SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C
Decr. n. 005754 del 05/07/2010

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna - Bologna		SOND.N°: S.7 PROF.(m): 127.00
CANTIERE: Mirandola (MO) - CIG. 48396372CB		QUOTA (m): p.d.c.
PERFORATRICE: CMV MK900 D1		LATITUDINE (°): N 44.87749°
METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo		LONGITUDINE (°): E 11.06280°
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm	DATA INIZ-FINE: 28/05/2013-07/06/2013
PIEZOMETRO:		SCALA: 1:100

RIF.PREV.N°: 007-13	CERTIFICATO N°: C13-058-7a	RAPPORTO N°: ----------	DATA DI EMISSIONE: 26/06/2013	PAGINA N°: 1 di 5

Profondita' [m]	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. [n. colpi] P.A.	Falda	Pz.Norton	Inclinometro	Tubo Down Hole
0.55		Argilla con limo, localmente sabbiosa, qualche laterizio e radici. Colore marrone							
1.05		Sabbia fine con limo debolmente argillosa ed argillosa. Colore marrone							
1.15		Sabbia fine limosa marroncina							
1.25		Limo argilloso ed argilla limoso sabbiosa							
1.85		Sabbia fine e molto fine localmente limosa marroncina							
2.10		Alternanza di limo argilloso e sabbia fine colore marrone ocra							
3.05		Argilla limosa con livelli di limo argilloso con sottili livelli di sabbia fine. Presenti punti nerastri							
3.30		Limo e limo argilloso localmente debolmente sabbioso marrone con livelli grigiastri sottili							
4.20		Argilla con subordinati livelli centimetrici di argilla limosa, colore grigio nocciola e frequenti punti nerastri	4.20						
4.70		Campione indisturbato	C.I. 1						
5.50		Argilla grigia con livelli e bande nerastre e materia organica. Presenti talora screziature nocciola-ocra più abbondanti verso l'alto	4.70						
6.05		Argilla nerastra e grigio scura con frustoli vegetali, qualche calcinello e punti ossidati verso la base							
8.30		Argilla con calcinelli più frequenti verso il basso e punti ossidati. Colore grigio con abbondanti screziature nocciola-ocra, passante a grigio chiaro con bande ocra da -7.50 a -8.00 m. Nei centimetri basali passante ad argilla limosa grigia							
8.77		Alternanaza di livelli di limo argilloso sabbioso con livelli, più sottili, di sabbia fine. Colore grigio							
8.90		Argilla limosa con abbondanti calcinelli, grigia							
9.14		Alternanza di sabbia fine e limo argilloso sabbioso, colore grigio							
9.30		Argilla grigio chiara con calcinelli molto diffusi							
12.80		Sabbia media e medio-fine grigia con qualche fiocco di argilla. Presenti porzioni più fini e compatte (manovra)							
25.00		Sabbia media e grossolana grigia con qualche raro fiocco argilloso e livelli più scuri, ricchi di mica. Legno a -23.50 m. Presenti porzioni più fini compatte (manovre)							
28.00		Sabbia grossolana e molto grossolana con ghiaia millimetrica sparsa. Presenti frammenti di gusci. Presenti porzioni più fini e compatte (manovra)							
		Sabbia grossolana localmente media grigia, micacea con rari frammenti di gusci. Presenti porzioni più fini e compatte (manovre)							

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C
Decr. n. 005754 del 05/07/2010

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna - Bologna		SOND.N°: S.7 PROF.(m): 127.00
CANTIERE: Mirandola (MO) - CIG. 48396372CB		QUOTA (m): p.d.c.
PERFORATRICE: CMV MK900 D1		LATITUDINE (°): N 44.87749°
METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo		LONGITUDINE (°): E 11.06280°
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm	DATA INIZ-FINE: 28/05/2013-07/06/2013
PIEZOMETRO:		SCALA: 1:100
RIF.PREV.N°: 007-13	CERTIFICATO N°: C13-058-7a / RAPPORTO N°: ---------- / DATA DI EMISSIONE: 26/06/2013	PAGINA N°: 2 di 5

Profondita' [m]	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	Falda
		Sabbia grossolana localmente media grigia, micacea con rari frammenti di gusci. Presenti porzioni più fini e compatte (manovre)			
39.00		Sabbia grossolana grigia talora molto grossolana			
42.60		Alternanza di sabbia grossolana e medio grossolana con sabbia media, colore grigio. Presenti porzioni più fini e compatte (manovra)			
45.00		Sabbia grossolana e medio grossolana con ghiaia sparsa da -46.00 a - 47.60 m, colore grigio. Presenti porzioni più fini e compatte (manovra)			
50.40		Argilla nera e grigio scura con livelli torbosi centimetrici e materiale organico sparso			
51.00		Campione indisturbato	51.00 C.I. 2		
51.50		Argilla grigia con frustoli vegetali	51.50		
51.60		Argilla limosa e limo argilloso sabbioso grigio scuro con qualche frustolo vegetale			
51.95		Limo sabbioso argilloso passante a sabbia fine limosa verso il basso			
52.10		Argilla grigia localmente grigio scura nerastra con elementi organici sparsi			
52.90		Limo sabbioso argilloso e sabbia fine argillosa, alternato a livelli decimetrici di argilla limosa con qualche velo millimetrico di sabbia fine. Colore grigio			
54.10		Argilla grigia e grigio scura con elementi vegetali nerastri sparsi			
54.60		Limo argilloso con qualche calcinello, passante verso il basso a limo con sabbia argilloso. Colore grigio			
54.90		Argilla nera con torba e con livello centimetrico di limo sabbioso al tetto			
55.00		Argilla e limo debolmente sabbioso, grigio scuro			
55.10		Argilla grigia con focature nerastre			
55.35		Alternanza di argilla con livelli di limo argilloso sabbioso grigio e grigio scuro-nerastro			
56.00		Argilla con abbondanti calcinelli fino a -56.45 m poi più rari verso la base. Colore grigio passante verso il basso a grigio scuro			
56.80		Limo e limo argilloso talora debolmente sabbioso colore grigio			
57.00		Argilla e limo argilloso colore grigio			
57.20		Limo argilloso ed argilla limosa con sabbia fine, colore grigio			
57.55		Argilla grigio scura nerastra			
57.90		Argilla limosa e limo argilloso grigio scuro - nerastro debolmente sabbioso verso il basso			
58.45		Limo sabbioso e sabbia fine limosa debolmente argillosa grigia			
58.70		Argilla limosa e limo con argilla grigio chiaro e calcinelli			
58.90		Sabbia fine con limo debolmente argillosa colore grigio			
59.20		Sabbia media grigia			
59.80		Sabbia medio grossolana e grossolana grigia			

S.P.T. [n. colpi] P.A.	Falda	Pz.Norton	Inclinometro	Tubo Down Hole

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C
Decr. n. 005754 del 05/07/2010

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna - Bologna		SOND.N°: S.7 PROF.(m): 127.00
CANTIERE: Mirandola (MO) - CIG. 48396372CB		QUOTA (m): p.d.c.
PERFORATRICE: CMV MK900 D1		LATITUDINE (°): N 44.87749°
METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo		LONGITUDINE (°): E 11.06280°
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm	DATA INIZ-FINE: 28/05/2013-07/06/2013
PIEZOMETRO:		SCALA: 1:100
RIF.PREV.N°: 007-13	CERTIFICATO N°: C13-058-7a / RAPPORTO N°: ---------- / DATA DI EMISSIONE: 26/06/2013	PAGINA N°: 3 di 5

Profondita' [m]	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.
64.40		Sabbia medio grossolana e grossolana grigia		
67.00		Sabbia media e fine grigia localmente limosa con livelli centimetrici di materiale organico nero (66.70-66.80)		
68.00		Argilla limosa e limo argilloso con qualche livello debolmente sabbioso. Colore grigio	68.00 C.I. 3	
68.60		Campione indisturbato	68.60	
69.15		Argilla grigia con livelli nero organico (68.65-68.73)		
69.60		Argilla grigia con limo e qualche calcinello	69.60 C.I. 4	
70.15		Campione indisturbato	70.15	
72.90		Argilla: nera con materiale organico abbondante da -70.15 a -70.75 m, argilla grigia con subordinati livelli nerastri e frustoli vegetali sparsi di materiale organico tra -71.95 e -72.90 m		
75.30		Limo e limo argilloso con sabbia fine e livelletti di sabbia da limosa e debolmente limosa. Verso il basso livelli di argilla limosa. Colore grigio		
75.90		Sabbia fine e sabbia fine limosa debolmente argillosa grigia		
84.00		Sabbia grossolana localmente media con qualche elemento organico (-78.35 m). Rara ghiaia centimetrica. Presenti porzioni più fini e compatte (manovre)		
86.50		Sabbia grossolana e medio grossolana grigia con mica abbondante		
86.75		Sabbia fine e medio fine con limo e limo argilloso, colore grigio		
89.40		Sabbia grossolana e media grigia con frammenti di legno a -87.25 m. Molto micacee		
90.00		Sabbia fine e medio fine grigia talora limosa compatta/dura		

S.P.T. [n. colpi] P.A.	Falda	Pz.Norton	Inclinometro	Tubo Down Hole

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C
Decr. n. 005754 del 05/07/2010

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna - Bologna		SOND.N°: S.7 PROF.(m): 127.00
CANTIERE: Mirandola (MO) - CIG. 48396372CB		QUOTA (m): p.d.c.
PERFORATRICE: CMV MK900 D1		LATITUDINE (°): N 44.87749°
METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo		LONGITUDINE (°): E 11.06280°
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm	DATA INIZ-FINE: 28/05/2013-07/06/2013
PIEZOMETRO:		SCALA: 1:100
RIF.PREV.N°: 007-13	CERTIFICATO N°: C13-058-7a / RAPPORTO N°: ---------- / DATA DI EMISSIONE: 26/06/2013	PAGINA N°: 4 di 5

Profondita' [m]	Stratigrafia	Descrizione
90.00		Sabbia grossolana e medio grossolana con qualche interclasto cementato. Da -91.60 m verso la base presenza di ghiaiai e ciottoli (calcari e porfido)
92.30		Sabbia medio fine e medio grossolana localmente debolmente limosa
93.00		Sabbia medio grossolana grigia con locali ghiaie millimetrche e centimetriche (diam.max 2 cm)
93.80		Sabbia fine limosa talora debolmente argillosa
94.25		Alternanza di limo argilloso debolmente sabbioso ed argilla limosa colore grigiastro
95.00		Limo argilloso grigio chiaro passante ad argilla grigia alla base
96.00		Alternanze di limo argilloso ed argilla limosa con qualche livelletto di sabbia grigia, con piccoli ciottoli (-96.65 m), colore rosato, da -98.50 m rosa grigio
99.15		Sabbia fine e sabbia fine limosa colore grigio rosa (disturbata dal carotaggio)
99.40		Limo e limo argilloso debolmente sabbioso grigio rosato
99.60		Sabbia fine localmente limosa con livelli intercalati di limo argilloso sabbioso (disturbato dal carotaggio)
100.90		Limo argilloso con qualche livelletto di sabbia limosa colore grigio debolmente rosato
101.30		Sabbia medio fine colore grigistro-rosato
101.55		Limo argilloso grigiastro-rosato
101.70		Sabbia media grigiastra
101.85		Alternanza centimetrica di sabbia fine con limo ed argilla limosa e limo argilloso, colore grigiastro
102.05		Sabbia medio fine con ghiaia, colore grigiastro
102.20		Argilla limoso sabbiosa grigiastra
102.40		Sabbia con ghiaia colore rosato e rosato grigio
103.50		Sabbia media con qualche raro elemento di ghiaia anche centimetrica al tetto, localmente sabbia limosa con qualche livelletto di limo argilloso, colore rosato grigiastro
105.00		Sabbia fine e media rosata localmente limosa con qualche livelletto di limo argilloso
108.20		Limo e limo argilloso con qualche velo da sabbia fine, aspetto debolmente cementato, colore grigio rosato
109.00		Sabbia con ghiaia e ciottolini in diminuzione verso il basso, colore grigiastro
110.45		Sabbia fine con sabbia media colore grigistro. Presente livello più fine e compatto alla base (manovra)
111.00		Limo argilloso ed argilla limosa talora debolmente sabbiosa
111.50		Sabbia con locale livello di limo argilloso sabbioso
111.80		Argilla limosa e limo argilloso debolmente sabbioso. Colore grigiastro debolmente rosato
112.60		Sabbia media e medio -grossolana conrara ghiaia colore grigio
113.30		Argilla limosa e limo argilloso, duri, colore grigio
113.60		Sabbia fine limosa con livelli di limo argilloso e limo sabbioso colore grigio
114.00		Alternanza da centimetrica a decimetrica di argilla limosa debolmente sabbiosa e livelli di limo sabbioso e sabbia fine. Dura, compatta. Colore grigio. Presenza di qualche guscio a -114.50 m. A -115.00 m 1 cm di calcarenite grigia
115.12		Sabbia media e grossolana grigia con frammenti di gusci
116.50		Alternanza centimetrica di argilla dura limosa grigia con qualche livello di sabbia fine
116.93		Sabbia media grigia
117.00		Limo argilloso ed argilla limosa compatti, con qualche tasca di sabbia fine, colore grigio
117.55		Alternanze di limo e limo sabbioso con sabbia fine e livelli di argilla limosa, compatti, colore grigio
118.90		Sabbia media debolmente limosa con gusci in frammenti
119.25		Alternanza centimetrica e decimetrica limo argilloso ed argilla limosa con livelli di sabbia fine e limo con sabbia. Colore grigio, duro

Campioni | Campioni Rim. | S.P.T. [n. colpi] P.A. | Falda | Pz.Norton | Inclinometro | Tubo Down Hole

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C
Decr. n. 005754 del 05/07/2010

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna - Bologna		SOND.N°: S.7 PROF.(m): 127.00
CANTIERE: Mirandola (MO) - CIG. 48396372CB		QUOTA (m): p.d.c.
PERFORATRICE: CMV MK900 D1		LATITUDINE (°): N 44.87749°
METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo		LONGITUDINE (°): E 11.06280°
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm	DATA INIZ-FINE: 28/05/2013-07/06/2013
PIEZOMETRO:		SCALA: 1:100
RIF.PREV.N°: 007-13	CERTIFICATO N°: C13-058-7a / RAPPORTO N°: ---------- / DATA DI EMISSIONE: 26/06/2013	PAGINA N°: 5 di 5

Scala 1:100	P.P. I [daN/cm²]	Vane Test [daN/cm²]	Profondita' [m]	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. [n. colpi] P.A.	Falda	Pz.Norton	Inclinometro	Tubo Down Hole
121			120.50		Alternanza centimetrica e decimetrica limo argilloso ed argilla limosa con livelli di sabbia fine e limo con sabbia. Colore grigio, duro							
122					Alternanza di limo con argilla, limo sabbioso con ghiaia (mm e cm), in diminuzione verso il basso, limo con sabbia e livelletti di sabbia con ghiaia. Compatti e molto compatti. Presenza di rari gusci. Colore grigio							
123			122.95		Sabbia medio fine con livelli di limo argilloso, colore grigio							
			123.40		Argilla con limo dura e veli di sabbia fine. Colore grigio							
124			123.55		Sabbia media e fine talora limosa, poca ghiaia, colore grigio							
			124.10		Argilla con limo sabbioso con livelli di sabbia fine. Compatti. Colore grigio							
125			124.40		Sabbia fine con ghiaia, colore grigio							
			124.80		Limo molto sabbioso compatto grigio con qualche velo di sabbia e gusci							
126			125.25		Sabbia fine localmente media grigia sciolta							125.00
127			126.80		Limo ed argilla dura grigia							
128			127.00									
129												
130												
131												
132												
133												
134												
135												
136												
137												
138												
139												
140												

Note:
Descrizione stratigrafica eseguita dalla D.L.: Dott.ssa Silvia Rosselli
---
Valori di pocket penetrometer e vane test riportati nella tabella allegata.

Installato tubo in pvc Ø 3" per down-hole a -125.00 m dal p.d.c.

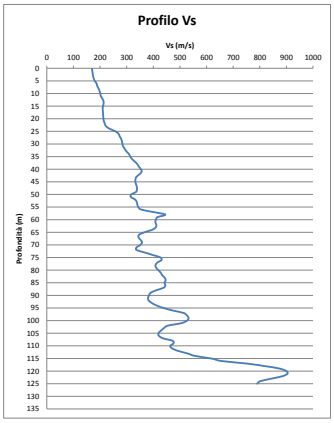
C.I. = campioni indisturbati

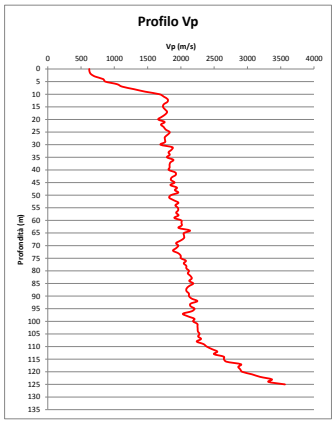
Lo Sperimentatore

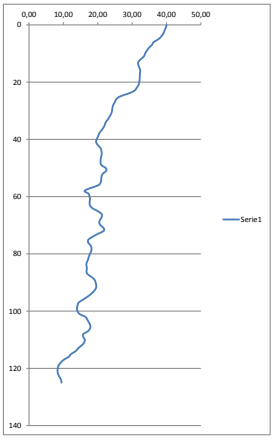
Il Direttore del Laboratorio

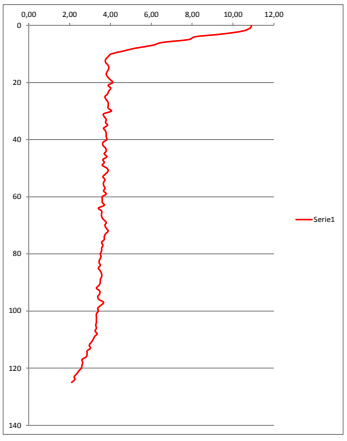
Depth	Tp Pick	Ts Pick	Delay	Tp Pick corr.	Ts Pick corr.	Distanza	VP	VS
0	20,91	50,02	10,00	10,91	40,02	6,80	623	1091
1	20,83	49,79	10,00	10,83	39,79	6,79	627	1083
2	20,48	49,41	10,00	10,48	39,41	6,79	648	1048
3	19,53	49,09	10,00	9,53	39,09	6,79	712	953
4	18,15	48,48	10,00	8,15	38,48	6,78	832	815
5	17,83	47,65	10,00	7,83	37,65	6,78	866	783
6	16,53	46,27	10,00	6,53	36,27	6,78	1038	653
7	16,06	45,76	10,00	6,06	35,76	6,78	1119	606
8	15,23	44,90	10,00	5,23	34,90	6,77	1296	523
9	14,63	44,29	10,00	4,63	34,29	6,79	1465	463
10	14,04	43,78	10,00	4,04	33,78	6,79	1679	404
11	13,88	43,42	10,00	3,88	33,42	6,78	1746	388
12	13,76	42,50	10,00	3,76	32,50	6,78	1802	376
13	13,77	41,79	10,00	3,77	31,79	6,77	1798	377
14	13,89	41,79	10,00	3,89	31,79	6,78	1743	389
15	13,92	42,11	10,00	3,92	32,11	6,79	1731	392
16	13,86	42,37	10,00	3,86	32,37	6,79	1762	386
17	13,79	42,27	10,00	3,79	32,27	6,80	1793	379
18	13,86	42,24	10,00	3,86	32,24	6,81	1765	386
19	13,98	42,18	10,00	3,98	32,18	6,82	1711	398
20	14,11	42,08	10,00	4,11	32,08	6,82	1659	411
21	13,89	41,86	10,00	3,89	31,86	6,83	1757	389
22	14,02	41,31	10,00	4,02	31,31	6,83	1701	402
23	13,92	40,67	10,00	3,92	30,67	6,83	1742	392
24	13,86	38,85	10,00	3,86	28,85	6,83	1771	386
25	13,73	36,48	10,00	3,73	26,48	6,83	1832	373
26	13,79	35,36	10,00	3,79	25,36	6,84	1802	379
27	13,89	34,98	10,00	3,89	24,98	6,84	1759	389
28	13,89	34,50	10,00	3,89	24,50	6,85	1761	389
29	13,89	34,27	10,00	3,89	24,27	6,85	1762	389
30	14,05	34,14	10,00	4,05	24,14	6,86	1694	405
31	13,66	33,92	10,00	3,66	23,92	6,87	1874	366
32	13,70	33,44	10,00	3,70	23,44	6,87	1859	370
33	13,79	32,96	10,00	3,79	22,96	6,88	1814	379
34	13,76	32,32	10,00	3,76	22,32	6,89	1833	376
35	13,86	32,03	10,00	3,86	22,03	6,91	1791	386
36	13,66	31,58	10,00	3,66	21,58	6,92	1888	366
37	13,76	30,94	10,00	3,76	20,94	6,93	1843	376
38	13,79	30,40	10,00	3,79	20,40	6,94	1830	379
39	13,79	30,08	10,00	3,79	20,08	6,95	1831	379
40	13,82	29,66	10,00	3,82	19,66	6,95	1818	382
41	13,63	29,54	10,00	3,63	19,54	6,96	1916	363
42	13,63	30,05	10,00	3,63	20,05	6,98	1922	363
43	13,76	30,78	10,00	3,76	20,78	7,00	1862	376
44	13,79	31,07	10,00	3,79	21,07	7,02	1851	379
45	13,70	31,17	10,00	3,70	21,17	7,04	1905	370
46	13,82	31,01	10,00	3,82	21,01	7,05	1842	382
47	13,63	30,85	10,00	3,63	20,85	7,05	1941	363
48	13,70	30,82	10,00	3,70	20,82	7,06	1909	370
49	13,60	31,07	10,00	3,60	21,07	7,06	1961	360
50	13,82	32,32	10,00	3,82	22,32	7,08	1851	382
51	13,89	32,48	10,00	3,89	22,48	7,10	1825	389
52	13,76	31,46	10,00	3,76	21,46	7,11	1892	376
53	13,63	31,10	10,00	3,63	21,10	7,13	1963	363
54	13,73	31,01	10,00	3,73	21,01	7,15	1917	373
55	13,66	30,85	10,00	3,66	20,85	7,16	1954	366
56	13,66	30,25	10,00	3,66	20,25	7,18	1958	366
57	13,73	27,88	10,00	3,73	17,88	7,19	1929	373
58	13,66	26,17	10,00	3,66	16,17	7,20	1965	366
59	13,79	27,35	10,00	3,79	17,35	7,21	1901	379
60	13,60	27,62	10,00	3,60	17,62	7,22	2006	360
61	13,60	27,74	10,00	3,60	17,74	7,23	2008	360
62	13,60	27,62	10,00	3,60	17,62	7,25	2013	360
63	13,70	27,74	10,00	3,70	17,74	7,27	1966	370
64	13,41	28,38	10,00	3,41	18,38	7,28	2137	341
65	13,57	29,92	10,00	3,57	19,92	7,30	2046	357
66	13,57	31,10	10,00	3,57	21,10	7,30	2047	357
67	13,57	31,20	10,00	3,57	21,20	7,31	2047	357
68	13,66	30,75	10,00	3,66	20,75	7,31	1994	366
69	13,79	30,43	10,00	3,79	20,43	7,31	1928	379
70	13,73	30,82	10,00	3,73	20,82	7,31	1961	373
71	13,79	31,71	10,00	3,79	21,71	7,31	1929	379
72	13,89	31,71	10,00	3,89	21,71	7,31	1881	389
73	13,76	30,05	10,00	3,76	20,05	7,37	1960	376
74	13,70	28,54	10,00	3,70	18,54	7,38	1997	370
75	13,70	27,30	10,00	3,70	17,30	7,40	2001	370
76	13,57	27,20	10,00	3,57	17,20	7,41	2076	357
77	13,63	27,87	10,00	3,63	17,87	7,42	2043	363
78	13,57	28,19	10,00	3,57	18,19	7,43	2081	357
79	13,57	28,10	10,00	3,57	18,10	7,43	2082	357
80	13,50	27,74	10,00	3,50	17,74	7,44	2122	350
81	13,54	27,39	10,00	3,54	17,39	7,44	2104	354
82	13,47	27,17	10,00	3,47	17,17	7,44	2144	347
83	13,44	26,82	10,00	3,44	16,82	7,45	2164	344
84	13,50	26,69	10,00	3,50	16,69	7,45	2125	350
85	13,41	26,85	10,00	3,41	16,85	7,45	2186	341
86	13,50	26,72	10,00	3,50	16,72	7,45	2125	350
87	13,57	26,98	10,00	3,57	16,98	7,44	2085	357
88	13,57	28,13	10,00	3,57	18,13	7,44	2084	357
89	13,50	29,06	10,00	3,50	19,06	7,43	2120	350
90	13,50	29,38	10,00	3,50	19,38	7,44	2122	350
91	13,44	29,57	10,00	3,44	19,57	7,44	2163	344
92	13,31	29,47	10,00	3,31	19,47	7,45	2248	331
93	13,47	28,90	10,00	3,47	18,90	7,45	2146	347
94	13,47	28,06	10,00	3,47	18,06	7,45	2145	347
95	13,38	26,98	10,00	3,38	16,98	7,45	2205	338
96	13,44	25,73	10,00	3,44	15,73	7,44	2164	344
97	13,66	24,45	10,00	3,66	14,45	7,44	2031	366
98	13,54	24,13	10,00	3,54	14,13	7,44	2104	354
99	13,38	23,97	10,00	3,38	13,97	7,44	2204	338
100	13,41	24,13	10,00	3,41	14,13	7,44	2183	341
101	13,31	24,70	10,00	3,31	14,70	7,44	2246	331
102	13,31	26,40	10,00	3,31	16,40	7,45	2249	331
103	13,31	26,98	10,00	3,31	16,98	7,46	2252	331
104	13,31	27,42	10,00	3,31	17,42	7,47	2255	331
105	13,28	27,84	10,00	3,28	17,84	7,48	2280	328
106	13,31	27,78	10,00	3,31	17,78	7,48	2259	331
107	13,25	27,17	10,00	3,25	17,17	7,48	2304	325
108	13,34	25,82	10,00	3,34	15,82	7,48	2238	334
109	13,22	25,79	10,00	3,22	15,79	7,52	2338	322
110	13,15	26,24	10,00	3,15	16,24	7,53	2388	315
111	13,06	26,02	10,00	3,06	16,02	7,54	2466	306
112	12,96	25,31	10,00	2,96	15,31	7,54	2548	296
113	13,02	24,29	10,00	3,02	14,29	7,55	2497	302
114	12,86	23,58	10,00	2,86	13,58	7,56	2644	286
115	12,86	22,24	10,00	2,86	12,24	7,56	2646	286
116	12,82	21,54	10,00	2,82	11,54	7,57	2685	282
117	12,61	20,10	10,00	2,61	10,10	7,57	2903	261
118	12,64	19,24	10,00	2,64	9,24	7,56	2862	264
119	12,61	18,62	10,00	2,61	8,62	7,54	2891	261
120	12,58	18,37	10,00	2,58	8,37	7,53	2921	258
121	12,45	18,30	10,00	2,45	8,30	7,51	3068	245
122	12,35	18,46	10,00	2,35	8,46	7,50	3189	235
123	12,22	18,88	10,00	2,22	8,88	7,49	3368	222
124	12,26	19,33	10,00	2,26	9,33	7,48	3316	226
125	12,10	19,46	10,00	2,10	9,46	7,47	3564	210

Depth	VS	Depth
0	170	0
1	171	1
2	172	2
3	174	3
4	176	4
5	180	5
6	187	6
7	189	7
8	194	8
9	198	9
10	201	10
11	203	11
12	208	12
13	213	13
14	213	14
15	211	15
16	210	16
17	211	17
18	211	18
19	212	19
20	213	20
21	214	21
22	218	22
23	223	23
24	237	24
25	258	25
26	270	26
27	274	27
28	279	28
29	282	29
30	284	30
31	287	31
32	293	32
33	300	33
34	309	34
35	313	35
36	320	36
37	331	37
38	340	38
39	346	39
40	354	40
41	356	41
42	348	42
43	337	43
44	333	44
45	333	45
46	335	46
47	338	47
48	339	48
49	335	49
50	317	50
51	316	51
52	331	52
53	338	53
54	340	54
55	343	55
56	354	56
57	402	57
58	445	58
59	416	59
60	410	60
61	407	61
62	411	62
63	409	63
64	396	64
65	366	65
66	346	66
67	345	67
68	352	68
69	358	69
70	351	70
71	337	71
72	337	72
73	368	73
74	398	74
75	428	75
76	431	76
77	415	77
78	408	78
79	411	79
80	419	80
81	428	81
82	434	82
83	443	83
84	446	84
85	442	85
86	445	86
87	438	87
88	410	88
89	390	89
90	384	90
91	380	91
92	382	92
93	394	93
94	412	94
95	439	95
96	473	96
97	515	97
98	527	98
99	533	99
100	527	100
101	506	101
102	454	102
103	439	103
104	429	104
105	419	105
106	421	106
107	436	107
108	473	108
109	476	109
110	464	110
111	470	111
112	493	112
113	528	113
114	556	114
115	618	115
116	656	116
117	750	117
118	817	118
119	874	119
120	899	120
121	904	121
122	886	122
123	843	123
124	802	124
125	790	125









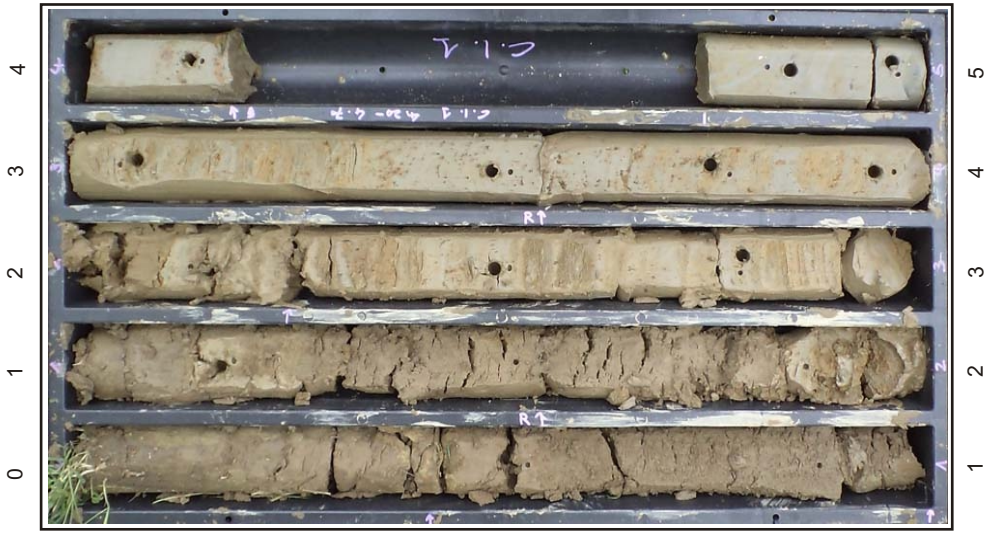
SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna **LOCALITA':** Mirandola (MO) - CIG.48396372CB **SONDAGGIO N: S.7**

RIF. N° : 007-13 **ALLEGATO A:** C13-058-7a **DATA:** 28/05/2013

Cassa 2 da -5.0 a -10.0 m

Cassa 4 da -15.0 a -20.0 m



Cassa 1 da 0.0 a -5.0 m

Cassa 3 da -10.0 a -15.0 m

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna **LOCALITA':** Mirandola (MO) - CIG.48396372CB **SONDAGGIO N: S.7**

RIF. N° : 007-13 **ALLEGATO A:** C13-058-7a **DATA:** 28/05/2013

Cassa 6 da -25.0 a -30.0 m

Cassa 8 da -35.0 a -40.0 m

Cassa 5 da -20.0 a -25.0 m

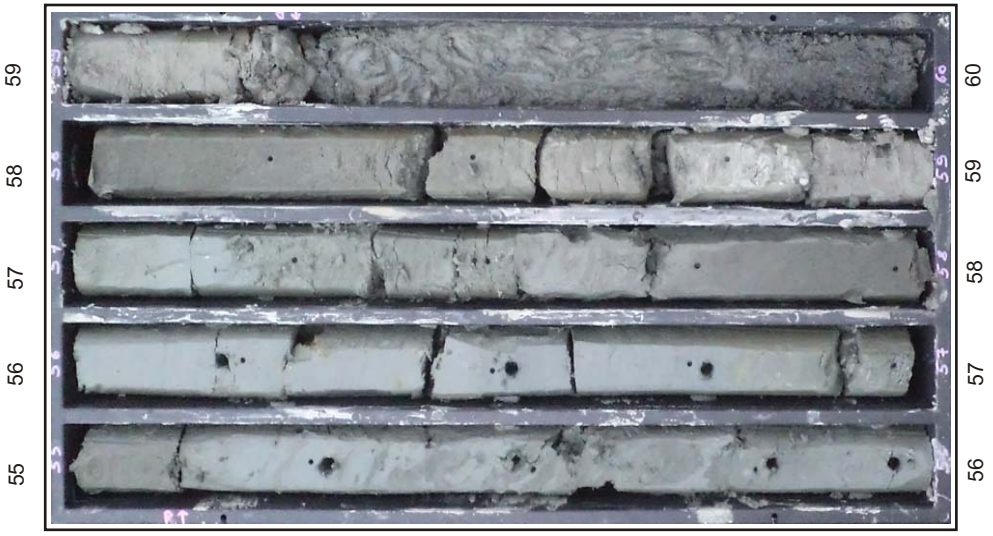
Cassa 7 da -30.0 a -35.0 m

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna **LOCALITA':** Mirandola (MO) - CIG.48396372CB **SONDAGGIO N: S.7**

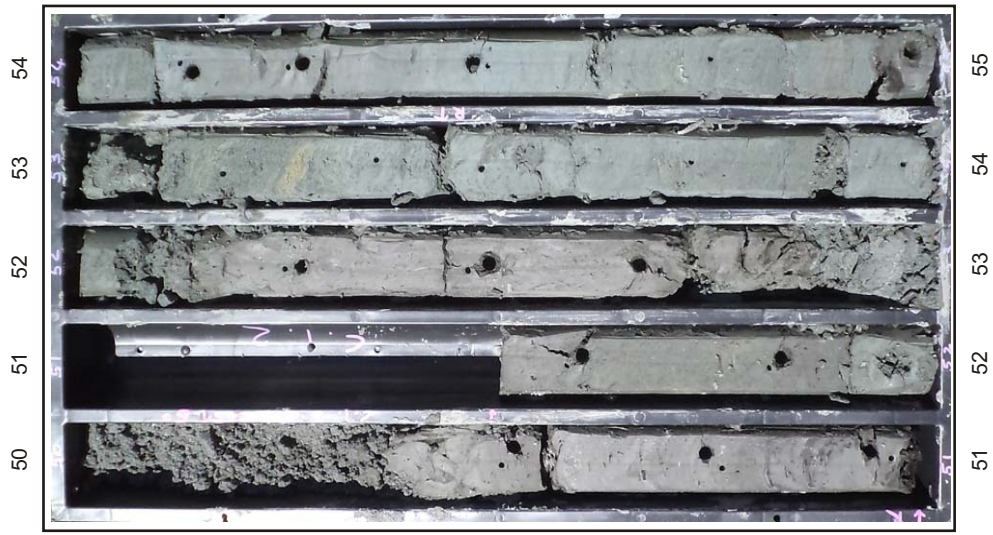
RIF. N° : 007-13 **ALLEGATO A:** C13-058-7a **DATA:** 28/05/2013

Cassa 10 da -45.0 a -50.0 m



Cassa 12 da -55.0 a -60.0 m

Cassa 9 da -40.0 a -45.0 m

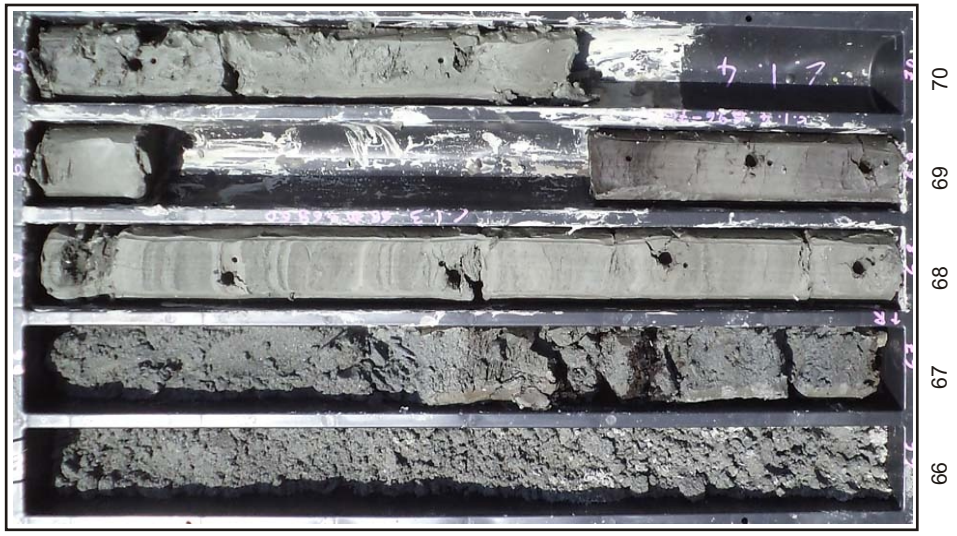


Cassa 11 da -50.0 a -55.0 m

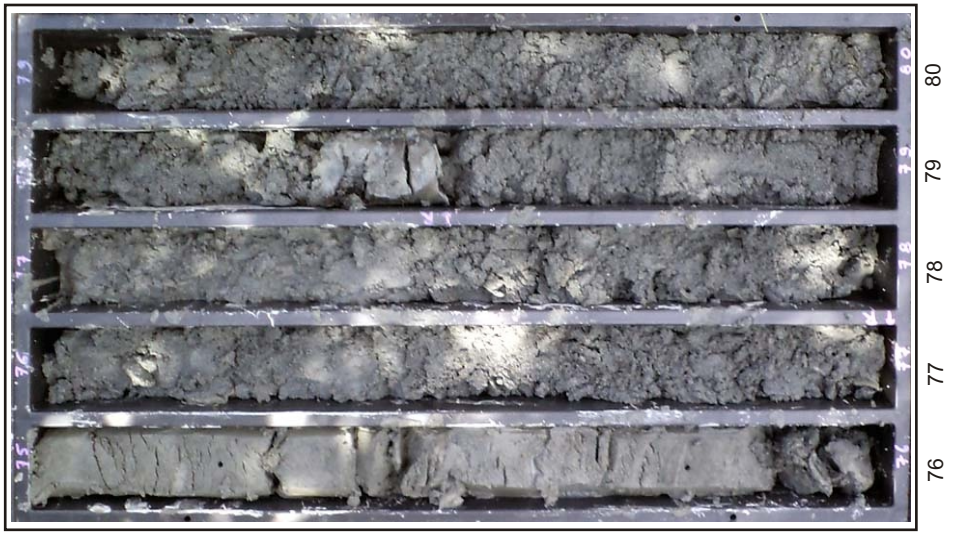
SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna **LOCALITA':** Mirandola (MO) - CIG.48396372CB **SONDAGGIO N:** **S.7**

RIF. N° : 007-13 **ALLEGATO A:** C13-058-7a **DATA:** 28/05/2013

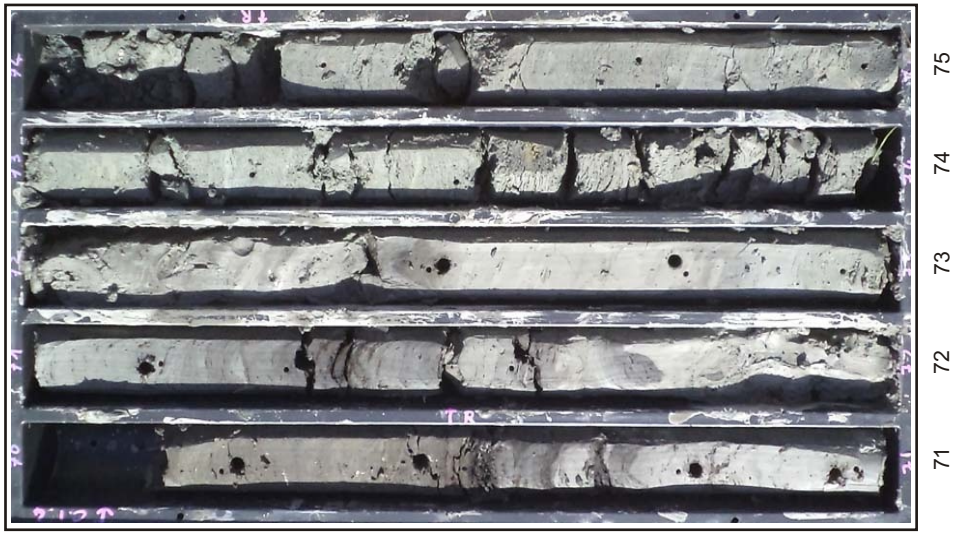


Cassa 14 da -65.0 a -70.0 m



Cassa 16 da -75.0 a -80.0 m

Cassa 13 da -60.0 a -65.0 m



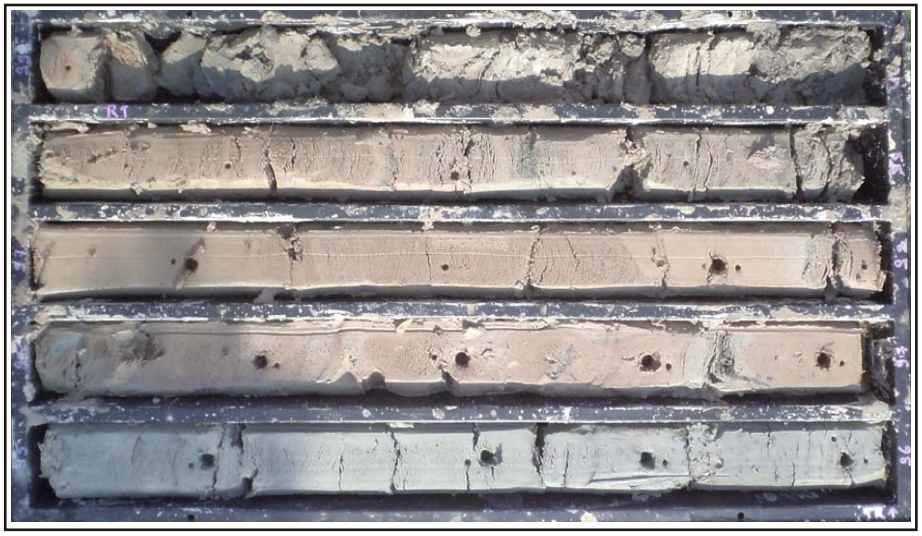
Cassa 15 da -70.0 a -75.0 m

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna **LOCALITA':** Mirandola (MO) - CIG.48396372CB **SONDAGGIO N: S.7**

RIF. N° : 007-13 **ALLEGATO A:** C13-058-7a **DATA:** 28/05/2013

Cassa 18 da -85.0 a -90.0 m



Cassa 20 da -95.0 a -100.0 m

Cassa 17 da -80.0 a -85.0 m

Cassa 19 da -90.0 a -95.0 m

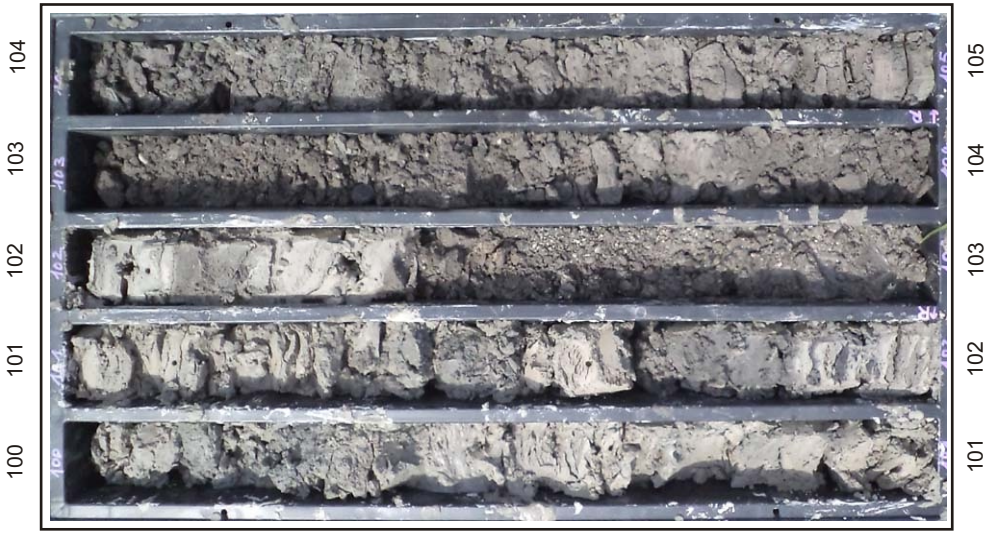
SOGEO® S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com

COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna **LOCALITA':** Mirandola (MO) - CIG.48396372CB **SONDAGGIO N: S.7**

RIF. N° : 007-13 **ALLEGATO A:** C13-058-7a **DATA:** 28/05/2013

Cassa 22 da -105.0 a -110.0 m

Cassa 24 da -115.0 a -120.0 m



Cassa 21 da -100.0 a -105.0 m

Cassa 23 da -110.0 a -115.0 m

SOGEO S.R.L.
INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI
Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA)
Tel. 054522042 - fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com

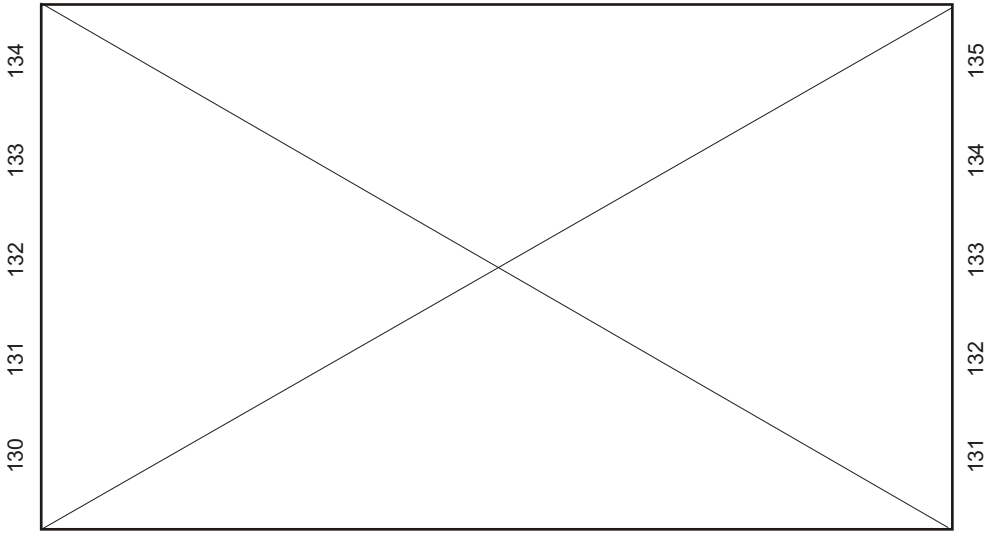
COMMITTENTE: Regione Emilia Romagna **LOCALITA':** Mirandola (MO) - CIG.48396372CB **SONDAGGIO N: S.7**

RIF. N° : 007-13 **ALLEGATO A:** C13-058-7a **DATA:** 28/05/2013

Cassa 26 da -125.0 a -130.0 m

Posizionamento

Cassa 25 da -120.0 a -125.0 m



Cassa 27 da -130.0 a -135.0 m

Ricerca sperimentale, modellazione fisica, prove di laboratorio ed in sito
Concessione Ministeriale Decreto Nr. 55126 del 12/07/06 Settori A, B e C

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	23/10/2013	Angelone	Angelone

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI1
Profondità prelievo [m]:	4.20-4.70
Data prova:	13/06/2013

Istituto Sperimentale Modelli GEOtecnici
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - ☎ tel. 035 303120 - 🖷 fax 035 303120 ✉ Email: ismgeo@ismgeo.it

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) Tel. 035 303120 - fax 035 290388 Email. ismgeo@ismgeo.it

ANALISI GRANULOMETRICA

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angelori	Sacchetti

Normativa di riferimento: ASTM D422/90
Classificazione di riferimento: AGI 1977
N° certificato di prova: 034/13/1/CG3
N° verbale di accettazione: 034/2013

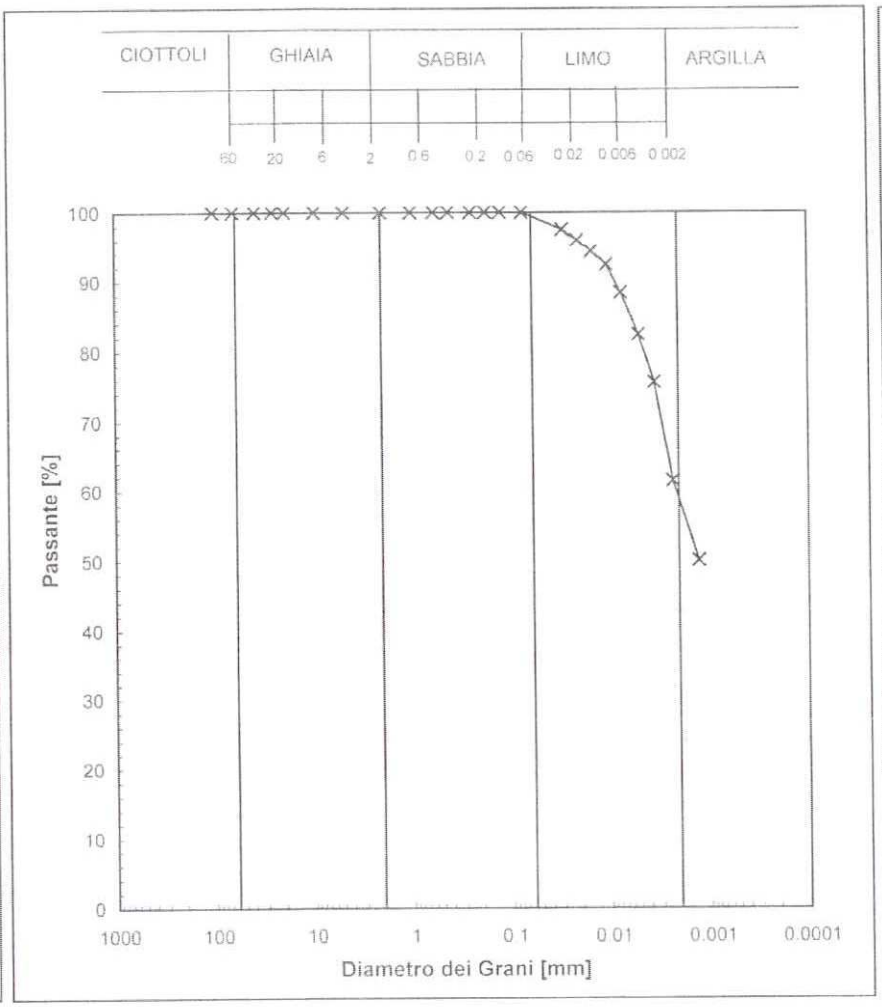
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI1
Profondità prelievo [m]:	4.3 - 4.4
Prova:	Gr 1
Data prova:	21/06/2013

Vagliatura

Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0	0
1	0	0
0.59	0	0
0.42	0	0
0.25	0	0
0.177	0	0
0.125	0	0
0.075	0	0

Aerometria

Tempo [min]	Temp [°C]	Lettura [-]
2	28.1	1.0210
4	28.1	1.0207
8	28.0	1.0204
16	28.7	1.0199
32	27.8	1.0193
73	28.1	1.0181
156	27.5	1.0169
385	27.3	1.0142
1304	27.3	1.0120



Curva granulom.

Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	100.0
5.90.E-01	100.0
4.20.E-01	100.0
2.50.E-01	100.0
1.77.E-01	100.0
1.25.E-01	100.0
7.50.E-02	100.0
2.92.E-02	97.5
2.07.E-02	96.0
1.47.E-02	94.3
1.04.E-02	92.4
7.47.E-03	88.4
4.99.E-03	82.5
3.46.E-03	75.7
2.29.E-03	61.5
1.27.E-03	50.1
-	-
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità da m	Profondità a m	Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D_{60} [mm]	D_{50} [mm]
Gr 1	x	4.30	4.40	359.5	VIA UMIDA	100	-	-	1	41	59	31	-	2.1.E-03	1.3.E-03

NOTE:

Istituto Sperimentale Modelli Geotecnici Via
Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg)
Tel. 035 303120 - Fax 035 303120
Email: ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

Concessione Ministeriale Decreto n°55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	14/10/2013
Rev.	0

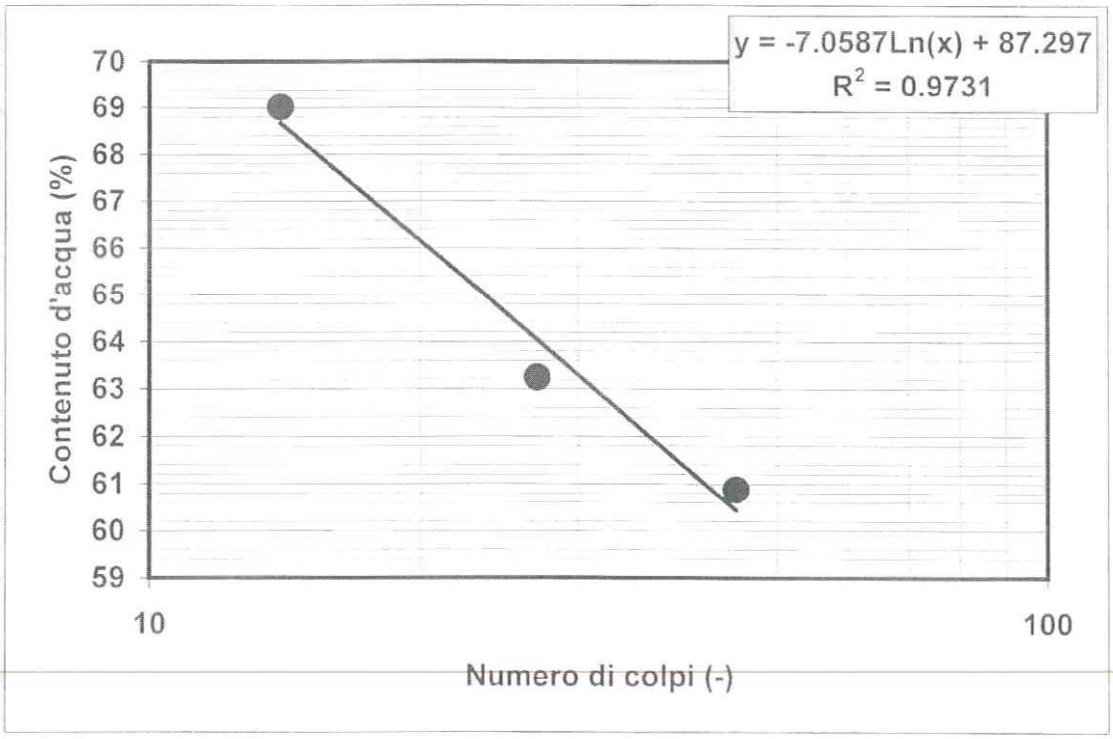
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova: 034/13/CG1
N° verbale di accettazione: 034/2013

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI1
Profondità prova [m]:	4.30 - 4.40
Prova:	LLP1
Data prova:	13/06/2013

Limite Liquido	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	45	27	14
massa tara (g)	22.13	22.12	22.15
massa umido + tara (g)	49.8	51.83	49.26
massa secco + tara (g)	39.33	40.32	38.19
umidità (%)	60.87	63.24	69.01

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.2	22.24
massa umido + tara (g)	24.48	24.48
massa secco + tara (g)	23.86	23.89
umidità (%)	37.35	35.76

Limite Liquido LL (%)	**64.6**
Limite Plastico LP (%)	**36.6**
Indice Plastico IP(%)	**28.0**



Note:

Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - tel. 035 303120 - fax 035 303120 - Email ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angelini	Committente:	RER
Direttore:	Saccenti	Cantiere:	MIRANDOLA
Data emissione:	14/10/2013	Sondaggio:	S1
Rev.		Campione:	CI1
Normativa di riferimento:	ASTM D854/92	Profondità:	4.30 - 4.40
N° certificato di prova:	034/13/7/002	Prova:	Gs1
Verbale di accettazione:	034/2013		

	PROVA 1	PROVA 2
PICNOMETRO N.	7	8
TEMPERATURA (°C)	26.8	27
MASSA TERRENO + PICNOMETRO (g)	52.50	53.37
MASSA TERRENO + PICNOMETRO + H_2O (g)	96.97	97.58
PESO SPECIFICO DEI GRANI (-)	2.743	2.743
PESO SPECIFICO MEDIO (-)	**2.743**	

Note:

Ricerca sperimentale, modellazione fisica, prove di laboratorio ed in sito
Concessione Ministeriale Decreto Nr. 55126 del 12/07/06 Settori A, B e C

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	23/10/2013	Angeloni	Angeloni

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prelievo [m]:	51.00-51.50
Data prova:	13/06/2013

Istituto Sperimentale Modelli GEOtecnici
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - ☏ tel. 035 303120 - 🖷 fax 035 303120 ✉ Email: ismgeo@ismgeo.it

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) Tel. 035 303120 - fax 035 290388 Email: ismgeo@ismgeo.it

ANALISI GRANULOMETRICA

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angelogi	Saccani

Normativa di riferimento: ASTM D422/90
Classificazione di riferimento: AGI 1977
N° certificato di prova: 036/13/9/059
N° verbale di accettazione: 034/2013

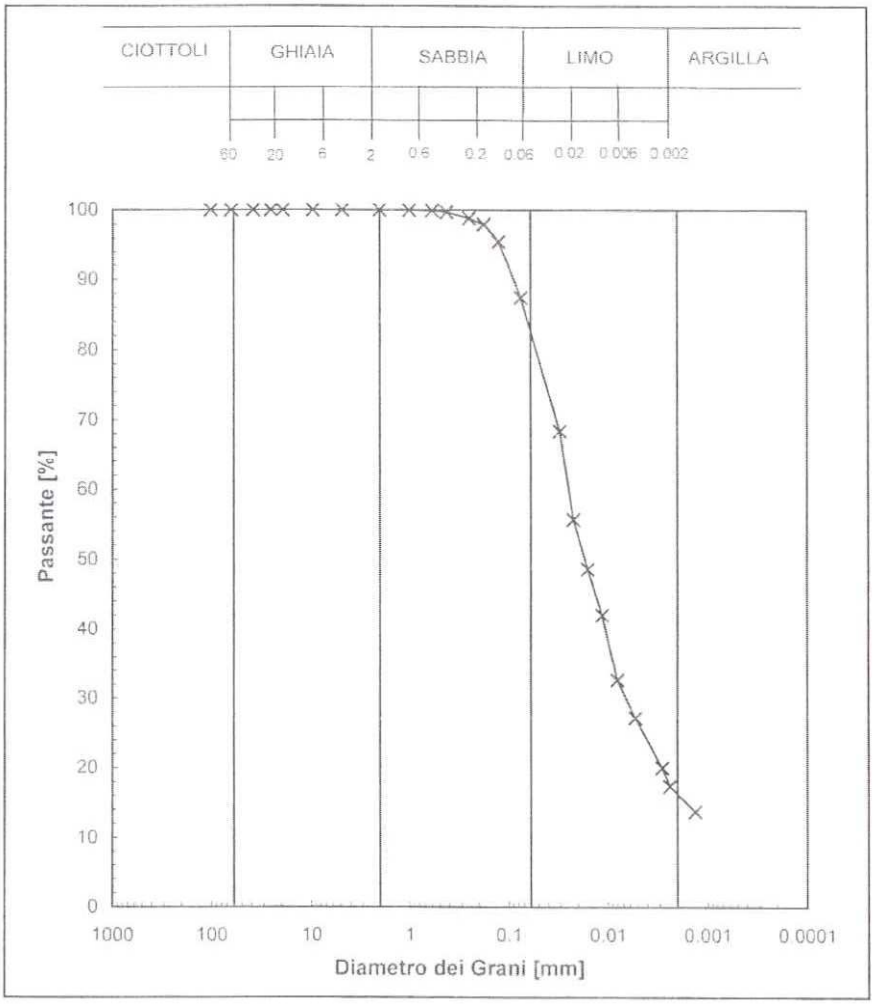
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prelievo [m]:	51.3 - 51.4
Prova:	Gr 1
Data prova:	21/06/2013

Vagliatura

Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0.1	0.0
1	0.0	0.0
0.59	0.2	0.1
0.42	0.7	0.2
0.25	2.7	0.9
0.177	2.9	0.9
0.125	7.6	2.4
0.075	25.4	8.1

Aerometria

Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	28.3	1.0168
4	28.3	1.0140
8	28.0	1.0125
16	27.8	1.0111
34	27.5	1.0091
80	27.5	1.0079
283	27.7	1.0063
410	27.3	1.0058
1325	27.3	1.0050



Curva granulom.

Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	100.0
5.90.E-01	99.9
4.20.E-01	99.7
2.50.E-01	98.8
1.77.E-01	97.9
1.25.E-01	95.5
7.50.E-02	87.4
3.04.E-02	68.4
2.22.E-02	55.7
1.60.E-02	48.6
1.15.E-02	42.0
8.05.E-03	32.6
5.30.E-03	27.2
2.85.E-03	20.0
2.39.E-03	17.4
1.34.E-03	13.8
-	-
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità da m	Profondità a m	Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D_{60} [mm]	D_{50} [mm]
Gr 1	x	51.30	51.40	314.1	VIA UMIDA	87	-	0	17	66	16	30	-	2.5.E-02	1.7.E-02

NOTE:

Istituto Sperimentale Modelli Geotecnici Via
Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg)
Tel 035 303120 - Fax 035 303120
Email: ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

Concessione Ministeriale Decreto n°55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	14/10/2013
Rev.	0

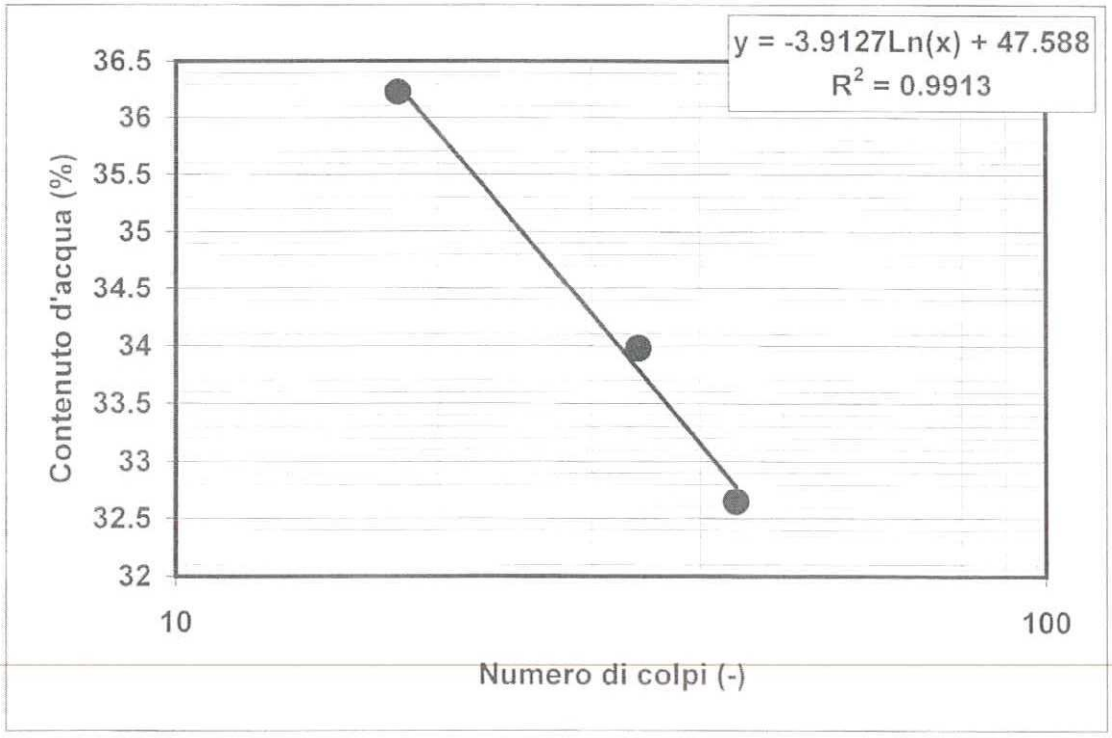
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova: 034/13/7/067
N° verbale di accettazione: 034/2013

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prova [m]:	51.30 - 51.40
Prova:	LLP1
Data prova:	13/06/2013

Limite Liquido	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	34	18	44
massa tara (g)	21.95	22.21	22.28
massa umido + tara (g)	53.06	53.31	53.85
massa secco + tara (g)	45.17	45.04	46.08
umidità (%)	33.98	36.22	32.65

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.15	22.55
massa umido + tara (g)	25.1	25.21
massa secco + tara (g)	24.53	24.69
umidità (%)	23.95	24.30

Limite Liquido LL (%)	**35.0**
Limite Plastico LP (%)	**24.1**
Indice Plastico IP(%)	**10.9**



Note:

Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - tel. 035 303120 - fax 035 303120 - Email: ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angeloni	Committente:	RER
Direttore:	Saccenti	Cantiere:	MIRANDOLA
Data emissione:	14/10/2013	Sondaggio:	S1
Rev.		Campione:	CI2
Normativa di riferimento:	ASTM D854/92	Profondità:	51.30 - 51.40
N° certificato di prova:	034/13/9/068	Prova:	Gs1
Verbale di accettazione:	034/2013		

	PROVA 1	PROVA 2
PICNOMETRO N.	2	1
TEMPERATURA (°C)	27.6	28.5
MASSA TERRENO + PICNOMETRO (g)	73.93	75.15
MASSA TERRENO + PICNOMETRO + H_2O (g)	163.90	164.87
PESO SPECIFICO DEI GRANI (-)	2.749	2.748
PESO SPECIFICO MEDIO (-)	**2.748**	

Note:

Ricerca sperimentale, modellazione fisica, prove di laboratorio ed in sito
Concessione Ministeriale Decreto Nr. 55126 del 12/07/06 Settori A, B e C

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	23/10/2013	Angeloni	Angeloni

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prelievo [m]:	68.10-68.60
Data prova:	13/06/2013

Istituto Sperimentale Modelli GEOtecnici
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - ☎ tel. 035 303120 - 🖷 fax 035 303120 ✉ Email: ismgeo@ismgeo.it

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) Tel. 035 303120 - fax 035 290388 Email: ismgeo@ismgeo.it

ANALISI GRANULOMETRICA

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/90
Classificazione di riferimento: AGI 1977
N° certificato di prova: 034/13/19/076
N° verbale di accettazione: 034/2013

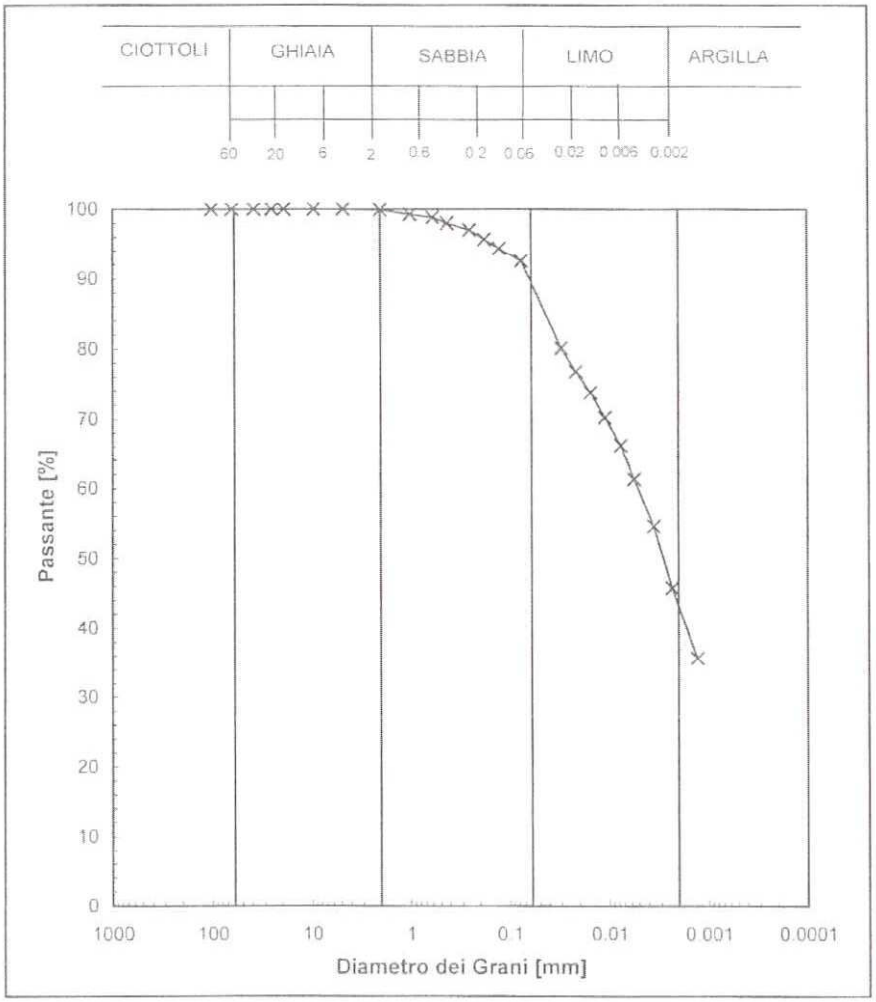
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prelievo [m]:	68.4 - 68.5
Prova:	Gr 1
Data prova:	21/06/2013

Vagliatura

Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0.1	0.1
1	0.9	0.7
0.59	0.6	0.5
0.42	1.0	0.8
0.25	1.3	1.0
0.177	1.7	1.3
0.125	1.7	1.3
0.075	2.3	1.8

Aerometria

Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	28.1	1.0191
4	28.1	1.0184
8	28.0	1.0178
16	27.8	1.0171
34	27.6	1.0163
64	27.5	1.0153
162	27.5	1.0139
390	27.3	1.0121
1307	27.3	1.0100



Curva granulom.

Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	99.9
1.00.E+00	99.3
5.90.E-01	98.8
4.20.E-01	98.0
2.50.E-01	97.0
1.77.E-01	95.7
1.25.E-01	94.4
7.50.E-02	92.6
3.00.E-02	80.1
2.14.E-02	76.8
1.52.E-02	73.8
1.09.E-02	70.2
7.54.E-03	66.2
5.56.E-03	61.3
3.54.E-03	54.6
2.33.E-03	45.8
1.30.E-03	35.7
-	-
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità da m	Profondità a m	Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D_{60} [mm]	D_{50} [mm]
Gr 1	x	68.40	68.50	128.3	VIA UMIDA	93	-	0	10	46	43	31	-	5.1.E-03	2.8.E-03

NOTE:

Istituto Sperimentale Modelli Geotecnici Via
Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg)
Tel. 035 303120 - Fax 035 303120
Email: ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

Concessione Ministeriale Decreto n°55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	14/10/2013
Rev.	0

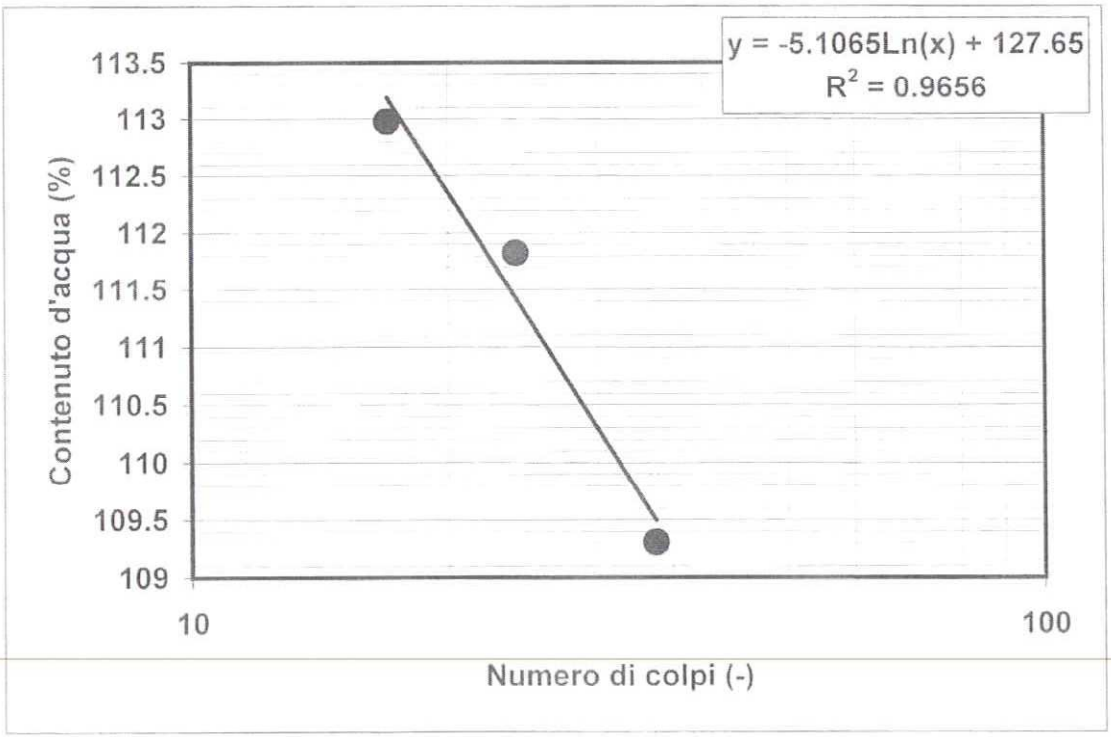
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	68.40 - 68.50
Prova:	LLP1
Data prova:	13/06/2013

Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova: 034/2013/073
N° verbale di accettazione: 034/2013

Limite Liquido	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	35	17	24
massa tara (g)	22.33	22.48	22.69
massa umido + tara (g)	46.4	47.76	47.77
massa secco + tara (g)	33.83	34.35	34.53
umidità (%)	109.30	112.97	111.82

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.19	22.28
massa umido + tara (g)	24.5	24.47
massa secco + tara (g)	23.46	23.49
umidità (%)	81.89	80.99

Limite Liquido LL (%)	**111.2**
Limite Plastico LP (%)	**81.4**
Indice Plastico IP(%)	**29.8**



Note:

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - tel. 035 303120 - fax 035 303120 - Email: ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	14/10/2013
Rev.	
Normativa di riferimento:	ASTM D854/92
N° certificato di prova:	0341137074
Verbale di accettazione:	034/2013

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità:	68.40 - 68.50
Prova:	Gs1

	PROVA 1	PROVA 2
PICNOMETRO N.	10	9
TEMPERATURA (°C)	26.7	27.1
MASSA TERRENO + PICNOMETRO (g)	55.71	52.40
MASSA TERRENO + PICNOMETRO + H_2O (g)	101.30	95.67
PESO SPECIFICO DEI GRANI (-)	2.383	2.386
PESO SPECIFICO MEDIO (-)	**2.384**	

Note:

Ricerca sperimentale, modellazione fisica, prove di laboratorio ed in sito
Concessione Ministeriale Decreto Nr. 55126 del 12/07/06 Settori A, B e C

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	23/10/2013	Angeloni	Angeloni

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	69.60-70.10
Data prova:	08/08/2013

Istituto Sperimentale Modelli GEOtecnici
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - ☎ tel. 035 303120 - 🖷 fax 035 303120 ✉ Email: ismgeo@ismgeo.it

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) Tel. 035 303120 - fax 035 290388 Email: ismgeo@ismgeo.it

ANALISI GRANULOMETRICA

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angeloni	Saccani

Normativa di riferimento: ASTM D422/90
Classificazione di riferimento: AGI 1977
N° certificato di prova: 034/13/A/063
N° verbale di accettazione: 034/2013

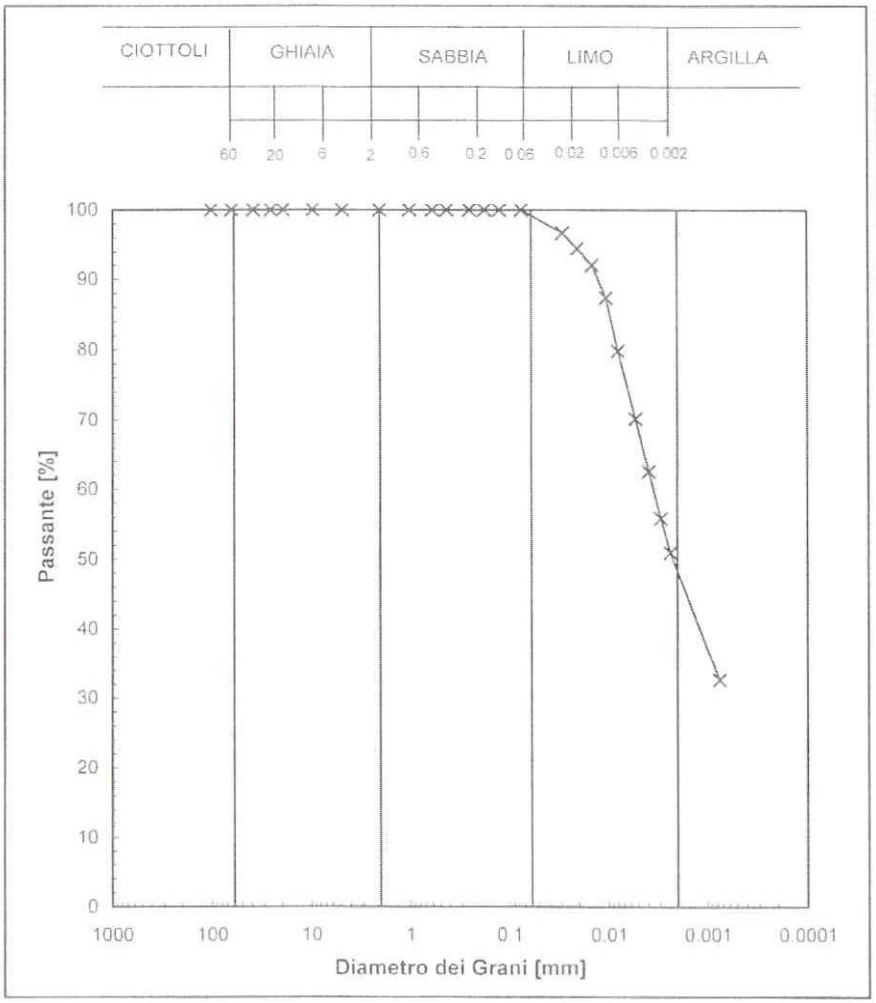
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	69.7 - 69.8
Prova:	Gr 1
Data prova:	26/08/2013

Vagliatura

Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0	0
1	0	0
0.59	0	0
0.42	0	0
0.25	0	0
0.177	0	0
0.125	0	0
0.075	0	0

Aerometria

Tempo [min]	Temp [°C]	Lettura [-]
2	26.0	1.0240
4	26.0	1.0235
8	26.7	1.0228
16	25.5	1.0220
32	21.5	1.0211
70	25.1	1.0182
135	25.0	1.0165
240	25.0	1.0150
382	25.5	1.0138
4228	23.9	1.0100



Curva granulom.

Diametro [mm]	Passante [%]
1.02 E+02	100.0
6.35 E+01	100.0
3.81 E+01	100.0
2.54 E+01	100.0
1.91 E+01	100.0
9.53 E+00	100.0
4.75 E+00	100.0
2.00 E+00	100.0
1.00 E+00	100.0
5.90 E-01	100.0
4.20 E-01	100.0
2.50 E-01	100.0
1.77 E-01	100.0
1.25 E-01	100.0
7.50 E-02	100.0
2.89 E-02	96.7
2.06 E-02	94.5
1.45 E-02	92.0
1.05 E-02	87.4
7.97 E-03	79.8
5.29 E-03	70.1
3.88 E-03	62.5
2.96 E-03	55.8
2.36 E-03	50.9
7.51 E-04	32.6
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità da m	Profondità a m	Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D_{60} [mm]	D_{50} [mm]
Gr 1	x	69.70	69.80	242.9	VIA UMIDA	100	-	-	1	51	48	36	-	3.5 E-03	2.2 E-03

NOTE:

Istituto Sperimentale Modelli Geotecnici Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg)
Tel. 035 303120 - Fax 035 303120
Email: ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

Concessione Ministeriale Decreto n°55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	14/10/2013
Rev.	0

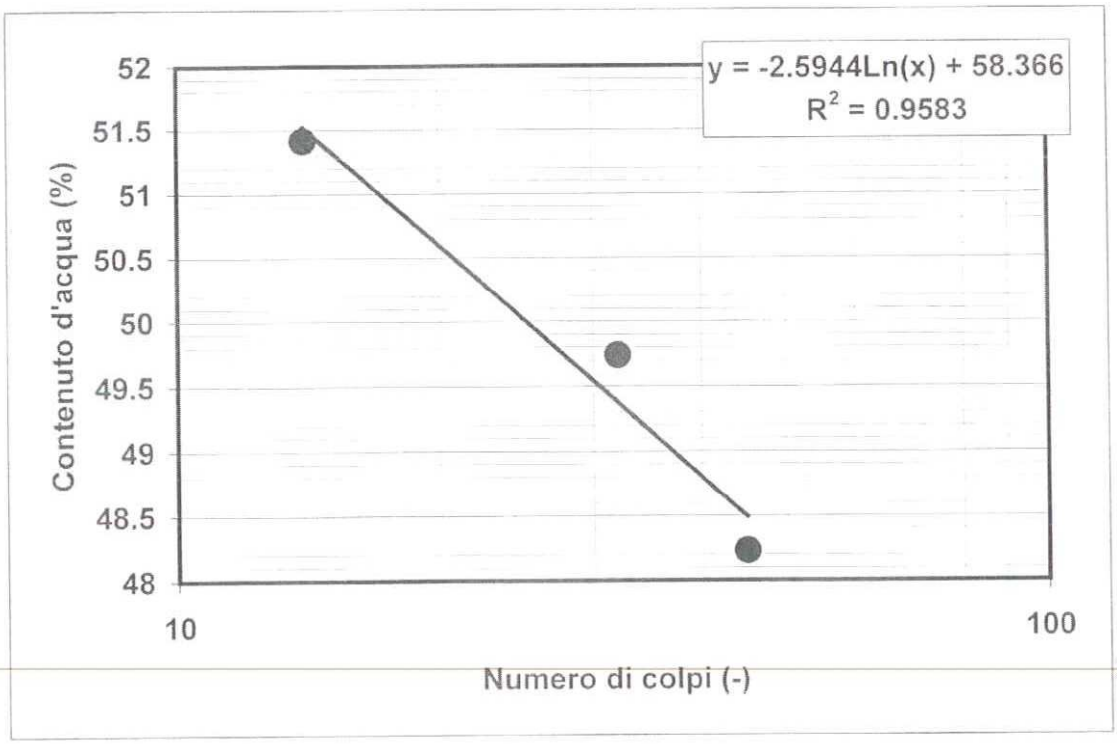
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prova [m]:	69.70 - 69.80
Prova:	LLP1
Data prova:	20/08/2013

Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova: 0341/1319/2021
N° verbale di accettazione: 034/2013

Limite Liquido	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	45	32	14
massa tara (g)	22.32	22.4	22.23
massa umido + tara (g)	50.81	51.09	51.18
massa secco + tara (g)	41.54	41.56	41.35
umidità (%)	48.23	49.74	51.41

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.45	22.6
massa umido + tara (g)	31.3	33.5
massa secco + tara (g)	29.47	31.28
umidità (%)	26.07	25.58

Limite Liquido LL (%)	**50.0**
Limite Plastico LP (%)	**25.8**
Indice Plastico IP(%)	**24.2**



Note:

Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - tel 035 303120 - fax 035 303120 - Email. ismgeo@ismgeo.it

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore:	Angeloni	*Committente:*	*RER*
Direttore:	Saccenti	*Cantiere:*	*MIRANDOLA*
Data emissione:	14/10/2013	*Sondaggio:*	*S1*
Rev.		*Campione:*	*CI4*
Normativa di riferimento:	*ASTM D854/92*	*Profondità:*	*69.70 - 69.80*
N° certificato di prova:	034/13/9/062	*Prova:*	*Gs1*
Verbale di accettazione:	034/2013		

	PROVA 1	PROVA 2
PICNOMETRO N.	7	10
TEMPERATURA (°C)	25.6	25.6
MASSA TERRENO + PICNOMETRO (g)	47.51	52.55
MASSA TERRENO + PICNOMETRO + H_2O (g)	93.63	100.01
PESO SPECIFICO DEI GRANI (-)	2.628	2.629
PESO SPECIFICO MEDIO (-)	**2.629**	

Note:

Ricerca sperimentale, modellazione fisica, prove di laboratorio ed in sito
Concessione Ministeriale Decreto Nr. 55126 del 12/07/06 Settori A, B e C

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	23/10/2013	Angeloni	Angeloni

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prelievo [m]:	68.10-68.60
Data prova:	13/06/2013

Istituto Sperimentale Modelli GEOtecnici
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - ☎ tel. 035 303120 - 🖷 fax 035 303120 ✉ Email: ismgeo@ismgeo.it

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -
tel. 035.303120 - fax 035.303120 - Email:
ismgeo@ismgeo.it

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Foglio 1

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angelloni	Saccani

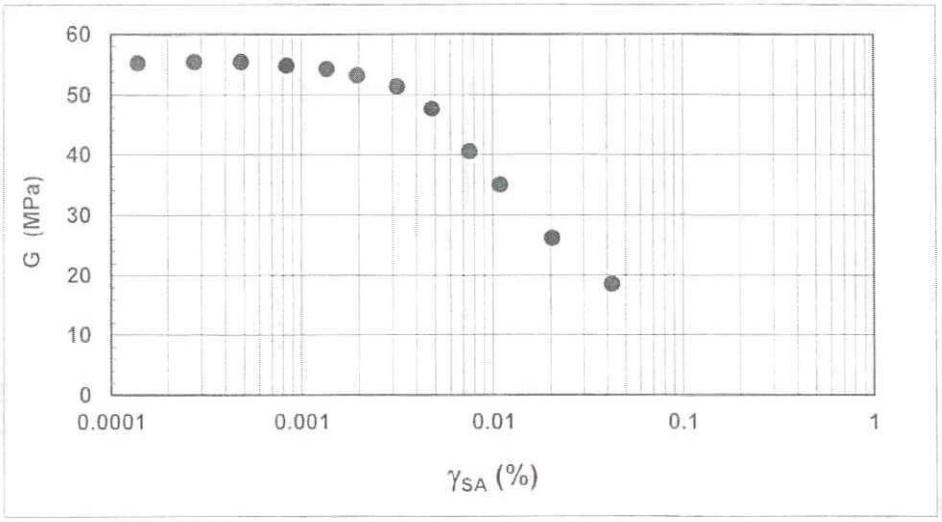
Normativa di riferimento: ASTM D4015/95
N° certificato di prova: 036/13/9/077
N° verbale di accettazione: 034/2013

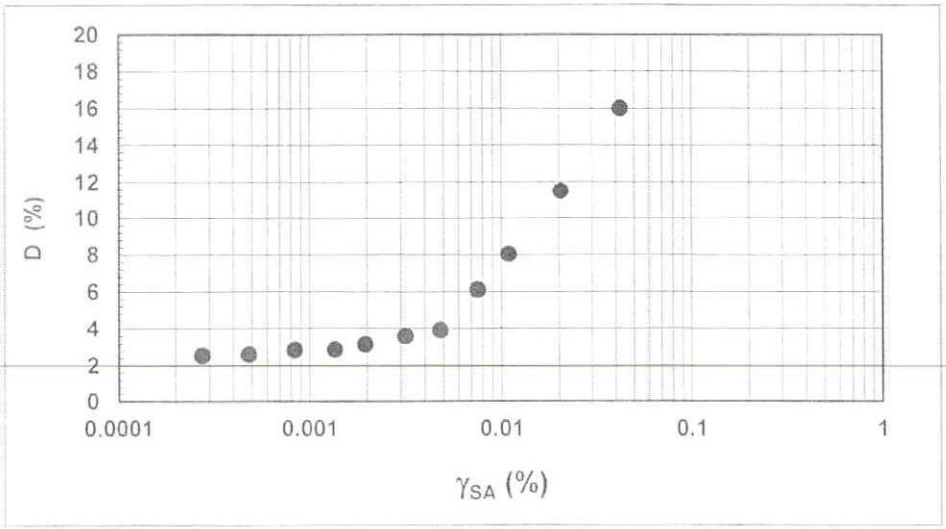
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	68.40 - 68.50
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	19/06/2013

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova									
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e
mm	mm	kN/m^3	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m^3	%	-
50.00	94.80	13.71	83.1	2.536	450.0	450.0	1.0	200.0	0.95	48.3	90.0	14.99	77.2	2.131

Informazioni generali	
tipo di provino	INDISTURBATO
metodo di preparazione	FUSTELLAZIONE
superfice di appoggio	PIETRA POROSA
eccitazione	TORSIONALE





Legenda:

Φ = diametro del provino
H = altezza del provino
γ_w = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
e = indice dei vuoti
σ' =tensioni efficaci
K = σ_r / σ_a
B.P. = back pressure
B = coefficiente di Skempton
G = Modulo di taglio
γ_{SA} = def.di taglio in singola ampiezza
D = Rapporto di smorzamento di taglio
Subscritto 'a' = assiale
Subscritto 'r' = radiale

Note:

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -
tel. 035 303120 - fax 035 290388 - Email:
ismgeo@ismgeo.it

PROVA DI COLONNA RISONANTE
Foglio 2

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 034/2013

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	68.40 - 68.50
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	19/06/2013

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova									
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e
mm	mm	kN/m³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m³	%	-
50.00	94.80	13.71	83.1	2.536	450.0	450.0	1.0	200.0	0.95	48.3	90.0	14.99	77.2	2.131

Informazioni generali	
tipo di provino	INDISTURBATO
metodo di preparazione	FUSTELLAZIONE
superfice di appoggio	PIETRA POROSA
eccitazione	TORSIONALE

Valori numerici

G	G/G_{MAX}	γ	D
(MPa)	(-)	(%)	(%)
55.26	1.000	0.00014	
55.45	1.003	0.00027	2.53
55.45	1.003	0.00048	2.61
54.86	0.993	0.00083	2.86
54.31	0.983	0.00136	2.87
53.27	0.964	0.00195	3.16
51.41	0.930	0.00316	3.59
47.63	0.862	0.00480	3.91
40.52	0.733	0.00752	6.10
35.01	0.634	0.01088	8.05
26.24	0.475	0.02032	11.50
18.61	0.337	0.04229	16.00

Legenda:

Φ = diametro del provino

H = altezza del provino
γ_w = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
e = indice dei vuoti
σ' =tensioni efficaci
$K = \sigma_r / \sigma_a$
B.P. = back pressure
B = coefficiente di Skempton
G = Modulo di taglio
γ_{SA} = def.di taglio in singola ampiezza
D = Rapporto di smorzamento di taglio
Subscritto 'a' = assiale
Subscritto 'r' = radiale

Note:

Ricerca sperimentale, modellazione fisica, prove di laboratorio ed in sito
Concessione Ministeriale Decreto Nr. 55126 del 12/07/06 Settori A, B e C

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	23/10/2013	Angeloni	Angeloni

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	69.60-70.10
Data prova:	08/08/2013

Istituto Sperimentale Modelli GEOtecnici
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) - ☎ tel. 035 303120 - 🖷 fax 035 303120 ✉ Email: ismgeo@ismgeo.it

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -
tel. 035 303120 - fax 035 303120 - Email
ismgeo@ismgeo.it

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Foglio 1

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angeloni	Saccenti

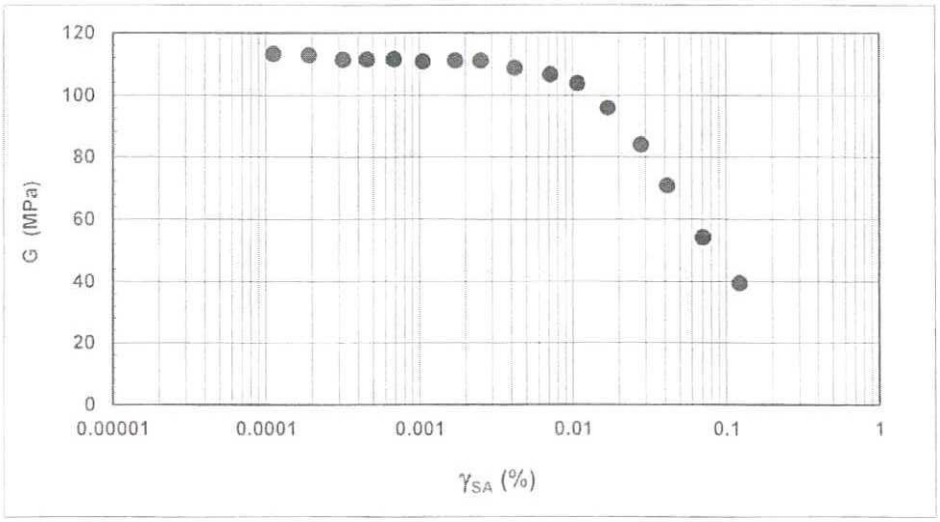
Normativa di riferimento: ASTM D4015/95
N° certificato di prova: 034/1319/024
N° verbale di accettazione: 034/2013

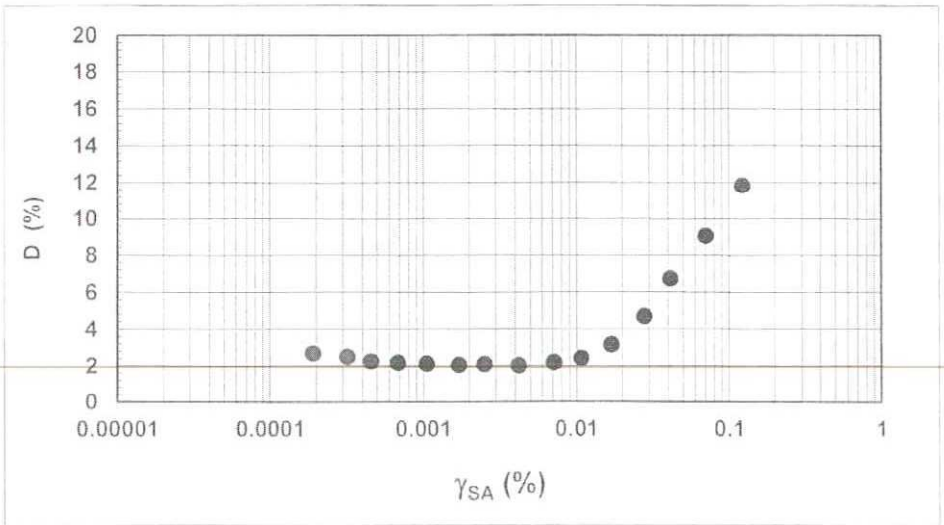
Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prova [m]:	69.70 - 69.80
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	13/08/2013

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova									
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e
mm	mm	kN/m³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m³	%	-
50.00	97.50	17.62	33.2	1.00	390.0	390.0	1.0	200.0	0.95	48.4	94.3	19.00	30.0	0.81

Informazioni generali	
tipo di provino	INDISTURBATO
metodo di preparazione	FUSTELLAZIONE
superfice di appoggio	PIETRA POROSA
eccitazione	TORSIONALE





Legenda:

Φ = diametro del provino
H = altezza del provino
γ_w = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
e = indice dei vuoti
σ' =tensioni efficaci
$K = \sigma_r / \sigma_a$
B.P. = back pressure
B = coefficiente di Skempton
G = Modulo di taglio
γ_{SA} = def.di taglio in singola ampiezza
D = Rapporto di smorzamento di taglio
Subscritto 'a' = assiale
Subscritto 'r' = radiale

Note:

ISMGEO
Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -
tel. 035 303120 - fax 035 290388 - Email:
ismgeo@ismgeo.it

PROVA DI COLONNA RISONANTE

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	14/10/2013	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 034/2013

Committente:	RER
Cantiere:	MIRANDOLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prova [m]:	69.70 - 69.80
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	13/08/2013

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova									
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e
mm	mm	kN/m³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m³	%	-
50.00	97.50	17.62	33.2	1.002	390.0	390.0	1.0	200.0	0.95	48.4	94.3	19.00	30.0	0.812

Informazioni generali	
tipo di provino	INDISTURBATO
metodo di preparazione	FUSTELLAZIONE
superfice di appoggio	PIETRA POROSA
eccitazione	TORSIONALE

Valori numerici

G	G/G_{MAX}	γ	D
(MPa)	(-)	(%)	(%)
113.30	1.000	0.00011	
112.84	0.996	0.00019	2.68
111.36	0.983	0.00032	2.51
111.55	0.985	0.00045	2.25
111.61	0.985	0.00068	2.16
110.93	0.979	0.00105	2.11
111.18	0.981	0.00171	2.06
111.15	0.981	0.00251	2.09
108.78	0.960	0.00419	2.02
106.67	0.941	0.00713	2.19
103.81	0.916	0.01074	2.42
95.82	0.846	0.01692	3.16
83.92	0.741	0.02778	4.70
70.80	0.625	0.04116	6.74
54.21	0.478	0.07011	9.07
39.49	0.349	0.12191	11.84

Legenda:

Φ = diametro del provino

H = altezza del provino

γ_w = peso di volume umido

w = contenuto d'acqua

e = indice dei vuoti

σ' =tensioni efficaci

$K = \sigma_r / \sigma_a$

B.P. = back pressure

B = coefficiente di Skempton

G = Modulo di taglio

γ_{SA} = def di taglio in singola ampiezza

D = Rapporto di smorzamento di taglio

Subscritto 'a' = assiale

Subscritto 'r' = radiale

Note: