
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	3,36E-03

\* intervallo corrispondente alla tensione geostatica in sito



**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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2097/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - C2</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>6,00-6,60</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.468/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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>	2,64	(-)
<b>Contenuto in acqua:</b>	23,08	%
<b>Peso iniziale:</b>	0,784	N
<b>Peso di volume naturale:</b>	19,60	kN/m <sup>3</sup>
<b>Peso secco:</b>	0,637	N
<b>Peso di volume secco:</b>	15,93	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: **S1 - C2**

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	0,110	0,320	0,600	1,028	1,450	2,012	2,570	3,085	3,620
Modulo $E_{ed}$		Mpa		1,2	1,7	2,2	4,4	6,5	12,7	26,7	49,8
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	0,55	1,60	3,00	5,14	7,25	10,05	12,84	15,42	18,09
Indice dei vuoti e		(-)	0,649	0,632	0,609	0,573	0,538	0,492	0,446	0,403	0,359
Indice di compr. $a_v$		MPa <sup>-1</sup>		1,39E-01	9,28E-02	7,10E-02	3,50E-02	2,33E-02	1,16E-02	5,34E-03	2,77E-03
Coeff. di compr $m_v$		MPa <sup>-1</sup>		8,49E-01	5,73E-01	4,46E-01	2,25E-01	1,54E-01	7,87E-02	3,75E-02	2,01E-02
Coeff. di compr. primaria $C_v$		cm <sup>2</sup> /sec		3,88E-03	3,40E-03	3,36E-03	2,20E-03	2,00E-03	1,80E-03	1,65E-03	1,50E-03
Coeff. di permeab. <b>K</b>		cm/sec		3,29E-07	1,95E-07	1,50E-07	4,95E-08	3,07E-08	1,42E-08	6,18E-09	3,01E-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	3,542	3,440	3,340	3,242					
Ced. unitario (dh/ho) $e_v$		(%)	17,70	17,19	16,69	16,20					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,365	0,373	0,382	0,390					

<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

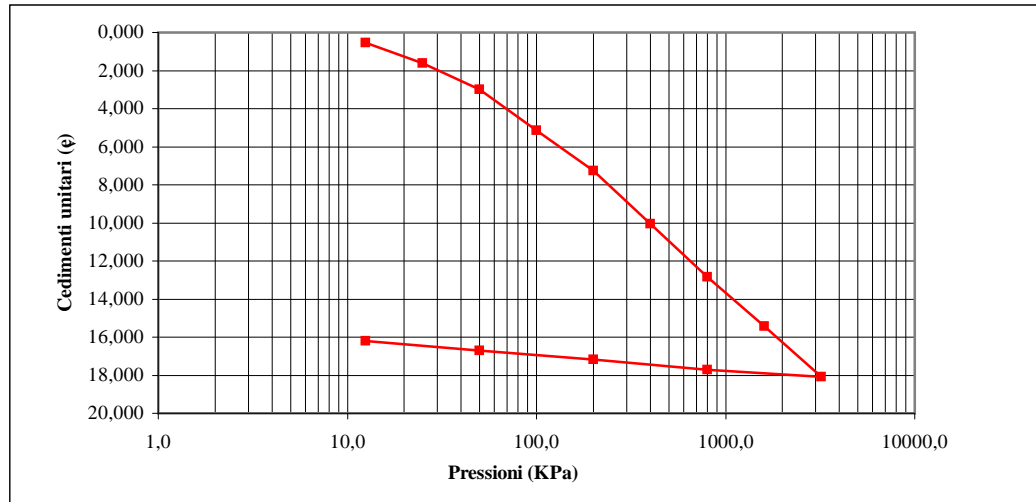
**TABELLE TEMPI - CEDIMENTI**

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	0,030	0,1	0,125	0,1	0,350	0,1	0,730
0,25	0,035	0,25	0,135	0,25	0,355	0,25	0,750
0,5	0,040	0,5	0,140	0,5	0,358	0,5	0,767
1	0,047	1	0,148	1	0,375	1	0,790
2	0,054	2	0,160	2	0,415	2	0,805
4	0,062	4	0,172	4	0,441	4	0,814
10	0,070	10	0,193	10	0,478	10	0,840
15	0,079	15	0,206	15	0,490	15	0,850
30	0,084	30	0,221	30	0,510	30	0,890
60	0,092	60	0,242	60	0,530	60	0,940
120	0,100	120	0,264	120	0,555	120	0,988
240	0,104	240	0,290	240	0,575	240	1,000
480	0,108	480	0,310	480	0,590	480	1,020
1440	0,110	1440	0,320	1440	0,600	1440	1,028
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	1,200	0,1	1,600	0,1	2,220	0,1	2,715
0,25	1,215	0,25	1,620	0,25	2,245	0,25	2,735
0,5	1,242	0,5	1,640	0,5	2,265	0,5	2,770
1	1,260	1	1,673	1	2,295	1	2,802
2	1,290	2	1,700	2	2,330	2	2,848
4	1,305	4	1,745	4	2,372	4	2,892
10	1,329	10	1,820	10	2,423	10	2,948
15	1,348	15	1,875	15	2,441	15	2,965
30	1,378	30	1,931	30	2,462	30	2,990
60	1,400	60	1,960	60	2,482	60	3,016
120	1,412	120	1,978	120	2,500	120	3,040
240	1,425	240	1,983	240	2,518	240	3,055
480	1,442	480	1,996	480	2,540	480	3,075
1440	1,450	1440	2,012	1440	2,570	1440	3,085
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	3,240						
0,25	3,260						
0,5	3,294						
1	3,340						
2	3,389						
4	3,434						
10	3,468						
15	3,490						
30	3,520						
60	3,545						
120	3,560						
240	3,580						
480	3,600						
1440	3,620						

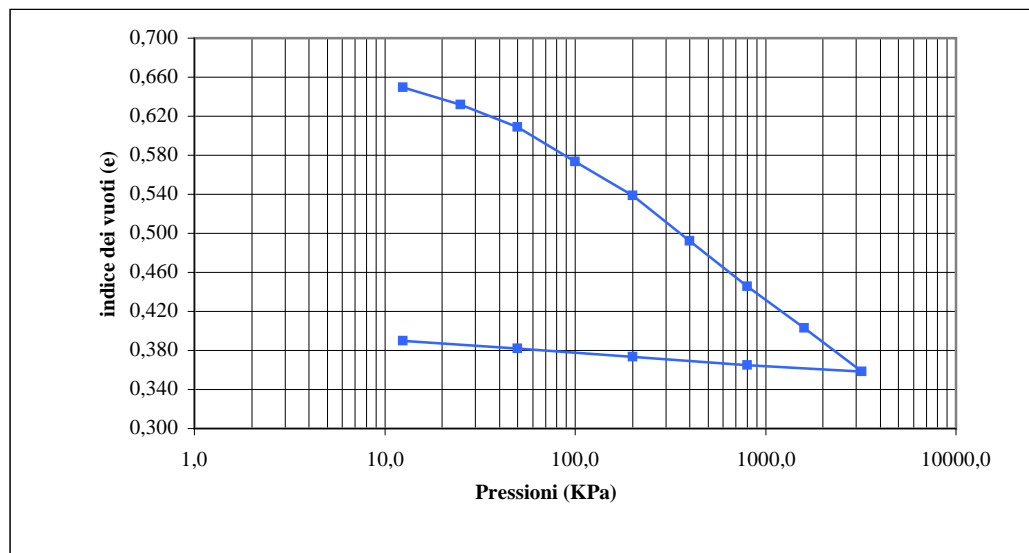
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

**GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI**



**GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI**



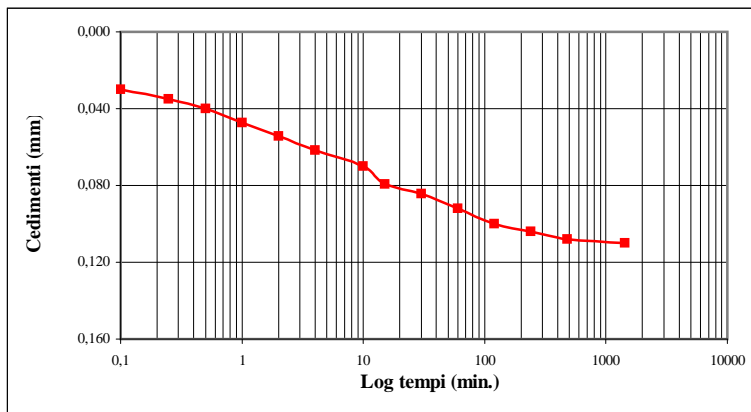
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

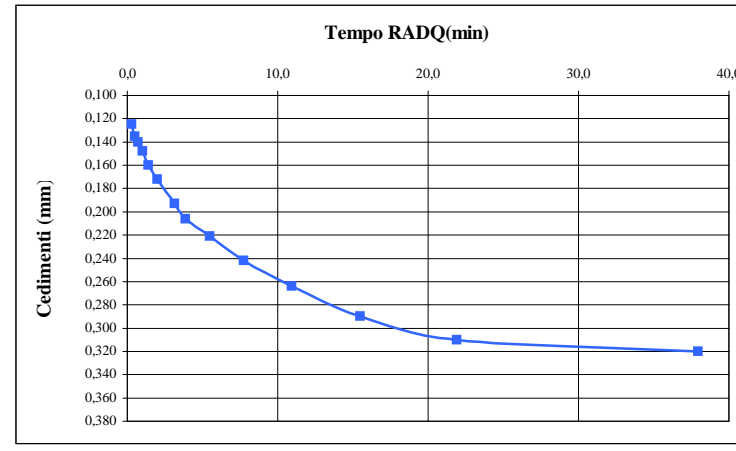
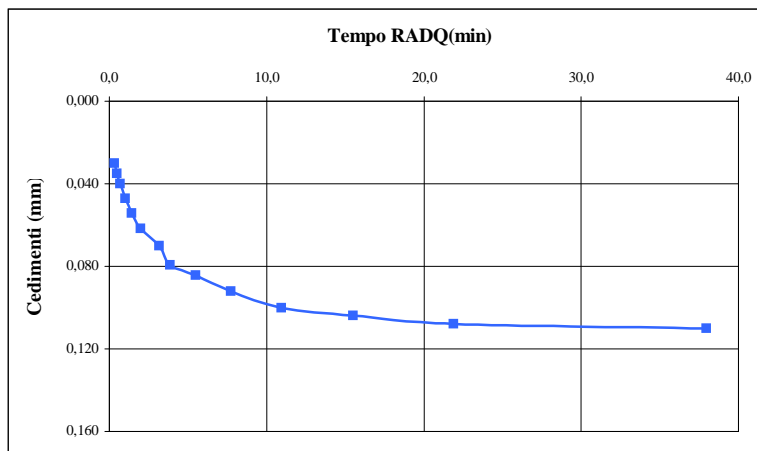
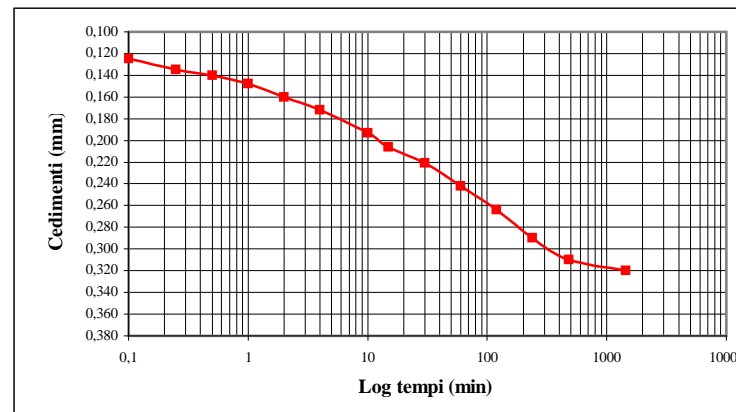
Sigla campione **S1 - C2**

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

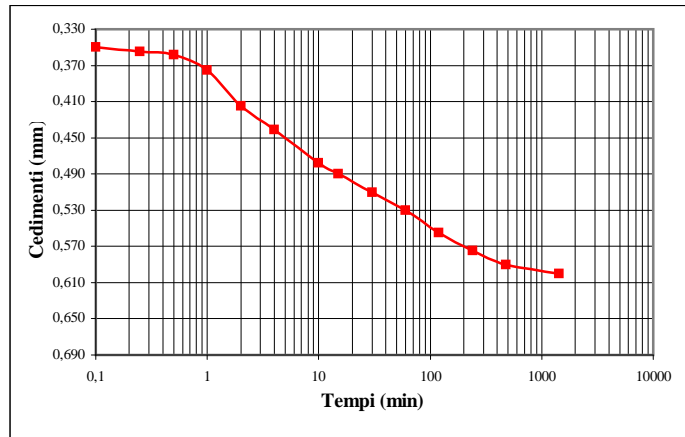
Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione

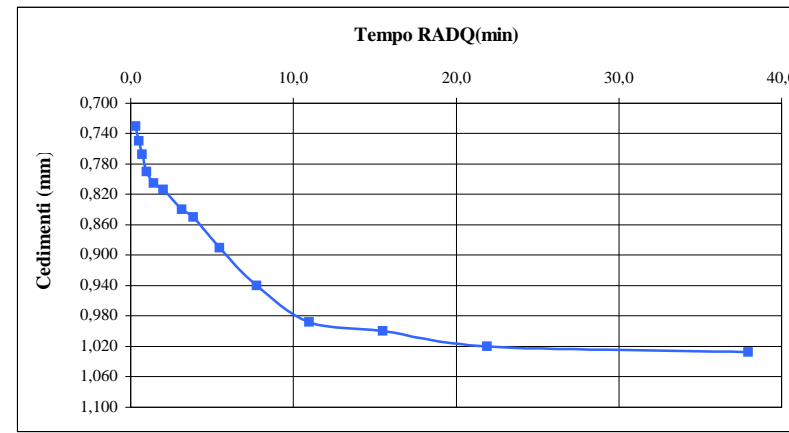
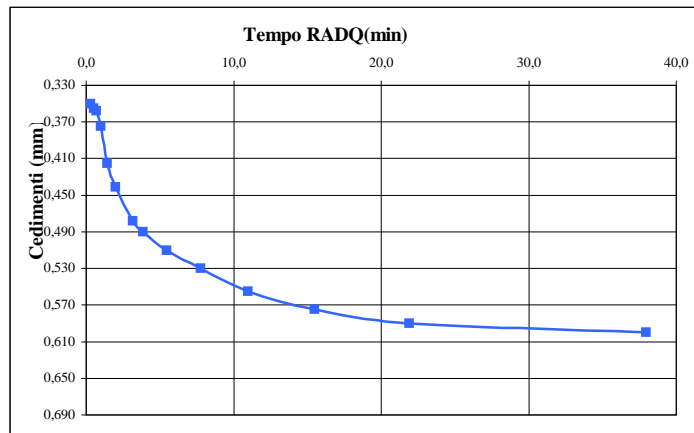
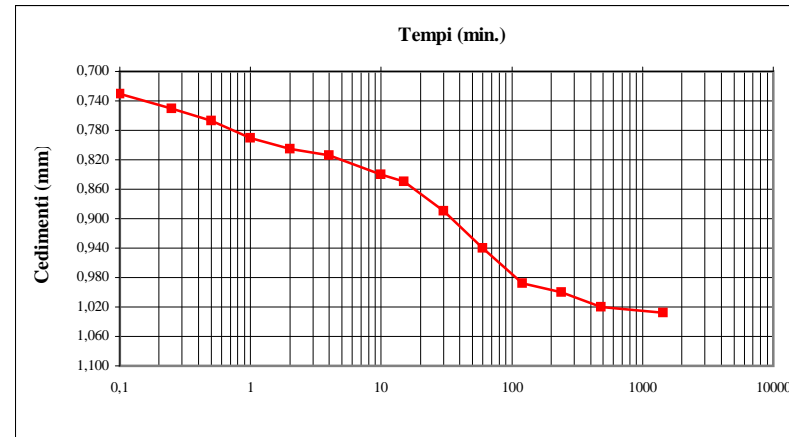
S1 - C2

Pagina 6 di 9

**INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa**



**INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa**



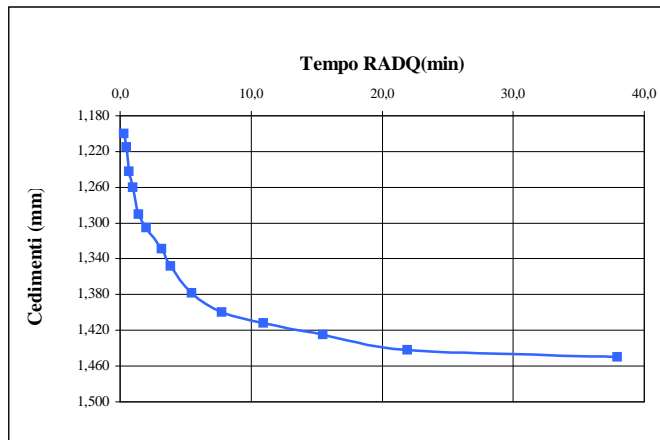
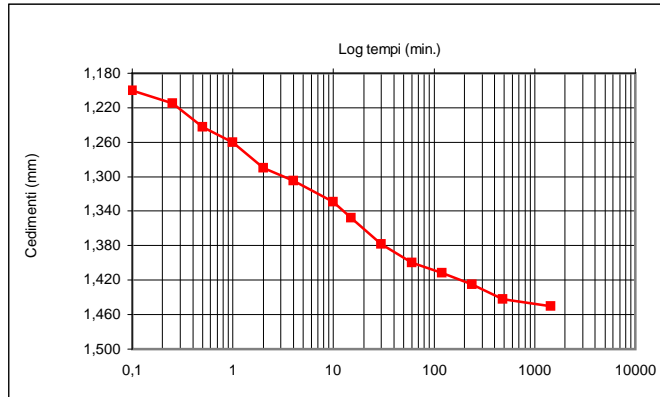
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione **S1 - C2**

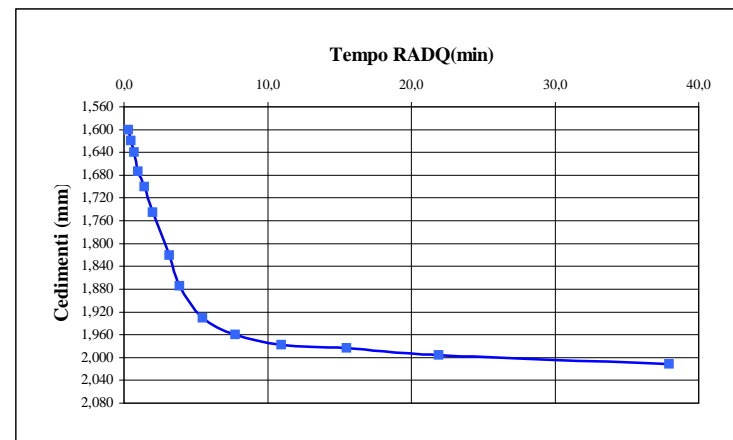
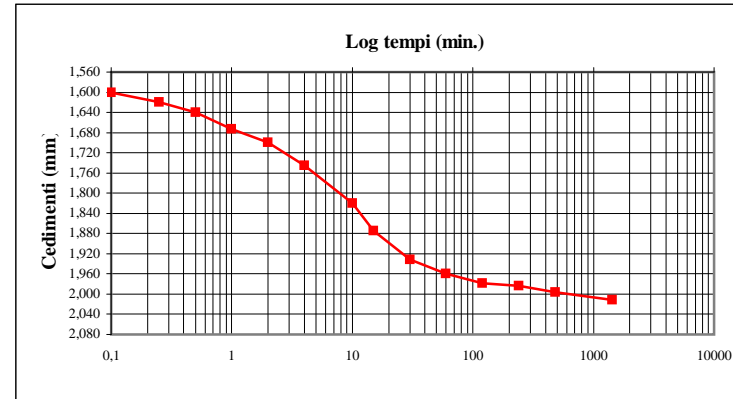
Pagina 7 di 9

**INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa**



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

**INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa**

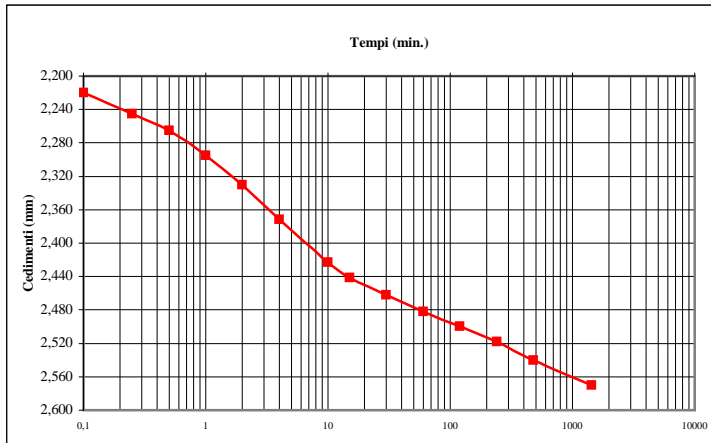


Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

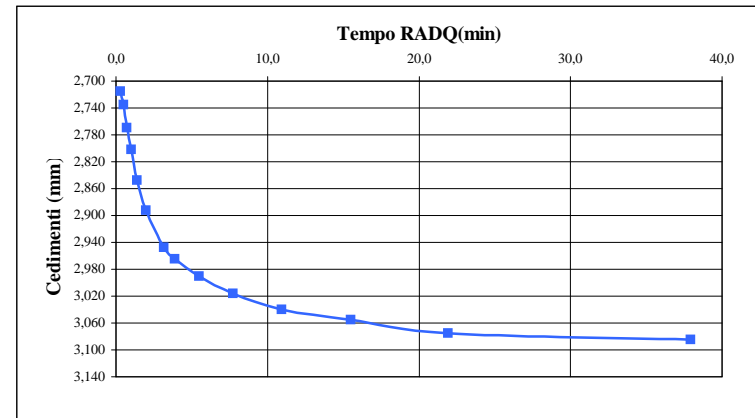
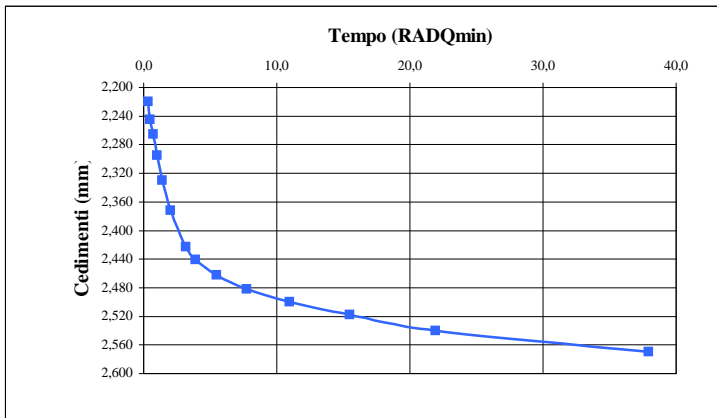
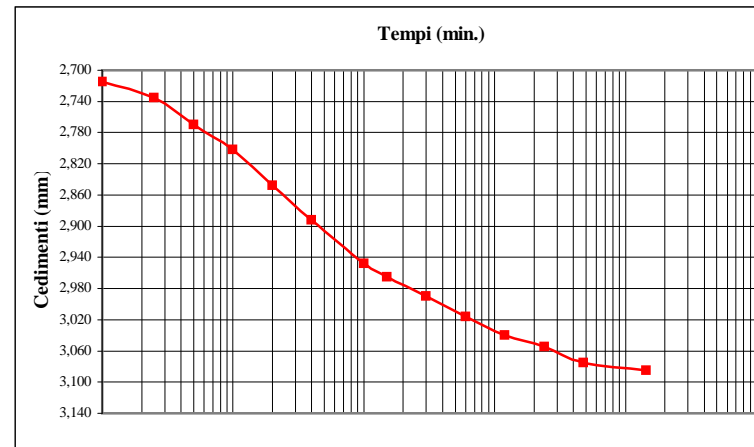
Sigla campione: S1 - C2

Pagina 8 di 9

**INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa**



**INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa**



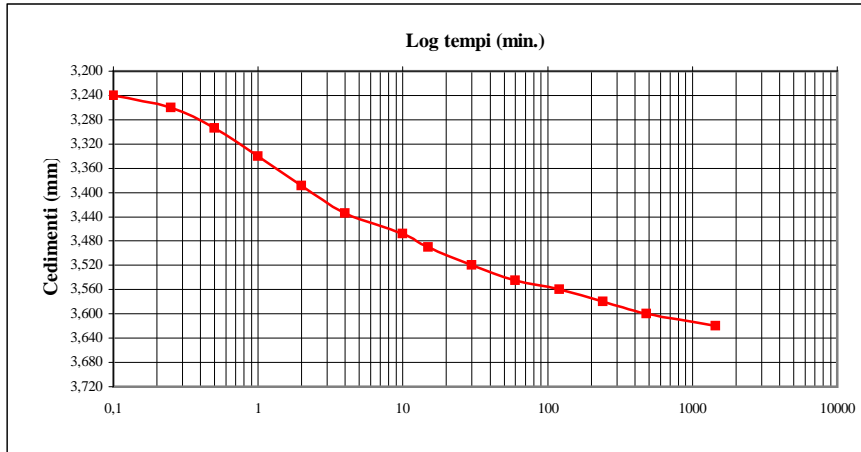
Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

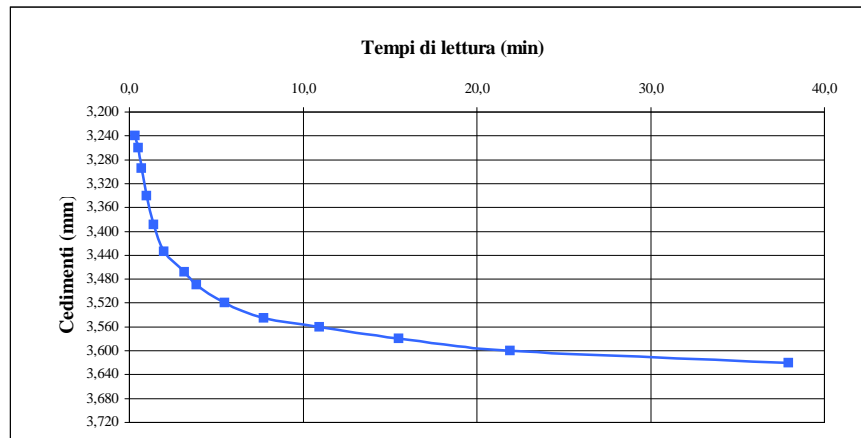
Sigla campione: **S1 - C2**

Pagina 9 di 9

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



Osservazioni:

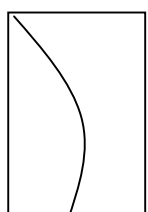


Lo Sperimentatore  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

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



Accettazione n:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2098/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa :	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Data di prova :	<b>08/09/2010</b>			Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

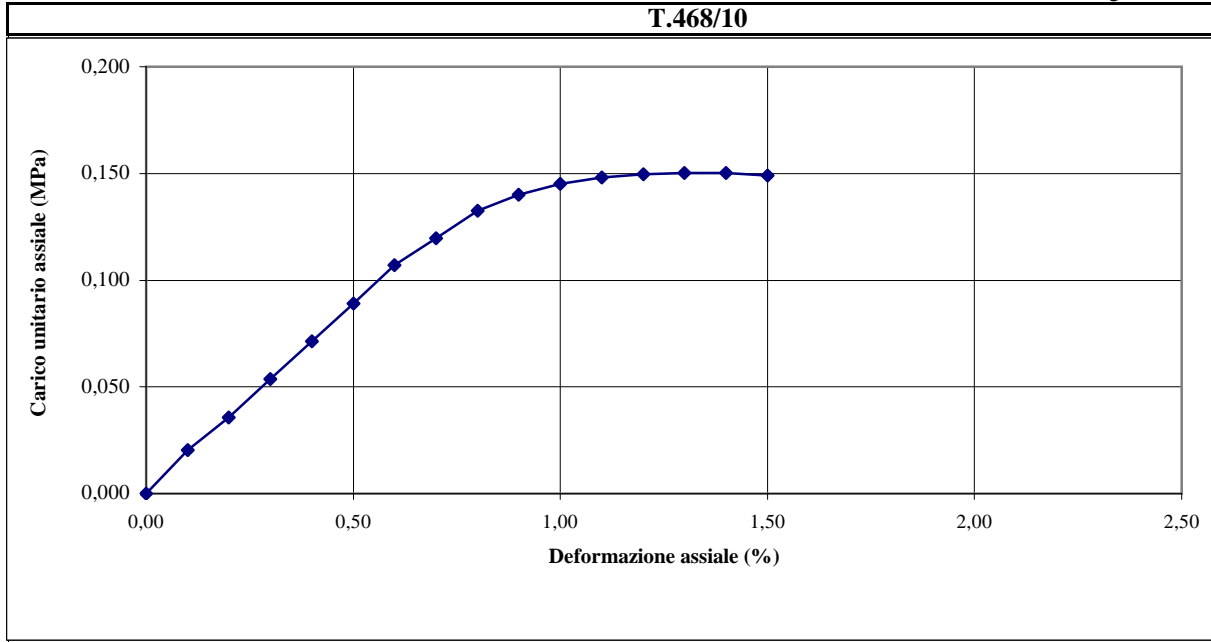
Sigla di laboratorio	<b>T.468/10</b>	
Sigla del campione	S1 C12	
Profondità (m)	6,00-6,60	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	50,0
	altezza "h"(mm)	100,0
	h/F	2,00
PESO (N)	3,742	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m <sup>3</sup> )	19,07	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm <sup>2</sup> )	1962,50	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (%)	1,4	
RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (MPa)	<b>0,15</b>	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

<b>T.468/10</b>	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.)
	il campione è costituito da limo sabbioso debolmente argilloso.
	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*





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  
**APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE**  
 (ASTM D 2488-00)

AZIENDA CON SISTEMA  
 QUALITA' CERTIFICATO  
 DAL RINA  
 ISO 9001

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2118/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT1</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>4,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.469/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio beige **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 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)
4,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2119/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT1</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>4,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.469/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	16
Peso picnometro (N)	1,65	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,85
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,64	2,65

<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*

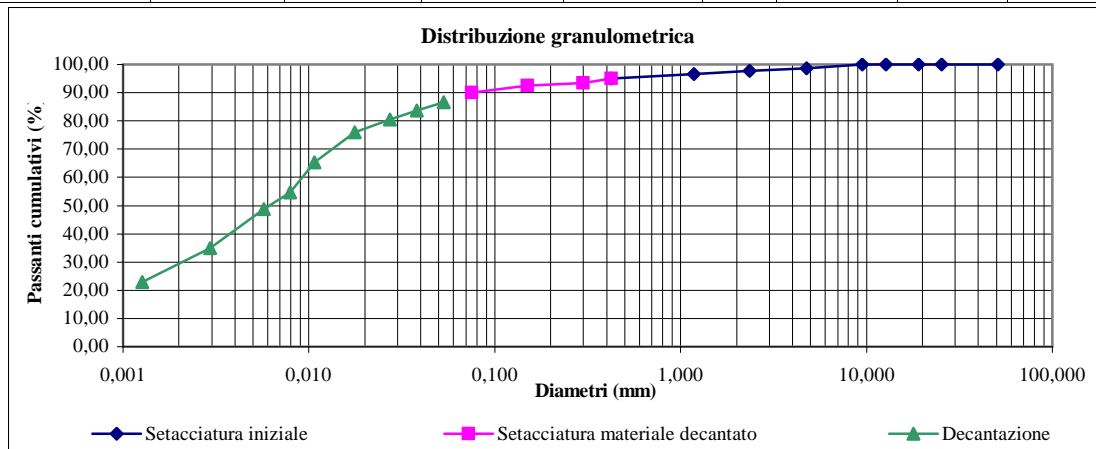
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2120/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT1			Profondità (m):	4,50
Sigla di laboratorio	T.469/10	Data di inizio prova	08/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	355,06	Massa secca dopo lavaggio (g):	31,7
Massa tara (g):		8,60	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,60	100,00
1"	25,400	8,60	100,00
3/4"	19,050	8,60	100,00
1/2"	12,700	8,60	100,00
3/8"	9,525	8,60	100,00
N. 4	4,750	13,23	98,66
N. 8	2,360	16,61	97,69
N. 16	1,180	20,12	96,67
N. 40	0,425	26,07	94,96

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,24		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	6,05	94,96
N.50	0,300	6,86	93,43
N.100	0,150	7,39	92,42
N. 200	0,075	8,72	89,91
Massa tara (g)		6,05	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,24			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	1,0300	25	-0,0005	1,0295	86,68	8,50	0,01286	0,053
1	1,0290	25	-0,0005	1,0285	83,64	8,75	0,01286	0,038
2	1,0280	25	-0,0005	1,0275	80,59	9,05	0,01286	0,027
5	1,0265	25	-0,0005	1,0260	76,03	9,40	0,01286	0,018
15	1,0230	25	-0,0005	1,0225	65,39	10,35	0,01286	0,011
30	1,0195	25	-0,0005	1,0190	54,74	11,30	0,01286	0,008
60	1,0175	25	-0,0005	1,0170	48,66	11,80	0,01286	0,006
250	1,0130	25	-0,0005	1,0125	34,98	13,00	0,01286	0,003
1440	1,0090	25	-0,0005	1,0085	22,81	14,05	0,01286	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT1	Profondità (m):	4,5		
Sigla del laboratorio:	T.469/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**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>	(-)	2,64
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	29
Limo < 0,06 mm	(%)	60
Sabbia < 2,00 mm	(%)	9
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2121/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT2</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>7,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.470/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** beige **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 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 type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
7,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2122/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT2</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>7,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.470/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	8	21
Peso picnometro (N)	1,61	1,46
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,85
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,95	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,63	2,65

<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*

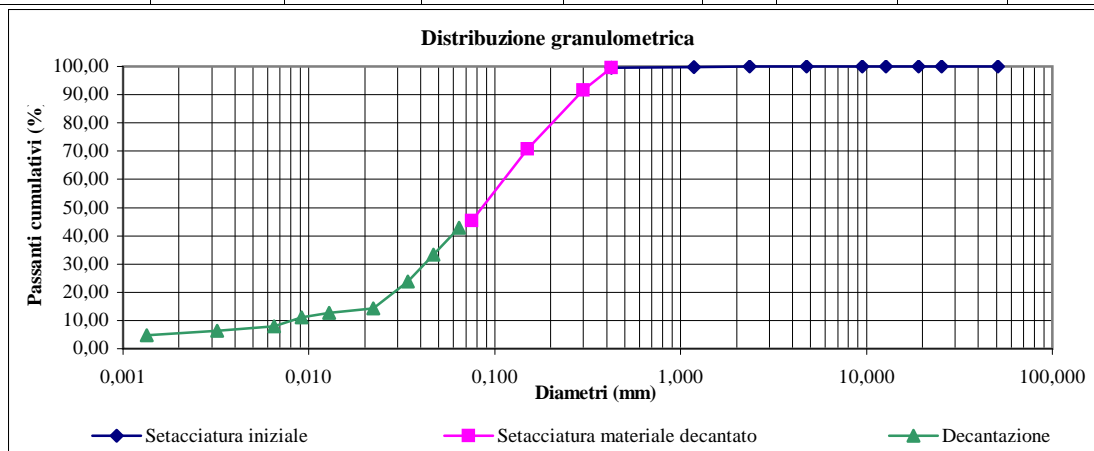
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2123/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT2			Profondità (m):	7,50
Sigla di laboratorio	T.470/10	Data di inizio prova	09/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	179,52	Massa secca dopo lavaggio (g):	52,7
Massa tara (g):		8,32	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,32	100,00
1"	25,400	8,32	100,00
3/4"	19,050	8,32	100,00
1/2"	12,700	8,32	100,00
3/8"	9,525	8,32	100,00
N. 4	4,750	8,32	100,00
N. 8	2,360	8,37	99,97
N. 16	1,180	8,64	99,81
N. 40	0,425	9,10	99,54

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	6,37	99,54
N.50	0,300	10,42	91,54
N.100	0,150	20,90	70,84
N. 200	0,075	33,81	45,34
Massa tara (g)		6,37	
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: 2,64					
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	1,0150	25	-0,0005	1,0145	42,95	12,45	0,01286	0,064
1	1,0120	25	-0,0005	1,0115	33,41	13,25	0,01286	0,047
2	1,0090	25	-0,0005	1,0085	23,86	14,05	0,01286	0,034
5	1,0060	25	-0,0005	1,0055	14,32	14,85	0,01286	0,022
15	1,0055	25	-0,0005	1,0050	12,73	15,00	0,01286	0,013
30	1,0050	25	-0,0005	1,0045	11,14	15,10	0,01286	0,009
60	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,95	15,35	0,01286	0,007
250	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,36	15,50	0,01286	0,003
1440	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,77	15,65	0,01286	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT2	Profondità (m):	7,5		
Sigla del laboratorio:	T.470/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	6
Limo < 0,06 mm	(%)	34
Sabbia < 2,00 mm	(%)	60
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2124/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT3</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>9,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.471/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio chiaro **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 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)
9,00		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2125/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT3</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>9,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.471/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	21
Peso picnometro (N)	1,58	1,46
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,97	1,85
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,92	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,68	2,68

<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*

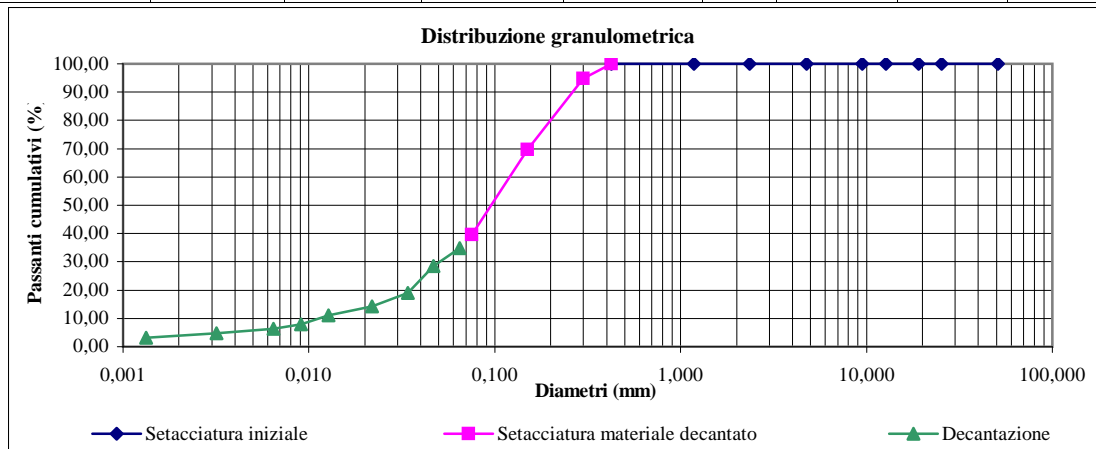
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2126/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT3			Profondità (m):	9,00
Sigla di laboratorio	T.471/10	Data di inizio prova	09/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	370,03	Massa secca dopo lavaggio (g):	220,52
Massa tara (g):		8,61	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,61	100,00
1"	25,400	8,61	100,00
3/4"	19,050	8,61	100,00
1/2"	12,700	8,61	100,00
3/8"	9,525	8,61	100,00
N. 4	4,750	8,61	100,00
N. 8	2,360	8,61	100,00
N. 16	1,180	8,63	99,99
N. 40	0,425	8,80	99,95

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	7,77	99,95
N.50	0,300	10,36	94,79
N.100	0,150	22,96	69,72
N. 200	0,075	38,10	39,60
Massa tara (g)		7,77	
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: 2,68					
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	1,0125	25	-0,0005	1,0120	34,93	13,10	0,01267	0,065
1	1,0105	25	-0,0005	1,0100	28,58	13,70	0,01267	0,047
2	1,0075	25	-0,0005	1,0070	19,05	14,40	0,01267	0,034
5	1,0060	25	-0,0005	1,0055	14,29	14,85	0,01267	0,022
15	1,0050	25	-0,0005	1,0045	11,11	15,10	0,01267	0,013
30	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,94	15,35	0,01267	0,009
60	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,35	15,50	0,01267	0,006
250	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,76	15,65	0,01267	0,003
1440	1,0025	25	-0,0005	1,0020	3,18	15,80	0,01267	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT3	Profondità (m):	9		
Sigla del laboratorio:	T.471/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**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>3</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>32</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>65</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>	(%)	
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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2127/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT4</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>10,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.472/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
10,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2128/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT4</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>10,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.472/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	16	7
Peso picnometro (N)	1,38	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,72
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	1,98
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,96
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,60	2,59

<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*

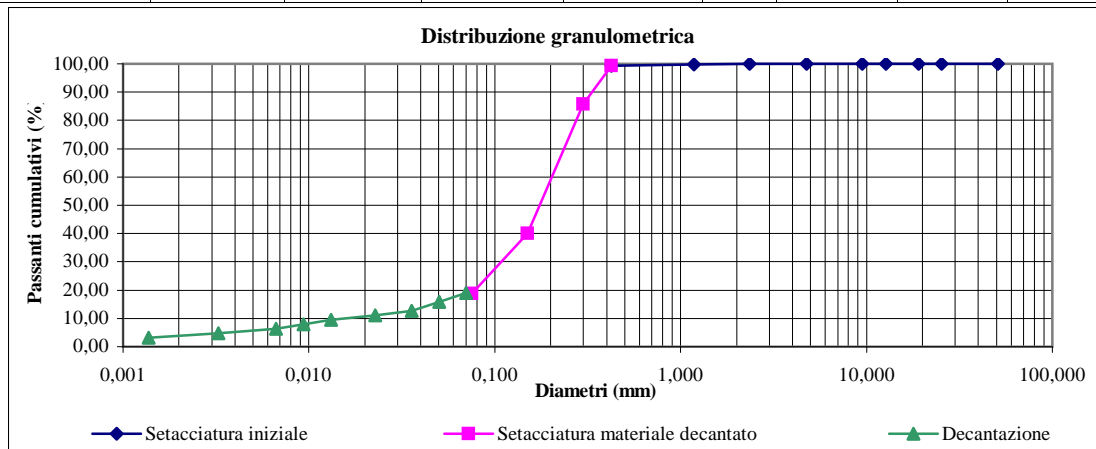
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2129/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT4			Profondità (m):	10,50
Sigla di laboratorio	T.472/10	Data di inizio prova	14/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	188,42	Massa secca dopo lavaggio (g):	165,17
Massa tara (g):		8,71	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,71	100,00
1"	25,400	8,71	100,00
3/4"	19,050	8,71	100,00
1/2"	12,700	8,71	100,00
3/8"	9,525	8,71	100,00
N. 4	4,750	8,71	100,00
N. 8	2,360	8,89	99,90
N. 16	1,180	9,23	99,71
N. 40	0,425	10,06	99,25

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,84		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	7,74	99,25
N.50	0,300	14,63	85,80
N.100	0,150	38,09	40,00
N. 200	0,075	48,95	18,80
Massa tara (g)		7,74	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,84			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	1,0075	25	-0,0005	1,0070	19,07	14,40	0,01306	0,070
1	1,0065	25	-0,0005	1,0060	15,89	14,70	0,01306	0,050
2	1,0055	25	-0,0005	1,0050	12,71	15,00	0,01306	0,036
5	1,0050	25	-0,0005	1,0045	11,12	15,10	0,01306	0,023
15	1,0045	25	-0,0005	1,0040	9,53	15,20	0,01306	0,013
30	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,94	15,35	0,01306	0,009
60	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,36	15,50	0,01306	0,007
250	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,77	15,65	0,01306	0,003
1440	1,0025	25	-0,0005	1,0020	3,18	15,80	0,01306	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT4		Profondità (m):	10,5	
Sigla del laboratorio:	T.472/10		Data di emissione:	27/09/2010	

### 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>3</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>15</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>82</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>	(%)	
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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)

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

### PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

Cu 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	

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

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2130/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT5</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>12,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.473/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
12,00		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2131/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT5</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>12,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.473/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	2	11
Peso picnometro (N)	1,38	1,36
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,59
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	1,75
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,83
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
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*

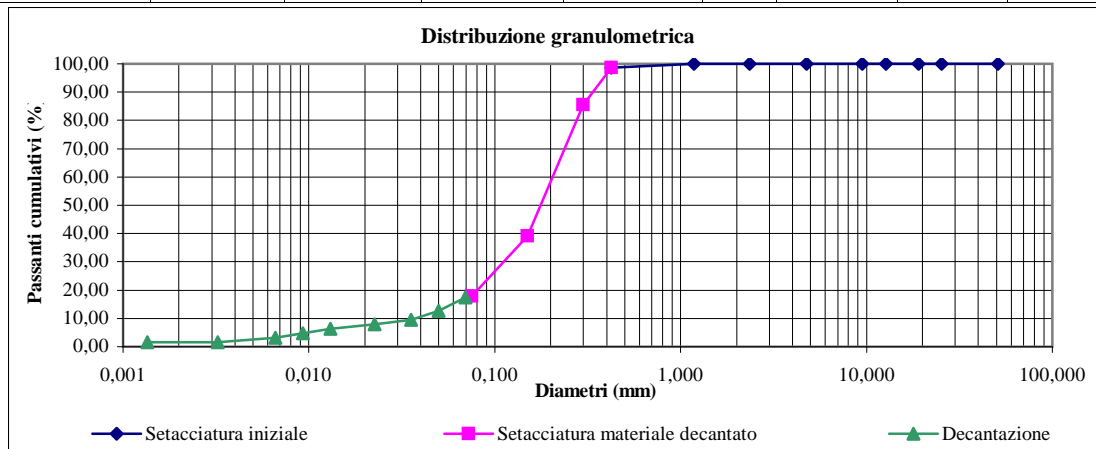
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2132/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT5			Profondità (m):	12,00
Sigla di laboratorio	T.473/10	Data di inizio prova	08/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	127,60	Massa secca dopo lavaggio (g):	122,43
Massa tara (g):		9,87	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,87	100,00
1"	25,400	9,87	100,00
3/4"	19,050	9,87	100,00
1/2"	12,700	9,87	100,00
3/8"	9,525	9,87	100,00
N. 4	4,750	9,87	100,00
N. 8	2,360	9,92	99,96
N. 16	1,180	9,98	99,91
N. 40	0,425	11,59	98,54

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,35		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	7,73	98,54
N.50	0,300	14,35	85,58
N.100	0,150	38,11	39,08
N. 200	0,075	48,97	17,83
Massa tara (g)		7,73	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,35			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	1,0070	25	-0,0005	1,0065	17,38	14,55	0,01286	0,069
1	1,0055	25	-0,0005	1,0050	12,64	15,00	0,01286	0,050
2	1,0045	25	-0,0005	1,0040	9,48	15,20	0,01286	0,035
5	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,90	15,35	0,01286	0,023
15	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,32	15,50	0,01286	0,013
30	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,74	15,65	0,01286	0,009
60	1,0025	25	-0,0005	1,0020	3,16	15,80	0,01286	0,007
250	1,0020	25	-0,0005	1,0015	1,58	15,90	0,01286	0,003
1440	1,0020	25	-0,0005	1,0015	1,58	15,90	0,01286	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT5		Profondità (m):	12	
Sigla del laboratorio:	T.473/10		Data di emissione:	27/09/2010	

### 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>1</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>14</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>85</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>	(%)	
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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)

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

### PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

Cu 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	

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	

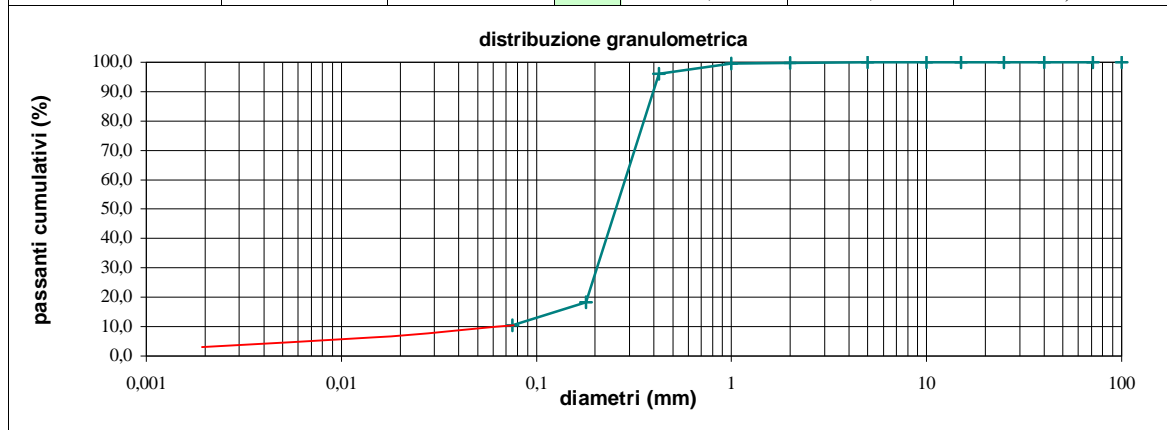




Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2134/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S1 SPT6</b>			Profondità (m) :	<b>13,50</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.474/10</b>	Data di inizio prova:	<b>08/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,35
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	234,22
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	225,87
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	211,80
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	211,80
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	203,45
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71		8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60		8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40		8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25		8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15		8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10		8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5		8,35	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	9,06	0,3
UNI	Setaccio	1,000	9,31		0,1	<b>99,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	17,17		3,5	<b>96,1</b>
UNI	Setaccio	0,180	192,64		77,7	<b>18,4</b>
UNI	Setaccio	0,075	210,73		8,0	<b>10,4</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT6	Profondità (m):	13,5		
Sigla del laboratorio:	T.474/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	8
Sabbia < 2,00 mm	(%)	90
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2135/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT7</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>15,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.475/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
15,00		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2136/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT7</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>15,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.475/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	18	23
Peso picnometro (N)	1,45	2,19
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,61	7,89
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,84	2,59
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	8,14
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,60	2,61

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,61 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

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

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

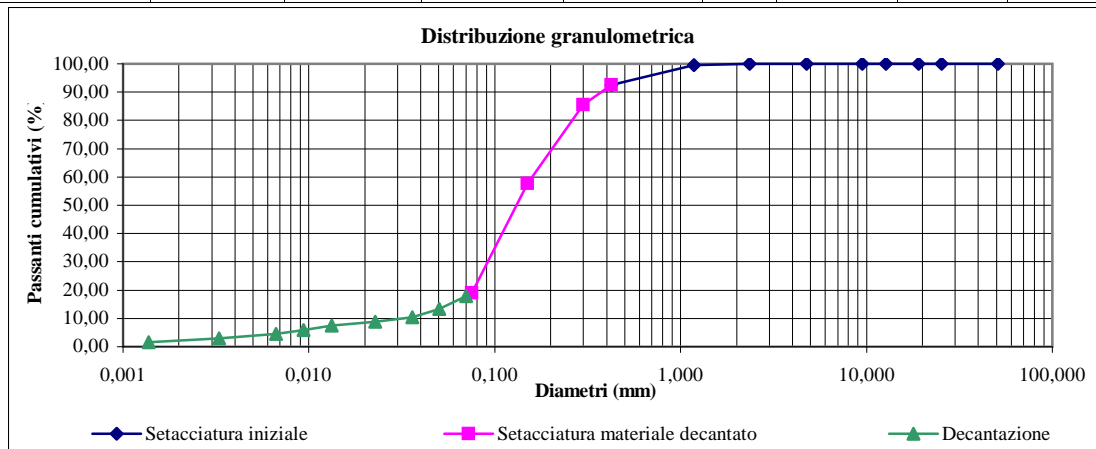
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2137/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT7			Profondità (m):	15,00
Sigla di laboratorio	T.475/10	Data di inizio prova	07/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	310,82	Massa secca dopo lavaggio (g):	273,45
Massa tara (g):		8,64	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,64	100,00
1"	25,400	8,64	100,00
3/4"	19,050	8,64	100,00
1/2"	12,700	8,64	100,00
3/8"	9,525	8,64	100,00
N. 4	4,750	8,64	100,00
N. 8	2,360	8,93	99,90
N. 16	1,180	10,23	99,47
N. 40	0,425	31,39	92,47

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,5	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	9,36	92,47
N.50	0,300	13,11	85,61
N.100	0,150	28,34	57,71
N. 200	0,075	49,42	19,11
Massa tara (g)		9,36	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,5			Peso specifico dei granuli: 2,61					
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	1,0075	25	-0,0005	1,0070	17,84	14,40	0,01306	0,070
1	1,0060	25	-0,0005	1,0055	13,38	14,85	0,01306	0,050
2	1,0050	25	-0,0005	1,0045	10,41	15,10	0,01306	0,036
5	1,0045	25	-0,0005	1,0040	8,92	15,20	0,01306	0,023
15	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,43	15,35	0,01306	0,013
30	1,0035	25	-0,0005	1,0030	5,95	15,50	0,01306	0,009
60	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,46	15,65	0,01306	0,007
250	1,0025	25	-0,0005	1,0020	2,97	15,80	0,01306	0,003
1440	1,0020	25	-0,0005	1,0015	1,49	15,90	0,01306	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT7		Profondità (m):	15	
Sigla del laboratorio:	T.475/10		Data di emissione:	27/09/2010	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $gn$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $gd$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,61
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $Sr$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	13
Sabbia < 2,00 mm	(%)	85
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2138/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT8			Profondità (m) :	16,50
Sigla di laboratorio:	T.476/10	Data di prova:	06/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

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

Stato del campione: rimaneggiato  
Diametro "F" (cm): -  
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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
16,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2139/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT8</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>16,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.476/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	12	8
Peso picnometro (N)	1,63	1,61
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,95
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,61	2,60

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,61 (-)</b>
--	-----------------

**Note:**

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

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



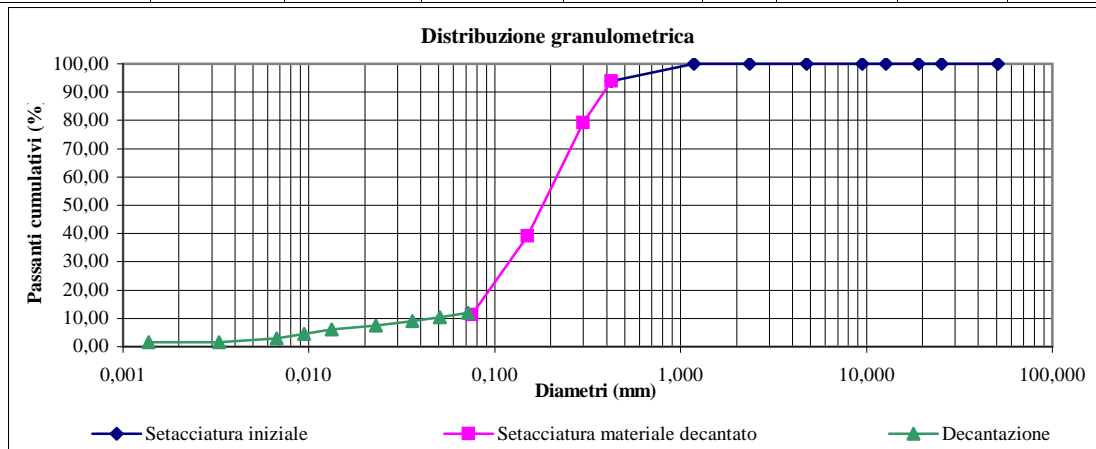
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2140/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT8			Profondità (m):	16,50
Sigla di laboratorio	T.476/10	Data di inizio prova	07/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	166,81	Massa secca dopo lavaggio (g):	161,07
Massa tara (g):		8,57	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,57	100,00
1"	25,400	8,57	100,00
3/4"	19,050	8,57	100,00
1/2"	12,700	8,57	100,00
3/8"	9,525	8,57	100,00
N. 4	4,750	8,57	100,00
N. 8	2,360	8,59	99,99
N. 16	1,180	8,72	99,91
N. 40	0,425	18,10	93,98

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,8	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	9,36	93,98
N.50	0,300	17,35	79,20
N.100	0,150	39,02	39,10
N. 200	0,075	54,11	11,20
Massa tara (g)		9,36	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,8			Peso specifico dei granuli: 2,61					
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	1,0055	25	-0,0005	1,0050	12,02	15,00	0,01306	0,072
1	1,0050	25	-0,0005	1,0045	10,51	15,10	0,01306	0,051
2	1,0045	25	-0,0005	1,0040	9,01	15,20	0,01306	0,036
5	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,51	15,35	0,01306	0,023
15	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,01	15,50	0,01306	0,013
30	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,51	15,65	0,01306	0,009
60	1,0025	25	-0,0005	1,0020	3,00	15,80	0,01306	0,007
250	1,0020	25	-0,0005	1,0015	1,50	15,90	0,01306	0,003
1440	1,0020	25	-0,0005	1,0015	1,50	15,90	0,01306	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT8	Profondità (m):	16,5		
Sigla del laboratorio:	T.476/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $gn$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $gd$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	<b>2,61</b>
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $Sr$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>1</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>10</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>89</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>0</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2141/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT9</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>18,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.477/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
18,00		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2142/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT9</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>18,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.477/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	21
Peso picnometro (N)	1,59	1,46
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,98	1,85
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,62	2,61

<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*

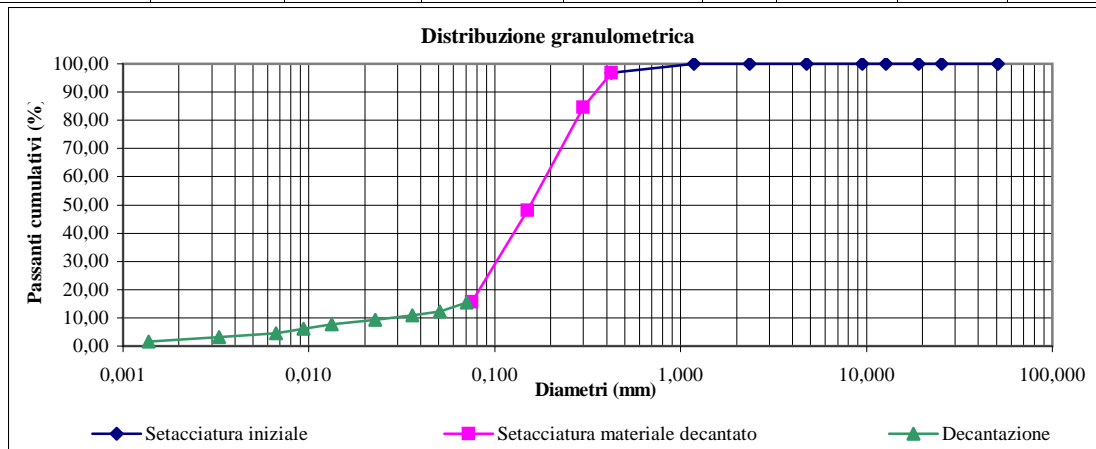
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2143/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT9			Profondità (m):	18,00
Sigla di laboratorio	T.477/10	Data di inizio prova	07/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	296,16	Massa secca dopo lavaggio (g):	235,35
Massa tara (g):		8,66	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,66	100,00
1"	25,400	8,66	100,00
3/4"	19,050	8,66	100,00
1/2"	12,700	8,66	100,00
3/8"	9,525	8,57	100,03
N. 4	4,750	8,60	100,02
N. 8	2,360	8,65	100,00
N. 16	1,180	8,72	99,98
N. 40	0,425	18,10	96,72

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,8	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	9,24	96,72
N.50	0,300	15,62	84,57
N.100	0,150	34,84	47,97
N. 200	0,075	51,77	15,74
Massa tara (g)		9,24	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,8			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	1,0065	25	-0,0005	1,0060	15,42	14,70	0,01306	0,071
1	1,0055	25	-0,0005	1,0050	12,33	15,00	0,01306	0,051
2	1,0050	25	-0,0005	1,0045	10,79	15,10	0,01306	0,036
5	1,0045	25	-0,0005	1,0040	9,25	15,20	0,01306	0,023
15	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,71	15,35	0,01306	0,013
30	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,17	15,50	0,01306	0,009
60	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,63	15,65	0,01306	0,007
250	1,0025	25	-0,0005	1,0020	3,08	15,80	0,01306	0,003
1440	1,0020	25	-0,0005	1,0015	1,54	15,90	0,01306	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT9	Profondità (m):	18,00		
Sigla del laboratorio:	T.477/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**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	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	10
Sabbia < 2,00 mm	(%)	89
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2144/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT10</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>19,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.478/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 checked="" type="checkbox"/>	Alta		
<input type="checkbox"/>	Molto plastico				

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
19,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2145/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT10</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>19,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.478/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	2
Peso picnometro (N)	1,60	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,62	2,61

<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*



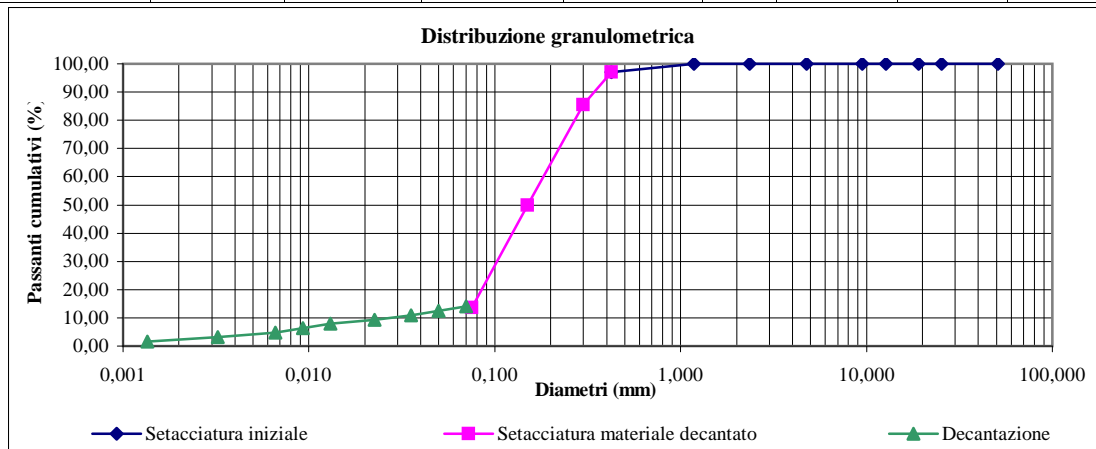
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2146/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT10			Profondità (m):	19,50
Sigla di laboratorio	T.478/10	Data di inizio prova	07/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	141,07	Massa secca dopo lavaggio (g):	129,03
Massa tara (g):		8,77	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,77	100,00
1"	25,400	8,77	100,00
3/4"	19,050	8,77	100,00
1/2"	12,700	8,77	100,00
3/8"	9,525	8,77	100,00
N. 4	4,750	8,77	100,00
N. 8	2,360	8,77	100,00
N. 16	1,180	8,82	99,96
N. 40	0,425	12,80	96,95

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	9,02	96,95
N.50	0,300	14,89	85,59
N.100	0,150	33,29	49,96
N. 200	0,075	52,07	13,59
Massa tara (g)		9,02	
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: 2,62					
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	1,0060	26	-0,0005	1,0055	14,11	14,85	0,01291	0,070
1	1,0055	26	-0,0005	1,0050	12,54	15,00	0,01291	0,050
2	1,0050	26	-0,0005	1,0045	10,98	15,10	0,01291	0,035
5	1,0045	26	-0,0005	1,0040	9,41	15,20	0,01291	0,023
15	1,0040	26	-0,0005	1,0035	7,84	15,35	0,01291	0,013
30	1,0035	26	-0,0005	1,0030	6,27	15,50	0,01291	0,009
60	1,0030	26	-0,0005	1,0025	4,70	15,65	0,01291	0,007
250	1,0025	26	-0,0005	1,0020	3,14	15,80	0,01291	0,003
1440	1,0020	26	-0,0005	1,0015	1,57	15,90	0,01291	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT10	Profondità (m):	19,5		
Sigla del laboratorio:	T.478/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**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	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	11
Sabbia < 2,00 mm	(%)	88
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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

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

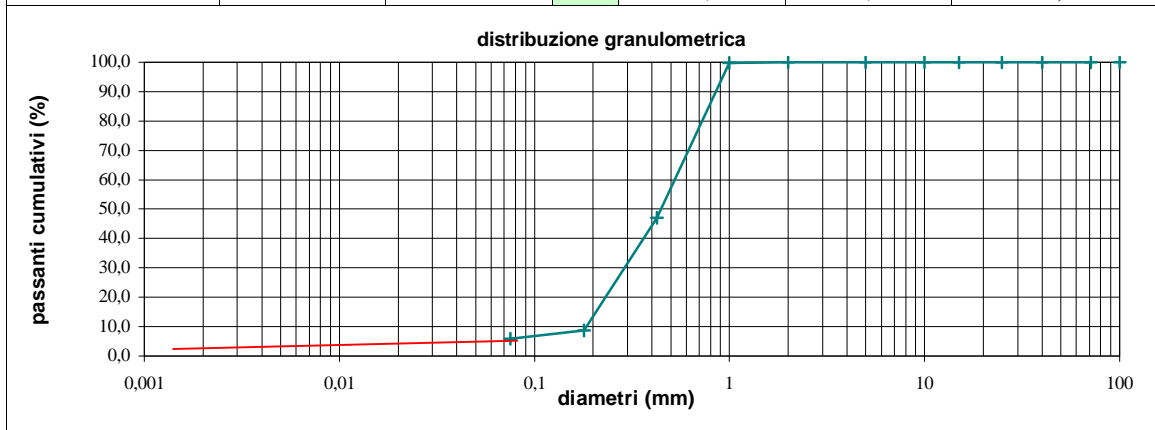
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico <i>E<sub>ed</sub></i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm <sup>2</sup> /sec	



<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2148/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT11</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>22,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.479/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,62
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	405,86
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	397,24
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	385,38
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	385,38
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	376,76
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,62	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,62	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,62	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,62	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,62	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,62	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,62	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,62	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	8,90	0,1
UNI	Setaccio	1,000	9,38		0,1	99,8
UNI	Setaccio	0,425	218,67		52,7	47,1
UNI	Setaccio	0,180	371,29		38,4	8,7
UNI	Setaccio	0,075	382,84		2,9	5,8



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT11	Profondità (m):	22,5		
Sigla del laboratorio:	T.479/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	4
Sabbia < 2,00 mm	(%)	94
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	





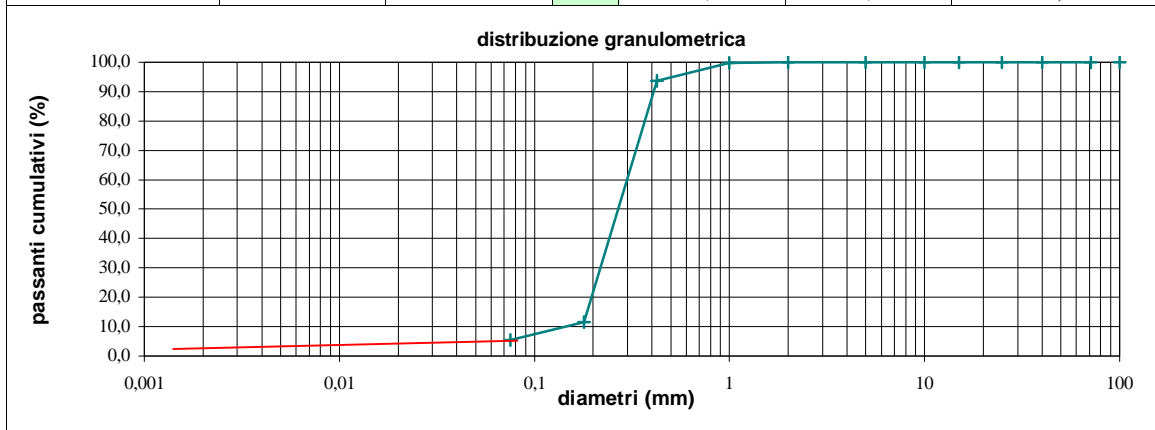
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2150/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT12</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>25,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.480/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,72
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	288,77
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	280,05
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	274,74
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	274,40
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	265,68
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,72	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	8,80	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	1,000	9,07	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	0,425	26,13	6,1	<b>93,8</b>
UNI	Setaccio	0,180	256,24	82,3	<b>11,5</b>
UNI	Setaccio	0,075	272,91	6,0	<b>5,5</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT12	Profondità (m):	25,5		
Sigla del laboratorio:	T.480/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	4
Sabbia < 2,00 mm	(%)	94
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	

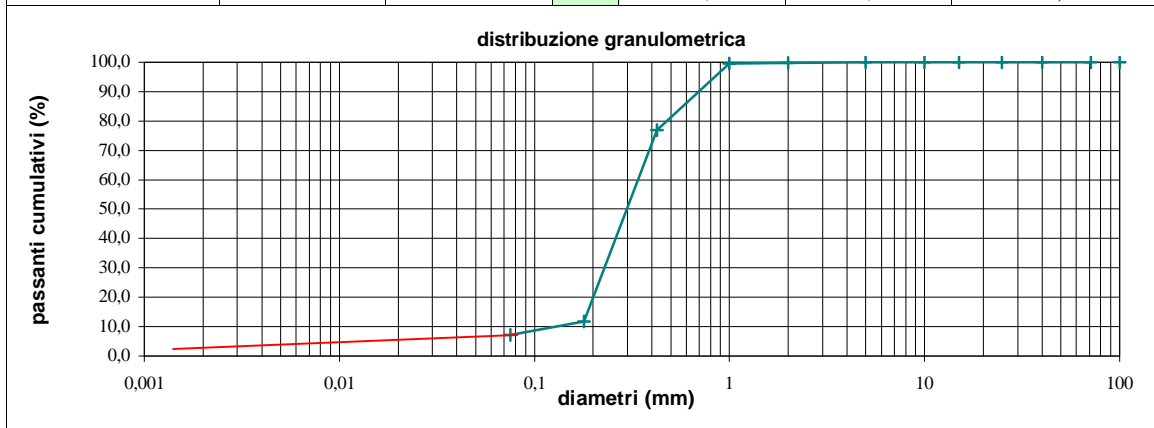




<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2152/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT13</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>28,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.481/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,61
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	317,09
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	308,48
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	297,59
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	297,59
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	288,98
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	9,06	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	1,000	10,02	0,3	<b>99,5</b>
UNI	Setaccio	0,425	79,96	22,7	<b>76,9</b>
UNI	Setaccio	0,180	280,78	65,1	<b>11,8</b>
UNI	Setaccio	0,075	295,22	4,7	<b>7,1</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT13	Profondità (m):	28,5		
Sigla del laboratorio:	T.481/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	5
Sabbia < 2,00 mm	(%)	93
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

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

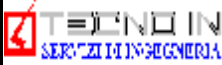
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2153/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT14</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>31,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.482/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio beige **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 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)
31,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2154/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT14</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>31,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.482/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	17	
Peso picnometro (N)	1,32	
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	
Temperatura (°C)	22,0	
Peso terreno secco (N)	0,40	
Peso pic. + terreno secco (N)	1,72	
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	
Temperatura miscela (°C)	22,0	
Peso specifico gs ( - )	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*

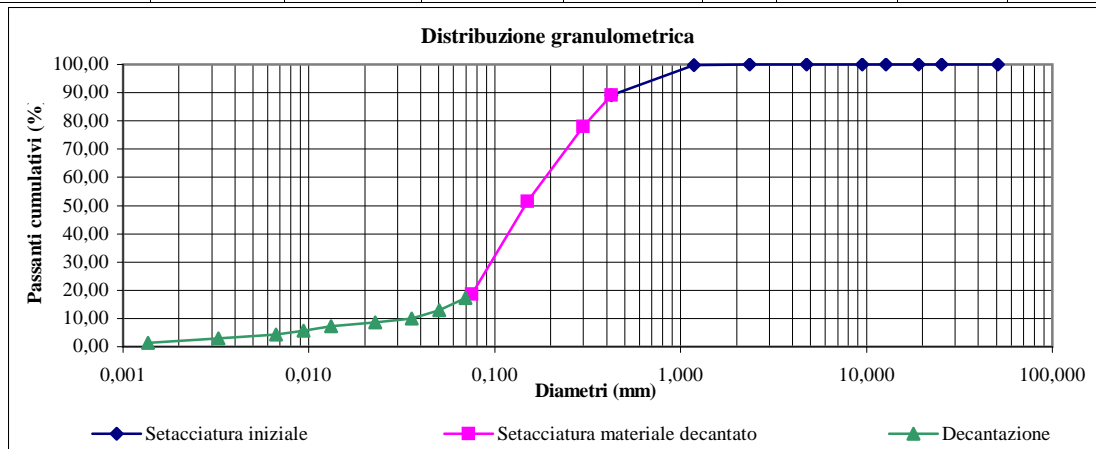
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2155/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT14			Profondità (m):	31,50
Sigla di laboratorio	T.482/10	Data di inizio prova	09/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	187,55	Massa secca dopo lavaggio (g):	162,47
Massa tara (g):		8,96	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,96	100,00
1"	25,400	8,96	100,00
3/4"	19,050	8,96	100,00
1/2"	12,700	8,96	100,00
3/8"	9,525	8,96	100,00
N. 4	4,750	8,96	100,00
N. 8	2,360	9,05	99,95
N. 16	1,180	9,56	99,66
N. 40	0,425	28,60	89,00

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,26		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	6,30	89,00
N.50	0,300	12,50	78,02
N.100	0,150	27,50	51,46
N. 200	0,075	46,10	18,52
Massa tara (g)		6,30	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,26			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	1,0075	24	-0,0005	1,0070	17,15	14,40	0,01301	0,070
1	1,0060	24	-0,0005	1,0055	12,87	14,85	0,01301	0,050
2	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,01	15,10	0,01301	0,036
5	1,0045	24	-0,0005	1,0040	8,58	15,20	0,01301	0,023
15	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,15	15,35	0,01301	0,013
30	1,0035	24	-0,0005	1,0030	5,72	15,50	0,01301	0,009
60	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,29	15,65	0,01301	0,007
250	1,0025	24	-0,0005	1,0020	2,86	15,80	0,01301	0,003
1440	1,0020	24	-0,0005	1,0015	1,43	15,90	0,01301	0,001



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT14	Profondità (m):	31,5		
Sigla del laboratorio:	T.482/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**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>	(-)	2,63
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	13
Sabbia < 2,00 mm	(%)	85
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2156/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT15</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>34,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.483/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** -

**Stato del campione:** rimaneggiato

**Lunghezza (cm):** -

**Diametro "F" (cm):** -

**Colore:** grigio

**Odore:** assente

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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

<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
34,50		Analisi granulometrica (CNR)	

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

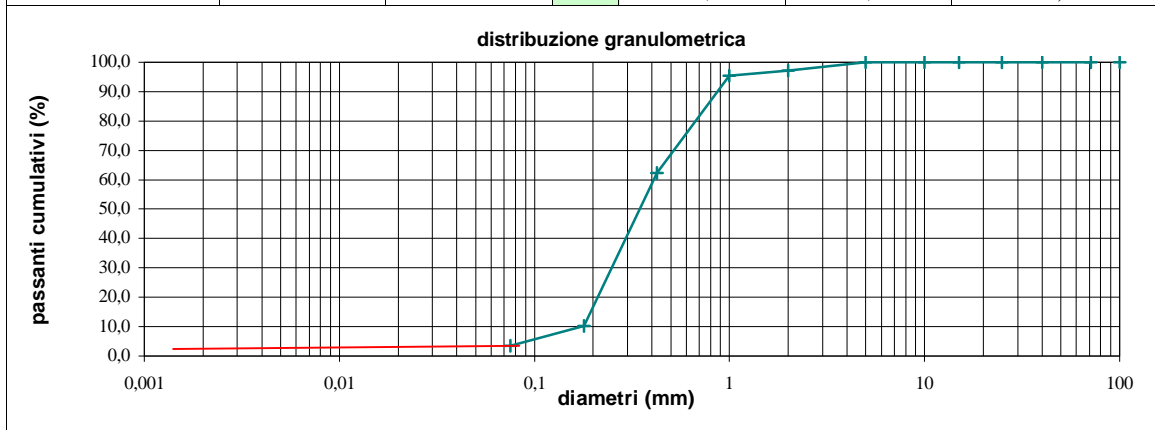
**Il Direttore del Laboratorio**  
*Dott. Geol. Lucio Amato*



<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2157/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT15</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>34,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.483/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,69
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	224,40
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	215,71
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	217,07
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	217,07
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	208,38
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,69	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	14,91	2,9	<b>97,1</b>
UNI	Setaccio	1,000	18,64	1,7	<b>95,4</b>
UNI	Setaccio	0,425	89,77	33,0	<b>62,4</b>
UNI	Setaccio	0,180	202,50	52,3	<b>10,2</b>
UNI	Setaccio	0,075	216,76	6,6	<b>3,5</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT15	Profondità (m):	34,50		
Sigla del laboratorio:	T.483/10	Data di emissione:	13/05/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	3
Sabbia < 2,00 mm	(%)	95
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $e$ e $kPa$		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2158/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT16</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>37,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.484/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.


**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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)
37,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2159/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT16</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>37,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.484/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	7	13
Peso picnometro (N)	1,59	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,98	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,95
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,63	2,62

<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*

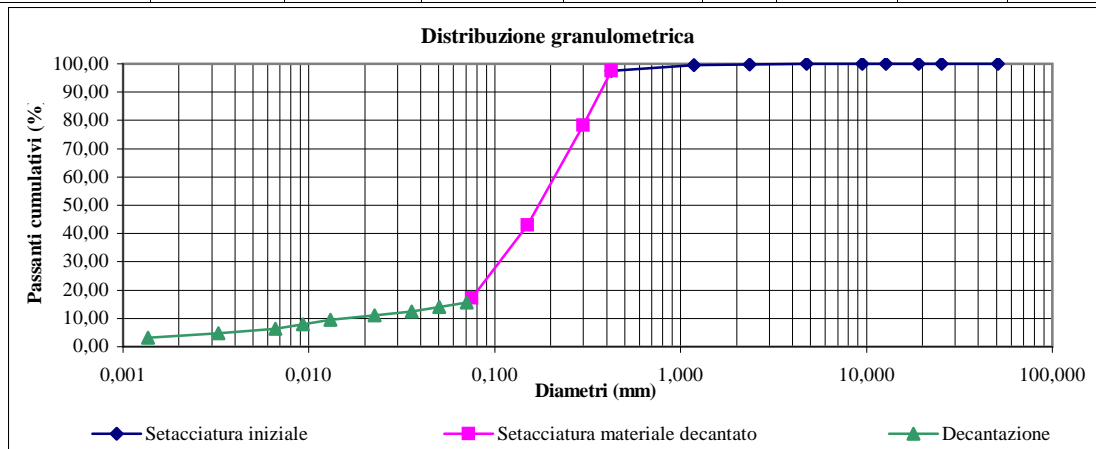
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2160/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT16			Profondità (m):	37,50
Sigla di laboratorio	T.484/10	Data di inizio prova	09/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	122,80	Massa secca dopo lavaggio (g):	119,54
Massa tara (g):		8,67	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,67	100,00
1"	25,400	8,67	100,00
3/4"	19,050	8,67	100,00
1/2"	12,700	8,67	100,00
3/8"	9,525	8,67	100,00
N. 4	4,750	8,67	100,00
N. 8	2,360	8,96	99,75
N. 16	1,180	9,15	99,58
N. 40	0,425	11,40	97,61

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,24		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,59	97,61
N.50	0,300	18,50	78,35
N.100	0,150	36,75	42,90
N. 200	0,075	50,02	17,12
Massa tara (g)		8,59	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,24			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	1,0065	24	-0,0005	1,0060	15,68	14,70	0,01301	0,071
1	1,0060	24	-0,0005	1,0055	14,12	14,85	0,01301	0,050
2	1,0055	24	-0,0005	1,0050	12,55	15,00	0,01301	0,036
5	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,98	15,10	0,01301	0,023
15	1,0045	24	-0,0005	1,0040	9,41	15,20	0,01301	0,013
30	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,84	15,35	0,01301	0,009
60	1,0035	24	-0,0005	1,0030	6,27	15,50	0,01301	0,007
250	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,71	15,65	0,01301	0,003
1440	1,0025	24	-0,0005	1,0020	3,14	15,80	0,01301	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT16	Profondità (m):	37,50		
Sigla del laboratorio:	T.484/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	3
Limo < 0,06 mm	(%)	12
Sabbia < 2,00 mm	(%)	85
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2161/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT17</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>40,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.485/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa debolmente argillosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
40,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2162/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT17</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>40,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.485/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	19
Peso picnometro (N)	1,59	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs ( - )	2,66	2,65

<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*



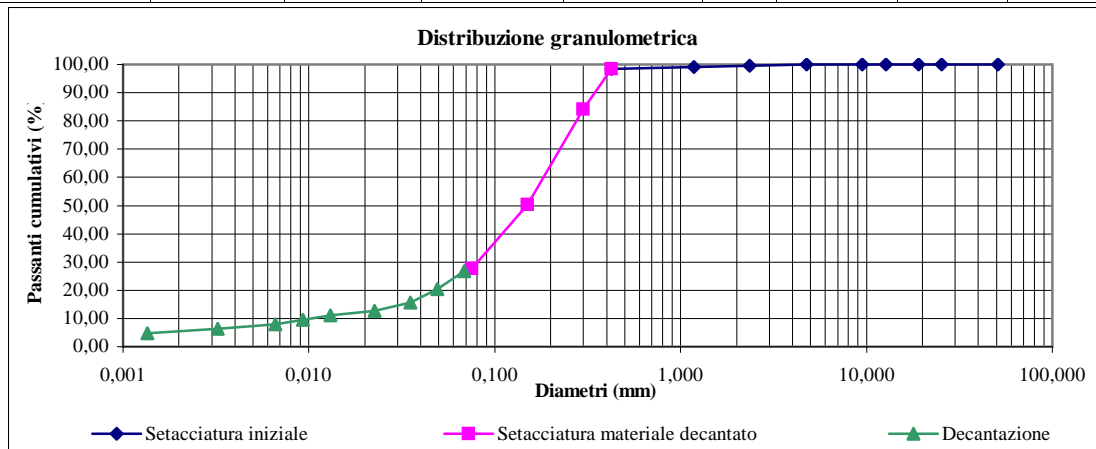
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2163/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT17			Profondità (m):	40,50
Sigla di laboratorio	T.485/10	Data di inizio prova	09/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	330,05	Massa secca dopo lavaggio (g):	251,89
Massa tara (g):		8,77	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,77	100,00
1"	25,400	8,77	100,00
3/4"	19,050	8,77	100,00
1/2"	12,700	8,77	100,00
3/8"	9,525	8,77	100,00
N. 4	4,750	8,77	100,00
N. 8	2,360	9,88	99,65
N. 16	1,180	11,61	99,12
N. 40	0,425	14,11	98,34

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,44		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,22	98,34
N.50	0,300	15,53	84,08
N.100	0,150	32,87	50,28
N. 200	0,075	44,50	27,61
Massa tara (g)		8,22	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,44			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	1,0100	24	-0,0005	1,0095	26,75	13,80	0,01301	0,068
1	1,0080	24	-0,0005	1,0075	20,46	14,30	0,01301	0,049
2	1,0065	24	-0,0005	1,0060	15,74	14,70	0,01301	0,035
5	1,0055	24	-0,0005	1,0050	12,59	15,00	0,01301	0,023
15	1,0050	24	-0,0005	1,0045	11,02	15,10	0,01301	0,013
30	1,0045	24	-0,0005	1,0040	9,44	15,20	0,01301	0,009
60	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,87	15,35	0,01301	0,007
250	1,0035	24	-0,0005	1,0030	6,30	15,50	0,01301	0,003
1440	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,72	15,65	0,01301	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT17		Profondità (m):	40,5	
Sigla del laboratorio:	T.485/10		Data di emissione:	27/09/2010	

### 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>5</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>19</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>76</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>	(%)	
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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)

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

### PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

Cu 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	

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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2164/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT18</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>43,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.486/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
43,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2165/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT18</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>43,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.486/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	23
Peso picnometro (N)	1,36	2,19
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,59	7,89
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,76	2,58
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,83	8,14
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
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*

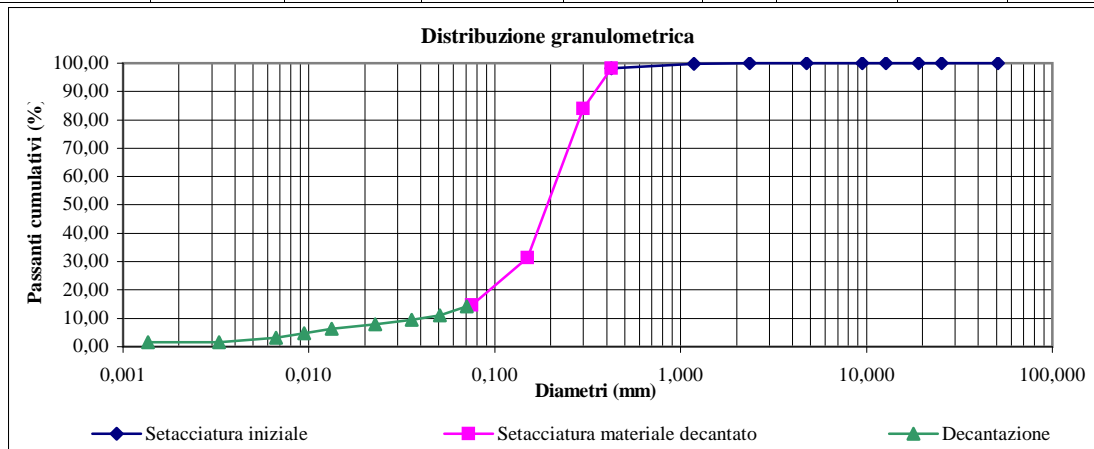
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2166/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT18			Profondità (m):	43,50
Sigla di laboratorio	T.486/10	Data di inizio prova	08/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	171,74	Massa secca dopo lavaggio (g):	148,75
Massa tara (g):		8,57	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,57	100,00
1"	25,400	8,57	100,00
3/4"	19,050	8,57	100,00
1/2"	12,700	8,57	100,00
3/8"	9,525	8,57	100,00
N. 4	4,750	8,71	99,91
N. 8	2,360	8,75	99,89
N. 16	1,180	8,96	99,76
N. 40	0,425	11,35	98,30

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,61	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,26	98,30
N.50	0,300	15,62	84,00
N.100	0,150	42,71	31,38
N. 200	0,075	51,32	14,66
Massa tara (g)		8,26	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,61			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	1,0060	24	-0,0005	1,0055	14,11	14,85	0,01301	0,071
1	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,97	15,10	0,01301	0,051
2	1,0045	24	-0,0005	1,0040	9,41	15,20	0,01301	0,036
5	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,84	15,35	0,01301	0,023
15	1,0035	24	-0,0005	1,0030	6,27	15,50	0,01301	0,013
30	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,70	15,65	0,01301	0,009
60	1,0025	24	-0,0005	1,0020	3,14	15,80	0,01301	0,007
250	1,0020	24	-0,0005	1,0015	1,57	15,90	0,01301	0,003
1440	1,0020	24	-0,0005	1,0015	1,57	15,90	0,01301	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT18	Profondità (m):	43,5		
Sigla del laboratorio:	T.486/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	11
Sabbia < 2,00 mm	(%)	88
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2167/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT19</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>46,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.487/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa debolmente argillosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
46,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2168/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 SPT19</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>46,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.487/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>09/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	3	9
Peso picnometro (N)	1,60	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,70
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,58	2,59

<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*



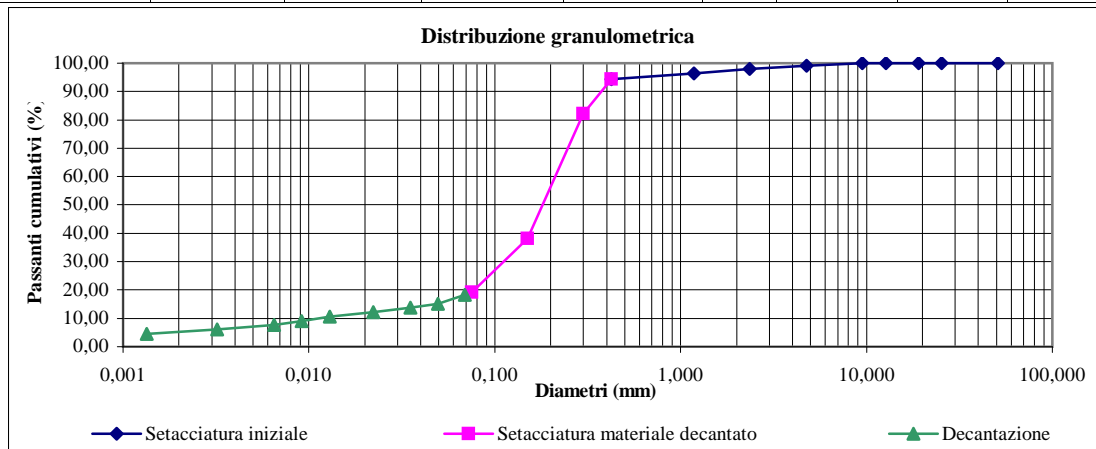
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2169/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT19			Profondità (m):	46,50
Sigla di laboratorio	T.487/10	Data di inizio prova	09/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	215,96	Massa secca dopo lavaggio (g):	181,48
Massa tara (g):		8,53	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,53	100,00
1"	25,400	8,53	100,00
3/4"	19,050	8,53	100,00
1/2"	12,700	8,53	100,00
3/8"	9,525	8,53	100,00
N. 4	4,750	10,20	99,19
N. 8	2,360	12,77	97,96
N. 16	1,180	15,82	96,49
N. 40	0,425	20,04	94,45

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,14		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,47	94,45
N.50	0,300	14,99	82,17
N.100	0,150	38,33	38,20
N. 200	0,075	48,46	19,12
Massa tara (g)		8,47	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,14			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	1,0075	25	-0,0005	1,0070	18,25	14,40	0,01286	0,069
1	1,0065	25	-0,0005	1,0060	15,21	14,70	0,01286	0,049
2	1,0060	25	-0,0005	1,0055	13,69	14,85	0,01286	0,035
5	1,0055	25	-0,0005	1,0050	12,17	15,00	0,01286	0,022
15	1,0050	25	-0,0005	1,0045	10,64	15,10	0,01286	0,013
30	1,0045	25	-0,0005	1,0040	9,12	15,20	0,01286	0,009
60	1,0040	25	-0,0005	1,0035	7,60	15,35	0,01286	0,007
250	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,08	15,50	0,01286	0,003
1440	1,0030	25	-0,0005	1,0025	4,56	15,65	0,01286	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT19	Profondità (m):	46,5		
Sigla del laboratorio:	T.487/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	5
Limo < 0,06 mm	(%)	12
Sabbia < 2,00 mm	(%)	83
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2170/09</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT20</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>49,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.488/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** -

**Stato del campione:** rimaneggiato

**Lunghezza (cm):** -

**Diametro "F" (cm):** -

**Colore:** grigio

**Odore:** assente

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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

<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
49,50		Analisi granulometrica (CNR)	

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

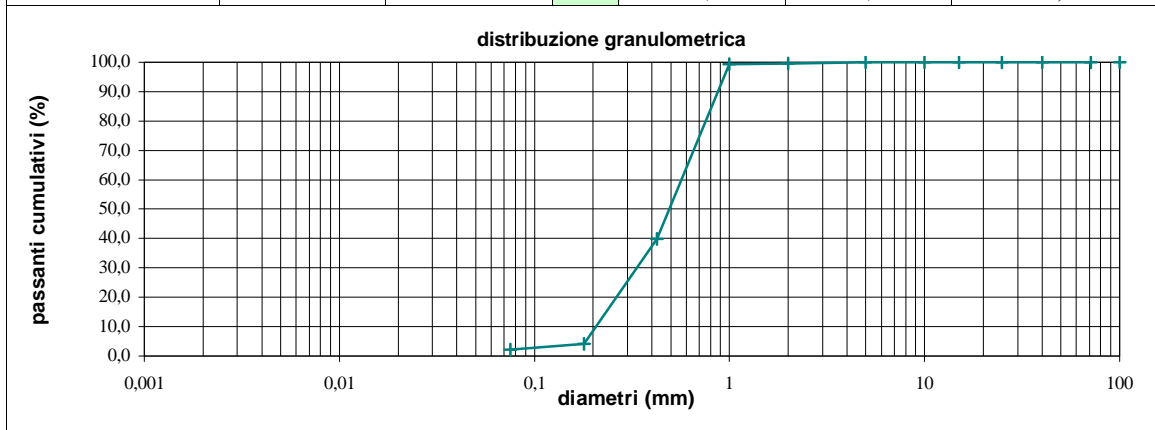
**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2171/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S1 SPT20</b>			Profondità (m) :	<b>49,50</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.488/10</b>	Data di inizio prova:	<b>08/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,54
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	389,45
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	380,91
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	382,23
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	382,23
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	373,69
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	9,92	0,4	<b>99,6</b>
UNI	Setaccio	1,000	10,70	0,2	<b>99,4</b>
UNI	Setaccio	0,425	237,98	59,7	<b>39,8</b>
UNI	Setaccio	0,180	373,28	35,5	<b>4,2</b>
UNI	Setaccio	0,075	380,88	2,0	<b>2,2</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT20	Profondità (m):	49,5		
Sigla del laboratorio:	T.488/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	1
Sabbia < 2,00 mm	(%)	98
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2172/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT21</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>52,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.489/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** -

**Stato del campione:** rimaneggiato

**Lunghezza (cm):** -

**Diametro "F" (cm):** -

**Colore:** grigio

**Odore:** assente

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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

<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
52,50		Analisi granulometrica (CNR)	

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

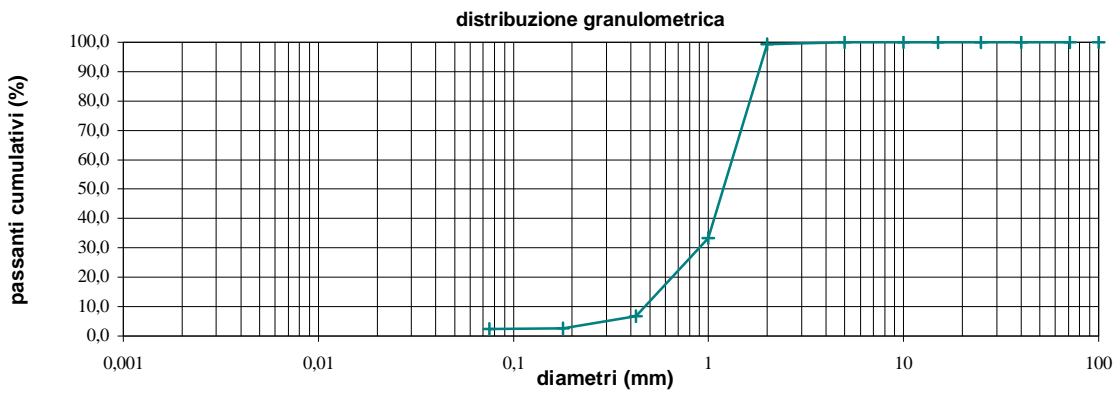
**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2173/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT21</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>52,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.489/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,57
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	330,81
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	322,24
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	323,70
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	323,70
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	315,13
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,57	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	10,84	0,7
UNI	Setaccio	1,000	223,18		65,9	33,4
UNI	Setaccio	0,425	309,19		26,7	6,7
UNI	Setaccio	0,180	322,28		4,1	2,6
UNI	Setaccio	0,075	322,91		0,2	2,5



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT21	Profondità (m):	52,5		
Sigla del laboratorio:	T.489/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	1
Sabbia < 2,00 mm	(%)	98
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2174/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT22</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>55,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.490/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<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 type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
55,50		Analisi granulometrica (CNR)	

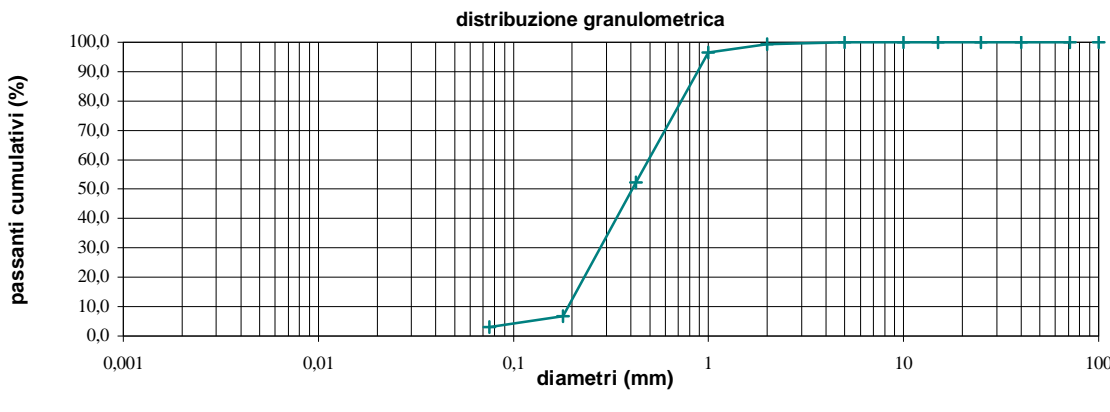
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2175/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT22</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>55,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.490/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>07/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,61
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	329,30
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	320,69
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	321,54
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	321,54
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	312,93
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71		8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60		8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40		8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25		8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15		8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10		8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5		8,61	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	10,73	0,7
UNI	Setaccio	1,000	19,65		2,8	<b>96,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	161,63		44,3	<b>52,3</b>
UNI	Setaccio	0,180	307,55		45,5	<b>6,8</b>
UNI	Setaccio	0,075	319,73		3,8	<b>3,0</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT22	Profondità (m):	55,5		
Sigla del laboratorio:	T.490/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	2
Sabbia < 2,00 mm	(%)	97
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2176/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT23</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>58,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.491/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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

<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>
<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 type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
58,50		Analisi granulometrica (CNR)	

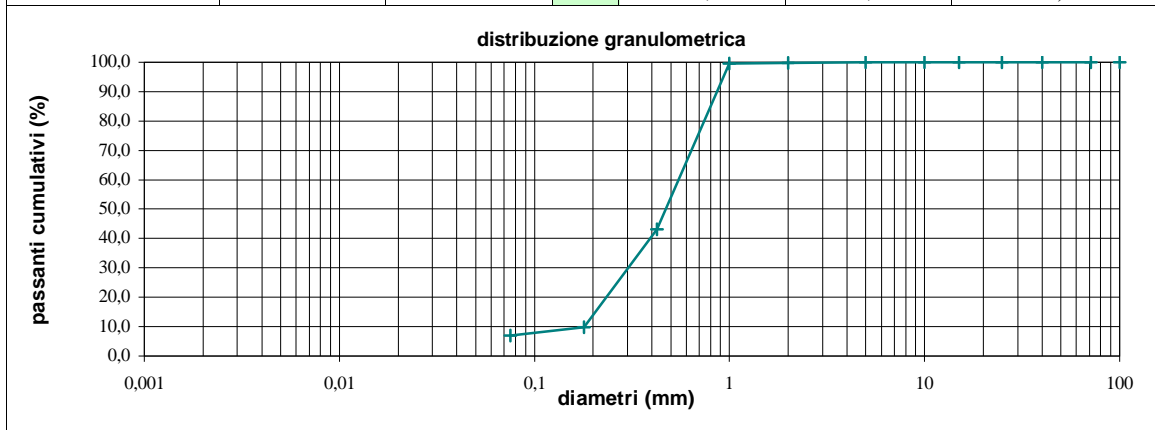
**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2177/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 SPT23</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>58,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.491/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>08/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,56
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	529,44
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	520,88
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	499,79
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	499,79
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	491,23
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,56	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,56	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,56	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,56	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,56	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,56	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,56	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,56	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000	Frazione fine	10,06	0,3	99,7
UNI	Setaccio	1,000		10,93	0,2	99,5
UNI	Setaccio	0,425		304,82	56,4	43,1
UNI	Setaccio	0,180		478,58	33,4	9,8
UNI	Setaccio	0,075	493,47	2,9	6,9	



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 SPT23	Profondità (m):	58,5		
Sigla del laboratorio:	T.491/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	6
Sabbia < 2,00 mm	(%)	93
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2099/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 - Cr 1</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>5,00-5,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.492/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 checked="" type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Nulla		
<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input type="checkbox"/>	Debole		
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Alta		
<input type="checkbox"/>	Molto plastico	<input type="checkbox"/>			

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
8,00		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica	
8,20			

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2100/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geostatiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - Cr 1</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>5,00-5,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.492/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	6	2
Peso picnometro (N)	1,58	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	4,67
Temperatura (°C)	23,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,98	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,93	4,92
Temperatura miscela (°C)	23,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,63	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*



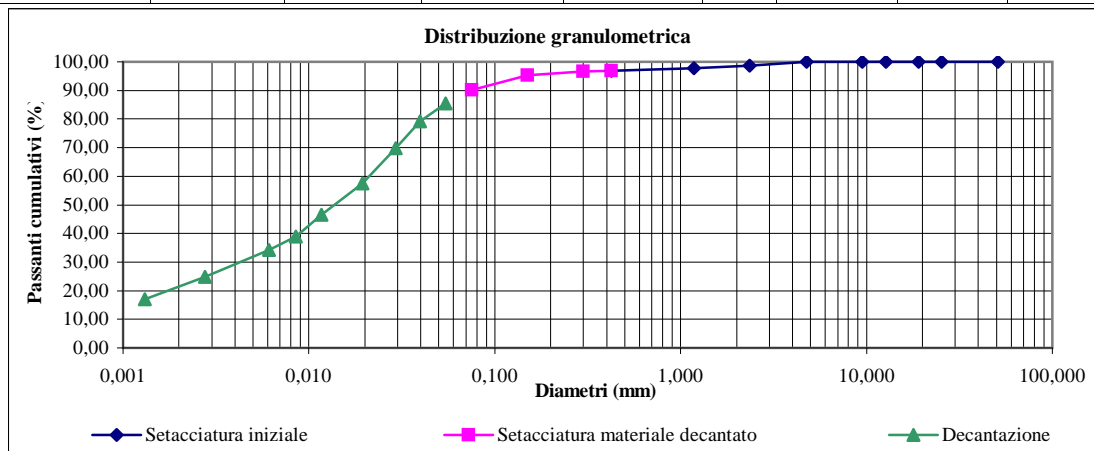
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2101/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - Cr 1			Profondità (m):	5,00-5,20
Sigla di laboratorio	T.492/10	Data di inizio prova	15/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	870,20	Massa secca dopo lavaggio (g):	71,24
Massa tara (g):		9,38	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	9,38	100,00
1"	25,400	9,38	100,00
3/4"	19,050	9,38	100,00
1/2"	12,700	9,38	100,00
3/8"	9,525	9,38	100,00
N. 4	4,750	9,38	100,00
N. 8	2,360	20,86	98,67
N. 16	1,180	28,75	97,75
N. 40	0,425	35,67	96,95

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,21		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,63	96,95
N.50	0,300	11,80	96,62
N.100	0,150	12,50	95,27
N. 200	0,075	15,10	90,25
Massa tara (g)		11,63	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,21			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	1,0290	24	-0,0005	1,0285	85,43	8,75	0,01301	0,054
1	1,0270	24	-0,0005	1,0265	79,22	9,30	0,01301	0,040
2	1,0240	24	-0,0005	1,0235	69,90	10,10	0,01301	0,029
5	1,0200	24	-0,0005	1,0195	57,47	11,15	0,01301	0,019
15	1,0165	24	-0,0005	1,0160	46,60	12,10	0,01301	0,012
30	1,0140	24	-0,0005	1,0135	38,83	12,75	0,01301	0,008
60	1,0125	24	-0,0005	1,0120	34,17	13,10	0,01301	0,006
310	1,0095	24	-0,0005	1,0090	24,85	13,90	0,01301	0,003
1440	1,0070	24	-0,0005	1,0065	17,09	14,55	0,01301	0,001



**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  
**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA**  
 (di **ATTERBERG**)  
 (UNI 10014)

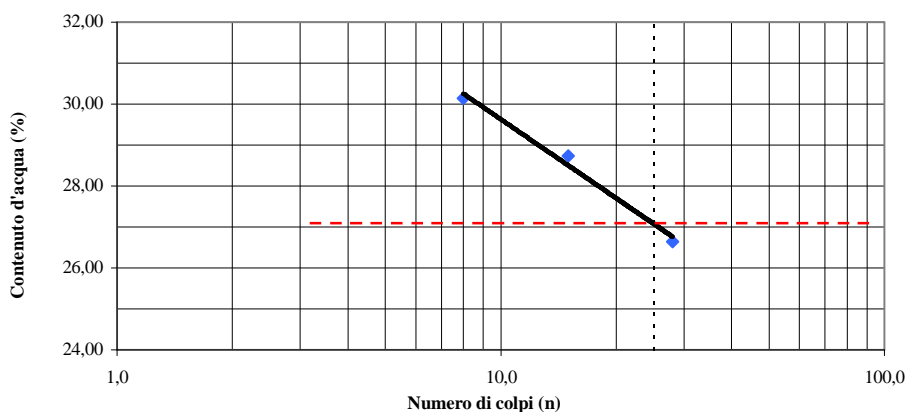
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2102/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - Cr 1</b>			<u>Profondità:</u>	<b>5,00-5,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.492/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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	0,48	0,42	0,06	0,21	26,65	28
2	0,28	0,52	0,47	0,05	0,19	28,74	15
3	0,22	0,47	0,41	0,06	0,20	30,13	8



**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	0,20	0,28	0,27	0,01	0,07	19,09
2	0,21	0,29	0,27	0,01	0,07	19,82
					<b>Wp medio</b>	<b>19</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 27**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 19**

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

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n°:</u>	106/10	<u>del</u>	06/09/2010	<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero				
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
<u>Località:</u>	S. Nicolò Po				
<u>Campione:</u>	S1 - Cr 1	<u>Profondità (m):</u>	5,00-5,20		
<u>Sigla del laboratorio:</u>	T.492/10	<u>Data di emissione:</u>	27/09/2010		

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>	(-)	2,64
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	21,00
Limo < 0,06 mm	(%)	65,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	13,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	1,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	27,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	19,45
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	7,55
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 PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO		
<i>Permeabilità</i>	(m/s)	

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.L.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.L.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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2103/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - Cr 2			Profondità (m) :	8,00-8,20
Sigla di laboratorio:	T.493/10	Data di prova:	20/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

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

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
 Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
 Colore: grigio 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 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 checked="" type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Nulla		
<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input type="checkbox"/>	Debole		
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Alta		
<input type="checkbox"/>	Molto plastico	<input type="checkbox"/>			

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
8,00			
8,20		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u>	<b>2104/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geostitiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - Cr 2</b>			<u>Profondità (m)</u>	<b>8,00-8,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.493/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	2
Peso picnometro (N)	1,59	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	4,67
Temperatura (°C)	23,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,95	4,92
Temperatura miscela (°C)	23,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,74	2,66

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,70</b> (-)
--	-----------------

**Note:**

**Lo Sperimentatore**

*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

**Il Direttore del Laboratorio**

*Dott. Geol. Lucio Amato*

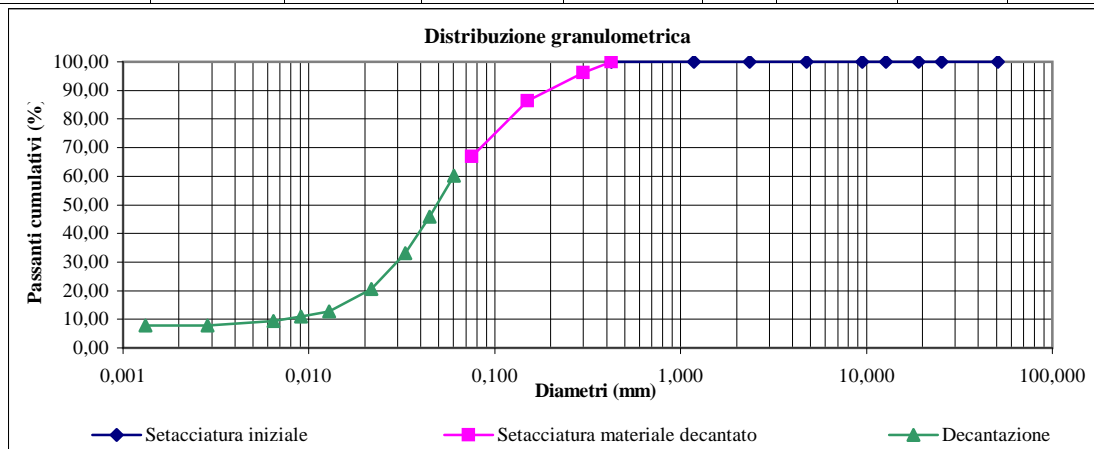
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2105/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - Cr 2			Profondità (m):	8,00-8,20
Sigla di laboratorio	T.493/10	Data di inizio prova	22/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	577,10	Massa secca dopo lavaggio (g):	204,05
Setaccio		Massa tara (g):	8,77
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	8,77	100,00
1"	25,400	8,77	100,00
3/4"	19,050	8,77	100,00
1/2"	12,700	8,77	100,00
3/8"	9,525	8,77	100,00
N. 4	4,750	8,77	100,00
N. 8	2,360	8,98	99,96
N. 16	1,180	9,03	99,95
N. 40	0,425	9,21	99,92

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,19		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,63	99,92
N.50	0,300	13,50	96,20
N.100	0,150	18,50	86,25
N. 200	0,075	28,20	66,93
		Massa tara (g)	11,63
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,19			Peso specifico dei granuli: 2,70					
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	1,0205	24	-0,0005	1,0200	60,10	11,00	0,01282	0,060
1	1,0160	24	-0,0005	1,0155	45,87	12,20	0,01282	0,045
2	1,0120	24	-0,0005	1,0115	33,21	13,25	0,01282	0,033
5	1,0080	24	-0,0005	1,0075	20,56	14,30	0,01282	0,022
15	1,0055	24	-0,0005	1,0050	12,65	15,00	0,01282	0,013
30	1,0050	24	-0,0005	1,0045	11,07	15,10	0,01282	0,009
60	1,0045	24	-0,0005	1,0040	9,49	15,20	0,01282	0,006
310	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,91	15,35	0,01282	0,003
1440	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,91	15,35	0,01282	0,001


 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  
**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA**  
 (di **ATTERBERG**)  
 (UNI 10014)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2106/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - Cr 2</b>			<u>Profondità:</u>	<b>8,00-8,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.493/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>23/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**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 (%)

**LIMITI NON DETERMINABILI**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n°:</u>	106/10	<u>del</u>	06/09/2010	<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero				
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
<u>Località:</u>	S. Nicolò Po				
<u>Campione:</u>	S1 - Cr 2	<u>Profondità (m):</u>	8,00-8,20		
<u>Sigla del laboratorio:</u>	T.493/10	<u>Data di emissione:</u>	27/09/2010		

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 w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,70
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	8,00
Limo < 0,06 mm	(%)	52,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	40,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

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

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		
<i>Permeabilità</i>	(m/s)	

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.L.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.L.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	

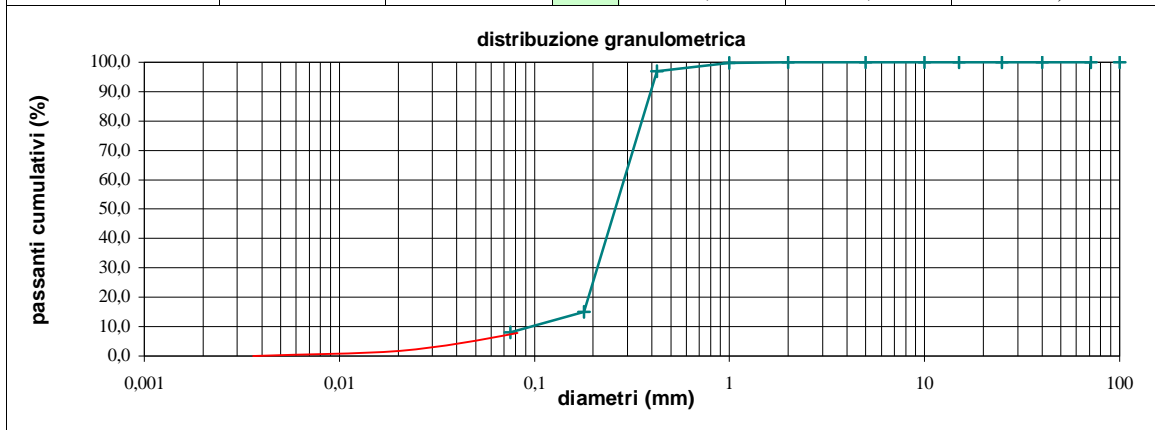




Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2108/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S1 Cr 3</b>			Profondità (m) :	<b>12,00-12,20</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.494/10</b>	Data di inizio prova:	<b>15/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,32
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	459,45
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	451,13
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	429,06
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	429,06
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	420,74
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,32	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,32	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,32	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,32	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,32	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,32	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,32	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,32	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	8,80	0,1
UNI	Setaccio	1,000	9,62		0,2	99,7
UNI	Setaccio	0,425	22,04		2,8	97,0
UNI	Setaccio	0,180	391,51		81,9	15,1
UNI	Setaccio	0,075	422,80		6,9	8,1



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 Cr 3	Profondità (m):	12,00-12,20		
Sigla del laboratorio:	T.494/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	8
Sabbia < 2,00 mm	(%)	92
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	





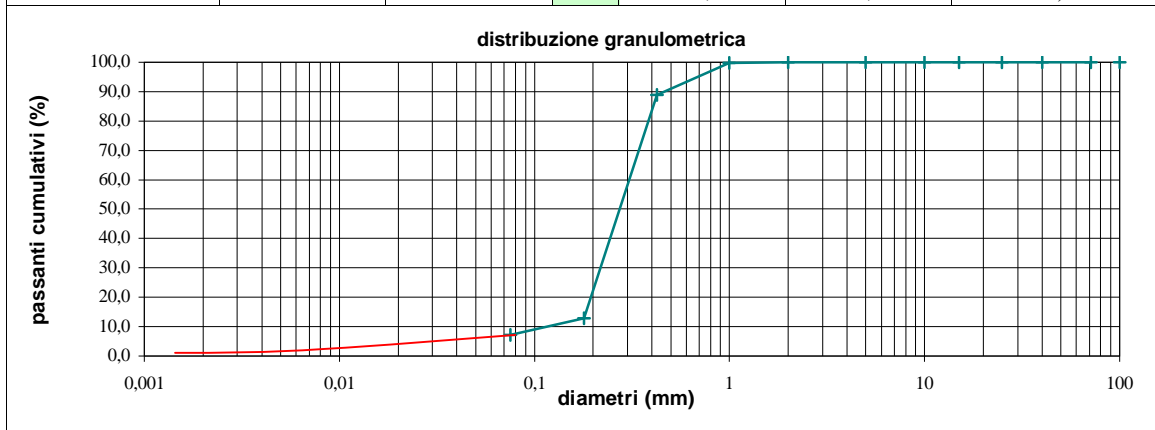
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 4</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>15,00-15,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.495/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,43
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	387,54
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	379,11
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	365,44
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	365,44
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	357,01
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,43	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,43	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,43	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,43	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,43	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,43	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,43	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,43	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	8,54	0,0
UNI	Setaccio	1,000	8,99		0,1	99,9
UNI	Setaccio	0,425	50,71		11,0	88,8
UNI	Setaccio	0,180	338,70		76,0	12,9
UNI	Setaccio	0,075	360,50		5,8	7,1



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 Cr 4	Profondità (m):	15,00-15,50		
Sigla del laboratorio:	T.495/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	7
Sabbia < 2,00 mm	(%)	92
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2111/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 5</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>18.00-18.20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.496/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<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 type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Profondità (m)</b>	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
18.00-18.20		Analisi granulometrica (CNR)	

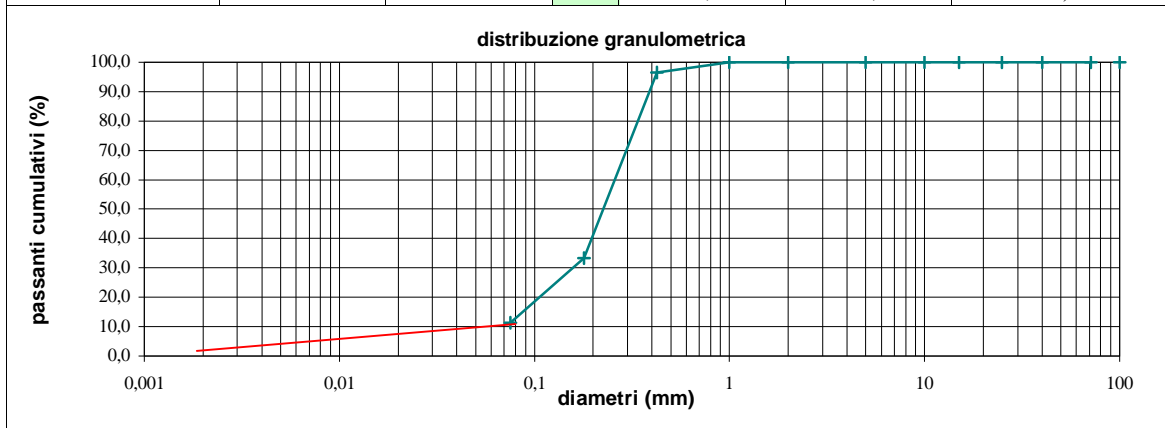
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2112/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 5</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>18.00-18.20</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.496/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>15/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,73
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	560,25
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	551,52
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	506,05
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	506,05
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	497,32
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	8,88	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	1,000	9,32	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	0,425	28,02	3,4	<b>96,5</b>
UNI	Setaccio	0,180	376,36	63,2	<b>33,3</b>
UNI	Setaccio	0,075	497,19	21,9	<b>11,4</b>



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

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



Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 Cr 5	Profondità (m):	18.00-18.20		
Sigla del laboratorio:	T.496/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	9
Sabbia < 2,00 mm	(%)	89
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2113/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 6</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>30,00-30,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.497/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>21/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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

<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
30,00-30,20		Analisi granulometrica (CNR)	

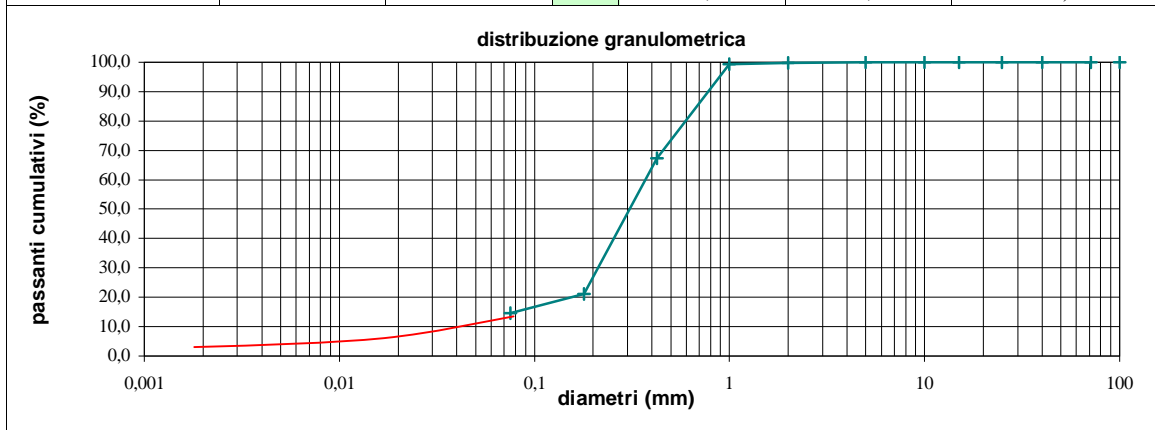
**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2114/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S1 Cr 6</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>30,00-30,20</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.497/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,56
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	410,88
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	402,32
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	354,65
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	354,65
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	346,09
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,56	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	9,61	0,3	<b>99,7</b>
UNI	Setaccio	1,000	10,79	0,3	<b>99,4</b>
UNI	Setaccio	0,425	139,79	32,1	<b>67,4</b>
UNI	Setaccio	0,180	325,98	46,3	<b>21,1</b>
UNI	Setaccio	0,075	351,83	6,4	<b>14,7</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 Cr 6	Profondità (m):	30,00-30,20		
Sigla del laboratorio:	T.497/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	3
Limo < 0,06 mm	(%)	10
Sabbia < 2,00 mm	(%)	87
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2115/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - Cr 7		Profondità (m) :	50,00-50,20	
Sigla di laboratorio:	T.498/10	Data di prova:	20/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

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

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

Stato del campione: rimaneggiato  
Diametro "F" (cm): -  
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 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 checked="" type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Nulla
<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input type="checkbox"/>	Debole
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Alta
<input type="checkbox"/>	Molto plastico	<input type="checkbox"/>	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
8,00		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica	
8,20			

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

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

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970



**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2116/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geostatiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S1 - Cr 7</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>50,00-50,20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.498/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	3	2
Peso picnometro (N)	1,60	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,67
Temperatura (°C)	23,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,92
Temperatura miscela (°C)	23,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,65	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*

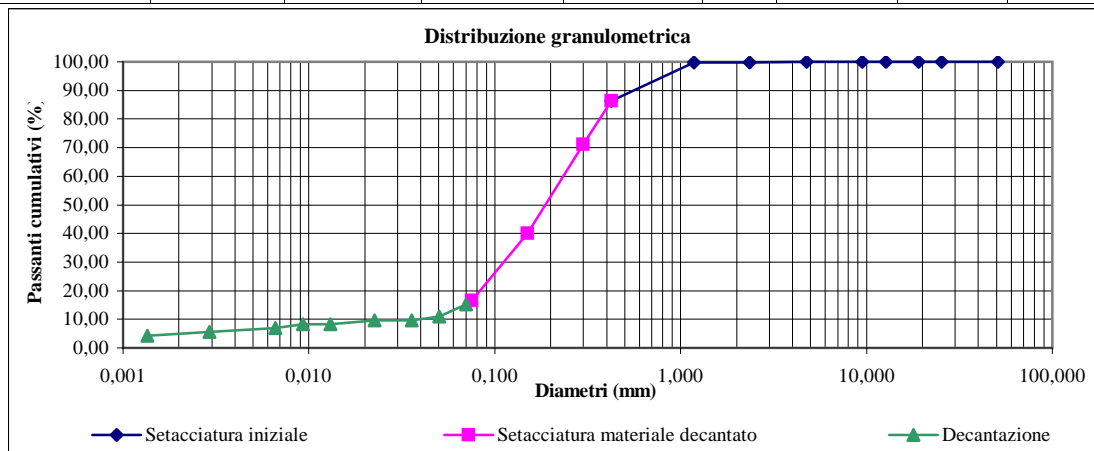
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2117/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - Cr 7			Profondità (m):	50,00-50,20
Sigla di laboratorio	T.498/10	Data di inizio prova	22/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	444,03	Massa secca dopo lavaggio (g):	386,15
Setaccio		Massa tara (g):	8,44
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	8,44	100,00
1"	25,400	8,44	100,00
3/4"	19,050	8,44	100,00
1/2"	12,700	8,44	100,00
3/8"	9,525	8,44	100,00
N. 4	4,750	8,65	99,95
N. 8	2,360	8,97	99,88
N. 16	1,180	9,41	99,78
N. 40	0,425	67,85	86,36

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,19		
Setaccio	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)	
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,63	86,36
N.50	0,300	20,50	71,10
N.100	0,150	38,50	40,13
N. 200	0,075	52,20	16,55
		Massa tara (g)	11,63
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,19			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	1,0070	24	-0,0005	1,0065	15,19	14,55	0,01301	0,070
1	1,0055	24	-0,0005	1,0050	11,05	15,00	0,01301	0,050
2	1,0050	24	-0,0005	1,0045	9,67	15,10	0,01301	0,036
5	1,0050	24	-0,0005	1,0045	9,67	15,10	0,01301	0,023
15	1,0045	24	-0,0005	1,0040	8,28	15,20	0,01301	0,013
30	1,0045	24	-0,0005	1,0040	8,28	15,20	0,01301	0,009
60	1,0040	24	-0,0005	1,0035	6,90	15,35	0,01301	0,007
310	1,0035	24	-0,0005	1,0030	5,52	15,50	0,01301	0,003
1440	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,14	15,65	0,01301	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S1 - Cr 7		Profondità (m):	50,00-50,20	
Sigla del laboratorio:	T.498/10		Data di emissione:	27/09/2010	

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>5,00</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>8,00</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>87,00</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	
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	



**AUTOSTRADA DEL BRENNERO**

**Cantiere: Indagini geognostiche autostrada Brennero Modena**

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

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso specifico dei grani	Passante al setaccio 0.425 (%)	Passante al setaccio 0.075 (%)	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)			
						Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	WL	WP	IP	IC
S2 SPT1 (S.Nicolò Po)	T.499/10	1.50	2.63	96.32	48.71	12	34	54	0	0	-	-	-	-
S2 SPT2 (S.Nicolò Po)	T.500/10	3.00	2.51	95.03	77.28	18	55	27	0	0	27	23	4	-
S2 SPT3 (S.Nicolò Po)	T.501/10	4.50	2.58	99.63	40.60	7	31	62	0	0	-	-	-	-
S2 SPT4 (S.Nicolò Po)	T.502/10	6.00	2.56	99.86	70.67	7	58	35	0	0	nd	nd	nd	nd
S2 SPT5 (S.Nicolò Po)	T.503/10	7.50	2.64	99.88	36.90	8	30	62	0	0	-	-	-	-
S2 SPT6 (S.Nicolò Po)	T.504/10	9.00	-	99.2	8.1	0	7	93	0	0	-	-	-	-
S2 SPT7 (S.Nicolò Po)	T.505/10	10.50	2.62	93.67	28.30	5	16	79	0	0	-	-	-	-
S2 SPT8 (S.Nicolò Po)	T.506/10	12.00	-	80.5	13.6	3	9	88	0	0	-	-	-	-
S2 SPT9 (S.Nicolò Po)	T.507/10	13.50	-	94.8	4.0	0	4	96	0	0	-	-	-	-
S2 SPT10 (S.Nicolò Po)	T.508/10	15.00	-	82.5	2.9	0	2	98	0	0	-	-	-	-
S2 SPT11 (S.Nicolò Po)	T.509/10	16.50	-	10.5	0.8	0	1	96	3	0	-	-	-	-
S2 SPT12 (S.Nicolò Po)	T.510/10	18.00	-	74.4	18.6	4	14	78	4	0	-	-	-	-
S2 SPT13 (S.Nicolò Po)	T.511/10	19.50	-	27.9	4.4	1	4	90	5	0	-	-	-	-
S2 SPT14 (S.Nicolò Po)	T.512/10	22.50	-	90.6	5.5	2	4	94	0	0	-	-	-	-
S2 SPT15 (S.Nicolò Po)	T.513/10	25.50	-	74.9	9.9	3	7	86	4	0	-	-	-	-
S2 SPT16 (S.Nicolò Po)	T.514/10	28.50	-	47.5	4.4	0	5	91	4	0	-	-	-	-
S2 SPT17 (S.Nicolò Po)	T.515/10	31.50	-	56.7	18.3	7	11	82	0	0	-	-	-	-
S2 SPT18 (S.Nicolò Po)	T.516/10	34.50	-	81.4	29.4	13	14	73	0	0	-	-	-	-
S2 SPT19 (S.Nicolò Po)	T.517/10	37.50	2.70	95.88	77.84	3	71	23	3	0	-	-	-	-
S2 SPT20 (S.Nicolò Po)	T.518/10	40.50	-	43.2	10.9	2	7	91	0	0	-	-	-	-
S2 SPT21 (S.Nicolò Po)	T.519/10	43.50	-	48.3	10.2	2	6	92	0	0	-	-	-	-
S2 SPT22 (S.Nicolò Po)	T.520/10	46.50	-	36.3	18.6	6	13	79	2	0	-	-	-	-
S2 SPT23 (S.Nicolò Po)	T.521/10	49.50	2.63	73.67	34.17	8	22	70	0	0	-	-	-	-
S2 SPT24 (S.Nicolò Po)	T.522/10	52.50	-	70.4	10.1	4	5	91	0	0	-	-	-	-
S2 SPT25 (S.Nicolò Po)	T.523/10	55.50	2.61	61.54	29.84	7	22	69	2	0	-	-	-	-

**MN-SC41-DH**

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso specifico dei grani	Passante al setaccio 0.425 (%)	Passante al setaccio 0.075 (%)	Distribuzione granulometrica (%)					Limiti di Atterberg (%)			
						Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	WL	WP	IP	IC
S2 SPT26 (S.Nicolò Po)	T.524/10	58.50	-	31.3	1.4	1	1	98	0	0	-	-	-	-
S2 Cr 1 (S.Nicolò Po)	T.525/10	3.00-3.20	2.63	99.17	59.81	16	40	44	0	0	31	19	12	0
S2 Cr 2 (S.Nicolò Po)	T.526/10	5.50-5.70	2.63	99.97	71.60	13	54	33	0	0	29	21	8	-
S2 Cr 3 (S.Nicolò Po)	T.527/10	7.00-7.20	2.63	99.93	32.66	8	21	71	0	0	-	-	-	-
S2 Cr 4 (S.Nicolò Po)	T.528/10	13.00-13.20	-	61.1	3.0	0	2	98	0	0	-	-	-	-
S2 Cr 5 (S.Nicolò Po)	T.529/10	25.00-25.20	-	40.9	2.9	0	3	95	2	0	-	-	-	-
S2 Cr 6 (S.Nicolò Po)	T.530/10	36.80-37.00	2.63	99.77	78.20	31	45	24	0	0	46	26	20	-
S2 Cr 7 (S.Nicolò Po)	T.531/10	45.00-45.20	2.62	80.67	31.11	6	23	71	0	0	-	-	-	-
S2 Cr 8 (S.Nicolò Po)	T.532/10	55.00-55.20	-	65.9	14.4	2	11	84	3	0	-	-	-	-





**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2203/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 1</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>1,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.499/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>17/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	2	19
Peso picnometro (N)	1,38	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,64	2,62

<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*

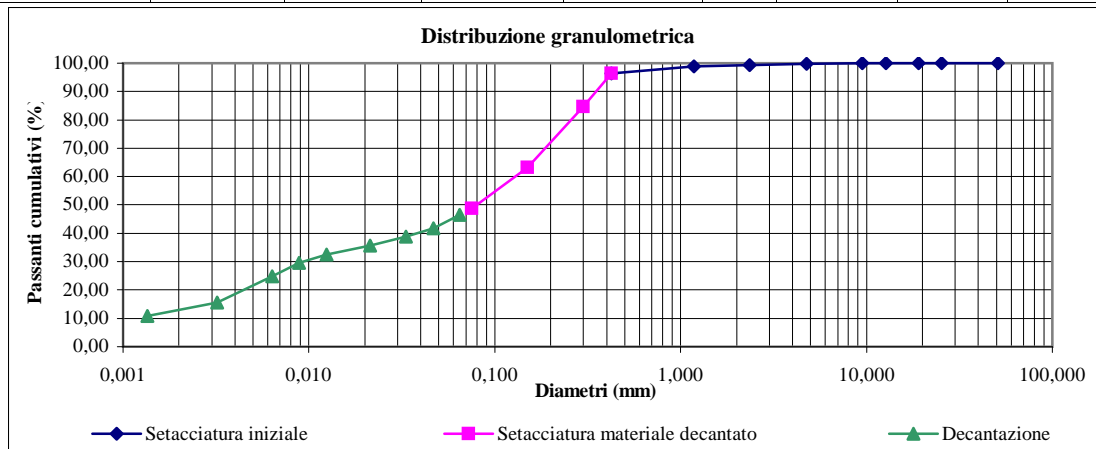
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2204/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 1			Profondità (m):	1,50
Sigla di laboratorio	T.499/10	Data di inizio prova	20/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	159,86	Massa secca dopo lavaggio (g):	56,34
Massa tara (g):		8,26	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,26	100,00
1"	25,400	8,26	100,00
3/4"	19,050	8,26	100,00
1/2"	12,700	8,26	100,00
3/8"	9,525	8,26	100,00
N. 4	4,750	8,61	99,77
N. 8	2,360	9,45	99,22
N. 16	1,180	9,98	98,87
N. 40	0,425	13,84	96,32

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,16	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	10,25	96,32
N.50	0,300	16,32	84,66
N.100	0,150	27,55	63,10
N. 200	0,075	35,04	48,71
Massa tara (g)		10,25	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,16			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	1,0165	24	-0,0005	1,0160	46,51	12,10	0,01321	0,065
1	1,0150	24	-0,0005	1,0145	41,86	12,45	0,01321	0,047
2	1,0140	24	-0,0005	1,0135	38,76	12,75	0,01321	0,033
5	1,0130	24	-0,0005	1,0125	35,66	13,00	0,01321	0,021
15	1,0120	24	-0,0005	1,0115	32,56	13,25	0,01321	0,012
30	1,0110	24	-0,0005	1,0105	29,46	13,55	0,01321	0,009
60	1,0095	24	-0,0005	1,0090	24,81	13,90	0,01321	0,006
250	1,0065	24	-0,0005	1,0060	15,50	14,70	0,01321	0,003
1440	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,85	15,10	0,01321	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 1		Profondità (m):	1,50	
Sigla del laboratorio:	T.499/10		Data di emissione:	27/09/2010	

### 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>12</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>34</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>54</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>	(%)	
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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)

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

### PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

Cu 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	

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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2205/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 2</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>3,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.500/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** bruno **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 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)
3,00		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2206/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 2</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>3,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.500/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	
Peso picnometro (N)	1,36	
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,59	
Temperatura (°C)	22,0	
Peso terreno secco (N)	0,39	
Peso pic. + terreno secco (N)	1,75	
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,83	
Temperatura miscela (°C)	22,0	
Peso specifico gs (-)	2,51	

<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*



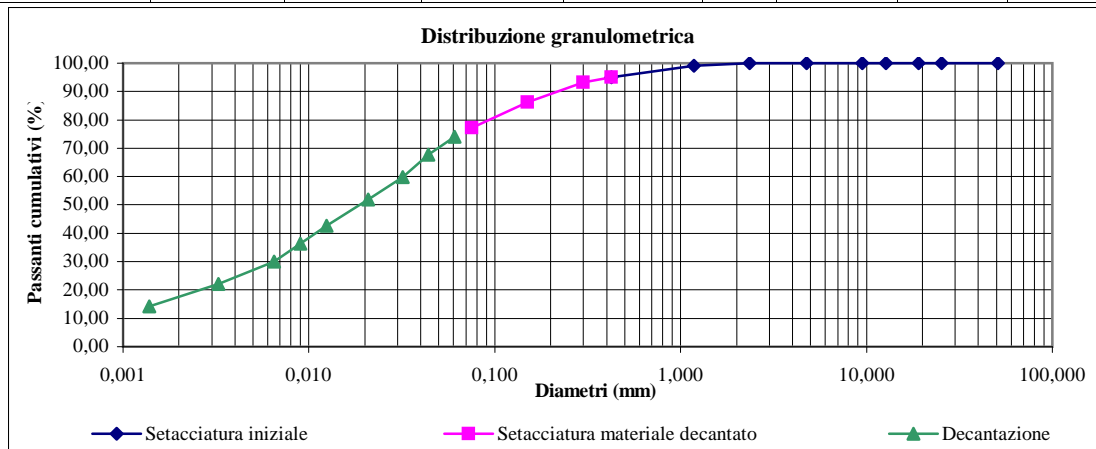
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2207/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 2			Profondità (m):	3,00
Sigla di laboratorio	T.500/10	Data di inizio prova	16/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	145,99	Massa secca dopo lavaggio (g):	54,42
Massa tara (g):		8,64	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,64	100,00
1"	25,400	8,64	100,00
3/4"	19,050	8,64	100,00
1/2"	12,700	8,64	100,00
3/8"	9,525	8,64	100,00
N. 4	4,750	8,64	100,00
N. 8	2,360	8,69	99,96
N. 16	1,180	9,90	99,08
N. 40	0,425	15,47	95,03

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	8,84	95,03
N.50	0,300	9,80	93,21
N.100	0,150	13,50	86,19
N. 200	0,075	18,20	77,28
Massa tara (g)		8,84	
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: 2,51					
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	1,0250	24	-0,0005	1,0245	74,08	9,85	0,01365	0,061
1	1,0230	24	-0,0005	1,0225	67,78	10,35	0,01365	0,044
2	1,0205	24	-0,0005	1,0200	59,90	11,00	0,01365	0,032
5	1,0180	24	-0,0005	1,0175	52,02	11,65	0,01365	0,021
15	1,0150	24	-0,0005	1,0145	42,56	12,45	0,01365	0,012
30	1,0130	24	-0,0005	1,0125	36,25	13,00	0,01365	0,009
60	1,0110	24	-0,0005	1,0105	29,95	13,55	0,01365	0,006
250	1,0085	24	-0,0005	1,0080	22,07	14,20	0,01365	0,003
1440	1,0060	24	-0,0005	1,0055	14,19	14,85	0,01365	0,001



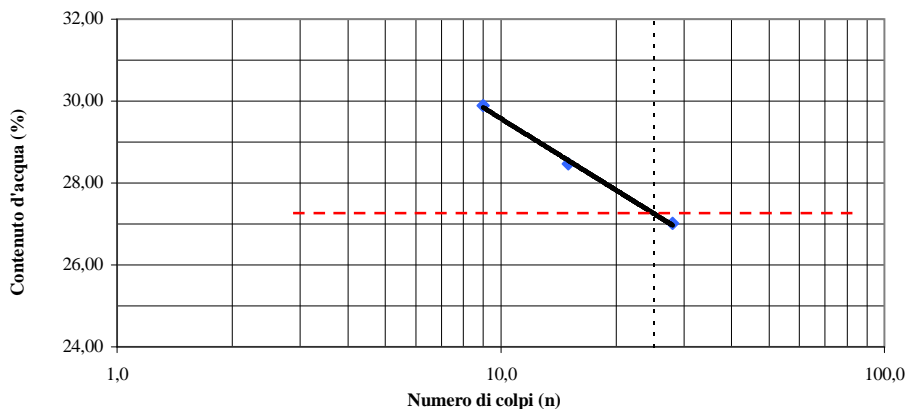
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2208/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 2</b>			<u>Profondità:</u>	<b>3,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.500/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>20/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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	0,48	0,44	0,04	0,16	27,01	28
2	0,28	0,56	0,50	0,06	0,21	28,47	15
3	0,21	0,54	0,47	0,08	0,26	29,89	9



**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	0,24	0,22	0,02	0,08	22,73
2	0,14	0,24	0,22	0,02	0,09	22,27
						<b>23</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 27**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 23**

**Indice di plasticità Ip (%) = 4**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 2	Profondità (m):	3,00		
Sigla del laboratorio:	T.500/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**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>	(-)	2,51
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	18
Limo < 0,06 mm	(%)	55
Sabbia < 2,00 mm	(%)	27
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	27
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	23
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	4
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	-

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

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

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2209/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 3</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>4,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.501/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa debolmente argillosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** beige **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 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 type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
4,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2210/09</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 3</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>4,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.501/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>17/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	21
Peso picnometro (N)	1,59	1,46
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,85
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,58	2,60

<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*

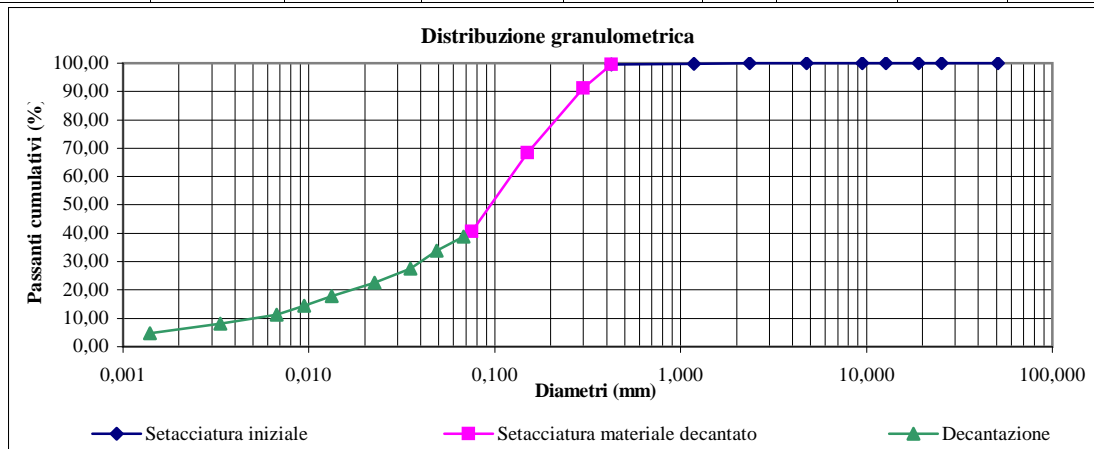
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2211/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 3			Profondità (m):	4,50
Sigla di laboratorio	T.501/10	Data di inizio prova	17/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	160,66	Massa secca dopo lavaggio (g):	87,26
Massa tara (g):		8,62	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,62	100,00
1"	25,400	8,62	100,00
3/4"	19,050	8,62	100,00
1/2"	12,700	8,62	100,00
3/8"	9,525	8,62	100,00
N. 4	4,750	8,62	100,00
N. 8	2,360	8,66	99,97
N. 16	1,180	8,82	99,87
N. 40	0,425	9,19	99,63

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,41		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,94	99,63
N.50	0,300	13,25	91,10
N.100	0,150	24,74	68,40
N. 200	0,075	38,81	40,60
Massa tara (g)		8,94	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,41			Peso specifico dei granuli: 2,58					
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	24	-0,0005	1,0130	38,75	12,90	0,01342	0,068
1	1,0120	24	-0,0005	1,0115	33,91	13,25	0,01342	0,049
2	1,0100	24	-0,0005	1,0095	27,45	13,80	0,01342	0,035
5	1,0085	24	-0,0005	1,0080	22,60	14,20	0,01342	0,023
15	1,0070	24	-0,0005	1,0065	17,76	14,55	0,01342	0,013
30	1,0060	24	-0,0005	1,0055	14,53	14,85	0,01342	0,009
60	1,0050	24	-0,0005	1,0045	11,30	15,10	0,01342	0,007
250	1,0040	24	-0,0005	1,0035	8,07	15,35	0,01342	0,003
1440	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,84	15,65	0,01342	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 3	Profondità (m):	4,50		
Sigla del laboratorio:	T.501/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	7
Limo < 0,06 mm	(%)	31
Sabbia < 2,00 mm	(%)	62
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	cm <sup>2</sup> /sec	







**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2213/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 4</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>6,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.502/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	6	
Peso picnometro (N)	1,58	
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	
Temperatura (°C)	22,0	
Peso terreno secco (N)	0,39	
Peso pic. + terreno secco (N)	1,98	
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,93	
Temperatura miscela (°C)	22,0	
Peso specifico gs (-)	2,56	

<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*

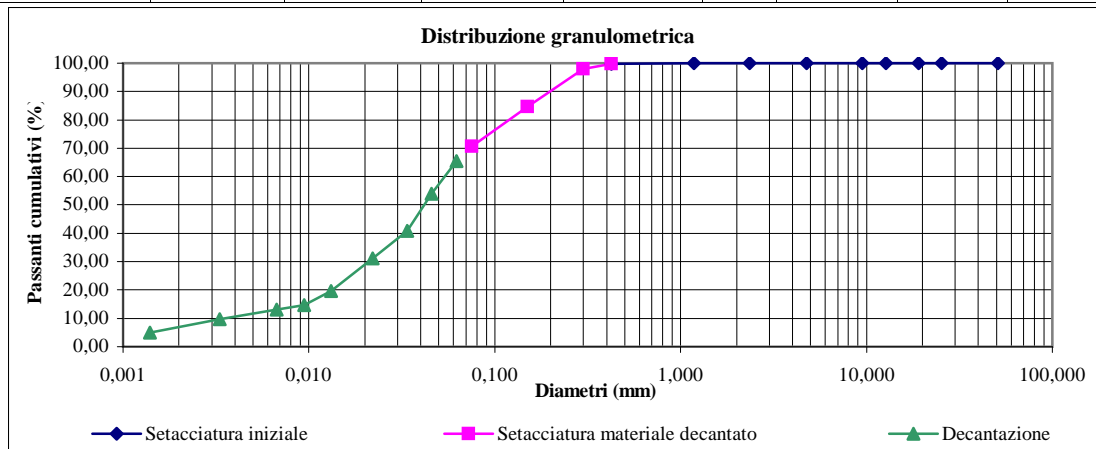
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2214/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 4			Profondità (m):	6,00
Sigla di laboratorio	T.502/10	Data di inizio prova	16/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	255,68	Massa secca dopo lavaggio (g):	65,23
Massa tara (g):		8,66	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,66	100,00
1"	25,400	8,66	100,00
3/4"	19,050	8,66	100,00
1/2"	12,700	8,66	100,00
3/8"	9,525	8,66	100,00
N. 4	4,750	8,66	100,00
N. 8	2,360	8,66	100,00
N. 16	1,180	8,68	99,99
N. 40	0,425	9,00	99,86

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,15	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,84	99,86
N.50	0,300	9,80	97,95
N.100	0,150	16,50	84,61
N. 200	0,075	23,50	70,67
Massa tara (g)		8,84	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

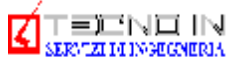
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,15			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	1,0215	24	-0,0005	1,0210	65,46	10,70	0,01342	0,062
1	1,0180	24	-0,0005	1,0175	54,00	11,65	0,01342	0,046
2	1,0140	24	-0,0005	1,0135	40,91	12,75	0,01342	0,034
5	1,0110	24	-0,0005	1,0105	31,09	13,55	0,01342	0,022
15	1,0075	24	-0,0005	1,0070	19,64	14,40	0,01342	0,013
30	1,0060	24	-0,0005	1,0055	14,73	14,85	0,01342	0,009
60	1,0055	24	-0,0005	1,0050	13,09	15,00	0,01342	0,007
250	1,0045	24	-0,0005	1,0040	9,82	15,20	0,01342	0,003
1440	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,91	15,65	0,01342	0,001



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  
**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA**  
 (di **ATTERBERG**)  
 (UNI 10014)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2215/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 4</b>			<u>Profondità:</u>	<b>6,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.502/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)**

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

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**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 (%)

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**Limite di liquidità WI (%) =**  
**Limite di plasticità Wp (%) =**

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

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 4	Profondità (m):	6,00		
Sigla del laboratorio:	T.502/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $gn$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $gd$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,56
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $Sr$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	7
Limo < 0,06 mm	(%)	58
Sabbia < 2,00 mm	(%)	35
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2216/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 5</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>7,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.503/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa debolmente argillosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta	
<input type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
7,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2217/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 5</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>7,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.503/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>20/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	23
Peso picnometro (N)	1,59	2,19
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	7,89
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	2,58
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	8,14
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,64	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*

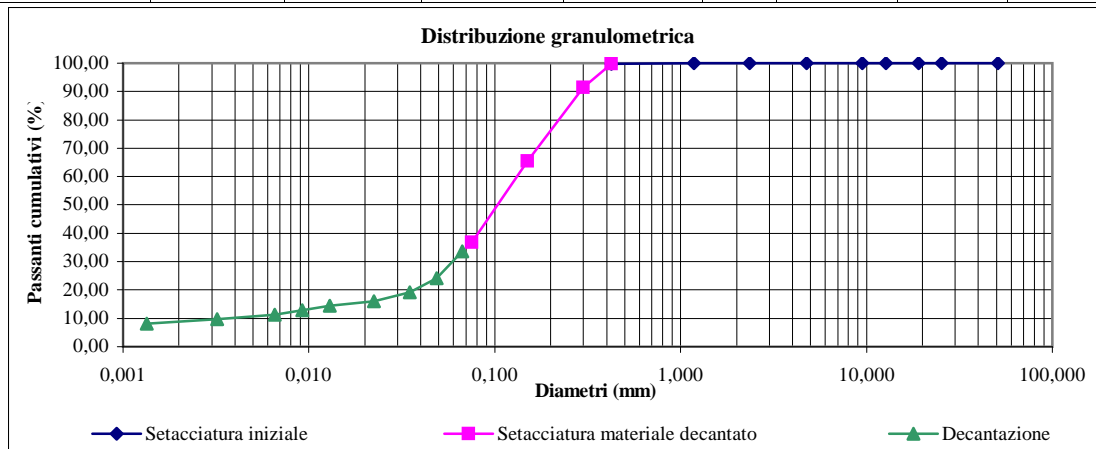
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2218/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 5			Profondità (m):	7,50
Sigla di laboratorio	T.503/10	Data di inizio prova	20/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	253,27	Massa secca dopo lavaggio (g):	175,85
Massa tara (g):		8,59	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,59	100,00
1"	25,400	8,59	100,00
3/4"	19,050	8,59	100,00
1/2"	12,700	8,59	100,00
3/8"	9,525	8,59	100,00
N. 4	4,750	8,59	100,00
N. 8	2,360	8,59	100,00
N. 16	1,180	8,60	100,00
N. 40	0,425	8,88	99,88

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,18		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	9,02	99,88
N.50	0,300	13,25	91,45
N.100	0,150	26,30	65,49
N. 200	0,075	40,66	36,90
Massa tara (g)		9,02	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,18			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	1,0120	24	-0,0005	1,0115	33,69	13,25	0,01301	0,067
1	1,0090	24	-0,0005	1,0085	24,07	14,05	0,01301	0,049
2	1,0075	24	-0,0005	1,0070	19,25	14,40	0,01301	0,035
5	1,0065	24	-0,0005	1,0060	16,04	14,70	0,01301	0,022
15	1,0060	24	-0,0005	1,0055	14,44	14,85	0,01301	0,013
30	1,0055	24	-0,0005	1,0050	12,84	15,00	0,01301	0,009
60	1,0050	24	-0,0005	1,0045	11,23	15,10	0,01301	0,007
250	1,0045	24	-0,0005	1,0040	9,63	15,20	0,01301	0,003
1440	1,0040	24	-0,0005	1,0035	8,02	15,35	0,01301	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 5	Profondità (m):	7,50		
Sigla del laboratorio:	T.503/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**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>	(-)	2,64
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	8
Limo < 0,06 mm	(%)	30
Sabbia < 2,00 mm	(%)	62
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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	







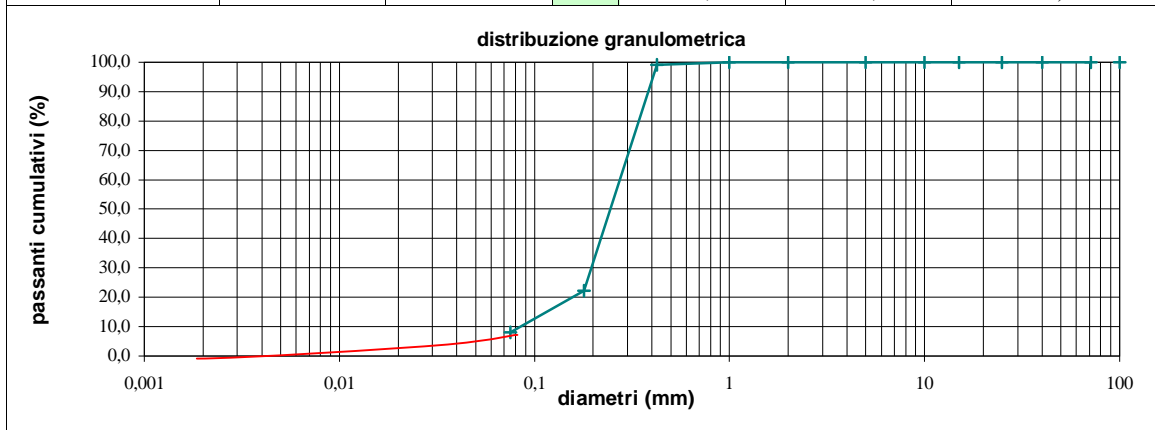
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2220/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 6</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>9,00</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.504/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,73
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	441,62
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	432,89
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	414,26
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	414,26
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	405,53
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	8,73	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	1,000	8,89	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	0,425	12,12	0,7	<b>99,2</b>
UNI	Setaccio	0,180	345,79	77,1	<b>22,1</b>
UNI	Setaccio	0,075	406,76	14,1	<b>8,1</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 6	Profondità (m):	9,00		
Sigla del laboratorio:	T.504/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	7
Sabbia < 2,00 mm	(%)	93
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2221/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 7</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>10,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.505/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa debolmente argillosa.**

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 type="checkbox"/> Molto plastico		

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
10,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2222/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 7</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>10,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.505/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>20/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	8	6
Peso picnometro (N)	1,61	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,98
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,95	4,93
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,62	2,61

<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*

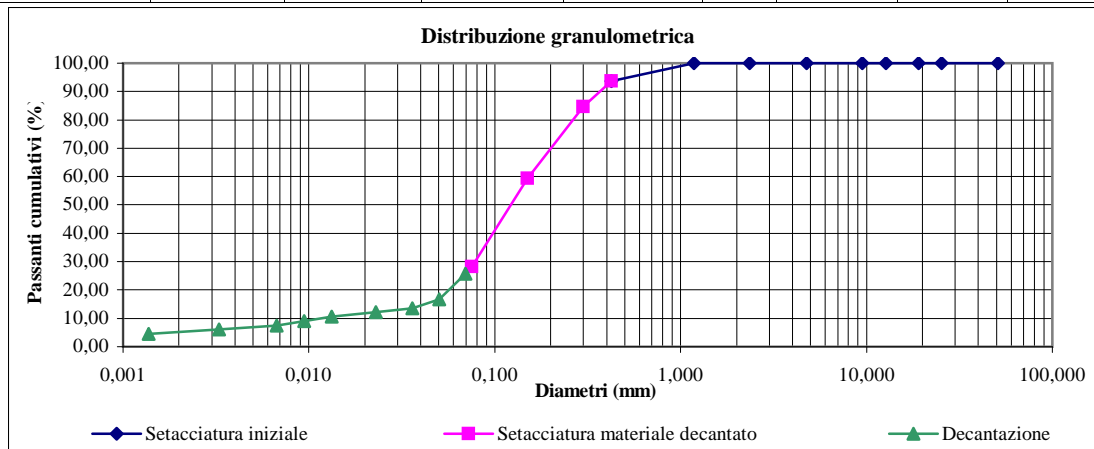
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n°:	2223/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 7			Profondità (m):	10,50
Sigla di laboratorio	T.505/10	Data di inizio prova	20/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	424,50	Massa secca dopo lavaggio (g):	374,35
Massa tara (g):		8,62	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,62	100,00
1"	25,400	8,62	100,00
3/4"	19,050	8,62	100,00
1/2"	12,700	8,62	100,00
3/8"	9,525	8,62	100,00
N. 4	4,750	8,62	100,00
N. 8	2,360	8,70	99,98
N. 16	1,180	9,03	99,90
N. 40	0,425	34,93	93,67

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,15		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,87	93,67
N.50	0,300	13,69	84,67
N.100	0,150	27,25	59,34
N. 200	0,075	43,87	28,30
Massa tara (g)		8,87	
Peso specifico della soluzione: 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,15			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	1,0100	24	-0,0005	1,0095	25,69	13,80	0,01321	0,069
1	1,0070	24	-0,0005	1,0065	16,62	14,55	0,01321	0,050
2	1,0060	24	-0,0005	1,0055	13,60	14,85	0,01321	0,036
5	1,0055	24	-0,0005	1,0050	12,09	15,00	0,01321	0,023
15	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,58	15,10	0,01321	0,013
30	1,0045	24	-0,0005	1,0040	9,07	15,20	0,01321	0,009
60	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,55	15,35	0,01321	0,007
250	1,0035	24	-0,0005	1,0030	6,04	15,50	0,01321	0,003
1440	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,53	15,65	0,01321	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 7		Profondità (m):	10,50	
Sigla del laboratorio:	T.505/10		Data di emissione:	27/09/2010	

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>2,62</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>5</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>16</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>79</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>	(%)	
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 STANDARD (CNR NT <sub>s</sub> 69)		
Densità secca massima	(kN/m <sup>3</sup> )	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
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	

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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2224/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 8</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>12,00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.506/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>20/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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

<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
12,00		Analisi granulometrica (CNR)	

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

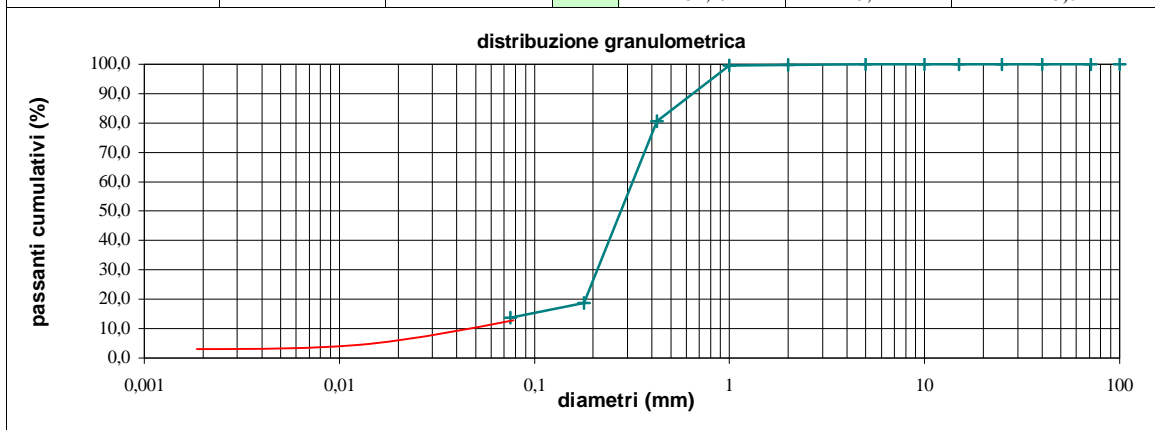
**Il Direttore del Laboratorio**  
*Dott. Geol. Lucio Amato*



Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2225/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S2 SPT 8</b>			Profondità (m) :	<b>12,00</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.506/10</b>	Data di inizio prova:	<b>24/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,46
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	522,41
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	513,95
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	457,66
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	457,66
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	449,20
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,46	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	9,30	0,2	<b>99,8</b>
UNI	Setaccio	1,000	10,49	0,2	<b>99,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	108,56	19,1	<b>80,5</b>
UNI	Setaccio	0,180	425,68	61,7	<b>18,8</b>
UNI	Setaccio	0,075	452,29	5,2	<b>13,6</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 8	Profondità (m):	12,00		
Sigla del laboratorio:	T.506/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	3
Limo < 0,06 mm	(%)	9
Sabbia < 2,00 mm	(%)	88
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2226/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 9</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>13,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.507/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia**

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<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 type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
13,50		Analisi granulometrica (CNR)	

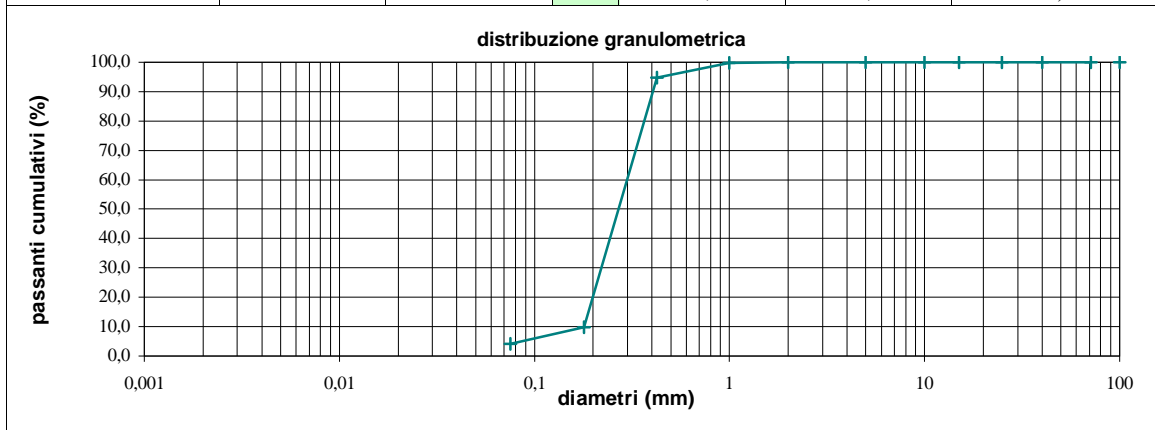
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2227/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 9</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>13,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.507/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>15/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,29
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	251,20
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	242,91
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	244,34
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	244,34
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	236,05
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,29	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,29	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,29	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,29	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,29	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,29	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,29	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,29	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	8,36	0,0
UNI	Setaccio	1,000	8,77		0,2	99,8
UNI	Setaccio	0,425	20,99		5,0	94,8
UNI	Setaccio	0,180	227,51		85,0	9,8
UNI	Setaccio	0,075	241,39		5,7	4,0



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 9	Profondità (m):	13,5		
Sigla del laboratorio:	T.507/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	4
Sabbia < 2,00 mm	(%)	96
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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)**

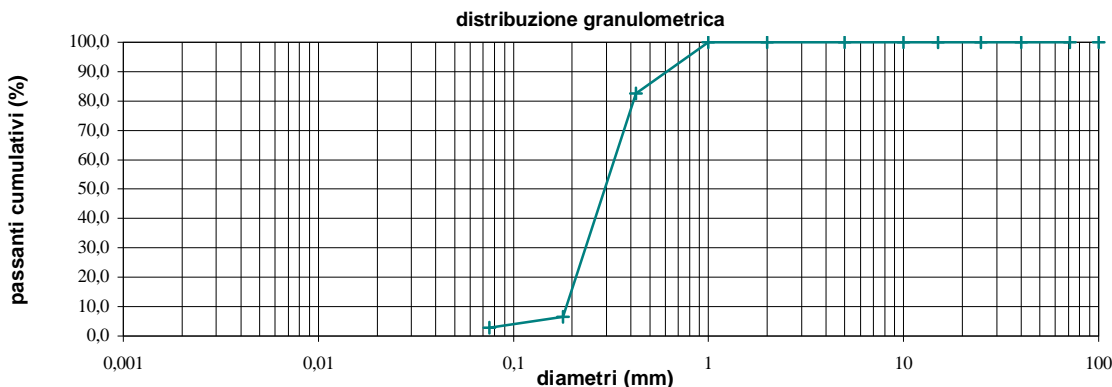
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	



Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2229/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S2 SPT 10</b>			Profondità (m) :	<b>15,00</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.508/10</b>	Data di inizio prova:	<b>15/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,66
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	537,48
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	528,82
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	526,90
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	526,90
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	518,24
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,66	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,66	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,66	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,66	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,66	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,66	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,66	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,66	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	8,75	0,0
UNI	Setaccio	1,000	9,04		0,1	99,9
UNI	Setaccio	0,425	101,30		17,4	82,5
UNI	Setaccio	0,180	502,98		76,0	6,5
UNI	Setaccio	0,075	522,28		3,6	2,9



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 10		Profondità (m):	15	
Sigla del laboratorio:	T.508/10		Data di emissione:	27/09/2010	

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	2
Sabbia < 2,00 mm	(%)	98
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	

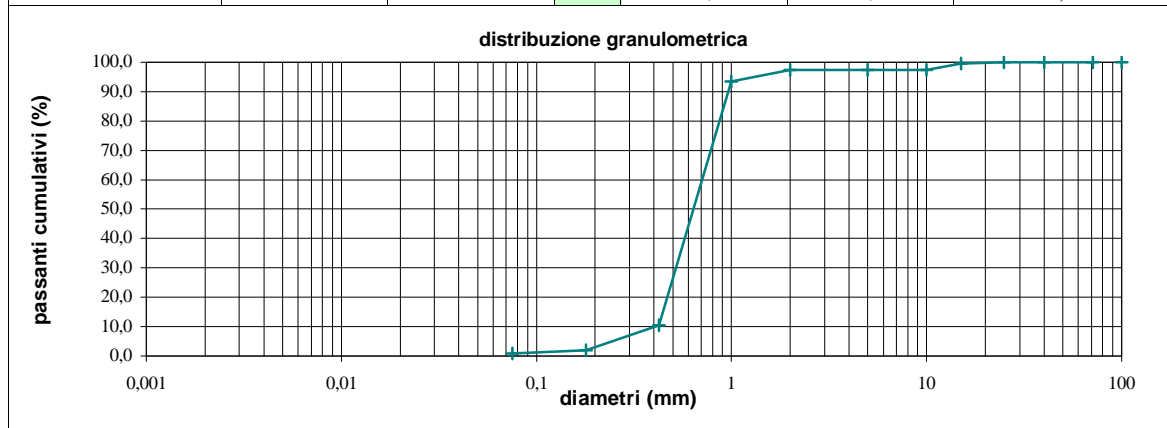




Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2231/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S2 SPT 11</b>			Profondità (m) :	<b>16,50</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.509/10</b>	Data di inizio prova:	<b>15/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,58
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	720,95
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	712,37
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	715,41
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	692,50
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	683,92
Rapporto "R" di quartatura	1,01

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,58	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71		8,58	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60		8,58	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40		8,58	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25		8,58	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15		12,30	0,5	<b>99,5</b>
UNI	Crivello	10		27,00	2,1	<b>97,4</b>
UNI	Crivello	5		27,45	0,1	<b>97,4</b>
UNI	Setaccio	2,000	Frazione fine	9,03	0,1	<b>97,3</b>
UNI	Setaccio	1,000		35,48	3,7	<b>93,6</b>
UNI	Setaccio	0,425		623,91	83,1	<b>10,5</b>
UNI	Setaccio	0,180		684,42	8,5	<b>1,9</b>
UNI	Setaccio	0,075		692,10	1,1	<b>0,8</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 11	Profondità (m):	16,5		
Sigla del laboratorio:	T.509/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	1
Sabbia < 2,00 mm	(%)	96
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	3
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2232/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 12	Profondità (m):	18,00		
Sigla di laboratorio:	T.510/10	Data di prova:	20/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
18,00		Analisi granulometrica (CNR)	

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

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



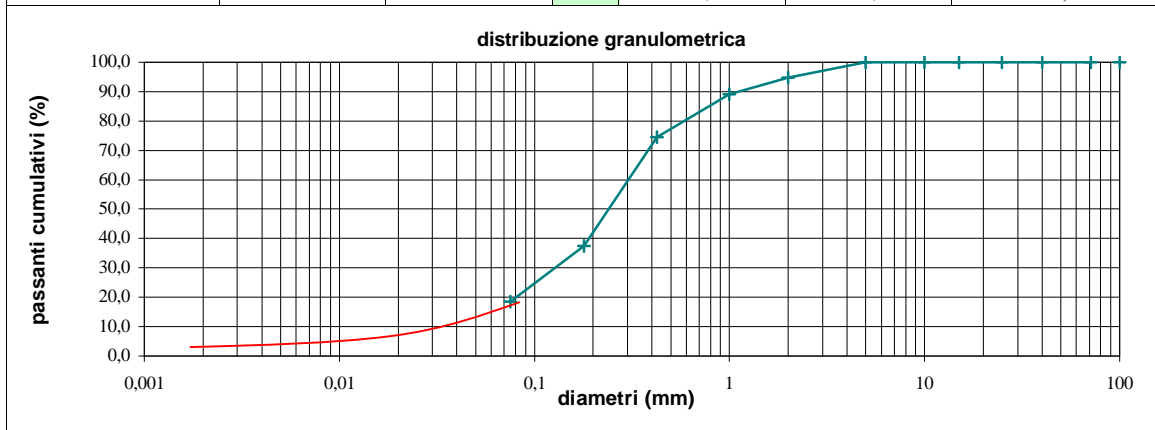
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2233/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S2 SPT 12</b>			Profondità (m) :	<b>18,00</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.510/10</b>	Data di inizio prova:	<b>24/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,60
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	290,95
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	282,35
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	244,53
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	244,53
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	235,93
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	23,55	5,3	<b>94,7</b>
UNI	Setaccio	1,000	39,48	5,6	<b>89,1</b>
UNI	Setaccio	0,425	80,86	14,7	<b>74,4</b>
UNI	Setaccio	0,180	185,16	36,9	<b>37,5</b>
UNI	Setaccio	0,075	238,38	18,8	<b>18,6</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 12	Profondità (m):	18,00		
Sigla del laboratorio:	T.510/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	4
Limo < 0,06 mm	(%)	14
Sabbia < 2,00 mm	(%)	78
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2234/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 13</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>19,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.511/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente ghiaiosa.**

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<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 type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Profondità (m)</b>	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
19,50		Analisi granulometrica (CNR)	

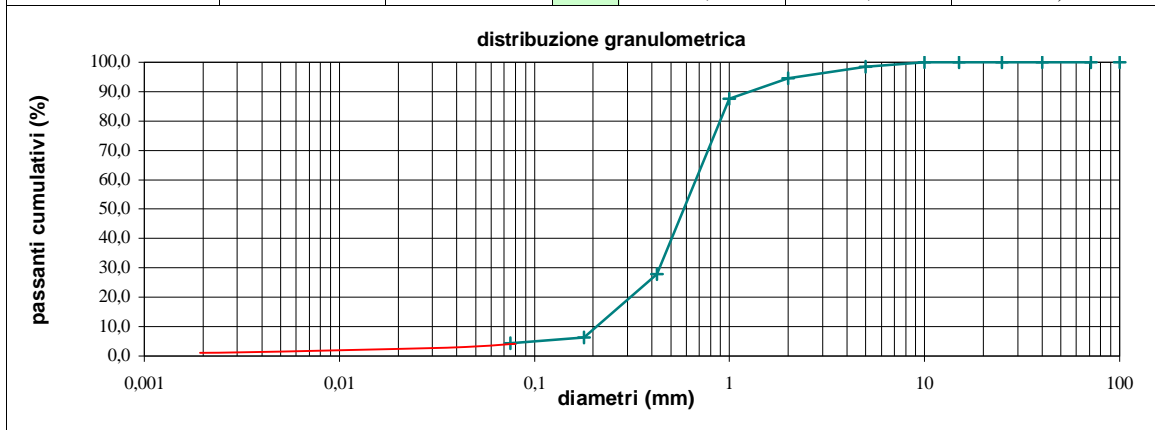
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2235/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 13</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>19,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.511/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,41
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	408,78
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	400,37
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	391,21
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	381,16
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	372,75
Rapporto "R" di quartatura	1,01

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71		8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60		8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40		8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25		8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15		8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10		8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5		14,29	1,5	<b>98,5</b>
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	24,03	3,9
UNI	Setaccio	1,000	51,84		7,0	<b>87,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	288,06		59,7	<b>27,9</b>
UNI	Setaccio	0,180	373,47		21,6	<b>6,3</b>
UNI	Setaccio	0,075	380,96		1,9	<b>4,4</b>



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

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



Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 13	Profondità (m):	19,5		
Sigla del laboratorio:	T.511/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	4
Sabbia < 2,00 mm	(%)	90
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	5
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2236/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 14</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>22,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.512/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

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

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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

<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>
<input type="checkbox"/> Non plastico	<input type="checkbox"/> Nulla
<input type="checkbox"/> Poco plastico	<input type="checkbox"/> Debole
<input type="checkbox"/> Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
22,50		Analisi granulometrica (CNR)	

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

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



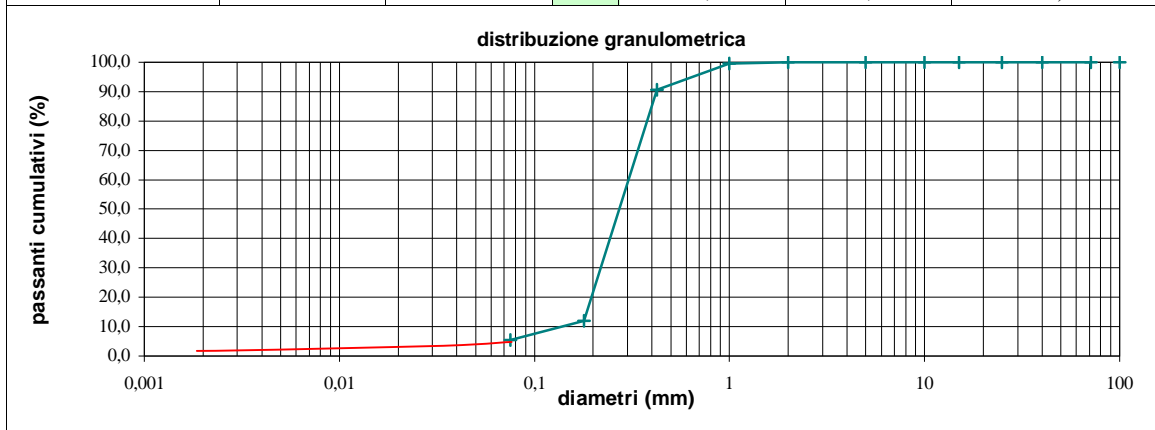
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2237/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 14</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>22,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.512/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,49
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	408,83
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	400,34
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	388,74
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	388,74
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	380,25
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,49	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	8,76	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	1,000	9,93	0,3	<b>99,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	45,93	9,0	<b>90,6</b>
UNI	Setaccio	0,180	360,91	78,7	<b>12,0</b>
UNI	Setaccio	0,075	386,72	6,4	<b>5,5</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 14	Profondità (m):	22,5		
Sigla del laboratorio:	T.512/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	4
Sabbia < 2,00 mm	(%)	94
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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)**

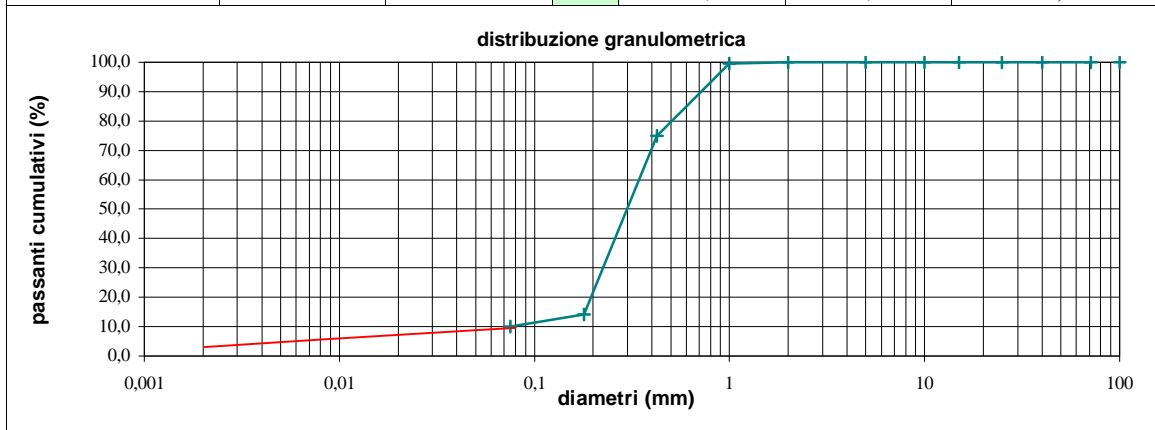
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	



<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2239/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 15</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>25,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.513/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>24/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,24
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	360,90
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	352,66
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	328,77
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	328,77
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	320,53
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,24	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	8,59	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	1,000	9,60	0,3	<b>99,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	96,68	24,7	<b>74,9</b>
UNI	Setaccio	0,180	311,08	60,8	<b>14,1</b>
UNI	Setaccio	0,075	325,83	4,2	<b>9,9</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 15	Profondità (m):	25,50		
Sigla del laboratorio:	T.513/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	3
Limo < 0,06 mm	(%)	7
Sabbia < 2,00 mm	(%)	86
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	

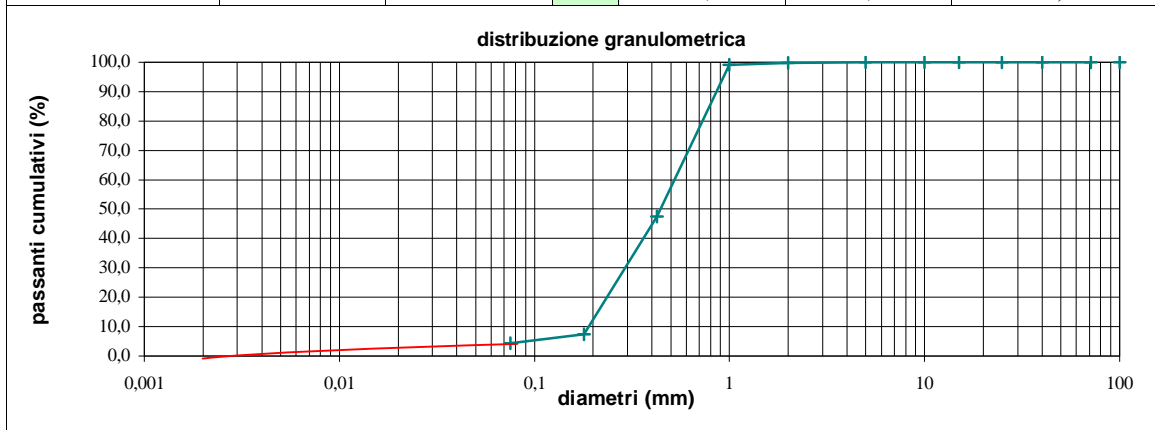




<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2241/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 16</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>28,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.514/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,62
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	490,00
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	481,38
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	472,79
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	472,79
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	464,17
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,62	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	9,67	0,2	<b>99,8</b>
UNI	Setaccio	1,000	12,96	0,7	<b>99,1</b>
UNI	Setaccio	0,425	261,50	51,6	<b>47,5</b>
UNI	Setaccio	0,180	454,21	40,0	<b>7,4</b>
UNI	Setaccio	0,075	468,67	3,0	<b>4,4</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 16	Profondità (m):	28,50		
Sigla del laboratorio:	T.514/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	5
Sabbia < 2,00 mm	(%)	91
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2242/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 17	Profondità (m):	31,50		
Sigla di laboratorio:	T.515/10	Data di prova:	14/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

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

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
Colore: grigio 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 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 type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
31,50		Analisi granulometrica (CNR)	

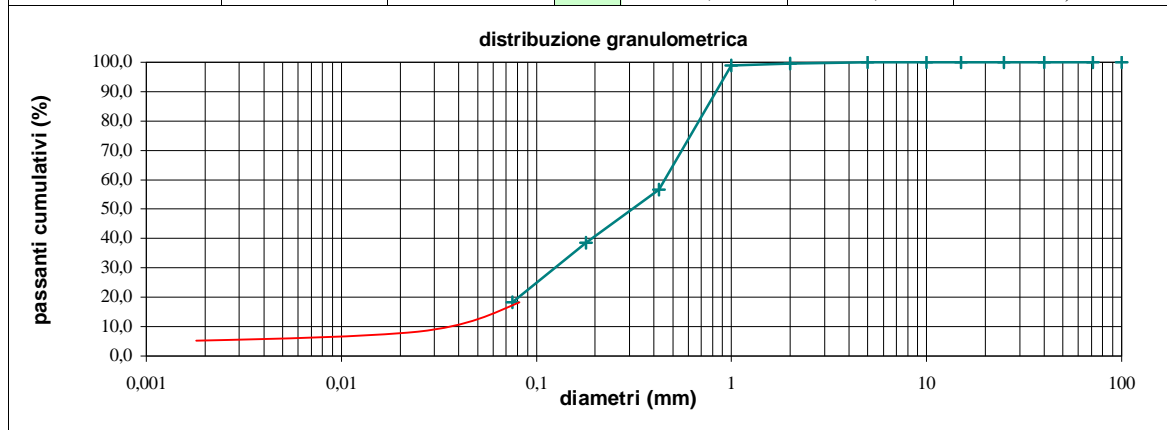
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2243/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 17</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>31,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.515/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,53
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	395,29
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	386,76
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	346,22
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	346,22
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	337,69
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,53	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,53	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,53	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,53	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,53	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,53	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,53	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,53	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	10,12	0,4
UNI	Setaccio	1,000	12,78		0,7	98,9
UNI	Setaccio	0,425	175,93		42,2	56,7
UNI	Setaccio	0,180	246,30		18,2	38,5
UNI	Setaccio	0,075	324,53		20,2	18,3



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 17	Profondità (m):	31,50		
Sigla del laboratorio:	T.515/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	7
Limo < 0,06 mm	(%)	11
Sabbia < 2,00 mm	(%)	82
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	





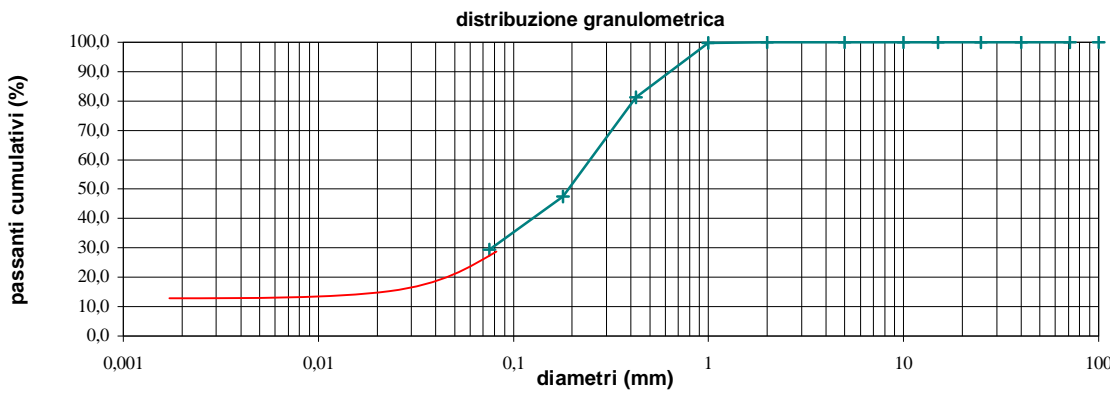
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2245/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 18</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>34,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.516/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,60
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	229,82
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	221,22
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	177,15
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	177,15
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	168,55
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,60	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	8,72	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	1,000	8,88	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	0,425	49,82	18,5	<b>81,4</b>
UNI	Setaccio	0,180	124,62	33,8	<b>47,6</b>
UNI	Setaccio	0,075	164,83	18,2	<b>29,4</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 18	Profondità (m):	34,5		
Sigla del laboratorio:	T.516/10	Data di emissione:	27/09/2010		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	13
Limo < 0,06 mm	(%)	14
Sabbia < 2,00 mm	(%)	73
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
$C_u$ media	kPa	

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

PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	







**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2247/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geostatiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - SPT 19</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>37,5</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.517/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>15/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	
Peso picnometro (N)	1,58	
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	
Temperatura (°C)	23,0	
Peso terreno secco (N)	0,39	
Peso pic. + terreno secco (N)	1,97	
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,92	
Temperatura miscela (°C)	23,0	
Peso specifico gs (-)	2,70	

<b><u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u></b>	<b>2,70</b> (-)
--	-----------------

**Note:**

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

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

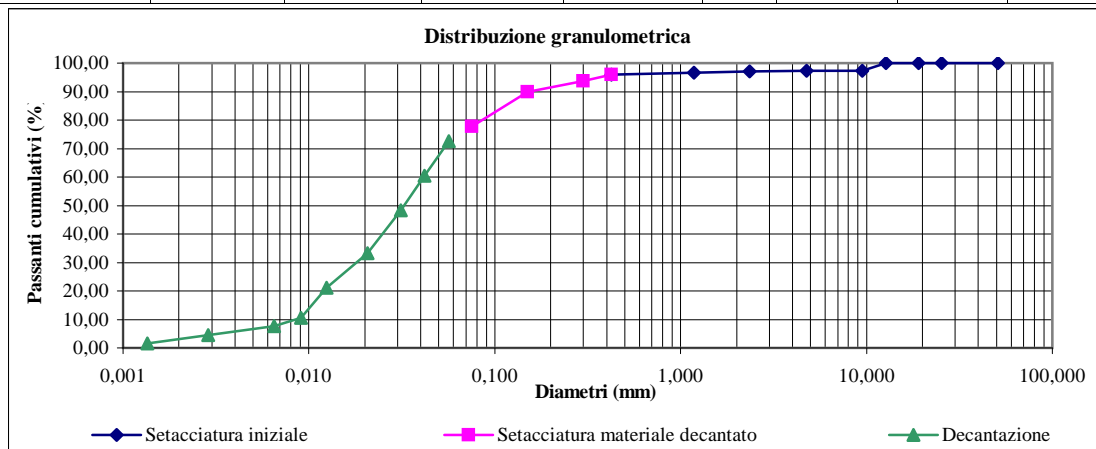
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2248/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 - SPT 19			Profondità (m):	37,5
Sigla di laboratorio	T.517/10	Data di inizio prova	16/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	221,42	Massa secca dopo lavaggio (g):	35,86
Massa tara (g):		8,52	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,52	100,00
1"	25,400	8,52	100,00
3/4"	19,050	8,52	100,00
1/2"	12,700	8,52	100,00
3/8"	9,525	14,08	97,39
N. 4	4,750	14,38	97,25
N. 8	2,360	14,86	97,02
N. 16	1,180	15,47	96,74
N. 40	0,425	17,30	95,88

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,34		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	11,63	95,88
N.50	0,300	12,81	93,63
N.100	0,150	14,79	89,87
N. 200	0,075	21,10	77,84
Massa tara (g):		11,63	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,34			Peso specifico dei granuli: 2,70					
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	24	-0,0005	1,0250	72,64	9,70	0,01282	0,056
1	1,0215	24	-0,0005	1,0210	60,53	10,70	0,01282	0,042
2	1,0175	24	-0,0005	1,0170	48,43	11,80	0,01282	0,031
5	1,0125	24	-0,0005	1,0120	33,29	13,10	0,01282	0,021
15	1,0085	24	-0,0005	1,0080	21,19	14,20	0,01282	0,012
30	1,0050	24	-0,0005	1,0045	10,59	15,10	0,01282	0,009
60	1,0040	24	-0,0005	1,0035	7,57	15,35	0,01282	0,006
310	1,0030	24	-0,0005	1,0025	4,54	15,65	0,01282	0,003
1440	1,0020	24	-0,0005	1,0015	1,51	15,90	0,01282	0,001


 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  
**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA**  
 (di **ATTERBERG**)  
 (UNI 10014)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2249/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - SPT 19</b>			<u>Profondità:</u>	<b>37,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.517/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**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 (%)

**LIMITI NON DETERMINABILI**

**Limite di liquidità Wl (%) =**  
**Limite di plasticità Wp (%) =**

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

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n°:</u>	106/10	<u>del</u>	06/09/2010	<u>Commessa n°:</u>	176/09
<u>Committente:</u>	Autostrada del Brennero				
<u>Cantiere:</u>	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
<u>Località:</u>	S. Nicolò Po				
<u>Campione:</u>	S2 - SPT 19	<u>Profondità (m):</u>	37,5		
<u>Sigla del laboratorio:</u>	T.517/10	<u>Data di emissione:</u>	27/09/2010		

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>	(-)	2,70
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	3,00
Limo < 0,06 mm	(%)	71,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	23,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	3,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

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		
<i>Permeabilità</i>	(m/s)	

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.L.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.L.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 50 e 100 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	

\* 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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2250/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 20</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>40,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.518/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<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 type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Profondità (m)</b>	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
40,50		Analisi granulometrica (CNR)	

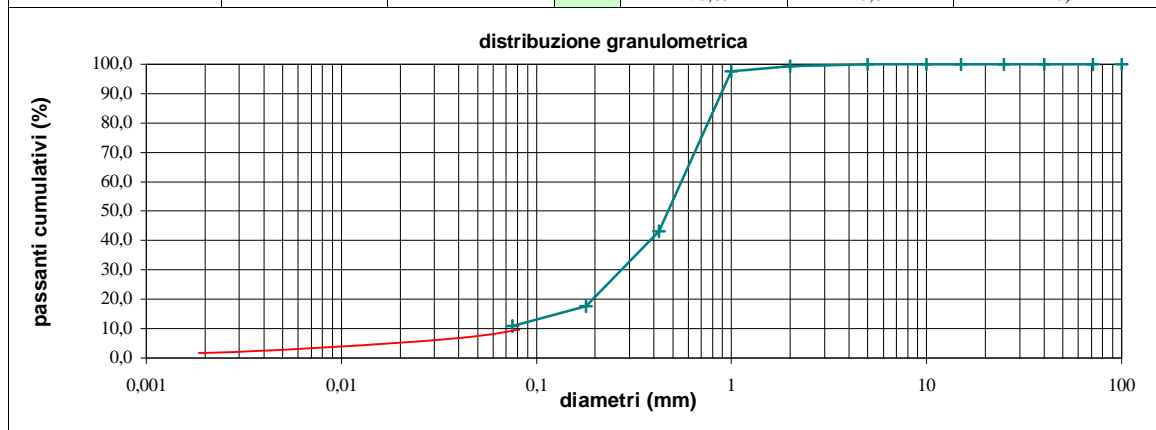
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2251/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 20</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>40,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.518/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,63
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	302,82
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	294,19
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	274,89
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	274,89
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	266,26
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71		8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60		8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40		8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25		8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15		8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10		8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5		8,63	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	10,45	0,6
UNI	Setaccio	1,000	15,59		1,7	<b>97,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	175,76		54,4	<b>43,2</b>
UNI	Setaccio	0,180	250,99		25,6	<b>17,6</b>
UNI	Setaccio	0,075	270,89		6,8	<b>10,9</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 20	Profondità (m):	40,5		
Sigla del laboratorio:	T.518/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	7
Sabbia < 2,00 mm	(%)	91
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	

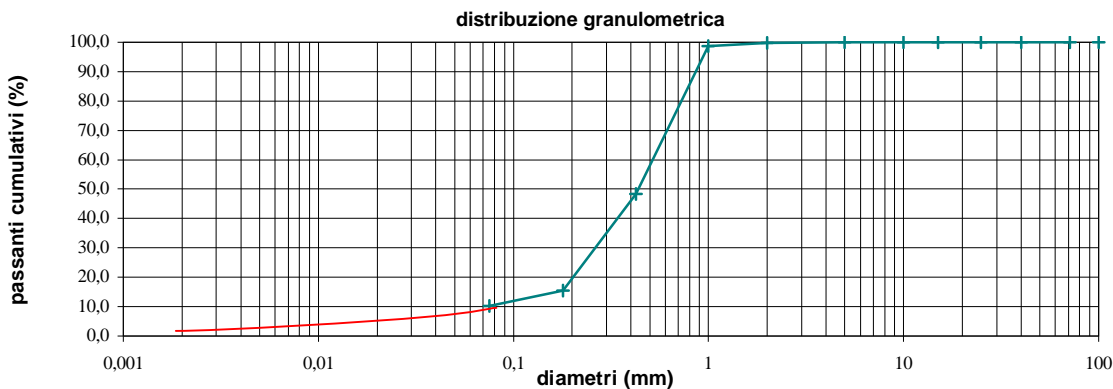




<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2253/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 21</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>43,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.519/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,42
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	401,11
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	392,69
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	364,09
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	364,09
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	355,67
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,42	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,42	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,42	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,42	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,42	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,42	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,42	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,42	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	9,30	0,2
UNI	Setaccio	1,000	13,83		1,2	98,6
UNI	Setaccio	0,425	211,50		50,3	48,3
UNI	Setaccio	0,180	340,42		32,8	15,5
UNI	Setaccio	0,075	361,23		5,3	10,2



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 21	Profondità (m):	43,5		
Sigla del laboratorio:	T.519/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	6
Sabbia < 2,00 mm	(%)	92
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2254/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 22</b>			<u>Profondità (m):</u>	<b>46,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.520/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

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

<b>CONSISTENZA</b> (Terreni coesivi)	<b>ADDENSAMENTO</b> (Terreni granulari)	<b>CONDIZIONI DI UMIDITA'</b>
<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
<b>PLASTICITA'</b>	<b>REAZIONE CON HCl</b>	
<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 type="checkbox"/> Molto plastico		

<b>Profondità</b> (m)	<b>LITOLOGIA</b>	<b>PROVE ESEGUITE</b>	<b>POCKET PENETROMETER (KPa)</b>
46,50		Analisi granulometrica (CNR)	

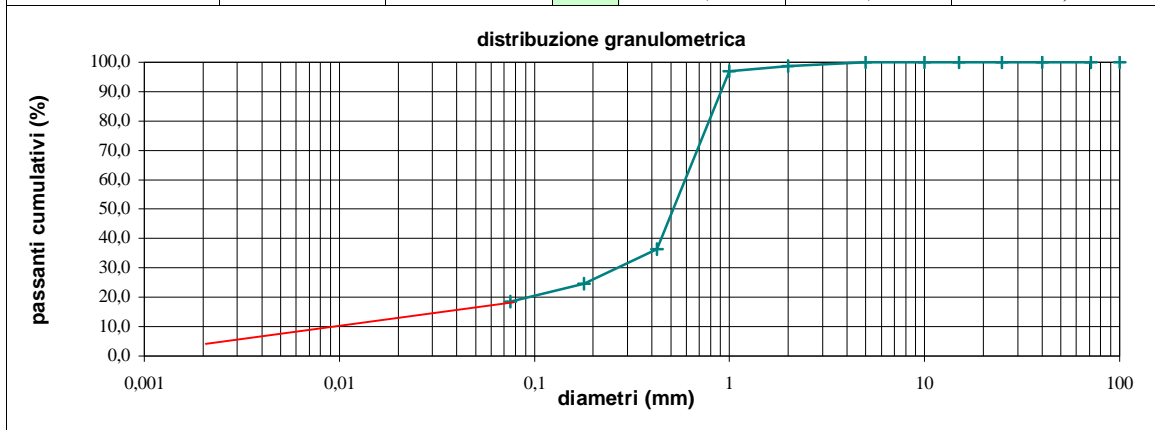
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2255/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 22</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>46,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.520/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,67
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	455,33
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	446,66
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	374,10
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	374,10
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	365,43
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,67	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	14,22	1,2	<b>98,8</b>
UNI	Setaccio	1,000	22,20	1,8	<b>97,0</b>
UNI	Setaccio	0,425	293,16	60,7	<b>36,3</b>
UNI	Setaccio	0,180	345,49	11,7	<b>24,6</b>
UNI	Setaccio	0,075	372,39	6,0	<b>18,6</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 22	Profondità (m):	46,5		
Sigla del laboratorio:	T.520/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	<b>6</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>13</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>79</b>
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	<b>2</b>
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	<b>0</b>

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2256/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 - SPT 23</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>49,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.521/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio **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 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 checked="" type="checkbox"/>	Non plastico	<input type="checkbox"/>	Nulla		
<input type="checkbox"/>	Poco plastico	<input type="checkbox"/>	Debole		
<input type="checkbox"/>	Mediamente plastico	<input checked="" type="checkbox"/>	Alta		
<input type="checkbox"/>	Molto plastico	<input type="checkbox"/>			

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	Pocket Penetrometer (KPa)
49,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2257/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 - SPT 23</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>49,5</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.521/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>21/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	2
Peso picnometro (N)	1,58	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	4,67
Temperatura (°C)	23,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,97	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,91	4,92
Temperatura miscela (°C)	23,0	22,0
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*



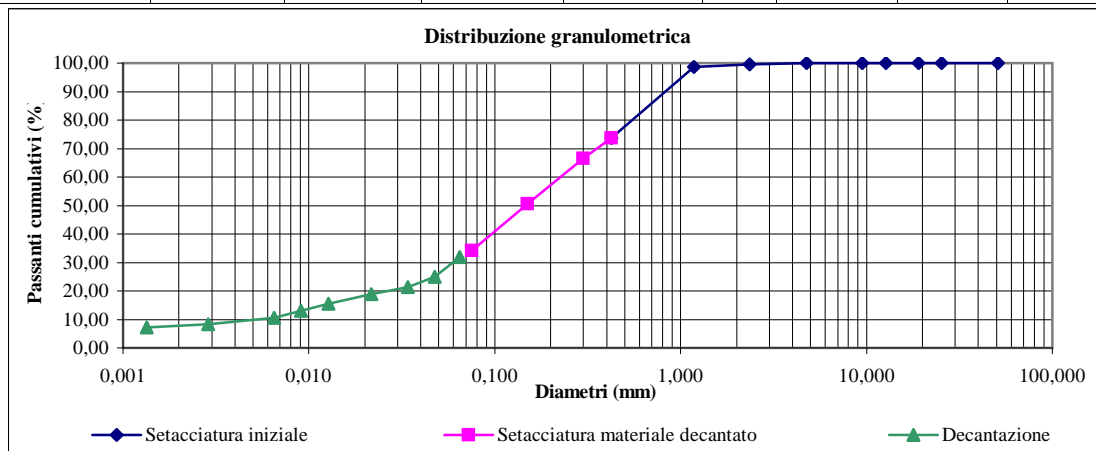
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2258/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 - SPT 23			Profondità (m):	49,5
Sigla di laboratorio	T.521/10	Data di inizio prova	21/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	297,53	Massa secca dopo lavaggio (g):	191,16
Setaccio		Massa tara (g):	8,33
ASTM	mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
2"	50,800	8,33	100,00
1"	25,400	8,33	100,00
3/4"	19,050	8,33	100,00
1/2"	12,700	8,33	100,00
3/8"	9,525	8,33	100,00
N. 4	4,750	8,33	100,00
N. 8	2,360	9,65	99,54
N. 16	1,180	12,24	98,65
N. 40	0,425	84,47	73,67

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	11,63	73,67
N.50	0,300	16,50	66,51
N.100	0,150	27,40	50,49
N. 200	0,075	38,50	34,17
Massa tara (g)		11,63	
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	1,0150	24	-0,0005	1,0145	32,02	12,45	0,01301	0,065
1	1,0120	24	-0,0005	1,0115	24,90	13,25	0,01301	0,047
2	1,0105	24	-0,0005	1,0100	21,35	13,70	0,01301	0,034
5	1,0095	24	-0,0005	1,0090	18,97	13,90	0,01301	0,022
15	1,0080	24	-0,0005	1,0075	15,42	14,30	0,01301	0,013
30	1,0070	24	-0,0005	1,0065	13,05	14,55	0,01301	0,009
60	1,0060	24	-0,0005	1,0055	10,67	14,85	0,01301	0,006
310	1,0050	24	-0,0005	1,0045	8,30	15,10	0,01301	0,003
1440	1,0045	24	-0,0005	1,0040	7,12	15,20	0,01301	0,001



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 - SPT 23		Profondità (m):	49,5	
Sigla del laboratorio:	T.521/10		Data di emissione:	27/09/2010	

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>	(-)	2,63
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	8,00
Limo < 0,06 mm	(%)	22,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	70,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

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	
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 50 e 100 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	

\* 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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2259/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 24			Profondità (m):	52,50
Sigla di laboratorio:	T.522/10	Data di prova:	14/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia debolmente limosa.**

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
52,50		Analisi granulometrica (CNR)	

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

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



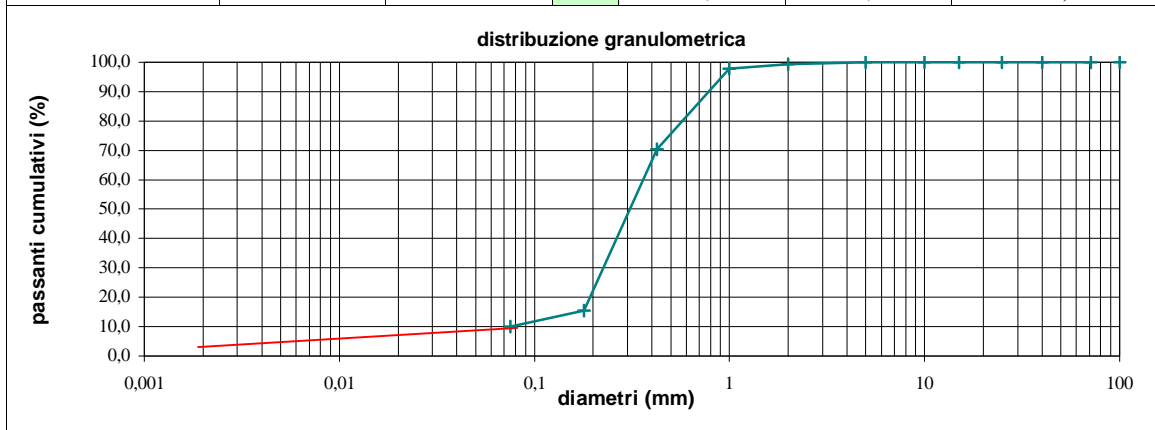
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

Acc n°:	<b>106/10</b>	del:	<b>06/09/2010</b>	Protocollo n°:	<b>2260/10</b>
Committente:	<b>Autostrada del Brennero</b>			Commessa n°:	<b>176/09</b>
Cantiere:	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
Località:	<b>S. Nicolò Po</b>				
Campione:	<b>S2 SPT 24</b>			Profondità (m) :	<b>52,50</b>
Sigla di laboratorio	<b>T.522/10</b>	Data di inizio prova:	<b>16/09/2010</b>	Data di emissione:	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,32
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	326,59
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	318,27
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	301,47
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	301,47
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	293,15
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71		8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60		8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40		8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25		8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15		8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10		8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5		8,32	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	10,09	0,6
UNI	Setaccio	1,000	15,52		1,7	<b>97,7</b>
UNI	Setaccio	0,425	102,38		27,3	<b>70,4</b>
UNI	Setaccio	0,180	277,20		54,9	<b>15,5</b>
UNI	Setaccio	0,075	294,53		5,4	<b>10,1</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 24	Profondità (m):	52,5		
Sigla del laboratorio:	T.522/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	4
Limo < 0,06 mm	(%)	5
Sabbia < 2,00 mm	(%)	91
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2261/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 25</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>55,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.523/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>20/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio plumbeo **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 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 checked="" type="checkbox"/>	Alta		
<input type="checkbox"/>	Molto plastico				

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
55,50		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2262/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 SPT 25</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>55,50</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.523/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>17/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

<b>DETERMINAZIONI</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Picnometro n°	17	19
Peso picnometro (N)	1,32	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,72	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,59	2,62

**PESO SPECIFICO MEDIO "gs":**      **2,61 (-)**

**Note:**

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

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

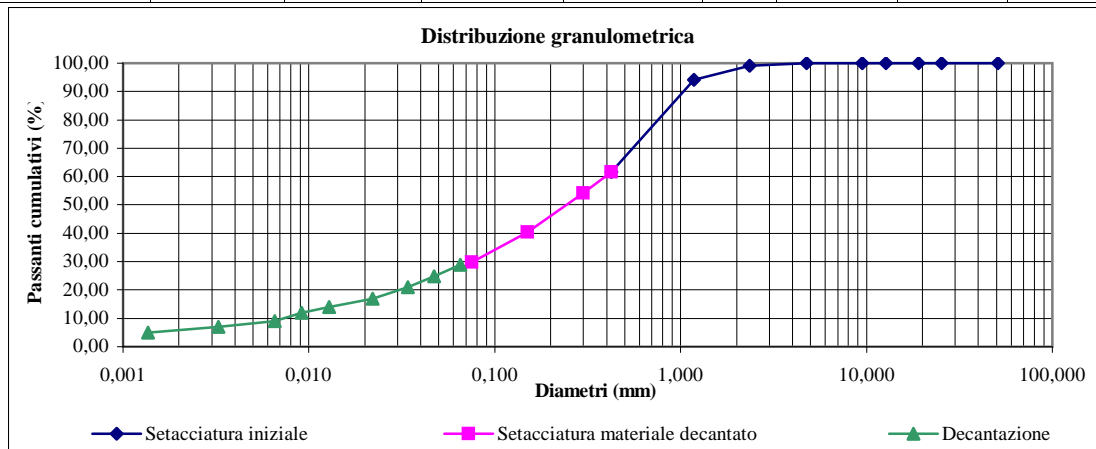
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2263/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 25			Profondità (m):	55,50
Sigla di laboratorio	T.523/10	Data di inizio prova	22/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	221,26	Massa secca dopo lavaggio (g):	165,92
Massa tara (g):		8,39	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,39	100,00
1"	25,400	8,39	100,00
3/4"	19,050	8,39	100,00
1/2"	12,700	8,39	100,00
3/8"	9,525	8,39	100,00
N. 4	4,750	8,39	100,00
N. 8	2,360	10,51	99,00
N. 16	1,180	20,74	94,20
N. 40	0,425	90,25	61,54

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,18		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	10,25	61,54
N.50	0,300	16,32	54,10
N.100	0,150	27,55	40,33
N. 200	0,075	36,10	29,84
Massa tara (g)		10,25	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,18			Peso specifico dei granuli: 2,61					
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	1,0160	24	-0,0005	1,0155	28,87	12,20	0,01321	0,065
1	1,0140	24	-0,0005	1,0135	24,89	12,75	0,01321	0,047
2	1,0120	24	-0,0005	1,0115	20,91	13,25	0,01321	0,034
5	1,0100	24	-0,0005	1,0095	16,93	13,80	0,01321	0,022
15	1,0085	24	-0,0005	1,0080	13,94	14,20	0,01321	0,013
30	1,0075	24	-0,0005	1,0070	11,95	14,40	0,01321	0,009
60	1,0060	24	-0,0005	1,0055	8,96	14,85	0,01321	0,007
250	1,0050	24	-0,0005	1,0045	6,97	15,10	0,01321	0,003
1440	1,0040	24	-0,0005	1,0035	4,98	15,35	0,01321	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 25	Profondità (m):	55,50		
Sigla del laboratorio:	T.523/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $gn$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $gd$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,61
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $Sr$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	7
Limo < 0,06 mm	(%)	22
Sabbia < 2,00 mm	(%)	69
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2264/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 26	Profondità (m):	58,50		
Sigla di laboratorio:	T.524/10	Data di prova:	15/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

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

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
58,50		Analisi granulometrica (CNR)	

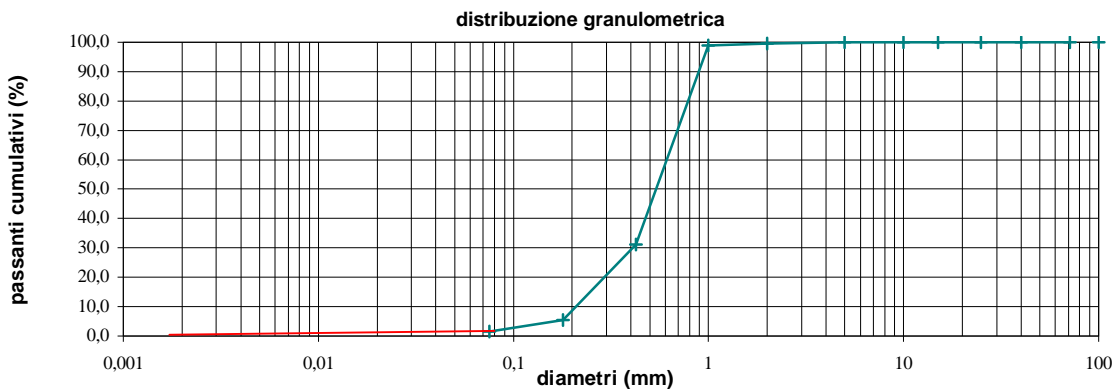
**Lo Sperimentatore**  
*Dott. Geol. Giovanni Patricelli*

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2265/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 SPT 26</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>58,50</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.524/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,57
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	416,72
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	408,15
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	417,48
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	417,48
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	408,91
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,57	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,57	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	10,19	0,4
UNI	Setaccio	1,000	13,31		0,8	98,8
UNI	Setaccio	0,425	289,17		67,6	31,3
UNI	Setaccio	0,180	394,42		25,8	5,5
UNI	Setaccio	0,075	410,83		4,0	1,4



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 SPT 26	Profondità (m):	58,5		
Sigla del laboratorio:	T.524/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	1
Limo < 0,06 mm	(%)	1
Sabbia < 2,00 mm	(%)	98
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2178/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 Cr 1</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>3.00-3.20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.525/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>10/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** marrone **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 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 type="checkbox"/> Alta	
<input 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



**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2179/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 1</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>3.00-3.20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.525/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	5
Peso picnometro (N)	1,36	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,59	4,59
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,76	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,63	2,62

<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*

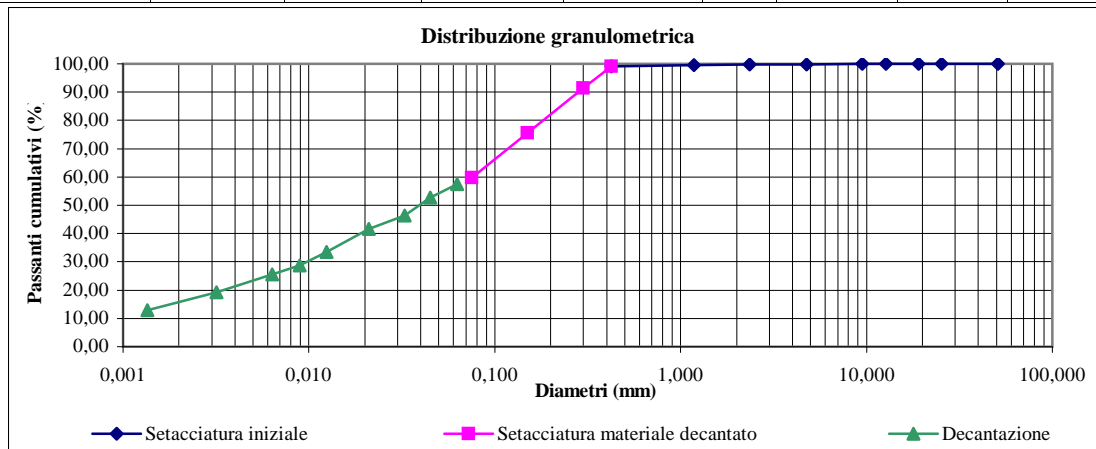
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2180/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr 1			Profondità (m):	3.00-3.20
Sigla di laboratorio	T.525/10	Data di inizio prova	14/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	468,98	Massa secca dopo lavaggio (g):	77,34
Massa tara (g):		8,85	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,85	100,00
1"	25,400	8,85	100,00
3/4"	19,050	8,85	100,00
1/2"	12,700	8,85	100,00
3/8"	9,525	8,85	100,00
N. 4	4,750	9,42	99,88
N. 8	2,360	9,85	99,78
N. 16	1,180	10,65	99,61
N. 40	0,425	12,67	99,17

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,14	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,60	99,17
N.50	0,300	12,55	91,36
N.100	0,150	20,50	75,63
N. 200	0,075	28,50	59,81
Massa tara (g)		8,60	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,14			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	1,0195	24	-0,0005	1,0190	57,53	11,30	0,01321	0,063
1	1,0180	24	-0,0005	1,0175	52,73	11,65	0,01321	0,045
2	1,0160	24	-0,0005	1,0155	46,34	12,20	0,01321	0,033
5	1,0145	24	-0,0005	1,0140	41,55	12,60	0,01321	0,021
15	1,0120	24	-0,0005	1,0115	33,56	13,25	0,01321	0,012
30	1,0105	24	-0,0005	1,0100	28,76	13,70	0,01321	0,009
60	1,0095	24	-0,0005	1,0090	25,57	13,90	0,01321	0,006
250	1,0075	24	-0,0005	1,0070	19,18	14,40	0,01321	0,003
1440	1,0055	24	-0,0005	1,0050	12,78	15,00	0,01321	0,001



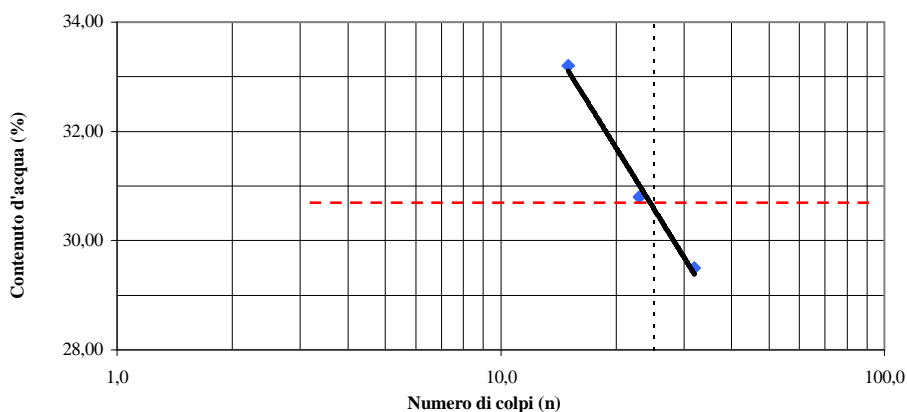
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2181/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</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.525/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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	0,37	0,35	0,02	0,07	29,50	32
2	0,17	0,28	0,25	0,03	0,08	30,80	23
3	0,21	0,33	0,30	0,03	0,09	33,20	15



**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	0,22	0,30	0,29	0,01	0,07	18,96
2	0,20	0,28	0,27	0,01	0,07	18,63
					<b>Wp medio</b>	<b>19</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 31**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 19**

**Indice di plasticità Ip (%) = 12**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr 1	Profondità (m):	3.00-3.20		
Sigla del laboratorio:	T.525/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	16
Limo < 0,06 mm	(%)	40
Sabbia < 2,00 mm	(%)	44
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	31
Limite di plasticità $WP$	(%)	19
Indice di plasticità $IP$	(%)	12
Indice di consistenza $IC$	(-)	-

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

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

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2182/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 Cr 2</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>5.50-5.70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.526/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>10/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

**Forma:** - **Stato del campione:** rimaneggiato  
**Lunghezza (cm):** - **Diametro "F" (cm):** -  
**Colore:** grigio plumbeo **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 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)
5.50-5.70		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2183/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 2</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>5.50-5.70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.526/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	21
Peso picnometro (N)	1,65	1,46
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,60
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	1,85
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,95	4,84
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
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*

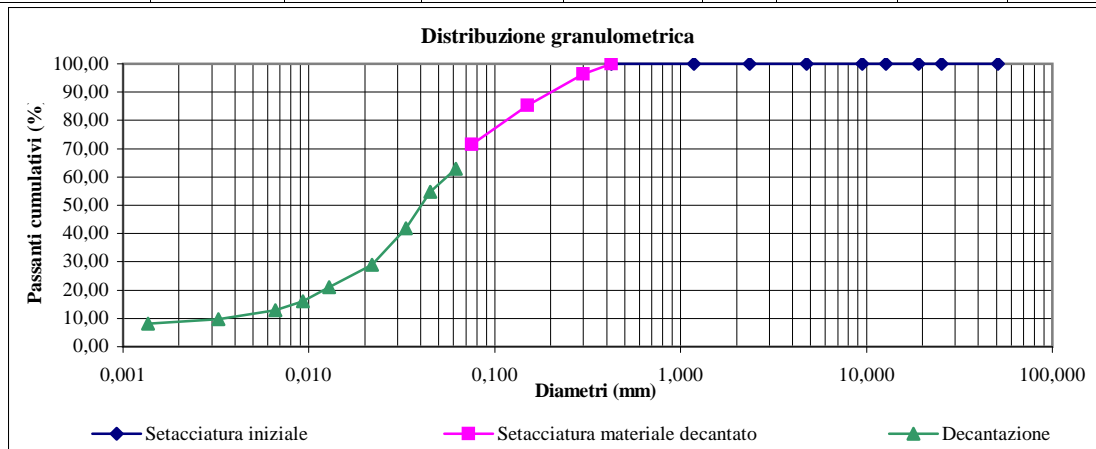
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2184/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr 2			Profondità (m):	5.50-5.70
Sigla di laboratorio	T.526/10	Data di inizio prova	14/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	686,00	Massa secca dopo lavaggio (g):	174,53
Massa tara (g):		8,71	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,71	100,00
1"	25,400	8,71	100,00
3/4"	19,050	8,71	100,00
1/2"	12,700	8,71	100,00
3/8"	9,525	8,71	100,00
N. 4	4,750	8,71	100,00
N. 8	2,360	8,73	100,00
N. 16	1,180	8,74	100,00
N. 40	0,425	8,93	99,97

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,15		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,60	99,97
N.50	0,300	10,39	96,40
N.100	0,150	15,96	85,30
N. 200	0,075	22,83	71,60
Massa tara (g)		8,60	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,15			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	1,0225	24	-0,0020	1,0205	62,81	10,85	0,01321	0,062
1	1,0200	24	-0,0020	1,0180	54,76	11,50	0,01321	0,045
2	1,0160	24	-0,0020	1,0140	41,87	12,60	0,01321	0,033
5	1,0120	24	-0,0020	1,0100	28,99	13,70	0,01321	0,022
15	1,0095	24	-0,0020	1,0075	20,94	14,30	0,01321	0,013
30	1,0080	24	-0,0020	1,0060	16,11	14,70	0,01321	0,009
60	1,0070	24	-0,0020	1,0050	12,88	15,00	0,01321	0,007
250	1,0060	24	-0,0020	1,0040	9,66	15,20	0,01321	0,003
1440	1,0055	24	-0,0020	1,0035	8,05	15,35	0,01321	0,001


 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  
**LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA**  
 (di **ATTERBERG**)  
 (UNI 10014)

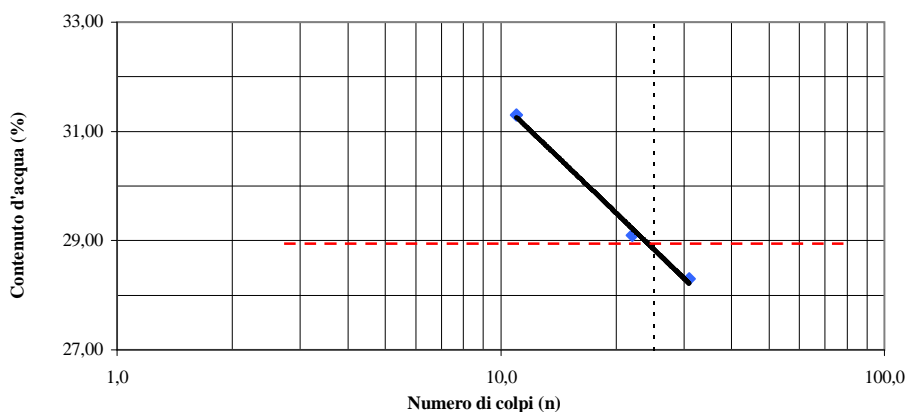
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA  
 ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2185/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena -Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 2</b>			<u>Profondità:</u>	<b>5.50-5.70</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.526/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</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	0,37	0,35	0,02	0,07	28,30	31
2	0,17	0,28	0,26	0,02	0,08	29,10	22
3	0,21	0,33	0,30	0,03	0,09	31,30	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	0,22	0,30	0,29	0,01	0,07	21,97
2	0,20	0,28	0,27	0,01	0,07	20,44
						<b>21</b>

**Limite di liquidità Wl (%) = 29**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 21**

**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°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr 2	Profondità (m):	5.50-5.70		
Sigla del laboratorio:	T.526/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	13
Limo < 0,06 mm	(%)	54
Sabbia < 2,00 mm	(%)	33
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	29
Limite di plasticità $WP$	(%)	21
Indice di plasticità $IP$	(%)	8
Indice di consistenza $IC$	(-)	-

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

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

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2186/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 Cr3</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>7.00-7.20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.527/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>10/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa debolmente argillosa.**

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
7.00-7.20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2187/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr3</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>7.00-7.20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.527/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	11
Peso picnometro (N)	1,58	1,36
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	4,59
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,97	1,75
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,92	4,83
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,61	2,62

<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*



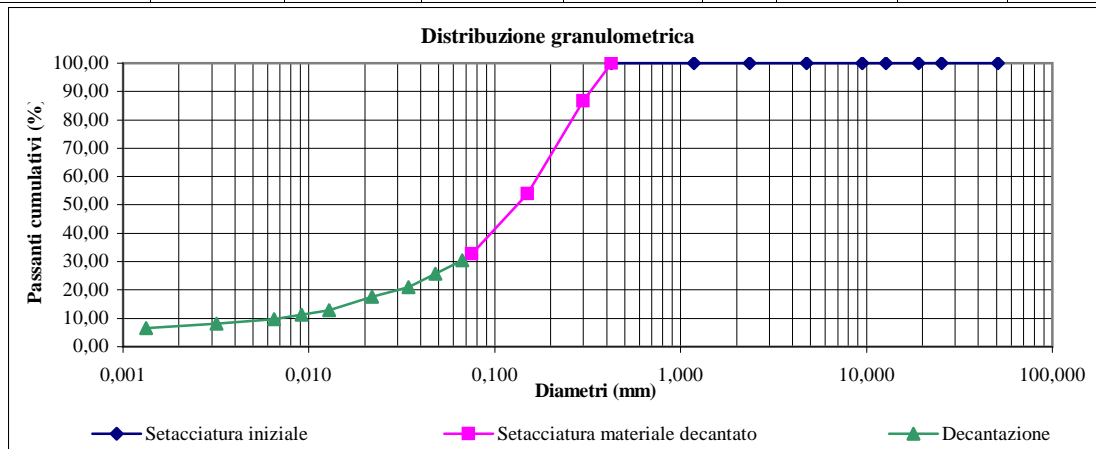
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2188/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr3			Profondità (m):	7.00-7.20
Sigla di laboratorio	T.527/10	Data di inizio prova	13/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	339,96	Massa secca dopo lavaggio (g):	216,22
Massa tara (g):		8,28	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,28	100,00
1"	25,400	8,28	100,00
3/4"	19,050	8,28	100,00
1/2"	12,700	8,28	100,00
3/8"	9,525	8,28	100,00
N. 4	4,750	8,28	100,00
N. 8	2,360	8,37	99,97
N. 16	1,180	8,39	99,97
N. 40	0,425	8,51	99,93

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):		50,15	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,65	99,93
N.50	0,300	15,33	86,62
N.100	0,150	31,77	53,86
N. 200	0,075	42,41	32,66
Massa tara (g)		8,65	
Peso specifico della soluzione : 1,001			

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

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,15			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	1,0110	25	-0,0005	1,0105	30,56	13,55	0,01286	0,067
1	1,0095	25	-0,0005	1,0090	25,74	13,90	0,01286	0,048
2	1,0080	25	-0,0005	1,0075	20,91	14,30	0,01286	0,034
5	1,0070	25	-0,0005	1,0065	17,69	14,55	0,01286	0,022
15	1,0055	25	-0,0005	1,0050	12,87	15,00	0,01286	0,013
30	1,0050	25	-0,0005	1,0045	11,26	15,10	0,01286	0,009
60	1,0045	25	-0,0005	1,0040	9,65	15,20	0,01286	0,006
250	1,0040	25	-0,0005	1,0035	8,04	15,35	0,01286	0,003
1440	1,0035	25	-0,0005	1,0030	6,43	15,50	0,01286	0,001



Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr3	Profondità (m):	7.00-7.20		
Sigla del laboratorio:	T.527/10	Data di emissione:	27/09/2010		

### 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>8</b>
Limo < 0,06 mm	(%)	<b>21</b>
Sabbia < 2,00 mm	(%)	<b>71</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>	(%)	-
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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)

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

### PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
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	

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	





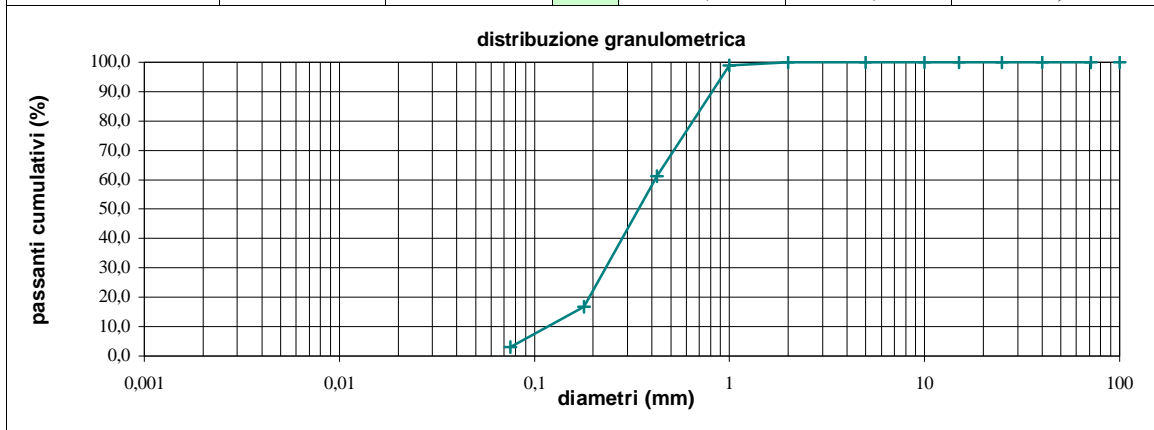
**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI**  
 Conc.Min.LL.PP. N° 53363  
 del 06-05-05  
**ANALISI GRANULOMETRICA DI UNA TERRA**  
**MEDIANTE CRIVELLI E SETACCI**  
 (CNR NTs-23)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'  
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2190/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 CR 4</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>13,00-13,20</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.528/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>22/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,54
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	747,28
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	738,74
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	728,08
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	398,57
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	390,03
Rapporto "R" di quartatura	1,84

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,54	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	8,91	0,1	<b>99,9</b>
UNI	Setaccio	1,000	12,50	0,9	<b>99,0</b>
UNI	Setaccio	0,425	164,14	37,9	<b>61,1</b>
UNI	Setaccio	0,180	341,66	44,3	<b>16,8</b>
UNI	Setaccio	0,075	396,82	13,8	<b>3,0</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 CR 4	Profondità (m):	13,00-13,20		
Sigla del laboratorio:	T.528/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	2
Sabbia < 2,00 mm	(%)	98
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2191/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 CR 5	Profondità (m) :	25,00-25,20		
Sigla di laboratorio:	T.529/10	Data di prova:	21/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

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

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
Colore: grigio 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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
25,00-25,20		Analisi granulometrica (CNR)	

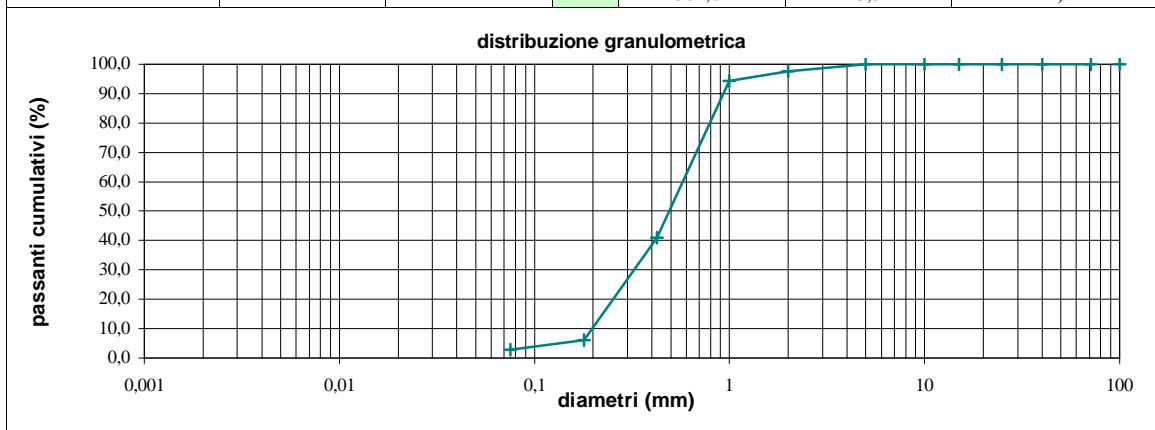
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2192/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 CR 5</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>25,00-25,20</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.529/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>23/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,61
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	518,76
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	510,15
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	507,98
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	507,98
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	499,37
Rapporto "R" di quartatura	1,00

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)	
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)				
UNI	Crivello	100	Frazione grossa	8,61	0,0	100,0
UNI	Crivello	71		8,61	0,0	100,0
UNI	Crivello	60		8,61	0,0	100,0
UNI	Crivello	40		8,61	0,0	100,0
UNI	Crivello	25		8,61	0,0	100,0
UNI	Crivello	15		8,61	0,0	100,0
UNI	Crivello	10		8,61	0,0	100,0
UNI	Crivello	5		8,61	0,0	100,0
UNI	Setaccio	2,000		Frazione fine	20,92	2,4
UNI	Setaccio	1,000	37,81		3,3	94,3
UNI	Setaccio	0,425	310,12		53,4	40,9
UNI	Setaccio	0,180	487,11		34,7	6,2
UNI	Setaccio	0,075	504,02		3,3	2,9



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 CR 5	Profondità (m):	25,00-25,20		
Sigla del laboratorio:	T.529/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	0
Limo < 0,06 mm	(%)	3
Sabbia < 2,00 mm	(%)	95
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	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>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n°:</u>	<b>2193/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 Cr6</b>	<u>Profondità (m) :</u>	<b>36.80-37.00</b>		
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.530/10</b>	<u>Data di prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

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

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

**Stato del campione:** rimaneggiato  
**Diametro "F" (cm):** -  
**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 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)
36.80-37.00		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica  Limiti di Atterberg	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2194/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr6</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>36.80-37.00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.530/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>14/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	9
Peso picnometro (N)	1,59	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,69	4,70
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
Peso specifico gs (-)	2,64	2,62

<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*

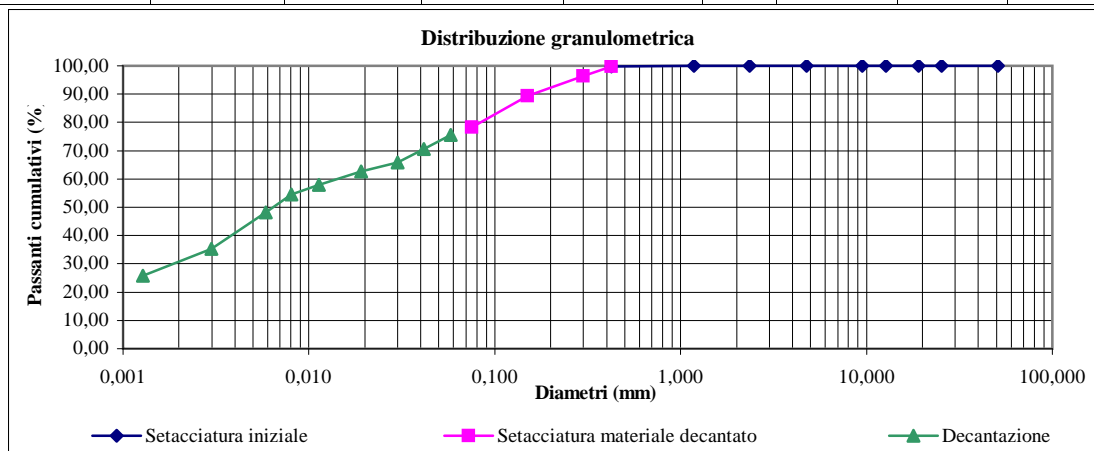
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2195/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr6			Profondità (m):	36.80-37.00
Sigla di laboratorio	T.530/10	Data di inizio prova	14/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	411,88	Massa secca dopo lavaggio (g):	47,05
Massa tara (g):		8,35	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,35	100,00
1"	25,400	8,35	100,00
3/4"	19,050	8,35	100,00
1/2"	12,700	8,35	100,00
3/8"	9,525	8,35	100,00
N. 4	4,750	8,35	100,00
N. 8	2,360	8,35	100,00
N. 16	1,180	8,46	99,97
N. 40	0,425	9,29	99,97

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	8,66	99,77
N.50	0,300	10,39	96,32
N.100	0,150	13,92	89,30
N. 200	0,075	19,50	78,20
Massa tara (g)		8,66	
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: 2,63					
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	1,0250	24	-0,0005	1,0245	75,51	9,85	0,01301	0,058
1	1,0235	24	-0,0005	1,0230	70,69	10,20	0,01301	0,042
2	1,0220	24	-0,0005	1,0215	65,87	10,60	0,01301	0,030
5	1,0210	24	-0,0005	1,0205	62,65	10,85	0,01301	0,019
15	1,0195	24	-0,0005	1,0190	57,83	11,30	0,01301	0,011
30	1,0185	24	-0,0005	1,0180	54,62	11,50	0,01301	0,008
60	1,0165	24	-0,0005	1,0160	48,20	12,10	0,01301	0,006
250	1,0125	24	-0,0005	1,0120	35,34	13,10	0,01301	0,003
1440	1,0095	24	-0,0005	1,0090	25,70	13,90	0,01301	0,001



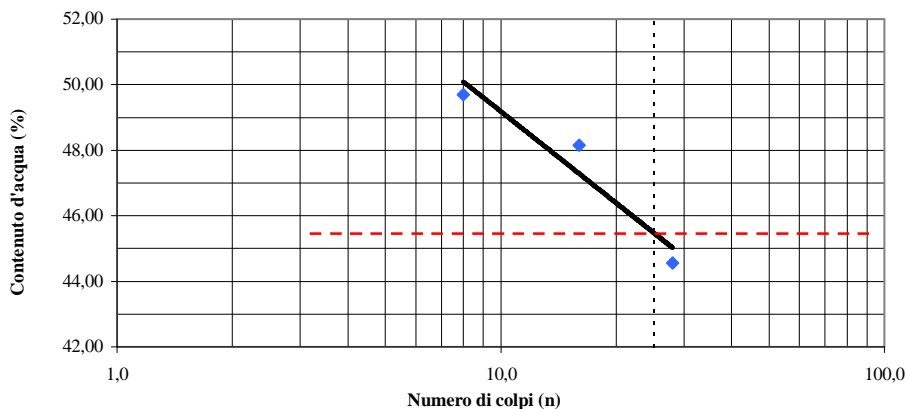
Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Certificato n° :</u>	<b>2196/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr6</b>			<u>Profondità:</u>	<b>36.80-37.00</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.530/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>16/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

**LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)**

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	0,41	0,34	0,07	0,16	44,56	28
2	0,17	0,43	0,35	0,09	0,18	48,15	16
3	0,20	0,42	0,35	0,07	0,15	49,70	8



**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	0,20	0,24	0,23	0,01	0,03	26,17
2	0,20	0,24	0,23	0,01	0,03	26,37
					<b>Wp medio</b>	<b>26</b>

**Limite di liquidità WI (%) = 46**  
**Limite di plasticità Wp (%) = 26**

**Indice di plasticità Ip (%) = 20**  
**Indice di consistenza Ic (%) =**

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr6	Profondità (m):	36.80-37.00		
Sigla del laboratorio:	T.530/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

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

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	31
Limo < 0,06 mm	(%)	45
Sabbia < 2,00 mm	(%)	24
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)**

Limite di liquidità $WL$	(%)	46
Limite di plasticità $WP$	(%)	26
Indice di plasticità $IP$	(%)	20
Indice di consistenza $IC$	(-)	-

**CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)**

--	--	--

**CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)**

Gruppo	
Sotto gruppo	
Indice di gruppo	

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

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	
--------------	-------	--

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2197/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr 7	Profondità (m) :	45.00-45.20		
Sigla di laboratorio:	T.531/10	Data di prova:	10/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa debolmente argillosa.**

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
Colore: grigio plumbeo 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 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 type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
45.00-45.20		Peso specifico dei granuli  Analisi granulometrica	

**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>106/10</b>	<u>del</u>	<b>06/09/10</b>	<u>Certificato n°</u> :	<b>2198/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°</u> :	<b>176/09</b>
<u>Cantiere</u>	<b>Indagini geonostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione</u>	<b>S2 Cr 7</b>			<u>Profondità (m)</u> :	<b>45.00-45.20</b>
<u>Sigla di laboratorio:</u>	<b>T.531/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>13/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	8	19
Peso picnometro (N)	1,61	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,69
Temperatura (°C)	22,0	22,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,98
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,95	4,94
Temperatura miscela (°C)	22,0	22,0
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*

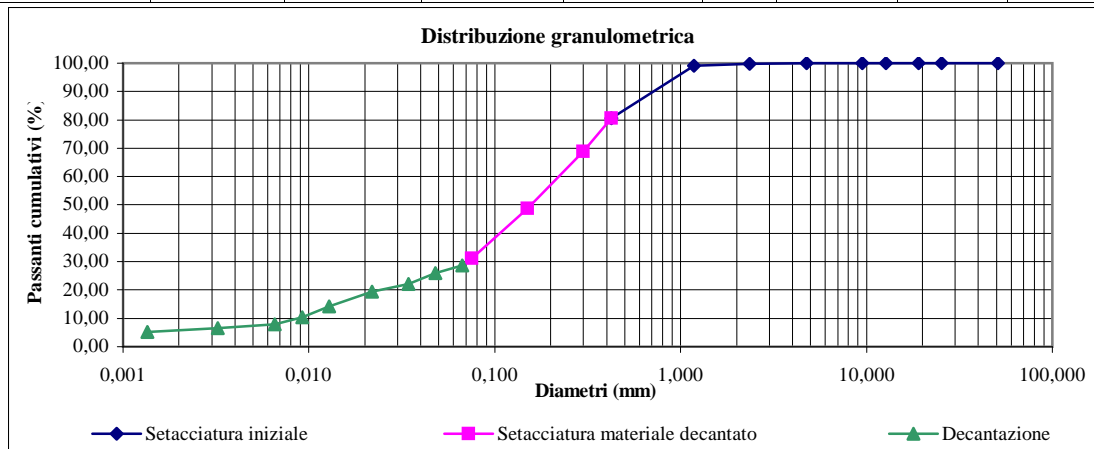
Acc. n°	106/10	del	06/09/10	Certificato n° :	2199/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr 7			Profondità (m):	45.00-45.20
Sigla di laboratorio	T.531/10	Data di inizio prova	13/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	508,34	Massa secca dopo lavaggio (g):	309,44
Massa tara (g):		8,54	
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
2"	50,800	8,54	100,00
1"	25,400	8,54	100,00
3/4"	19,050	8,54	100,00
1/2"	12,700	8,54	100,00
3/8"	9,525	8,54	100,00
N. 4	4,750	8,87	99,93
N. 8	2,360	9,38	99,83
N. 16	1,180	12,79	99,15
N. 40	0,425	105,16	80,67

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	8,84	80,67
N.50	0,300	16,24	68,77
N.100	0,150	28,66	48,81
N. 200	0,075	39,66	31,11
Massa tara (g)		8,84	
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	1,0125	25	-0,0005	1,0120	28,64	13,10	0,01306	0,067
1	1,0115	25	-0,0005	1,0110	26,03	13,40	0,01306	0,048
2	1,0100	25	-0,0005	1,0095	22,13	13,80	0,01306	0,034
5	1,0090	25	-0,0005	1,0085	19,53	14,05	0,01306	0,022
15	1,0070	25	-0,0005	1,0065	14,32	14,55	0,01306	0,013
30	1,0055	25	-0,0005	1,0050	10,41	15,00	0,01306	0,009
60	1,0045	25	-0,0005	1,0040	7,81	15,20	0,01306	0,007
250	1,0040	25	-0,0005	1,0035	6,51	15,35	0,01306	0,003
1440	1,0035	25	-0,0005	1,0030	5,21	15,50	0,01306	0,001


 Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Geol. Lucio Amato



Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 Cr 7	Profondità (m):	45.00-45.20		
Sigla del laboratorio:	T.531/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $gn$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $gd$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale $w$	(%)	
Peso specifico dei granuli $G$	(-)	2,62
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti $e$	(-)	
Grado di saturazione $Sr$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	6
Limo < 0,06 mm	(%)	23
Sabbia < 2,00 mm	(%)	71
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 STANDARD (CNR NT<sub>s</sub> 69)**

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

**PROVA DI PERMEABILITA' SU COMPATTATO**

Permeabilità	(m/s)	

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

Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

$Cu$ 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	

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 $mv$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $cv$	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°	106/10	del:	06/09/2010	Certificato n°:	2200/10
Committente:	Autostrada del Brennero			Commessa n°:	176/09
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 CR 7	Profondità (m) :	55,00-55,20		
Sigla di laboratorio:	T.532/10	Data di prova:	20/09/2010	Data di emissione:	27/09/2010

**Descrizione:** il campione è costituito da **sabbia limosa**.

Forma: - Stato del campione: rimaneggiato  
Lunghezza (cm): - Diametro "F" (cm): -  
Colore: grigio 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 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 checked="" type="checkbox"/> Alta
<input type="checkbox"/> Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
55,00-55,20		Analisi granulometrica (CNR)	

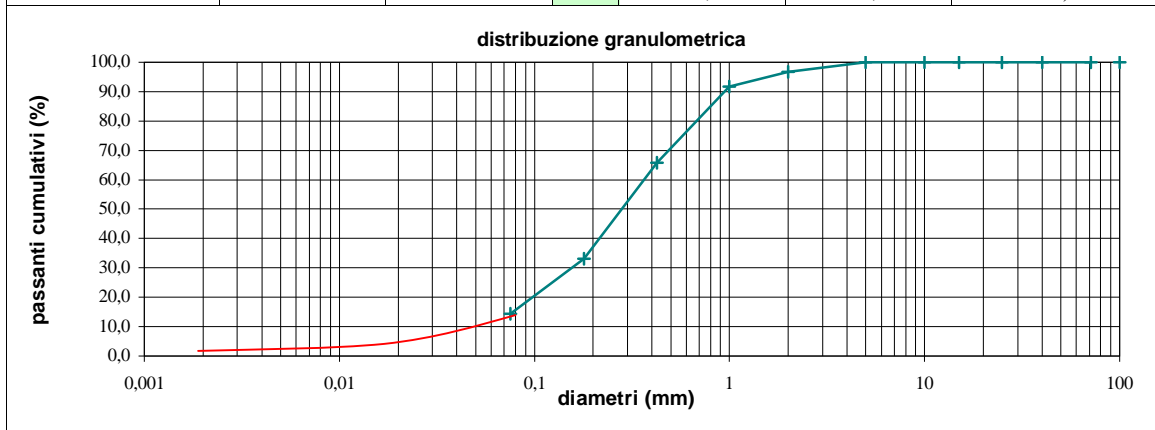
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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

<u>Acc n°:</u>	<b>106/10</b>	<u>del:</u>	<b>06/09/2010</b>	<u>Protocollo n°:</u>	<b>2201/10</b>
<u>Committente:</u>	<b>Autostrada del Brennero</b>			<u>Commessa n°:</u>	<b>176/09</b>
<u>Cantiere:</u>	<b>Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po</b>				
<u>Località:</u>	<b>S. Nicolò Po</b>				
<u>Campione:</u>	<b>S2 CR 7</b>			<u>Profondità (m) :</u>	<b>55,00-55,20</b>
<u>Sigla di laboratorio</u>	<b>T.532/10</b>	<u>Data di inizio prova:</u>	<b>21/09/2010</b>	<u>Data di emissione:</u>	<b>27/09/2010</b>

Peso della tara (g):	8,41
Peso secco del materiale sottoposto a prova + tara (g):	788,55
Peso netto secco del materiale sottoposto a prova (g):	780,14
Peso secco del materiale dopo il lavaggio (g):	682,82
Peso del materiale quartato passante al crivello 5 mm + tara (g)	340,18
Peso netto secco del materiale quartato passante al crivello 5 mm (g):	331,77
Rapporto "R" di quartatura	2,03

Vaglio			Massa cumulativa (g)	Ritenuto al vaglio (%)	Passante cumulativo (%)
Norma di riferimento	Crivello o setaccio	Apertura (mm)			
UNI	Crivello	100	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	71	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	60	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	40	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	25	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	15	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	10	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Crivello	5	8,41	0,0	<b>100,0</b>
UNI	Setaccio	2,000	20,64	3,2	<b>96,8</b>
UNI	Setaccio	1,000	40,60	5,2	<b>91,6</b>
UNI	Setaccio	0,425	139,46	25,8	<b>65,9</b>
UNI	Setaccio	0,180	265,18	32,8	<b>33,1</b>
UNI	Setaccio	0,075	336,96	18,7	<b>14,4</b>



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

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

Accettazione n°:	106/10	del	06/09/2010	Commessa n°:	176/09
Committente:	Autostrada del Brennero				
Cantiere:	Indagini geognostiche Autostrada A22 Brennero - Modena - Ponte sul fiume Po				
Località:	S. Nicolò Po				
Campione:	S2 CR 7	Profondità (m):	55,00-55,20		
Sigla del laboratorio:	T.532/10	Data di emissione:	27/09/2010		

**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI**

Peso di volume naturale $g_n$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Peso di volume secco $g_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità $n$	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione $S_r$	(%)	

**DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)**

Argilla < 0,002 mm	(%)	2
Limo < 0,06 mm	(%)	11
Sabbia < 2,00 mm	(%)	84
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	3
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0

**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 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	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

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

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

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

Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

**PROVA TRIASSIALE C.L.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 $m_v$	Mpa <sup>-1</sup>	
Modulo edometrico $E_{ed}$	Mpa	
Permeabilità $k$	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione $c_v$	cm <sup>2</sup> /sec	