



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: **SCC69 SH1** **m 6.00 - 6.60**
COMMESSA: 13931/14
VERBALE ACC.: 202/15
DATA CONSEGNA: 24/03/15

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
	50	-	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fine argilloso marrone
			W naturale (%) 22.6
			γ naturale (Mg/m ³) 1.94
			γ secco (Mg/m ³) 1.58
			γ immerso (Mg/m ³) 0.99
			porosità (%) 41
			indice dei vuoti 0.71
			grado di saturazione (%) 86
			massa specifica (Mg/m ³) 2.697
			PROVE ESEGUITE
			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. -
6.60 basso			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: **SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505660 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)	624.18	424.6
TERRA UMIDA (g)	831.70	802.18
TERRA ESSICATA* (g)	793.37	732.9
UMIDITA' DETERMINATA (%)	22.7	22.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	22.6

* 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: **SCC69 SH1** **m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505661 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)	137.21	137.28
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	307.46	308.40
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.93	1.94

MEDIA (Mg/m³)	=	1.94
---------------------------------	----------	-------------

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: SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505662 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
picnometro n:	(pic. 003)	(pic. 004)
terra (g):	10.63	10.99
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.63	149.79
picnometro + terra (g):	156.33	156.70
fattore K	0.9991	0.9991

Peso specifico determinato (Mg/m^3): 2.700 2.693

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.697**

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: **SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505663 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

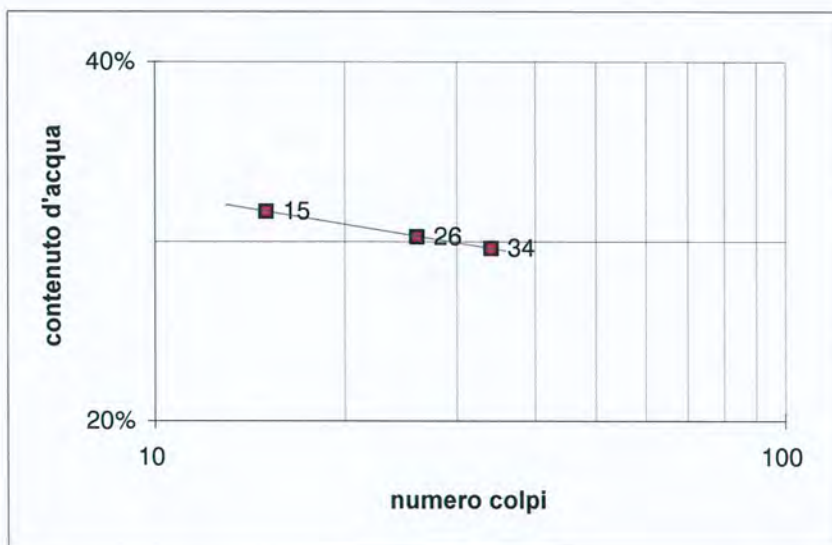
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

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	15	26	34			
massa umida+ tara (g)	19.02	19.66	16.82	15.23	16.02	831.70
massa secca+ tara (g)	15.18	15.55	13.52	13.35	14.01	793.37
acqua contenuta (g)	3.84	4.11	3.30	1.88	2.01	38.33
tara (g)	3.06	1.97	2.38	2.28	2.22	624.18
peso secco (g)	12.12	13.58	11.14	11.07	11.79	169.19
contenuto d'acqua	31.7%	30.3%	29.6%	17.0%	17.0%	22.7%

Umidità Naturale	Wn =	23%
Limite Liquido	LL =	30%
Limite Plastico	LP =	17%
Indice Plastico	IP =	13%



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: SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n° G1505664 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	0.18	0.11	0.11	99.89
292	setaccio	0.850	0.05	0.03	0.14	99.86
293	setaccio	0.425	0.30	0.18	0.31	99.69
282	setaccio	0.250	6.21	3.67	3.98	96.02
283	setaccio	0.125	30.14	17.81	21.80	78.20
286	setaccio	0.075	20.25	11.97	33.77	66.23
-	calcolato	0.0532	13.94	8.24	42.00	58.00
-	calcolato	0.0386	7.10	4.20	46.20	53.80
-	calcolato	0.0280	7.10	4.20	50.40	49.60
-	calcolato	0.0183	12.12	7.16	57.57	42.43
-	calcolato	0.0133	8.88	5.25	62.81	37.19
-	calcolato	0.0098	12.43	7.35	70.16	29.84
-	calcolato	0.0070	7.10	4.20	74.36	25.64
-	calcolato	0.0051	8.88	5.25	79.61	20.39
-	calcolato	0.0030	8.88	5.25	84.85	15.15
-	calcolato	0.0013	9.51	5.62	90.47	9.53
-	calcolato	0.0009	3.55	2.10	92.57	7.43
	fondo		12.56	7.43	100.00	0.00
TOTALE			169.19		ϕ max (mm) = 2.9	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro			50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura	
23.5	30	30.5	
23.5	60	28.5	
23.5	120	26.5	
24	300	23.0	
24	600	20.5	
24	1200	17.0	
24	2400	15.0	
24	4800	12.5	
24	14400	10.0	
23	86400	7.5	
23	172800	6.5	

Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.1%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	33.8%	37.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	53.7%	49.6%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	12.5%	12.5%

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: SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505657 **rev.00 del:** 06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

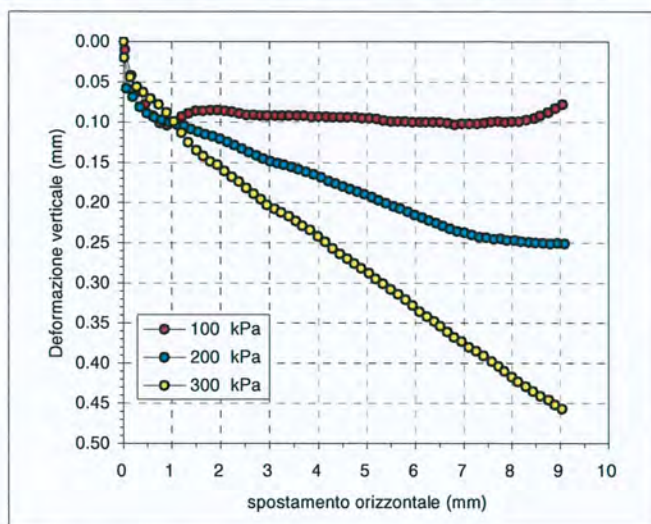
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

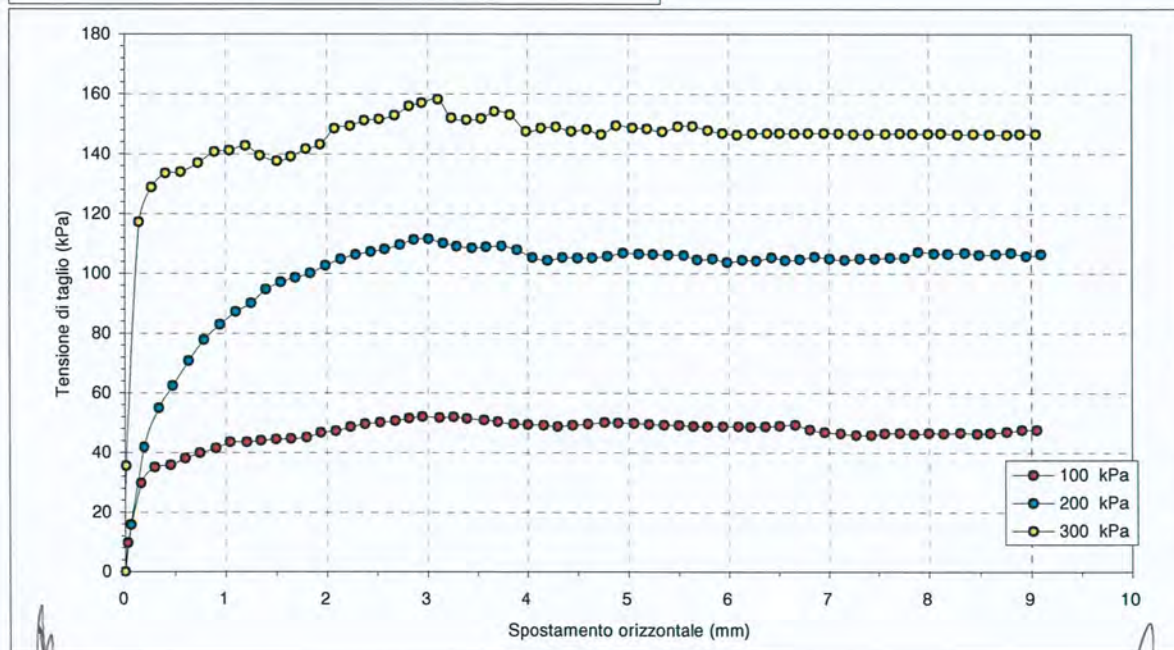
Prova: CONSOLIDATA DRENATA

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 (%)	22.7	22.7	22.7
γ ini (Mg/m ³)	1.95	1.93	1.93
γ_d ini (Mg/m ³)	1.59	1.57	1.58
S ini (%)	87	86	86
W fin (%)	25.5	24.8	22.4
γ fin (Mg/m ³)	2.00	2.02	2.06
γ_d fin (Mg/m ³)	1.60	1.62	1.68
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m ³)	2.697		
H fine cons (mm)	19.431	19.211	19.049



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:	SCC69 SH1	m 6.00 - 6.60						
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	31/03 - 14/04/15					
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15					
GEO - CERT. n°:	G1505657	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
0.025	9.689	0.010	0.058	15.816	0.058	0.011	35.534	0.020
0.159	29.736	0.042	0.189	41.837	0.069	0.139	117.192	0.044
0.298	35.121	0.062	0.337	54.943	0.081	0.268	128.809	0.056
0.454	35.878	0.078	0.477	62.436	0.089	0.408	133.593	0.063
0.602	38.084	0.092	0.635	70.759	0.094	0.561	133.934	0.071
0.746	39.922	0.101	0.787	77.806	0.097	0.729	137.009	0.078
0.906	41.522	0.104	0.945	82.908	0.100	0.894	140.699	0.088
1.043	43.534	0.099	1.100	87.181	0.103	1.041	141.178	0.099
1.209	43.599	0.093	1.253	90.083	0.105	1.199	142.783	0.113
1.346	44.139	0.089	1.398	94.675	0.109	1.341	139.469	0.125
1.497	44.507	0.086	1.544	97.178	0.112	1.508	137.658	0.135
1.641	44.745	0.086	1.686	98.597	0.115	1.645	139.128	0.142
1.797	45.199	0.085	1.836	100.175	0.118	1.793	141.622	0.149
1.939	46.799	0.085	1.987	102.726	0.121	1.936	143.159	0.153
2.088	47.275	0.086	2.138	104.879	0.125	2.079	148.558	0.161
2.234	48.659	0.087	2.287	106.314	0.129	2.233	149.343	0.168
2.379	49.632	0.089	2.438	107.334	0.133	2.375	151.188	0.174
2.531	50.195	0.091	2.577	108.147	0.138	2.525	151.598	0.182
2.678	50.757	0.091	2.727	109.678	0.142	2.674	152.863	0.189
2.815	51.557	0.092	2.867	111.352	0.146	2.819	155.938	0.196
2.946	52.141	0.092	3.010	111.527	0.149	2.945	157.031	0.203
3.117	51.817	0.092	3.156	110.204	0.151	3.105	158.227	0.208
3.257	51.990	0.092	3.290	109.120	0.153	3.237	152.077	0.212
3.391	51.471	0.092	3.446	108.594	0.156	3.391	151.428	0.217
3.560	50.908	0.092	3.585	108.849	0.159	3.536	151.803	0.223
3.700	50.368	0.092	3.740	109.247	0.162	3.668	154.195	0.229
3.860	49.676	0.093	3.897	107.940	0.165	3.827	153.136	0.234
4.003	49.416	0.093	4.052	105.325	0.169	3.987	147.498	0.242
4.161	49.178	0.093	4.205	104.385	0.173	4.141	148.626	0.249
4.302	48.811	0.094	4.353	105.373	0.177	4.290	149.002	0.257
4.450	49.265	0.094	4.499	105.198	0.180	4.441	147.533	0.264
4.603	49.611	0.094	4.646	105.214	0.183	4.593	148.148	0.270
4.765	50.173	0.094	4.798	105.835	0.187	4.737	146.439	0.276
4.900	49.935	0.095	4.949	106.888	0.190	4.883	149.446	0.282
5.053	49.805	0.095	5.104	106.585	0.193	5.044	148.763	0.288
5.202	49.503	0.096	5.245	106.425	0.197	5.187	148.421	0.295
5.350	49.373	0.098	5.395	106.234	0.201	5.337	147.430	0.301
5.500	49.265	0.099	5.550	106.091	0.205	5.494	149.104	0.308
5.646	48.875	0.099	5.686	104.640	0.208	5.642	149.275	0.314
5.787	48.746	0.099	5.840	104.927	0.212	5.793	147.874	0.321
5.940	48.746	0.100	5.984	103.763	0.216	5.940	146.918	0.328
6.093	48.811	0.100	6.136	104.496	0.219	6.085	146.405	0.336
6.216	48.724	0.100	6.275	104.353	0.222	6.235	146.771	0.342
6.364	48.811	0.100	6.425	105.341	0.226	6.385	146.952	0.348
6.504	49.048	0.100	6.562	104.432	0.229	6.510	146.918	0.354
6.659	49.373	0.101	6.707	104.719	0.233	6.654	146.747	0.361
6.807	47.772	0.103	6.858	105.548	0.236	6.794	146.952	0.368
6.955	46.886	0.102	7.007	104.927	0.237	6.952	146.918	0.373
7.115	46.410	0.102	7.159	104.544	0.240	7.100	146.747	0.380
7.274	45.956	0.102	7.317	104.911	0.243	7.251	146.576	0.385
7.426	45.956	0.101	7.463	104.974	0.244	7.402	146.576	0.391
7.557	46.410	0.100	7.617	105.309	0.246	7.571	146.713	0.398
7.710	46.518	0.099	7.760	105.230	0.245	7.717	146.747	0.404
7.852	46.280	0.100	7.896	107.159	0.247	7.844	146.678	0.410
8.000	46.497	0.099	8.055	106.617	0.247	7.999	146.713	0.417
8.147	46.475	0.099	8.191	106.537	0.248	8.126	146.747	0.423
8.309	46.626	0.097	8.356	106.824	0.249	8.287	146.473	0.429
8.472	46.367	0.095	8.494	106.186	0.250	8.441	146.542	0.435
8.598	46.583	0.092	8.652	106.473	0.251	8.596	146.439	0.441
8.757	47.016	0.088	8.802	106.824	0.251	8.764	146.405	0.446
8.906	47.578	0.083	8.950	105.788	0.251	8.889	146.542	0.452
9.052	47.578	0.078	9.095	106.473	0.251	9.045	146.576	0.457

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.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC69 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	31/03 - 14/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505657	rev.00 del:	06/08/15

Consolidazione Provino 1

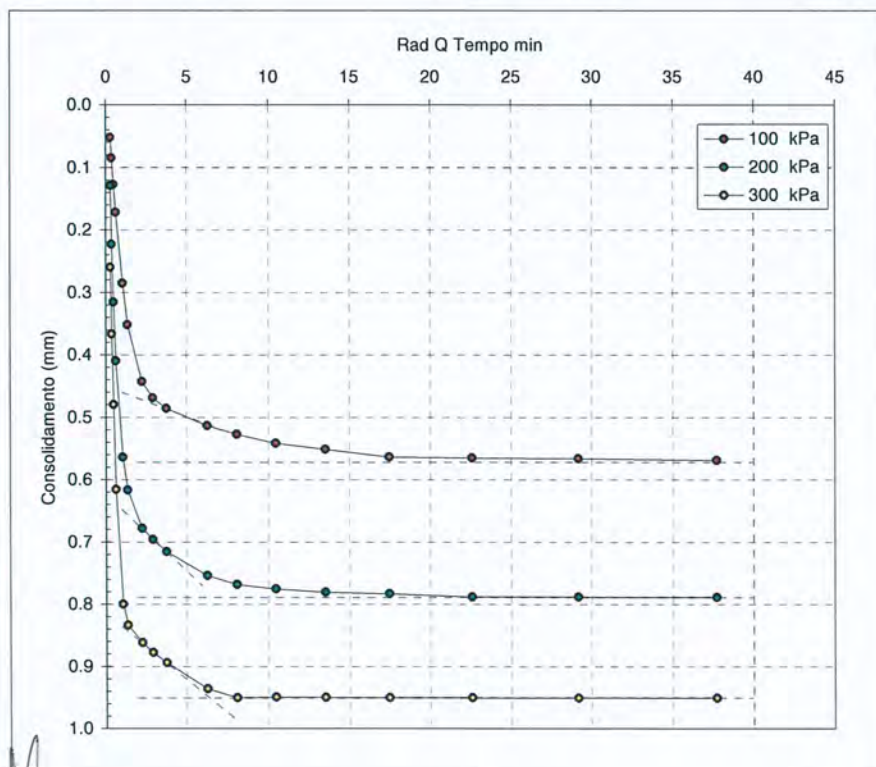
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.052
0.14	0.085
0.23	0.127
0.39	0.172
1.08	0.285
1.81	0.352
5.05	0.443
8.44	0.469
14.09	0.486
39.29	0.514
65.61	0.528
109.58	0.542
182.98	0.551
305.58	0.564
510.33	0.565
852.27	0.566
1423.30	0.569

Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.129
0.14	0.223
0.23	0.316
0.39	0.410
1.08	0.564
1.81	0.617
5.05	0.678
8.44	0.696
14.09	0.715
39.29	0.754
65.61	0.768
109.58	0.775
182.98	0.781
305.58	0.783
510.33	0.788
852.27	0.788
1423.30	0.789

Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.260
0.14	0.367
0.23	0.480
0.39	0.616
1.08	0.800
1.81	0.834
5.05	0.862
8.44	0.878
14.09	0.894
39.29	0.936
65.61	0.950
109.58	0.950
182.98	0.950
305.58	0.950
510.33	0.950
852.27	0.951
1423.30	0.951



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

159.9

Provino 2

46.0

Provino 3

41.6

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

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

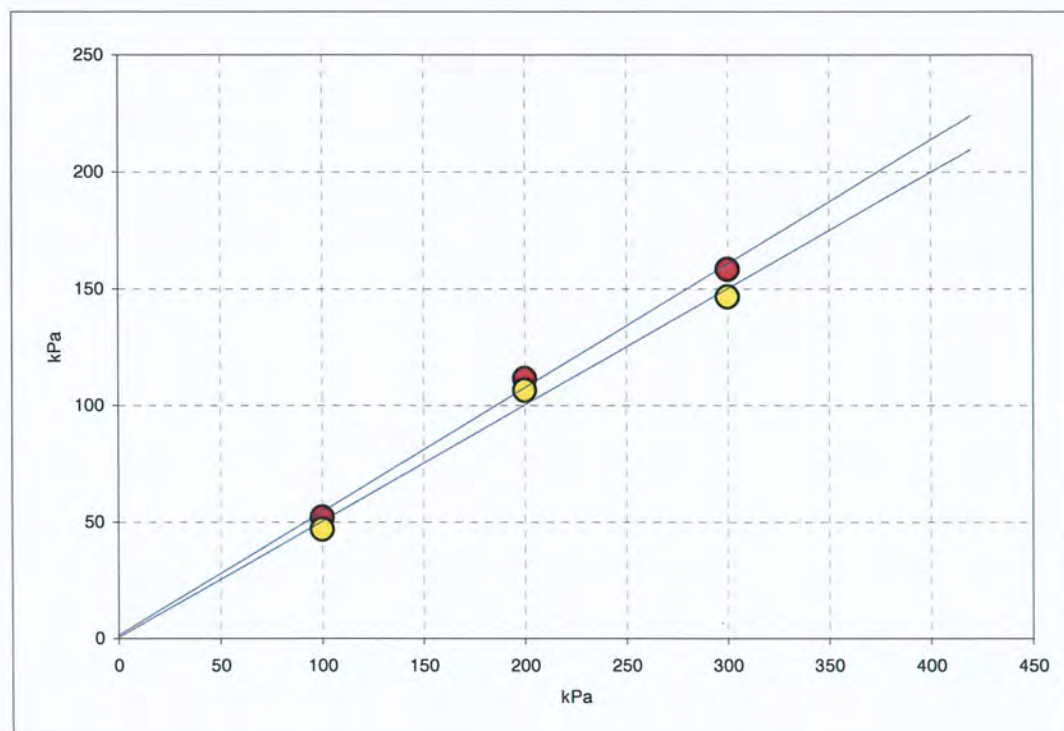
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC69 SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	31/03 - 14/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15

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)	52.14	111.53	158.23
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	46.84	106.47	146.50

VALORI DI PICCO			
Coesione:	1.21 kPa	Angolo di attrito:	28°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.28 kPa	Angolo di attrito:	26°



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:	SCC69 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	30/05 - 05/06/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505658	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 argilloso marrone
Peso specifico (Mg/m^3): 2.697

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	22.7	22.7	22.7
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.93	1.88	1.94
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.57	1.53	1.59
indice dei vuoti iniziale	0.71	0.76	0.70
grado di saturazione iniziale (%)	86	81	87
umidità fine consolidazione (%)	29.9	29.2	20.7
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.94	1.95	2.09
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.49	1.51	1.73
indice dei vuoti fine cons.	0.81	0.79	0.56
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	601	700
contropressione (kPa)	400	401	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.625	7.536	7.444
Ac (cm^2)	11.516	11.279	11.008
Skempton B	1.00	0.98	1.00
t100 min (Bishop & Henkel)	66	122	107
umidità fine prova (%)	29.8	28.1	18.8
massa volumica umida fine rottura (Mg/m^3)	1.96	1.99	2.09
massa volumica secca fine rottura (Mg/m^3)	1.51	1.56	1.76
indice dei vuoti fine rottura	0.78	0.73	0.53
grado di saturazione fine rottura (%)	100	100	100

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: SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14

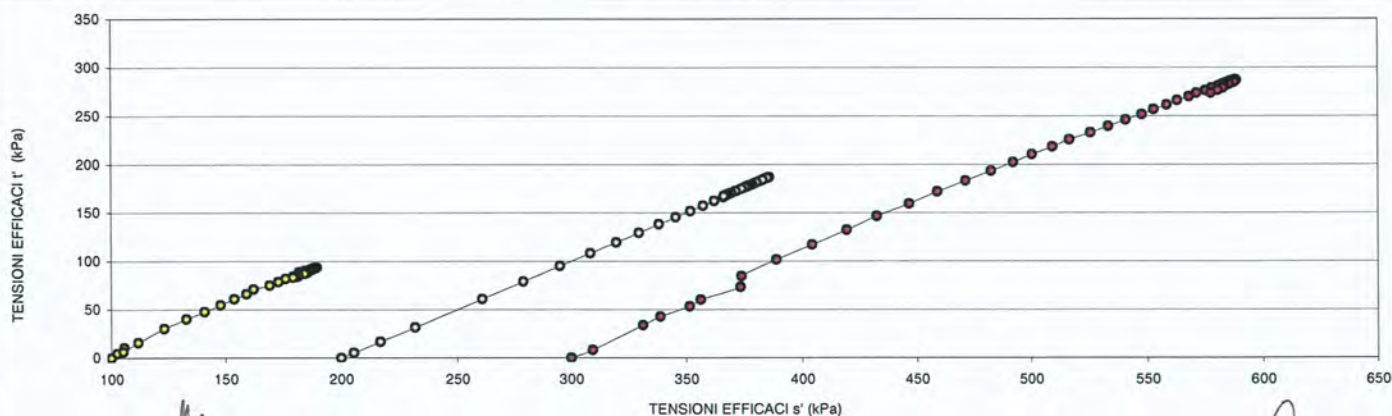
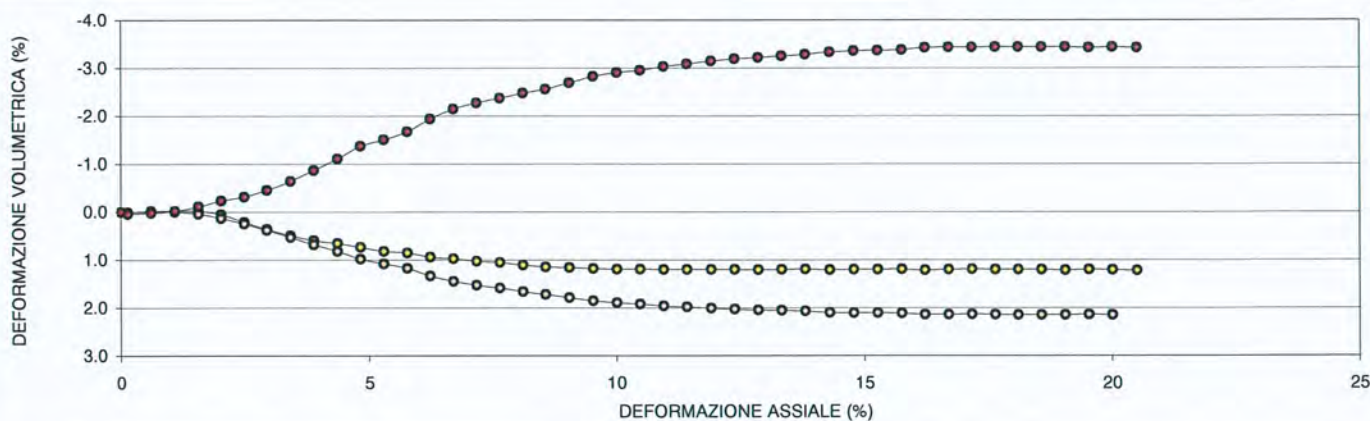
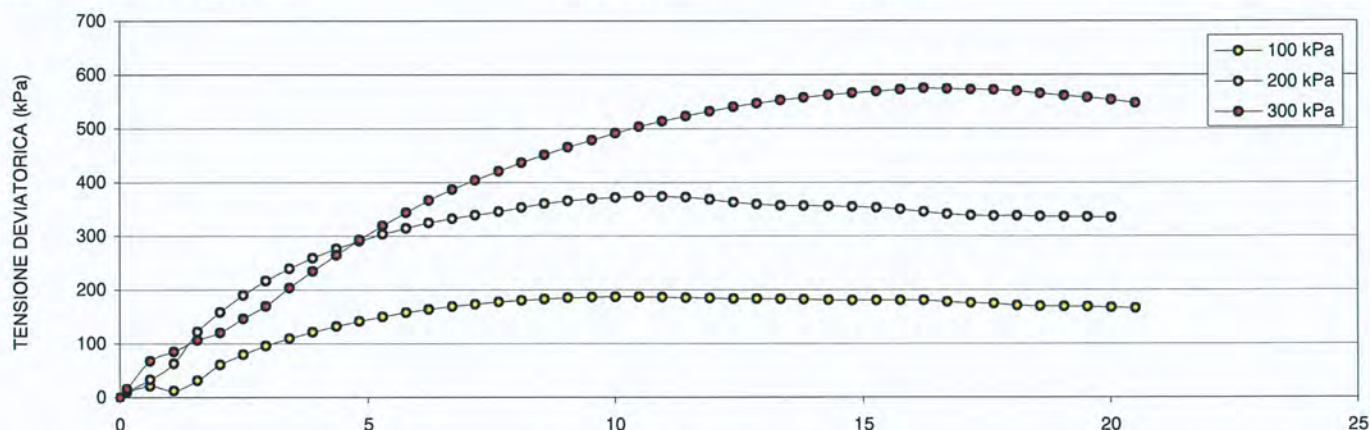
DURATA PROVE: 30/05 - 05/06/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505658

rev.00 del: 06/08/15



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: **SCC69 SH1** m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 30/05 - 05/06/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505658 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
0.144	9.262	0.144	10.805	0.144	16.373
0.616	21.339	0.616	33.448	0.616	68.127
1.102	12.510	1.102	63.209	1.102	85.283
1.574	31.669	1.574	121.904	1.574	106.728
2.033	60.777	2.033	158.285	2.033	120.428
2.492	80.042	2.492	190.248	2.492	146.619
2.951	95.768	2.951	216.578	2.951	169.511
3.423	109.463	3.423	239.297	3.423	203.679
3.895	121.514	3.895	258.940	3.895	234.692
4.367	132.041	4.367	276.283	4.367	264.639
4.826	142.025	4.826	290.820	4.826	292.844
5.285	150.196	5.285	303.695	5.285	319.034
5.757	157.637	5.757	314.757	5.757	343.616
6.216	163.821	6.216	324.385	6.216	366.389
6.688	168.921	6.688	332.225	6.688	386.842
7.160	173.264	7.160	339.066	7.160	404.162
7.645	177.496	7.645	345.827	7.645	420.714
8.118	180.598	8.118	353.126	8.118	436.869
8.577	182.646	8.577	360.170	8.577	451.276
9.049	185.068	9.049	365.422	9.049	465.319
9.534	186.191	9.534	369.117	9.534	478.574
10.006	187.024	10.006	371.742	10.006	491.583
10.478	187.101	10.478	373.382	10.478	503.197
10.950	186.414	10.950	373.557	10.950	513.423
11.422	185.484	11.422	372.122	11.422	522.875
11.908	184.650	11.908	367.982	11.908	532.077
12.380	183.595	12.380	362.656	12.380	540.124
12.852	183.537	12.852	359.198	12.852	546.920
13.324	182.754	13.324	357.005	13.324	552.681
13.796	182.090	13.796	355.992	13.796	557.879
14.294	180.949	14.294	355.638	14.294	562.286
14.780	180.364	14.780	354.750	14.780	566.038
15.265	180.776	15.265	352.949	15.265	569.114
15.750	180.396	15.750	349.861	15.750	572.246
16.222	180.737	16.222	344.882	16.222	574.819
16.694	177.570	16.694	340.851	16.694	573.648
17.179	175.813	17.179	338.265	17.179	572.718
17.651	174.332	17.651	337.469	17.651	571.971
18.124	170.922	18.124	338.015	18.124	569.646
18.596	169.829	18.596	336.485	18.596	565.413
19.068	168.919	19.068	336.058	19.068	561.372
19.540	168.546	19.540	335.199	19.540	557.840
20.012	167.564	20.012	334.540	20.012	553.358
20.497	166.309			20.497	547.234

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: SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 30/05 - 05/06/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505658

rev.00 del: 06/08/15

PRESSIONE INTERSTIZIALE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Def. (%)	ΔV (%)	Def. (%)	ΔV (%)	Def. (%)	ΔV (%)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.144	0.009	0.144	0.006	0.144	0.037
0.616	-0.017	0.616	0.000	0.616	0.019
1.102	-0.020	1.102	0.001	1.102	-0.023
1.574	-0.020	1.574	0.043	1.574	-0.116
2.033	0.056	2.033	0.133	2.033	-0.233
2.492	0.211	2.492	0.245	2.492	-0.314
2.951	0.362	2.951	0.382	2.951	-0.454
3.423	0.491	3.423	0.529	3.423	-0.641
3.895	0.591	3.895	0.679	3.895	-0.866
4.367	0.651	4.367	0.817	4.367	-1.106
4.826	0.733	4.826	0.977	4.826	-1.372
5.285	0.819	5.285	1.081	5.285	-1.508
5.757	0.854	5.757	1.172	5.757	-1.672
6.216	0.940	6.216	1.335	6.216	-1.939
6.688	0.975	6.688	1.445	6.688	-2.145
7.160	1.026	7.160	1.528	7.160	-2.272
7.645	1.056	7.645	1.589	7.645	-2.375
8.118	1.108	8.118	1.660	8.118	-2.477
8.577	1.147	8.577	1.718	8.577	-2.563
9.049	1.160	9.049	1.783	9.049	-2.693
9.534	1.177	9.534	1.852	9.534	-2.825
10.006	1.194	10.006	1.896	10.006	-2.905
10.478	1.194	10.478	1.919	10.478	-2.956
10.950	1.199	10.950	1.957	10.950	-3.035
11.422	1.199	11.422	1.981	11.422	-3.088
11.908	1.203	11.908	2.008	11.908	-3.144
12.380	1.199	12.380	2.030	12.380	-3.195
12.852	1.207	12.852	2.046	12.852	-3.223
13.324	1.199	13.324	2.055	13.324	-3.251
13.796	1.194	13.796	2.068	13.796	-3.284
14.294	1.207	14.294	2.097	14.294	-3.335
14.780	1.203	14.780	2.106	14.780	-3.358
15.265	1.199	15.265	2.106	15.265	-3.363
15.750	1.194	15.750	2.110	15.750	-3.378
16.222	1.212	16.222	2.140	16.222	-3.424
16.694	1.203	16.694	2.140	16.694	-3.434
17.179	1.194	17.179	2.136	17.179	-3.434
17.651	1.199	17.651	2.142	17.651	-3.443
18.124	1.203	18.124	2.144	18.124	-3.443
18.596	1.203	18.596	2.144	18.596	-3.443
19.068	1.216	19.068	2.148	19.068	-3.439
19.540	1.203	19.540	2.138	19.540	-3.429
20.012	1.207	20.012	2.144	20.012	-3.439
20.497	1.220			20.497	-3.429

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: SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 30/05 - 05/06/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505658

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
102.631	4.631	205.402	5.402	309.187	8.187
105.669	10.669	216.724	16.724	331.063	34.063
105.255	6.255	231.605	31.605	338.642	42.642
111.835	15.835	260.952	60.952	351.364	53.364
123.388	30.388	279.143	79.143	356.214	60.214
133.021	40.021	295.124	95.124	373.309	73.309
140.884	47.884	308.289	108.289	373.756	84.756
147.732	54.732	319.649	119.649	388.840	101.840
153.757	60.757	329.470	129.470	404.346	117.346
159.021	66.021	338.142	138.142	419.320	132.320
162.012	71.012	345.410	145.410	432.422	146.422
169.098	75.098	351.848	151.848	446.517	159.517
172.818	78.818	357.378	157.378	458.808	171.808
175.911	81.911	362.192	162.192	471.194	183.194
179.460	84.460	366.113	166.113	482.421	193.421
181.632	86.632	368.533	169.533	492.081	202.081
181.748	88.748	371.913	172.913	500.357	210.357
184.299	90.299	375.563	176.563	509.434	218.434
186.323	91.323	379.085	180.085	516.638	225.638
187.534	92.534	381.711	182.711	525.660	232.660
189.096	93.096	383.559	184.559	533.287	239.287
189.512	93.512	384.871	185.871	540.792	245.792
188.550	93.550	385.691	186.691	547.599	251.599
189.207	93.207	385.779	186.779	552.712	256.712
188.742	92.742	385.061	186.061	558.437	261.437
187.325	92.325	382.991	183.991	563.039	266.039
187.797	91.797	380.328	181.328	568.062	270.062
187.768	91.768	378.599	179.599	571.460	273.460
187.377	91.377	377.502	178.502	575.341	276.341
187.045	91.045	376.996	177.996	577.939	278.939
186.474	90.474	376.819	177.819	581.143	281.143
186.182	90.182	376.375	177.375	583.019	283.019
186.388	90.388	375.474	176.474	584.557	284.557
186.198	90.198	373.931	174.931	586.123	286.123
186.368	90.368	371.441	172.441	588.410	287.410
185.785	88.785	369.425	170.425	588.824	286.824
184.907	87.907	368.133	169.133	588.359	286.359
184.166	87.166	367.735	168.735	587.985	285.985
181.461	85.461	368.008	169.008	587.823	284.823
180.915	84.915	367.242	168.242	585.706	282.706
181.460	84.460	367.029	168.029	583.686	280.686
181.273	84.273	366.600	167.600	582.920	278.920
179.782	83.782	366.270	167.270	580.679	276.679
179.154	83.154			577.617	273.617

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: SCC69 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 30/05 - 05/06/15

VERBALE ACC.: 202/15

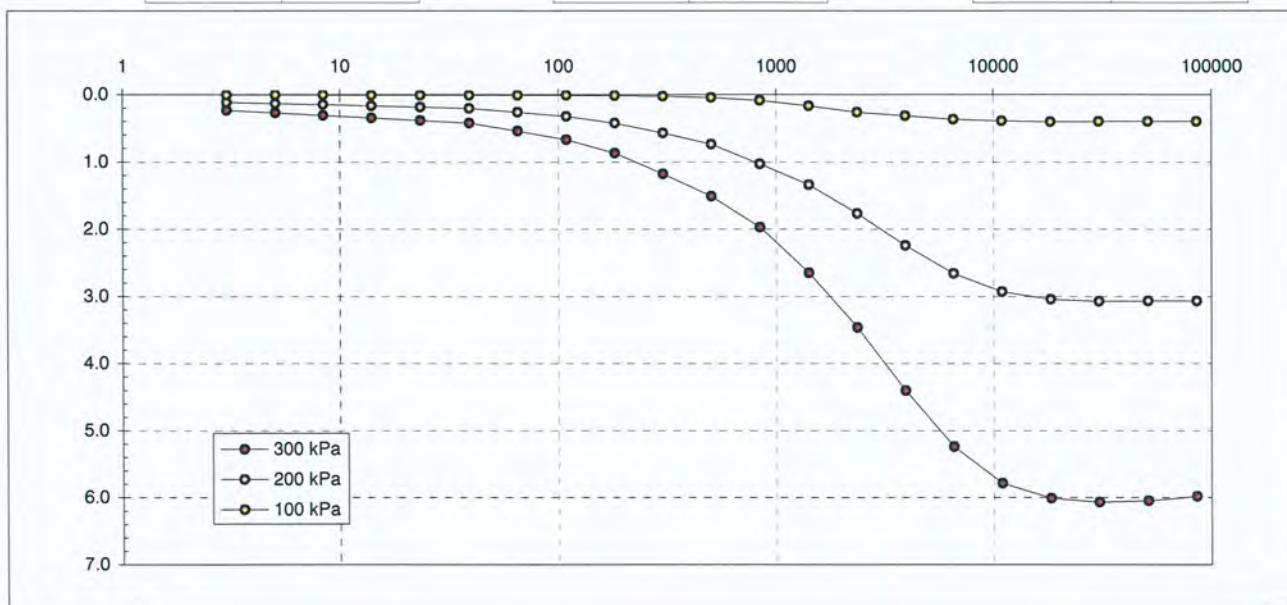
DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505658

rev.00 del: 06/08/15

CONSOLIDAZIONE

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 300 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
3	0.00	3	0.11	3	0.23
5	0.00	5	0.13	5	0.27
8	0.00	8	0.15	8	0.31
14	0.01	14	0.17	14	0.35
23	0.01	23	0.19	23	0.38
39	0.01	39	0.20	39	0.42
65	0.01	65	0.26	65	0.54
109	0.01	109	0.32	109	0.67
181	0.01	181	0.42	181	0.87
303	0.02	303	0.57	303	1.18
506	0.04	506	0.74	506	1.51
845	0.08	845	1.03	845	1.97
1412	0.17	1412	1.34	1412	2.65
2357	0.26	2357	1.77	2357	3.46
3937	0.31	3937	2.24	3937	4.40
6575	0.36	6575	2.66	6575	5.24
10979	0.39	10979	2.93	10979	5.79
18335	0.40	18335	3.04	18335	6.01
30620	0.40	30620	3.07	30620	6.07
51136	0.40	51136	3.07	51136	6.05
85398	0.40	85398	3.07	85398	5.98


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

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA DRENATA (CD)

raccomandazioni AGI 1994

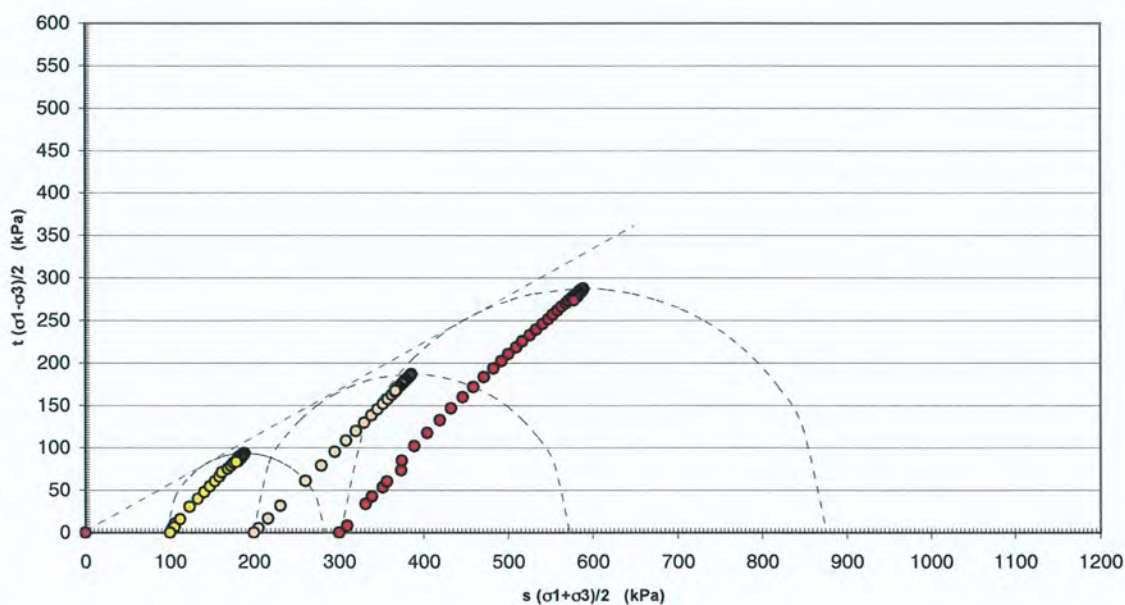
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC69 SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	30/05 - 05/06/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15

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)	188.6	385.8	588.4
tensione efficace a rottura t' (kPa)	93.6	186.8	287.4
c' (kPa):	1.5	ϕ' (°):	29.0

Stress Path





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: **SCC69 SH2** m 9.00 - 9.60
COMMESSA: 13931/14
VERBALE ACC.: 202/15
DATA CONSEGNA: 24/03/15

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
	150	70	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fine argilloso marrone
			W naturale (%) 24.3
			γ naturale(Mg/m ³) 1.98
			γ secco (Mg/m ³) 1.59
			γ immerso (Mg/m ³) 1.00
			porosità (%) 41
			indice dei vuoti 0.70
			grado di saturazione (%) 94
			massa specifica (Mg/m ³) 2.696
			
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: **SCC69 SH2 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: **13931/14** DURATA PROVE: **31/03 - 14/04/15**

VERBALE ACC.: **202/15** DATA CONSEGNA: **24/03/15**

GEO - CERT. n°: **G1505665** 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)	409.12	378.16
TERRA UMIDA (g)	658.10	746.79
TERRA ESSICATA* (g)	609.69	674.2
UMIDITA' DETERMINATA (%)	24.1	24.5
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	24.3

* 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: **SCC69 SH2** **m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505666 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)	137.42	136.37
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	311.38	310.81
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.97	1.98

MEDIA (Mg/m³) = 1.98

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: **SCC69 SH2 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505667 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
picnometro n:	(pic. 001)	(pic. 002)
terra (g):	11.13	12.04
temperatura (°C):	24.0	24.0
picnometro + acqua (g):	149.10	149.03
picnometro + terra (g):	156.10	156.61
fattore K	0.9991	0.9991

Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.693	2.698
---	-------	-------

Peso specifico calcolato (Mg/m^3):	2.696
---	--------------

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: **SCC69 SH2 m 9.00 - 9.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505668 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

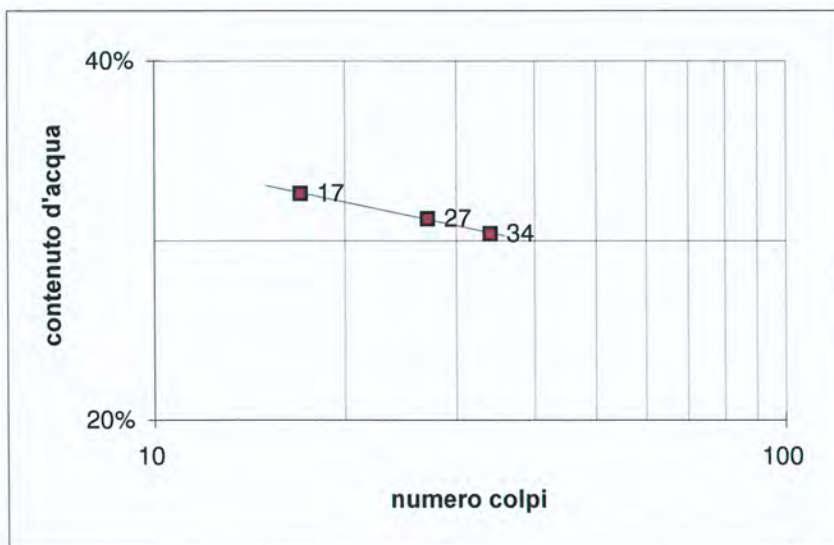
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fine argilloso marrone

codice cucchiaio: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	27	34			
massa umida+ tara (g)	20.66	17.15	18.71	12.71	14.93	658.10
massa secca+ tara (g)	16.29	13.59	15.00	11.16	12.99	609.69
acqua contenuta (g)	4.37	3.56	3.71	1.55	1.94	48.41
tara (g)	2.90	2.19	2.79	2.64	2.18	409.12
peso secco (g)	13.39	11.40	12.21	8.52	10.81	200.57
contenuto d'acqua	32.6%	31.2%	30.4%	18.2%	17.9%	24.1%

Umidità Naturale Wn = 24%
Limite Liquido LL = 31%
Limite Plastico LP = 18%
Indice Plastico IP = 13%



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. 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: SCC69 SH2 m 9.00 - 9.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 31/03 - 14/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 24/03/15

GEO - CERT. n° G1505669 rev.00 del: 06/08/15

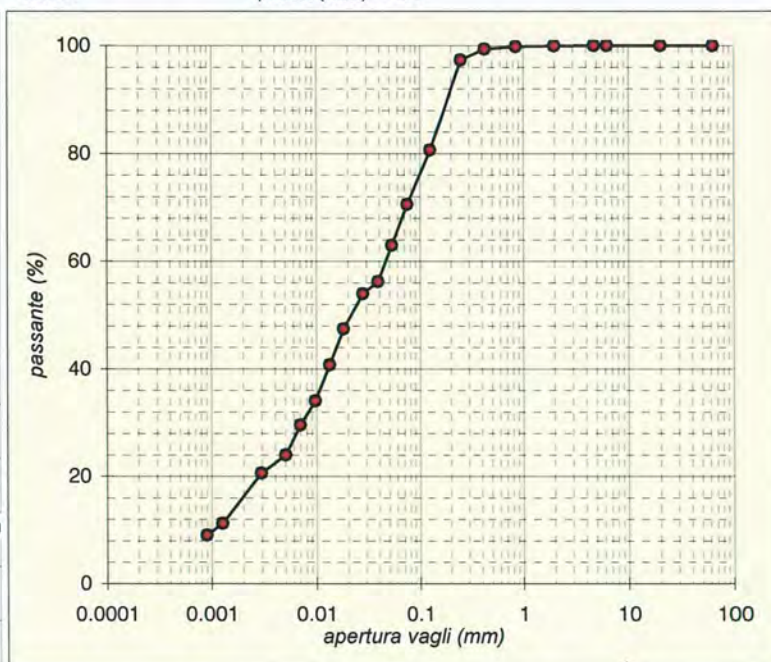
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore -

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con sabbia fine argilloso marrone

codici	vaglio	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	0.09	0.04	0.04	99.96
292	setaccio 0.850	0.32	0.16	0.20	99.80
293	setaccio 0.425	0.88	0.44	0.64	99.36
282	setaccio 0.250	4.04	2.01	2.66	97.34
283	setaccio 0.125	33.51	16.71	19.36	80.64
286	setaccio 0.075	20.17	10.06	29.42	70.58
-	calcolato 0.0529	15.31	7.63	37.05	62.95
-	calcolato 0.0389	13.47	6.71	43.77	56.23
-	calcolato 0.0278	4.49	2.24	46.01	53.99
-	calcolato 0.0181	13.08	6.52	52.52	47.48
-	calcolato 0.0133	13.46	6.71	59.24	40.76
-	calcolato 0.0097	13.46	6.71	65.95	34.05
-	calcolato 0.0070	8.98	4.48	70.43	29.57
-	calcolato 0.0051	11.22	5.59	76.02	23.98
-	calcolato 0.0030	6.73	3.36	79.38	20.62
-	calcolato 0.0013	18.75	9.35	88.73	11.27
-	calcolato 0.0009	4.49	2.24	90.96	9.04
	fondo	18.12	9.04	100.00	0.00
TOTALE		200.57		ϕ max (mm) = 2.3	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro 50.01		
t° C	Tempo (s)	Lettura
23.5	30	31.0
23.5	60	28.0
23.5	120	27.0
24	300	24.0
24	600	21.0
24	1200	18.0
24	2400	16.0
24	4800	13.5
24	14400	12.0
23	86400	8.0
23	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	29.4%	33.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	54.3%	50.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	16.3%	16.3%



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)

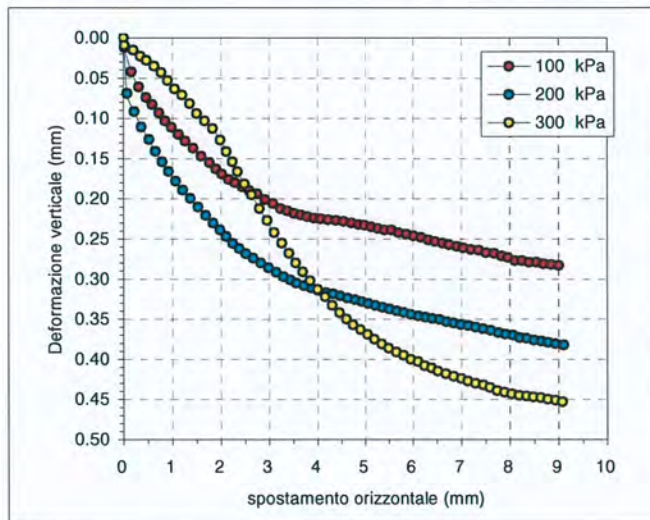
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po - A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC69 SH2	m 9.00 - 9.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21/04 - 28/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505659	rev.00 del:	06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

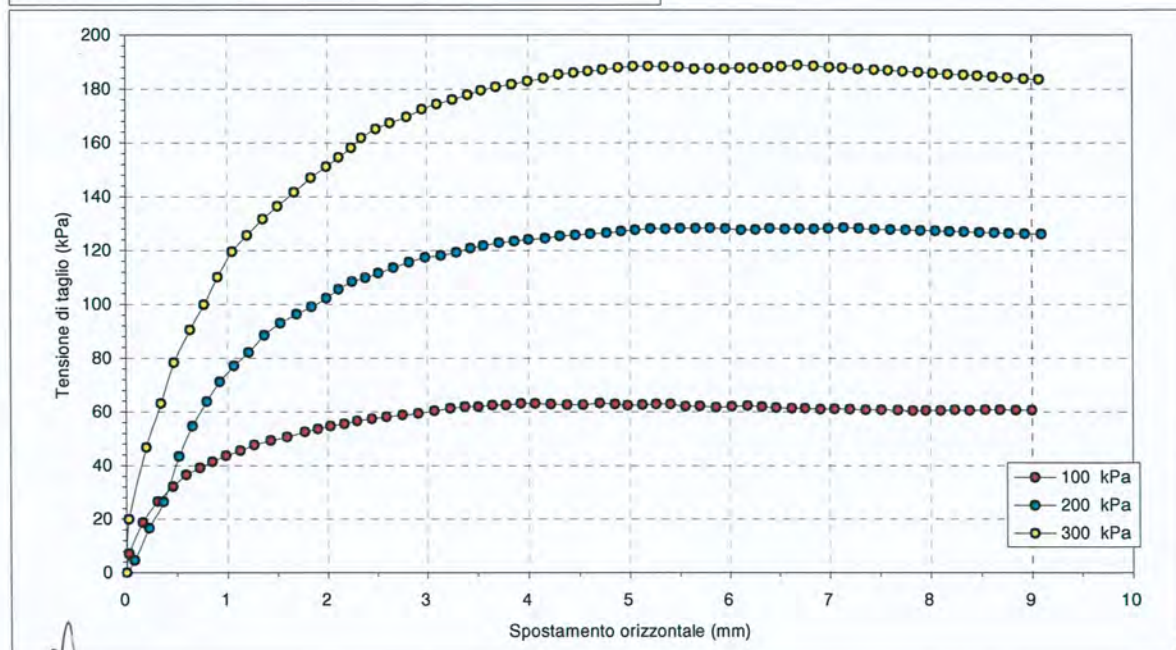
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

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 (%)	24.5	24.5	24.5
γ ini (Mg/m ³)	1.97	1.98	1.96
γ_d ini (Mg/m ³)	1.58	1.59	1.57
S ini (%)	94	95	93
W fin (%)	23.8	22.3	22.8
γ fin (Mg/m ³)	2.03	2.06	2.05
γ_d fin (Mg/m ³)	1.64	1.68	1.67
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m ³)	2.696		
H fine cons (mm)	19.670	19.617	19.574


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

m_GEO 23 (rev.1 del 01/1)

SCC69 - SH2 - TACD-CERT
1 di 4

Io 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: SCC69 SH2 m 9.00 - 9.60

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 21/04 - 28/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 24/03/15

GEO - CERT. n°: G1505659 **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
0.022	7.083	0.012	0.075	4.619	0.069	0.021	19.907	0.009
0.158	18.785	0.042	0.221	16.596	0.092	0.195	46.736	0.015
0.308	26.587	0.061	0.363	26.467	0.111	0.341	63.132	0.023
0.458	32.165	0.074	0.519	43.371	0.126	0.470	78.236	0.028
0.588	36.544	0.083	0.651	54.680	0.141	0.628	90.458	0.035
0.724	39.179	0.093	0.793	63.764	0.154	0.768	99.898	0.043
0.848	41.438	0.103	0.923	71.190	0.166	0.904	110.034	0.053
0.984	43.627	0.111	1.065	77.058	0.178	1.050	119.540	0.063
1.126	45.578	0.120	1.210	82.122	0.189	1.199	125.668	0.071
1.264	47.631	0.128	1.368	88.470	0.200	1.356	131.663	0.082
1.430	49.342	0.137	1.527	93.021	0.210	1.502	136.466	0.094
1.592	50.642	0.147	1.690	96.340	0.221	1.666	141.666	0.103
1.767	52.592	0.155	1.837	99.043	0.230	1.834	147.032	0.113
1.898	53.585	0.163	1.985	102.225	0.239	1.988	151.139	0.127
2.024	54.645	0.169	2.108	105.527	0.247	2.113	154.584	0.141
2.162	55.535	0.176	2.245	108.367	0.256	2.238	158.095	0.154
2.293	56.630	0.180	2.381	109.838	0.262	2.343	161.838	0.166
2.444	57.417	0.185	2.516	111.584	0.269	2.493	165.117	0.182
2.592	58.101	0.190	2.667	113.602	0.274	2.634	167.435	0.195
2.756	58.820	0.194	2.823	115.673	0.280	2.802	169.621	0.212
2.913	59.470	0.201	2.986	117.486	0.286	2.957	172.536	0.227
3.074	60.428	0.206	3.144	118.170	0.292	3.105	174.391	0.242
3.233	61.352	0.212	3.294	119.334	0.297	3.261	176.080	0.255
3.374	61.865	0.215	3.434	120.857	0.301	3.409	177.869	0.268
3.508	61.968	0.218	3.561	121.815	0.305	3.542	179.492	0.280
3.647	62.481	0.220	3.715	122.841	0.308	3.687	180.784	0.291
3.779	62.550	0.222	3.865	123.526	0.311	3.841	181.744	0.302
3.924	63.097	0.224	4.003	124.039	0.314	3.998	182.937	0.313
4.064	63.063	0.225	4.169	124.501	0.317	4.156	183.963	0.322
4.218	62.892	0.226	4.314	125.407	0.319	4.305	185.355	0.333
4.380	62.652	0.227	4.467	125.767	0.321	4.452	186.017	0.342
4.539	62.687	0.228	4.615	126.212	0.324	4.596	186.547	0.350
4.702	63.268	0.230	4.776	126.588	0.326	4.739	187.209	0.357
4.855	62.892	0.232	4.920	127.153	0.328	4.897	187.905	0.363
4.982	62.413	0.233	5.062	127.632	0.331	5.045	188.369	0.369
5.127	62.584	0.235	5.212	128.162	0.333	5.193	188.402	0.375
5.264	62.858	0.237	5.360	127.991	0.335	5.347	188.236	0.381
5.406	62.926	0.239	5.506	128.179	0.337	5.495	188.137	0.386
5.554	62.036	0.239	5.660	128.282	0.340	5.653	187.441	0.391
5.700	62.105	0.242	5.806	128.333	0.342	5.803	187.508	0.395
5.860	61.729	0.244	5.958	128.128	0.344	5.952	187.474	0.400
6.017	62.071	0.246	6.116	127.632	0.346	6.107	187.839	0.403
6.175	62.310	0.248	6.261	127.700	0.348	6.243	187.673	0.408
6.321	61.900	0.251	6.405	128.282	0.349	6.393	188.038	0.411
6.463	61.557	0.253	6.555	128.042	0.351	6.525	188.369	0.415
6.618	61.284	0.255	6.700	128.111	0.353	6.687	188.833	0.418
6.752	61.284	0.257	6.846	128.025	0.355	6.847	188.468	0.421
6.908	60.942	0.259	6.989	128.230	0.357	7.001	188.038	0.424
7.045	61.078	0.261	7.141	128.487	0.358	7.132	187.806	0.427
7.197	60.942	0.263	7.292	128.213	0.360	7.291	187.441	0.430
7.356	60.736	0.264	7.447	127.922	0.362	7.449	187.110	0.432
7.510	60.736	0.267	7.605	127.751	0.364	7.587	186.779	0.435
7.677	60.634	0.268	7.759	127.580	0.367	7.734	186.448	0.439
7.825	60.394	0.271	7.907	127.409	0.369	7.887	186.116	0.441
7.955	60.497	0.273	8.054	127.238	0.370	8.032	185.785	0.443
8.104	60.497	0.277	8.196	127.067	0.373	8.181	185.454	0.445
8.243	60.736	0.277	8.336	126.896	0.374	8.336	185.123	0.446
8.386	60.497	0.279	8.487	126.725	0.376	8.472	184.792	0.447
8.539	60.736	0.279	8.635	126.554	0.378	8.620	184.460	0.448
8.684	60.736	0.281	8.777	126.383	0.379	8.768	184.129	0.450
8.839	60.634	0.282	8.930	126.212	0.381	8.924	183.798	0.451
8.998	60.634	0.283	9.095	126.040	0.382	9.073	183.467	0.453

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:	SCC69 SH2	m 9.00 - 9.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21/04 - 28/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505659	rev.00 del:	06/08/15

Consolidazione Provino 1

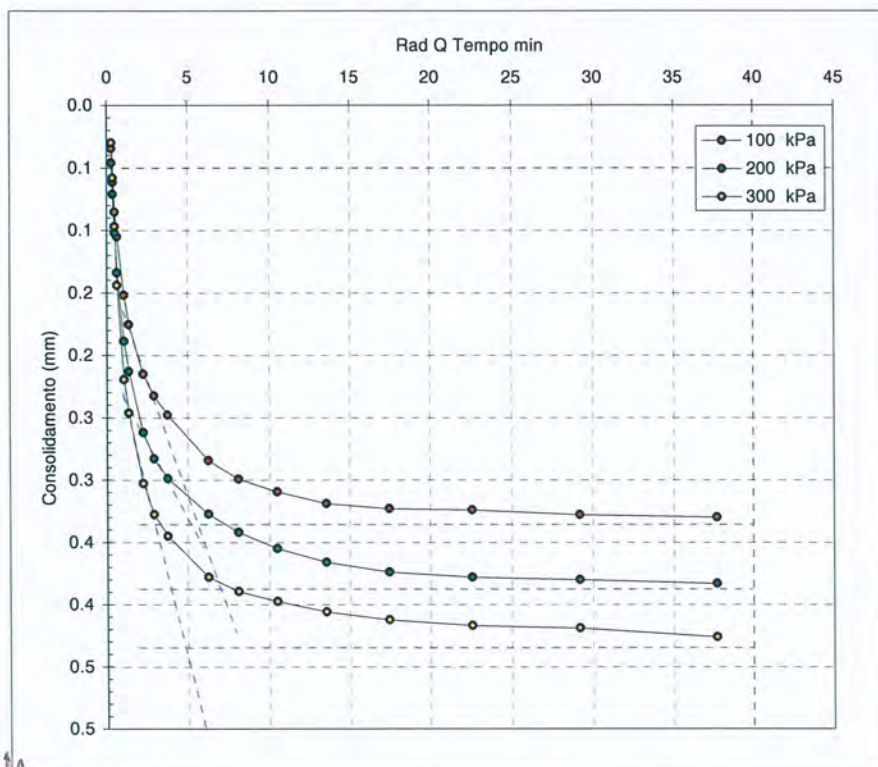
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.035
0.14	0.062
0.23	0.085
0.39	0.105
1.08	0.152
1.81	0.176
5.05	0.215
8.44	0.232
14.09	0.248
39.29	0.284
65.61	0.299
109.58	0.310
182.98	0.319
305.58	0.323
510.33	0.324
852.27	0.328
1423.30	0.330

Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.046
0.14	0.071
0.23	0.102
0.39	0.134
1.08	0.189
1.81	0.213
5.05	0.262
8.44	0.283
14.09	0.299
39.29	0.327
65.61	0.342
109.58	0.355
182.98	0.366
305.58	0.374
510.33	0.378
852.27	0.380
1423.30	0.383

Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.030
0.14	0.058
0.23	0.097
0.39	0.144
1.08	0.219
1.81	0.246
5.05	0.303
8.44	0.328
14.09	0.345
39.29	0.378
65.61	0.389
109.58	0.397
182.98	0.406
305.58	0.412
510.33	0.417
852.27	0.419
1423.30	0.426



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

31.8

Provino 2

54.2

Provino 3

23.7

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

m_GEO 23 (rev.1 del 01/1)

lo Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

SCC69 - SH2 - TACD-CERT
3 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:	SCC69 SH2		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21/04 - 28/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	24/03/15

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)	63.27	128.49	188.83
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	60.62	126.64	184.29

VALORI DI PICCO			
Coesione:	1.30 kPa	Angolo di attrito:	32°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.18 kPa	Angolo di attrito:	32°

