



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**  
CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**  
CAMPIONE: **SCC106 SH1** m 6.00 - 6.60  
COMMESSA: 13931/14  
VERBALE ACC.: 202/15  
DATA CONSEGNA: 19/03/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 6.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	240	60	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fine debolmente argilloso marrone
			W naturale (%) 21.5
			γ naturale(Mg/m³) 2.00
			γ secco (Mg/m³) 1.65
			γ immerso (Mg/m³) 1.04
			porosità (%) 39
			indice dei vuoti 0.64
			grado di saturazione (%) 91
			massa specifica (Mg/m³) 2.694
			PROVE ESEGUITE
6.60 basso	220	40	Umidità Naturale SI Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CID SI
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto SI
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico SI Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
NOTE: -			

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## UMIDITA' DI UNA TERRA

### UNI CEN ISO/TS 17892-1

COMMITTENTE **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505731 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fine debolmente argilloso marrone**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	384.35	385.05
TERRA UMIDA (g)	673.16	739.87
TERRA ESSICATA* (g)	622.62	676.53
UMIDITA' DETERMINATA (%)	21.2	21.7
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	<b>21.5</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## MASSA VOLUMICA APPARENTE UNI CEN ISO/TS 17892-2

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH1** **m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505732 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fine debolmente argilloso marrone**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.27	136.44
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	314.61	311.74
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.01	1.99

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>2.00</b>
---------------------------------	----------	-------------

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO ASTM D 854

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH1** **m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505733 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
**Limo con sabbia fine debolmente argilloso marrone**

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	12.09	11.74
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.10	149.03
picnometro + terra (g):	156.70	156.42
fattore K	0.9991	0.9991
Peso specifico determinato ( $Mg/m^3$ ):	2.691	2.697

Peso specifico calcolato ( $Mg/m^3$ ): **2.694**

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



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

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505734 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

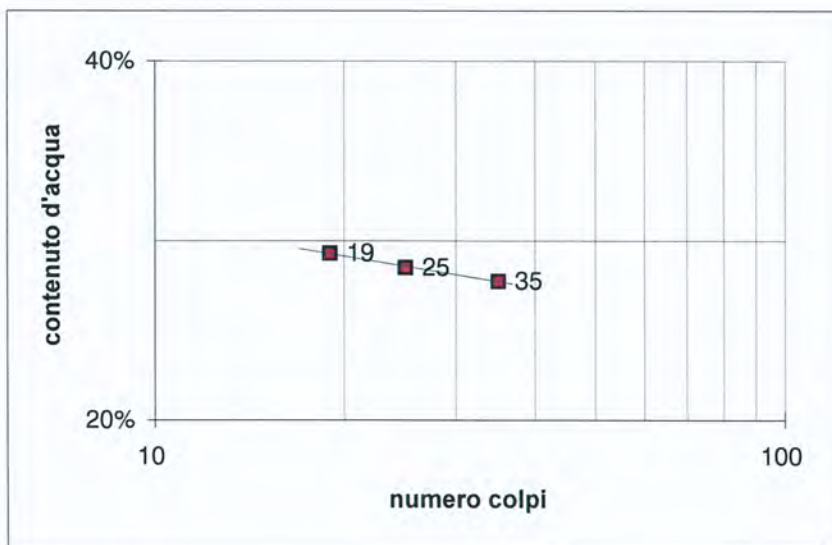
### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fine debolmente argilloso marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	19	25	35			
massa umida+ tara (g)	37.21	17.63	16.73	16.17	15.48	673.16
massa secca+ tara (g)	29.35	14.21	13.57	13.74	13.14	622.62
acqua contenuta (g)	7.86	3.42	3.16	2.43	2.34	50.54
tara (g)	2.53	2.21	2.18	2.29	2.13	384.35
peso secco (g)	26.82	12.00	11.39	11.45	11.01	238.27
contenuto d'acqua	29.3%	28.5%	27.7%	21.2%	21.3%	21.2%

Umidità Naturale	Wn =	21%
Limite Liquido	LL =	29%
Limite Plastico	LP =	21%
Indice Plastico	IP =	7%



Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: Agenzia Interregionale per il fiume Po - A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

CANTIERE: Arginature Fiume Panaro

CAMPIONE: SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n° G1505735 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore -

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fine debolmente argilloso marrone

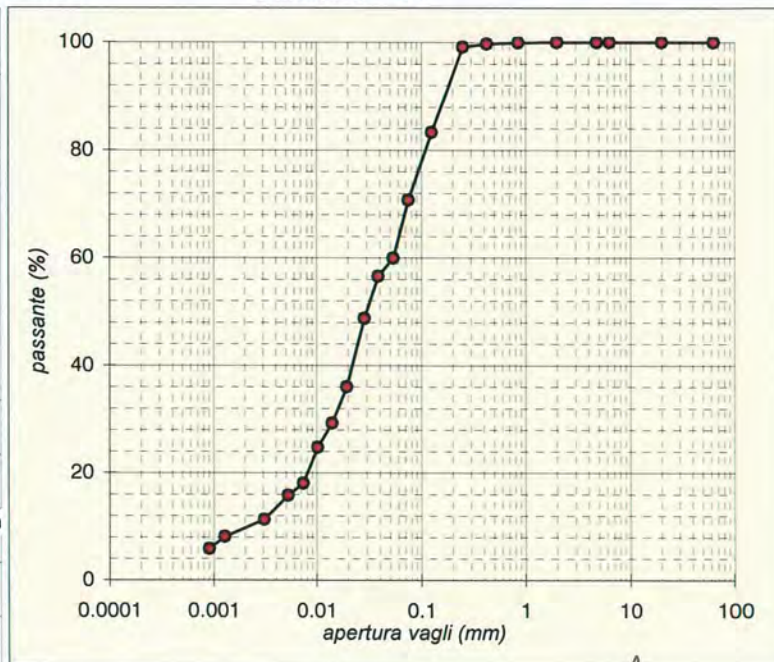
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.14	0.06	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.54	0.23	0.29	99.71
282	setaccio	0.250	1.47	0.62	0.90	99.10
283	setaccio	0.125	37.65	15.80	16.70	83.30
286	setaccio	0.075	29.88	12.54	29.24	70.76
-	calcolato	0.0537	25.74	10.80	40.05	59.95
-	calcolato	0.0387	8.02	3.37	43.41	56.59
-	calcolato	0.0285	18.71	7.85	51.27	48.73
-	calcolato	0.0194	30.34	12.74	64.00	36.00
-	calcolato	0.0141	16.04	6.73	70.74	29.26
-	calcolato	0.0102	10.70	4.49	75.23	24.77
-	calcolato	0.0074	16.04	6.73	81.96	18.04
-	calcolato	0.0053	5.35	2.24	84.21	15.79
-	calcolato	0.0031	10.70	4.49	88.69	11.31
-	calcolato	0.0013	7.55	3.17	91.86	8.14
-	calcolato	0.0009	5.35	2.24	94.11	5.89
	fondo	14.04	5.89	100.00	0.00	
TOTALE			238.27		$\phi$ max (mm) = 0.9	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro			50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura	
24	30	29.5	
24	60	28.0	
24	120	24.5	
23	300	19.0	
23	600	16.0	
23	1200	14.0	
23	2400	11.0	
23	4800	10.0	
23	14400	8.0	
23.5	86400	6.5	
23.5	172800	5.5	
Rapporti granulometrici			
	USCS	UNI	
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm	
	0.0%	0.0%	
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm	
	29.2%	34.9%	
LIMO	> 2 $\mu$	> 2 $\mu$	
	61.0%	55.4%	
ARGILLA	< 2 $\mu$	< 2 $\mu$	
	9.7%	9.7%	

Soluzione dispersante preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:  
dott. geol. Massimo Romagnoli







**elletipi s.r.l.**

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: [www.elletipi.it](http://www.elletipi.it) - email: [info@elletipi.it](mailto:info@elletipi.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID) raccomandazioni AGI 1994

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08/05 - 16/06/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505730 rev.00 del: 06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttore LVDT 566; SG 537, manometri 531, 691; celle 1, 2 e 3; pressa 536.

Macchina: **CONTROLS Triax 50 Digital**  
Prova: **CONSOLIDATA DRENATA (CD)**  
Dimensioni provini:  $\phi \times h = 36,80 \times 76,20$  mm  
Velocità prova: 0.003 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia fine debolmente argilloso marrone**

Peso specifico ( $\text{Mg/m}^3$ ): **2.694**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	21.7	21.7	21.7
massa volumica umida iniziale ( $\text{Mg/m}^3$ )	2.01	1.99	1.99
massa volumica secca iniziale ( $\text{Mg/m}^3$ )	1.65	1.64	1.64
indice dei vuoti iniziale	0.63	0.65	0.64
grado di saturazione iniziale (%)	93	90	91
umidità fine consolidazione (%)	24.8	25.0	23.9
massa volumica umida fine cons. ( $\text{Mg/m}^3$ )	2.02	2.01	2.03
massa volumica secca fine cons. ( $\text{Mg/m}^3$ )	1.62	1.61	1.64
indice dei vuoti fine cons.	0.67	0.67	0.64
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	501	602	701
contropressione (kPa)	401	402	401
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.630	7.597	7.574
Ac ( $\text{cm}^2$ )	11.529	11.465	11.415
Skempton B	0.98	0.98	1.00
t100 min (Bishop & Henkel)	170	40	75
umidità fine prova (%)	24.7	24.6	23.4
massa volumica umida fine rottura ( $\text{Mg/m}^3$ )	2.03	2.01	2.07
massa volumica secca fine rottura ( $\text{Mg/m}^3$ )	1.63	1.62	1.68
indice dei vuoti fine rottura	0.66	0.67	0.60
grado di saturazione fine rottura (%)	100	100	100

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi



## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID) raccomandazioni AGI 1994

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po - A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH1** m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14

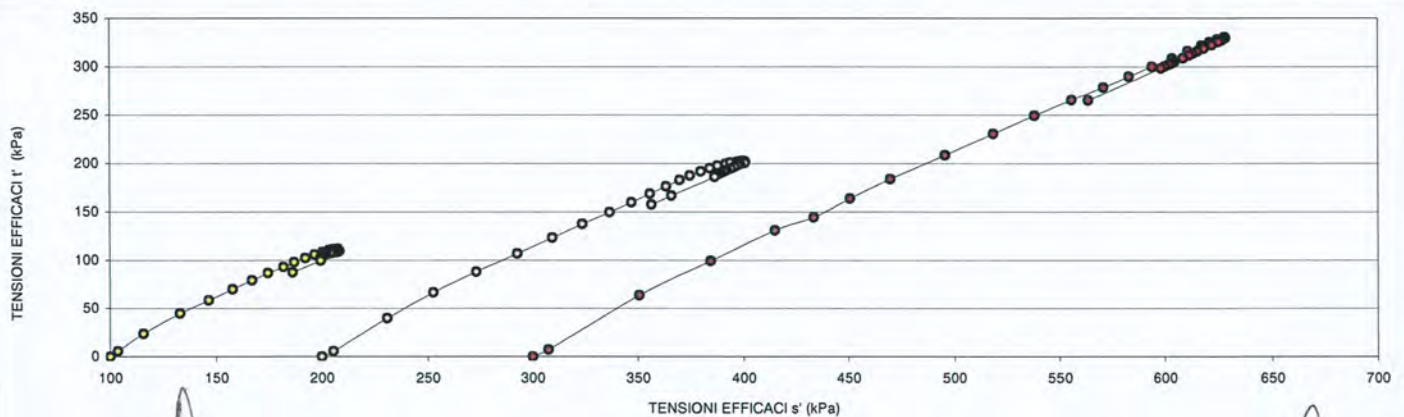
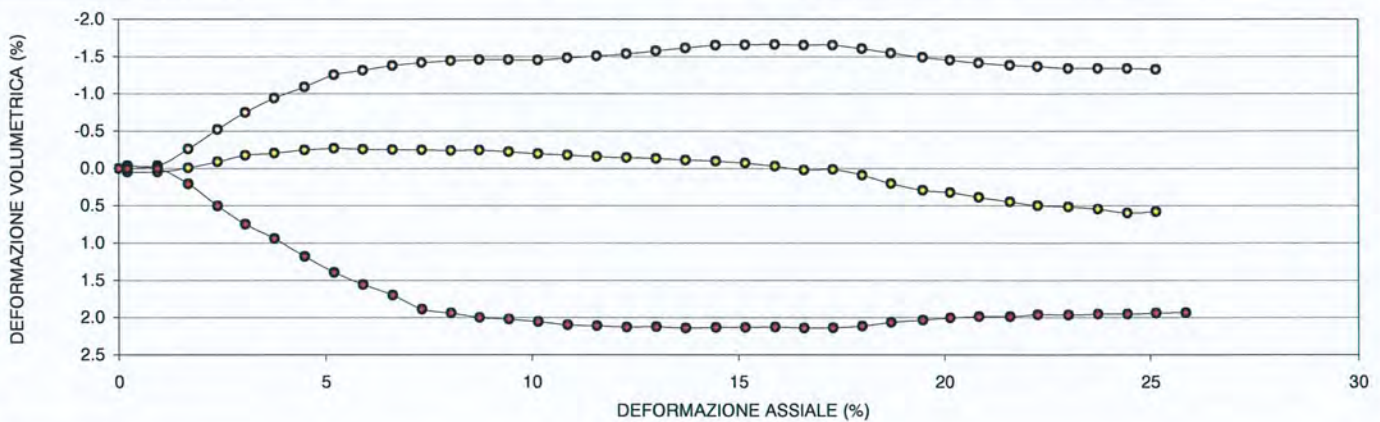
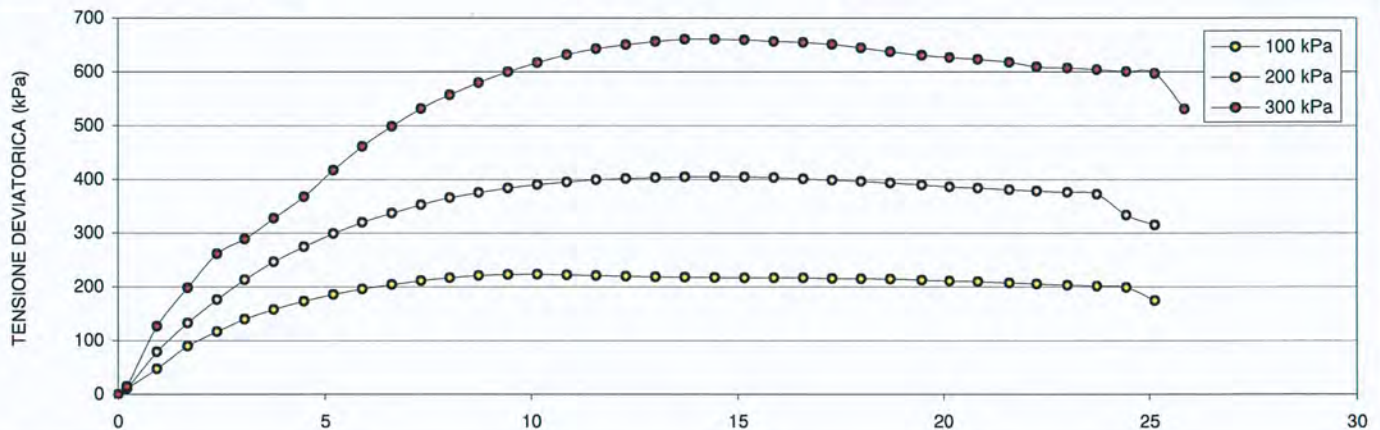
DURATA PROVE: 08/05 - 16/06/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505730

rev.00 del: 06/08/15



Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi



## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)

### raccomandazioni AGI 1994

**COMMITTENTE:** Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

**CANTIERE:** Arginature Fiume Panaro

**CAMPIONE:** SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60

**COMMESSA:** 13931/14 **DURATA PROVE:** 08/05 - 16/06/15

**VERBALE ACC.:** 202/15 **DATA CONSEGNA:** 19/03/15

**GEO - CERT. n°:** G1505730 **rev.00 del:** 06/08/15

#### TENSIONE DEVIATORICA ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.210	11.148	0.210	10.945	0.210	14.729
0.931	47.365	0.931	79.451	0.931	127.099
1.665	89.759	1.665	133.140	1.665	198.651
2.385	116.946	2.385	176.126	2.385	261.618
3.054	139.821	3.054	213.494	3.054	289.023
3.762	158.059	3.762	246.476	3.762	327.449
4.496	173.098	4.496	274.796	4.496	367.848
5.203	185.827	5.203	299.064	5.203	417.279
5.898	196.037	5.898	319.823	5.898	461.371
6.606	204.624	6.606	337.433	6.606	498.668
7.314	211.535	7.314	352.858	7.314	531.177
8.021	217.078	8.021	365.660	8.021	557.207
8.729	221.088	8.729	375.345	8.729	579.553
9.437	223.045	9.437	383.757	9.437	599.852
10.145	223.372	10.145	389.931	10.145	617.128
10.852	222.304	10.852	395.181	10.852	631.841
11.573	220.774	11.573	399.129	11.573	643.036
12.294	219.937	12.294	401.776	12.294	650.567
13.015	218.902	13.015	403.533	13.015	656.225
13.723	218.187	13.723	404.582	13.723	660.891
14.444	217.738	14.444	405.109	14.444	660.767
15.164	216.978	15.164	404.765	15.164	659.382
15.885	216.727	15.885	403.361	15.885	656.677
16.606	216.646	16.606	401.167	16.606	654.525
17.314	215.678	17.314	398.753	17.314	651.039
18.022	215.171	18.022	396.271	18.022	644.782
18.716	214.171	18.716	393.122	18.716	637.402
19.477	212.525	19.477	389.648	19.477	631.178
20.145	210.827	20.145	385.987	20.145	626.834
20.840	209.450	20.840	383.515	20.840	623.358
21.600	207.085	21.600	380.415	21.600	617.656
22.268	205.261	22.268	378.267	22.268	609.688
23.002	203.241	23.002	375.666	23.002	607.024
23.710	201.122	23.710	372.578	23.710	604.342
24.431	199.087	24.431	333.795	24.431	600.327
25.139	174.818	25.139	314.974	25.139	596.735
				25.860	530.932

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi



## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)

### raccomandazioni AGI 1994

**COMMITTENTE:** Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

**CANTIERE:** Arginature Fiume Panaro

**CAMPIONE:** SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60

**COMMESSA:** 13931/14

**DURATA PROVE:** 08/05 - 16/06/15

**VERBALE ACC.:** 202/15

**DATA CONSEGNA:** 19/03/15

**GEO - CERT. n°:** G1505730

**rev.00 del:** 06/08/15

#### PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	$\Delta V$ (%)	Def. (%)	$\Delta V$ (%)	Def. (%)	$\Delta V$ (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.210	0.049	0.210	-0.036	0.210	0.005
0.931	0.049	0.931	-0.039	0.931	0.000
1.665	-0.008	1.665	-0.258	1.665	0.209
2.385	-0.089	2.385	-0.521	2.385	0.504
3.054	-0.174	3.054	-0.749	3.054	0.749
3.762	-0.206	3.762	-0.940	3.762	0.939
4.496	-0.246	4.496	-1.092	4.496	1.180
5.203	-0.268	5.203	-1.253	5.203	1.393
5.898	-0.255	5.898	-1.315	5.898	1.556
6.606	-0.250	6.606	-1.377	6.606	1.697
7.314	-0.246	7.314	-1.417	7.314	1.888
8.021	-0.236	8.021	-1.443	8.021	1.937
8.729	-0.241	8.729	-1.457	8.729	1.996
9.437	-0.219	9.437	-1.457	9.437	2.019
10.145	-0.197	10.145	-1.453	10.145	2.055
10.852	-0.178	10.852	-1.480	10.852	2.096
11.573	-0.156	11.573	-1.506	11.573	2.110
12.294	-0.143	12.294	-1.537	12.294	2.128
13.015	-0.130	13.015	-1.578	13.015	2.123
13.723	-0.111	13.723	-1.613	13.723	2.142
14.444	-0.098	14.444	-1.653	14.444	2.133
15.164	-0.072	15.164	-1.658	15.164	2.133
15.885	-0.031	15.885	-1.663	15.885	2.128
16.606	0.022	16.606	-1.653	16.606	2.142
17.314	0.013	17.314	-1.653	17.314	2.137
18.022	0.090	18.022	-1.604	18.022	2.114
18.716	0.202	18.716	-1.547	18.716	2.064
19.477	0.291	19.477	-1.488	19.477	2.033
20.145	0.323	20.145	-1.453	20.145	2.001
20.840	0.385	20.840	-1.412	20.840	1.987
21.600	0.448	21.600	-1.381	21.600	1.987
22.268	0.497	22.268	-1.364	22.268	1.960
23.002	0.515	23.002	-1.341	23.002	1.965
23.710	0.547	23.710	-1.341	23.710	1.951
24.431	0.596	24.431	-1.341	24.431	1.951
25.139	0.578	25.139	-1.328	25.139	1.937
				25.860	1.933

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi





elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID) raccomandazioni AGI 1994

COMMITTENTE: Agenzia Interregionale per il fiume Po - A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

CANTIERE: Arginature Fiume Panaro

CAMPIONE: SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 08/05 - 16/06/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505730

rev.00 del: 06/08/15

STRESS PATH  $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$   $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
100.000	0.000	199.999	0.000	300.000	0.000
103.574	5.574	205.472	5.472	307.365	7.365
115.683	23.683	230.725	39.725	350.549	63.549
132.880	44.880	252.570	66.570	384.326	99.326
146.473	58.473	273.063	88.063	414.809	130.809
157.911	69.911	292.747	106.747	433.512	144.512
167.029	79.029	309.238	123.238	450.724	163.724
174.549	86.549	323.398	137.398	469.924	183.924
181.913	92.913	336.532	149.532	495.639	208.639
187.018	98.018	346.912	159.912	518.686	230.686
192.312	102.312	355.717	168.717	538.334	249.334
196.767	105.767	363.429	176.429	555.589	265.589
200.539	108.539	369.830	182.830	570.603	278.603
203.544	110.544	374.673	187.673	582.777	289.777
205.522	111.522	379.878	191.878	593.926	299.926
207.686	111.686	383.965	194.965	603.564	308.564
207.152	111.152	387.591	197.591	610.921	315.921
207.387	110.387	391.565	199.565	617.518	321.518
207.968	109.968	393.888	200.888	621.283	325.283
208.451	109.451	396.767	201.767	625.112	328.112
208.094	109.094	398.291	202.291	628.445	330.445
207.869	108.869	399.554	202.554	628.384	330.384
207.489	108.489	400.383	202.383	628.691	329.691
206.363	108.363	400.681	201.681	627.338	328.338
206.323	108.323	400.583	200.583	627.263	327.263
205.839	107.839	398.377	199.377	625.519	325.519
204.586	107.586	397.136	198.136	622.391	322.391
204.086	107.086	395.561	196.561	618.701	318.701
202.262	106.262	393.824	194.824	615.589	315.589
201.413	105.413	391.993	192.993	613.417	313.417
200.725	104.725	390.757	191.757	611.679	311.679
200.543	103.543	389.208	190.208	608.828	308.828
199.631	102.631	388.134	189.134	604.844	304.844
199.620	101.620	386.833	187.833	603.512	303.512
199.561	100.561	386.289	186.289	602.171	302.171
199.543	99.543	365.898	166.898	600.164	300.164
186.409	87.409	356.487	157.487	598.367	298.367
				563.466	265.466

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi



## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID) raccomandazioni AGI 1994

**COMMITTENTE:** Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

**CANTIERE:** Arginature Fiume Panaro

**CAMPIONE:** SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60

**COMMESSA:** 13931/14

**DURATA PROVE:** 08/05 - 16/06/15

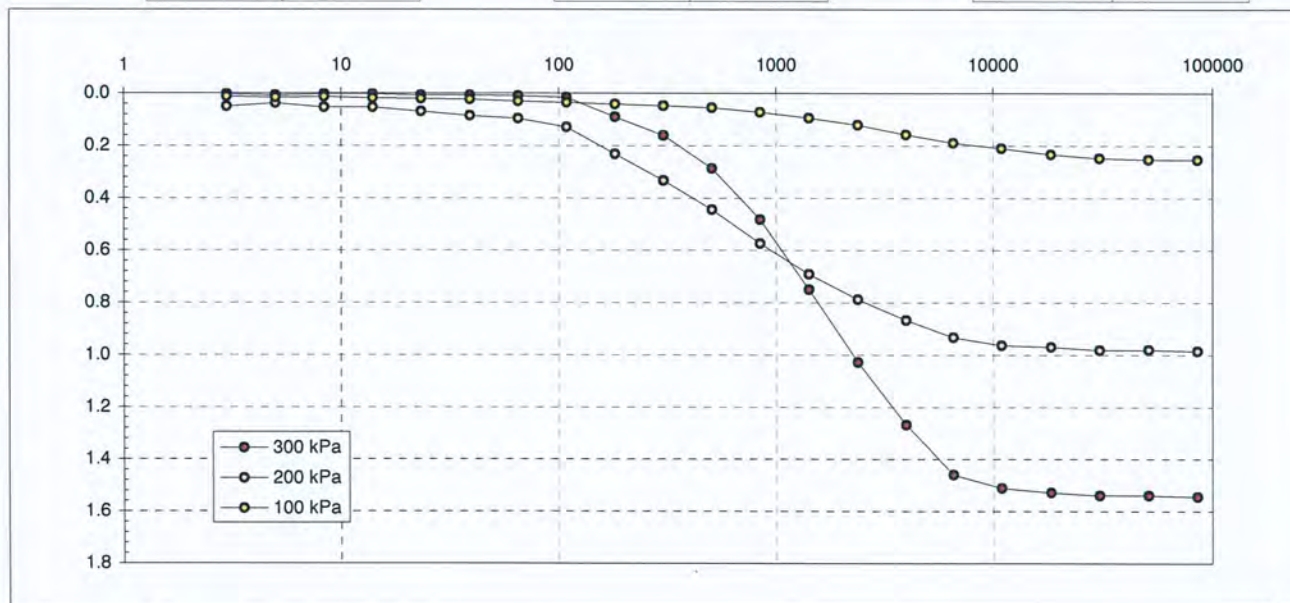
**VERBALE ACC.:** 202/15

**DATA CONSEGNA:** 19/03/15

**GEO - CERT. n°:** G1505730

**rev.00 del:** 06/08/15

PROVINO 1 100 kPa		CONSOLIDAZIONE PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.01	3	0.05	3	0.00
5	0.02	5	0.04	5	0.01
8	0.01	8	0.05	8	0.00
14	0.02	14	0.05	14	0.00
23	0.02	23	0.07	23	0.01
39	0.02	39	0.09	39	0.01
65	0.03	65	0.10	65	0.01
109	0.04	109	0.13	109	0.02
181	0.04	181	0.23	181	0.09
303	0.05	303	0.33	303	0.16
506	0.05	506	0.44	506	0.29
845	0.07	845	0.57	845	0.48
1412	0.09	1412	0.69	1412	0.75
2357	0.12	2357	0.79	2357	1.03
3937	0.16	3937	0.87	3937	1.27
6575	0.19	6575	0.93	6575	1.46
10979	0.21	10979	0.96	10979	1.51
18335	0.23	18335	0.97	18335	1.53
30620	0.25	30620	0.98	30620	1.54
51136	0.25	51136	0.98	51136	1.54
85398	0.25	85398	0.99	85398	1.54


Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi



# **PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA DRENATA (CD)**

## **raccomandazioni AGI 1994**

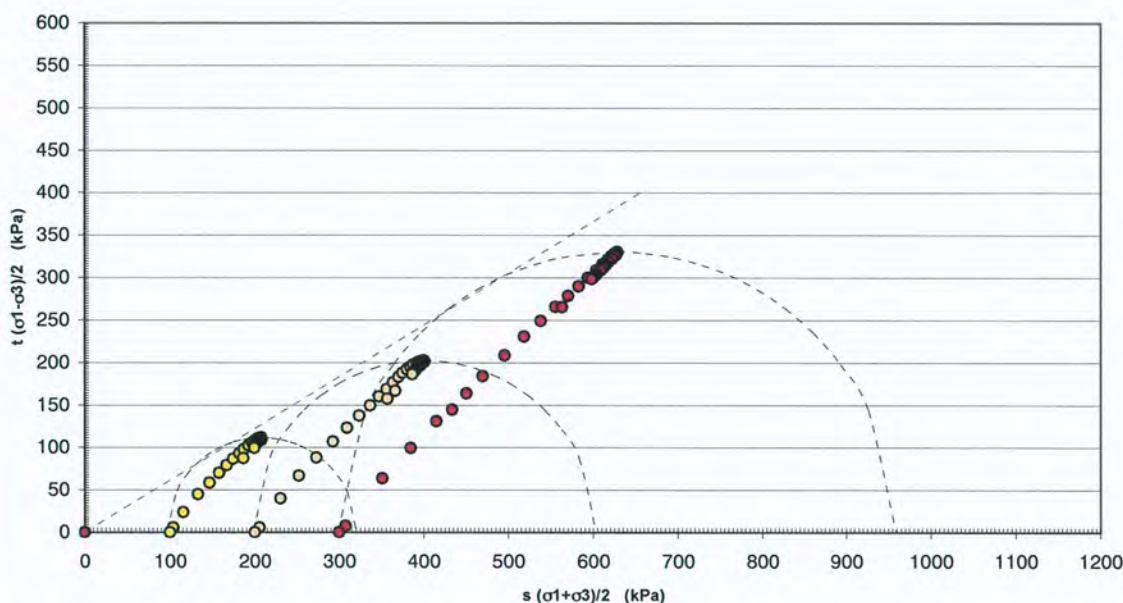
COMMITTENTE:	<b>Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma</b>		
CANTIERE:	<b>Arginature Fiume Panaro</b>		
CAMPIONE:	<b>SCC106 SH1</b>		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	08/05 - 16/06/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	19/03/15

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

### CONDIZIONI A ROTTURA

tensione efficace a rottura $s'$ (kPa)	<b>207.7</b>	<b>399.6</b>	<b>628.4</b>
tensione efficace a rottura $t'$ (kPa)	<b>111.7</b>	<b>202.6</b>	<b>330.4</b>
$c'$ (kPa):	<b>0.3</b>	$\phi'$ (°):	<b>31.4</b>

### Stress Path



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

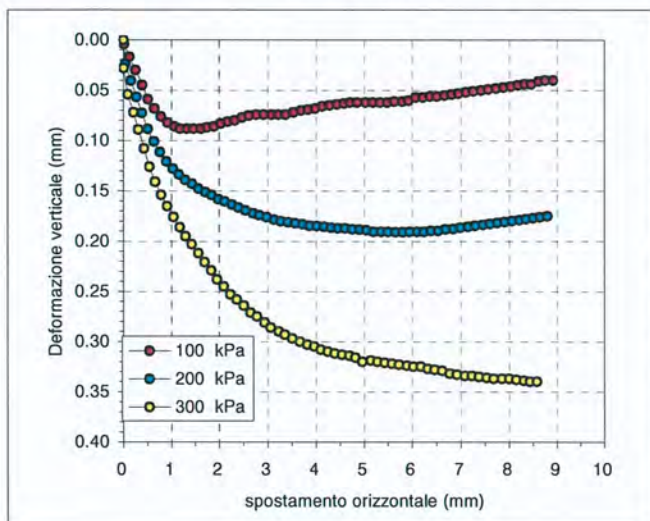
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC106 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	05 - 15/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	19/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505729	rev.00 del:	06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

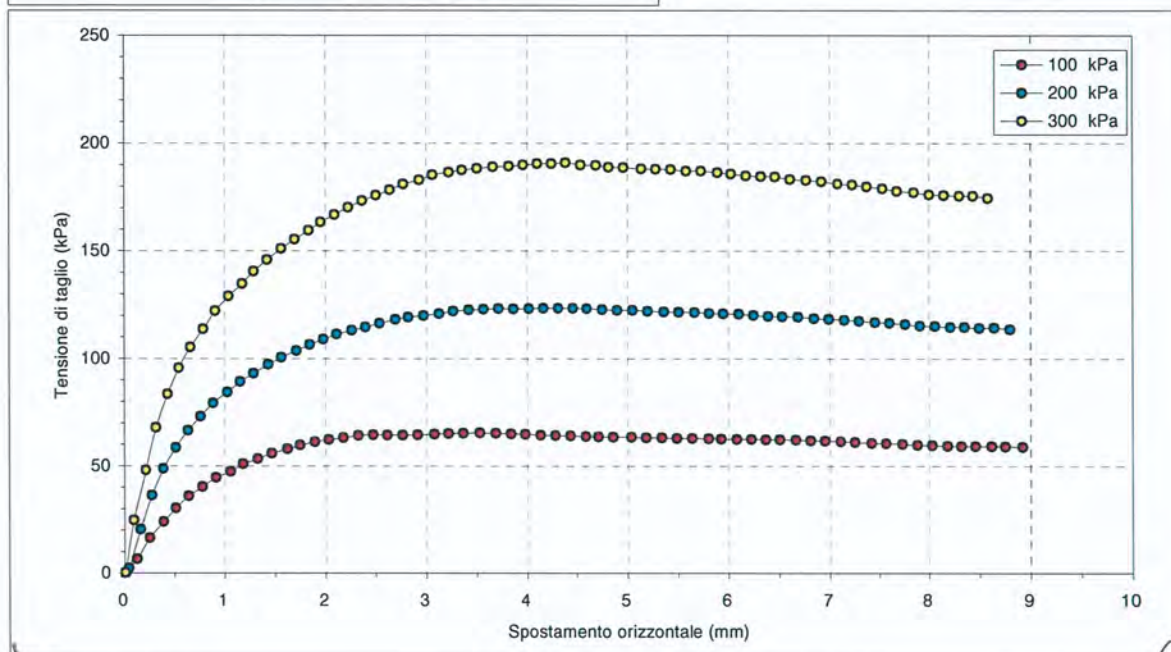
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	$\phi \times h = 60 \times 20$ mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con sabbia fine argilloso marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	100	200	300
W ini (%)	21.7	21.7	21.7
$\gamma$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	2.02	2.01	2.02
$\gamma_d$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.66	1.65	1.66
S ini (%)	94	92	94
W fin (%)	22.6	21.5	18.6
$\gamma$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	2.05	2.07	2.13
$\gamma_d$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	1.67	1.71	1.79
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m <sup>3</sup> )	2.694		
H fine cons (mm)	19.762	19.524	19.310


Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

m\_GEO 23 (rev.1 del 01/1)

SCC106 - SH1 -TACD-CERT  
1 di 4

G6026/Sistema Qualità Elletipi s.r.l.





**elletipi s.r.l.**

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: [www.elletipi.it](http://www.elletipi.it) - email: [info@elletipi.it](mailto:info@elletipi.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE: Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

CANTIERE: Arginature Fiume Panaro

CAMPIONE: SCC106 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 05 - 15/05/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505729 rev.00 del: 06/08/15

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.014	0.147	0.004	0.042	2.410	0.024	0.005	0.297	0.028
0.124	6.679	0.017	0.157	20.455	0.041	0.090	24.747	0.054
0.248	16.509	0.030	0.272	36.260	0.057	0.212	48.060	0.072
0.388	24.029	0.045	0.385	48.852	0.073	0.311	67.912	0.089
0.510	30.414	0.059	0.512	58.517	0.089	0.430	83.412	0.108
0.642	35.980	0.068	0.634	66.644	0.101	0.542	95.576	0.126
0.778	40.370	0.076	0.760	73.140	0.112	0.658	105.292	0.141
0.915	44.696	0.082	0.888	79.258	0.121	0.788	113.796	0.154
1.061	47.448	0.086	1.028	84.435	0.128	0.909	122.127	0.165
1.183	50.956	0.088	1.154	89.210	0.134	1.040	129.074	0.176
1.329	53.392	0.088	1.289	93.124	0.139	1.177	134.859	0.186
1.468	55.829	0.088	1.432	97.280	0.143	1.291	140.545	0.195
1.622	57.971	0.088	1.563	100.562	0.148	1.423	145.959	0.203
1.746	59.756	0.087	1.710	103.581	0.151	1.562	151.027	0.212
1.892	61.248	0.086	1.842	106.497	0.154	1.696	155.354	0.221
2.032	62.235	0.083	1.980	108.953	0.158	1.834	159.532	0.229
2.176	63.222	0.081	2.111	111.306	0.161	1.952	163.389	0.238
2.326	64.188	0.080	2.262	113.166	0.164	2.093	166.751	0.245
2.475	64.440	0.077	2.398	114.669	0.166	2.229	170.286	0.253
2.616	64.398	0.075	2.541	116.391	0.169	2.366	173.401	0.258
2.767	64.335	0.074	2.700	118.228	0.172	2.506	175.824	0.264
2.916	64.440	0.074	2.826	119.146	0.174	2.645	178.370	0.271
3.081	64.839	0.074	2.976	119.961	0.176	2.778	181.090	0.275
3.219	65.154	0.074	3.128	120.868	0.179	2.934	182.968	0.281
3.365	65.259	0.074	3.267	122.096	0.180	3.065	185.342	0.286
3.529	65.364	0.072	3.421	122.578	0.181	3.225	186.603	0.290
3.687	65.175	0.070	3.566	122.934	0.182	3.353	187.591	0.293
3.838	64.986	0.069	3.716	123.175	0.183	3.502	188.333	0.297
3.979	64.734	0.068	3.863	123.049	0.185	3.662	189.050	0.300
4.134	64.377	0.066	4.016	123.244	0.185	3.817	189.322	0.303
4.282	64.230	0.065	4.164	123.336	0.186	3.960	189.915	0.305
4.434	64.041	0.064	4.312	123.404	0.187	4.101	190.608	0.308
4.587	63.789	0.063	4.458	123.393	0.187	4.244	190.558	0.310
4.715	63.558	0.062	4.599	123.267	0.187	4.387	191.028	0.312
4.861	63.474	0.062	4.752	122.727	0.188	4.539	189.965	0.313
5.038	63.411	0.062	4.901	122.544	0.189	4.692	189.866	0.314
5.186	63.096	0.062	5.052	122.406	0.189	4.817	188.951	0.316
5.338	63.138	0.062	5.201	122.073	0.191	4.964	188.828	0.320
5.489	62.907	0.062	5.360	121.752	0.191	5.139	188.234	0.319
5.639	62.844	0.061	5.507	121.556	0.191	5.283	188.012	0.320
5.802	62.718	0.061	5.663	121.511	0.191	5.432	187.814	0.321
5.925	62.529	0.060	5.808	120.937	0.191	5.583	187.072	0.322
6.080	62.424	0.057	5.949	120.914	0.191	5.731	187.072	0.323
6.225	62.403	0.057	6.104	120.707	0.191	5.895	186.355	0.324
6.367	62.277	0.056	6.247	120.133	0.191	6.026	185.762	0.325
6.508	62.319	0.056	6.393	119.663	0.190	6.177	184.847	0.325
6.665	62.172	0.055	6.533	119.479	0.190	6.323	184.575	0.327
6.809	61.899	0.054	6.686	119.410	0.188	6.464	184.402	0.328
6.953	61.710	0.053	6.846	118.652	0.188	6.611	183.315	0.329
7.111	61.458	0.052	6.989	118.308	0.187	6.769	182.771	0.332
7.255	61.113	0.051	7.149	117.860	0.186	6.920	182.251	0.333
7.422	60.710	0.050	7.296	117.493	0.185	7.080	181.164	0.334
7.567	60.437	0.049	7.456	116.816	0.184	7.230	180.793	0.334
7.730	60.149	0.048	7.602	116.575	0.183	7.374	179.804	0.335
7.882	59.775	0.047	7.759	115.886	0.182	7.532	178.963	0.336
8.032	59.544	0.046	7.908	115.278	0.181	7.677	177.752	0.337
8.182	59.380	0.045	8.059	115.014	0.180	7.848	177.233	0.337
8.321	59.212	0.044	8.210	114.624	0.179	8.003	176.219	0.337
8.461	59.162	0.044	8.352	114.589	0.178	8.147	175.898	0.338
8.619	59.095	0.041	8.499	114.176	0.177	8.301	175.601	0.339
8.751	58.994	0.040	8.644	114.360	0.176	8.438	175.527	0.340
8.920	58.927	0.040	8.797	113.545	0.175	8.582	174.464	0.340

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po - A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC106 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	05 - 15/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	19/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505729	rev.00 del:	06/08/15

### Consolidazione Provino 1

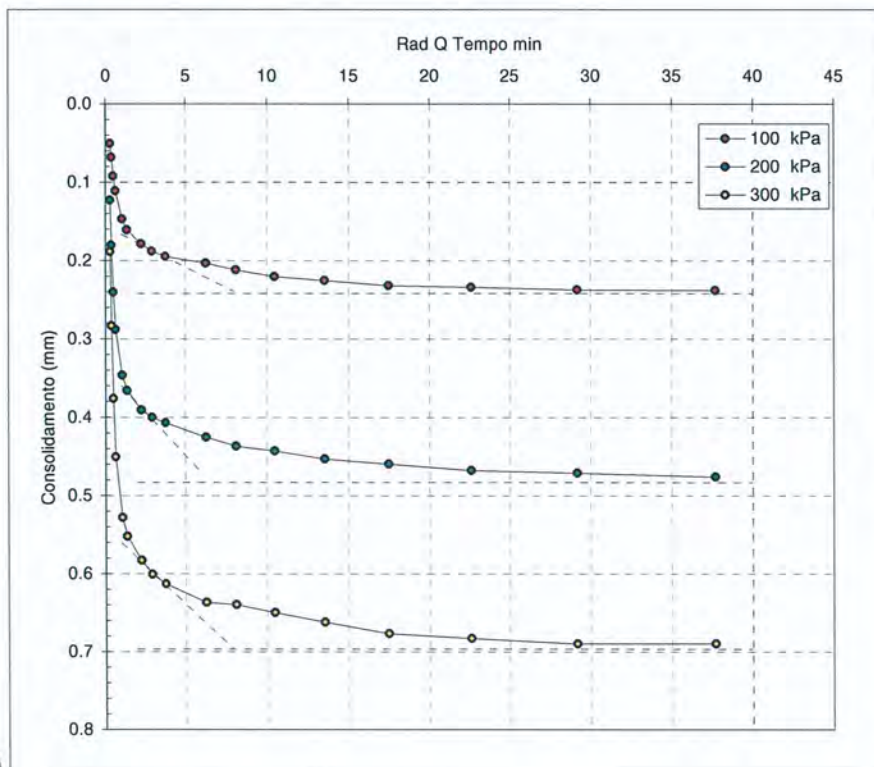
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.051
0.14	0.068
0.23	0.092
0.39	0.111
1.08	0.147
1.81	0.161
5.05	0.179
8.44	0.188
14.09	0.195
39.29	0.203
65.61	0.212
109.58	0.220
182.98	0.225
305.58	0.232
510.33	0.234
852.27	0.237
1423.30	0.238

### Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.123
0.14	0.180
0.23	0.240
0.39	0.288
1.08	0.346
1.81	0.366
5.05	0.391
8.44	0.400
14.09	0.407
39.29	0.425
65.61	0.437
109.58	0.443
182.98	0.453
305.58	0.460
510.33	0.468
852.27	0.471
1423.30	0.476

### Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.189
0.14	0.283
0.23	0.376
0.39	0.451
1.08	0.528
1.81	0.552
5.05	0.583
8.44	0.601
14.09	0.613
39.29	0.637
65.61	0.640
109.58	0.650
182.98	0.662
305.58	0.677
510.33	0.683
852.27	0.690
1423.30	0.690



$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

68.4

Provino 2

43.5

Provino 3

63.5

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi



### PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC106 SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	05 - 15/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	19/03/15

*Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.*

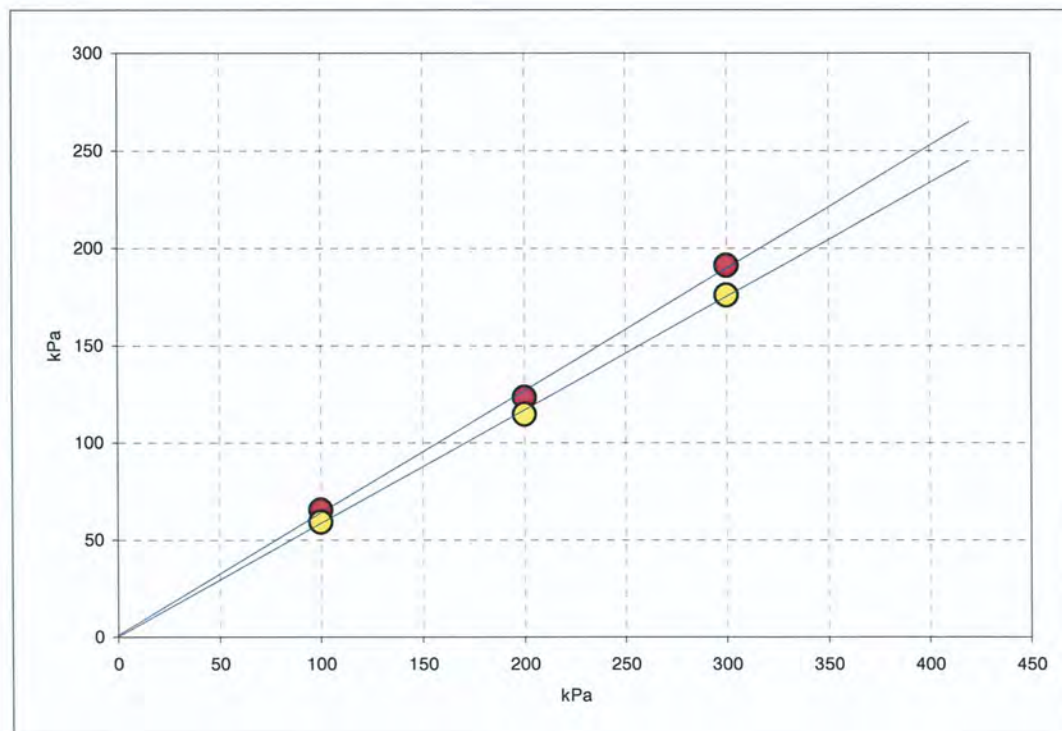
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio PICCO (kPa)	65.36	123.40	191.03
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	59.26	114.68	175.82

VALORI DI PICCO			
Coesione:	0.94 kPa	Angolo di attrito:	32°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.03 kPa	Angolo di attrito:	30°





elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**  
CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**  
CAMPIONE: **SCC106 SH2** m 9.00 - 9.60  
COMMESSA: 13931/14  
VERBALE ACC.: 202/15  
DATA CONSEGNA: 19/03/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 9.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	30	-	DESCRIZIONE: Limo sabbioso argilloso marrone
			W naturale (%) 26.0
			$\gamma$ naturale(Mg/m³) 1.99
			$\gamma$ secco (Mg/m³) 1.58
			$\gamma$ immerso (Mg/m³) 1.00
			porosità (%) 41
			indice dei vuoti 0.70
			grado di saturazione (%) 100
			massa specifica (Mg/m³) 2.694
			PROVE ESEGUITE
9.60 basso	30	-	Umidità Naturale SI Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CID -
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico SI Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
NOTE: -			

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## UMIDITA' DI UNA TERRA UNI CEN ISO/TS 17892-1

COMMITTENTE **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH2 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505736 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo sabbioso argilloso marrone**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	407.25	412.66
TERRA UMIDA (g)	604.07	762.57
TERRA ESSICATA* (g)	563.24	690.72
UMIDITA' DETERMINATA (%)	26.2	25.8
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	<b>26.0</b>

\* materiale essiccato in stufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli



**elletipi s.r.l.**

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## MASSA VOLUMICA APPARENTE

### UNI CEN ISO/TS 17892-2

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH2** **m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505737 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo sabbioso argilloso marrone**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.30	136.39
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	314.05	311.33
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.00	1.99

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.99</b>
---------------------------------	----------	-------------

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO CON PICNOMETRO ASTM D 854

COMMITTENTE: Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

CANTIERE: Arginature Fiume Panaro

CAMPIONE: SCC106 SH2 m 9.00 - 9.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505738 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo sabbioso argilloso marrone**

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 003)	2 (pic. 004)
terra (g):	10.37	10.99
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.63	149.79
picnometro + terra (g):	156.16	156.70
fattore K	0.9991	0.9991
Peso specifico determinato ( $Mg/m^3$ ):	2.696	2.693

Peso specifico calcolato ( $Mg/m^3$ ): **2.694**

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

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

COMMITTENTE: **Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC106 SH2 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n°: G1505739 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

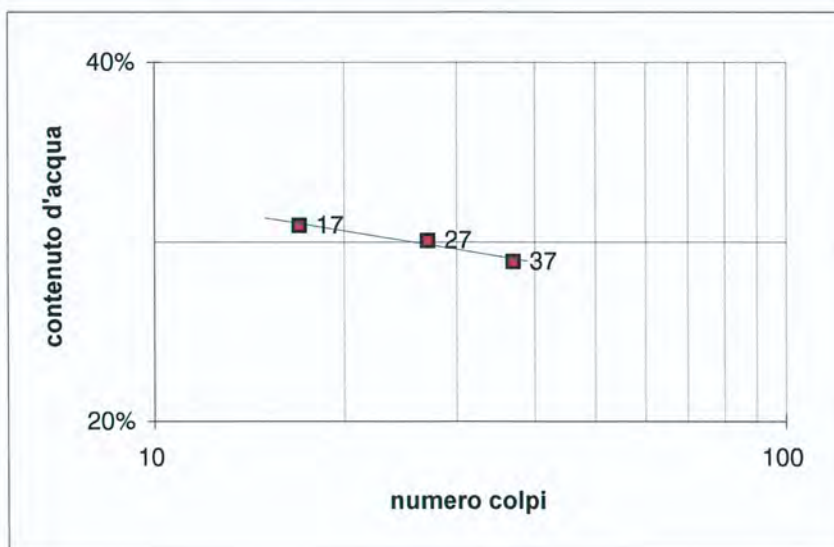
### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo sabbioso argilloso marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	27	37			
massa umida+ tara (g)	18.03	19.61	18.86	12.91	15.54	604.07
massa secca+ tara (g)	14.28	15.53	15.30	11.12	13.26	563.24
acqua contenuta (g)	3.75	4.08	3.56	1.79	2.28	40.83
tara (g)	2.15	1.97	2.99	2.42	2.08	407.25
peso secco (g)	12.13	13.56	12.31	8.70	11.18	155.99
contenuto d'acqua	30.9%	30.1%	28.9%	20.6%	20.4%	26.2%

Umidità Naturale **W<sub>n</sub> = 26%**  
 Limite Liquido **LL = 30%**  
 Limite Plastico **LP = 20%**  
 Indice Plastico **IP = 10%**



lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





**elletipi s.r.l.**

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it

P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



## ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE: Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma

CANTIERE: Arginature Fiume Panaro

CAMPIONE: SCC106 SH2 m 9.00 - 9.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 24/03 - 07/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 19/03/15

GEO - CERT. n° G1505740 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

#### Limo sabbioso argilloso marrone

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.66	0.42	0.42	99.58
292	setaccio 0.850	0.13	0.08	0.51	99.49
293	setaccio 0.425	0.27	0.17	0.68	99.32
282	setaccio 0.250	1.12	0.72	1.40	98.60
283	setaccio 0.125	17.42	11.17	12.56	87.44
286	setaccio 0.075	7.40	4.74	17.31	82.69
-	calcolato 0.0540	21.73	13.93	31.24	68.76
-	calcolato 0.0392	8.18	5.25	36.48	63.52
-	calcolato 0.0287	12.27	7.87	44.35	55.65
-	calcolato 0.0192	17.08	10.95	55.30	44.70
-	calcolato 0.0138	8.19	5.25	60.55	39.45
-	calcolato 0.0101	14.32	9.18	69.73	30.27
-	calcolato 0.0073	8.19	5.25	74.98	25.02
-	calcolato 0.0052	6.14	3.94	78.92	21.08
-	calcolato 0.0031	10.23	6.56	85.47	14.53
-	calcolato 0.0013	9.87	6.33	91.80	8.20
-	calcolato 0.0009	8.18	5.25	97.05	2.95
-	fondo	4.61	2.95	100.00	0.00
TOTALE		155.99		$\phi$ max (mm) = 3.0	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro 50.00		
t° C	Tempo (s)	Lettura
24	30	29.0
24	60	27.0
24	120	24.0
23	300	20.0
23	600	18.0
23	1200	14.5
23	2400	12.5
23	4800	11.0
23	14400	8.5
23.5	86400	6.0
23.5	172800	4.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	17.3%	24.3%
LIMO	> 2 $\mu$	> 2 $\mu$
	71.3%	63.9%
ARGILLA	< 2 $\mu$	< 2 $\mu$
	11.4%	11.4%

Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:  
dott. geol. Massimo Romagnoli