



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: **SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60**  
COMMESSA: 13931/14  
VERBALE ACC.: 202/15  
DATA CONSEGNA: 15/04/15

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): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	180	60	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro
			W naturale (%)26.2
			γ naturale(Mg/m³)1.92
			γ secco (Mg/m³)1.52
			γ immerso (Mg/m³)0.96
			porosità (%)43
			indice dei vuoti0.77
			grado di saturazione (%)92
			massa specifica (Mg/m³)2.694
			PROVE ESEGUITE
9.60 basso	150	40	Umidità NaturaleSI Trassiale UU-
			Limiti AtterbergSI Trassiale CID-
			Gran. SetacciaturaSI Edometria-
			Gran. SedimentazioneSI Taglio DirettoSI
			Peso di VolumeSI Espansione L.L.-
			Peso SpecificoSI 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: **SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

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

GEO - CERT. n°: G1505787 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	407.17	478.32
TERRA UMIDA (g)	902.43	707.89
TERRA ESSICATA* (g)	799.44	660.27
UMIDITA' DETERMINATA (%)	26.3	26.2
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	<b>26.2</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: **SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

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

GEO - CERT. n°: G1505788 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	139.95	139.95
ALTEZZA (cm)	2.34	2.34
LATO (cm)	6.01	6.01
MASSA LORDA (g)	302.31	301.58
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.93	1.92

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.92</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: **SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

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

GEO - CERT. n°: G1505789 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:  
**Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	10.58	10.82
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.10	149.03
picnometro + terra (g):	155.76	155.83
fattore K	0.9991	0.9991
Peso specifico determinato ( $\text{Mg/m}^3$ ):	2.697	2.690

Peso specifico calcolato ( $\text{Mg/m}^3$ ): **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: **SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

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

GEO - CERT. n°: G1505790 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

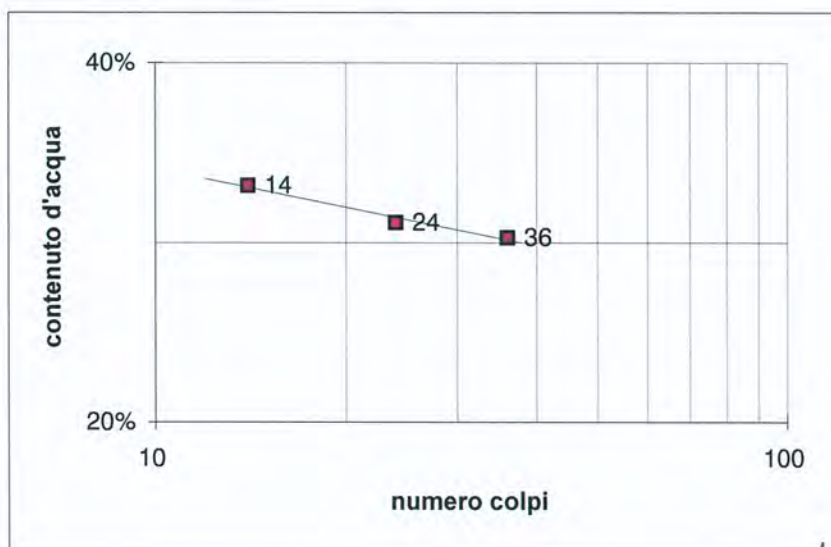
### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	36			
massa umida+ tara (g)	20.09	16.40	20.19	14.55	14.80	902.43
massa secca+ tara (g)	15.71	13.03	16.14	12.21	12.40	799.44
acqua contenuta (g)	4.38	3.37	4.05	2.34	2.40	102.99
tara (g)	2.51	2.20	2.77	2.19	2.24	407.17
peso secco (g)	13.20	10.83	13.37	10.02	10.16	392.27
contenuto d'acqua	33.2%	31.1%	30.3%	23.4%	23.6%	26.3%

Umidità Naturale	Wn =	26%
Limite Liquido	LL =	31%
Limite Plastico	LP =	23%
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. 390/2001, 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: SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

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

GEO - CERT. n° G1505791 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 marrone grigiastro**

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	0.92	0.23	0.23	99.77
292	setaccio	0.850	0.52	0.13	0.37	99.63
293	setaccio	0.425	0.56	0.14	0.51	99.49
282	setaccio	0.250	0.52	0.13	0.64	99.36
283	setaccio	0.125	8.85	2.26	2.90	97.10
286	setaccio	0.075	11.34	2.89	5.79	94.21
-	calcolato	0.0519	27.03	6.89	12.68	87.32
-	calcolato	0.0382	35.17	8.97	21.65	78.35
-	calcolato	0.0279	29.31	7.47	29.12	70.88
-	calcolato	0.0185	37.21	9.49	38.60	61.40
-	calcolato	0.0133	17.59	4.48	43.09	56.91
-	calcolato	0.0096	29.32	7.47	50.56	49.44
-	calcolato	0.0070	35.18	8.97	59.53	40.47
-	calcolato	0.0051	29.32	7.47	67.01	32.99
-	calcolato	0.0030	41.05	10.46	77.47	22.53
-	calcolato	0.0013	28.28	7.21	84.68	15.32
-	calcolato	0.0009	11.73	2.99	87.67	12.33
	fondo		48.38	12.33	100.00	0.00
TOTALE			392.27		$\phi$ max (mm) = 1.2	

Passante effettivo setaccio  
0.075 (g) in areometro 50.00

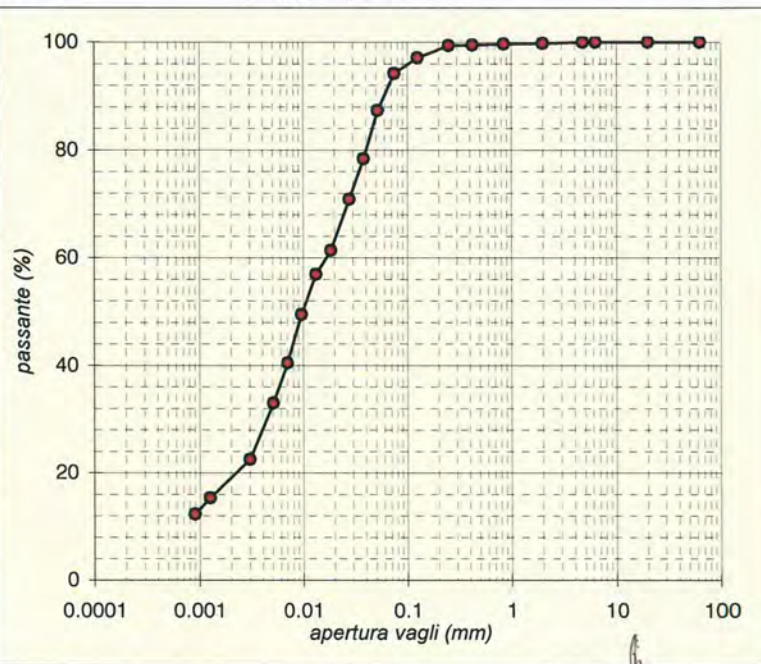
t° C	Tempo (s)	Letture
24	30	32.0
24	60	29.0
24	120	26.5
23	300	23.5
23	600	22.0
23	1200	19.5
23	2400	16.5
23	4800	14.0
23	14400	10.5
23.5	86400	8.0
23.5	172800	7.0

Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.2%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	5.8%	8.8%
LIMO	> 2 $\mu$	> 2 $\mu$
	75.1%	71.8%
ARGILLA	< 2 $\mu$	< 2 $\mu$
	19.1%	19.1%

Soluzione dispersibile 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:** SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60

**COMMESSA:** 13931/14 **DURATA PROVE:** 18-28/05/15

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

**GEO - CERT. n°:** G1505792 **rev.00 del:** 06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

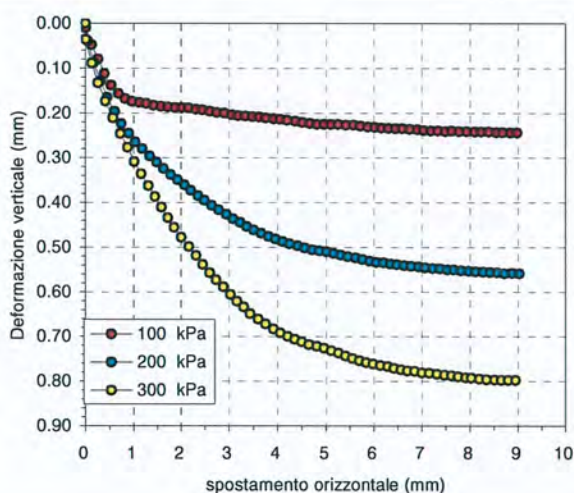
**CODICI STRUMENTAZIONE:** calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

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

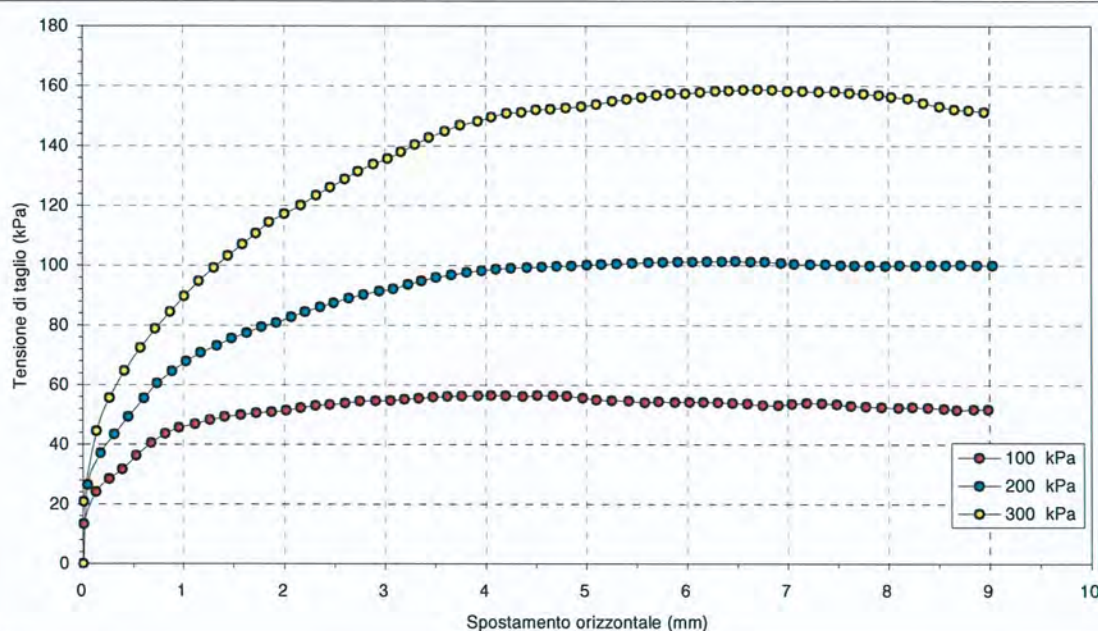
**Prova:** CONSOLIDATA DRENATA

**Dimensioni provino:**  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm

**Velocità prova:** 0,004 mm/min

**NATURA DEL CAMPIONE:** Limo argilloso debolmente sabbioso marrone grigiastro


	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	100	200	300
W ini (%)	26.3	26.3	26.3
$\gamma$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.98	1.99	1.99
$\gamma_d$ ini (Mg/m <sup>3</sup> )	1.57	1.58	1.57
S ini (%)	99	100	99
W fin (%)	23.0	18.7	15.8
$\gamma$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	2.04	2.13	2.19
$\gamma_d$ fin (Mg/m <sup>3</sup> )	1.66	1.79	1.89
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m <sup>3</sup> )	2.694		
H fine cons (mm)	19.605	19.305	18.960


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

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

SCC180 - 181 - SH1 - TACD - CERT  
1 di 4

Il 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:** SCC180 - 181 - SH1 m 9.00 - 9.60

**COMMESSA:** 13931/14 **DURATA PROVE:** 18-28/05/15

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

**GEO - CERT. n°:** G1505792 **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
0.007	13.385	0.010	0.045	26.517	0.039	0.005	20.825	0.036
0.126	24.167	0.048	0.174	37.166	0.088	0.134	44.558	0.089
0.260	28.495	0.080	0.309	43.499	0.129	0.261	55.627	0.133
0.388	31.663	0.112	0.450	49.348	0.165	0.409	64.656	0.174
0.527	36.318	0.138	0.605	55.487	0.197	0.572	72.395	0.211
0.679	40.601	0.157	0.739	60.540	0.224	0.719	78.774	0.246
0.822	43.650	0.168	0.891	64.633	0.245	0.871	84.403	0.277
0.960	45.672	0.174	1.032	67.892	0.265	1.014	89.703	0.309
1.120	46.862	0.177	1.179	70.763	0.280	1.159	94.674	0.336
1.267	48.245	0.179	1.338	73.110	0.296	1.309	99.177	0.363
1.413	49.271	0.183	1.484	75.564	0.310	1.447	103.187	0.387
1.572	50.015	0.185	1.631	77.436	0.324	1.589	107.033	0.411
1.723	50.654	0.187	1.778	79.395	0.337	1.724	110.739	0.434
1.874	50.892	0.188	1.923	80.850	0.349	1.851	114.421	0.456
2.020	51.502	0.188	2.069	82.712	0.360	2.005	117.258	0.478
2.160	52.365	0.189	2.207	84.497	0.373	2.164	120.073	0.499
2.307	53.049	0.192	2.353	86.029	0.385	2.316	123.403	0.519
2.450	53.346	0.193	2.490	87.464	0.395	2.454	126.100	0.539
2.602	53.956	0.196	2.642	89.036	0.406	2.602	128.820	0.557
2.747	54.506	0.199	2.787	90.238	0.417	2.733	131.447	0.573
2.907	54.655	0.200	2.944	91.383	0.426	2.887	133.862	0.589
3.055	54.804	0.204	3.084	92.130	0.436	3.028	135.738	0.606
3.193	55.161	0.206	3.231	93.584	0.444	3.162	137.919	0.621
3.334	55.518	0.207	3.365	94.768	0.454	3.301	140.382	0.634
3.479	55.964	0.208	3.510	95.970	0.462	3.438	142.703	0.649
3.618	56.157	0.209	3.662	96.843	0.469	3.598	144.884	0.661
3.760	56.246	0.211	3.814	97.658	0.476	3.750	146.901	0.672
3.923	56.395	0.213	3.960	98.211	0.481	3.921	148.144	0.683
4.051	56.484	0.214	4.102	98.773	0.487	4.059	149.528	0.692
4.197	56.365	0.216	4.252	99.025	0.492	4.211	150.818	0.700
4.367	56.187	0.218	4.412	99.278	0.496	4.358	151.193	0.706
4.514	56.469	0.221	4.559	99.472	0.501	4.503	152.014	0.712
4.669	56.410	0.223	4.710	99.763	0.506	4.647	152.201	0.718
4.810	56.291	0.225	4.856	99.840	0.508	4.804	152.647	0.722
4.966	55.637	0.225	5.011	100.092	0.510	4.956	153.116	0.726
5.103	54.982	0.225	5.154	100.383	0.514	5.107	153.819	0.732
5.255	54.759	0.225	5.305	100.519	0.517	5.263	154.945	0.737
5.421	54.610	0.227	5.456	100.771	0.521	5.406	155.578	0.743
5.578	54.120	0.227	5.618	100.965	0.524	5.551	156.165	0.749
5.716	54.402	0.229	5.759	101.082	0.527	5.699	156.985	0.754
5.875	54.194	0.231	5.908	101.198	0.531	5.838	157.525	0.758
6.021	54.239	0.232	6.054	101.198	0.533	5.982	157.501	0.761
6.160	54.224	0.233	6.198	101.353	0.534	6.132	157.923	0.765
6.306	54.134	0.234	6.345	101.353	0.537	6.284	158.322	0.767
6.450	53.941	0.235	6.481	101.411	0.539	6.419	158.439	0.771
6.597	53.703	0.235	6.633	101.256	0.541	6.563	158.650	0.774
6.752	53.183	0.236	6.774	101.198	0.542	6.705	158.744	0.777
6.907	53.183	0.237	6.936	100.752	0.544	6.850	158.650	0.778
7.039	53.614	0.239	7.067	100.451	0.546	7.002	158.228	0.781
7.188	53.926	0.240	7.225	100.403	0.547	7.155	158.181	0.782
7.341	53.822	0.240	7.379	100.354	0.548	7.314	158.017	0.784
7.489	53.435	0.241	7.530	100.063	0.550	7.472	158.088	0.786
7.626	52.989	0.240	7.665	99.957	0.550	7.616	157.572	0.788
7.776	52.707	0.241	7.816	99.937	0.553	7.757	157.408	0.790
7.930	52.543	0.241	7.970	99.860	0.553	7.907	156.962	0.792
8.099	52.365	0.242	8.114	99.995	0.555	8.031	156.282	0.793
8.235	52.543	0.242	8.271	99.918	0.555	8.195	155.719	0.795
8.391	52.290	0.242	8.421	100.054	0.556	8.346	154.242	0.796
8.548	52.008	0.243	8.566	99.995	0.557	8.508	153.116	0.797
8.675	51.547	0.243	8.717	100.092	0.559	8.651	152.107	0.798
8.841	51.829	0.244	8.873	99.995	0.558	8.795	151.779	0.798
8.984	51.800	0.244	9.029	99.995	0.559	8.945	151.287	0.798

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

Il 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:	SCC180 - 181 - SH1	m 9.00 - 9.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	18-28/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	15/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505792	rev.00 del:	06/08/15

**Consolidazione Provino 1**
**100 kPa**

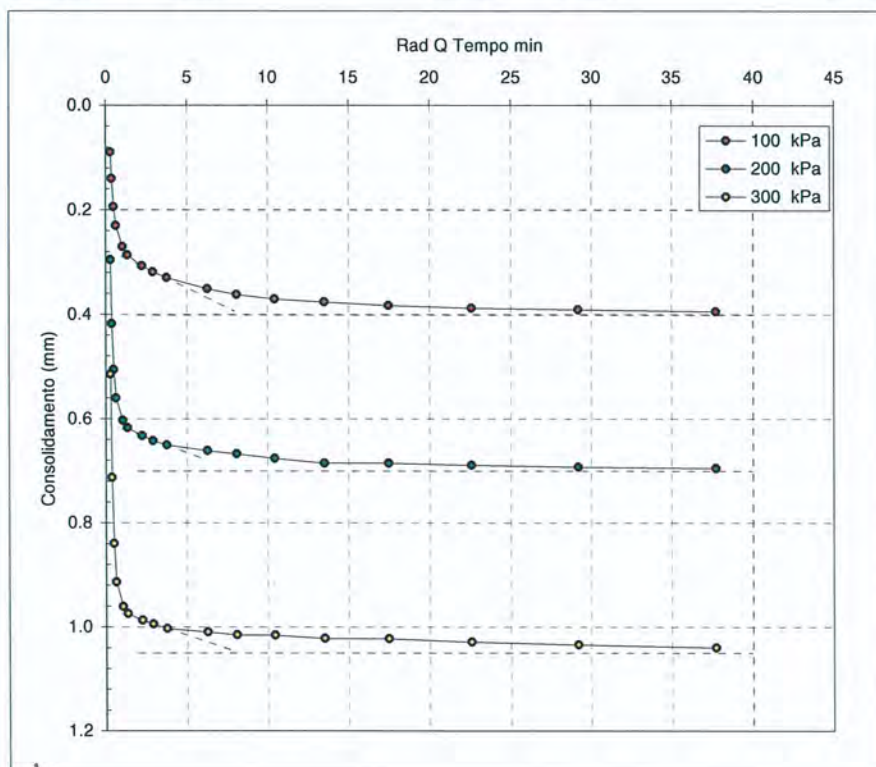
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.089
0.14	0.140
0.23	0.194
0.39	0.230
1.08	0.270
1.81	0.286
5.05	0.307
8.44	0.319
14.09	0.330
39.29	0.351
65.61	0.362
109.58	0.371
182.98	0.377
305.58	0.383
510.33	0.388
852.27	0.391
1423.30	0.395

**Consolidazione Provino 2**
**200 kPa**

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.296
0.14	0.418
0.23	0.506
0.39	0.560
1.08	0.603
1.81	0.618
5.05	0.633
8.44	0.642
14.09	0.651
39.29	0.662
65.61	0.668
109.58	0.676
182.98	0.685
305.58	0.685
510.33	0.689
852.27	0.693
1423.30	0.695

**Consolidazione Provino 3**
**300 kPa**

Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.514
0.14	0.713
0.23	0.840
0.39	0.914
1.08	0.961
1.81	0.974
5.05	0.987
8.44	0.995
14.09	1.003
39.29	1.010
65.61	1.015
109.58	1.016
182.98	1.022
305.58	1.023
510.33	1.029
852.27	1.034
1423.30	1.040


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

Provino 1

71.6

Provino 2

65.8

Provino 3

69.8

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:	SCC180 - 181 - SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	18-28/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	15/04/15

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

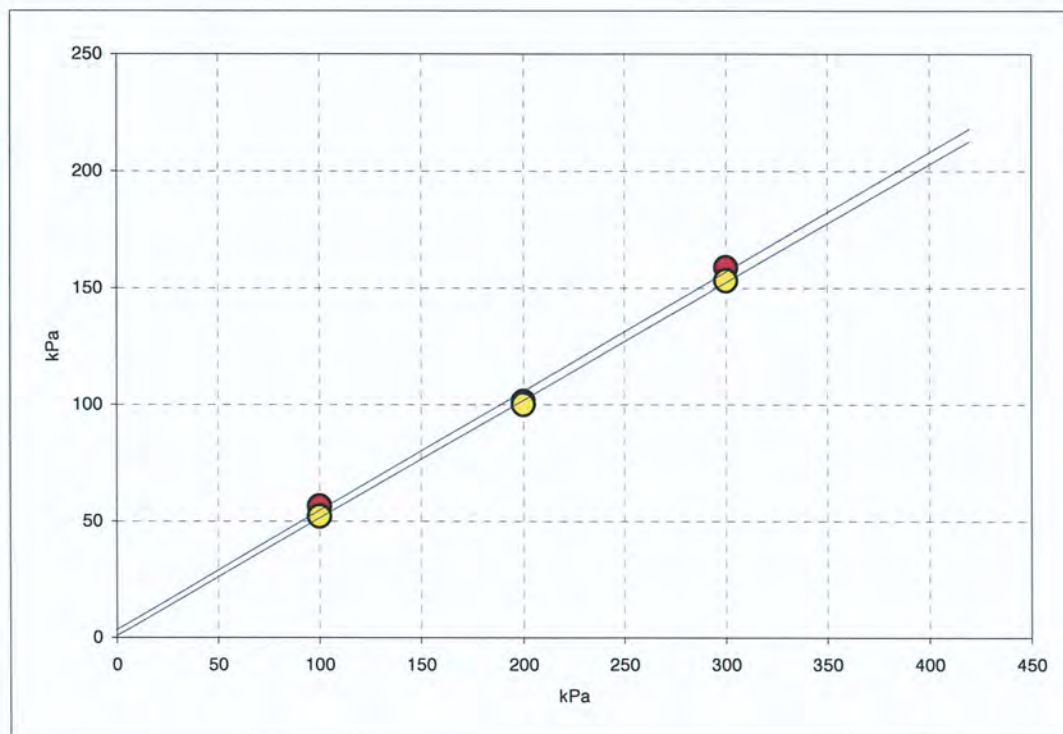
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
Tensione di taglio PICCO (kPa)	56.48	101.41	158.74
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	52.12	99.99	153.04

VALORI DI PICCO			
Coesione:	3.29 kPa	Angolo di attrito:	27°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.79 kPa	Angolo di attrito:	27°







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: SCC180 - 181 - SH2 m 12.00 - 12.60  
COMMESSA: 13931/14  
VERBALE ACC.: 202/15  
DATA CONSEGNA: 15/04/15

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): 40 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	30	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla grigio
			W naturale (%) 32.2
			$\gamma$ naturale(Mg/m³) 1.91
			$\gamma$ secco (Mg/m³) 1.44
			$\gamma$ immerso (Mg/m³) 0.91
			porosità (%) 47
			indice dei vuoti 0.87
			grado di saturazione (%) 100
			massa specifica (Mg/m³) 2.696
			PROVE ESEGUITE
12.60 basso	20	-	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: **SCC180 - 181 - SH2 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: **13931/14** DURATA PROVE: **20/04 - 06/05/15**

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

GEO - CERT. n°: **G1505793** rev.00 del: **06/08/15**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	407.23	443.34
TERRA UMIDA (g)	623.65	694.92
TERRA ESSICATA* (g)	571.08	633.49
UMIDITA' DETERMINATA (%)	32.1	32.3
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	<b>32.2</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: **SCC180 - 181 - SH2 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE:

20/04 - 06/05/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA:

15/04/15

GEO - CERT. n°: G1505794

rev.00 del:

06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.25	136.41
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	304.67	305.11
MASSA VOLUMICA (Mg/m <sup>3</sup> )	1.90	1.92

<b>MEDIA (Mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>=</b>	<b>1.91</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: SCC180 - 181 - SH2 m 12.00 - 12.60

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 15/04/15

GEO - CERT. n°: G1505795

rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

#### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con argilla grigio**

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 003)	(pic. 004)
terra (g):	10.43	10.27
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.63	149.79
picnometro + terra (g):	156.20	156.25
fattore K	0.9991	0.9991

Peso specifico determinato ( $\text{Mg/m}^3$ ):	2.697	2.695
---	-------	-------

Peso specifico calcolato ( $\text{Mg/m}^3$ ):	<b>2.696</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: **SCC180 - 181 - SH2 m 12.00 - 12.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

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

GEO - CERT. n°: G1505796 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

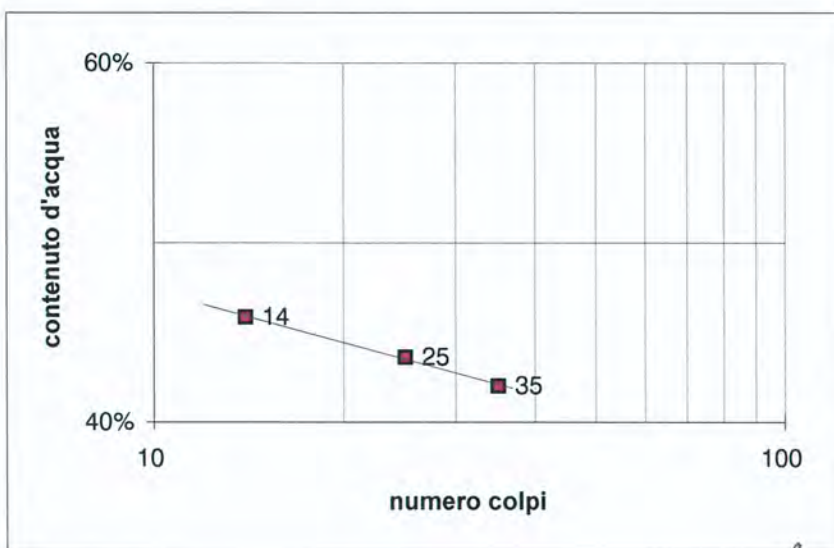
### ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con argilla grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	25	35			
massa umida+ tara (g)	20.49	18.59	17.80	16.08	17.30	623.65
massa secca+ tara (g)	14.83	13.77	13.21	13.64	14.62	571.08
acqua contenuta (g)	5.66	4.82	4.59	2.44	2.68	52.57
tara (g)	2.49	2.72	2.29	2.35	2.17	407.23
peso secco (g)	12.34	11.05	10.92	11.29	12.45	163.85
contenuto d'acqua	45.9%	43.6%	42.0%	21.6%	21.5%	32.1%

Umidità Naturale      Wn =      32%  
 Limite Liquido        LL =      44%  
 Limite Plastico        LP =      22%  
 Indice Plastico        IP =      22%



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: SCC180 - 181 - SH2 m 12.00 - 12.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 20/04 - 06/05/15

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

GEO - CERT. n° G1505797 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 argilla 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	0.02	0.01	0.01	99.99
292	setaccio 0.850	0.09	0.05	0.07	99.93
293	setaccio 0.425	0.09	0.05	0.12	99.88
282	setaccio 0.250	0.14	0.09	0.21	99.79
283	setaccio 0.125	1.05	0.64	0.85	99.15
286	setaccio 0.075	1.36	0.83	1.68	98.32
-	calcolato 0.0515	9.31	5.68	7.36	92.64
-	calcolato 0.0377	12.77	7.79	15.16	84.84
-	calcolato 0.0272	7.66	4.68	19.83	80.17
-	calcolato 0.0179	13.66	8.33	28.17	71.83
-	calcolato 0.0130	12.77	7.80	35.96	64.04
-	calcolato 0.0095	12.77	7.80	43.76	56.24
-	calcolato 0.0069	15.33	9.35	53.11	46.89
-	calcolato 0.0050	10.22	6.24	59.35	40.65
-	calcolato 0.0029	10.22	6.24	65.58	34.42
-	calcolato 0.0012	14.88	9.08	74.66	25.34
-	calcolato 0.0009	5.11	3.12	77.78	22.22
	fondo	36.40	22.22	100.00	0.00
TOTALE		163.85		$\phi$ max (mm) = 2.2	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
24	30	32.5
24	60	30.0
24	120	28.5
23	300	26.0
23	600	23.5
23	1200	21.0
23	2400	18.0
23	4800	16.0
23	14400	14.0
23.5	86400	11.0
23.5	172800	10.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	1.7%	4.3%
LIMO	> 2 µ	> 2 µ
	67.9%	65.3%
ARGILLA	< 2 µ	< 2 µ
	30.4%	30.4%

Soluzione dispersibile preparata al momento

Io Sperimentatore:  
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:  
dott. geol. Massimo Romagnoli

