

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

GEOLOGIA

PROVE DI LABORATORIO

PROVE DI LABORATORIO SV. LAZZARETTO
POZZETTI (2017-2018)

IL GEOLOGO Dott. Vittorio Boerio Ord. Geol. Lombardia n.794 RESPONSABILE GEOLOGIA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Andrea Tanzi Ord. Ingg. Parma N. 1154 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI
--	---	---

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE -- SCALA -
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111465	0000	PD	DG	GEO	LA000	00000	R	G E O	0034	- 2	

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER: Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
							n.	data
	REDATTO:		VERIFICATO:				0	DICEMBRE 2017
							1	SETTEMBRE 2019
							2	SETTEMBRE 2020
							3	-
							4	-

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI
--	---	---

Svincolo Lazzaretto (BO)
Prove di laboratorio

	PZ-L0		PZ-L1			PZ-L1bis	PZ-L2			PZ-L2bis
	CR1	CR2	CR1	CR2	CR3	CR1	CR1	CR2	CR3	CR1
Descrizione	0,5	1	0-0,7	0,7-1,45	1,45-2,10	1	0,6	1	3,7	1
Determinazione limiti di consistenza (Li + Lp)	LL: 36, LP: 23, IP: 13	LL: 36, LP: 21, IP: 15	L: N.D., LP: N.P., IP: N.D	LL: 44, LP: 21, IP: 23	LL: 42, LP: 25, IP: 17	LL: 33, LP: 20, IP: 13	LL: 29, LP: 21, IP: 8	LL: 30, LP: 19, IP: 11	LL: 34, LP: 22, IP: 12	LL: 41, LP: 25, IP: 16
Distribuzione granulometrica	Ghiaia: 1,4 %, Sabbia: 14,3 %, Limo: 50,4 %, Argilla 33,9%	Ghiaia: 0,2 %, Sabbia: 16,8 %, Limo: 49,5 %, Argilla 33,4%	Ghiaia: 64,4 %, Sabbia: 27,6 %, Limo: 3,9 %, Argilla 4,1%	Ghiaia: 0,3 %, Sabbia: 10,7 %, Limo: 44,9 %, Argilla 44,2%	Ghiaia: 5,2 %, Sabbia: 4,5 %, Limo: 34,9 %, Argilla 55,4%	Ghiaia: 0,1 %, Sabbia: 15,6 %, Limo: 49,4 %, Argilla 34,9%	Ghiaia: 0,0 %, Sabbia: 40,2 %, Limo: 42,1 %, Argilla 17,6%	Ghiaia: 0,0 %, Sabbia: 17,8 %, Limo: 61,3 %, Argilla 20,9%	Ghiaia: 0,2 %, Sabbia: 7,5 %, Limo: 60,9 %, Argilla 31,4%	Ghiaia: 0,0 %, Sabbia: 10,8 %, Limo: 43,7 %, Argilla 45,5%
D massimo (mm)	0,250	0,150	25,4	0,075	0,075	0,150	0,150	0,075	0,065	0,075
Classificazione AGI	Limo con argilla debolmente sabbioso	Limo con argilla sabbioso	Ghiaia con sabbia	Limo con argilla debolmente sabbioso	Argilla con limo debolmente sabbioso	Limo con argilla sabbioso	Limo con sabbia argillosa	Limo argilloso sabbioso	Argilla con limo debolmente sabbioso	Argilla con limo debolmente sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A6	A6	A1-a	A7-6	A7-6	A6	A4	A6	A6	A7-6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL	CL	GP-GM	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL
Determinazione del contenuto in sostanze organiche (%)	1,36		1,05	1,73	1,82	1,72	0,76			1,42



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 042/17 07/02/2018
pag. 1 di 2

Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017



SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 22/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	☒
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	☒	Compressione E.L.L.			
Granulometria	☒	Taglio Diretto			
Sedimentazione	☒	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Campione omogeneo di limo con argilla debolmente sabbioso

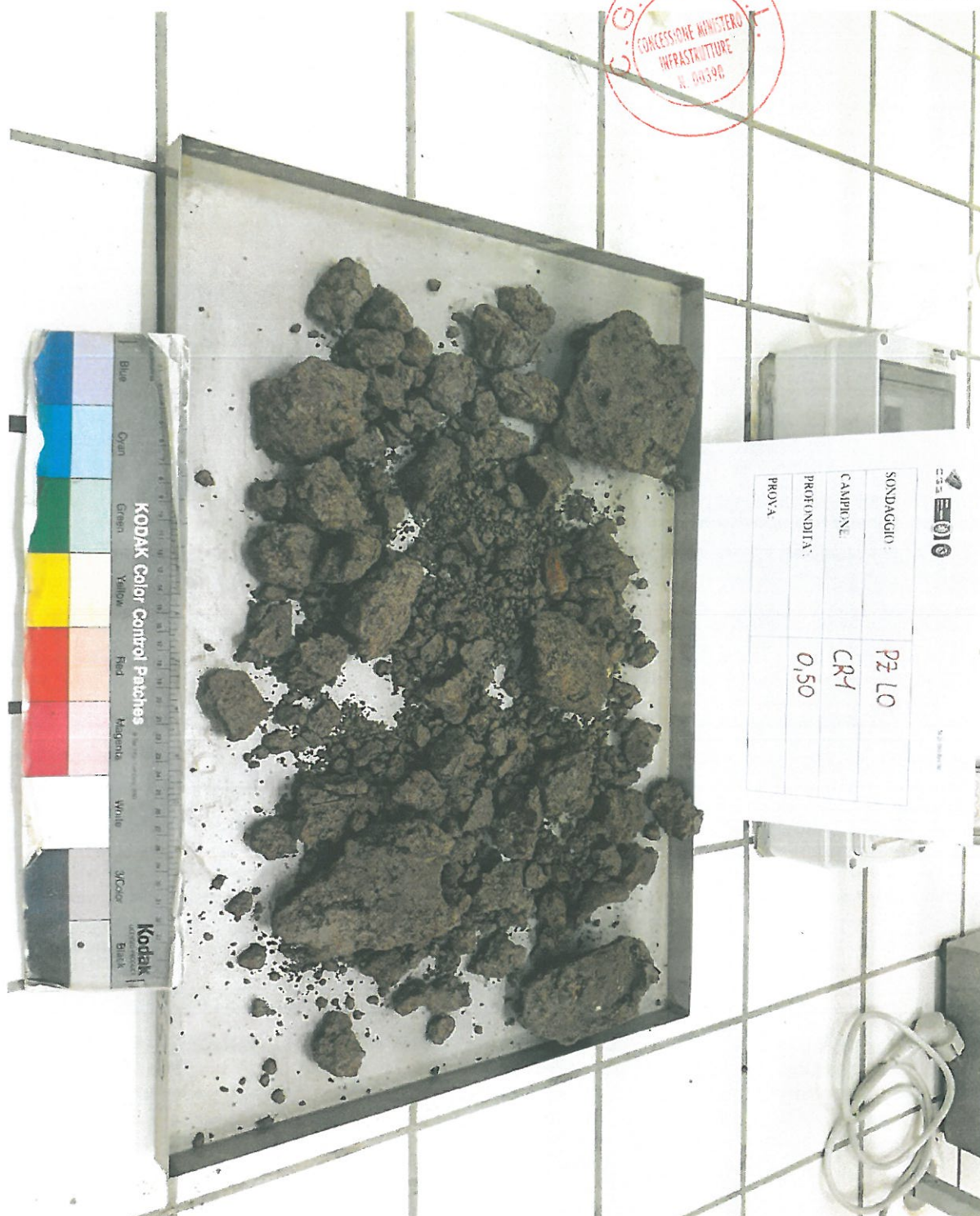
PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0043/18 07/02/2018
pag. 1 di 3

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017



SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 350,79

Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	350,79	100,00
38,1	0,00	350,79	100,00
25,4	0,00	350,79	100,00
19	0,00	350,79	100,00
9,5	2,65	348,14	99,24
4,75	4,80	345,99	98,63
2	7,77	343,02	97,78
0,85	14,01	336,78	96,01
0,425	20,30	330,49	94,21
0,250	33,75	317,04	90,38
0,150	40,09	310,70	88,57
0,075	55,00	295,79	84,32

D_{max} 0,250 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
 temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
 massa terreno alla sedimentazione (g): 42,86

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,065	26	83,49
60	0,047	23	71,61
120	0,034	21	63,69
300	0,022	20	59,73
600	0,015	18	51,81
1200	0,011	16,5	45,87
2400	0,008	15,5	41,91
4800	0,006	14	35,97
14400	0,003	11,5	26,07
86400	0,001	8	12,21



*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$
 $C_d = 5$
 $C_t = 0,6$

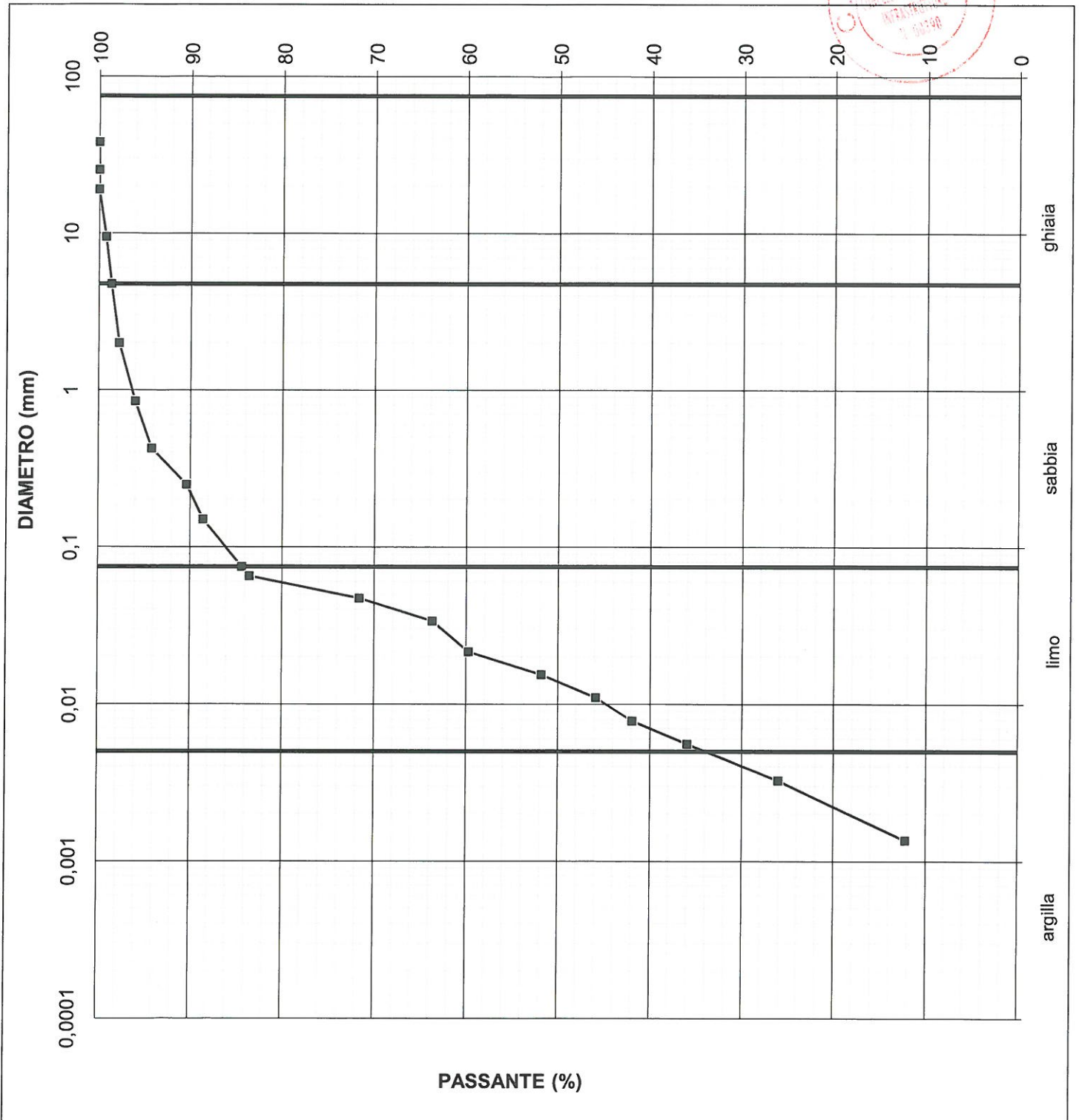
composizione granulometrica	
% ghiaia	1,4
% sabbia	14,3
% limo	50,4
% argilla	33,9

commessa: 122/17
 settore: 04
 id. campione: PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
 Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
 Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



$D_{60} = 0,022$ mm

$D_{10} = 0,001$ mm

Coefficiente di uniformità:

$U = 0,054$

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0044/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

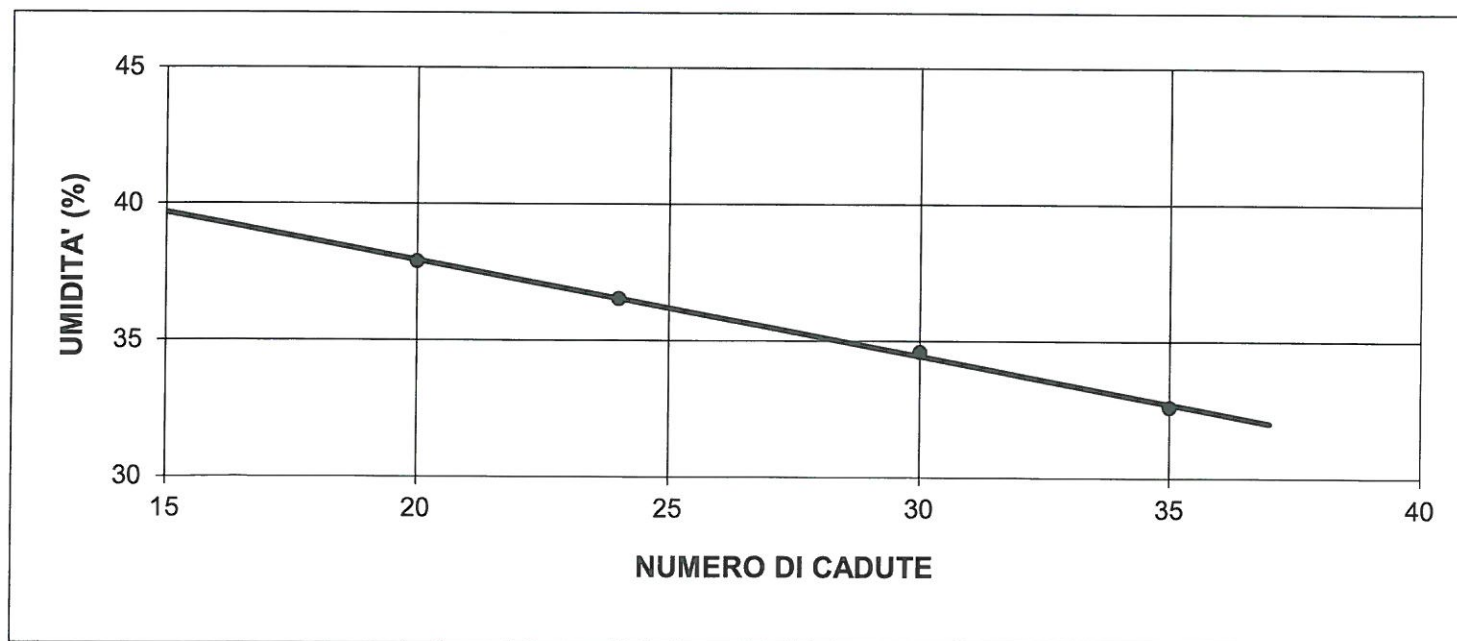
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
35	11,39	8,59	32,60	2,10	1,71	22,81
30	15,52	11,53	34,61	1,96	1,60	22,50
24	11,25	8,24	36,53			
20	9,79	7,10	37,89			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	36	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	23	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	13	



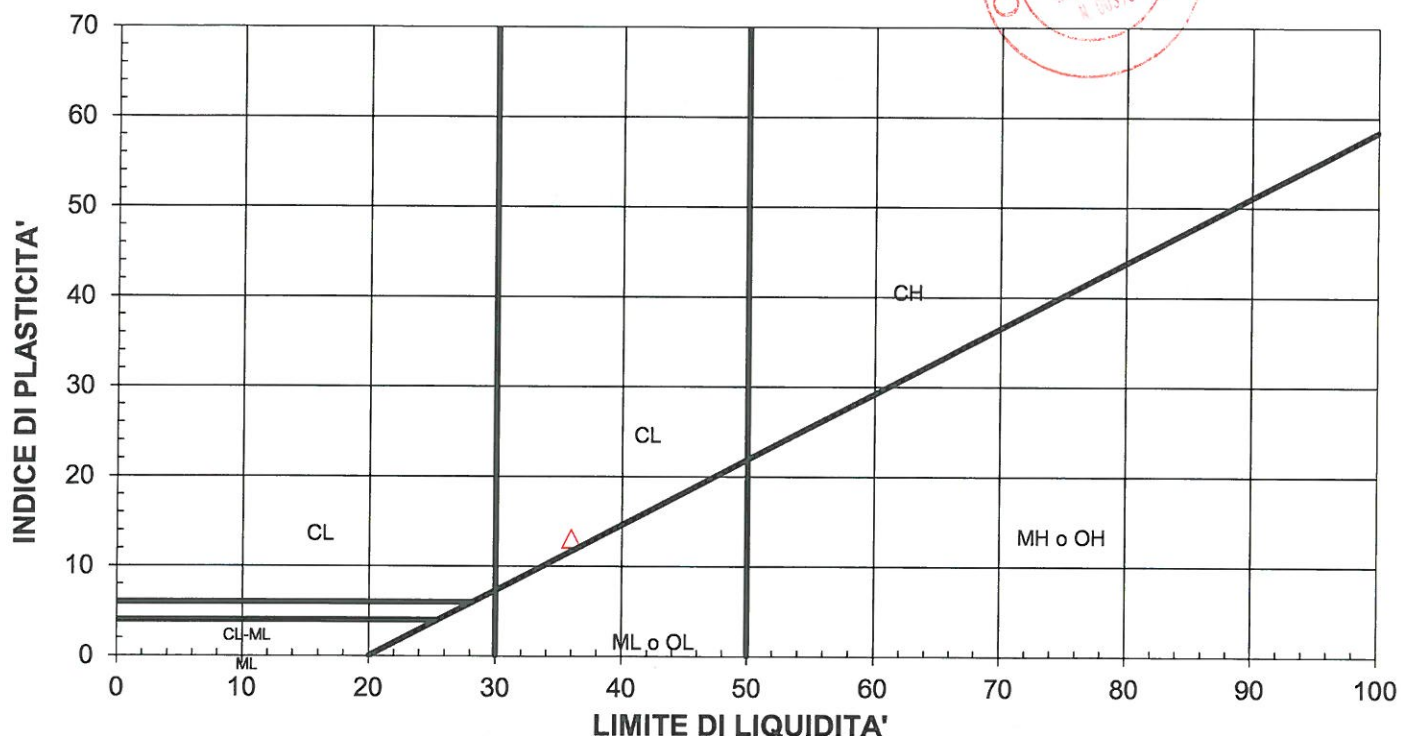
commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
 C = argille inorganiche
 O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
 H = alto limite di liquidità

commessa: 122/17
 settore: 04
 id. campione: PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
 Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
 Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0045/18 del 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
Data di prelievo: -



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Limo con argilla debolmente sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0046/18 del 07/02/2018

Sede legale e laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel.0523/648231 -Fax 0523/574091 www.cgg.it - info@cgg.it

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017



SONDAGGIO: PZ-L0

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 0,5

DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	14,23	14,03	1,43
2	14,15	13,97	1,29
3	14,18	13,99	1,36

contenuto in sostanze organiche: 1,36 %

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L0 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017



SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1,00
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 22/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	x	Compressione E.L.L.			
Granulometria	x	Taglio Diretto			
Sedimentazione	x	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Campione omogeneo di limo con argilla sabbioso

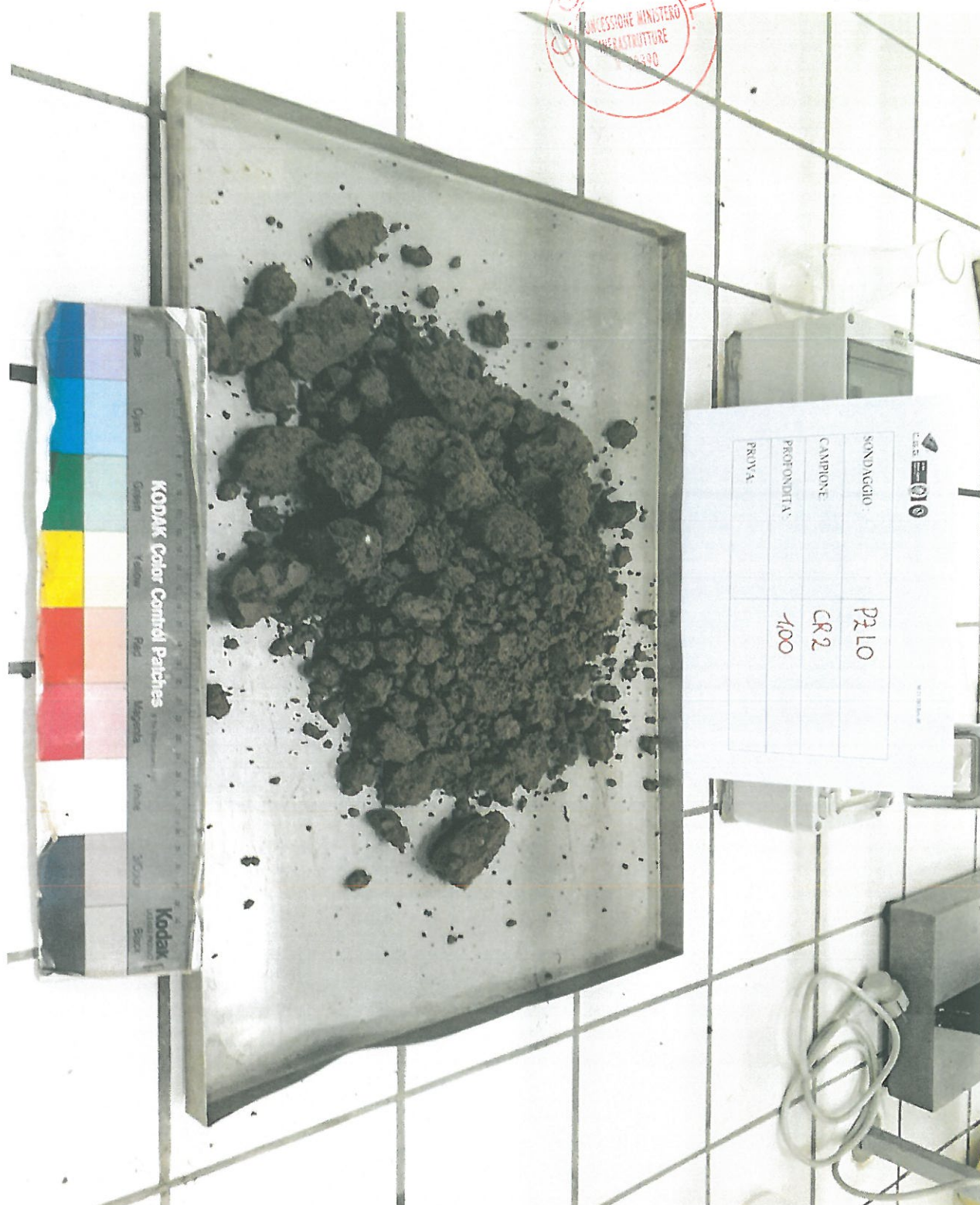
PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0048/18 07/02/2018
pag. 1 di 3

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 611,96

Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	611,96	100,00
38,1	0,00	611,96	100,00
25,4	0,00	611,96	100,00
19	0,00	611,96	100,00
9,5	0,00	611,96	100,00
4,75	1,31	610,65	99,79
2	4,11	607,85	99,33
0,85	7,26	604,70	98,81
0,425	12,08	599,88	98,03
0,250	33,58	578,38	94,51
0,150	52,91	559,05	91,35
0,075	104,26	507,70	82,96

D_{max} 0,150 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 45,23

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,065	27	81,24
60	0,046	25,5	75,72
120	0,033	25	73,88
300	0,021	20,5	57,33
600	0,015	20	55,49
1200	0,011	17,5	46,29
2400	0,008	15,5	38,93
4800	0,006	14,5	35,26
14400	0,003	12	26,06
86400	0,001	8	11,35

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

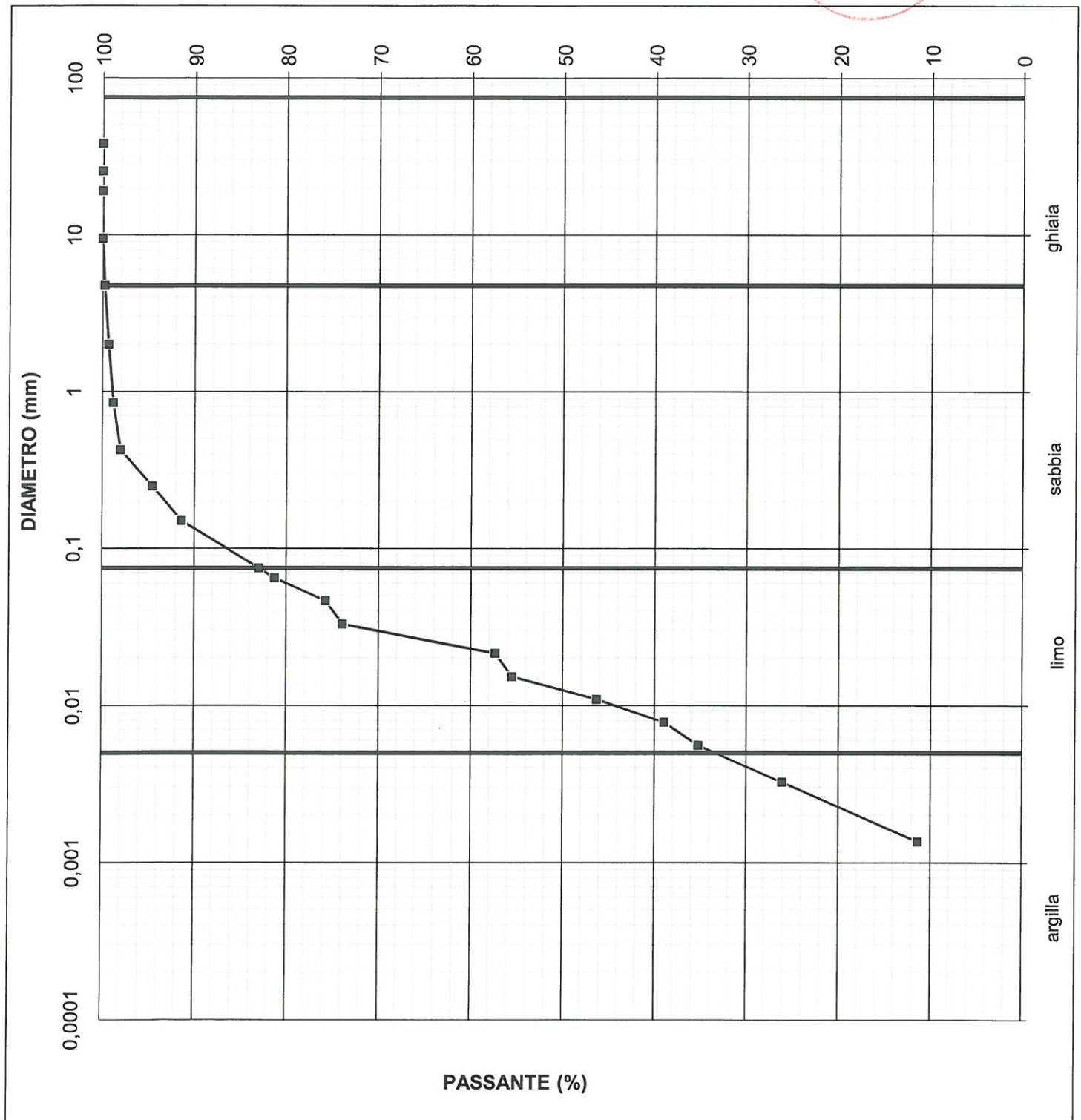
composizione granulometrica	
% ghiaia	0,2
% sabbia	16,8
% limo	49,5
% argilla	33,4

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



D₆₀= 0,023 mm

D₁₀= 0,001 mm

Coefficiente di uniformità:

U = 0,056

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0049/18 07/02/2018
pag. 1 di 2

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

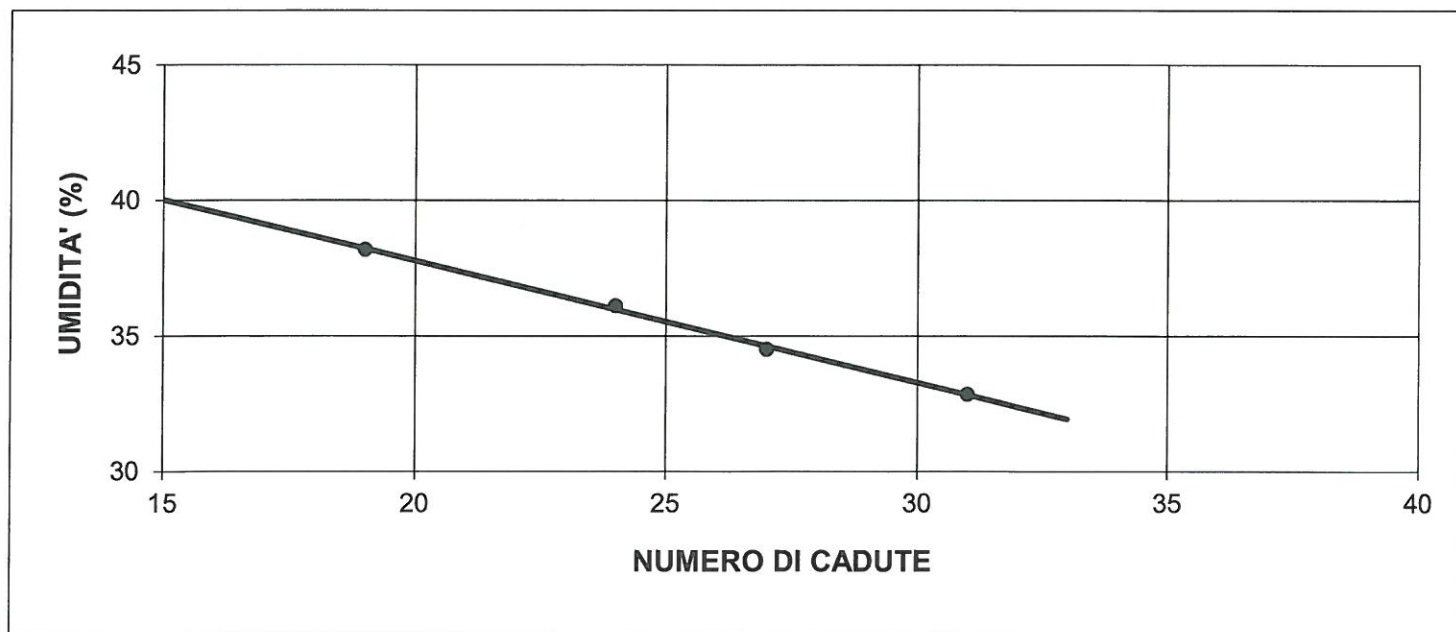
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
31	18,44	13,88	32,85	1,35	1,11	21,62
27	10,64	7,91	34,51	1,61	1,34	20,15
24	10,78	7,92	36,11			
19	14,62	10,58	38,19			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	36	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	21	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



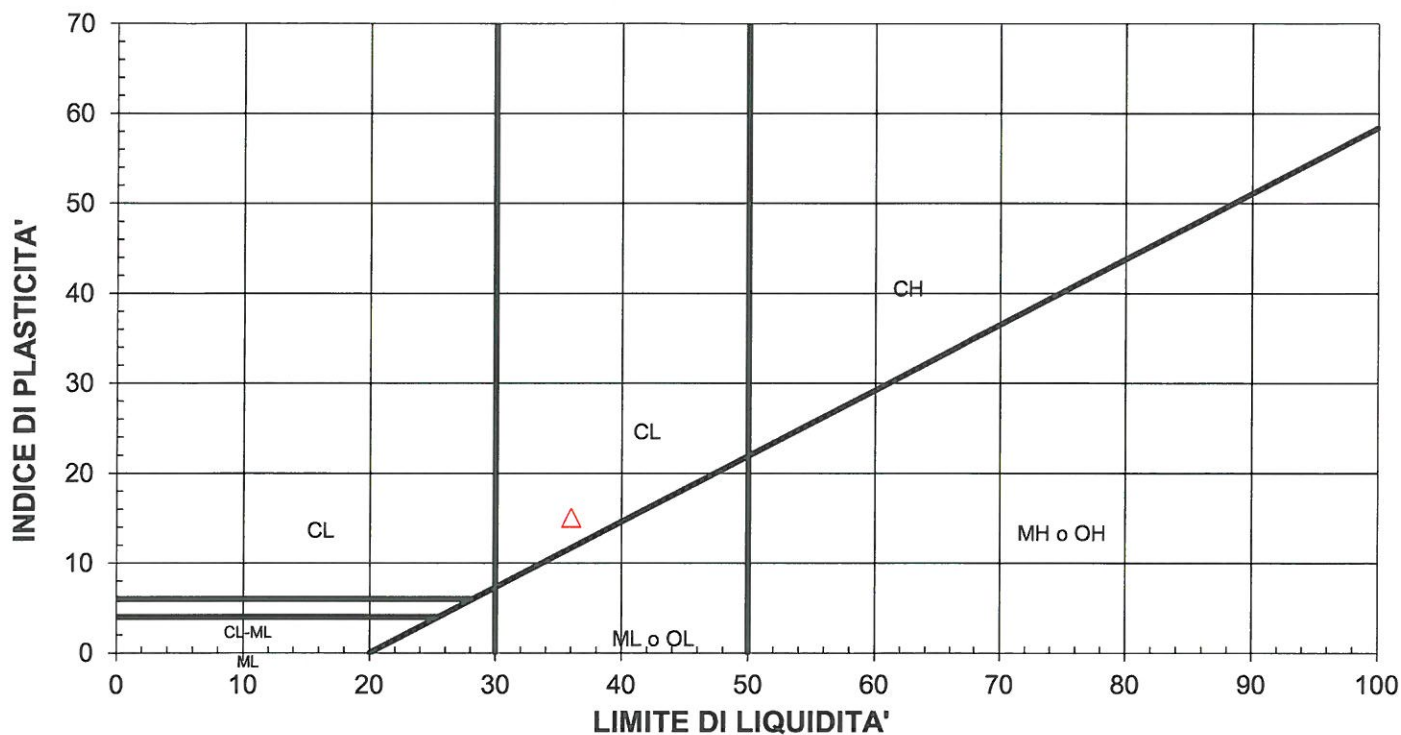
C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0049/18 07/02/2018
pag. 2 di 2



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
C = argille inorganiche
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
H = alto limite di liquidità

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0050/18 del 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L0
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
Data di prelievo: -



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Limo con argilla sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L0 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,0-0,70
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 22/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	☒
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	☒	Compressione E.L.L.			
Granulometria	☒	Taglio Diretto			
Sedimentazione	☒	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Campione omogeneo di ghiaia con sabbia

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
sette: 04
id. campione: PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0052/18 07/02/2018
pag. 1 di 3

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,0-0,70
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 438,38

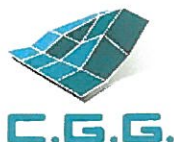
Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	438,38	100,00
38,1	0,00	438,38	100,00
25,4	137,94	300,44	68,53
19	161,63	276,75	63,13
9,5	216,86	221,52	50,53
4,75	282,22	156,16	35,62
2	325,81	112,57	25,68
0,85	344,35	94,03	21,45
0,425	365,69	72,69	16,58
0,250	381,29	57,09	13,02
0,150	395,52	42,86	9,78
0,075	403,11	35,27	8,05

D_{max} 25,4 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 40,55

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,069	19	7,82
60	0,049	17	6,71
120	0,035	16	6,15
300	0,022	15	5,60
600	0,016	15	5,60
1200	0,011	15	5,60
2400	0,008	14	5,04
4800	0,006	13	4,49
14400	0,003	10	2,82
86400	0,001	7	1,16

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	64,4
% sabbia	27,6
% limo	3,9
% argilla	4,1

commessa:
122/17

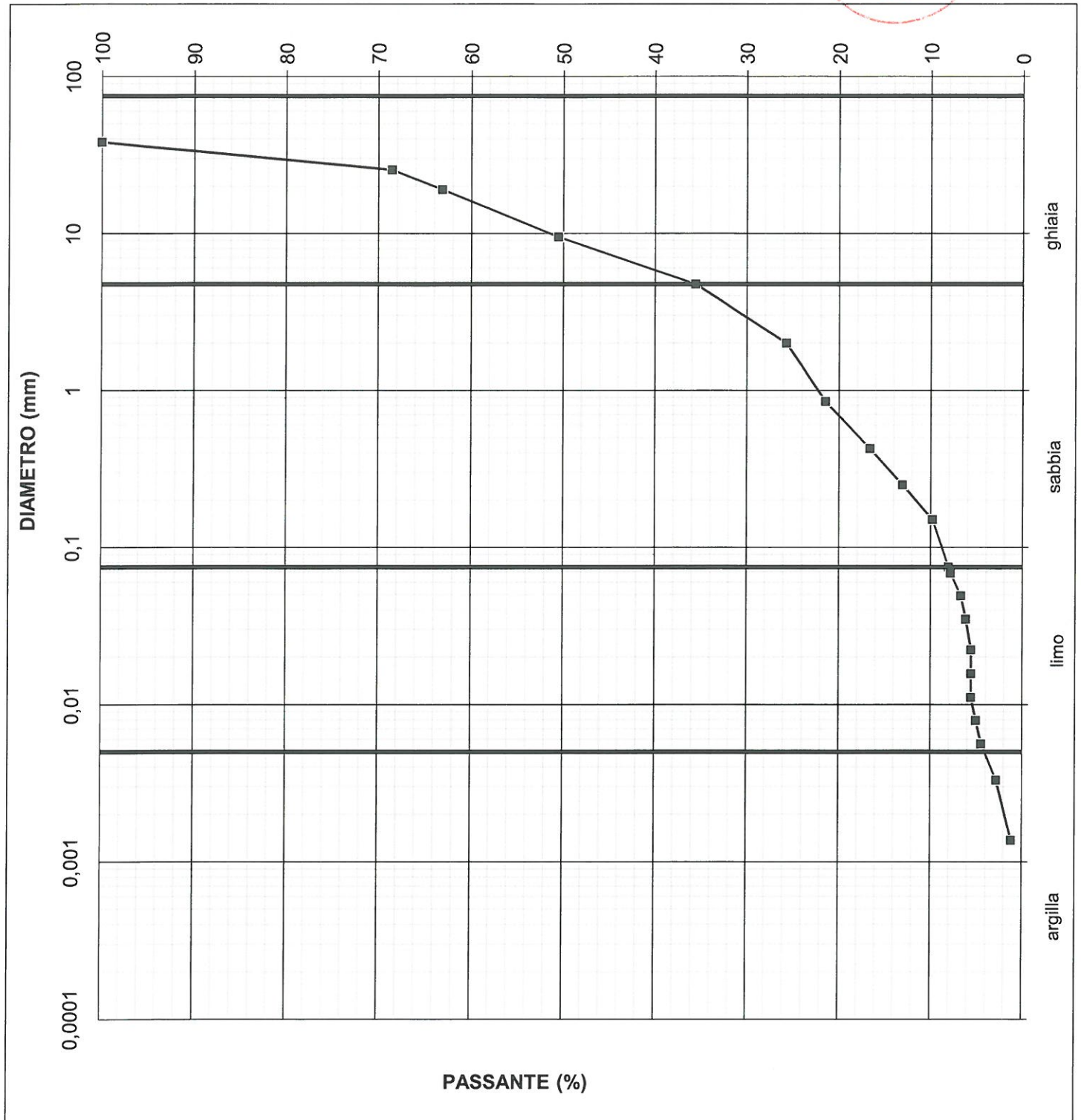
settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



$D_{60} = 15,994$ mm

$D_{10} = 0,155$ mm

Coefficiente di uniformità:

$U = 0,010$

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0053/18 07/02/2018
pag. 1 di 2

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,0-0,70
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

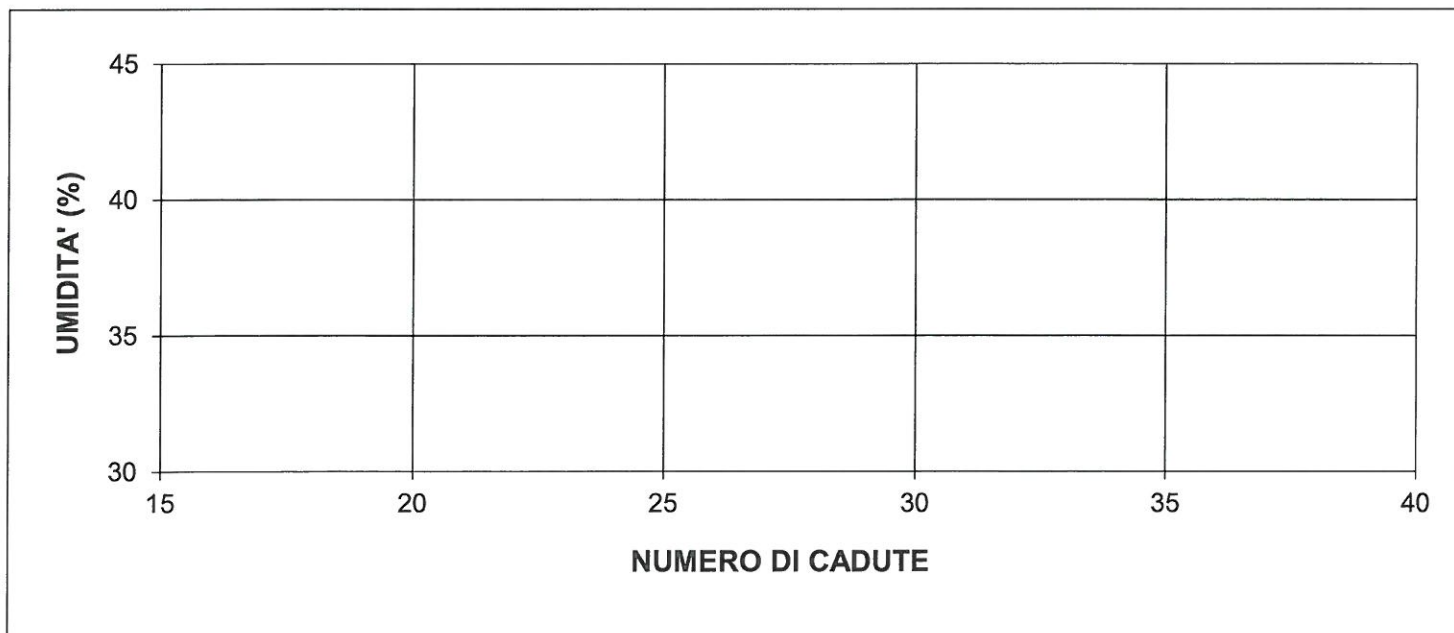
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	N.D.
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	N.P.
LIMITE DI RITIRO	Wr	N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	N.D.



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR1

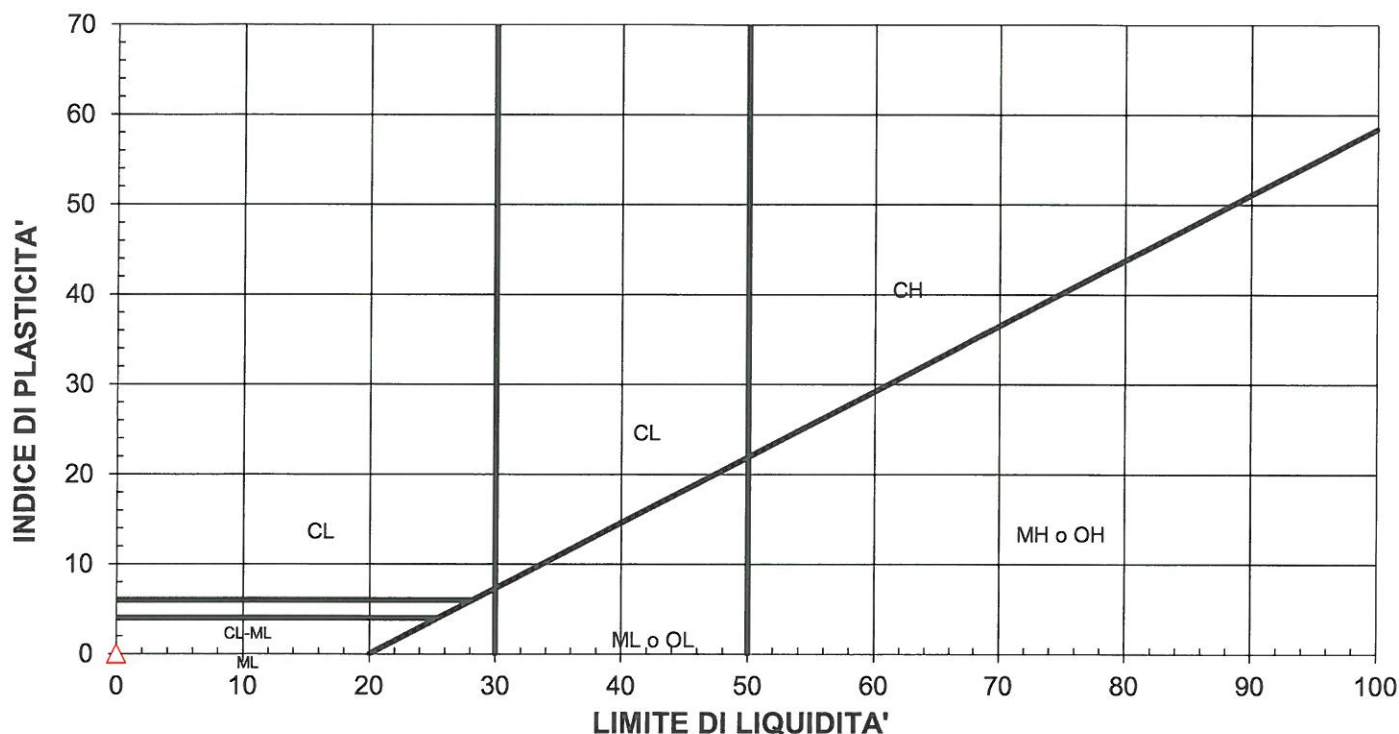
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
 C = argille inorganiche
 O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
 H = alto limite di liquidità

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 054/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,0-0,70
Data di prelievo: -

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Ghiaia con sabbia
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A1-a
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	GP-GM

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0055/18 del 07/02/2018

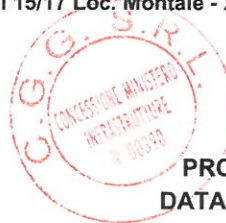
Sede legale e laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel.0523/648231 -Fax 0523/574091 www.cgg.it - info@cgg.it

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017



SONDAGGIO: PZ-L1

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 0,0-0,70

DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	14,12	13,98	1,00
2	14,21	14,06	1,07
3	14,19	14,04	1,07

contenuto in sostanze organiche: 1,05 %

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 056/18 07/02/2018
pag. 1 di 2

Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 0,70-1,45
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 22/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	☒
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	☒	Compressione E.L.L.			
Granulometria	☒	Taglio Diretto			
Sedimentazione	☒	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Campione omogeneo di limo con argilla debolmente sabbioso

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



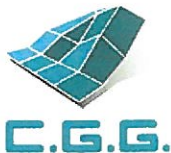
commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0057/18 07/02/2018
pag. 1 di 3

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 0,70-1,45
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 438,38

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	438,38	100,00
38,1	0,00	438,38	100,00
25,4	0,00	438,38	100,00
19	0,00	438,38	100,00
9,5	0,00	438,38	100,00
4,75	1,11	437,27	99,75
2	2,48	435,90	99,43
0,85	4,29	434,09	99,02
0,425	6,93	431,45	98,42
0,250	17,54	420,84	96,00
0,150	25,68	412,70	94,14
0,075	47,89	390,49	89,08

$D_{\max}$ 0,075 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
 temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
 massa terreno alla sedimentazione (g): 40,55

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,063	32	87,77
60	0,045	30	81,29
120	0,032	28	74,81
300	0,021	26	68,33
600	0,015	24	61,85
1200	0,011	22	55,37
2400	0,008	21	52,13
4800	0,005	19	45,64
14400	0,003	16	35,92
86400	0,001	12	22,96

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,3
% sabbia	10,7
% limo	44,9
% argilla	44,2

commessa:
122/17

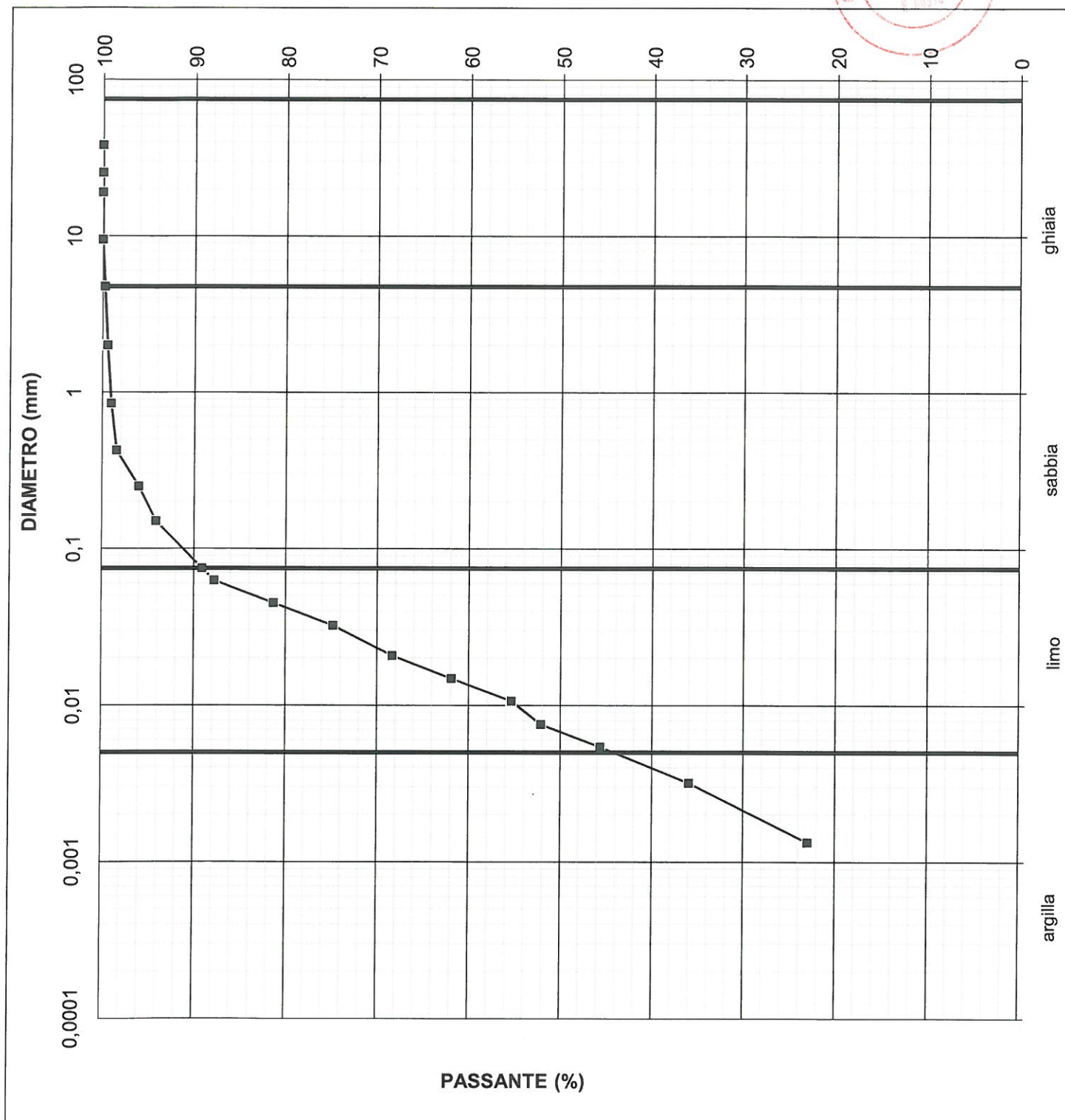
settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091





C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0058/18 07/02/2018
pag. 1 di 2

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017



SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 0,70-1,45
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

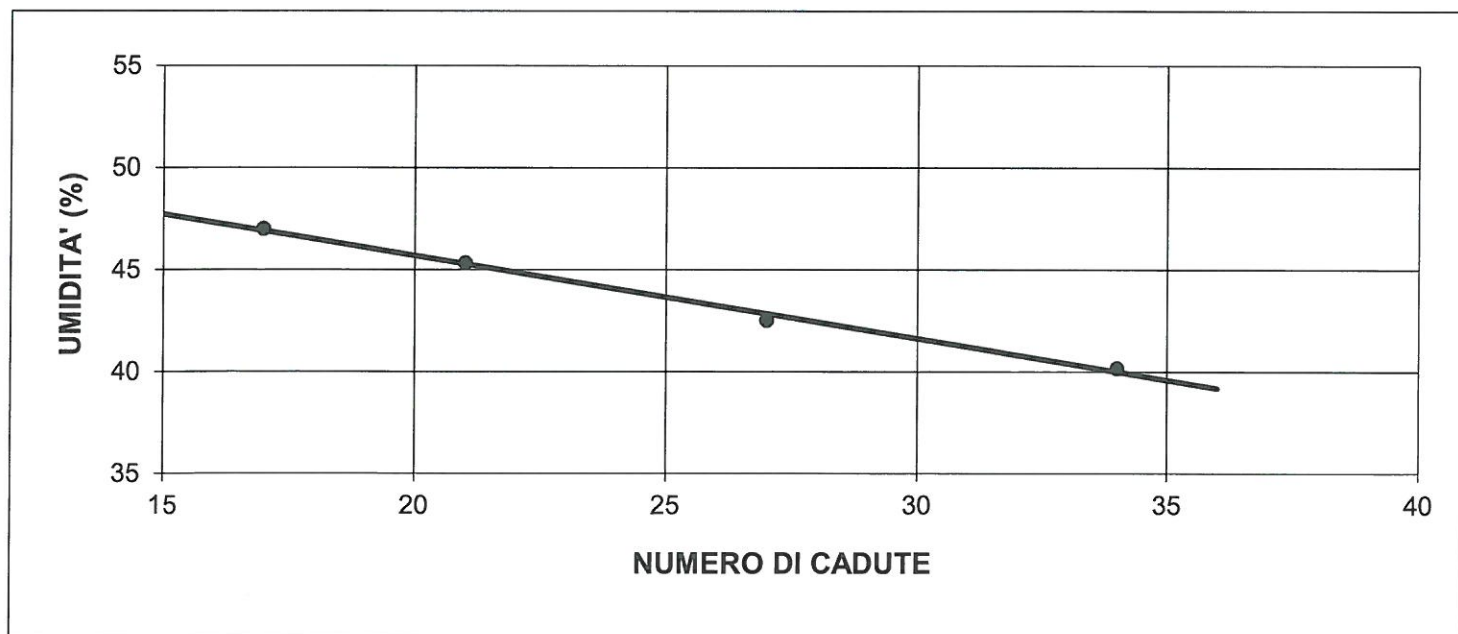
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
34	19,40	13,84	40,17	1,77	1,46	21,23
27	14,75	10,35	42,51	1,70	1,41	20,57
21	14,75	10,15	45,32			
17	16,89	11,49	47,00			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	44	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	21	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	23	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

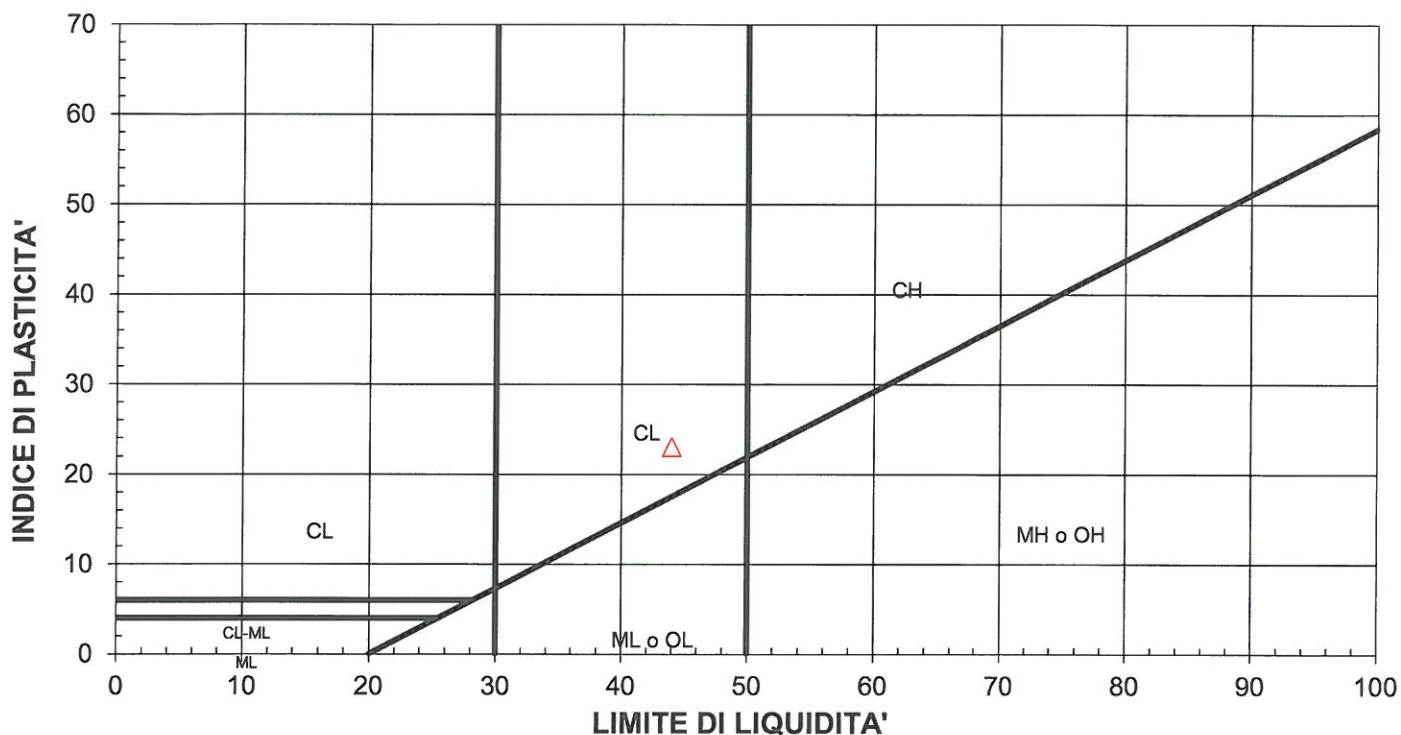
il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
C = argille inorganiche
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
H = alto limite di liquidità

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 059/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 0,70-1,45
Data di prelievo: -

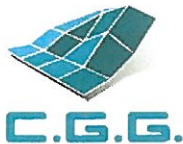
CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Limo con argilla debolmente sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A7-6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0060/18 del 07/02/2018



Sede legale e laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel.0523/648231 -Fax 0523/574091 www.cgg.it - info@cgg.it

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1

CAMPIONE: CR2

PROFONDITÀ (m): 0,7-1,45

DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	13,25	13,02	1,77
2	14,11	13,87	1,73
3	14,33	14,09	1,70

contenuto in sostanze organiche: 1,73 %

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 061/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 1,45-2,10
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 22/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	☒
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	☒	Compressione E.L.L.			
Granulometria	☒	Taglio Diretto			
Sedimentazione	☒	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Argilla con limo debolmente sabbiosa

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
--------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
sette: 04
id. campione: PZ-L1 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0062/18 07/02/2018
pag. 1 di 3



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 1,45-2,10
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 335,21

Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	335,21	100,00
38,1	0,00	335,21	100,00
25,4	0,00	335,21	100,00
19	0,00	335,21	100,00
9,5	0,00	335,21	100,00
4,75	2,76	332,45	99,18
2	4,63	330,58	98,62
0,85	9,07	326,14	97,29
0,425	14,19	321,02	95,77
0,250	19,87	315,34	94,07
0,150	26,18	309,03	92,19
0,075	42,53	292,68	87,31

D_{max} 0,075 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
 temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
 massa terreno alla sedimentazione (g): 46,92

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,065	26	86,36
60	0,047	24	78,17
120	0,033	23	74,07
300	0,021	21	65,88
600	0,015	20	61,78
1200	0,011	20	61,78
2400	0,008	19	57,69
4800	0,006	16	45,40
14400	0,003	14	37,21
86400	0,001	10,5	22,87

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,8
% sabbia	11,9
% limo	43,4
% argilla	43,9

commessa:
122/17

settore:
04

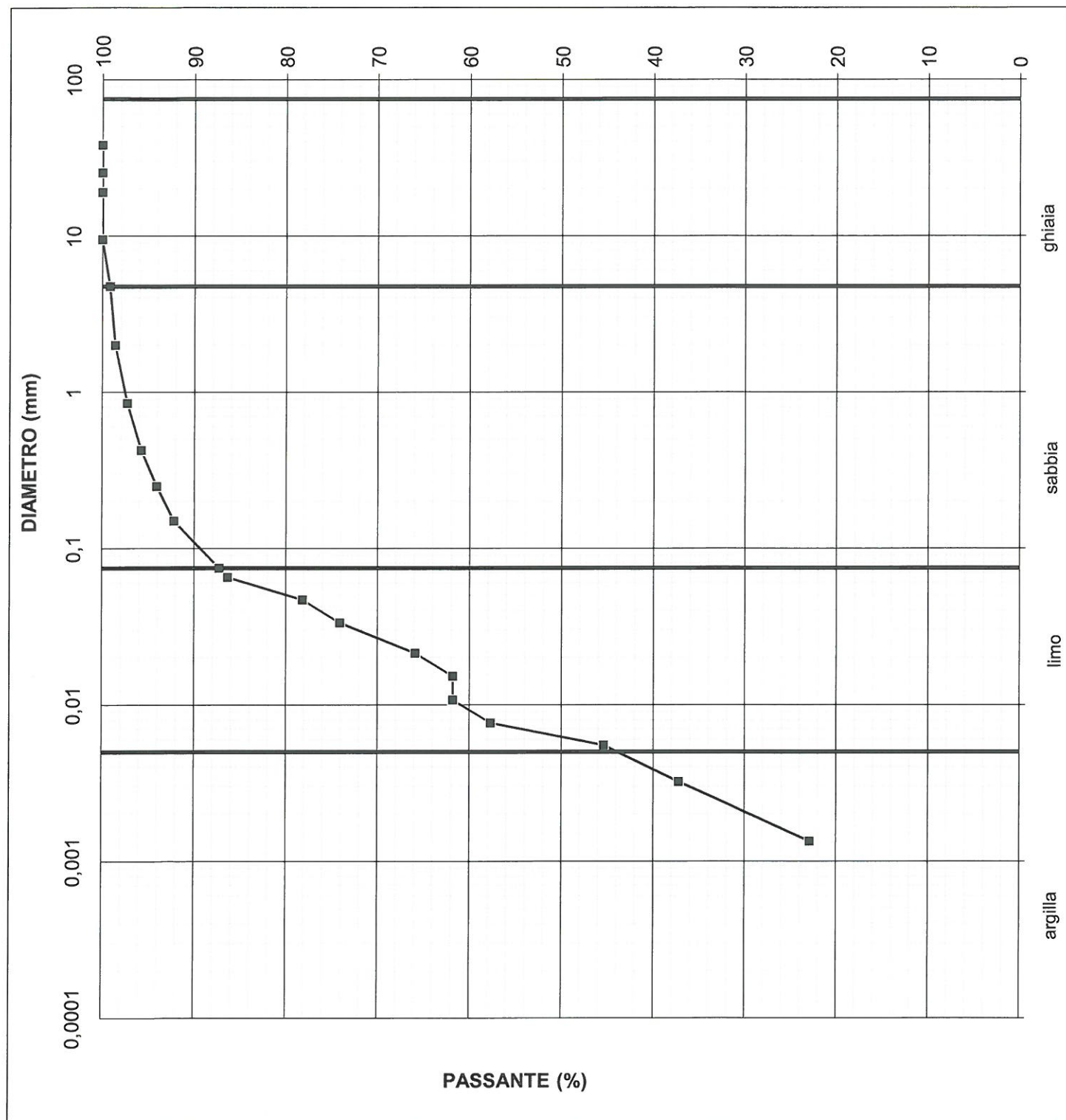
id. campione:
PZ-L1 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091





C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

certificato di prova n° 0063/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 1,45-2,10
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

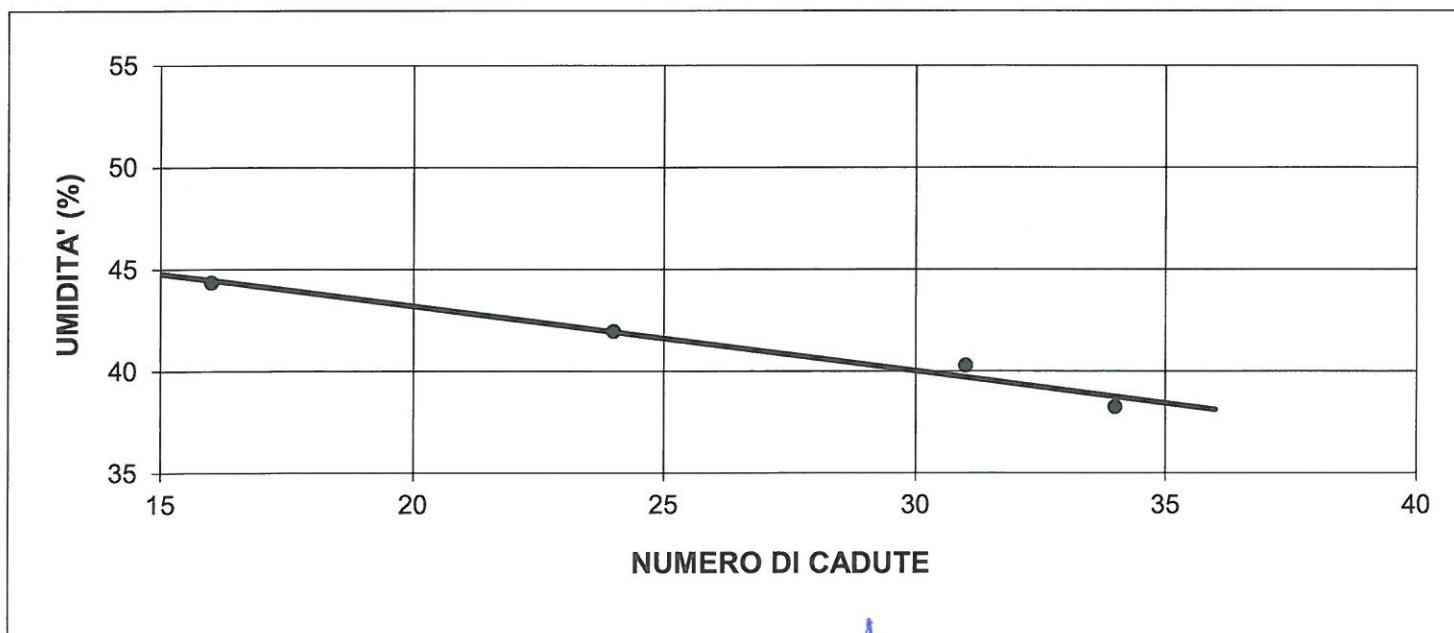
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
34	10,23	7,40	38,24	1,72	1,38	24,64
31	16,68	11,89	40,29	1,83	1,47	24,49
24	12,18	8,58	41,96			
16	16,83	11,66	44,34			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	42	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	25	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	17	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR3

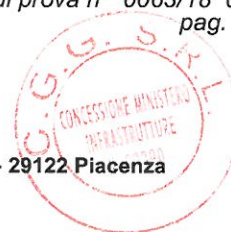
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



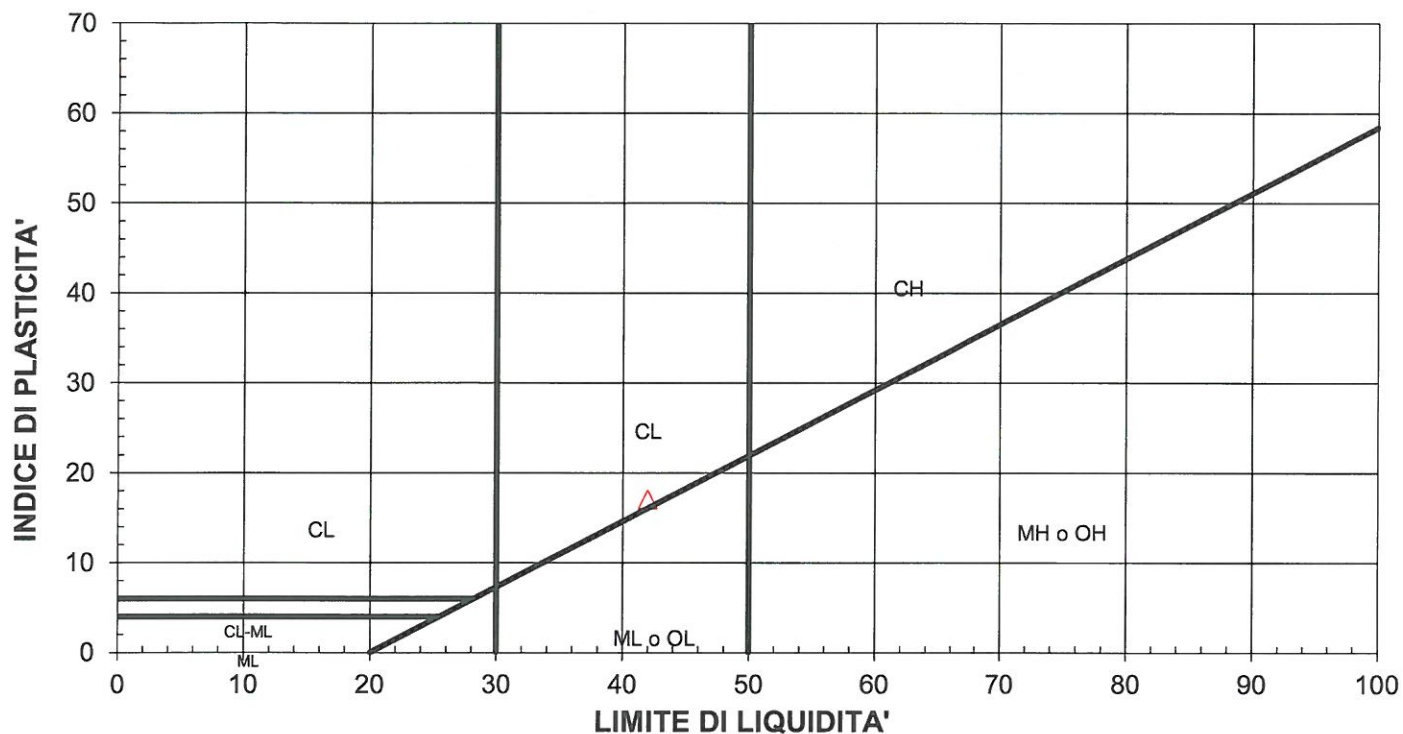
C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0063/18 07/02/2018
pag. 2 di 2



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
C = argille inorganiche
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
H = alto limite di liquidità

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 064/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 1,45-2,10
Data di prelievo: -

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Argilla con limo debolmente sabbiosa
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A7-6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0065/18 del 07/02/2018

Sede legale e laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel. 0523/648231 - Fax 0523/574091 www.cgg.it - info@cgg.it

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017



SONDAGGIO: PZ-L1

CAMPIONE: CR3

PROFONDITÀ (m): 1,45-2,10

DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	14,26	14,00	1,86
2	14,02	13,77	1,82
3	14,13	13,88	1,80

contenuto in sostanze organiche: 1,82 %

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 066/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1bis
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 1,00
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 22/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	☒
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	☒	Compressione E.L.L.			
Granulometria	☒	Taglio Diretto			
Sedimentazione	☒	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Limo con argilla sabbioso

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



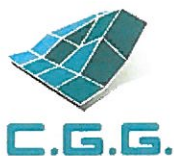
commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0067/18 07/02/2018
pag. 1 di 3



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1bis

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 1

DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 354,54

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	354,54	100,00
38,1	0,00	354,54	100,00
25,4	0,00	354,54	100,00
19	0,00	354,54	100,00
9,5	0,00	354,54	100,00
4,75	0,31	354,23	99,91
2	3,68	350,86	98,96
0,85	9,89	344,65	97,21
0,425	16,08	338,46	95,46
0,250	27,42	327,12	92,27
0,150	33,95	320,59	90,42
0,075	55,63	298,91	84,31

D_{max} 0,150 mm

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 47,45

tempo (s)	ϕ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,065	28	82,99
60	0,047	25	72,21
120	0,033	23	65,02
300	0,021	21	57,83
600	0,015	20	54,23
1200	0,011	18	47,04
2400	0,008	16	39,85
4800	0,006	15	36,25
14400	0,003	13	29,06
86400	0,001	10	18,28

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,1
% sabbia	15,6
% limo	49,4
% argilla	34,9

commessa:
122/17

settore:
04

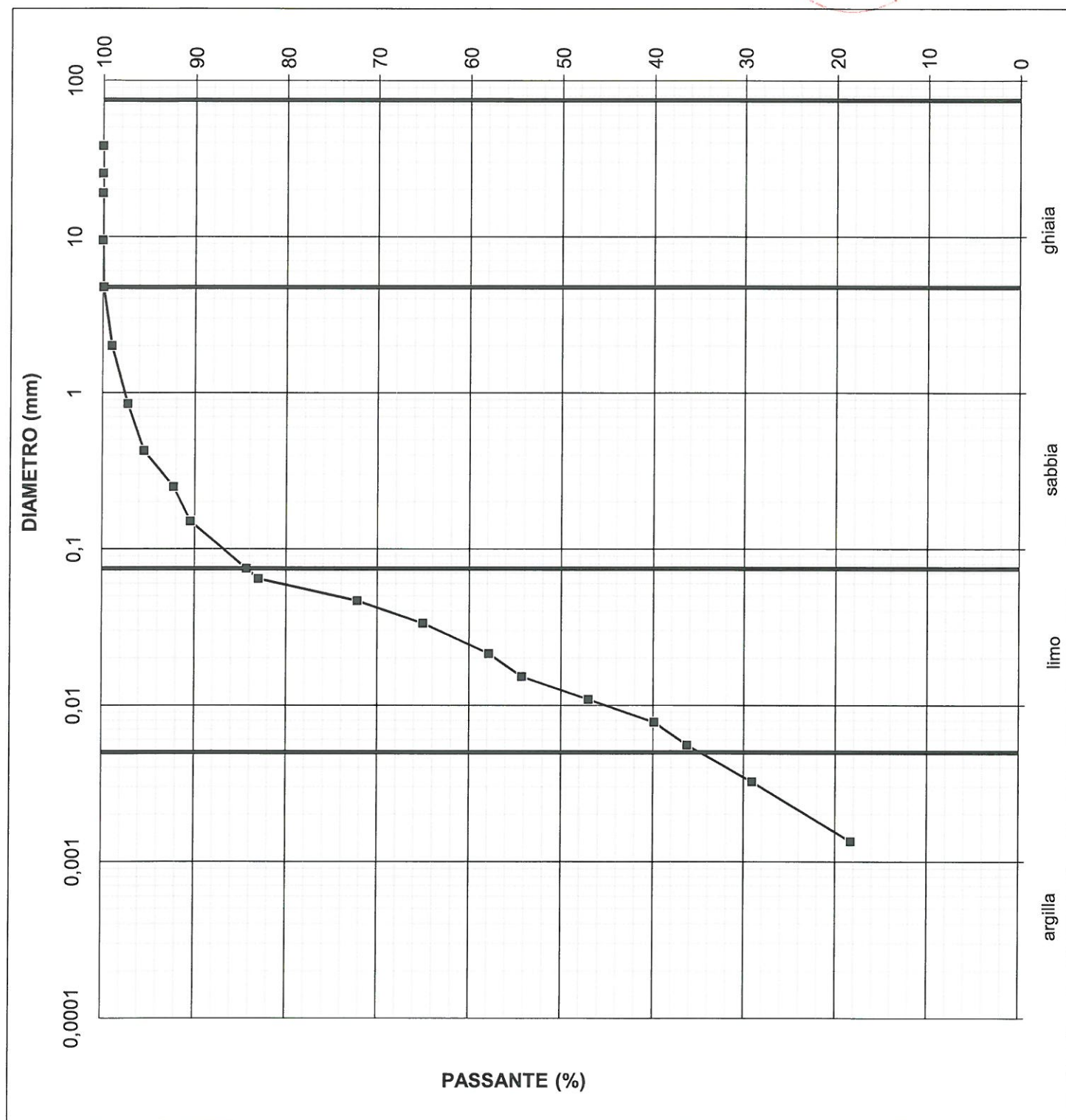
id. campione:
PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



$D_{60} = 0,024$ mm

$D_{10} = 0,001$ mm

Coefficiente di uniformità:

$U = 0,035$

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

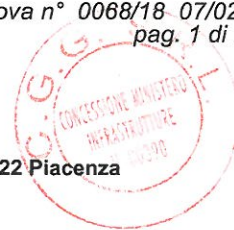
il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

certificato di prova n° 0068/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1bis
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

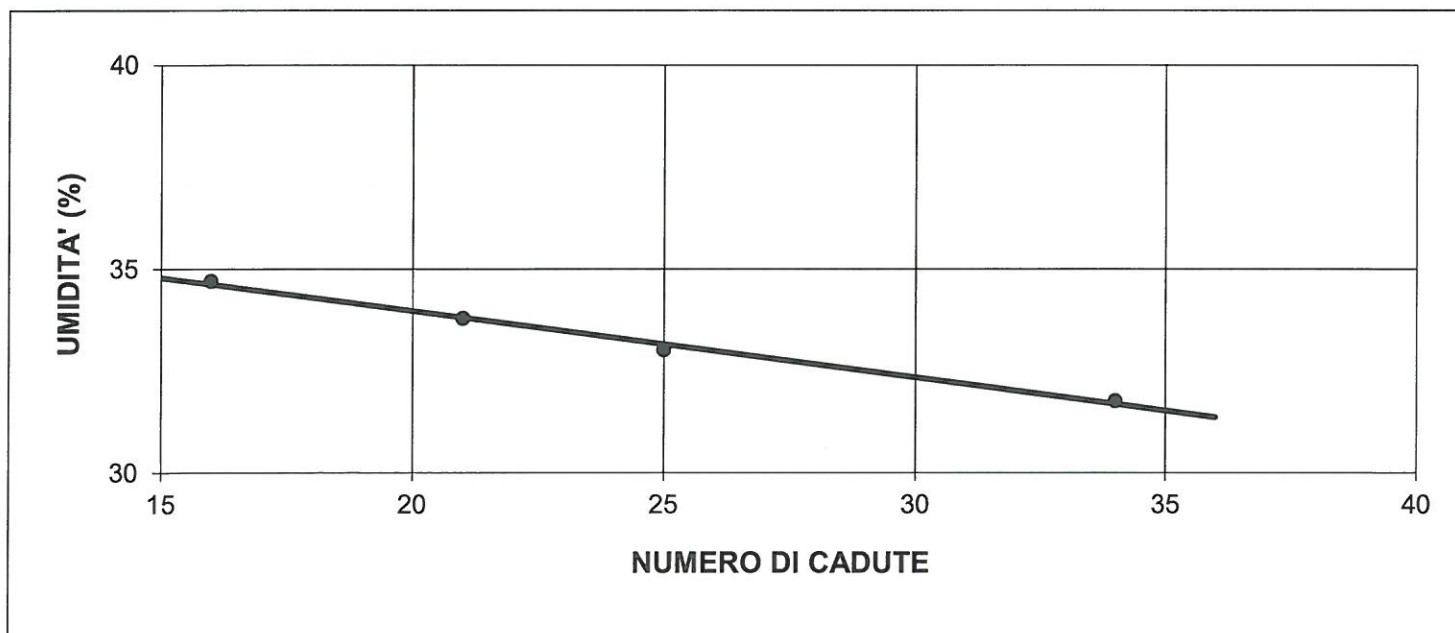
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
34	16,80	12,75	31,76	2,11	1,75	20,57
25	13,94	10,48	33,02	1,22	1,02	19,61
21	15,68	11,72	33,79			
16	15,68	11,64	34,71			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	33	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	20	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	13	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1bis CR1

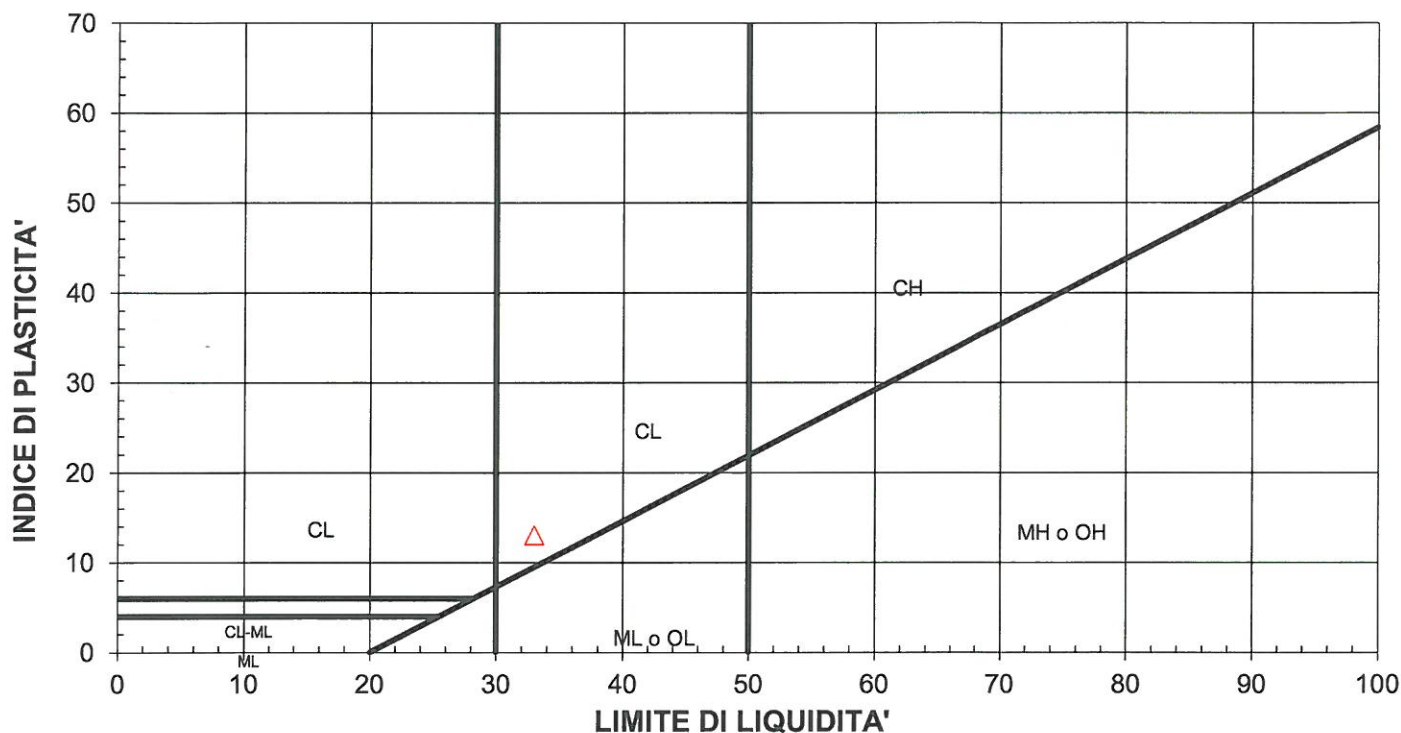
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
C = argille inorganiche
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
H = alto limite di liquidità

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 069/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1bis
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 1
Data di prelievo: -



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Limo con argilla sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0070/18 del 07/02/2018



Sede legale e laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza

Tel.0523/648231 -Fax 0523/574091 www.cgg.it - info@cgg.it

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L1bis

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 1,0

DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	12,77	12,55	1,75
2	14,06	13,82	1,74
3	13,88	13,65	1,68

contenuto in sostanze organiche: 1,72 %

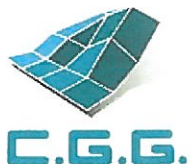
commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,6
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 21/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	x
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	x	Compressione E.L.L.			
Granulometria	x	Taglio Diretto			
Sedimentazione	x	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Limo con sabbia argillosa

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
sette: 04
id. campione: PZ-L2 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR1

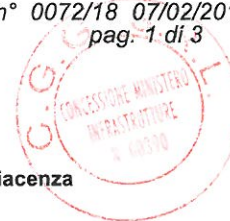
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0072/18 07/02/2018
pag. 1 di 3



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 0,6

DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 313,92

Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	313,92	100,00
38,1	0,00	313,92	100,00
25,4	0,00	313,92	100,00
19	0,00	313,92	100,00
9,5	0,00	313,92	100,00
4,75	0,00	313,92	100,00
2	0,60	313,32	99,81
0,85	1,24	312,68	99,60
0,425	2,07	311,85	99,34
0,250	7,42	306,50	97,64
0,150	48,04	265,88	84,70
0,075	126,30	187,62	59,77

D_{max} 0,150 mm

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 43,39

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,067	23	55,60
60	0,048	21	49,45
120	0,034	20	46,38
300	0,022	15	31,01
600	0,016	14	27,93
1200	0,011	13	24,86
2400	0,008	12	21,78
4800	0,006	11	18,71
14400	0,003	9,5	14,09
86400	0,001	7	6,41

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,0
% sabbia	40,2
% limo	42,1
% argilla	17,6

commessa:
122/17

settore:
04

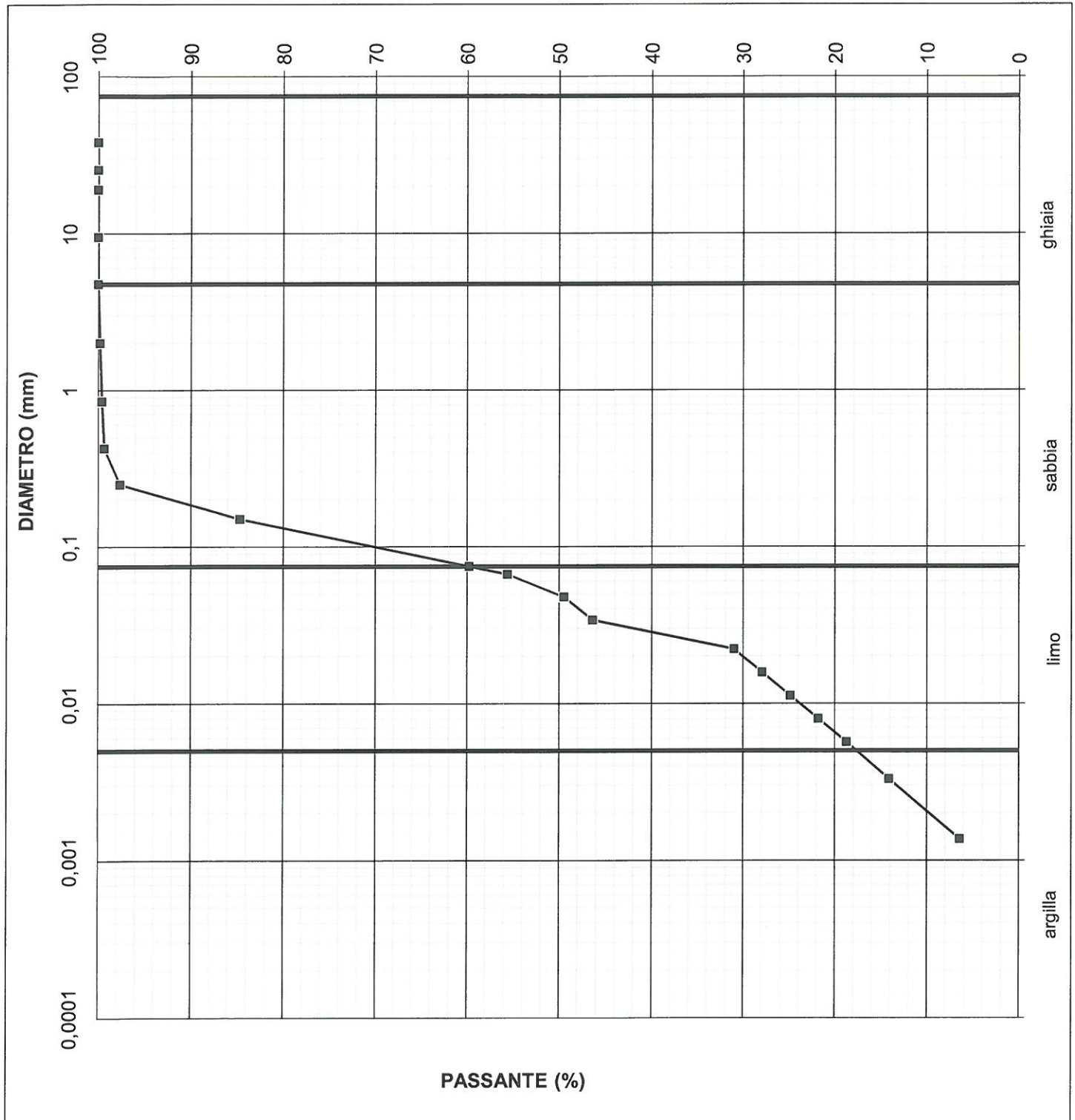
id. campione:
PZ-L2 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



$D_{60} = 0,075$ mm

$D_{10} = 0,002$ mm

Coefficiente di uniformità:

$U = 0,027$

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0073/18 07/02/2018
pag. 1 di 2

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,6
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

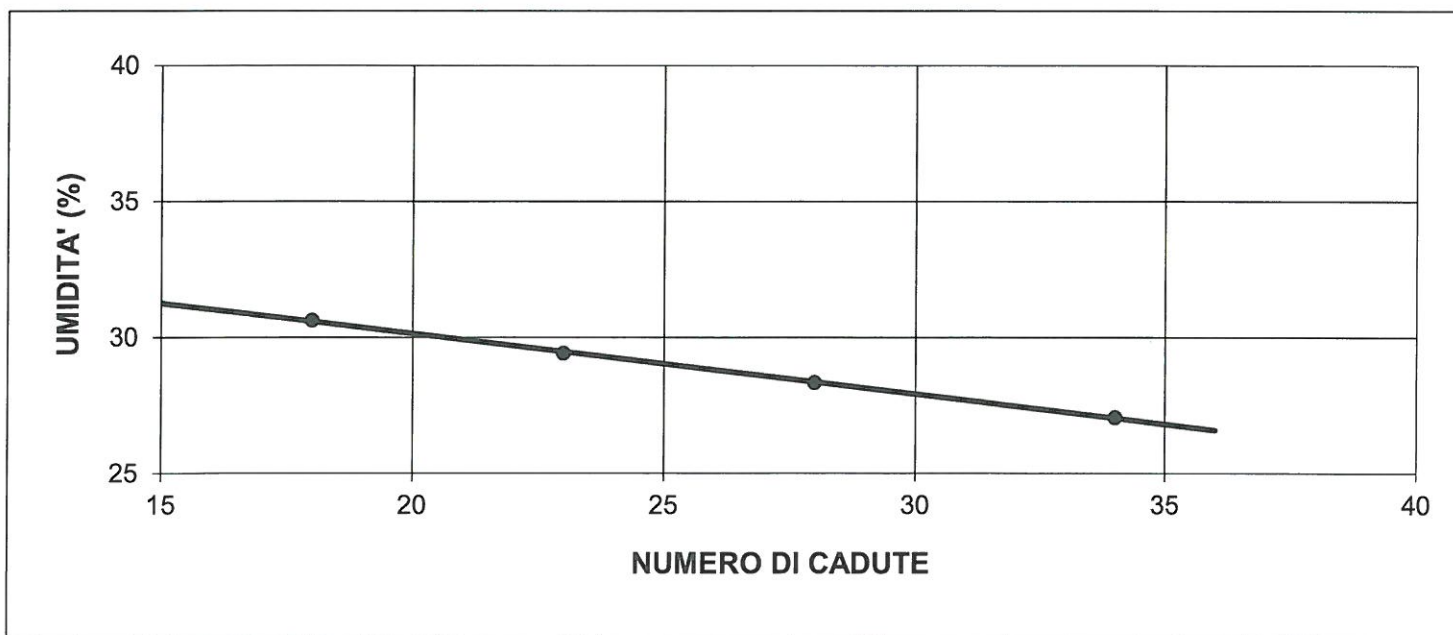
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
34	8,17	6,43	27,06	1,72	1,41	21,99
28	12,00	9,35	28,34	0,99	0,82	20,73
23	8,05	6,22	29,42			
18	10,96	8,39	30,63			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	29	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	21	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	8	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR1

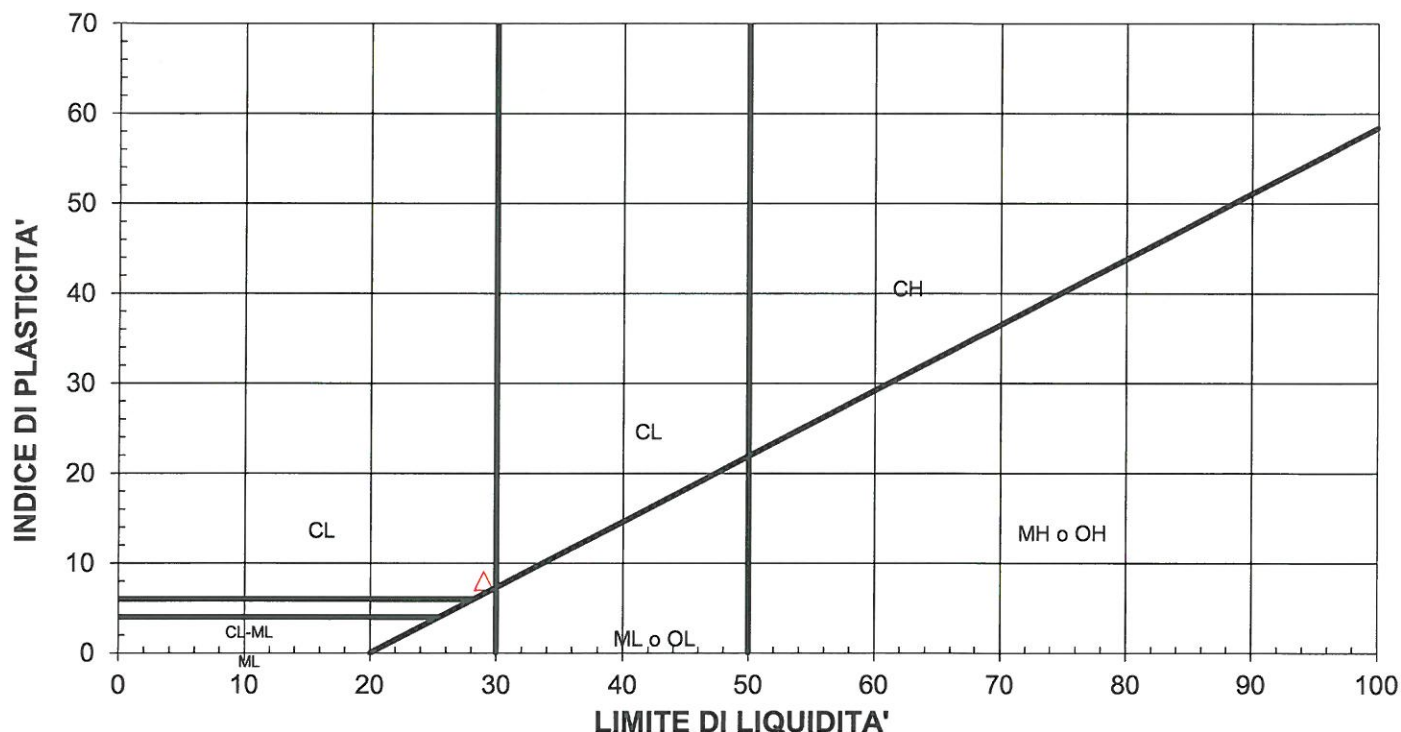
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
 C = argille inorganiche
 O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
 H = alto limite di liquidità

commessa: 122/17
 settore: 04
 id. campione: PZ-L2 CR1

lo sperimentatore:
 Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
 Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 074/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,6
Data di prelievo: -



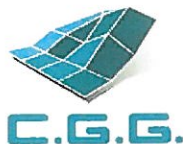
CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Limo con sabbia argillosa
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A4
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0075/18 del 07/02/2018



Sede legale e laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel.0523/648231 -Fax 0523/574091 www.cgg.it - info@cgg.it

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 0,6

DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	14,11	14,01	0,71
2	14,26	14,15	0,78
3	14,06	13,95	0,79

contenuto in sostanze organiche: 0,76 %

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 076/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1,00
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 21/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	x	Compressione E.L.L.			
Granulometria	x	Taglio Diretto			
Sedimentazione	x	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Limo argilloso sabbioso

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
sette: 04
id. campione: PZ-L2 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0077/18 07/02/2018
pag. 1 di 3



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 324,51

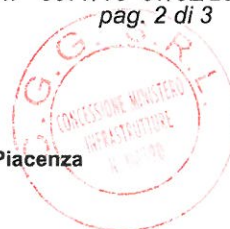
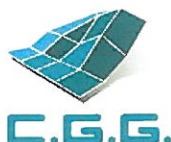
Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	324,51	100,00
38,1	0,00	324,51	100,00
25,4	0,00	324,51	100,00
19	0,00	324,51	100,00
9,5	0,00	324,51	100,00
4,75	0,00	324,51	100,00
2	0,00	324,51	100,00
0,85	1,13	323,38	99,65
0,425	3,11	321,40	99,04
0,250	8,07	316,44	97,51
0,150	16,50	308,01	94,92
0,075	57,64	266,87	82,24

D_{max} 0,075 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 42,11

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,067	23	80,12
60	0,048	20,5	69,04
120	0,034	20	66,83
300	0,022	16	49,11
600	0,016	15	44,68
1200	0,011	13	35,82
2400	0,008	11,5	29,17
4800	0,006	10	22,52
14400	0,003	8,5	15,88
86400	0,001	6,5	7,02

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,0
% sabbia	17,8
% limo	61,3
% argilla	20,9

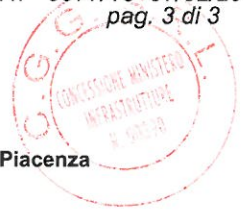
commessa:
122/17

settore:
04

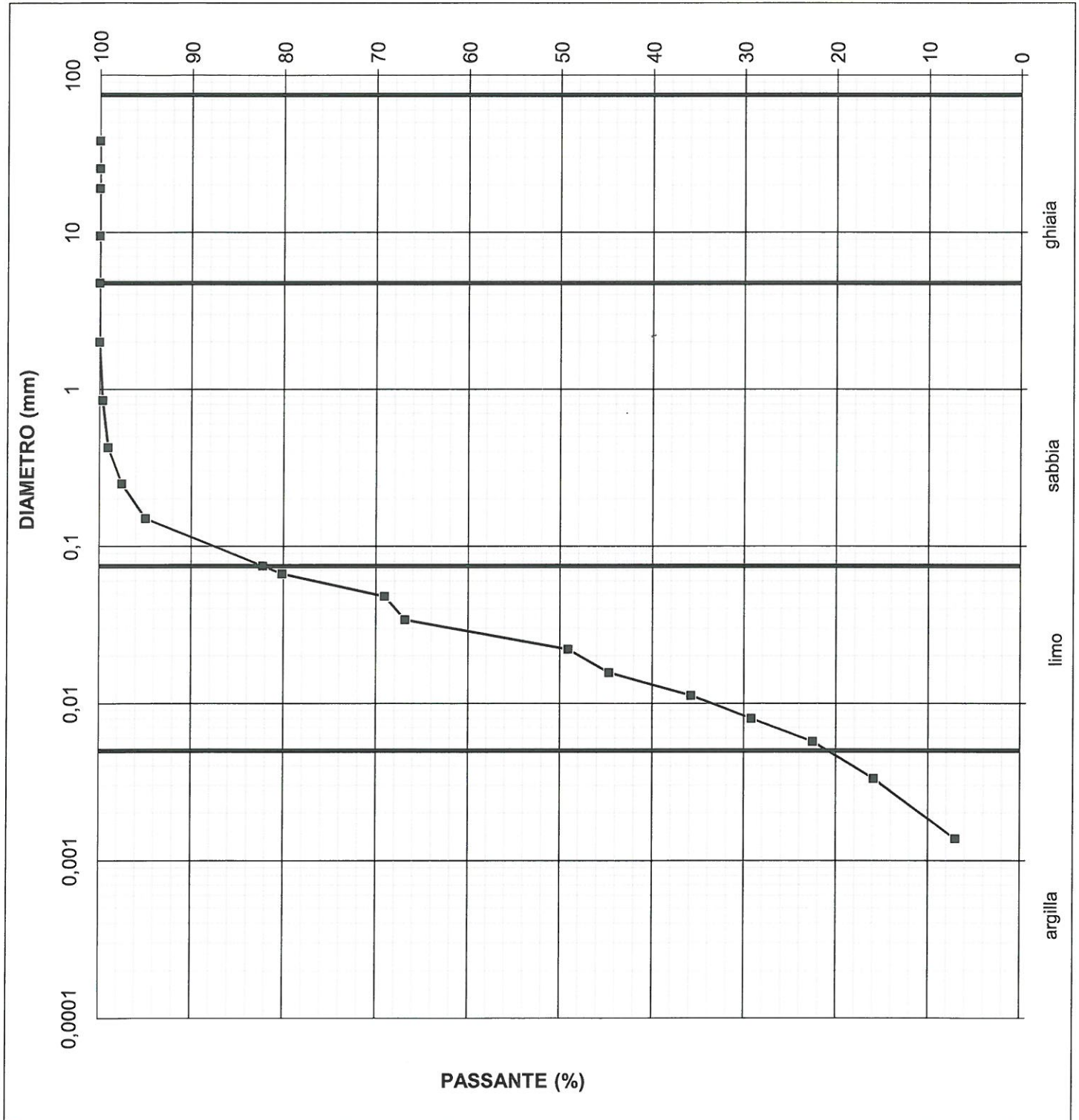
id. campione:
PZ-L2 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



$D_{60} = 0,029$ mm

$D_{10} = 0,002$ mm

Coefficiente di uniformità:

$U = 0,064$

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

certificato di prova n° 0078/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

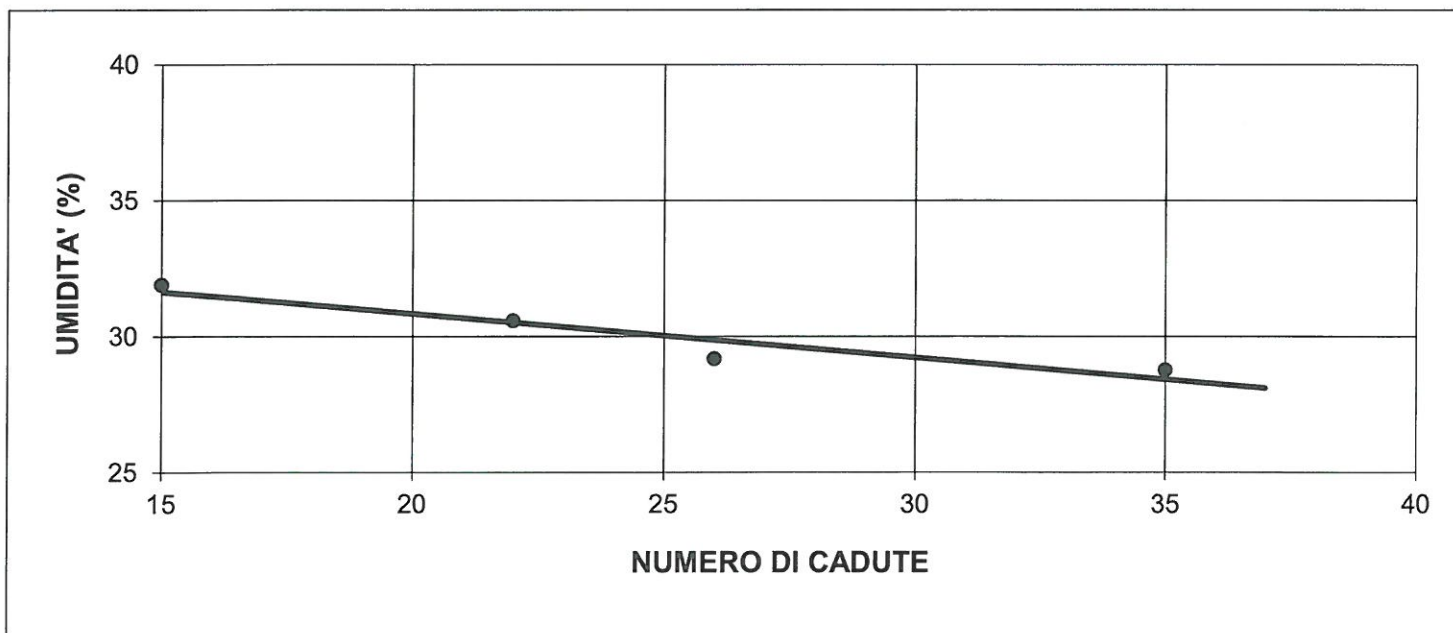
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
35	8,10	6,29	28,78	1,61	1,35	19,26
26	11,42	8,84	29,19	1,42	1,19	19,33
22	12,17	9,32	30,58			
15	8,89	6,74	31,90			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

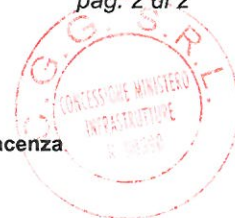
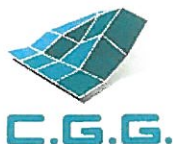
LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	30	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	19	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	11	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR2

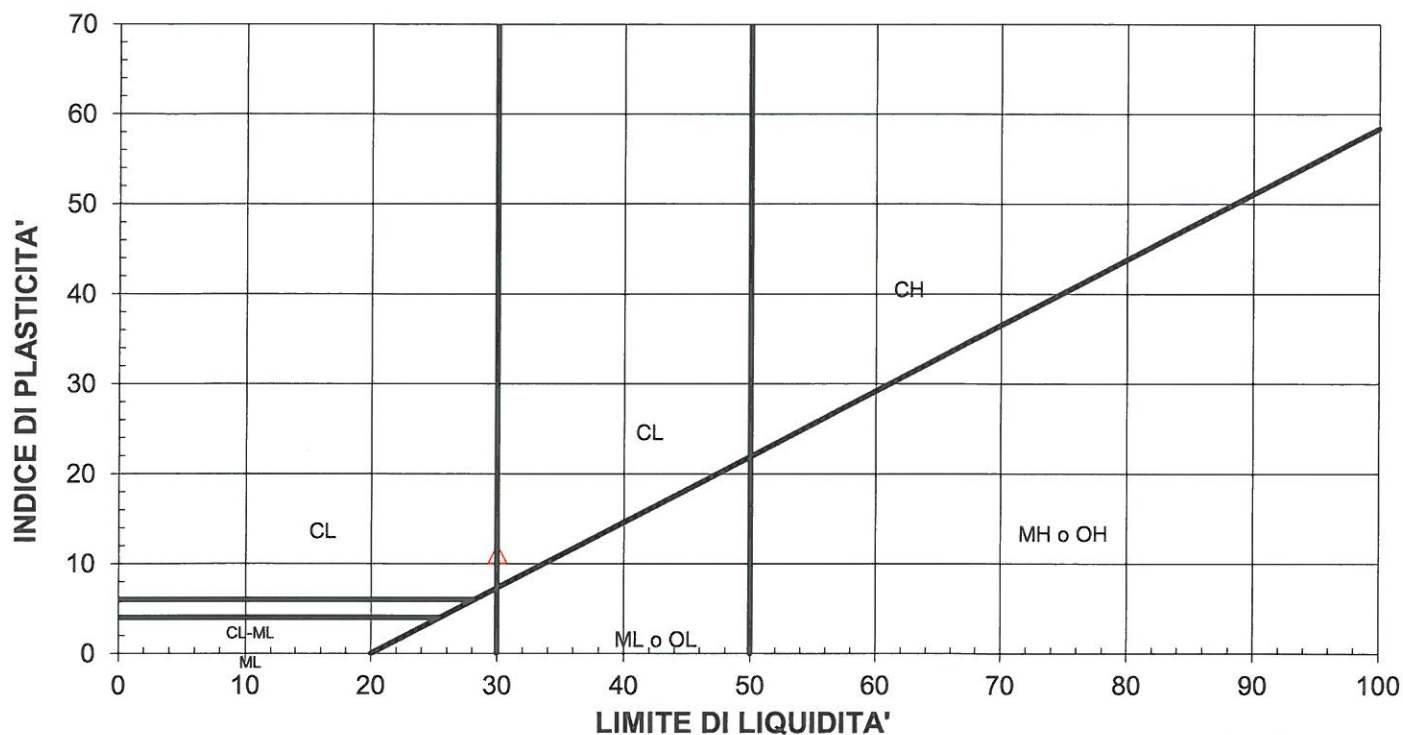
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
C = argille inorganiche
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
H = alto limite di liquidità

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 079/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
Data di prelievo: -

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Limo argilloso sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR2

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

**C.G.G.**

C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 080/18 07/02/2018
pag. 1 di 1

Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 3,70
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 22/01/2018

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	X	Compressione E.L.L.			
Granulometria	X	Taglio Diretto			
Sedimentazione	X	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Limo con argilla debolmente sabbioso

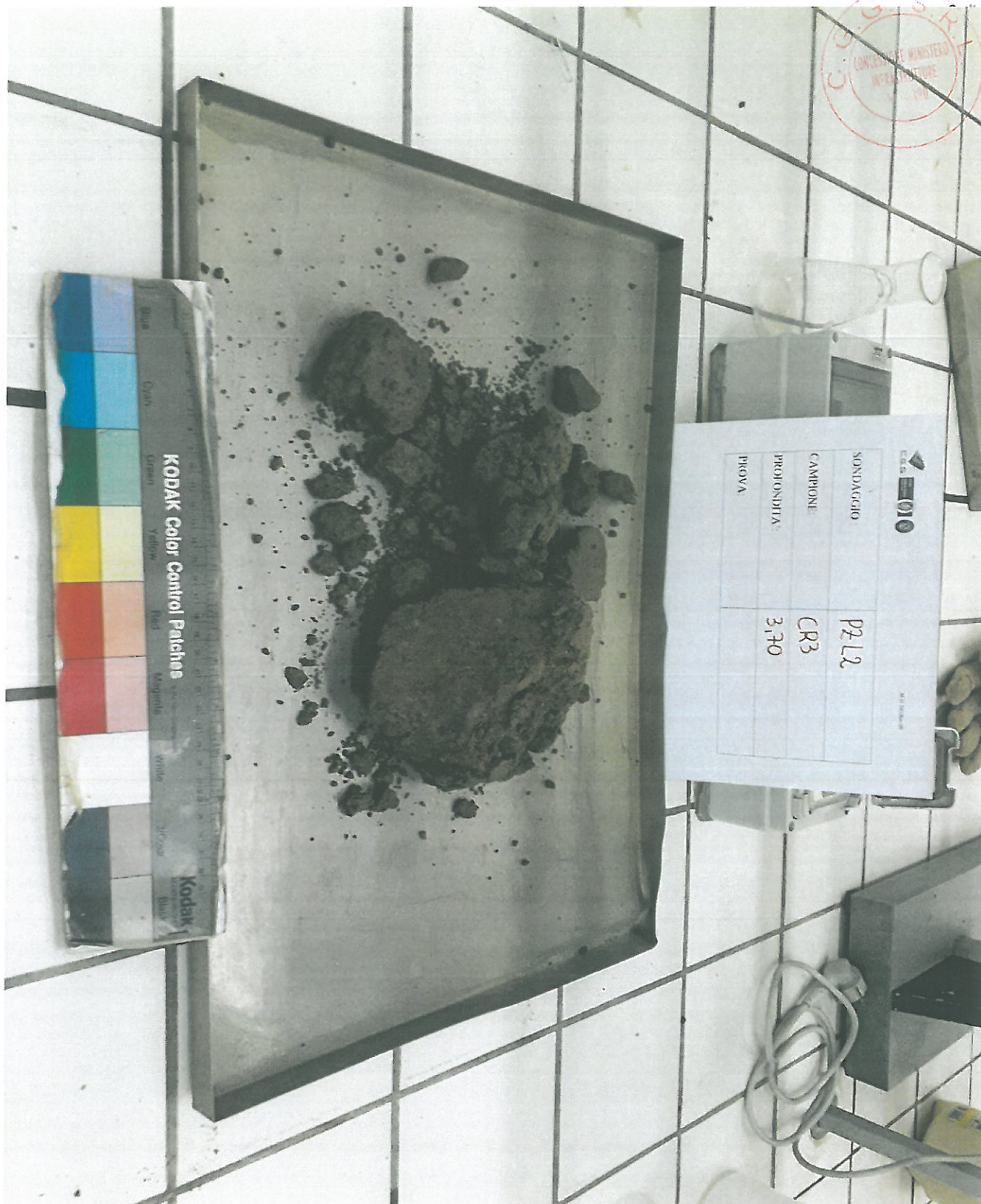
PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



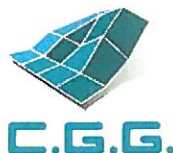
commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0081/18 07/02/2018
pag. 1 di 3



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 3,7
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 465,70

Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	465,70	100,00
38,1	0,00	465,70	100,00
25,4	0,00	465,70	100,00
19	0,00	465,70	100,00
9,5	0,00	465,70	100,00
4,75	1,13	464,57	99,76
2	2,33	463,37	99,50
0,85	5,60	460,10	98,80
0,425	8,27	457,43	98,22
0,250	10,59	455,11	97,73
0,150	12,80	452,90	97,25
0,075	35,89	429,81	92,29

D_{max} 0,065 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 43,69

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,065	26	91,32
60	0,047	24	82,66
120	0,034	22	74,00
300	0,021	20,5	67,50
600	0,015	17,5	54,51
1200	0,011	15,5	45,84
2400	0,008	14,5	41,51
4800	0,006	12,5	32,85
14400	0,003	11	26,35
86400	0,001	8	13,36

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,2
% sabbia	7,5
% limo	60,9
% argilla	31,4

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

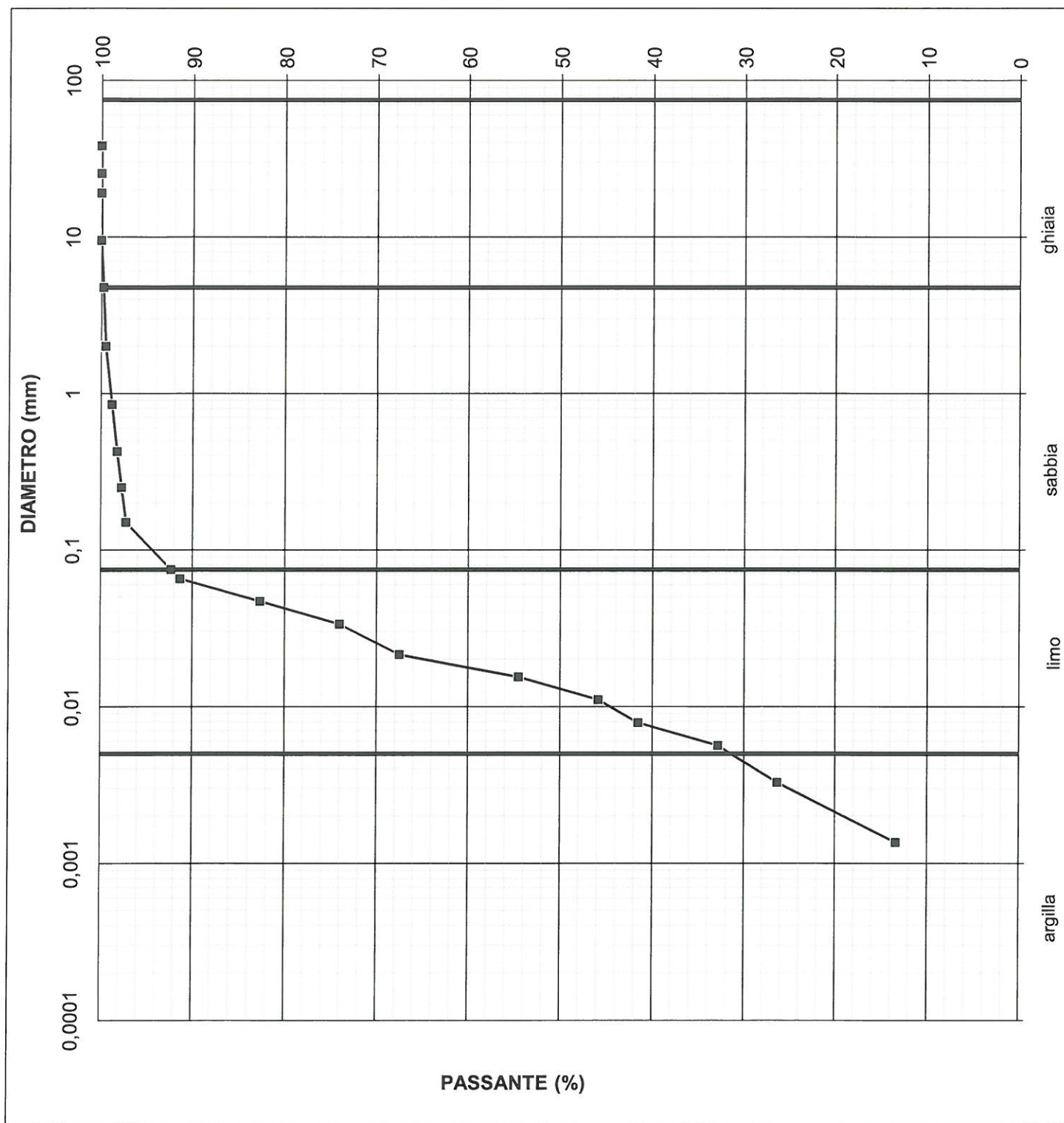


pag. 3 di 3

CONCESSIONE MINISTERO
INFRASTRUTTURE
11/03/2020

iacenza

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



D₆₀= **0,018** mm

D₁₀= **0,001** mm

Coefficiente di uniformità:

U = 0,065

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

certificato di prova n° 0082/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 3,7
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

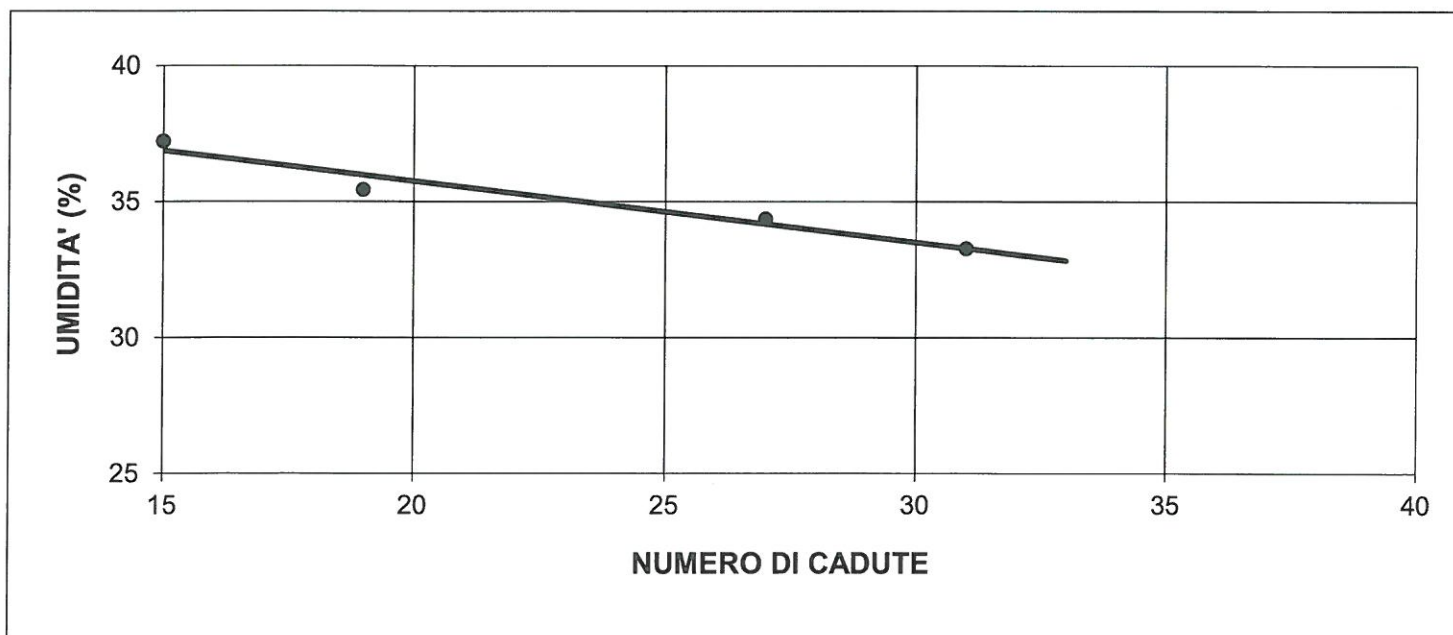
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
31	15,34	11,51	33,28	0,72	0,59	22,03
27	13,49	10,04	34,36	0,83	0,68	22,06
19	14,37	10,61	35,44			
15	14,08	10,26	37,23			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	34	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	22	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR3

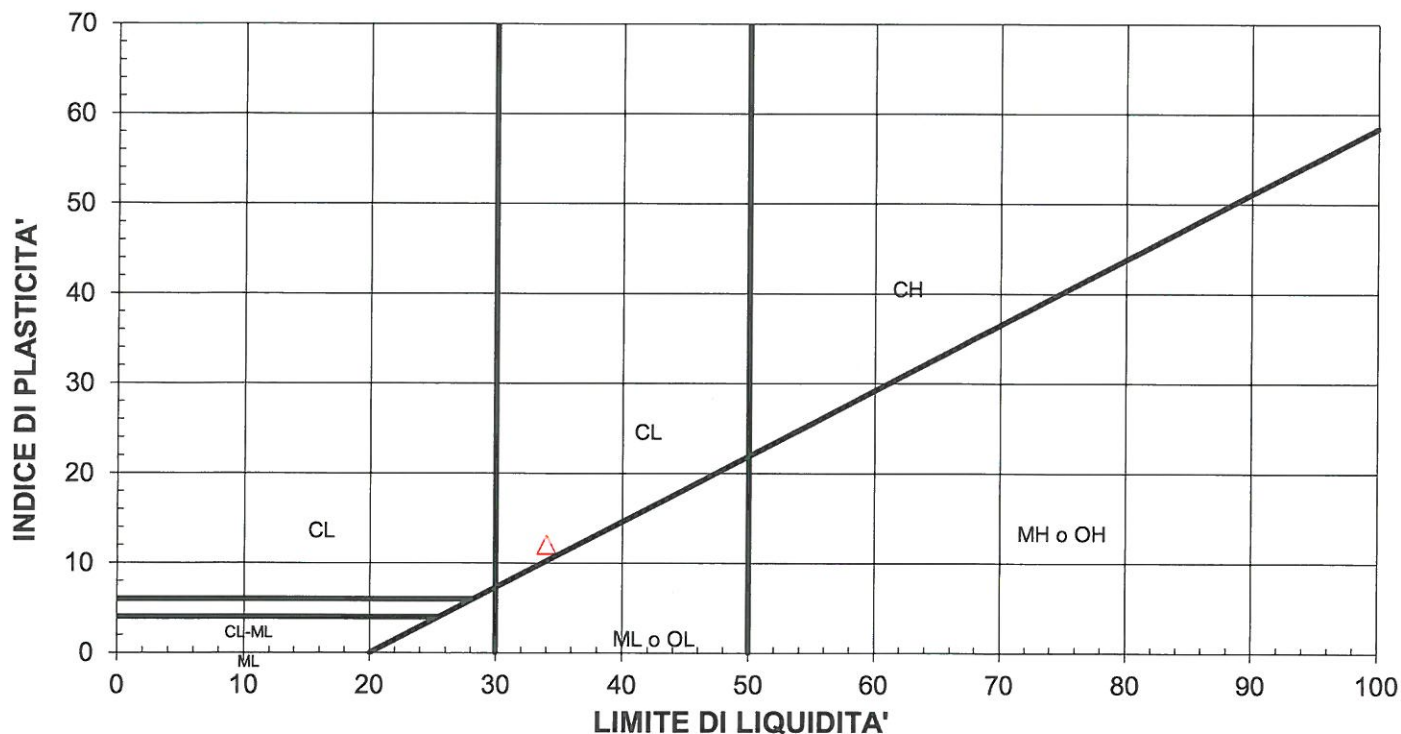
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
 C = argille inorganiche
 O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
 H = alto limite di liquidità

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 083/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2
CAMPIONE: CR3
PROFONDITÀ (m): 3,7
Data di prelievo: -

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Limo con argilla debolmente sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2 CR3

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 084/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2bis
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 1,00
DATA DI PRELIEVO:

APERTURA E DESCRIZIONE VISIVA-MANUALE DI UN CAMPIONE (ASTM D2488)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 26/04/2017

tipologia: Rimaneggiato
contenitore: sacco di plastica
colore secondo Munsell:

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q3

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua		Triassiale U.U.		Edometria	
massa volumica naturale		Triassiale C.I.U.		cont. sost. organiche	☒
massa volumica dei grani		Triassiale C.D.			
limiti Atterberg	☒	Compressione E.L.L.			
Granulometria	☒	Taglio Diretto			
Sedimentazione	☒	Taglio Residuo			

Descrizione del campione: Argilla con limo debolmente sabbioso

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

profondità relativa (cm)	lettura al penetrometro tascabile (kPa)	lettura allo scissometro tascabile (kPa)	note
-----------------------------	---	--	------

commessa: 122/17
sette: 04
id. campione: PZ-L2bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2bis CR1

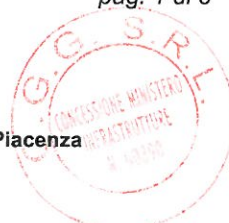
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,

certificato di prova n° 0085/18 07/02/2018
pag. 1 di 3



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2bis
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 23-24/01/2018

massa terreno setacciato (g): 399,92

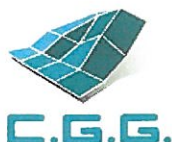
Ø / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	399,92	100,00
38,1	0,00	399,92	100,00
25,4	0,00	399,92	100,00
19	0,00	399,92	100,00
9,5	0,00	399,92	100,00
4,75	0,00	399,92	100,00
2	1,09	398,83	99,73
0,85	3,21	396,71	99,20
0,425	6,03	393,89	98,49
0,250	12,45	387,47	96,89
0,150	17,14	382,78	95,71
0,075	43,29	356,63	89,18

D_{max} 0,075 mm

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091

DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 23-24/01/2018
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 47,45

tempo (s)	Ø equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,065	26	87,90
60	0,047	25	83,73
120	0,034	22	71,22
300	0,021	22	71,22
600	0,015	20	62,88
1200	0,011	20	62,88
2400	0,008	18	54,55
4800	0,006	16	46,21
14400	0,003	15	42,04
86400	0,001	10,5	23,28

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,0
% sabbia	10,8
% limo	43,7
% argilla	45,5

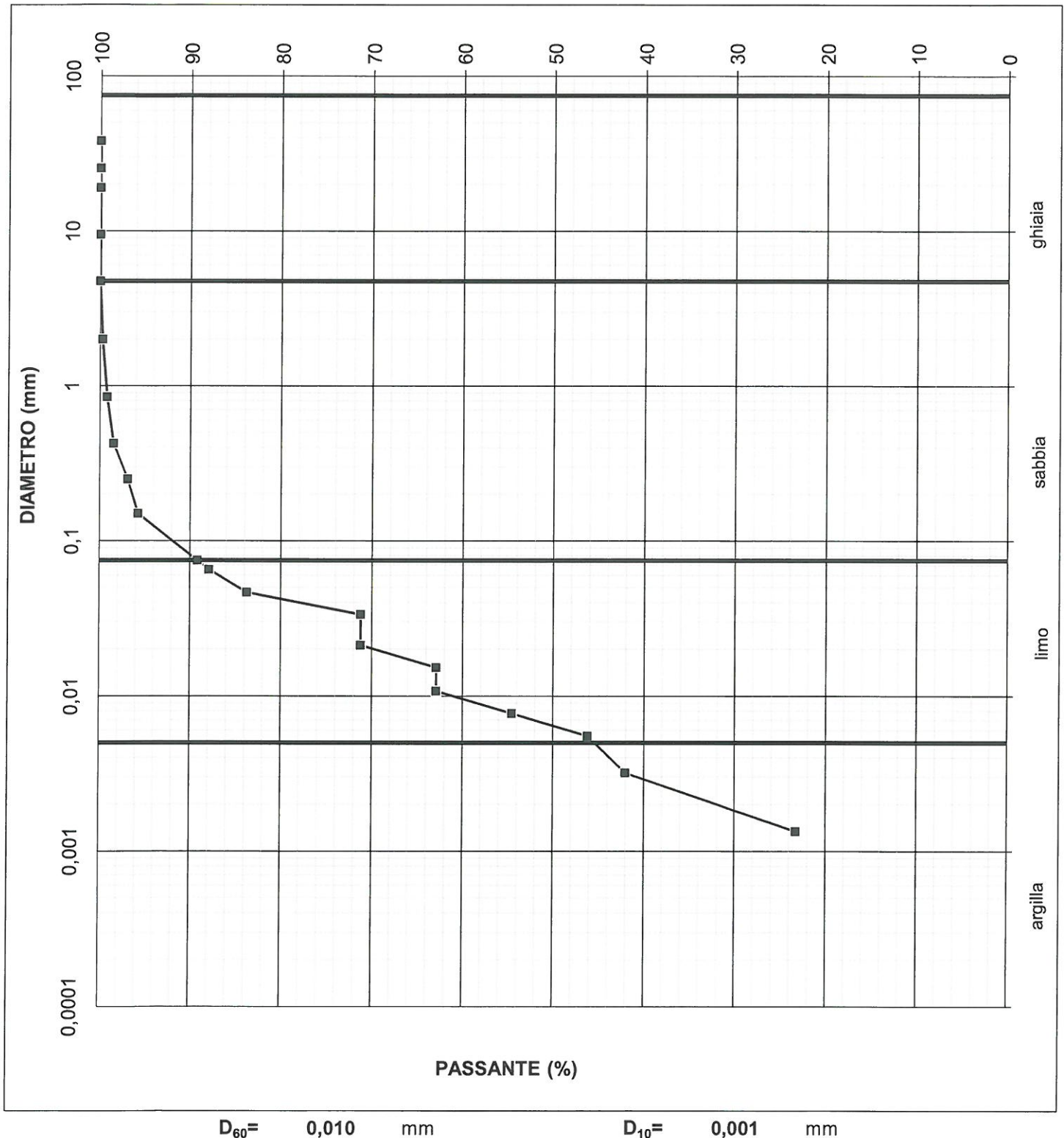
commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



$D_{60} = 0,010$ mm $D_{10} = 0,001$ mm

Coefficiente di uniformità: $U = 0,070$

commessa:
122/17

settore:
04

id. campione:
PZ-L2bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

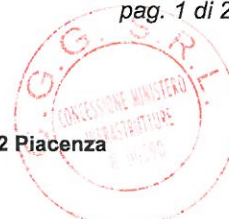
il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

certificato di prova n° 0086/18 07/02/2018
pag. 1 di 2



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2bis
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

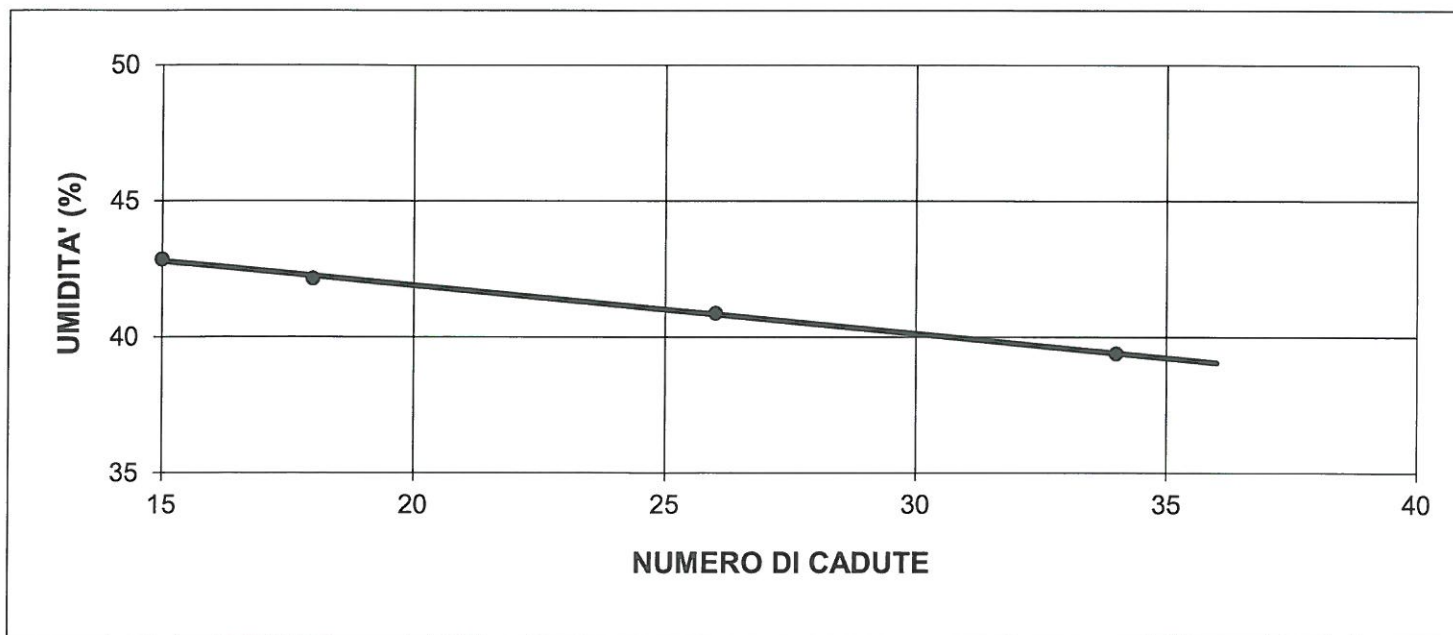
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 24/01/2018

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
34	13,48	9,67	39,40	1,64	1,31	25,19
26	14,20	10,08	40,87	0,97	0,78	24,36
18	14,77	10,39	42,16			
15	16,30	11,41	42,86			

limite di ritiro			
volume umido (cm ³)	peso umido (g)	volume secco (cm ³)	peso secco (g)

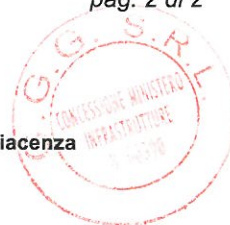
LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	41	
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	25	
LIMITE DI RITIRO	Wr		N.D.
INDICE DI PLASTICITA'	IP	16	



commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2bis CR1

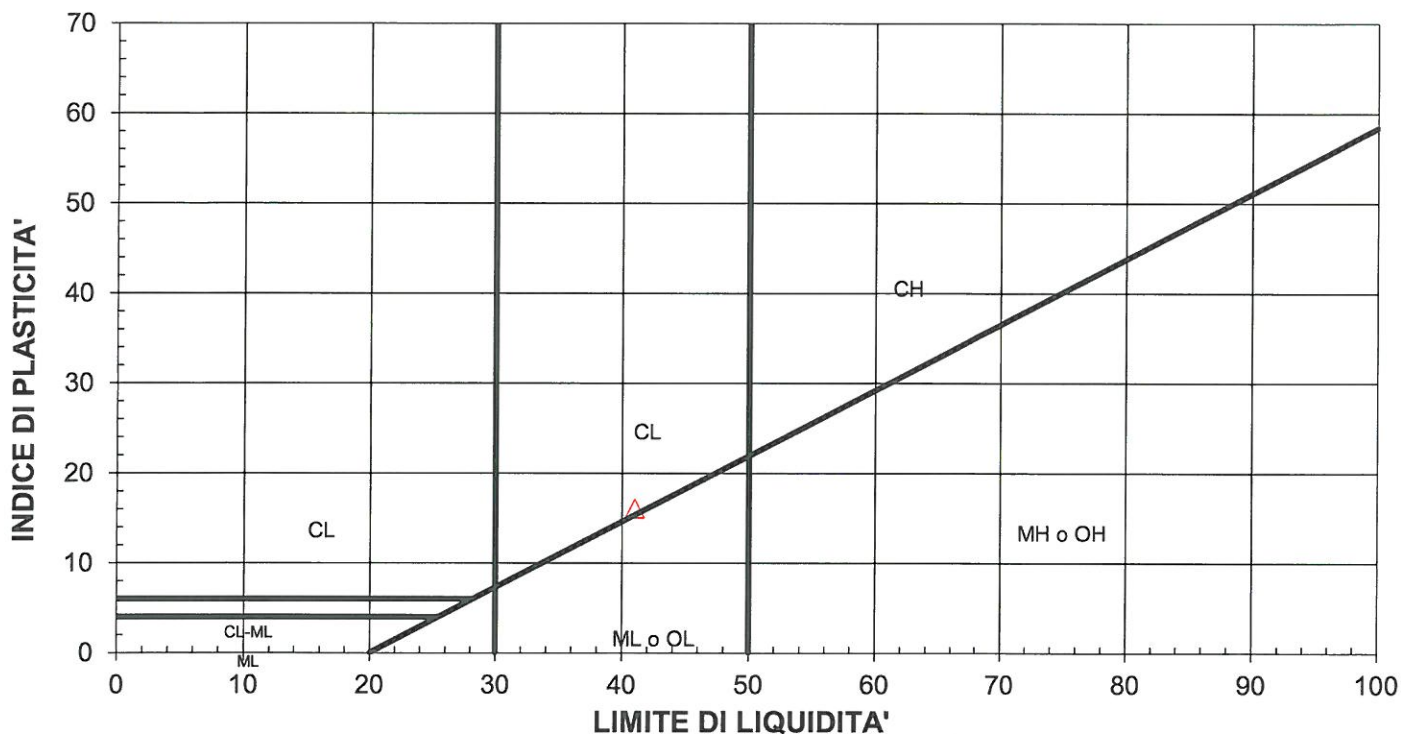
lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



Sede legale laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
 Tel 0523/648231 - Fax 0523/574091

CARTA DI PLASTICITA'



M = limi inorganici
 C = argille inorganiche
 O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità
 H = alto limite di liquidità

commessa: 122/17
 settore: 04
 id. campione: PZ-L2bis CR1

lo sperimentatore:
 Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
 Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 087/18 07/02/2018

C.G.G. srl Sede legale e laboratorio materiali: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel 0523/648231 -Fax 0523/574091



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto
Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2bis
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 1
Data di prelievo: -

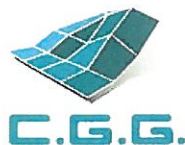
CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione AGI	Argilla con limo debolmente sabbioso
Classificazione AASTHO M145-82/ASTM D3282-93	A7-6
Classificazione ASTM D 2487-93 (USCS)	CL

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L2bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. S.r.l. con sistema qualità ISO 9001:2015
Certificato Bureau Veritas Italia S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Min. Infrastrutture e Trasporti
Prove e controlli su materiali e prodotti da costruzione,
terre e rocce, in sito ed in laboratorio

certificato di prova n° 0088/18 del 07/02/2018



Sede legale e laboratorio materiali e geotecnico: via Grazia Cherchi 15/17 Loc. Montale - 29122 Piacenza
Tel.0523/648231 -Fax 0523/574091 www.cgg.it - info@cgg.it

COMMITTENTE: SPEA autostrade

LOCALITÀ: Bologna

CANTIERE: Svincolo di Lazzaretto

Data di accettazione: 22/12/2017

SONDAGGIO: PZ-L2bis

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 1,0

DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	13,26	13,07	1,45
2	15,31	15,09	1,46
3	14,26	14,07	1,35

contenuto in sostanze organiche: 1,42 %

commessa: 122/17
settore: 04
id. campione: PZ-L1bis CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del Laboratorio:
Dott. Massimiliano Galli