



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: **SCC82 SH1** **m 6.00 - 6.60**
COMMESSA: **13931/14**
VERBALE ACC.: **202/15**
DATA CONSEGNA: **09/04/15**

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): 35 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	450	200	DESCRIZIONE: Limo con argilla marrone grigiastro
			W naturale (%) 24.7
			γ naturale (Mg/m ³) 1.95
			γ secco (Mg/m ³) 1.56
			γ immerso (Mg/m ³) 0.98
			porosità (%) 42
			indice dei vuoti 0.73
			grado di saturazione (%) 92
			massa specifica (Mg/m ³) 2.695
			PROVE ESEGUITE
	480	210	Umidità Naturale SI Trassiale UU SI
			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: -
6.60 basso			

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: **SCC82 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505671 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla marrone grigiastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	384.33	406.48
TERRA UMIDA (g)	593.36	628.07
TERRA ESSICATA* (g)	551.77	584.39
UMIDITA' DETERMINATA (%)	24.8	24.6
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	24.7

* 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: **SCC82 SH1** **m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505672 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla marrone grigiastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.21	137.28
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	308.19	309.40
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.94	1.95

MEDIA (Mg/m³)	=	1.95
---------------------------------	----------	-------------

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: **SCC82 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505673 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla marrone grigiastro

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	9.89	10.12
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.10	149.03
picnometro + terra (g):	155.32	155.40
fattore K	0.9991	0.9991
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.693	2.697

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.695**

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: **SCC82 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505674 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

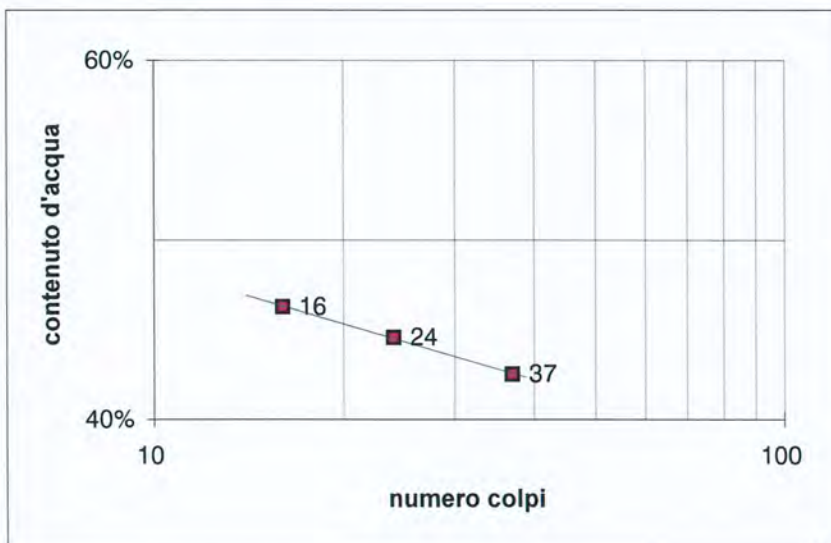
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla marrone grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	24	37			
massa umida+ tara (g)	21.96	21.75	20.76	14.47	17.28	593.36
massa secca+ tara (g)	15.98	15.83	15.29	12.24	14.51	551.77
acqua contenuta (g)	5.98	5.92	5.47	2.23	2.77	41.59
tara (g)	3.06	2.55	2.43	2.24	2.22	384.33
peso secco (g)	12.92	13.28	12.86	10.00	12.29	167.44
contenuto d'acqua	46.3%	44.6%	42.5%	22.3%	22.5%	24.8%

Umidità Naturale	Wn =	25%
Limite Liquido	LL =	44%
Limite Plastico	LP =	22%
Indice Plastico	IP =	22%



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: SCC82 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n° G1505675 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 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	5.57	3.33	3.33	96.67
292	setaccio	0.850	0.25	0.15	3.48	96.52
293	setaccio	0.425	0.11	0.07	3.54	96.46
282	setaccio	0.250	0.16	0.10	3.64	96.36
283	setaccio	0.125	0.31	0.19	3.82	96.18
286	setaccio	0.075	0.32	0.19	4.01	95.99
-	calcolato	0.0518	9.72	5.81	9.82	90.18
-	calcolato	0.0379	12.74	7.61	17.43	82.57
-	calcolato	0.0278	15.29	9.13	26.56	73.44
-	calcolato	0.0180	12.30	7.35	33.91	66.09
-	calcolato	0.0131	12.74	7.61	41.52	58.48
-	calcolato	0.0095	12.74	7.61	49.13	50.87
-	calcolato	0.0069	12.74	7.61	56.73	43.27
-	calcolato	0.0050	7.64	4.57	61.30	38.70
-	calcolato	0.0029	7.64	4.57	65.86	34.14
-	calcolato	0.0012	11.09	6.63	72.49	27.51
-	calcolato	0.0009	7.65	4.57	77.06	22.94
	fondo		38.42	22.94	100.00	0.00
TOTALE			167.44		ϕ max (mm) = 3.1	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro			50.01
t° C	Tempo (s)	Lettura	
23.5	30	32.5	
23.5	60	30.0	
23.5	120	27.0	
24	300	24.5	
24	600	22.0	
24	1200	19.5	
24	2400	17.0	
24	4800	15.5	
24	14400	14.0	
23	86400	12.0	
23	172800	10.5	

Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	3.3%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	4.0%	3.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	64.7%	62.0%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	31.3%	31.3%

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)

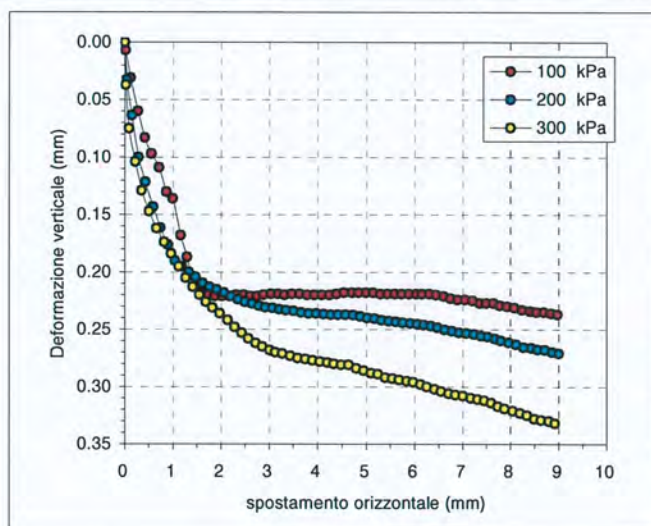
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC82 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	04-12/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	09/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505670	rev.00 del:	06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

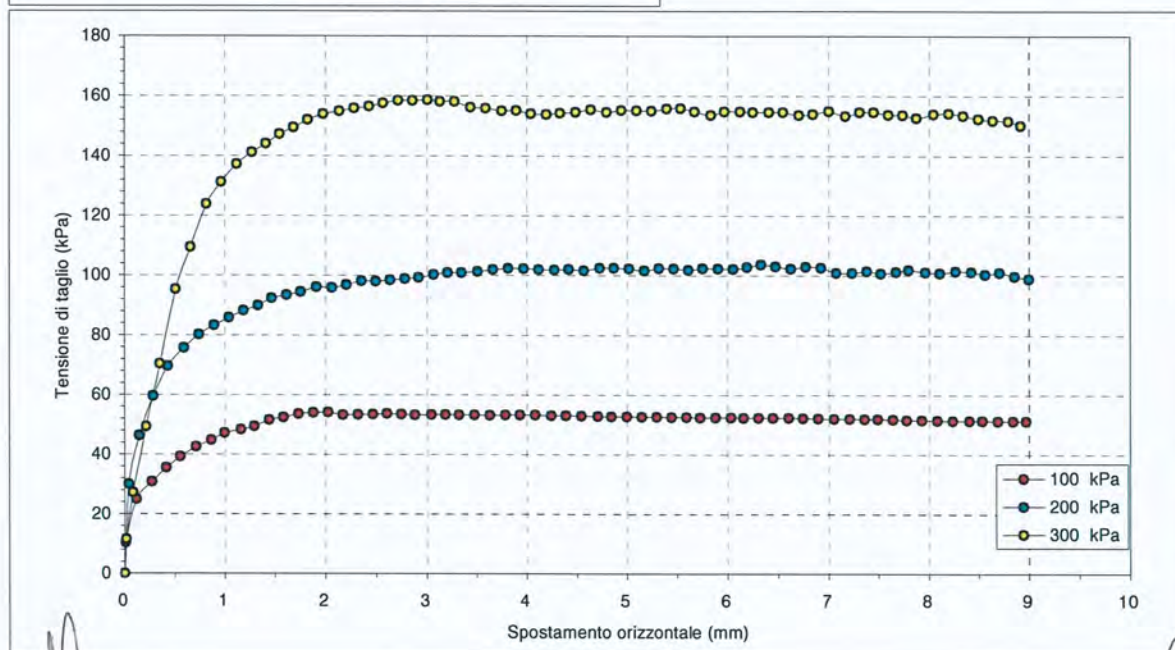
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

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
σ_v (kPa)	100	200	300
W ini (%)	24.8	24.8	24.8
γ ini (Mg/m ³)	1.96	1.95	1.94
γ_d ini (Mg/m ³)	1.57	1.56	1.56
S ini (%)	93	92	91
W fin (%)	26.4	26.5	26.5
γ fin (Mg/m ³)	1.99	1.99	1.99
γ_d fin (Mg/m ³)	1.58	1.57	1.57
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m ³)	2.695		
H fine cons (mm)	23.186	23.165	23.134



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

m_GEO 23 (rev.1 del 01/1)

lo Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

SCC82 - SH1 -TACD-CERT
1 di 4

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: SCC82 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 04-12/05/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505670 **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
0.010	10.343	0.007	0.041	30.029	0.033	0.017	11.521	0.037
0.116	24.931	0.031	0.144	46.387	0.064	0.083	27.202	0.075
0.271	30.833	0.060	0.285	59.570	0.100	0.216	49.283	0.104
0.415	35.575	0.083	0.429	69.580	0.121	0.351	70.404	0.129
0.555	39.279	0.097	0.591	75.684	0.143	0.510	95.366	0.147
0.710	42.606	0.109	0.739	80.188	0.161	0.658	109.447	0.162
0.864	44.879	0.130	0.891	83.276	0.176	0.817	123.848	0.174
0.997	47.213	0.136	1.041	85.864	0.190	0.964	131.208	0.184
1.161	48.372	0.168	1.185	88.220	0.195	1.119	137.192	0.195
1.294	49.396	0.187	1.331	89.844	0.200	1.270	141.129	0.205
1.442	51.579	0.213	1.466	92.310	0.204	1.410	144.009	0.213
1.583	52.437	0.218	1.615	93.396	0.209	1.548	147.209	0.220
1.734	53.596	0.220	1.754	94.458	0.213	1.686	149.449	0.226
1.877	54.063	0.221	1.909	96.033	0.215	1.824	152.009	0.231
2.023	54.078	0.221	2.062	95.862	0.218	1.976	153.929	0.236
2.170	53.310	0.221	2.203	96.863	0.221	2.136	154.889	0.242
2.317	53.340	0.220	2.352	98.108	0.224	2.281	155.849	0.248
2.468	53.506	0.220	2.495	98.059	0.226	2.430	156.490	0.253
2.607	53.657	0.221	2.639	98.401	0.228	2.569	157.578	0.258
2.748	53.491	0.221	2.783	98.816	0.229	2.718	158.410	0.262
2.882	53.250	0.220	2.918	99.243	0.231	2.859	158.410	0.265
3.045	53.355	0.219	3.069	100.256	0.231	3.008	158.666	0.268
3.186	53.401	0.219	3.206	100.854	0.232	3.132	158.122	0.270
3.321	53.235	0.220	3.346	100.879	0.233	3.277	158.122	0.271
3.475	53.235	0.219	3.508	101.270	0.234	3.438	156.201	0.273
3.630	53.145	0.219	3.663	101.904	0.235	3.589	155.913	0.275
3.785	53.310	0.220	3.815	102.405	0.236	3.750	155.049	0.276
3.932	53.280	0.220	3.968	102.234	0.236	3.896	155.113	0.277
4.083	53.310	0.220	4.117	101.917	0.237	4.043	154.089	0.278
4.242	53.039	0.220	4.273	101.819	0.237	4.195	153.865	0.279
4.388	53.009	0.219	4.415	102.026	0.237	4.331	154.281	0.280
4.543	52.934	0.218	4.567	101.648	0.237	4.483	154.537	0.281
4.706	52.880	0.218	4.725	102.454	0.238	4.636	155.433	0.281
4.841	52.779	0.218	4.869	102.478	0.238	4.793	154.537	0.284
4.998	52.747	0.218	5.019	102.319	0.240	4.942	155.273	0.286
5.144	52.652	0.218	5.170	101.611	0.240	5.095	155.081	0.288
5.294	52.613	0.219	5.316	102.356	0.242	5.242	154.985	0.289
5.442	52.551	0.219	5.466	102.319	0.243	5.394	155.721	0.292
5.591	52.497	0.219	5.609	101.868	0.243	5.535	155.913	0.293
5.728	52.457	0.219	5.752	102.332	0.244	5.675	154.825	0.294
5.878	52.410	0.219	5.905	102.246	0.245	5.835	153.609	0.295
6.032	52.371	0.219	6.053	102.222	0.245	5.969	154.761	0.296
6.154	52.348	0.219	6.188	102.808	0.246	6.122	154.825	0.298
6.304	52.309	0.219	6.329	103.638	0.247	6.248	154.537	0.300
6.444	52.309	0.220	6.471	103.003	0.248	6.407	154.537	0.302
6.600	52.285	0.221	6.623	102.307	0.250	6.547	154.537	0.304
6.743	52.229	0.223	6.771	102.893	0.251	6.705	153.609	0.306
6.893	52.137	0.224	6.924	102.649	0.253	6.844	153.993	0.307
7.051	52.031	0.224	7.076	100.867	0.253	7.001	154.953	0.308
7.210	52.000	0.225	7.237	100.854	0.254	7.168	153.353	0.310
7.359	51.877	0.227	7.383	101.404	0.256	7.311	154.569	0.311
7.490	51.835	0.227	7.522	100.635	0.257	7.450	154.569	0.312
7.642	51.760	0.227	7.672	101.160	0.258	7.595	153.705	0.314
7.777	51.589	0.229	7.797	101.819	0.260	7.739	153.609	0.317
7.929	51.529	0.230	7.962	101.135	0.261	7.876	152.617	0.319
8.082	51.451	0.231	8.110	100.781	0.263	8.046	153.897	0.321
8.239	51.376	0.233	8.269	101.416	0.266	8.197	154.153	0.323
8.406	51.329	0.234	8.427	101.221	0.266	8.342	153.449	0.325
8.532	51.320	0.235	8.562	100.330	0.267	8.495	152.297	0.328
8.686	51.267	0.235	8.703	100.964	0.268	8.636	151.785	0.329
8.839	51.276	0.236	8.857	99.756	0.270	8.791	151.561	0.330
8.969	51.248	0.237	8.998	98.901	0.271	8.915	150.089	0.332

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.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC82 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	04-12/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	09/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505670	rev.00 del:	06/08/15

Consolidazione Provino 1

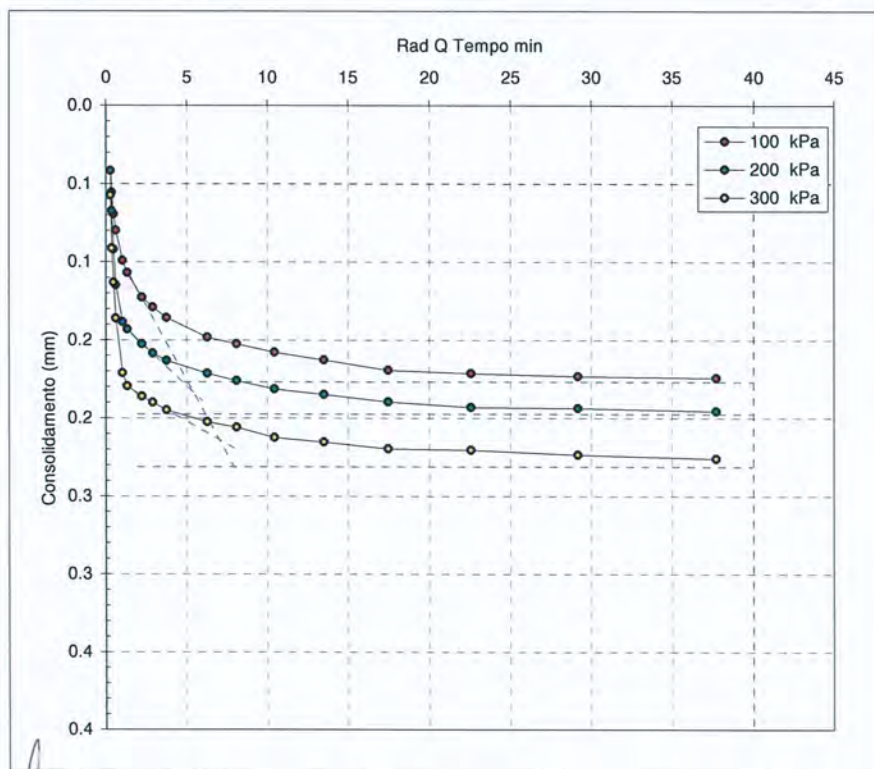
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.042
0.14	0.056
0.23	0.070
0.39	0.080
1.08	0.099
1.81	0.107
5.05	0.123
8.44	0.129
14.09	0.136
39.29	0.148
65.61	0.153
109.58	0.158
182.98	0.163
305.58	0.169
510.33	0.171
852.27	0.173
1423.30	0.174

Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.042
0.14	0.068
0.23	0.092
0.39	0.115
1.08	0.139
1.81	0.143
5.05	0.153
8.44	0.159
14.09	0.163
39.29	0.171
65.61	0.176
109.58	0.181
182.98	0.185
305.58	0.190
510.33	0.193
852.27	0.194
1423.30	0.195

Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.058
0.14	0.092
0.23	0.113
0.39	0.136
1.08	0.171
1.81	0.180
5.05	0.186
8.44	0.190
14.09	0.195
39.29	0.203
65.61	0.206
109.58	0.212
182.98	0.215
305.58	0.220
510.33	0.220
852.27	0.224
1423.30	0.226



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

25.9

Provino 2

47.2

Provino 3

100.4

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

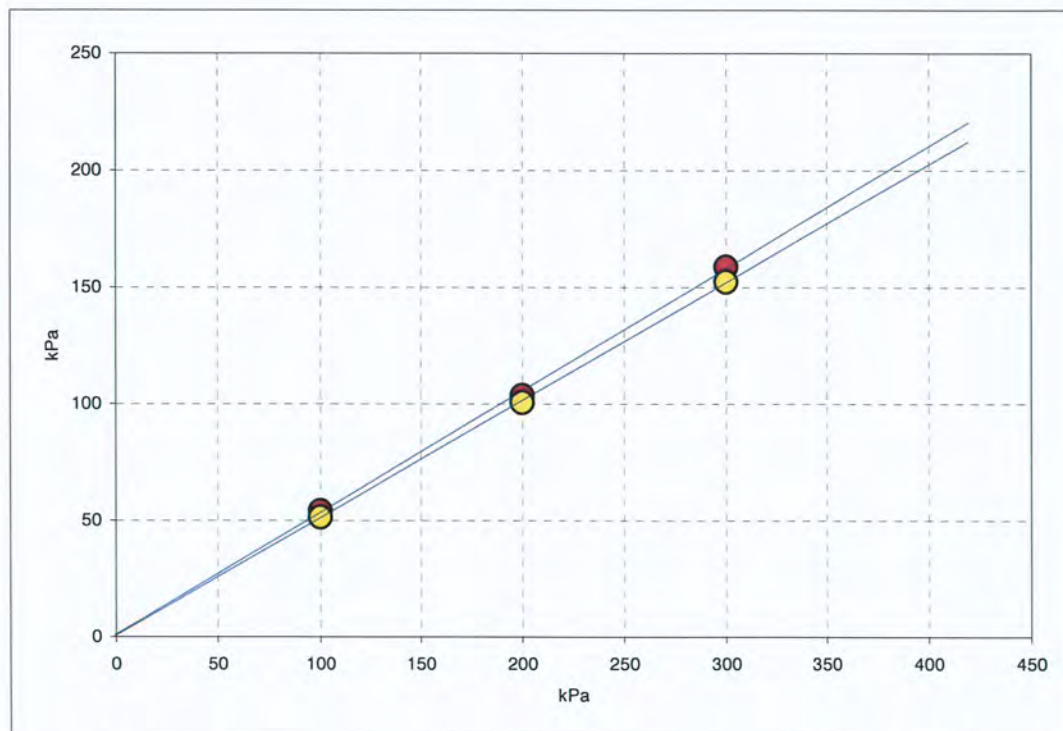
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC82 SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	04-12/05/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	09/04/15

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)	54.08	103.64	158.67
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	51.35	100.56	152.22

VALORI DI PICCO			
Coesione:	0.87 kPa	Angolo di attrito:	28°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.51 kPa	Angolo di attrito:	27°



PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA ASTM 2850 - 95

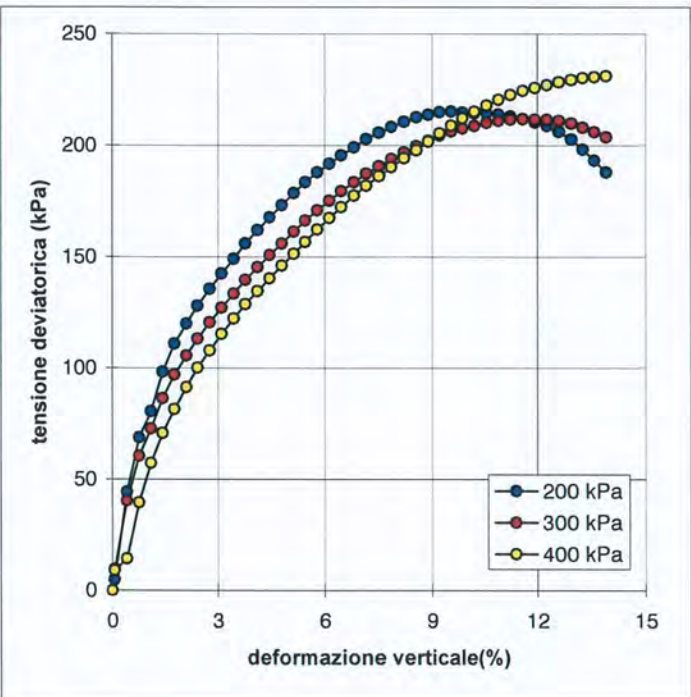
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro - Casoni (MO)		
CAMPIONE:	SCC82 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	28/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	09/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505676	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 con argilla marrone grigiastro

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
(%)	($\sigma_1 - \sigma_3$)	(%)	($\sigma_1 - \sigma_3$)	(%)	($\sigma_1 - \sigma_3$)	Dimensioni h x ϕ (cm):	7.63 x 3.83	7.61 x 3.83	7.61 x 3.83
%	kPa	%	kPa	%	kPa	Peso (g):	171.0	172.7	172.1
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Umidità naturale (%):	24.8	24.8	24.8
0.07	4.88	0.07	9.54	0.07	9.01	Massa volumica umida (Mg/m ³):	1.95	1.97	1.96
0.42	44.31	0.42	40.36	0.42	14.32	Massa volumica secca (Mg/m ³):	1.56	1.58	1.57
0.77	68.75	0.77	60.50	0.77	39.59	sigma 3:	200 kPa	300 kPa	400 kPa
1.12	80.62	1.12	72.78	1.12	57.28				
1.44	98.37	1.44	86.40	1.44	70.76				
1.77	110.92	1.77	97.11	1.77	81.63				
2.11	120.00	2.11	105.70	2.11	91.43				
2.43	128.01	2.43	113.32	2.43	100.18				
2.77	135.66	2.77	120.60	2.77	107.93				
3.10	142.53	3.10	127.22	3.10	115.40				
3.44	149.05	3.44	133.47	3.44	122.22				
3.77	155.91	3.77	139.66	3.77	128.68				
4.11	161.96	4.11	145.32	4.11	134.67				
4.45	167.70	4.45	150.82	4.45	140.37				
4.79	173.20	4.79	156.03	4.79	146.02				
5.13	178.57	5.13	161.23	5.13	151.31				
5.46	183.47	5.46	166.34	5.46	156.74				
5.80	187.86	5.80	170.93	5.80	162.34				
6.14	191.76	6.14	175.20	6.14	167.42				
6.47	195.48	6.47	179.54	6.47	172.32				
6.82	199.11	6.82	183.47	6.82	177.46				
7.17	202.91	7.17	187.43	7.17	181.94				
7.52	205.67	7.52	190.68	7.52	186.28				
7.86	208.35	7.86	193.98	7.86	190.22				
8.22	210.54	8.22	196.82	8.22	194.25				
8.56	212.55	8.56	199.66	8.56	197.88				
8.88	213.71	8.88	202.11	8.88	201.67				
9.21	214.85	9.21	204.37	9.21	205.42				
9.54	215.20	9.54	206.26	9.54	208.83				
9.87	214.68	9.87	207.59	9.87	212.22				
10.21	214.30	10.21	208.75	10.21	215.23				
10.55	214.42	10.55	210.13	10.55	217.84				
10.89	213.86	10.89	210.99	10.89	220.42				
11.23	212.96	11.23	211.57	11.23	222.59				
11.59	211.85	11.59	211.73	11.59	224.49				
11.93	210.28	11.93	211.64	11.93	225.79				
12.27	208.71	12.27	211.58	12.27	227.01				
12.60	206.17	12.60	210.98	12.60	228.32				
12.93	202.73	12.93	209.84	12.93	229.38				
13.24	198.18	13.24	208.03	13.24	230.25				
13.57	193.29	13.57	206.01	13.57	230.71				
13.90	187.94	13.90	203.65	13.90	231.07				

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

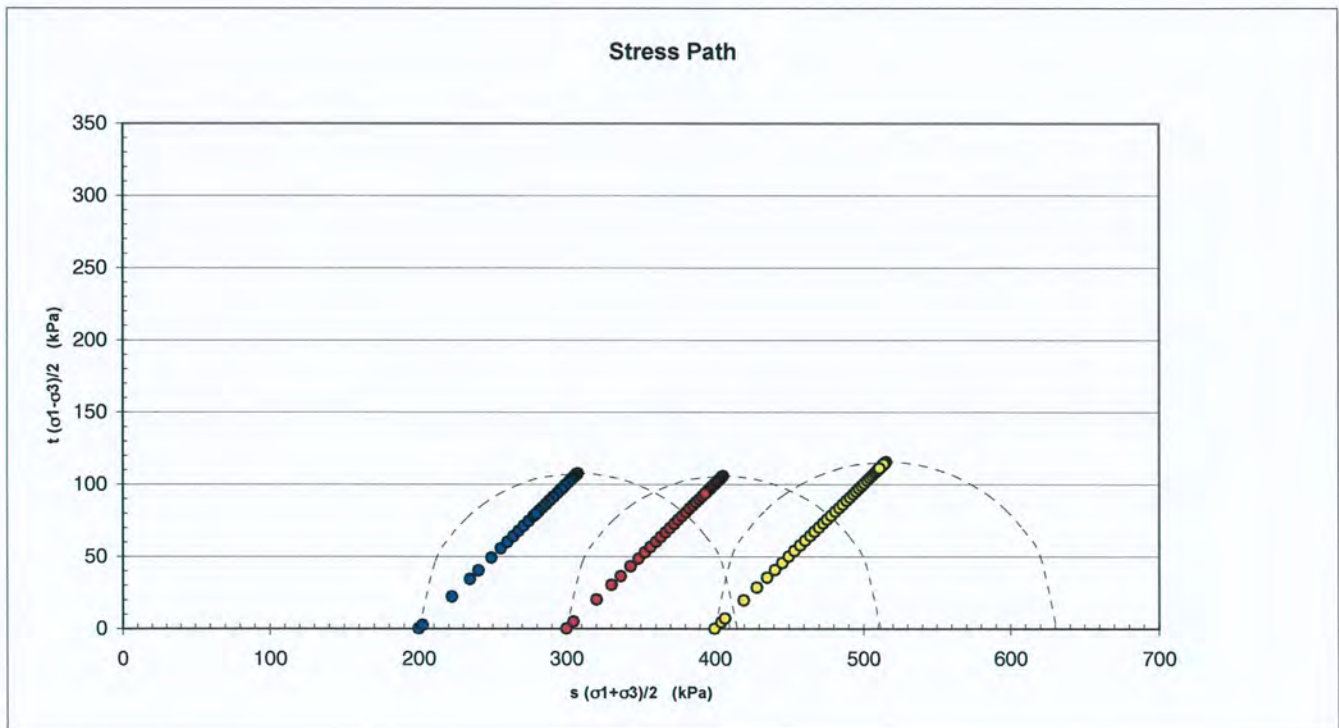


**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro - Casoni (MO)		
CAMPIONE:	SCC82 SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	28/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	09/04/15

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:	200	300	400
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	215.20	211.73	230.25
Deformazione a rottura (%):	9.54	11.59	13.24
Cu (kPa):	107.60	105.86	115.13
Cu Media (kPa):	109.53		
Dev. Standard Cu (kPa):	4.92		





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: **SCC82 SH2** m 10.50 - 11.00
COMMESSA: 13931/14
VERBALE ACC.: 202/15
DATA CONSEGNA: 09/04/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 10.50	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	80	-	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fine argilloso marrone grigiastro
			W naturale (%) 27.9
			γ naturale(Mg/m ³) 1.96
			γ secco (Mg/m ³) 1.53
			γ immerso (Mg/m ³) 0.96
			porosità (%) 43
			indice dei vuoti 0.76
			grado di saturazione (%) 100
			massa specifica (Mg/m ³) 2.693
			PROVE ESEGUITE
11.00 basso	90	-	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: **SCC82 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505677 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 grigiastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	493.18	432.17
TERRA UMIDA (g)	763.00	936.14
TERRA ESSICATA* (g)	704.42	825.5
UMIDITA' DETERMINATA (%)	27.7	28.1
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	27.9

* 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: **SCC82 SH2** **m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505678 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 grigiastro

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.30	137.25
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	309.66	310.78
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.95	1.97

MEDIA (Mg/m³)	=	1.96
---------------------------------	----------	-------------

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: **SCC82 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505679 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 grigiastro

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 003)	(pic. 004)
terra (g):	10.58	10.90
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.63	149.79
picnometro + terra (g):	156.29	156.64
fattore K	0.9991	0.9991

Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.694	2.691
---	-------	-------

Peso specifico calcolato (Mg/m^3):	2.693
---	--------------

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: **SCC82 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n°: G1505680 rev.00 del: 06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

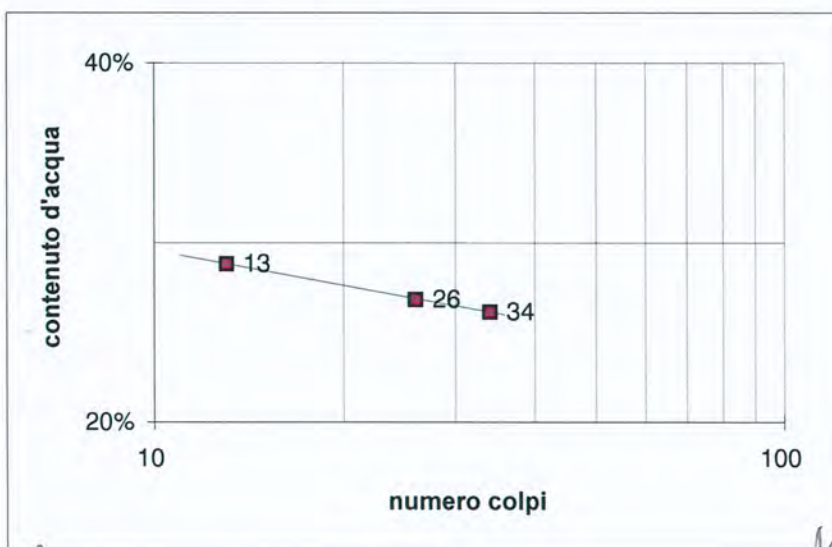
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fine argilloso marrone grigiastro

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	26	34			
massa umida+ tara (g)	39.58	16.53	18.33	14.38	15.55	763.00
massa secca+ tara (g)	31.28	13.55	15.04	12.06	13.01	704.42
acqua contenuta (g)	8.30	2.98	3.29	2.32	2.54	58.58
tara (g)	2.49	2.45	2.46	2.19	2.28	493.18
peso secco (g)	28.79	11.10	12.58	9.87	10.73	211.24
contenuto d'acqua	28.8%	26.8%	26.2%	23.5%	23.7%	27.7%

Umidità Naturale	Wn =	28%
Limite Liquido	LL =	27%
Limite Plastico	LP =	24%
Indice Plastico	IP =	3%



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.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC82 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 13 - 30/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 09/04/15

GEO - CERT. n° G1505681 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 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	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.24	0.11	0.11	99.89
293	setaccio	0.425	0.23	0.11	0.22	99.78
282	setaccio	0.250	4.88	2.31	2.53	97.47
283	setaccio	0.125	43.03	20.37	22.90	77.10
286	setaccio	0.075	17.33	8.20	31.11	68.89
-	calcolato	0.0537	22.16	10.49	41.60	58.40
-	calcolato	0.0389	9.24	4.37	45.97	54.03
-	calcolato	0.0285	13.85	6.56	52.53	47.47
-	calcolato	0.0194	26.21	12.41	64.93	35.07
-	calcolato	0.0141	13.86	6.56	71.49	28.51
-	calcolato	0.0102	11.55	5.47	76.96	23.04
-	calcolato	0.0073	6.93	3.28	80.24	19.76
-	calcolato	0.0053	6.93	3.28	83.52	16.48
-	calcolato	0.0031	6.93	3.28	86.80	13.20
-	calcolato	0.0013	6.52	3.09	89.89	10.11
-	calcolato	0.0009	4.62	2.19	92.07	7.93
	fondo		16.75	7.93	100.00	0.00
TOTALE			211.24		ϕ max (mm) = 1.1	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
24	30	29.5
24	60	27.5
24	120	24.5
23	300	19.0
23	600	16.0
23	1200	13.5
23	2400	12.0
23	4800	10.5
23	14400	9.0
23.5	86400	7.5
23.5	172800	6.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	31.1%	36.6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	57.2%	51.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	11.7%	11.7%

Soluzione dispersante preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio:
dott. geol. Massimo Romagnoli

