



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: **SCC104-108 SH1 m 9.00 - 9.60**  
COMMESSA: 13931/14  
VERBALE ACC.: 202/15  
DATA CONSEGNA: 13/04/15

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): 40 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	30	-	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fine argilloso marrone
			W naturale (%) 27.1
			$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.98
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.56
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) 0.98
			porosità (%) 42
			indice dei vuoti 0.73
			grado di saturazione (%) 100
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) 2.694
			PROVE ESEGUITE
9.60 basso	20	-	Umidità Naturale SI Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CID -
			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: **SCC104-108 SH1 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: **13931/14** DURATA PROVE: **15 - 28/04/15**

VERBALE ACC.: **202/15** DATA CONSEGNA: **13/04/15**

GEO - CERT. n°: **G1505717** rev.00 del: **06/08/15**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fine argilloso marrone**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	614.04	391.48
TERRA UMIDA (g)	800.25	748.37
TERRA ESSICATA* (g)	760.41	672.65
UMIDITA' DETERMINATA (%)	27.2	26.9
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	<b>27.1</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: **SCC104-108 SH1** m 9.00 - 9.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n°: G1505718 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fine argilloso marrone**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.31	136.50
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	311.25	311.23
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.97	1.98

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.98</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: **SCC104-108 SH1 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n°: G1505719 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fine argilloso marrone**

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	8.76	9.33
temperatura (°C):	23.0	23.0
picnometro + acqua (g):	149.12	149.05
picnometro + terra (g):	154.63	154.92
fattore K	0.9993	0.9993

Peso specifico determinato ( $\text{Mg/m}^3$ ):	2.693	2.695
---	-------	-------

Peso specifico calcolato ( $\text{Mg/m}^3$ ):	<b>2.694</b>
---	--------------

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: **SCC104-108 SH1 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n°: G1505720 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

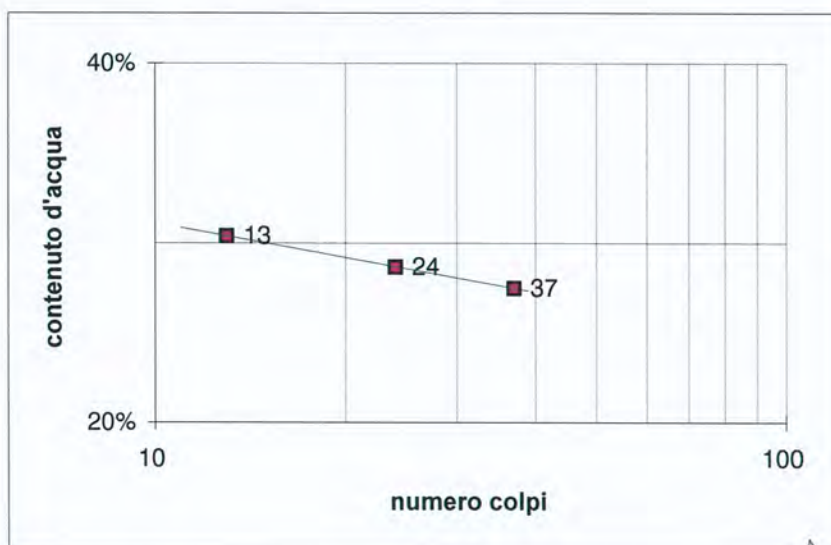
### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fine argilloso marrone**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	24	37			
massa umida+ tara (g)	20.09	35.44	17.33	14.21	15.18	800.25
massa secca+ tara (g)	16.03	28.13	14.08	12.15	12.97	760.41
acqua contenuta (g)	4.06	7.31	3.25	2.06	2.21	39.84
tara (g)	2.67	2.63	2.25	2.43	2.37	614.04
peso secco (g)	13.36	25.50	11.83	9.72	10.60	146.37
contenuto d'acqua	30.4%	28.7%	27.5%	21.2%	20.8%	27.2%

Umidità Naturale	Wn =	27%
Limite Liquido	LL =	29%
Limite Plastico	LP =	21%
Indice Plastico	IP =	8%



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: SCC104-108 SH1 m 9.00 - 9.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n° G1505721 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 argilloso marrone

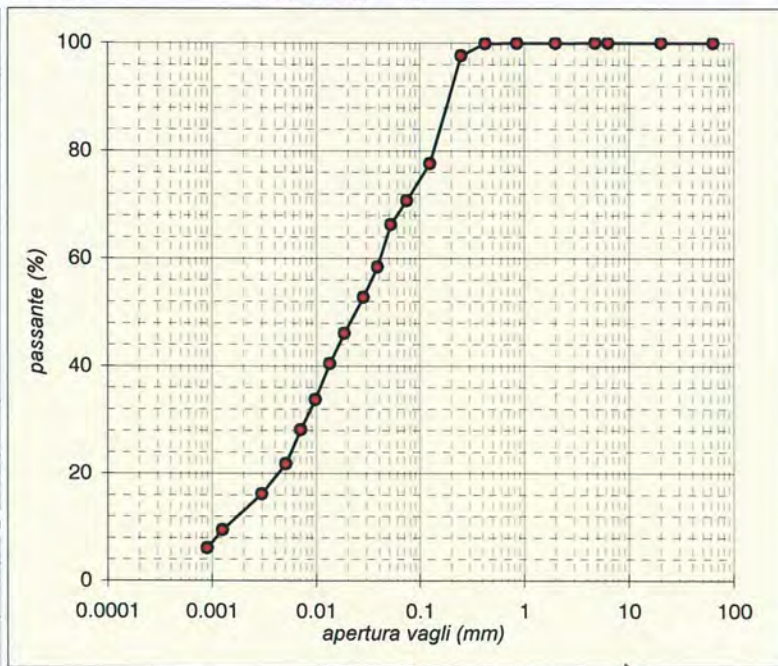
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.07	0.05	0.05	99.95
292	setaccio	0.850	0.03	0.02	0.07	99.93
293	setaccio	0.425	0.07	0.05	0.12	99.88
282	setaccio	0.250	3.27	2.23	2.35	97.65
283	setaccio	0.125	29.30	20.02	22.37	77.63
286	setaccio	0.075	10.08	6.89	29.25	70.75
-	calcolato	0.0521	6.54	4.47	33.72	66.28
-	calcolato	0.0386	11.50	7.85	41.58	58.42
-	calcolato	0.0282	8.21	5.61	47.19	52.81
-	calcolato	0.0185	9.85	6.73	53.92	46.08
-	calcolato	0.0134	8.21	5.61	59.53	40.47
-	calcolato	0.0098	9.85	6.73	66.26	33.74
-	calcolato	0.0071	8.21	5.61	71.87	28.13
-	calcolato	0.0051	9.27	6.34	78.20	21.80
-	calcolato	0.0030	8.21	5.61	83.81	16.19
-	calcolato	0.0013	9.85	6.73	90.54	9.46
-	calcolato	0.0009	4.93	3.37	93.91	6.09
	fondo		8.92	6.09	100.00	0.00
TOTALE			146.37		$\phi$ max (mm) = 2.8	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
23	30	32.5
23	60	29.0
23	120	26.5
23	300	23.5
23	600	21.0
23	1200	18.0
23	2400	15.5
24	4800	12.5
24	14400	10.0
24	86400	7.0
24	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
	29.3%	31.3%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	57.7%	55.6%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	13.0%	13.0%

Soluzione dispersante preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





## 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:** SCC104-108 SH1 m 9.00 - 9.60

**COMMESSA:** 13931/14 **DURATA PROVE:** 11 - 17/05/15

**VERBALE ACC.:** 202/15 **DATA CONSEGNA:** 13/04/15

**GEO - CERT. n°:** G1505728 **rev.00 del:** 06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

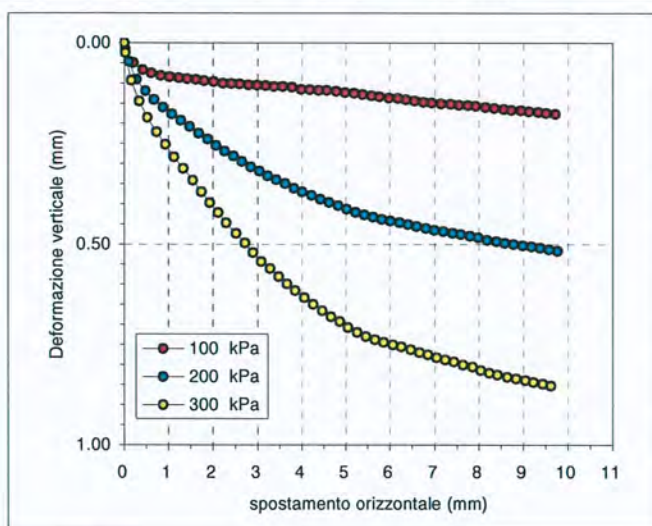
**CODICI STRUMENTAZIONE:** calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

**Macchina:** CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

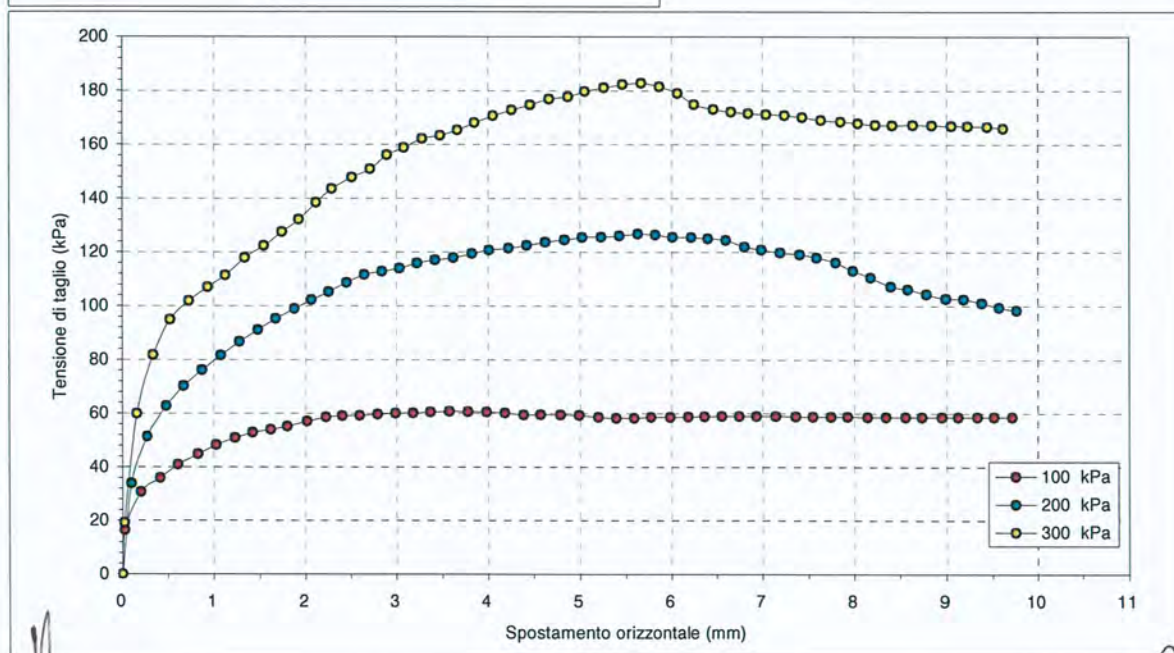
**Prova:** CONSOLIDATA DRENATA

**Dimensioni provino:**  $\phi \times h = 60 \times 23$  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 (%)	27.2	27.2	27.2
$\gamma$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.96	1.98	1.97
$\gamma_d$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.54	1.56	1.55
S ini (%)	98	100	99
W fin (%)	25.6	18.8	14.4
$\gamma$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	2.00	2.12	2.22
$\gamma_d$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	1.59	1.79	1.94
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m <sup>3</sup> )	2.694		
H fine cons (mm)	22.642	21.928	21.205


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

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

SCC104-108\_SH1\_TACD-CRITICO-CERT  
1 di 4

lo Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

G6026/Sistema Qualità Elletipi s.r.l.



### 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:	SCC104-108 SH1	m 9.00 - 9.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	11 - 17/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	13/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505728	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
0.024	16.528	0.015	0.099	33.889	0.047	0.020	19.199	0.025
0.203	30.750	0.049	0.271	51.389	0.091	0.155	59.860	0.093
0.413	35.944	0.067	0.479	62.778	0.119	0.335	81.686	0.145
0.607	40.972	0.075	0.671	70.278	0.141	0.525	94.901	0.185
0.825	44.889	0.081	0.872	76.111	0.160	0.730	101.847	0.221
1.023	48.333	0.084	1.077	81.667	0.177	0.934	106.972	0.252
1.230	50.917	0.087	1.279	86.667	0.193	1.125	111.368	0.283
1.418	52.917	0.089	1.478	91.139	0.208	1.336	117.872	0.312
1.619	54.028	0.091	1.674	95.278	0.224	1.546	122.373	0.341
1.798	55.194	0.094	1.877	98.889	0.239	1.742	127.471	0.370
2.017	57.056	0.096	2.065	102.222	0.255	1.928	132.154	0.397
2.224	58.639	0.100	2.257	105.278	0.269	2.116	138.476	0.422
2.406	59.056	0.101	2.455	108.611	0.281	2.292	143.522	0.447
2.596	59.194	0.102	2.648	111.667	0.294	2.513	147.763	0.473
2.794	59.639	0.104	2.843	112.778	0.308	2.715	150.937	0.497
2.990	60.000	0.105	3.036	114.056	0.319	2.897	156.087	0.521
3.179	60.083	0.106	3.223	115.875	0.330	3.084	158.845	0.543
3.367	60.500	0.108	3.420	117.111	0.340	3.280	162.175	0.561
3.572	60.750	0.108	3.616	117.931	0.349	3.473	163.371	0.581
3.778	60.667	0.110	3.822	119.458	0.361	3.662	165.375	0.599
3.983	60.528	0.115	4.009	120.708	0.370	3.849	168.054	0.616
4.183	60.139	0.116	4.223	121.486	0.379	4.053	170.708	0.633
4.388	59.444	0.118	4.421	122.500	0.388	4.259	172.789	0.650
4.573	59.556	0.118	4.622	123.778	0.396	4.462	174.740	0.666
4.787	59.417	0.120	4.832	124.500	0.404	4.666	176.873	0.681
4.989	59.361	0.123	5.024	125.556	0.413	4.869	177.653	0.693
5.196	58.639	0.125	5.228	125.681	0.421	5.051	179.735	0.708
5.391	58.222	0.128	5.426	126.111	0.427	5.259	181.165	0.720
5.586	58.278	0.131	5.625	126.819	0.433	5.461	182.336	0.730
5.771	58.583	0.134	5.822	126.403	0.438	5.666	182.778	0.738
5.984	58.650	0.137	6.013	125.611	0.443	5.865	181.504	0.745
6.185	58.681	0.138	6.221	125.556	0.447	6.069	179.006	0.751
6.365	58.789	0.141	6.404	125.000	0.451	6.253	174.844	0.756
6.556	58.917	0.144	6.602	124.444	0.456	6.468	173.075	0.763
6.747	58.944	0.147	6.807	121.944	0.461	6.662	172.164	0.770
6.937	58.956	0.149	6.991	120.889	0.465	6.849	171.488	0.776
7.145	58.931	0.151	7.194	119.806	0.469	7.043	171.228	0.783
7.359	58.861	0.152	7.405	119.056	0.473	7.240	170.786	0.788
7.547	58.733	0.154	7.589	117.917	0.476	7.431	170.057	0.793
7.744	58.686	0.155	7.796	116.111	0.480	7.638	169.095	0.801
7.929	58.672	0.157	7.987	113.056	0.484	7.851	168.496	0.806
8.147	58.656	0.160	8.183	110.556	0.490	8.041	167.846	0.815
8.349	58.631	0.162	8.400	107.222	0.494	8.232	167.248	0.821
8.561	58.622	0.165	8.584	106.111	0.498	8.419	167.196	0.826
8.737	58.631	0.167	8.786	104.444	0.501	8.640	167.248	0.831
8.951	58.617	0.168	8.994	102.778	0.504	8.845	167.196	0.835
9.127	58.611	0.170	9.186	102.500	0.506	9.054	166.935	0.839
9.335	58.592	0.172	9.383	101.111	0.510	9.231	166.727	0.844
9.513	58.572	0.174	9.572	99.444	0.513	9.441	166.597	0.848
9.715	58.572	0.177	9.765	98.333	0.517	9.615	165.973	0.853

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

Io 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:	SCC104-108 SH1	m 9.00 - 9.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	11 - 17/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	13/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505728	rev.00 del:	06/08/15

#### Consolidazione Provino 1

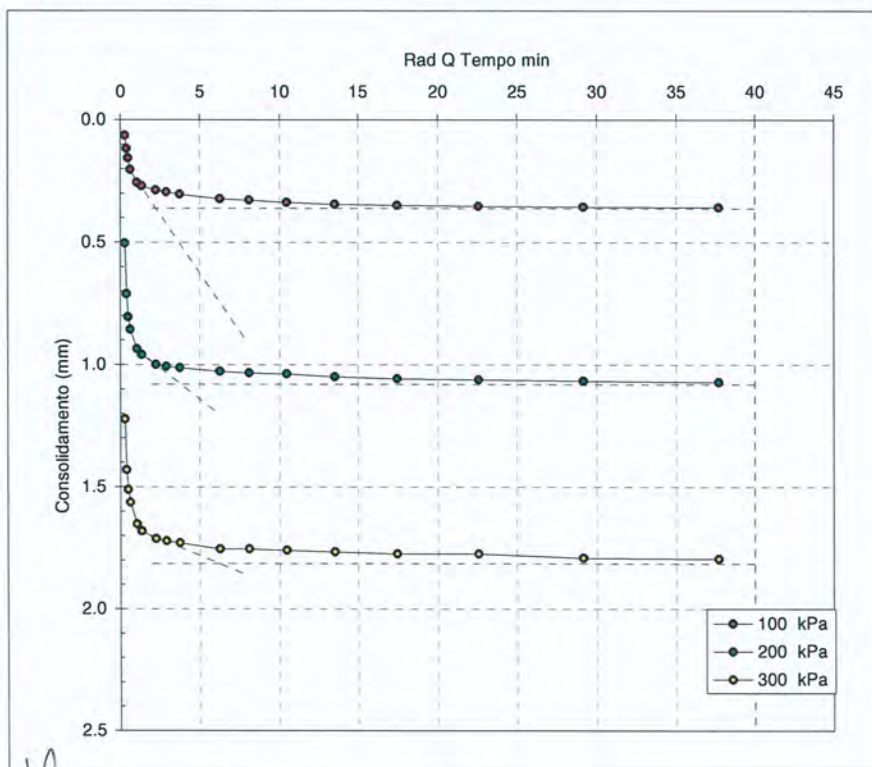
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.065
0.14	0.118
0.23	0.157
0.39	0.203
1.08	0.256
1.81	0.271
5.05	0.287
8.44	0.295
14.09	0.304
39.29	0.322
65.61	0.328
109.58	0.337
182.98	0.344
305.58	0.349
510.33	0.353
852.27	0.356
1423.30	0.358

#### Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.504
0.14	0.711
0.23	0.805
0.39	0.857
1.08	0.936
1.81	0.960
5.05	1.000
8.44	1.008
14.09	1.014
39.29	1.027
65.61	1.034
109.58	1.038
182.98	1.050
305.58	1.058
510.33	1.062
852.27	1.066
1423.30	1.072

#### Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	1.223
0.14	1.431
0.23	1.512
0.39	1.564
1.08	1.653
1.81	1.681
5.05	1.713
8.44	1.722
14.09	1.730
39.29	1.755
65.61	1.755
109.58	1.760
182.98	1.767
305.58	1.774
510.33	1.774
852.27	1.791
1423.30	1.795



t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

5.1

Provino 2

14.7

Provino 3

39.2

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:	SCC104-108 SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	11 - 17/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	42107

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

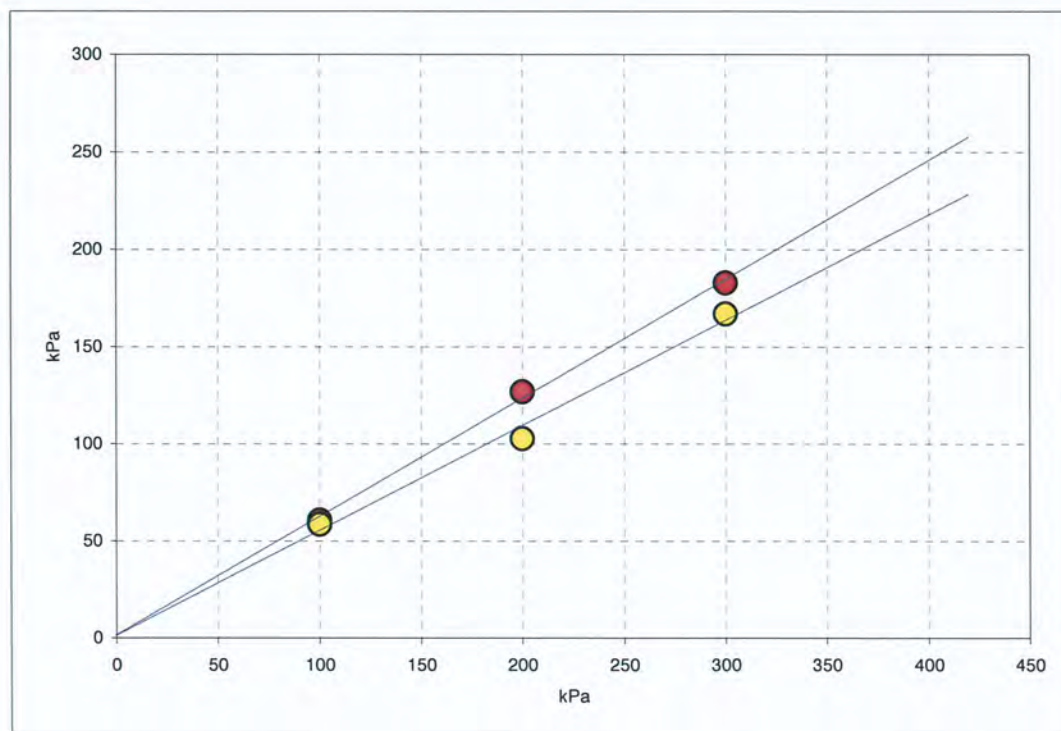
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio PICCO (kPa)	60.75	126.82	182.78
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	58.62	102.74	166.78

VALORI DI PICCO			
Coesione:	1.42 kPa	Angolo di attrito:	31°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	1.22 kPa	Angolo di attrito:	28°







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: **SCC104-108 SH2 m 12.00 - 12.60**  
COMMESSA: **13931/14**  
VERBALE ACC.: **202/15**  
DATA CONSEGNA: **13/04/15**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	140	50	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso grigio
			W naturale (%) 28.1
			$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> ) 1.97
			$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) 1.54
			$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) 0.97
			porosità (%) 43
			indice dei vuoti 0.76
			grado di saturazione (%) 100
			massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) 2.701
			12.60 basso
Umidità Naturale SI Trassiale UU SI			
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: **SCC104-108 SH2 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: **13931/14** DURATA PROVE: **15 - 28/04/15**

VERBALE ACC.: **202/15** DATA CONSEGNA: **13/04/15**

GEO - CERT. n°: **G1505722** rev.00 del: **06/08/15**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	196.13	375.99
TERRA UMIDA (g)	358.47	997.01
TERRA ESSICATA* (g)	322.76	861.2
UMDITA' DETERMINATA (%)	28.2	28.0
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	<b>28.1</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: **SCC104-108 SH2** m **12.00 - 12.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n°: G1505723 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.26	136.50
ALTEZZA (cm)	7.62	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	310.86	309.54
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.97	1.96

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.97</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: SCC104-108 SH2 m 12.00 - 12.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n°: G1505724 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 003)	2 (pic. 004)
terra (g):	7.20	8.56
temperatura (°C):	23.0	23.0
picnometro + acqua (g):	149.65	149.81
picnometro + terra (g):	154.19	155.20
fattore K	0.9993	0.9993
Peso specifico determinato (Mg/m <sup>3</sup> ):	2.700	2.702

Peso specifico calcolato (Mg/m<sup>3</sup>): **2.701**

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: **SCC104-108 SH2 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n°: G1505725 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

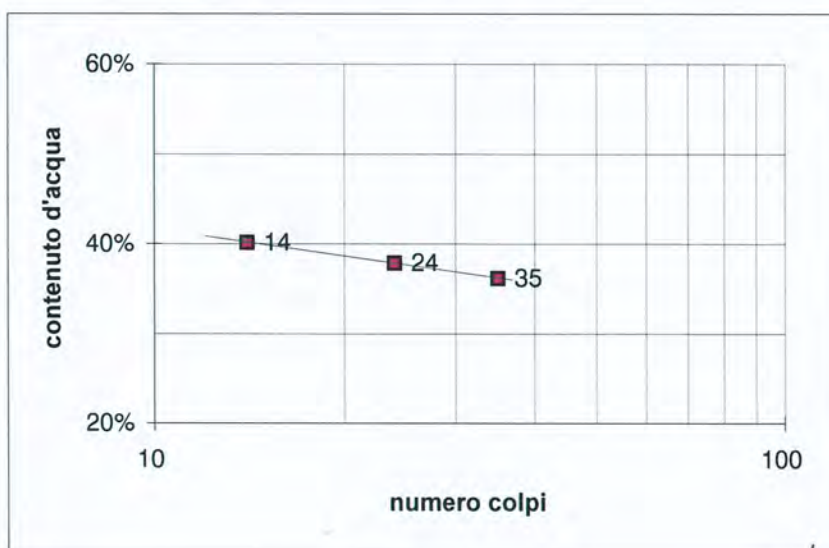
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	35			
massa umida+ tara (g)	37.88	18.84	20.46	13.89	16.35	358.47
massa secca+ tara (g)	27.77	14.30	15.81	11.85	13.83	322.76
acqua contenuta (g)	10.11	4.54	4.65	2.04	2.52	35.71
tara (g)	2.59	2.31	2.95	2.40	2.25	196.13
peso secco (g)	25.18	11.99	12.86	9.45	11.58	126.63
contenuto d'acqua	40.2%	37.9%	36.2%	21.6%	21.8%	28.2%

Umidità Naturale **W<sub>n</sub> = 28%**  
 Limite Liquido **LL = 38%**  
 Limite Plastico **LP = 22%**  
 Indice Plastico **IP = 16%**



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: SCC104-108 SH2 m 12.00 - 12.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 15 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 13/04/15

GEO - CERT. n° G1505726 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 argilloso debolmente sabbioso grigio

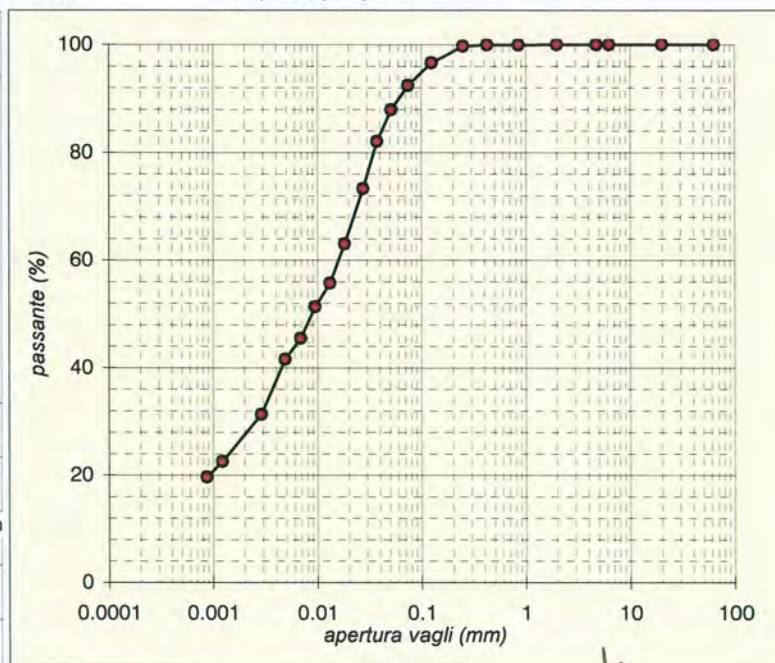
codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio 63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio 20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio 6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio 4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio 2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio 0.850	0.06	0.05	0.05	99.95
293	setaccio 0.425	0.02	0.02	0.06	99.94
282	setaccio 0.250	0.27	0.21	0.28	99.72
283	setaccio 0.125	3.94	3.11	3.39	96.61
286	setaccio 0.075	5.32	4.20	7.59	92.41
-	calcolato 0.0516	5.68	4.49	12.08	87.92
-	calcolato 0.0375	7.41	5.85	17.93	82.07
-	calcolato 0.0276	11.12	8.78	26.71	73.29
-	calcolato 0.0182	12.97	10.25	36.96	63.04
-	calcolato 0.0132	9.27	7.32	44.28	55.72
-	calcolato 0.0095	5.56	4.39	48.67	51.33
-	calcolato 0.0069	7.41	5.85	54.52	45.48
-	calcolato 0.0049	4.91	3.88	58.40	41.60
-	calcolato 0.0029	12.97	10.24	68.64	31.36
-	calcolato 0.0012	11.12	8.78	77.42	22.58
-	calcolato 0.0009	3.71	2.93	80.35	19.65
	fondo	24.89	19.65	100.00	0.00
TOTALE		126.63		$\phi$ max (mm) = 1.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura
23	30	33.0
23	60	31.0
23	120	28.0
23	300	24.5
23	600	22.0
23	1200	20.5
23	2400	18.5
24	4800	17.0
24	14400	13.5
24	86400	10.5
24	172800	9.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm 0.0%	> 2,00 mm 0.0%
SABBIA	> 0,075 mm 7.6%	> 0,063 mm 9.7%
LIMO	> 2 μ 64.8%	> 2 μ 62.8%
ARGILLA	< 2 μ 27.6%	< 2 μ 27.6%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:  
dott. geol. Massimo Romagnoli





## PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

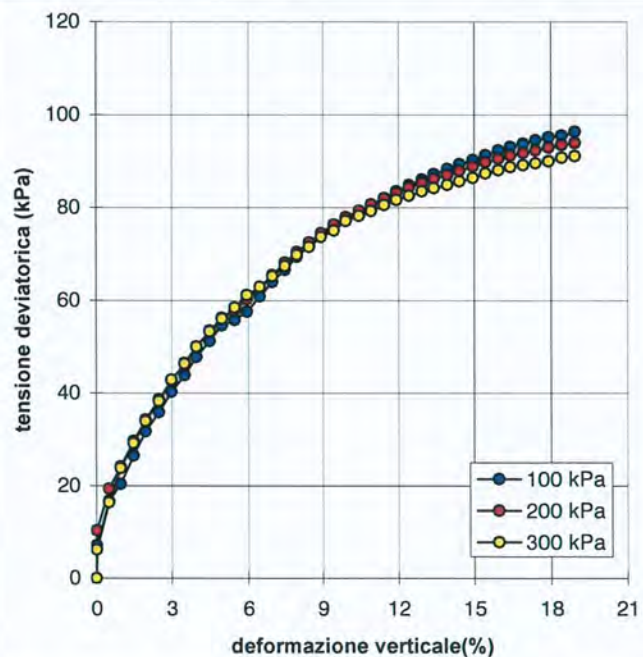
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC104-108 SH2	m 12.00 - 12.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	19/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	13/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505727	rev.0 del:	06/08/15

cod. int. Strumentazione: 480 - 537-469-708-476

Modello pressa: Controls Triaxial tester T401 Electronic  
Velocità della pressa: 0,75 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso grigio

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		CARATTERISTICHE DEI PROVINI			
DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	DEF. VERTICALE	TENSIONE A ROTTURA	Provino numero:	1	2	3
(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	(ε) %	(σ1 - σ3) kPa	Dimensioni h x φ (cm):	7.63 x 3.83	7.62 x 3.83	7.61 x 3.83
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Peso (g):	171.5	172.5	171.9
0.01	7.12	0.01	10.33	0.01	6.16	Umidità naturale (%):	28.2	28.2	28.2
0.50	16.75	0.50	19.35	0.50	16.41	Massa volumica umida (Mg/m3):	1.95	1.97	1.96
0.97	20.37	0.97	24.15	0.97	23.81	Massa volumica secca (Mg/m3):	1.52	1.53	1.53
1.48	26.51	1.48	29.67	1.48	29.16	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	300 kPa
1.97	31.74	1.97	34.29	1.97	33.95				
2.49	35.88	2.49	38.72	2.49	38.25				
2.99	40.25	2.99	42.69	2.99	42.86				
3.50	43.89	3.50	46.49	3.50	46.32				
3.98	47.76	3.98	50.05	3.98	50.01				
4.49	51.23	4.49	53.51	4.49	53.31				
4.96	54.61	4.96	56.26	4.96	56.01				
5.47	55.79	5.47	57.76	5.47	58.42				
5.94	57.56	5.94	60.25	5.94	61.15				
6.47	60.89	6.47	62.96	6.47	62.92				
6.97	63.95	6.97	65.45	6.97	65.17				
7.48	66.57	7.48	68.14	7.48	67.38				
7.95	69.43	7.95	70.43	7.95	69.83				
8.45	71.75	8.45	72.51	8.45	71.52				
8.92	73.84	8.92	74.47	8.92	73.68				
9.44	75.78	9.44	76.37	9.44	75.07				
9.92	77.48	9.92	77.91	9.92	77.09				
10.45	79.05	10.45	79.29	10.45	78.20				
10.93	80.71	10.93	80.63	10.93	79.24				
11.44	82.09	11.44	81.94	11.44	80.56				
11.93	83.48	11.93	83.17	11.93	81.64				
12.43	84.90	12.43	84.33	12.43	82.55				
12.94	86.07	12.94	85.28	12.94	83.50				
13.41	87.26	13.41	86.17	13.41	84.18				
13.94	88.30	13.94	87.03	13.94	84.86				
14.42	89.36	14.42	87.95	14.42	85.64				
14.95	90.29	14.95	88.85	14.95	86.37				
15.45	91.30	15.45	89.79	15.45	87.34				
15.94	92.29	15.94	90.50	15.94	88.06				
16.42	93.08	16.42	91.19	16.42	88.73				
16.92	93.75	16.92	91.77	16.92	89.13				
17.40	94.49	17.40	92.34	17.40	89.55				
17.91	95.12	17.91	92.91	17.91	89.99				
18.41	95.46	18.41	93.51	18.41	90.72				
18.94	96.32	18.94	93.93	18.94	91.12				


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

Lo Sperimentatore:  
dott. Luciano Rossi

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

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>SCC104-108 SH2</b>		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	19/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	13/04/15

*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			
Sigma 3:	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>96.32</b>	<b>93.93</b>	<b>91.12</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>18.94</b>	<b>18.94</b>	<b>18.94</b>
Cu (kPa):	<b>48.16</b>	<b>46.97</b>	<b>45.56</b>
Cu Media (kPa):	<b>46.90</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>1.30</b>		

