



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: **SCC46-47 SH1** m 6.00 - 6.60
COMMESSA: 13931/14
VERBALE ACC.: 202/15
DATA CONSEGNA: 31/03/15

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
	350	170	DESCRIZIONE: Limo e sabbia argilloso marrone
			W naturale (%) 14.8
			γ naturale (Mg/m ³) 2.03
			γ secco (Mg/m ³) 1.77
			γ immerso (Mg/m ³) 1.11
			porosità (%) 34
			indice dei vuoti 0.52
			grado di saturazione (%) 76
			massa specifica (Mg/m ³) 2.699
			PROVE ESEGUITE
	360	175	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: -
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: SCC46-47 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505583 **rev.00 del:** 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e sabbia argilloso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	613.9	359.85
TERRA UMIDA (g)	923.40	585.07
TERRA ESSICATA* (g)	883.96	555.66
UMIDITA' DETERMINATA (%)	14.6	15.0
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	14.8

* 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: **SCC46-47 SH1** m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505584 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e sabbia argilloso marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	43.32	43.32
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
LATO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	158.75	157.95
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	2.04	2.03

MEDIA (Mg/m³)	=	2.03
---------------------------------	----------	-------------

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: **SCC46-47 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505585 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo e sabbia argilloso marrone

cod.bilancia 480

determinazione	1	2
picnometro n:	(pic. 003)	(pic. 004)
terra (g):	9.15	8.49
temperatura (°C):	23.0	23.0
picnometro + acqua (g):	149.65	149.81
picnometro + terra (g):	155.42	155.15
fattore K	0.9993	0.9993

Peso specifico determinato (Mg/m^3): 2.701 2.697

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.699**

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: **SCC46-47 SH1 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505586 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

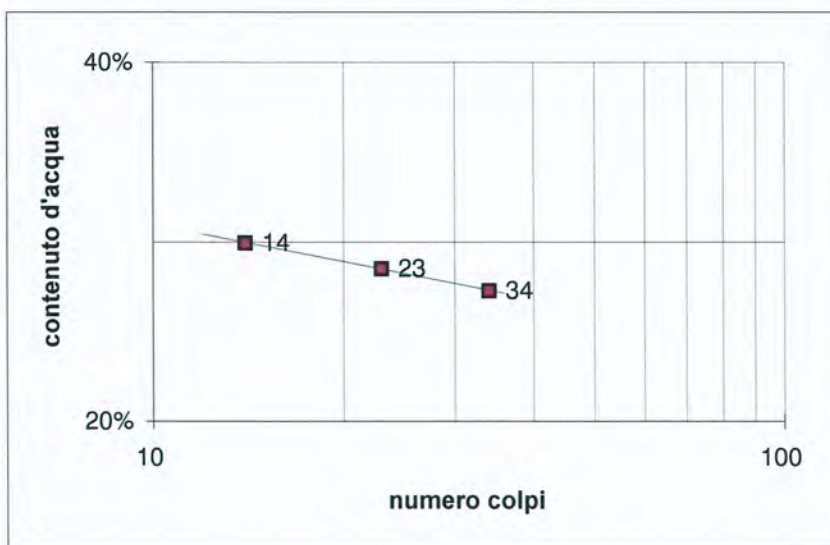
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo e sabbia argilloso marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	23	34			
massa umida+ tara (g)	31.63	18.66	16.03	13.77	16.49	923.40
massa secca+ tara (g)	24.91	15.17	13.04	12.12	14.30	883.96
acqua contenuta (g)	6.72	3.49	2.99	1.65	2.19	39.44
tara (g)	2.47	2.93	2.08	2.63	2.09	613.90
peso secco (g)	22.44	12.24	10.96	9.49	12.21	270.06
contenuto d'acqua	29.9%	28.5%	27.3%	17.4%	17.9%	14.6%

Umidità Naturale	Wn =	15%
Limite Liquido	LL =	28%
Limite Plastico	LP =	18%
Indice Plastico	IP =	11%



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: SCC46-47 SH1 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n° G1505587 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 e sabbia argilloso marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.17	0.06	0.06	99.94
293	setaccio	0.425	0.18	0.07	0.13	99.87
282	setaccio	0.250	7.28	2.70	2.83	97.17
283	setaccio	0.125	69.91	25.89	28.71	71.29
286	setaccio	0.075	25.00	9.26	37.97	62.03
-	calcolato	0.0524	13.35	4.94	42.91	57.09
-	calcolato	0.0388	18.58	6.88	49.79	50.21
-	calcolato	0.0283	13.27	4.92	54.71	45.29
-	calcolato	0.0183	10.62	3.93	58.64	41.36
-	calcolato	0.0131	5.31	1.97	60.61	39.39
-	calcolato	0.0095	13.27	4.92	65.52	34.48
-	calcolato	0.0069	10.62	3.93	69.45	30.55
-	calcolato	0.0050	17.65	6.54	75.99	24.01
-	calcolato	0.0030	15.92	5.90	81.89	18.11
-	calcolato	0.0012	13.27	4.91	86.80	13.20
-	calcolato	0.0009	5.31	1.97	88.77	11.23
	fondo		30.34	11.23	100.00	0.00
TOTALE			270.06		ϕ max (mm) = 1.1	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.00
t° C	Tempo (s)	Lettura
23	30	32.0
23	60	28.5
23	120	26.0
23	300	24.0
23	600	23.0
23	1200	20.5
23	2400	18.5
24	4800	15.0
24	14400	12.0
24	86400	9.5
24	172800	8.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	38.0%	40.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	46.1%	43.7%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	15.9%	15.9%

Soluzione dispersente 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)

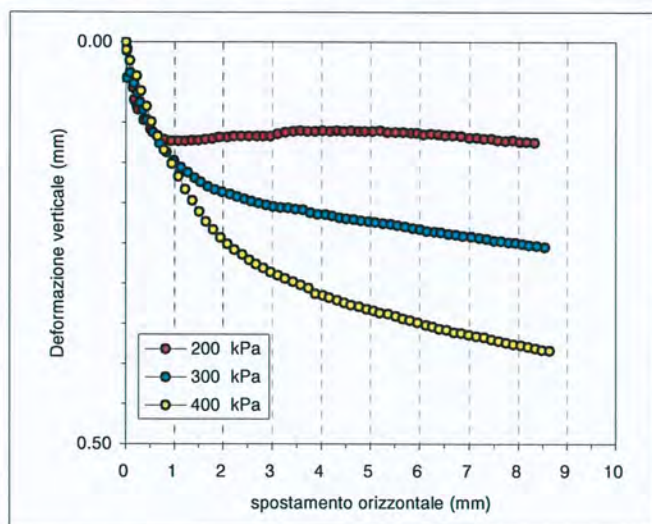
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po - A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC46-47 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21-25/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	31/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505593	rev.00 del:	06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

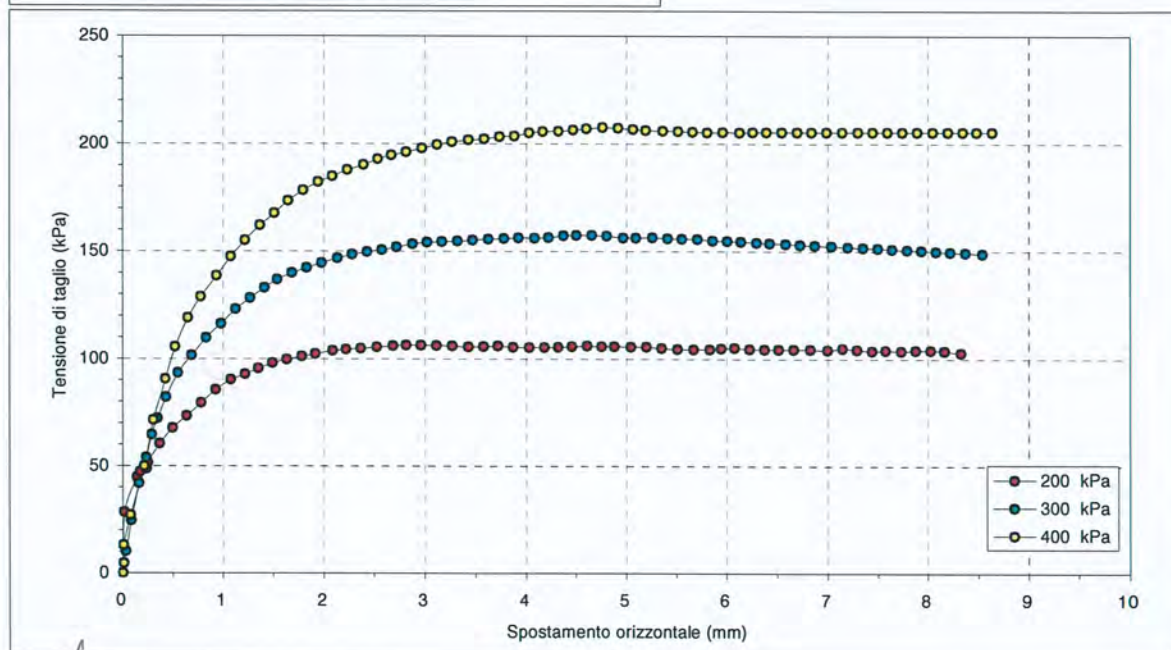
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	$\phi \times h = 60 \times 30$ mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo e sabbia argilloso marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σ_v (kPa)	200	300	400
W ini (%)	14.6	14.6	14.6
γ ini (Mg/m ³)	2.04	2.03	1.98
γ_d ini (Mg/m ³)	1.78	1.77	1.73
S ini (%)	76	75	71
W fin (%)	21.9	20.3	20.2
γ fin (Mg/m ³)	2.07	2.10	2.10
γ_d fin (Mg/m ³)	1.70	1.74	1.75
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m ³)	2.699		
H fine cons (mm)	29.850	29.563	29.273



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

m_GEO 23 (rev. 1 del 01/1)

lo Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

SCC46-47_SH1_TACD-CRITICO-CERT
1 di 4

G6026/Sistema Qualità Elettipi s.r.l.

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:	SCC46-47 SH1 m 6.00 - 6.60							
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21-25/04/15					
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	31/03/15					
GEO - CERT. n°:	G1505593	rev.00 del:	06/08/15					

PROVINO 1 200 kPa			PROVINO 2 300 kPa			PROVINO 3 400 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
0.017	28.524	0.008	0.028	10.257	0.045	0.010	4.598	0.011
0.140	44.769	0.057	0.082	24.563	0.038	0.007	13.086	0.010
0.171	47.274	0.072	0.157	41.946	0.052	0.075	27.127	0.023
0.221	48.943	0.079	0.232	54.042	0.064	0.211	49.904	0.042
0.234	49.326	0.081	0.289	64.652	0.075	0.304	71.407	0.061
0.237	48.804	0.083	0.345	72.168	0.085	0.422	90.647	0.080
0.249	51.622	0.084	0.429	82.177	0.097	0.520	105.537	0.099
0.366	60.492	0.097	0.550	93.441	0.112	0.650	119.048	0.117
0.497	67.797	0.108	0.688	101.611	0.126	0.780	128.915	0.134
0.636	73.397	0.116	0.832	109.693	0.137	0.938	138.677	0.151
0.784	79.520	0.121	0.983	116.183	0.147	1.079	147.554	0.167
0.927	85.572	0.123	1.126	123.080	0.156	1.221	155.158	0.183
1.079	90.303	0.123	1.273	128.261	0.162	1.371	162.019	0.197
1.221	92.877	0.123	1.415	132.982	0.169	1.510	167.714	0.211
1.355	95.556	0.122	1.540	136.908	0.174	1.647	173.514	0.223
1.492	97.956	0.122	1.685	139.932	0.180	1.794	178.395	0.233
1.635	99.591	0.121	1.829	142.320	0.184	1.945	182.285	0.243
1.783	101.121	0.120	1.980	144.512	0.186	2.087	184.973	0.251
1.917	102.339	0.118	2.137	146.758	0.189	2.233	187.838	0.258
2.088	103.765	0.118	2.283	148.580	0.192	2.395	190.313	0.264
2.221	104.322	0.117	2.429	149.800	0.195	2.537	192.931	0.271
2.367	104.878	0.117	2.577	150.719	0.198	2.673	194.734	0.276
2.529	105.435	0.117	2.725	151.975	0.200	2.818	196.114	0.281
2.690	105.957	0.117	2.882	153.531	0.203	2.972	197.953	0.286
2.819	106.374	0.117	3.023	154.238	0.205	3.122	199.544	0.290
2.963	106.270	0.117	3.169	154.521	0.206	3.265	200.888	0.294
3.114	106.165	0.114	3.319	154.875	0.206	3.427	201.843	0.298
3.270	105.991	0.112	3.470	155.264	0.208	3.581	202.232	0.302
3.428	105.539	0.111	3.623	155.689	0.209	3.734	203.329	0.306
3.575	105.748	0.110	3.777	156.025	0.212	3.881	203.576	0.313
3.718	105.991	0.111	3.922	156.272	0.214	4.031	205.133	0.315
3.870	105.365	0.111	4.084	156.078	0.215	4.166	205.592	0.318
4.029	105.296	0.110	4.222	156.484	0.216	4.324	205.875	0.321
4.182	105.226	0.111	4.374	157.262	0.219	4.471	206.335	0.324
4.319	105.435	0.110	4.504	157.492	0.220	4.603	207.007	0.327
4.458	105.783	0.111	4.659	157.510	0.221	4.764	207.538	0.329
4.609	106.061	0.110	4.808	157.156	0.222	4.919	207.325	0.332
4.754	105.713	0.111	4.970	156.290	0.223	5.067	206.689	0.334
4.883	105.748	0.111	5.097	156.272	0.224	5.195	206.194	0.337
5.047	105.609	0.111	5.260	156.449	0.226	5.365	205.946	0.338
5.199	105.539	0.110	5.413	156.025	0.227	5.516	205.805	0.341
5.353	104.948	0.112	5.554	155.848	0.228	5.661	205.522	0.344
5.510	104.600	0.112	5.710	155.759	0.230	5.806	205.274	0.346
5.669	104.322	0.112	5.861	154.910	0.232	5.961	205.415	0.349
5.830	104.461	0.113	6.006	154.778	0.233	6.128	205.274	0.352
5.945	104.774	0.113	6.140	154.435	0.235	6.257	205.321	0.354
6.077	105.122	0.115	6.297	154.092	0.236	6.393	205.321	0.357
6.226	104.530	0.114	6.425	153.749	0.237	6.545	205.321	0.358
6.375	104.357	0.115	6.584	153.406	0.239	6.695	205.321	0.361
6.512	104.461	0.116	6.724	153.062	0.240	6.838	205.321	0.362
6.660	104.461	0.116	6.871	152.719	0.241	6.986	205.321	0.364
6.827	104.322	0.117	7.034	152.376	0.242	7.141	205.321	0.366
6.997	104.113	0.119	7.197	152.033	0.244	7.298	205.321	0.367
7.145	104.809	0.119	7.349	151.690	0.245	7.446	205.321	0.370
7.290	104.217	0.120	7.498	151.347	0.247	7.594	205.321	0.372
7.442	103.696	0.120	7.642	151.004	0.248	7.746	205.321	0.374
7.575	103.939	0.122	7.794	150.661	0.249	7.894	205.321	0.376
7.733	103.696	0.123	7.936	150.318	0.250	8.050	205.321	0.377
7.879	103.939	0.122	8.081	149.975	0.251	8.197	205.321	0.379
8.027	103.939	0.124	8.220	149.632	0.253	8.346	205.321	0.381
8.162	103.696	0.124	8.373	149.289	0.254	8.482	205.321	0.383
8.329	102.756	0.125	8.539	148.946	0.255	8.636	205.321	0.384

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC46-47 SH1	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21-25/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	31/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505593	rev.00 del:	06/08/15

Consolidazione Provino 1

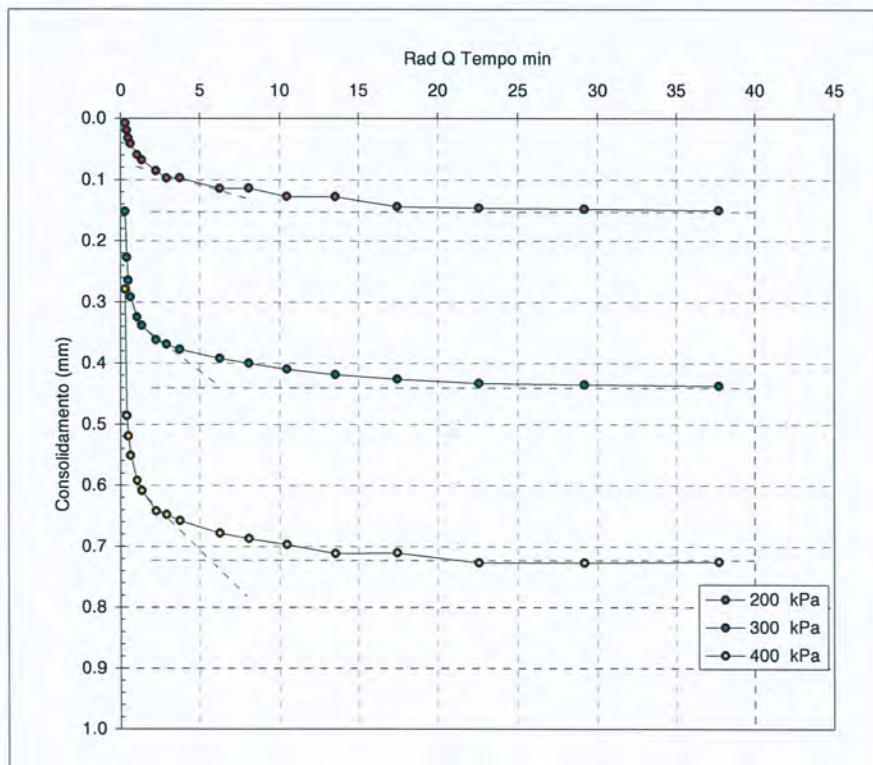
200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.008
0.14	0.019
0.23	0.032
0.39	0.041
1.08	0.060
1.81	0.068
5.05	0.085
8.44	0.098
14.09	0.097
39.29	0.114
65.61	0.114
109.58	0.127
182.98	0.128
305.58	0.144
510.33	0.146
852.27	0.148
1423.30	0.150

Consolidazione Provino 2

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.152
0.14	0.227
0.23	0.265
0.39	0.292
1.08	0.325
1.81	0.339
5.05	0.362
8.44	0.369
14.09	0.378
39.29	0.392
65.61	0.400
109.58	0.410
182.98	0.419
305.58	0.426
510.33	0.433
852.27	0.435
1423.30	0.437

Consolidazione Provino 3

400 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.279
0.14	0.486
0.23	0.520
0.39	0.552
1.08	0.592
1.81	0.609
5.05	0.642
8.44	0.648
14.09	0.658
39.29	0.678
65.61	0.687
109.58	0.697
182.98	0.712
305.58	0.711
510.33	0.727
852.27	0.727
1423.30	0.725



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

122.3

Provino 2

41.0

Provino 3

32.5

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. 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 DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

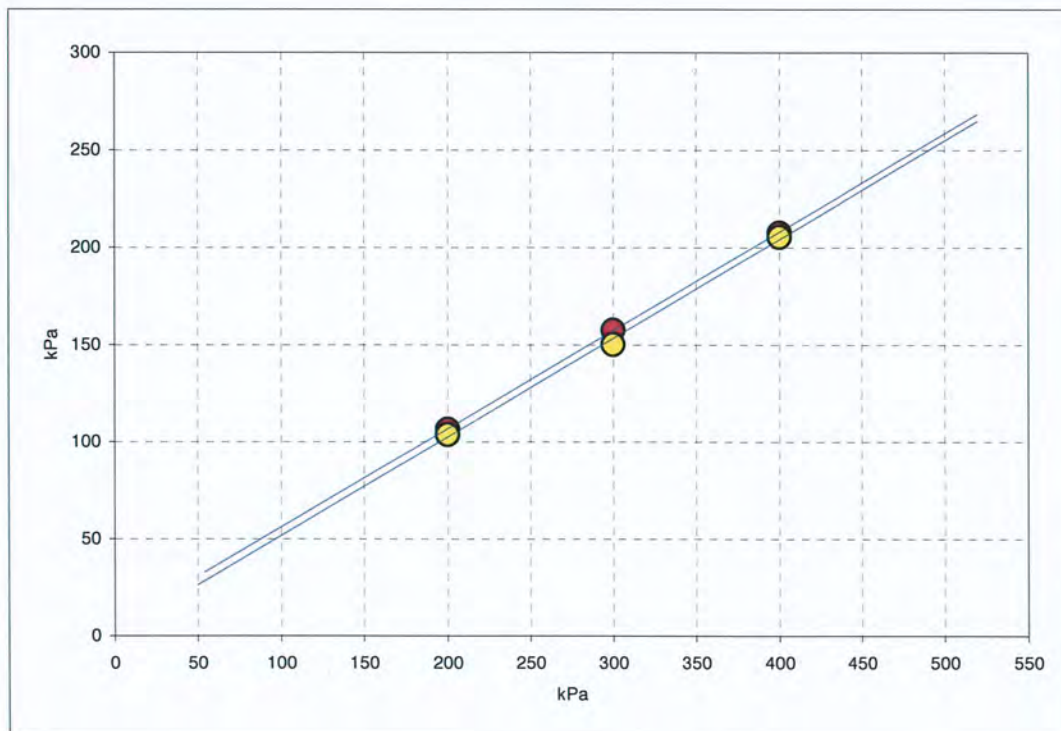
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC46-47 SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21-25/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	42094

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)	200	300	400
Tensione di taglio PICCO (kPa)	106.37	157.51	207.54
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	103.73	150.15	205.32

VALORI DI PICCO			
Coesione:	5.40 kPa	Angolo di attrito:	27°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.69 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: **SCC46-47 SH2** m 10.50 - 11.00
COMMESSA: 13931/14
VERBALE ACC.: 202/15
DATA CONSEGNA: 31/03/15

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
	360	-	DESCRIZIONE: Sabbia medio fine limosa marrone
			W naturale (%) 25.1
			γ naturale(Mg/m ³) 2.01
			γ secco (Mg/m ³) 1.61
			γ immerso (Mg/m ³) 1.01
			porosità (%) 40
			indice dei vuoti 0.67
			grado di saturazione (%) 100
			massa specifica (Mg/m ³) 2.687
			11.00 basso
Umidità Naturale SI Trassiale UU -			
Limiti Atterberg SI Trassiale CIU SI			
Gran. Setacciatura SI Edometria -			
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto SI			
Peso di Volume SI Espansione L.L. -			
Peso Specifico SI Trassiale Cicl. + C.M. -			
Analisi Chimica - Colonna Risonante -			
Taglio Torsionale Cicl. -			
NOTE: -			

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

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



elletipi s.r.l.

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

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

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



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: **SCC46-47 SH2** **m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505589 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.21	136.43
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	313.36	314.21
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	2.00	2.02

MEDIA (Mg/m³)	=	2.01
---------------------------------	----------	-------------

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: **SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505588 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	426.3	504.95
TERRA UMIDA (g)	1076.13	773.22
TERRA ESSICATA* (g)	946.3	719.26
UMIDITA' DETERMINATA (%)	25.0	25.2
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	25.1

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

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



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: **SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505590 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia medio fine limosa marrone

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	10.12	9.54
temperatura (°C):	23.0	23.0
picnometro + acqua (g):	149.12	149.05
picnometro + terra (g):	155.48	155.04
fattore K	0.9993	0.9993

Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.690	2.685
---	-------	-------

Peso specifico calcolato (Mg/m^3):	2.687
---	--------------

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: **SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505591 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

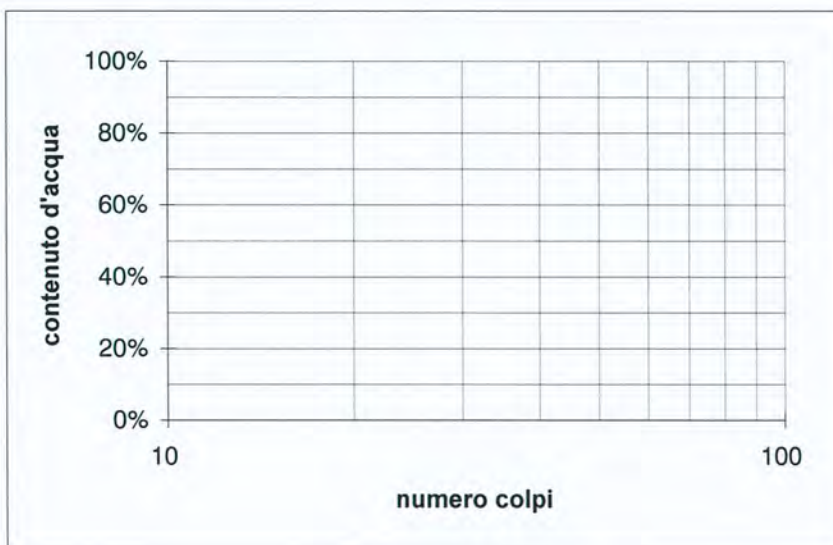
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						1076.13
massa secca+ tara (g)						946.30
acqua contenuta (g)	NON DETERMINABILE			NON PLASTICO		129.83
tara (g)						426.30
peso secco (g)						520.00
contenuto d'acqua						25.0%

Umidità Naturale Wn = 25%
 Limite Liquido LL = nd
 Limite Plastico LP = np
 Indice Plastico IP = nd



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: SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n° G1505592 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:

Sabbia medio fine limosa marrone

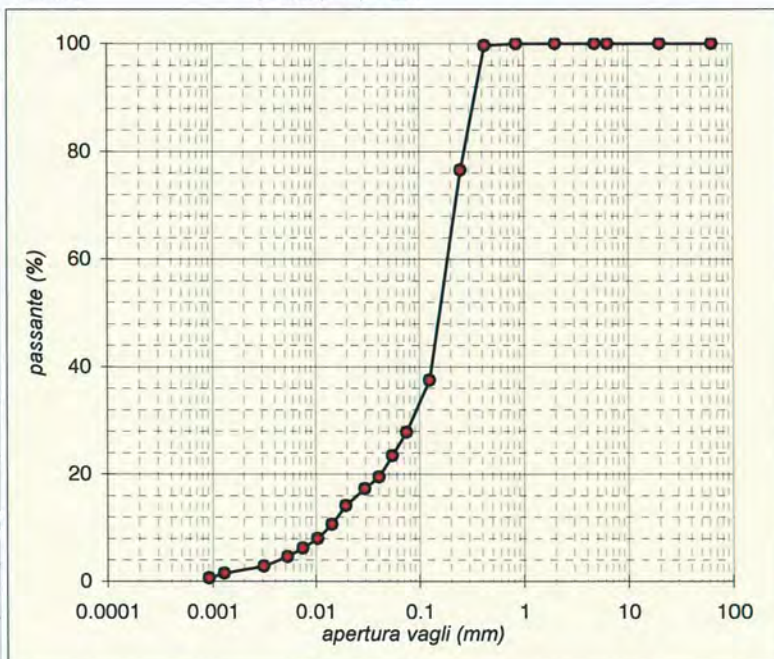
codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.07	0.01	0.01	99.99
292	setaccio	0.850	0.05	0.01	0.02	99.98
293	setaccio	0.425	1.85	0.36	0.38	99.62
282	setaccio	0.250	119.90	23.06	23.44	76.56
283	setaccio	0.125	203.10	39.06	62.49	37.51
286	setaccio	0.075	50.25	9.66	72.16	27.84
-	calcolato	0.0544	22.75	4.37	76.53	23.47
-	calcolato	0.0407	20.69	3.98	80.51	19.49
-	calcolato	0.0296	11.50	2.21	82.72	17.28
-	calcolato	0.0194	16.10	3.10	85.82	14.18
-	calcolato	0.0143	18.39	3.54	89.36	10.64
-	calcolato	0.0104	13.80	2.65	92.01	7.99
-	calcolato	0.0075	9.20	1.77	93.78	6.22
-	calcolato	0.0053	8.38	1.61	95.39	4.61
-	calcolato	0.0031	9.20	1.77	97.16	2.84
-	calcolato	0.0013	6.90	1.33	98.48	1.52
-	calcolato	0.0009	4.60	0.88	99.37	0.63
-	fondo		3.29	0.63	100.00	0.00
TOTALE			520.00		ϕ max (mm) = 2.7	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro		50.02
t° C	Tempo (s)	Lettura
23	30	29.5
23	60	25.0
23	120	22.5
23	300	19.0
23	600	15.0
23	1200	12.0
23	2400	10.0
24	4800	8.0
24	14400	6.0
24	86400	4.5
24	172800	3.5
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	72.2%	74.5%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	25.7%	23.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	2.2%	2.2%

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: SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 21 - 25/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505594 **rev.00 del:** 06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

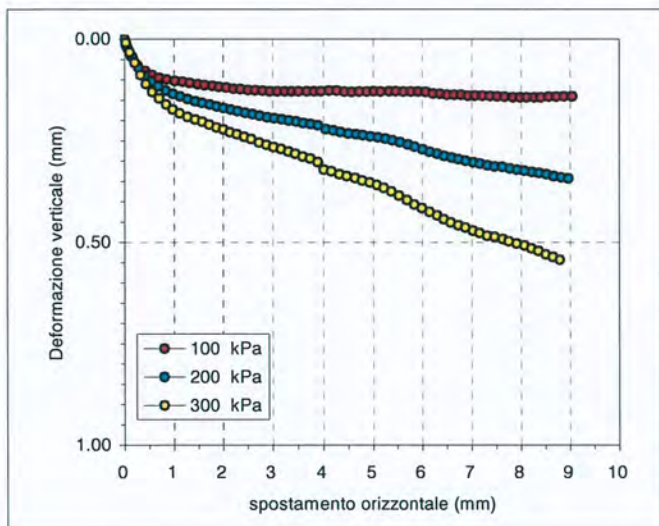
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina: CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital

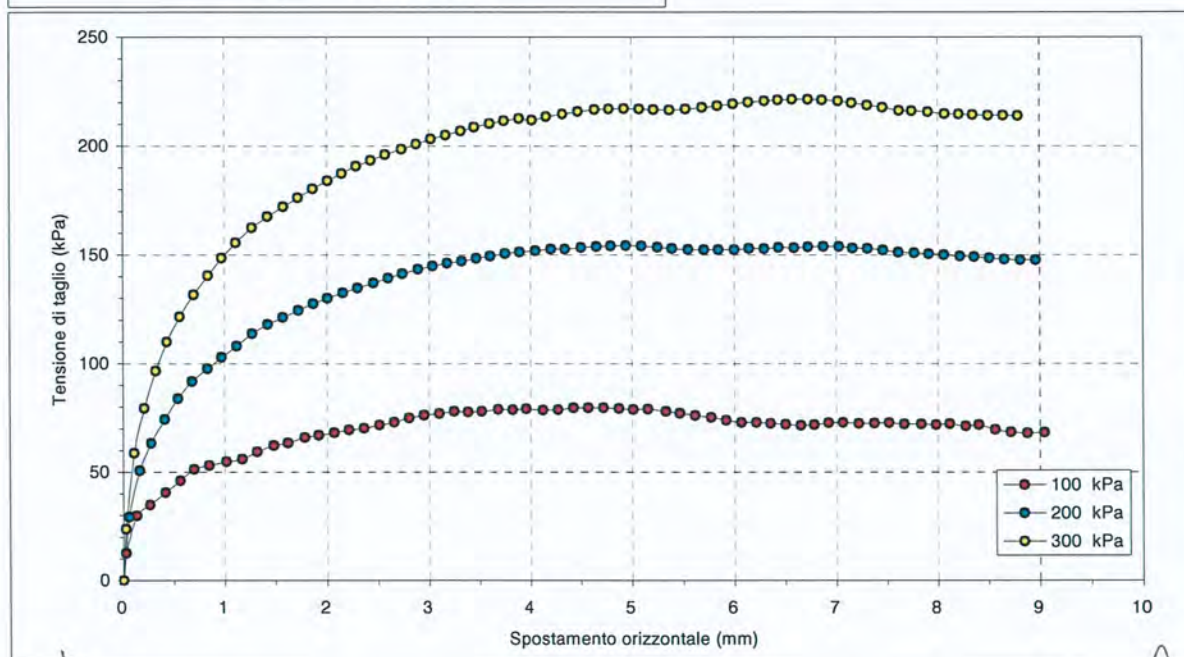
Prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provino: $\phi \times h = 60 \times 30$ mm

Velocità prova: 0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia medio fine limosa marrone


	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σ_v (kPa)	100	200	300
W ini (%)	25.0	25.0	25.0
γ ini (Mg/m ³)	2.01	1.99	1.98
γ_d ini (Mg/m ³)	1.61	1.60	1.59
S ini (%)	100	98	97
W fin (%)	21.9	20.6	19.4
γ fin (Mg/m ³)	2.06	2.09	2.11
γ_d fin (Mg/m ³)	1.69	1.73	1.77
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m ³)	2.687		
H fine cons (mm)	29.517	29.310	29.137



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli
m_GEO 23 (rev.1 del 01/1)

SCC46-47_SH2_TACD-CRITICO-CERT
1 di 5

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:	SCC46-47 SH2	m 10.50 - 11.00						
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21 - 25/04/15					
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	31/03/15					
GEO - CERT. n°:	G1505594	rev.00 del:	06/08/15					

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.024	12.556	0.013	0.057	29.302	0.021	0.025	23.696	0.009
0.130	29.917	0.042	0.158	50.670	0.045	0.105	58.831	0.032
0.261	34.889	0.065	0.275	63.340	0.069	0.206	79.490	0.058
0.416	40.611	0.079	0.410	74.293	0.090	0.322	96.573	0.088
0.561	46.028	0.088	0.541	83.921	0.104	0.430	110.015	0.110
0.698	51.250	0.095	0.679	91.723	0.116	0.558	121.540	0.130
0.848	53.139	0.099	0.833	97.593	0.127	0.700	131.664	0.146
1.019	54.889	0.103	0.973	102.998	0.135	0.839	140.432	0.161
1.177	56.083	0.105	1.123	108.033	0.141	0.975	148.467	0.173
1.323	59.389	0.108	1.275	113.795	0.147	1.115	155.533	0.183
1.484	62.361	0.111	1.429	118.055	0.153	1.275	162.534	0.191
1.620	63.528	0.113	1.574	121.240	0.157	1.428	167.532	0.198
1.784	65.917	0.115	1.725	124.557	0.161	1.580	172.077	0.203
1.918	67.000	0.117	1.868	127.516	0.165	1.720	176.256	0.210
2.068	68.250	0.119	2.005	129.997	0.169	1.864	180.371	0.217
2.210	69.528	0.122	2.156	132.598	0.173	2.009	184.011	0.222
2.357	70.306	0.123	2.298	134.758	0.178	2.144	187.458	0.229
2.511	71.694	0.125	2.453	137.060	0.181	2.286	190.732	0.234
2.656	73.000	0.126	2.601	139.232	0.185	2.430	193.447	0.240
2.802	74.861	0.127	2.741	141.331	0.188	2.572	196.075	0.246
2.951	76.250	0.128	2.895	143.419	0.192	2.734	198.488	0.254
3.101	76.944	0.128	3.036	144.815	0.195	2.879	200.900	0.260
3.246	78.000	0.128	3.182	146.187	0.197	3.023	203.205	0.265
3.383	77.722	0.128	3.325	147.022	0.200	3.169	205.036	0.270
3.517	77.944	0.128	3.468	148.442	0.203	3.318	206.824	0.276
3.680	78.889	0.128	3.606	149.444	0.206	3.449	208.591	0.282
3.824	78.750	0.128	3.753	150.542	0.209	3.600	210.293	0.289
3.957	79.111	0.128	3.896	151.270	0.212	3.743	211.542	0.294
4.121	78.583	0.127	4.051	151.947	0.221	3.892	212.662	0.302
4.271	78.778	0.127	4.204	152.687	0.225	4.018	211.908	0.321
4.426	79.583	0.129	4.344	152.678	0.228	4.161	213.481	0.325
4.572	79.611	0.130	4.502	153.334	0.232	4.323	214.709	0.332
4.722	79.556	0.129	4.654	153.883	0.234	4.474	215.850	0.337
4.873	79.389	0.129	4.795	154.050	0.236	4.640	216.647	0.342
5.014	78.889	0.128	4.944	154.181	0.239	4.780	217.035	0.348
5.159	79.000	0.129	5.100	154.073	0.242	4.930	217.121	0.353
5.331	77.972	0.128	5.254	153.465	0.245	5.081	216.971	0.359
5.466	77.111	0.128	5.396	152.964	0.249	5.219	216.690	0.366
5.617	76.139	0.129	5.551	152.511	0.254	5.373	216.561	0.375
5.773	75.167	0.129	5.708	152.391	0.259	5.529	216.992	0.385
5.919	73.944	0.129	5.847	152.415	0.265	5.690	217.703	0.396
6.068	72.806	0.130	6.002	152.403	0.271	5.839	218.500	0.407
6.214	72.861	0.134	6.147	152.916	0.277	5.994	219.383	0.416
6.354	72.361	0.135	6.296	152.857	0.282	6.142	220.029	0.425
6.506	72.000	0.137	6.440	153.381	0.288	6.301	220.611	0.434
6.653	71.528	0.137	6.592	153.286	0.291	6.436	221.150	0.443
6.784	71.806	0.137	6.729	153.620	0.296	6.575	221.365	0.451
6.926	72.722	0.139	6.878	153.883	0.300	6.731	221.387	0.458
7.066	72.806	0.139	7.032	153.739	0.304	6.870	221.171	0.464
7.223	72.500	0.139	7.167	153.035	0.307	7.026	220.676	0.472
7.374	72.639	0.140	7.312	152.928	0.310	7.158	219.857	0.477
7.517	72.722	0.141	7.463	152.165	0.313	7.313	218.802	0.484
7.667	72.194	0.142	7.616	151.150	0.314	7.462	217.681	0.487
7.836	72.194	0.143	7.770	150.936	0.319	7.624	216.238	0.492
7.983	71.861	0.143	7.913	150.423	0.321	7.748	216.130	0.498
8.117	72.306	0.143	8.065	149.957	0.324	7.908	215.635	0.503
8.275	71.278	0.143	8.224	149.420	0.327	8.072	214.773	0.508
8.405	71.861	0.143	8.363	149.098	0.330	8.213	214.709	0.515
8.564	69.583	0.142	8.511	148.514	0.333	8.352	214.385	0.521
8.716	68.444	0.142	8.657	147.881	0.337	8.499	214.105	0.530
8.876	68.083	0.141	8.814	147.631	0.340	8.647	214.041	0.536
9.044	68.278	0.141	8.963	147.679	0.343	8.790	213.912	0.543



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 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:	SCC46-47 SH2	m 10.50 - 11.00	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21 - 25/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	31/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505594	rev.00 del:	06/08/15

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:	SCC46-47 SH2	m 10.50 - 11.00	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21 - 25/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	31/03/15
GEO - CERT. n°:	G1505594	rev.00 del:	06/08/15

Consolidazione Provino 1

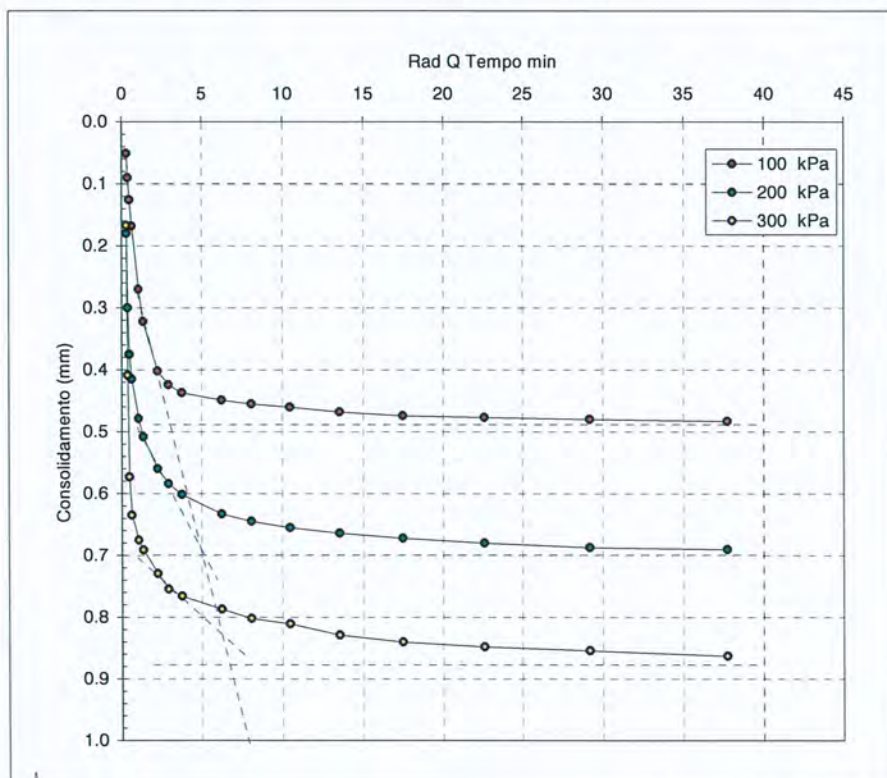
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.051
0.14	0.090
0.23	0.126
0.39	0.168
1.08	0.270
1.81	0.322
5.05	0.402
8.44	0.424
14.09	0.437
39.29	0.449
65.61	0.455
109.58	0.460
182.98	0.468
305.58	0.474
510.33	0.477
852.27	0.480
1423.30	0.483

Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.180
0.14	0.300
0.23	0.375
0.39	0.415
1.08	0.479
1.81	0.508
5.05	0.560
8.44	0.584
14.09	0.601
39.29	0.633
65.61	0.645
109.58	0.655
182.98	0.664
305.58	0.672
510.33	0.680
852.27	0.687
1423.30	0.690

Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.167
0.14	0.409
0.23	0.573
0.39	0.635
1.08	0.675
1.81	0.691
5.05	0.730
8.44	0.754
14.09	0.766
39.29	0.787
65.61	0.802
109.58	0.811
182.98	0.829
305.58	0.840
510.33	0.848
852.27	0.854
1423.30	0.863



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

9.3

Provino 2

27.0

Provino 3

70.7

Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

lo Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

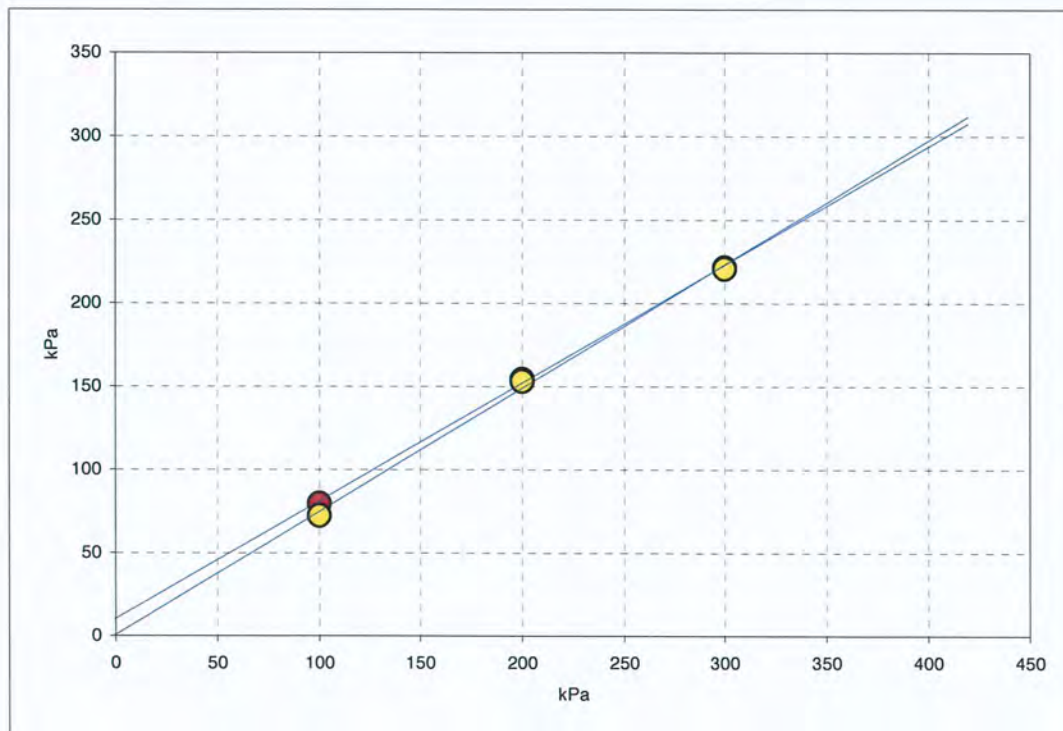
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC46-47 SH2		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	21 - 25/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	42094

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)	79.61	154.18	221.39
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	72.36	153.10	220.65

VALORI DI PICCO			
Coesione:	9.95 kPa	Angolo di attrito:	35°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.41 kPa	Angolo di attrito:	37°





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: **SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 22-27/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505595 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: Sabbia medio fine limosa marrone

Peso specifico (Mg/m^3): 2.687

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	25.0	25.0	25.0
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	2.01	2.00	2.00
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.61	1.60	1.60
indice dei vuoti iniziale	0.67	0.68	0.68
grado di saturazione iniziale (%)	100	99	99
umidità fine consolidazione (%)	23.8	23.8	23.5
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	2.03	2.03	2.03
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.64	1.64	1.65
indice dei vuoti fine cons.	0.64	0.64	0.63
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	501	602	700
contropressione (kPa)	401	402	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.537	7.525	7.522
Ac (cm^2)	10.685	10.651	10.643
Skempton B	1.00	0.96	1.00
t100 min (Bishop & Henkel)	387	124	53
umidità fine prova (%)	23.1	22.8	22.5
massa volumica umida fine rottura (Mg/m^3)	2.05	2.06	2.08
massa volumica secca fine rottura (Mg/m^3)	1.67	1.68	1.70
indice dei vuoti fine rottura	0.61	0.60	0.58
grado di saturazione fine rottura (%)	100	100	100

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

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

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

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00**

COMMESSA: 13931/14

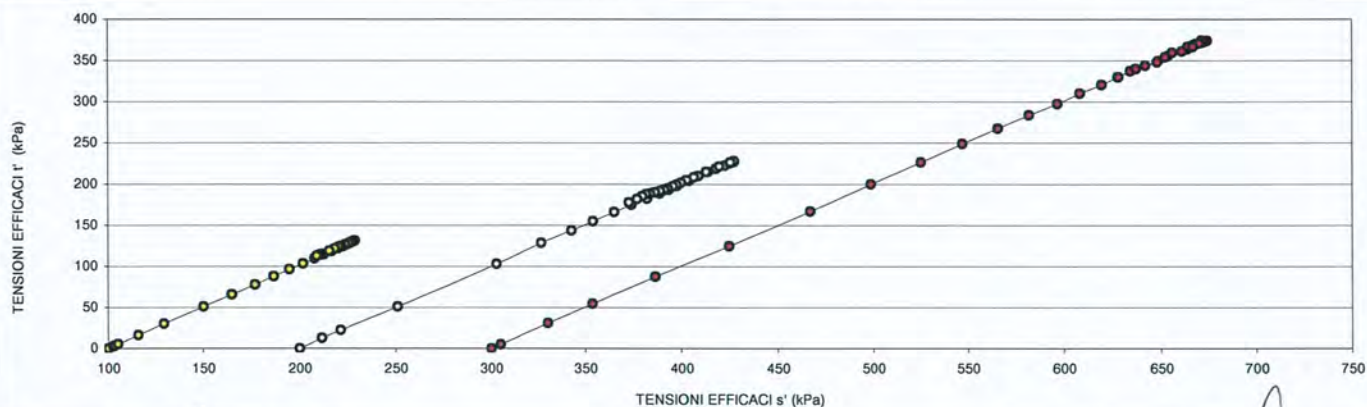
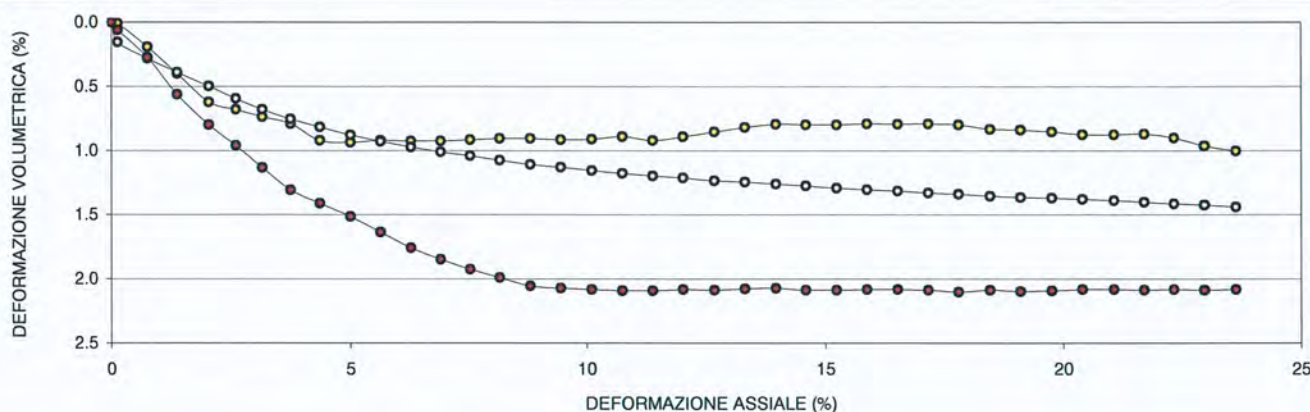
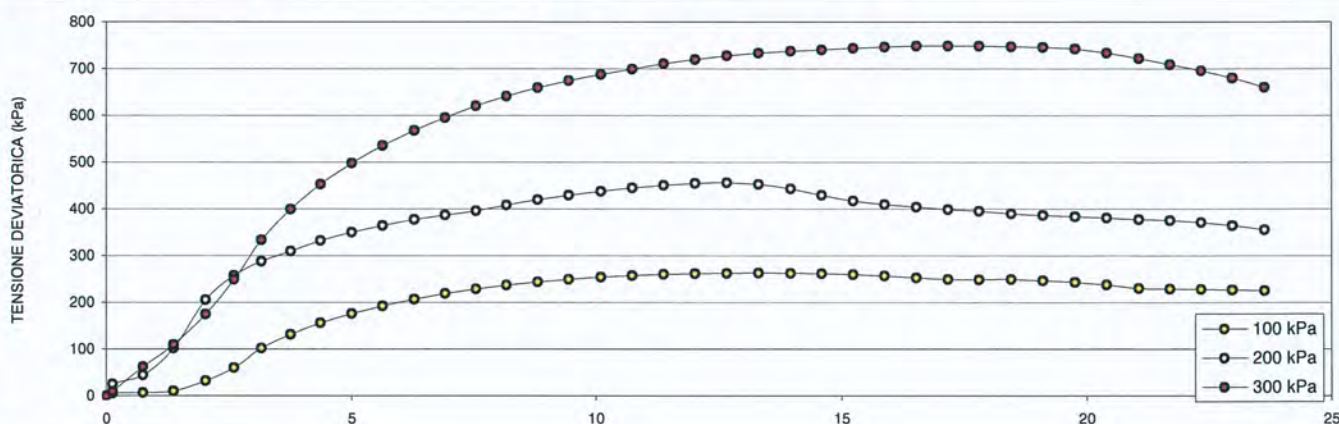
DURATA PROVE: 22-27/04/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505595

rev.00 del: 06/08/15



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

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA ISOTROPICAMENTE DRENATA (CID)

raccomandazioni AGI 1994

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

CANTIERE: Arginature Fiume Panaro

CAMPIONE: SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 22-27/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505595 **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
0.133	5.516	0.133	25.355	0.133	9.713
0.756	6.776	0.756	44.850	0.756	62.338
1.380	10.601	1.380	102.248	1.380	109.256
2.030	32.303	2.030	205.682	2.030	174.815
2.601	60.273	2.601	257.486	2.601	249.598
3.158	102.108	3.158	287.443	3.158	333.547
3.755	131.504	3.755	309.927	3.755	399.385
4.365	155.825	4.365	332.056	4.365	452.687
5.002	175.850	5.002	350.020	5.002	498.062
5.626	192.772	5.626	364.442	5.626	535.406
6.263	206.965	6.263	377.257	6.263	567.699
6.886	218.935	6.886	386.721	6.886	595.063
7.523	228.901	7.523	395.780	7.523	620.387
8.160	237.304	8.160	407.924	8.160	641.208
8.810	244.055	8.810	419.532	8.810	659.505
9.447	249.609	9.447	429.514	9.447	674.405
10.098	253.884	10.098	437.893	10.098	687.478
10.734	257.243	10.734	445.238	10.734	699.219
11.371	260.044	11.371	450.399	11.371	711.046
12.008	261.575	12.008	454.678	12.008	719.743
12.658	262.388	12.658	456.394	12.658	727.949
13.295	262.771	13.295	452.953	13.295	733.661
13.945	262.074	13.945	443.163	13.945	737.424
14.582	261.373	14.582	429.550	14.582	740.462
15.233	259.637	15.233	416.925	15.233	744.083
15.883	256.640	15.883	409.371	15.883	746.595
16.533	253.022	16.533	403.788	16.533	748.466
17.183	249.083	17.183	398.889	17.183	748.520
17.820	248.961	17.820	394.925	17.820	748.404
18.470	249.342	18.470	389.843	18.470	747.319
19.107	246.825	19.107	386.146	19.107	745.749
19.757	243.150	19.757	383.675	19.757	742.196
20.394	237.897	20.394	380.510	20.394	733.422
21.044	230.239	21.044	377.372	21.044	722.206
21.681	228.582	21.681	375.415	21.681	708.642
22.318	228.067	22.318	371.302	22.318	696.075
22.968	226.855	22.968	364.269	22.968	679.833
23.618	225.028	23.618	355.570	23.618	660.160

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: SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 22-27/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505595 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
0.133	0.009	0.133	0.154	0.133	0.059
0.756	0.193	0.756	0.281	0.756	0.274
1.380	0.400	1.380	0.390	1.380	0.563
2.030	0.622	2.030	0.499	2.030	0.799
2.601	0.680	2.601	0.595	2.601	0.960
3.158	0.738	3.158	0.679	3.158	1.132
3.755	0.791	3.755	0.755	3.755	1.308
4.365	0.921	4.365	0.818	4.365	1.411
5.002	0.935	5.002	0.878	5.002	1.514
5.626	0.921	5.626	0.928	5.626	1.637
6.263	0.926	6.263	0.973	6.263	1.759
6.886	0.926	6.886	1.010	6.886	1.847
7.523	0.916	7.523	1.042	7.523	1.926
8.160	0.906	8.160	1.077	8.160	1.990
8.810	0.906	8.810	1.107	8.810	2.053
9.447	0.916	9.447	1.131	9.447	2.073
10.098	0.911	10.098	1.155	10.098	2.083
10.734	0.892	10.734	1.178	10.734	2.092
11.371	0.921	11.371	1.197	11.371	2.092
12.008	0.892	12.008	1.213	12.008	2.083
12.658	0.853	12.658	1.234	12.658	2.088
13.295	0.820	13.295	1.245	13.295	2.078
13.945	0.795	13.945	1.261	13.945	2.073
14.582	0.800	14.582	1.275	14.582	2.088
15.233	0.800	15.233	1.293	15.233	2.088
15.883	0.791	15.883	1.304	15.883	2.083
16.533	0.795	16.533	1.314	16.533	2.083
17.183	0.791	17.183	1.329	17.183	2.088
17.820	0.800	17.820	1.339	17.820	2.102
18.470	0.834	18.470	1.354	18.470	2.088
19.107	0.839	19.107	1.365	19.107	2.097
19.757	0.853	19.757	1.371	19.757	2.092
20.394	0.877	20.394	1.379	20.394	2.083
21.044	0.877	21.044	1.391	21.044	2.083
21.681	0.873	21.681	1.402	21.681	2.088
22.318	0.902	22.318	1.415	22.318	2.083
22.968	0.964	22.968	1.425	22.968	2.088
23.618	1.003	23.618	1.439	23.618	2.083

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: SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 22-27/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505595 **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
102.658	2.758	211.677	12.677	304.856	4.856
103.388	3.388	221.425	22.425	330.169	31.169
105.200	5.300	251.124	51.124	353.628	54.628
115.952	16.152	302.841	102.841	386.408	87.408
129.537	30.137	326.743	128.743	424.799	124.799
150.254	51.054	342.722	143.722	466.774	166.774
164.752	65.752	353.963	154.963	498.693	199.693
176.713	77.913	365.028	166.028	525.343	226.343
186.525	87.925	374.010	175.010	547.031	249.031
194.786	96.386	382.221	182.221	565.703	267.703
201.882	103.482	388.629	188.629	581.850	283.850
207.868	109.468	393.360	193.360	596.532	297.532
212.850	114.450	397.890	197.890	608.194	310.194
216.952	118.652	403.962	203.962	619.304	320.604
220.327	122.027	408.766	209.766	627.753	329.753
223.104	124.804	413.757	214.757	634.202	337.202
225.242	126.942	417.946	218.946	641.739	343.739
226.722	128.622	422.619	222.619	648.609	349.609
228.022	130.022	425.199	225.199	653.523	355.523
228.687	130.787	427.339	227.339	655.872	359.872
228.894	131.194	427.197	228.197	663.975	363.975
228.985	131.385	425.476	226.476	663.831	366.831
228.537	131.037	419.582	221.582	666.712	368.712
228.186	130.686	412.775	214.775	668.231	370.231
227.318	129.818	406.462	208.462	672.041	372.041
225.820	128.320	402.685	204.685	673.298	373.298
223.911	126.511	399.894	201.894	674.233	374.233
221.942	124.542	397.444	199.444	671.260	374.260
221.680	124.480	395.463	197.463	672.202	374.202
221.871	124.671	392.921	194.921	672.659	373.659
220.413	123.413	391.073	193.073	671.874	372.874
218.475	121.575	388.838	191.838	670.098	371.098
215.649	118.949	386.255	190.255	666.711	366.711
211.620	115.120	383.686	188.686	661.103	361.103
210.791	114.291	381.707	187.707	652.321	354.321
210.534	114.034	379.651	185.651	647.937	348.037
209.927	113.427	377.135	182.135	636.916	339.916
209.014	112.514	372.785	177.785	628.080	330.080

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: SCC46-47 SH2 m 10.50 - 11.00

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 22-27/04/15

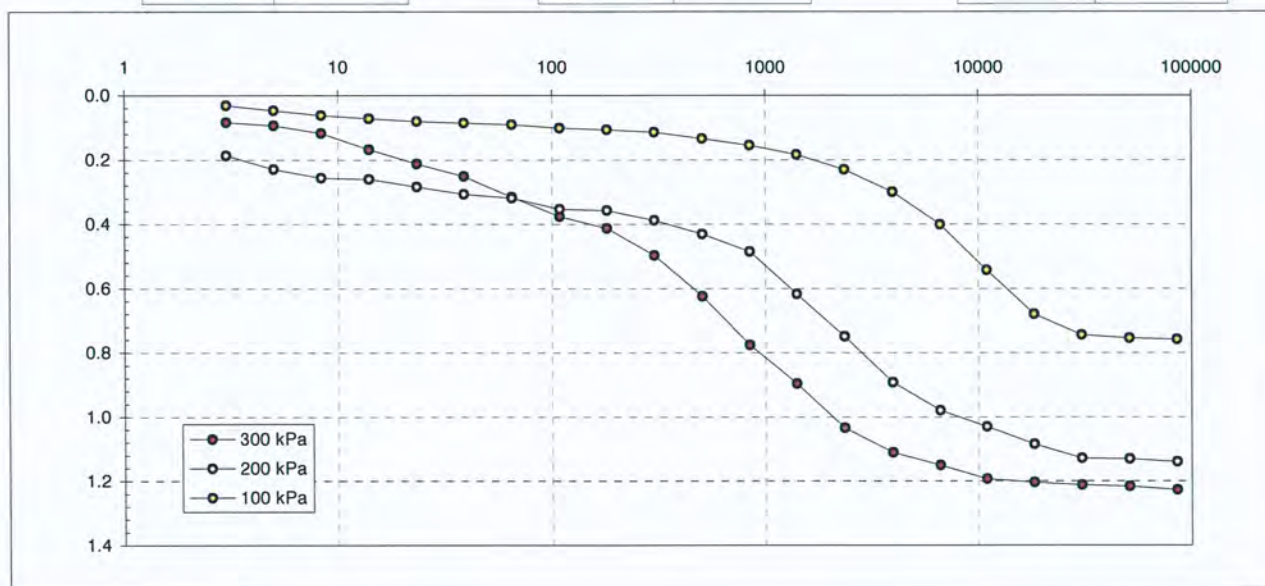
VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 31/03/15

GEO - CERT. n°: G1505595

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	0.03	3	0.19	3	0.08
5	0.05	5	0.23	5	0.09
8	0.06	8	0.26	8	0.12
14	0.07	14	0.26	14	0.17
23	0.08	23	0.28	23	0.21
39	0.09	39	0.31	39	0.25
65	0.09	65	0.32	65	0.32
109	0.10	109	0.35	109	0.38
181	0.11	181	0.36	181	0.41
303	0.11	303	0.39	303	0.50
506	0.13	506	0.43	506	0.62
845	0.15	845	0.49	845	0.78
1412	0.18	1412	0.62	1412	0.90
2357	0.23	2357	0.75	2357	1.03
3937	0.30	3937	0.89	3937	1.11
6575	0.40	6575	0.98	6575	1.15
10979	0.54	10979	1.03	10979	1.19
18335	0.68	18335	1.08	18335	1.20
30620	0.74	30620	1.13	30620	1.21
51136	0.75	51136	1.13	51136	1.22
85398	0.76	85398	1.14	85398	1.23


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

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA DRENATA (CD)

raccomandazioni AGI 1994

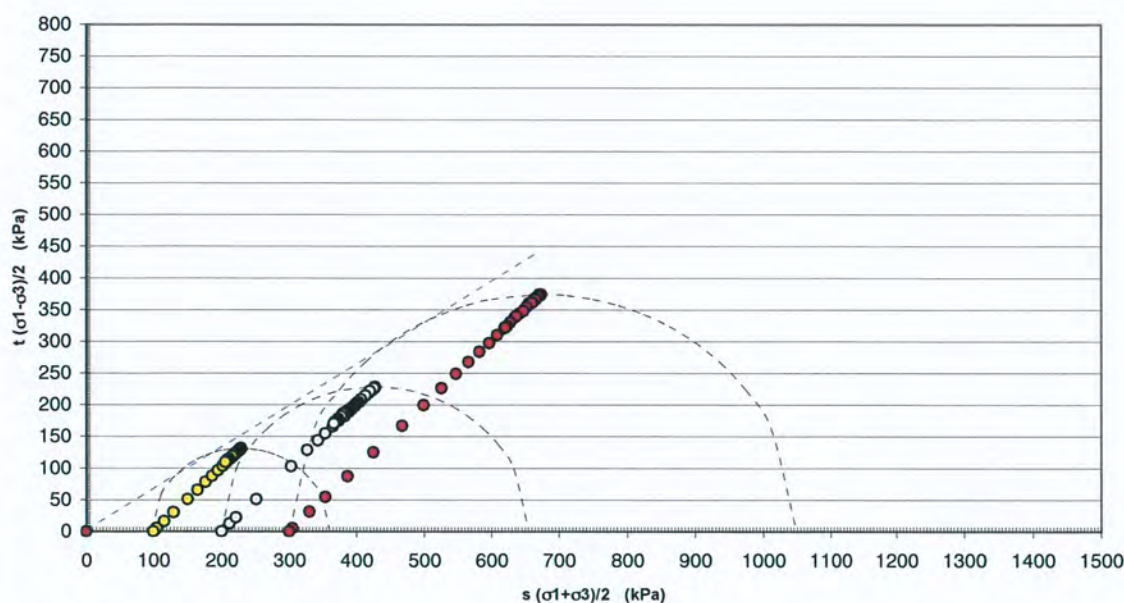
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC46-47 SH2		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	22-27/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	31/03/15

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)	229.0	427.2	671.3
tensione efficace a rottura t' (kPa)	131.4	228.2	374.3
c' (kPa):	1.0	ϕ' (°):	33.4

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: **SCC47B SH1** m 3.00 - 3.60
COMMESSA: 13931/14
VERBALE ACC.: 202/15
DATA CONSEGNA: 01/04/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 3.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 50 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	120	30	DESCRIZIONE: Sabbia fine e limo debolmente argillosa marrone
			W naturale (%) 21.3
			γ naturale(Mg/m³) 1.81
			γ secco (Mg/m³) 1.49
			γ immerso (Mg/m³) 0.94
			porosità (%) 45
			indice dei vuoti 0.81
			grado di saturazione (%) 71
			massa specifica (Mg/m³) 2.700
			PROVE ESEGUITE
3.60 basso	150	30	Umidità Naturale SI Trassiale UU -
			Limiti Atterberg SI Trassiale CID SI
			Gran. Setacciatura SI Edometria -
			Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto SI
			Peso di Volume SI Espansione L.L. -
			Peso Specifico SI Trassiale Cicl. + C.M. -
			Analisi Chimica - Colonna Risonante -
			Taglio Torsionale Cicl. -
NOTE: -			

Io Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

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



elletipi s.r.l.

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

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

® P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

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



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

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

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505596 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia fine e limo debolmente argillosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	384.72	419.11
TERRA UMIDA (g)	1063.13	750.35
TERRA ESSICATA* (g)	944.6	691.89
UMIDITA' DETERMINATA (%)	21.2	21.4
UMIDITA' CALCOLATA (%)	21.3	

* 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: **SCC47B SH1** **m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505597 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia fine e limo debolmente argillosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.27	136.43
ALTEZZA (cm)	7.62	7.63
LATO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	296.67	295.87
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.81	1.81

MEDIA (Mg/m³)	=	1.81
---------------------------------	----------	-------------

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: SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505598 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia fine e limo debolmente argillosa marrone

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 001)	2 (pic. 002)
terra (g):	8.73	8.89
temperatura (°C):	23.0	23.0
picnometro + acqua (g):	149.65	149.81
picnometro + terra (g):	155.15	155.41
fattore K	0.9993	0.9993
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.697	2.703

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.700**

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: **SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505599 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

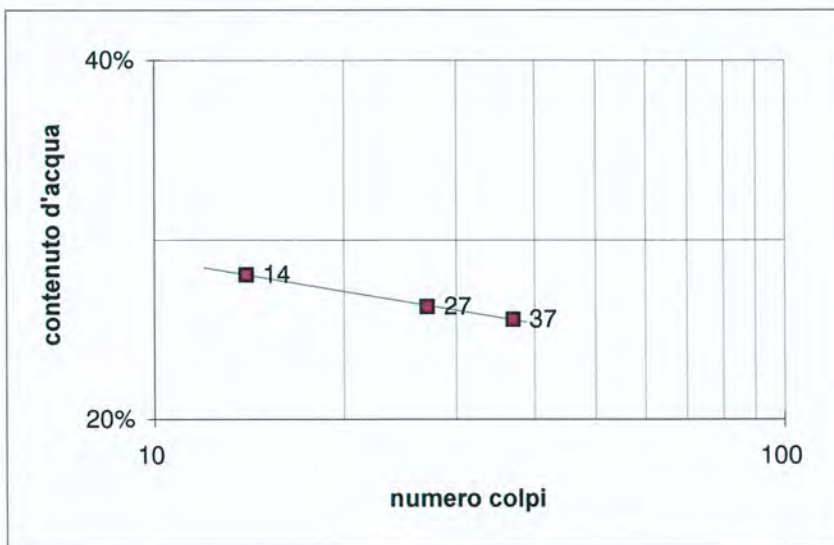
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia fine e limo debolmente argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	27	37			
massa umida+ tara (g)	17.48	18.74	16.48	13.90	16.77	1063.13
massa secca+ tara (g)	14.18	15.32	13.68	11.77	14.08	944.60
acqua contenuta (g)	3.30	3.42	2.80	2.13	2.69	118.53
tara (g)	2.42	2.31	2.73	2.63	2.31	384.72
peso secco (g)	11.76	13.01	10.95	9.14	11.77	559.88
contenuto d'acqua	28.1%	26.3%	25.6%	23.3%	22.9%	21.2%

Umidità Naturale	W _n =	21%
Limite Liquido	LL =	27%
Limite Plastico	LP =	23%
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: SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n° G1505600 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:

Sabbia fine e limo debolmente argillosa marrone

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.00	0.00	100.00
293	setaccio	0.425	0.62	0.11	99.89
282	setaccio	0.250	20.34	3.63	96.26
283	setaccio	0.125	163.15	29.14	67.12
286	setaccio	0.075	75.92	13.56	53.56
-	calcolato	0.0531	33.57	6.00	47.56
-	calcolato	0.0391	28.49	5.09	42.47
-	calcolato	0.0286	28.49	5.09	37.38
-	calcolato	0.0186	23.74	4.24	33.14
-	calcolato	0.0135	19.00	3.39	29.75
-	calcolato	0.0098	28.49	5.09	24.66
-	calcolato	0.0071	23.74	4.24	20.42
-	calcolato	0.0051	17.32	3.09	17.33
-	calcolato	0.0030	33.23	5.94	11.39
-	calcolato	0.0013	23.74	4.24	7.15
-	calcolato	0.0009	9.50	1.70	5.45
	fondo	30.53	5.45	100.00	0.00
TOTALE		559.88	ϕ max (mm) = 0.4		

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro 50.02

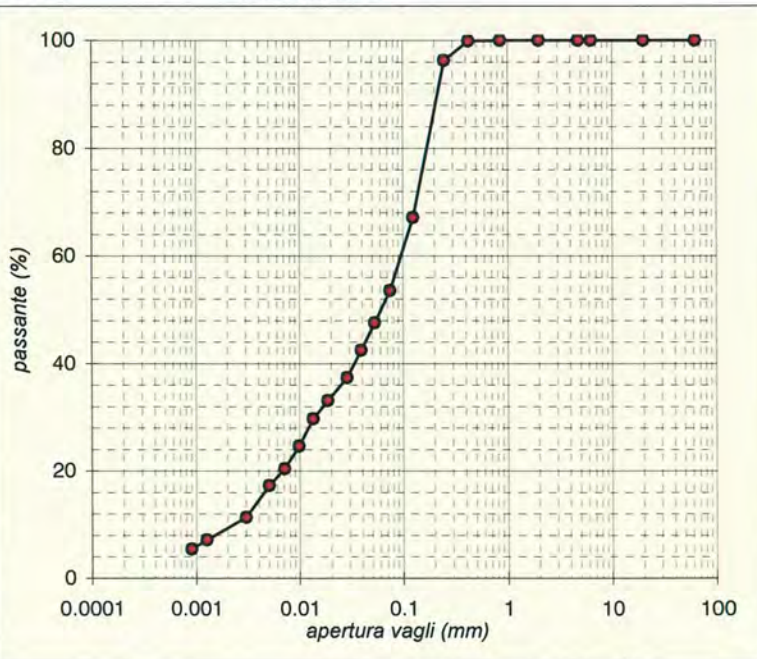
t° C	Tempo (s)	Lettura
23	30	31.0
23	60	28.0
23	120	25.0
23	300	22.5
23	600	20.5
23	1200	17.5
23	2400	15.0
24	4800	13.0
24	14400	9.5
24	86400	7.0
24	172800	6.0

Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	46.4%	49.5%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	44.2%	41.1%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	9.4%	9.4%

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)

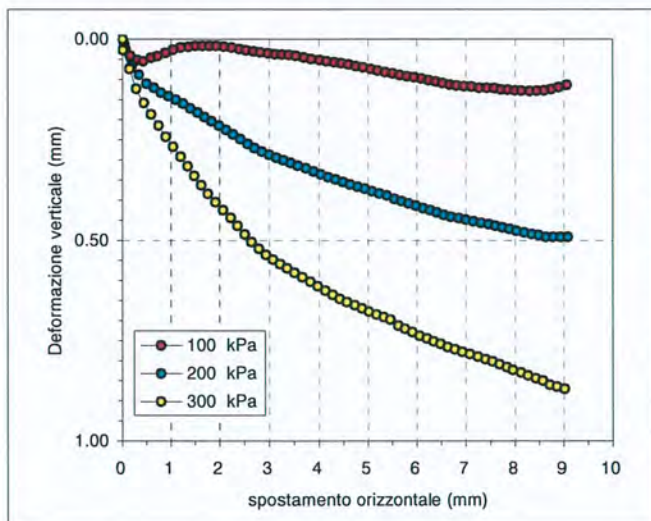
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC47B SH1	m 3.00 - 3.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-2204/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505601	rev.00 del:	06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

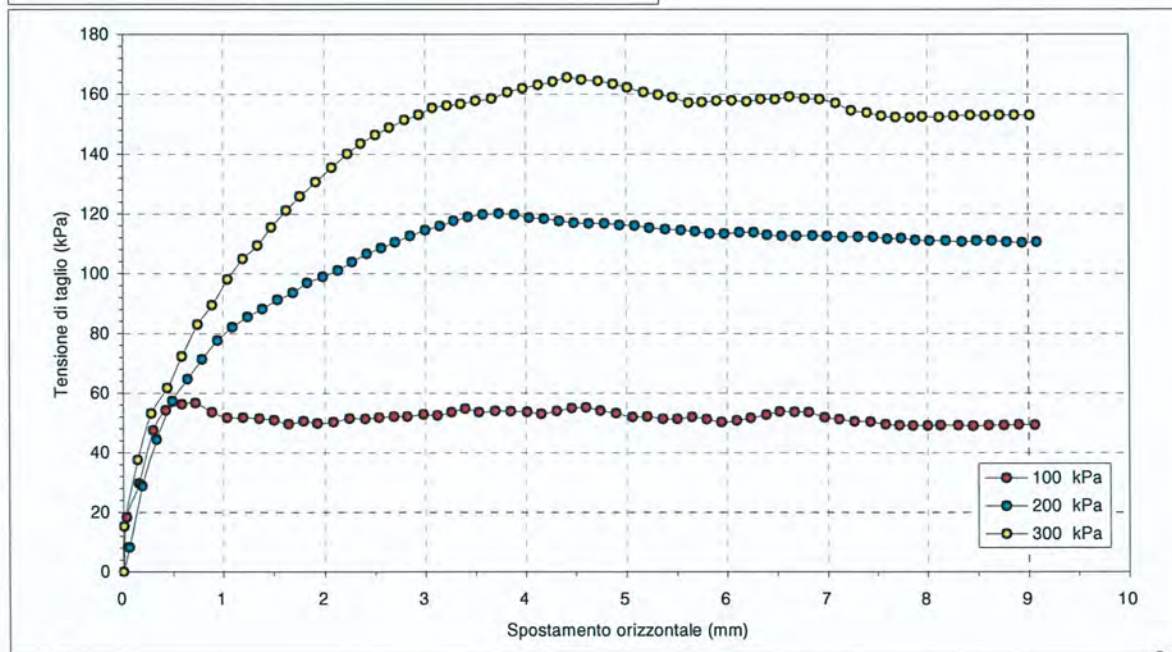
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	$\phi \times h = 60 \times 30$ mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia fine e limo debolmente argillosa marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σ_v (kPa)	100	200	300
W ini (%)	21.2	21.2	21.2
γ ini (Mg/m ³)	1.82	1.82	1.81
γ_d ini (Mg/m ³)	1.50	1.50	1.49
S ini (%)	72	71	71
W fin (%)	34.5	31.1	28.3
γ fin (Mg/m ³)	1.88	1.92	1.96
γ_d fin (Mg/m ³)	1.40	1.47	1.53
S fin (%)	100	100	100
G (Mg/m ³)	2.700		
H fine cons (mm)	29.368	29.190	29.036


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

m_GEO 23 (rev.1 del 01/1)

SCC47B SH1_TACD-RESIDUO-CERT
1 di 4

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

G6026/Sistema Qualità Elletipi s.r.l.



elletipi s.r.l.

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

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - 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 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:	SCC47B SH1	m 3.00 - 3.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-2204/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505601	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
0.032	18.213	0.012	0.057	8.234	0.024	0.006	15.318	0.027
0.155	29.733	0.041	0.191	28.775	0.066	0.143	37.624	0.074
0.301	47.458	0.052	0.335	44.411	0.088	0.281	53.212	0.123
0.428	54.209	0.055	0.493	57.283	0.111	0.442	61.731	0.158
0.588	56.248	0.046	0.646	64.685	0.121	0.588	72.319	0.187
0.725	56.737	0.042	0.791	71.344	0.133	0.746	82.988	0.215
0.890	53.577	0.034	0.946	77.586	0.142	0.892	89.438	0.243
1.042	51.795	0.026	1.093	82.075	0.151	1.046	98.119	0.267
1.199	51.824	0.021	1.246	85.553	0.160	1.200	104.999	0.292
1.360	51.479	0.019	1.393	88.154	0.172	1.345	109.379	0.316
1.506	50.934	0.017	1.541	91.246	0.183	1.481	115.533	0.340
1.644	49.641	0.017	1.688	93.653	0.193	1.624	121.177	0.363
1.789	50.618	0.017	1.829	96.968	0.204	1.757	125.853	0.384
1.925	49.899	0.017	1.982	99.004	0.215	1.914	130.637	0.405
2.083	50.302	0.018	2.130	101.070	0.225	2.070	135.501	0.425
2.242	51.451	0.021	2.271	103.894	0.237	2.225	140.043	0.444
2.399	51.307	0.025	2.419	106.659	0.249	2.360	143.456	0.464
2.538	51.824	0.028	2.566	108.561	0.260	2.507	146.359	0.485
2.687	52.054	0.030	2.706	110.464	0.271	2.647	148.804	0.504
2.820	52.083	0.033	2.853	112.663	0.280	2.798	151.357	0.521
2.981	52.887	0.035	3.005	114.596	0.288	2.940	153.050	0.536
3.121	52.485	0.037	3.149	115.933	0.295	3.078	155.442	0.548
3.261	53.577	0.038	3.286	117.598	0.301	3.224	156.221	0.559
3.397	54.726	0.039	3.428	118.906	0.307	3.358	156.759	0.570
3.533	53.634	0.041	3.576	119.798	0.314	3.506	157.780	0.581
3.695	54.065	0.045	3.736	120.065	0.321	3.664	158.586	0.592
3.848	53.950	0.049	3.891	119.798	0.329	3.825	160.656	0.603
4.014	53.691	0.052	4.039	118.698	0.336	3.974	161.946	0.614
4.155	53.059	0.055	4.188	118.430	0.343	4.129	163.101	0.625
4.310	54.065	0.057	4.338	117.598	0.349	4.279	164.230	0.636
4.458	54.955	0.060	4.486	117.063	0.355	4.421	165.574	0.646
4.602	55.243	0.063	4.633	116.766	0.361	4.563	164.848	0.654
4.744	54.151	0.067	4.788	116.766	0.367	4.727	164.418	0.662
4.898	53.318	0.070	4.937	116.231	0.372	4.878	163.504	0.670
5.059	51.997	0.074	5.085	116.037	0.378	5.017	162.322	0.678
5.204	52.140	0.078	5.232	115.354	0.384	5.178	160.629	0.685
5.359	51.307	0.082	5.389	114.878	0.389	5.324	159.796	0.691
5.504	51.336	0.085	5.544	114.596	0.397	5.463	158.936	0.698
5.650	51.968	0.089	5.686	114.120	0.403	5.622	157.162	0.713
5.798	51.192	0.092	5.831	113.407	0.408	5.760	157.404	0.721
5.946	50.302	0.095	5.977	113.362	0.414	5.905	157.807	0.729
6.098	50.847	0.098	6.129	113.763	0.420	6.057	157.861	0.738
6.238	51.681	0.102	6.271	113.763	0.425	6.205	157.538	0.745
6.391	52.715	0.105	6.406	112.961	0.431	6.343	158.371	0.752
6.524	53.778	0.109	6.549	112.663	0.437	6.485	158.318	0.758
6.670	53.720	0.113	6.693	112.663	0.442	6.630	159.231	0.766
6.810	53.605	0.115	6.852	112.753	0.445	6.777	158.533	0.772
6.968	51.910	0.117	6.997	112.545	0.449	6.925	158.345	0.778
7.114	51.250	0.118	7.150	112.337	0.453	7.083	157.028	0.784
7.267	50.531	0.121	7.308	112.337	0.457	7.242	154.636	0.790
7.429	50.388	0.121	7.462	112.337	0.460	7.400	153.883	0.796
7.580	49.583	0.122	7.602	111.653	0.464	7.545	152.755	0.802
7.720	49.181	0.125	7.741	111.891	0.468	7.687	152.298	0.809
7.856	49.153	0.126	7.886	111.207	0.472	7.834	152.244	0.816
8.003	49.095	0.127	8.028	110.999	0.477	7.958	152.567	0.823
8.131	49.267	0.128	8.188	110.999	0.481	8.126	152.325	0.830
8.307	49.181	0.129	8.350	110.761	0.485	8.270	152.755	0.837
8.454	49.009	0.128	8.492	110.999	0.487	8.433	152.997	0.844
8.604	49.181	0.127	8.641	110.999	0.492	8.576	152.755	0.850
8.754	49.267	0.124	8.787	110.553	0.492	8.718	152.997	0.860
8.903	49.440	0.119	8.941	110.345	0.492	8.866	152.997	0.865
9.063	49.354	0.114	9.086	110.583	0.492	9.020	152.997	0.870

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC47B SH1	m 3.00 - 3.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-2204/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505601	rev.00 del:	06/08/15

Consolidazione Provino 1

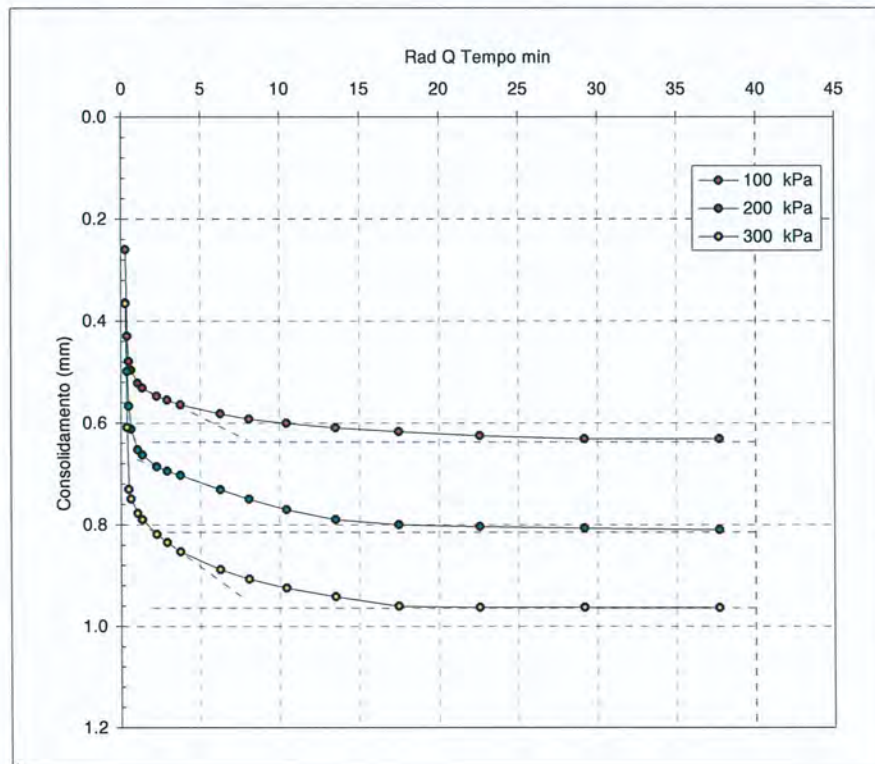
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.260
0.14	0.430
0.23	0.480
0.39	0.496
1.08	0.522
1.81	0.531
5.05	0.548
8.44	0.555
14.09	0.564
39.29	0.582
65.61	0.593
109.58	0.601
182.98	0.610
305.58	0.617
510.33	0.626
852.27	0.632
1423.30	0.632

Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.365
0.14	0.499
0.23	0.567
0.39	0.612
1.08	0.653
1.81	0.663
5.05	0.686
8.44	0.695
14.09	0.703
39.29	0.731
65.61	0.750
109.58	0.771
182.98	0.790
305.58	0.800
510.33	0.804
852.27	0.807
1423.30	0.810

Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.366
0.14	0.609
0.23	0.731
0.39	0.749
1.08	0.778
1.81	0.790
5.05	0.819
8.44	0.836
14.09	0.854
39.29	0.889
65.61	0.907
109.58	0.925
182.98	0.942
305.58	0.961
510.33	0.963
852.27	0.963
1423.30	0.964



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

67.5

Provino 2

190.5

Provino 3

74.1

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

lo Sperimentatore:
dott.geol. Luciano Rossi

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma ASTM D 3080)

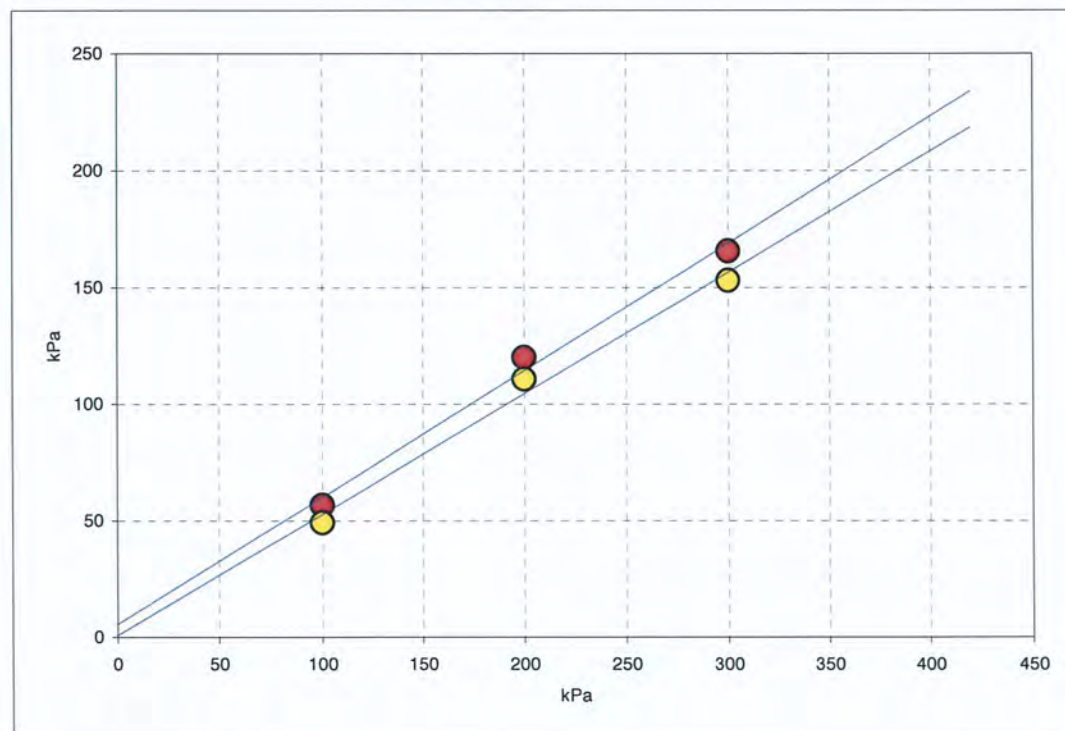
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC47B SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-2204/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	42095

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)	56.74	120.07	165.57
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	49.22	110.78	152.92

VALORI DI PICCO			
Coesione:	5.29 kPa	Angolo di attrito:	29°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.62 kPa	Angolo di attrito:	27°





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: **SCC47B SH1** m 3.00 - 3.60

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

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505608 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: **Sabbia medio fine limosa marrone**

Peso specifico (Mg/m^3): 2.700

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	21.2	21.2	21.2
massa volumica umida iniziale (Mg/m^3)	1.80	1.81	1.81
massa volumica secca iniziale (Mg/m^3)	1.48	1.49	1.49
indice dei vuoti iniziale	0.82	0.81	0.81
grado di saturazione iniziale (%)	70	71	71
umidità fine consolidazione (%)	39.4	38.2	36.8
massa volumica umida fine cons. (Mg/m^3)	1.82	1.84	1.85
massa volumica secca fine cons. (Mg/m^3)	1.30	1.33	1.35
indice dei vuoti fine cons.	1.07	1.03	0.99
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	601	701
contropressione (kPa)	400	401	401
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7.609	7.588	7.562
Ac (cm^2)	11.466	11.439	11.378
Skempton B	1.00	0.98	1.00
t100 min (Bishop & Henkel)	2	54	9
umidità fine prova (%)	38.5	36.9	35.1
massa volumica umida fine rottura (Mg/m^3)	1.87	1.92	1.98
massa volumica secca fine rottura (Mg/m^3)	1.35	1.41	1.46
indice dei vuoti fine rottura	1.00	0.92	0.84
grado di saturazione fine rottura (%)	100	100	100

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

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

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

CANTIERE: **Arginature Fiume Panaro**

CAMPIONE: **SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 13931/14

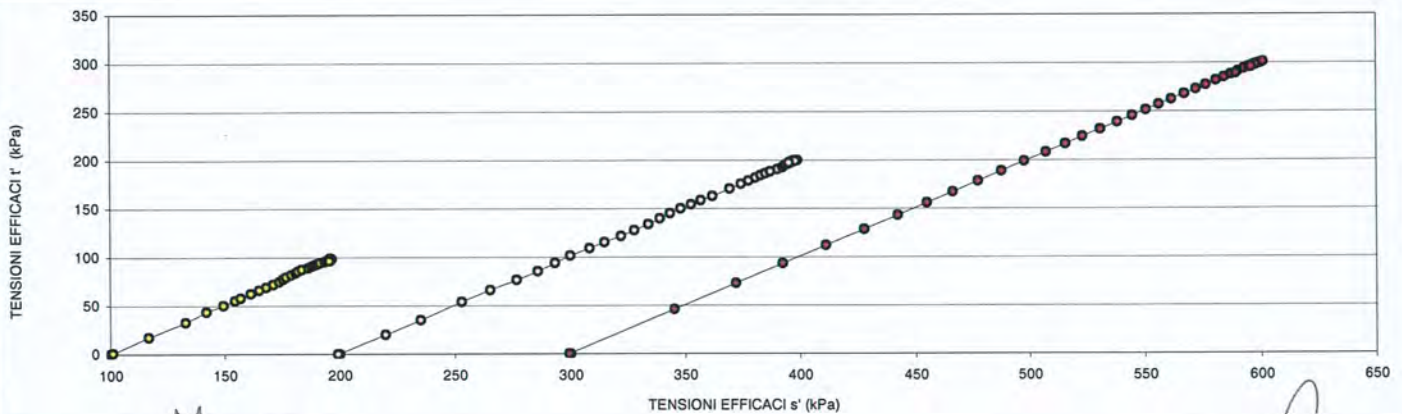
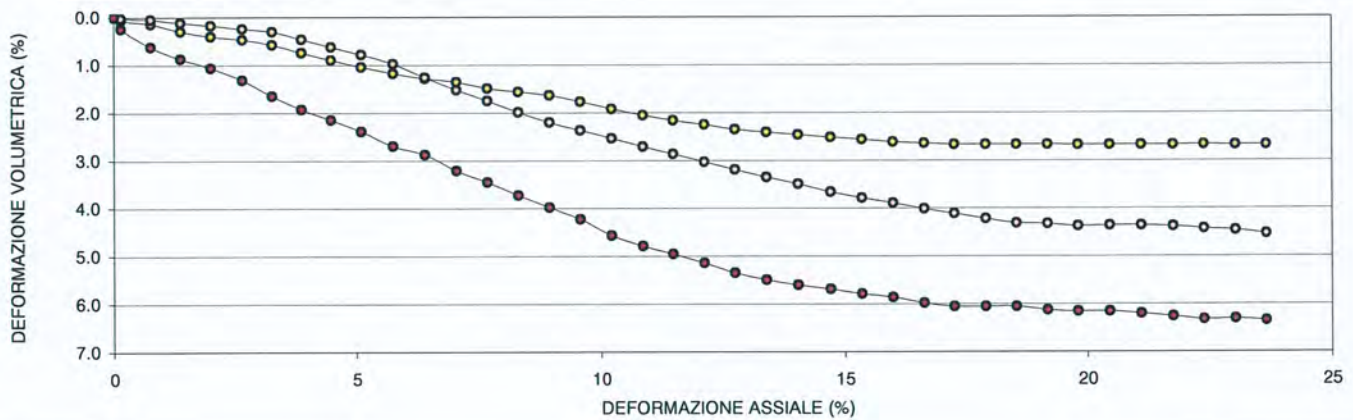
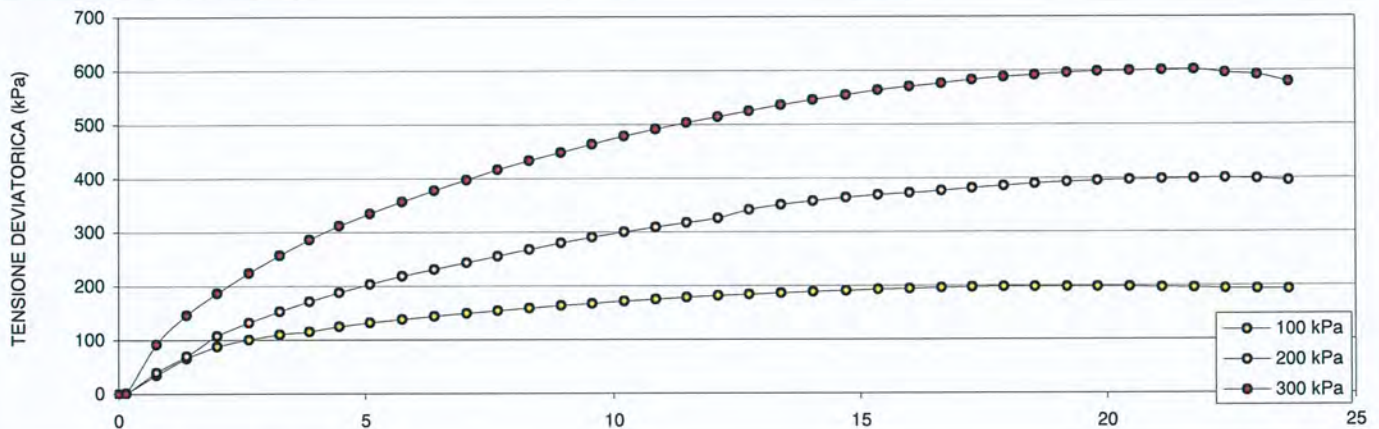
DURATA PROVE: 14-24/04/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505608

rev.00 del: 06/08/15



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

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

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

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

CANTIERE: Arginature Fiume Panaro

CAMPIONE: SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 14-24/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505608 **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
0.145	2.007	0.145	0.321	0.145	0.439
0.762	35.049	0.762	40.066	0.762	92.110
1.380	65.857	1.380	70.424	1.380	146.441
1.998	87.896	1.998	107.684	1.998	187.151
2.642	100.550	2.642	132.324	2.642	224.406
3.259	110.480	3.259	153.201	3.259	257.446
3.864	115.867	3.864	171.412	3.864	286.375
4.468	124.946	4.468	188.401	4.468	311.972
5.099	132.176	5.099	203.745	5.099	334.706
5.743	138.447	5.743	218.360	5.743	357.054
6.387	144.206	6.387	231.325	6.387	377.602
7.031	149.330	7.031	243.695	7.031	397.425
7.662	154.553	7.662	255.449	7.662	416.418
8.293	159.283	8.293	267.852	8.293	433.176
8.937	163.750	8.937	279.840	8.937	448.264
9.568	167.627	9.568	290.692	9.568	463.684
10.212	171.447	10.212	300.072	10.212	478.258
10.856	175.082	10.856	309.004	10.856	491.388
11.487	178.573	11.487	317.549	11.487	503.218
12.130	181.625	12.130	325.907	12.130	514.129
12.761	184.254	12.761	341.187	12.761	524.895
13.405	186.671	13.405	350.914	13.405	535.891
14.049	188.827	14.049	357.741	14.049	545.967
14.706	190.842	14.706	363.705	14.706	554.578
15.350	192.730	15.350	368.486	15.350	563.438
15.994	194.370	15.994	372.552	15.994	570.218
16.638	195.769	16.638	376.805	16.638	576.366
17.269	196.952	17.269	381.110	17.269	582.555
17.913	197.611	17.913	385.444	17.913	587.983
18.544	197.922	18.544	389.567	18.544	591.830
19.188	198.074	19.188	392.419	19.188	595.474
19.806	197.844	19.806	394.936	19.806	598.071
20.450	197.501	20.450	396.946	20.450	599.092
21.094	196.525	21.094	398.152	21.094	600.577
21.738	195.729	21.738	399.081	21.738	601.799
22.368	194.425	22.368	399.802	22.368	595.702
23.012	193.616	23.012	398.394	23.012	591.644
23.643	192.817	23.643	394.755	23.643	578.385

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: **SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60**

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 14-24/04/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505608

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
0.145	0.069	0.145	0.018	0.145	0.240
0.762	0.138	0.762	0.046	0.762	0.622
1.380	0.294	1.380	0.115	1.380	0.866
1.998	0.401	1.998	0.172	1.998	1.062
2.642	0.465	2.642	0.241	2.642	1.318
3.259	0.572	3.259	0.301	3.259	1.647
3.864	0.737	3.864	0.458	3.864	1.928
4.468	0.895	4.468	0.620	4.468	2.148
5.099	1.039	5.099	0.779	5.099	2.392
5.743	1.175	5.743	0.975	5.743	2.697
6.387	1.283	6.387	1.261	6.387	2.876
7.031	1.354	7.031	1.524	7.031	3.209
7.662	1.486	7.662	1.746	7.662	3.453
8.293	1.562	8.293	1.985	8.293	3.722
8.937	1.634	8.937	2.201	8.937	3.978
9.568	1.770	9.568	2.366	9.568	4.222
10.212	1.920	10.212	2.534	10.212	4.564
10.856	2.058	10.856	2.712	10.856	4.783
11.487	2.163	11.487	2.866	11.487	4.954
12.130	2.249	12.130	3.031	12.130	5.137
12.761	2.350	12.761	3.191	12.761	5.345
13.405	2.407	13.405	3.350	13.405	5.491
14.049	2.464	14.049	3.491	14.049	5.601
14.706	2.515	14.706	3.660	14.706	5.686
15.350	2.565	15.350	3.783	15.350	5.784
15.994	2.615	15.994	3.890	15.994	5.857
16.638	2.643	16.638	4.012	16.638	5.979
17.269	2.670	17.269	4.113	17.269	6.052
17.913	2.670	17.913	4.218	17.913	6.052
18.544	2.670	18.544	4.308	18.544	6.052
19.188	2.670	19.188	4.325	19.188	6.126
19.806	2.679	19.806	4.369	19.806	6.150
20.450	2.674	20.450	4.356	20.450	6.150
21.094	2.674	21.094	4.360	21.094	6.199
21.738	2.674	21.738	4.379	21.738	6.260
22.368	2.670	22.368	4.422	22.368	6.321
23.012	2.674	23.012	4.458	23.012	6.309
23.643	2.674	23.643	4.529	23.643	6.345

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: SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60

COMMESSA: 13931/14

DURATA PROVE: 14-24/04/15

VERBALE ACC.: 202/15

DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505608

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
101.004	1.004	199.160	0.160	299.219	0.219
116.525	17.525	220.033	20.033	345.055	46.055
132.928	32.928	235.212	35.212	372.221	73.221
141.948	43.948	252.842	53.842	392.575	93.575
149.475	50.275	265.162	66.162	411.203	112.203
154.340	55.240	276.600	76.600	427.723	128.723
156.933	57.933	285.706	85.706	442.187	143.187
161.373	62.473	293.201	94.201	454.986	155.986
164.888	66.088	299.872	101.872	466.353	167.353
168.124	69.224	308.180	109.180	477.527	178.527
171.103	72.103	314.662	115.662	487.801	188.801
173.665	74.665	321.847	121.847	497.713	198.713
175.276	77.276	327.725	127.725	507.209	208.209
176.642	79.642	333.926	133.926	515.588	216.588
178.875	81.875	338.920	139.920	523.132	224.132
180.814	83.814	343.346	145.346	530.842	231.842
181.723	85.723	348.036	150.036	538.129	239.129
183.541	87.541	352.502	154.502	544.694	245.694
186.287	89.287	356.775	158.775	550.609	251.609
187.812	90.812	361.954	162.954	556.065	257.065
189.127	92.127	369.593	170.593	561.447	262.447
190.335	93.335	374.457	175.457	566.945	267.945
191.414	94.414	377.870	178.870	571.984	272.984
193.421	95.421	380.853	181.853	576.289	277.289
194.365	96.365	383.243	184.243	580.719	281.719
195.185	97.185	385.276	186.276	584.109	285.109
195.885	97.885	387.402	188.402	587.183	288.183
196.476	98.476	390.555	190.555	590.278	291.278
195.805	98.805	392.722	192.722	592.992	293.992
195.961	98.961	393.784	194.784	594.915	295.915
196.037	99.037	395.209	196.209	596.737	297.737
195.922	98.922	396.468	197.468	598.035	299.035
195.751	98.751	396.473	198.473	599.546	299.546
196.263	98.263	397.076	199.076	600.288	300.288
195.865	97.865	397.540	199.540	600.899	300.899
195.212	97.212	398.901	199.901	597.851	297.851
196.008	96.008	398.197	199.197	595.822	295.822
195.609	96.409	395.378	197.378	589.192	289.192

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

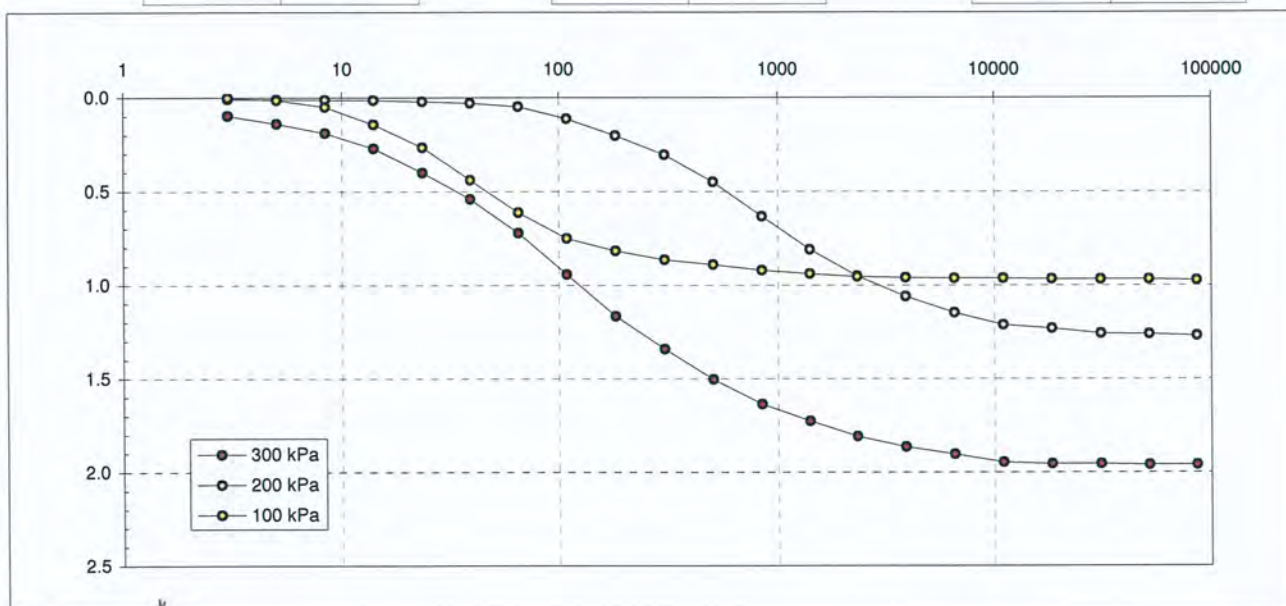
CAMPIONE: SCC47B SH1 m 3.00 - 3.60

COMMESSA: 13931/14 **DURATA PROVE:** 14-24/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 **DATA CONSEGNA:** 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505608 **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	0.01	3	0.10
5	0.01	5	0.01	5	0.14
8	0.05	8	0.01	8	0.19
14	0.14	14	0.01	14	0.27
23	0.27	23	0.02	23	0.40
39	0.44	39	0.03	39	0.54
65	0.61	65	0.05	65	0.72
109	0.75	109	0.11	109	0.94
181	0.82	181	0.20	181	1.17
303	0.86	303	0.30	303	1.34
506	0.89	506	0.45	506	1.50
845	0.92	845	0.63	845	1.64
1412	0.94	1412	0.81	1412	1.73
2357	0.95	2357	0.95	2357	1.81
3937	0.96	3937	1.06	3937	1.86
6575	0.96	6575	1.15	6575	1.90
10979	0.96	10979	1.21	10979	1.95
18335	0.97	18335	1.23	18335	1.95
30620	0.97	30620	1.26	30620	1.95
51136	0.97	51136	1.26	51136	1.96
85398	0.97	85398	1.27	85398	1.96


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

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA DRENATA (CD)
raccomandazioni AGI 1994

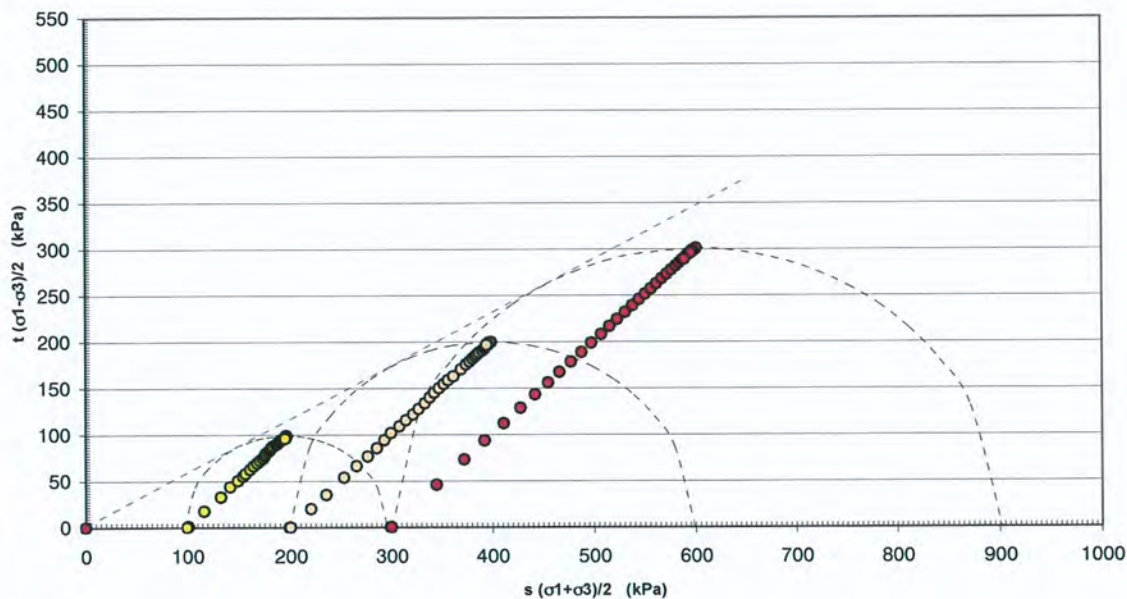
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po – A.I.PO Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro		
CAMPIONE:	SCC47B SH1		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	14-24/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15

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

tensione efficace a rottura s' (kPa)	196.0	398.9	600.9
tensione efficace a rottura t' (kPa)	99.0	199.9	300.9
c' (kPa):	1.4	ϕ' (°):	29.9

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: **SCC47B SH2** m 6.00 - 6.60
COMMESSA: 13931/14
VERBALE ACC.: 202/15
DATA CONSEGNA: 01/04/15

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): 45 GRADO DI QUALITA': AGI Q5
	150	30	DESCRIZIONE: Sabbia medio fine limosa debolmente argillosa marrone
			W naturale (%) 25.9
			γ naturale (Mg/m ³) 2.00
			γ secco (Mg/m ³) 1.59
			γ immerso (Mg/m ³) 1.00
			porosità (%) 41
			indice dei vuoti 0.70
			grado di saturazione (%) 100
			massa specifica (Mg/m ³) 2.699
			PROVE ESEGUITE
	220	40	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: -

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: **SCC47B SH2 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505602 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa debolmente argillosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	409.15	463.58
TERRA UMIDA (g)	882.65	665.89
TERRA ESSICATA* (g)	785.55	624.15
UMIDITA' DETERMINATA (%)	25.8	26.0
UMIDITA' CALCOLATA (%)	:	25.9

* 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: **SCC47B SH2** m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505603 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa debolmente argillosa marrone

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	43.36	43.36
ALTEZZA (cm)	2.01	2.01
LATO (cm)	5.99	5.99
MASSA LORDA (g)	155.93	156.80
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.99	2.00

MEDIA (Mg/m³)	=	2.00
---------------------------------	----------	-------------

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:	SCC47B SH2	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	08-17/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505604	rev.00 del:	06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Sabbia medio fine limosa debolmente argillosa marrone

cod.bilancia 480

determinazione picnometro n:	1 (pic. 003)	2 (pic. 004)
terra (g):	10.03	9.39
temperatura (°C):	23.0	23.0
picnometro + acqua (g):	149.65	149.81
picnometro + terra (g):	155.97	155.72
fattore K	0.9993	0.9993
Peso specifico determinato (Mg/m^3):	2.698	2.699

Peso specifico calcolato (Mg/m^3): **2.699**

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: **SCC47B SH2 m 6.00 - 6.60**

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n°: G1505605 rev.00 del: 06/08/15

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

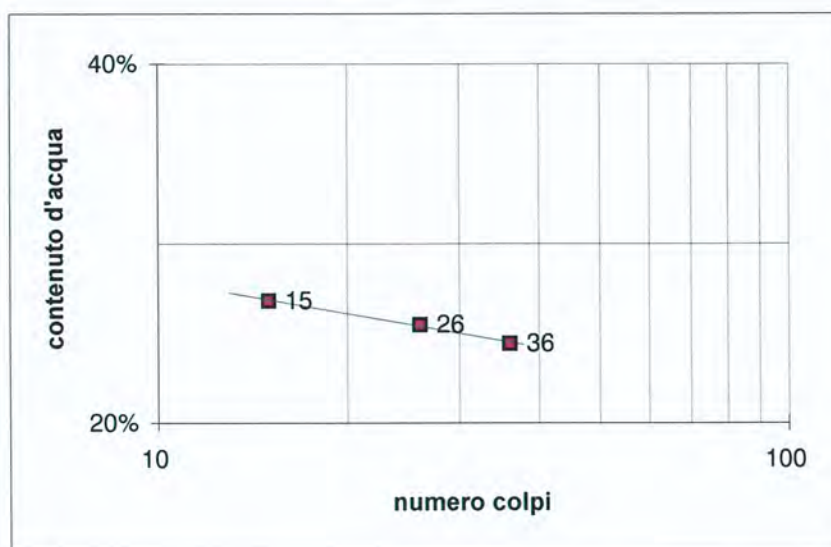
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Sabbia medio fine limosa debolmente argillosa marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	26	36			
massa umida+ tara (g)	19.25	17.80	17.70	15.51	15.63	882.65
massa secca+ tara (g)	15.79	14.63	14.68	13.13	13.25	785.55
acqua contenuta (g)	3.46	3.17	3.02	2.38	2.38	97.10
tara (g)	2.89	2.19	2.32	2.20	2.15	409.15
peso secco (g)	12.90	12.44	12.36	10.93	11.10	376.40
contenuto d'acqua	26.8%	25.5%	24.4%	21.8%	21.4%	25.8%

Umidità Naturale **Wn = 26%**
Limite Liquido **LL = 25%**
Limite Plastico **LP = 22%**
Indice Plastico **IP = 4%**



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: SCC47B SH2 m 6.00 - 6.60

COMMESSA: 13931/14 DURATA PROVE: 08-17/04/15

VERBALE ACC.: 202/15 DATA CONSEGNA: 01/04/15

GEO - CERT. n° G1505606 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:

Sabbia medio fine limosa debolmente argillosa marrone

codici		vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio	63	0.00	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	20	0.00	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	6.3	0.00	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	0.00	0.00	0.00	100.00
292	setaccio	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00
293	setaccio	0.425	3.35	0.89	0.89	99.11
282	setaccio	0.250	127.52	33.88	34.77	65.23
283	setaccio	0.125	108.92	28.94	63.71	36.29
286	setaccio	0.075	27.36	7.27	70.98	29.02
-	calcolato	0.0528	10.47	2.78	73.76	26.24
-	calcolato	0.0386	8.65	2.30	76.06	23.94
-	calcolato	0.0285	12.12	3.22	79.27	20.73
-	calcolato	0.0188	13.85	3.68	82.95	17.05
-	calcolato	0.0138	10.38	2.76	85.71	14.29
-	calcolato	0.0100	10.38	2.76	88.47	11.53
-	calcolato	0.0072	5.19	1.38	89.85	10.15
-	calcolato	0.0051	6.31	1.68	91.53	8.47
-	calcolato	0.0030	6.92	1.84	93.37	6.63
-	calcolato	0.0013	10.38	2.76	96.12	3.88
-	calcolato	0.0009	5.19	1.38	97.50	2.50
	fondo		9.40	2.50	100.00	0.00
TOTALE			376.40		ϕ max (mm) = 0.4	

Passante effettivo setaccio
0.075 (g) in areometro 50.02

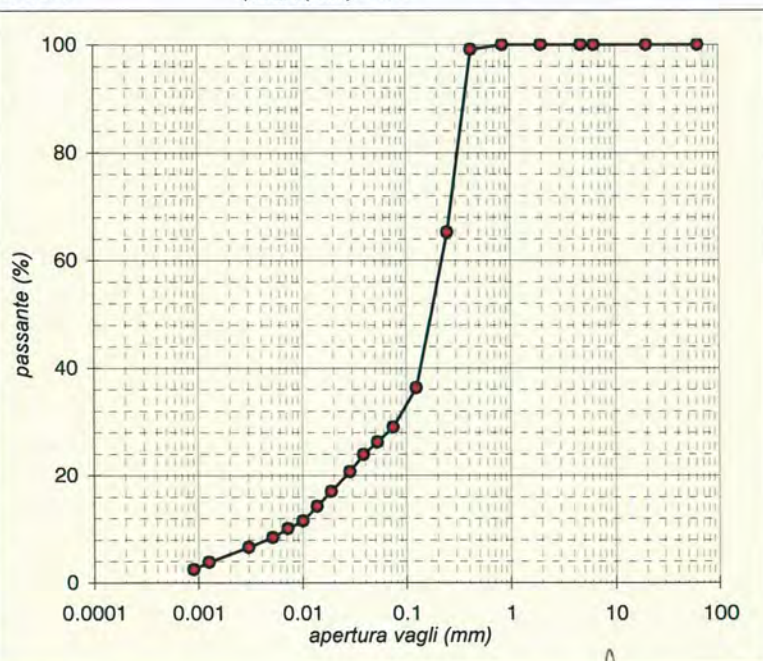
t° C	Tempo (s)	Letture
23	30	31.5
23	60	29.0
23	120	25.5
23	300	21.5
23	600	18.5
23	1200	15.5
23	2400	14.0
24	4800	12.0
24	14400	10.0
24	86400	7.0
24	172800	5.5

Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	71.0%	72.4%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	23.7%	22.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	5.3%	5.3%

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)

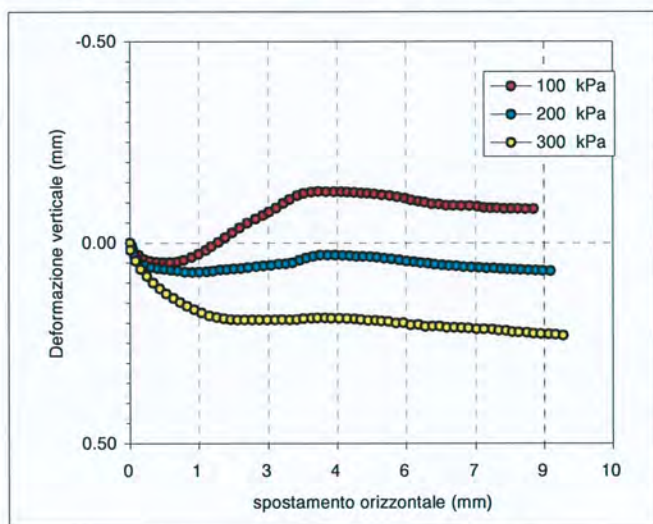
COMMITTENTE:	Agenzia Interregionale per il fiume Po - A.I.P.O Parma - Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma		
CANTIERE:	Arginature Fiume Panaro - Nonantola (Mo)		
CAMPIONE:	SCC47B SH2	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-18/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505607	rev.00 del:	06/08/15

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

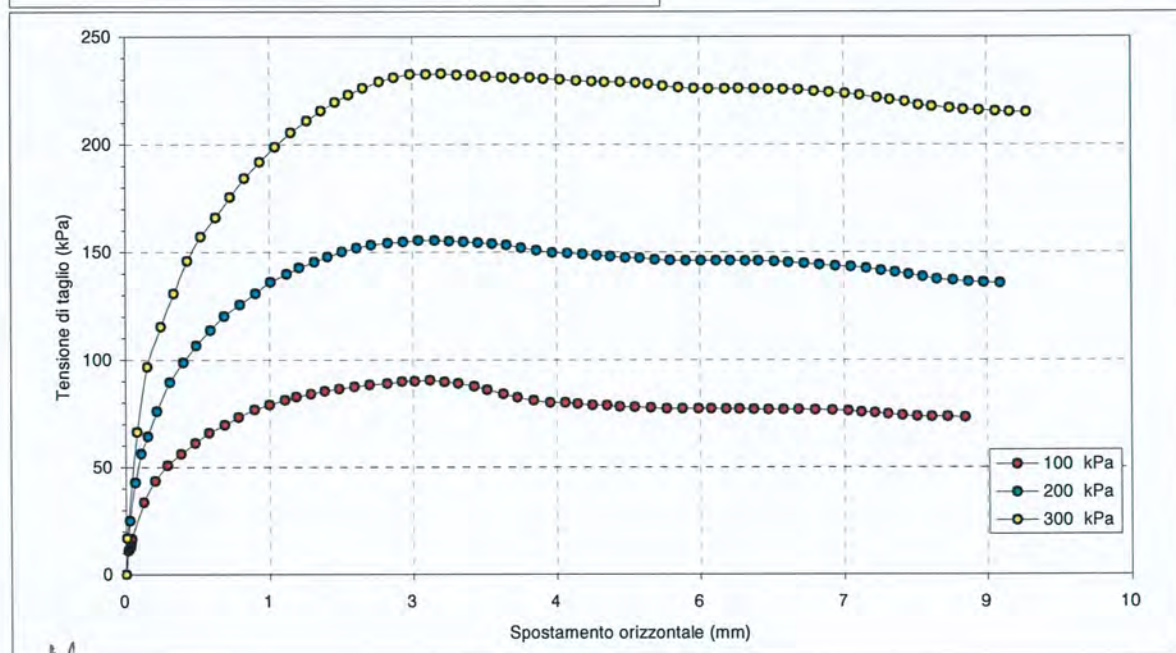
CODICI STRUMENTAZIONE: calibro 12; bilancia 480; trasduttori LVDT 540, 540, 543, 544; SG 539, 542.

Macchina:	CONTROLS T206 Electronic/T207 Digital
Prova:	CONSOLIDATA DRENATA
Dimensioni provino:	$\phi \times h = 60 \times 30$ mm
Velocità prova:	0,004 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia medio fine limosa debolmente argillosa marrone



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σ_v (kPa)	100	200	300
W ini (%)	25.8	25.8	25.8
γ ini (Mg/m ³)	2.00	1.99	1.99
γ_d ini (Mg/m ³)	1.59	1.58	1.58
S ini (%)	100	98	98
W fin (%)	34.5	31.1	28.3
γ fin (Mg/m ³)	2.01	2.05	2.11
γ_d fin (Mg/m ³)	1.49	1.56	1.64
S fin (%)	115	115	119
G (Mg/m ³)	2.699		
H fine cons (mm)	29.866	29.488	29.120



Il Direttore del Laboratorio terre:

dott.geol. Massimo Romagnoli

m_GEO 23 (rev.1 del 01/1)

lo Sperimentatore:

dott.geol. Luciano Rossi

SCC47B SH2_TACD-CRITICO-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 - Nonantola (Mo)							
CAMPIONE:	SCC47B SH2	m 6.00 - 6.60						
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-18/04/15					
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15					
GEO - CERT. n°:	G1505607	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	11.159	0.004	0.039	24.990	0.018	0.009	16.869	0.018
0.040	12.496	0.011	0.093	42.922	0.033	0.111	66.382	0.045
0.045	13.957	0.014	0.153	56.332	0.043	0.216	96.665	0.066
0.048	14.952	0.016	0.219	64.416	0.053	0.351	115.416	0.083
0.054	16.537	0.017	0.310	76.141	0.056	0.480	130.711	0.100
0.178	33.603	0.031	0.439	89.614	0.061	0.617	145.835	0.114
0.293	43.550	0.041	0.575	98.757	0.064	0.754	157.230	0.127
0.416	50.824	0.046	0.708	106.584	0.065	0.903	166.092	0.138
0.552	56.264	0.048	0.851	113.722	0.068	1.044	175.570	0.148
0.694	61.175	0.049	0.985	120.202	0.070	1.189	184.330	0.158
0.834	65.962	0.049	1.139	125.543	0.073	1.339	191.926	0.167
0.987	69.723	0.047	1.297	130.740	0.074	1.493	198.873	0.175
1.124	73.298	0.043	1.445	136.129	0.073	1.648	205.545	0.182
1.284	76.780	0.036	1.604	139.803	0.072	1.807	210.986	0.186
1.433	79.080	0.028	1.728	142.786	0.070	1.949	215.639	0.189
1.584	81.194	0.019	1.879	145.513	0.068	2.090	219.540	0.191
1.696	82.748	0.009	2.013	147.871	0.066	2.226	223.064	0.192
1.841	84.116	-0.001	2.157	150.244	0.065	2.371	226.144	0.192
1.979	85.390	-0.013	2.304	152.041	0.064	2.535	229.053	0.192
2.124	86.447	-0.025	2.449	153.372	0.061	2.679	231.003	0.192
2.278	87.442	-0.037	2.616	154.222	0.059	2.840	232.509	0.192
2.431	88.312	-0.049	2.769	154.832	0.058	2.999	232.543	0.192
2.607	88.903	-0.059	2.922	155.441	0.056	3.148	232.782	0.191
2.754	89.897	-0.068	3.079	155.377	0.053	3.305	232.269	0.192
2.881	90.053	-0.077	3.223	155.121	0.052	3.451	232.235	0.191
3.029	90.488	-0.086	3.364	154.832	0.050	3.590	231.516	0.189
3.170	89.711	-0.098	3.507	154.351	0.044	3.749	231.106	0.188
3.306	88.934	-0.108	3.645	153.966	0.038	3.876	230.592	0.187
3.465	87.628	-0.117	3.790	153.372	0.034	4.033	230.969	0.187
3.593	86.074	-0.123	3.937	152.025	0.031	4.169	230.421	0.188
3.754	84.022	-0.126	4.093	150.790	0.031	4.335	230.182	0.188
3.896	82.437	-0.128	4.251	149.763	0.031	4.497	229.532	0.189
4.062	81.069	-0.127	4.404	149.539	0.032	4.654	229.224	0.190
4.227	80.044	-0.127	4.556	149.025	0.032	4.781	229.018	0.191
4.378	80.044	-0.127	4.698	148.432	0.034	4.937	228.950	0.194
4.501	79.515	-0.126	4.836	147.919	0.034	5.089	228.676	0.194
4.651	78.925	-0.125	4.983	147.341	0.035	5.217	228.094	0.195
4.796	78.738	-0.124	5.125	147.213	0.036	5.363	227.171	0.196
4.923	78.210	-0.123	5.277	146.475	0.039	5.518	226.349	0.200
5.071	77.992	-0.121	5.429	146.267	0.041	5.673	225.973	0.199
5.232	77.625	-0.119	5.584	145.994	0.043	5.820	225.768	0.205
5.392	77.215	-0.117	5.737	146.106	0.046	5.980	225.768	0.204
5.548	77.277	-0.114	5.889	146.023	0.048	6.117	225.973	0.209
5.707	77.215	-0.111	6.028	146.090	0.050	6.271	225.802	0.208
5.836	77.252	-0.106	6.177	145.962	0.052	6.414	225.665	0.208
5.985	77.137	-0.103	6.308	145.866	0.054	6.560	225.494	0.211
6.115	77.050	-0.101	6.466	145.545	0.055	6.710	225.425	0.211
6.255	76.935	-0.097	6.605	145.128	0.057	6.865	224.638	0.212
6.403	76.876	-0.096	6.759	144.775	0.058	7.012	224.228	0.213
6.552	76.848	-0.093	6.911	144.133	0.060	7.175	223.544	0.215
6.700	76.820	-0.093	7.071	143.588	0.061	7.325	222.791	0.215
6.866	76.677	-0.092	7.228	143.235	0.062	7.498	221.730	0.216
7.034	76.562	-0.092	7.384	142.433	0.063	7.629	220.806	0.218
7.198	76.220	-0.090	7.533	141.503	0.063	7.780	219.882	0.219
7.330	75.661	-0.087	7.676	140.669	0.065	7.915	218.308	0.222
7.467	75.288	-0.086	7.813	139.610	0.065	8.050	217.624	0.223
7.598	74.790	-0.086	7.953	138.648	0.066	8.223	216.871	0.224
7.745	74.075	-0.085	8.093	137.461	0.067	8.359	216.187	0.226
7.893	73.702	-0.085	8.254	136.980	0.068	8.515	215.913	0.227
8.040	73.578	-0.085	8.406	136.274	0.069	8.678	215.468	0.228
8.196	73.485	-0.084	8.556	135.953	0.070	8.817	215.194	0.229
8.369	73.267	-0.084	8.717	135.728	0.070	8.980	215.023	0.231

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 - Nonantola (Mo)		
CAMPIONE:	SCC47B SH2	m 6.00 - 6.60	
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-18/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	01/04/15
GEO - CERT. n°:	G1505607	rev.00 del:	06/08/15

Consolidazione Provino 1

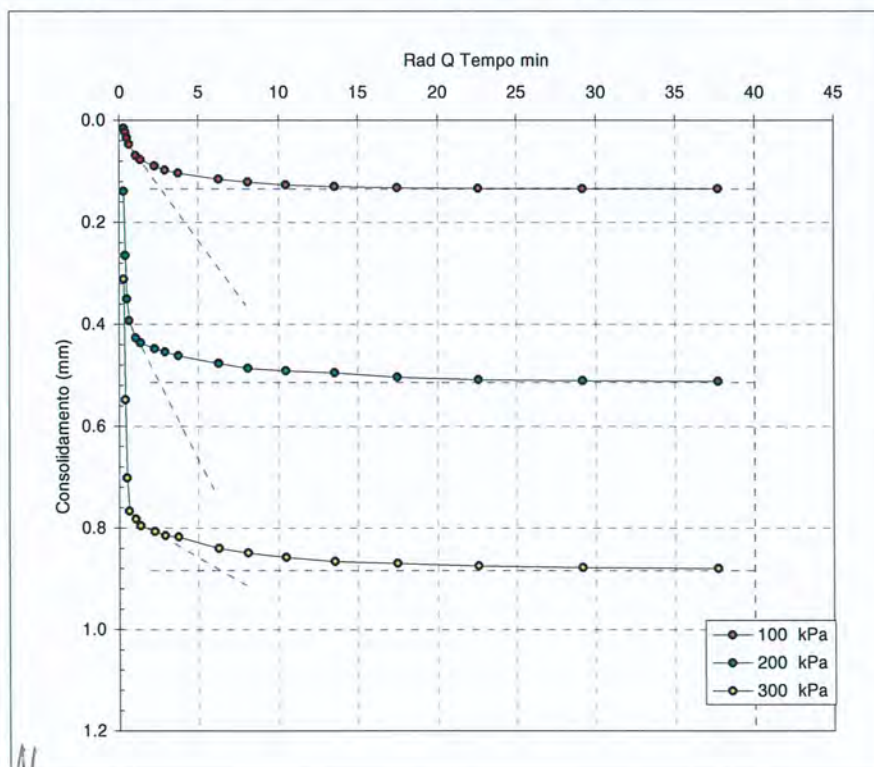
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.016
0.14	0.023
0.23	0.034
0.39	0.047
1.08	0.069
1.81	0.077
5.05	0.090
8.44	0.098
14.09	0.103
39.29	0.115
65.61	0.121
109.58	0.127
182.98	0.130
305.58	0.132
510.33	0.133
852.27	0.134
1423.30	0.134

Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.139
0.14	0.265
0.23	0.350
0.39	0.393
1.08	0.427
1.81	0.436
5.05	0.448
8.44	0.454
14.09	0.462
39.29	0.477
65.61	0.486
109.58	0.491
182.98	0.495
305.58	0.504
510.33	0.509
852.27	0.511
1423.30	0.512

Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.000
0.08	0.312
0.14	0.548
0.23	0.702
0.39	0.767
1.08	0.782
1.81	0.796
5.05	0.807
8.44	0.815
14.09	0.818
39.29	0.840
65.61	0.849
109.58	0.858
182.98	0.866
305.58	0.870
510.33	0.875
852.27	0.878
1423.30	0.880



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)

Provino 1

7.1

Provino 2

6.6

Provino 3

41.4

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 - Nonantola (Mo)		
CAMPIONE:	SCC47B SH2		
COMMESSA:	13931/14	DURATA PROVE:	13-18/04/15
VERBALE ACC.:	202/15	DATA CONSEGNA:	42095

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)	90.49	155.44	232.78
Tensione di taglio RESIDUO (kPa)	74.23	137.67	216.04

VALORI DI PICCO			
Coesione:	17.28 kPa	Angolo di attrito:	35°

VALORI DI PICCO VOLUME COSTANTE			
Coesione:	0.84 kPa	Angolo di attrito:	35°

