

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 PASSANTE
POZZETTI (2016) - VOL. 1/2

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	
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	GEO	0041	- 2	SCALA -

	PROJECT MANAGER:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068						n.	data
							0	DICEMBRE 2017
	REDATTO:		VERIFICATO:				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 <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
---	---



COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB1
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input type="text" value="x"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input type="text" value="x"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input type="text" value="x"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Descrizione del campione: Argilla con limo sabbioso

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

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

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ PB1 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0034/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB1
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 12-13/12/2016

massa terreno setacciato (g): 305,40

\varnothing / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	305,40	100,00
38,1	0,00	305,40	100,00
25,4	0,00	305,40	100,00
19	0,00	305,40	100,00
9,5	0,00	305,40	100,00
4,75	4,81	300,59	98,43
2	7,83	297,57	97,44
1	10,91	294,49	96,43
0,425	17,99	287,41	94,11
0,250	33,11	272,29	89,16
0,150	42,25	263,15	86,17
0,075	49,97	255,43	83,64

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 12-13/12/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 52,21

tempo (s)	ϕ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,067	23	83,22
60	0,047	22,5	80,91
120	0,034	22	78,61
300	0,021	21	74,01
600	0,015	20	69,41
1200	0,011	18,5	62,51
2400	0,008	17	55,61
4800	0,006	15	46,40
14400	0,003	13	37,20
86400	0,001	11	28,00

*correzioni applicate:

$$C_m = 0,5$$

$$C_d = 5$$

$$C_t = 0,6$$

composizione granulometrica	
% ghiaia	1,6
% sabbia	14,8
% limo	39,0
% argilla	44,6

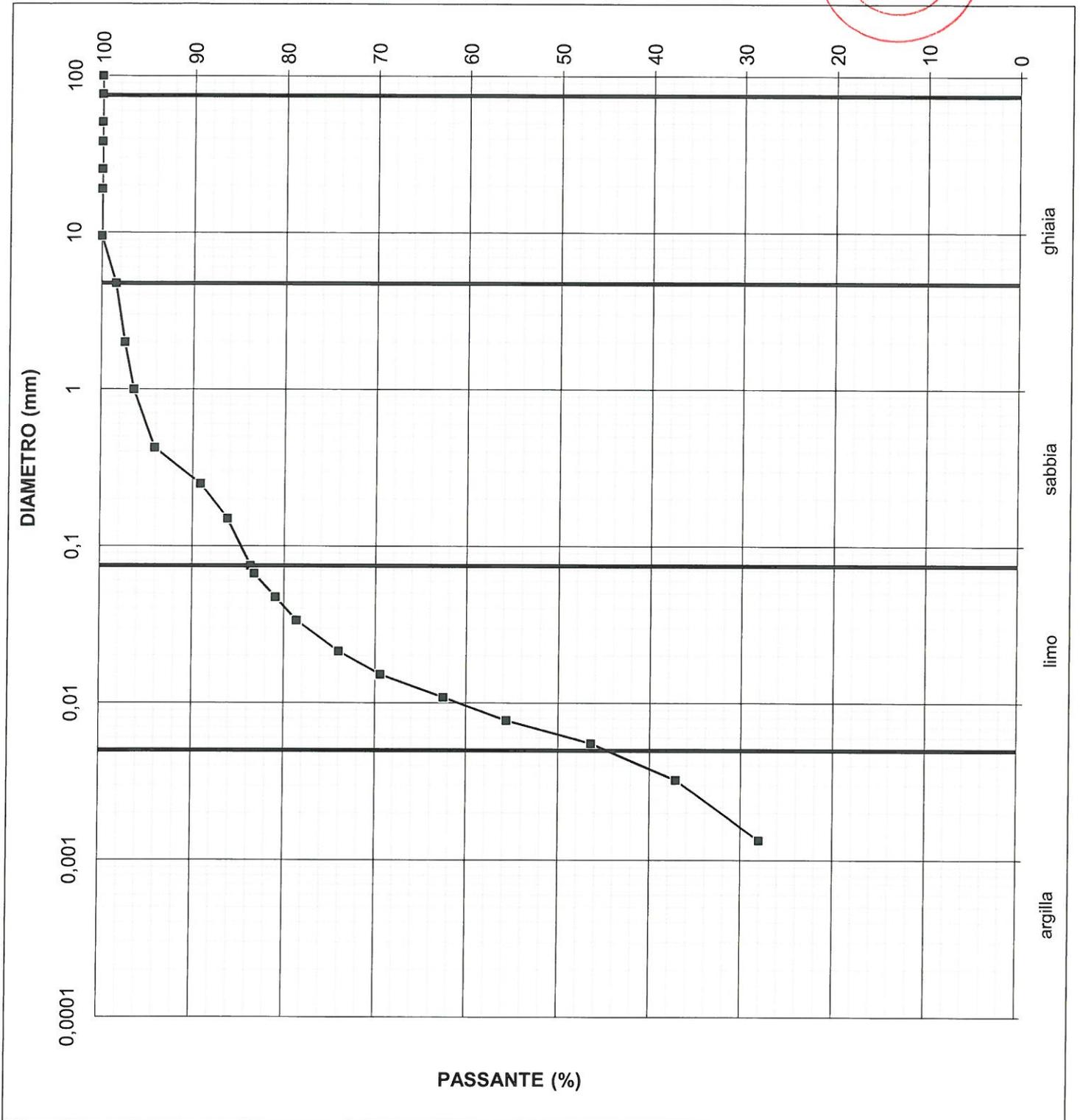
commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dot. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dot. Massimo Maugeri



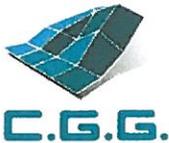
commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0043/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB1
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

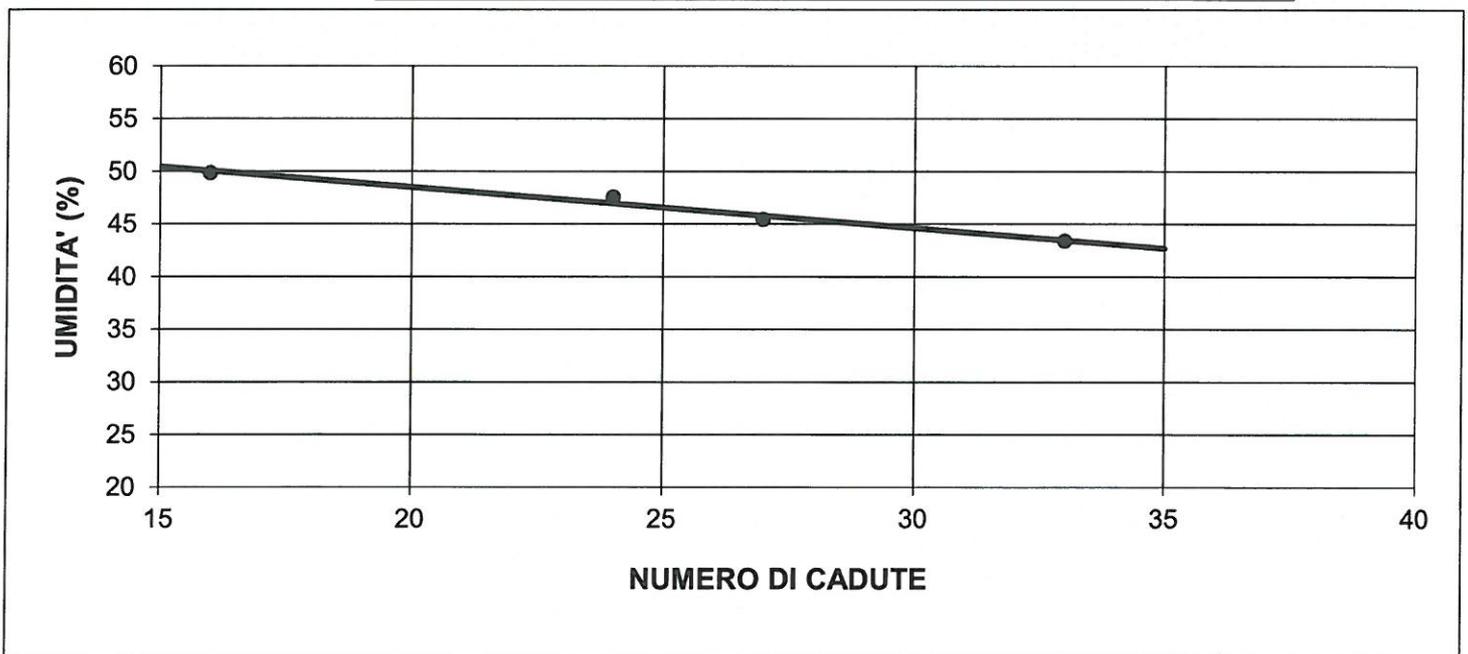
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 14-15/12/16

n° di cadute	limite di liquidità			limite di plasticità		
	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
33	9,98	6,96	43,39	2,43	1,96	23,98
27	6,37	4,38	45,43	1,73	1,39	24,46
24	6,61	4,48	47,54			
16	8,99	6,00	49,83			

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

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	47 %
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	24 %
LIMITE DI RITIRO	Wr	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	23



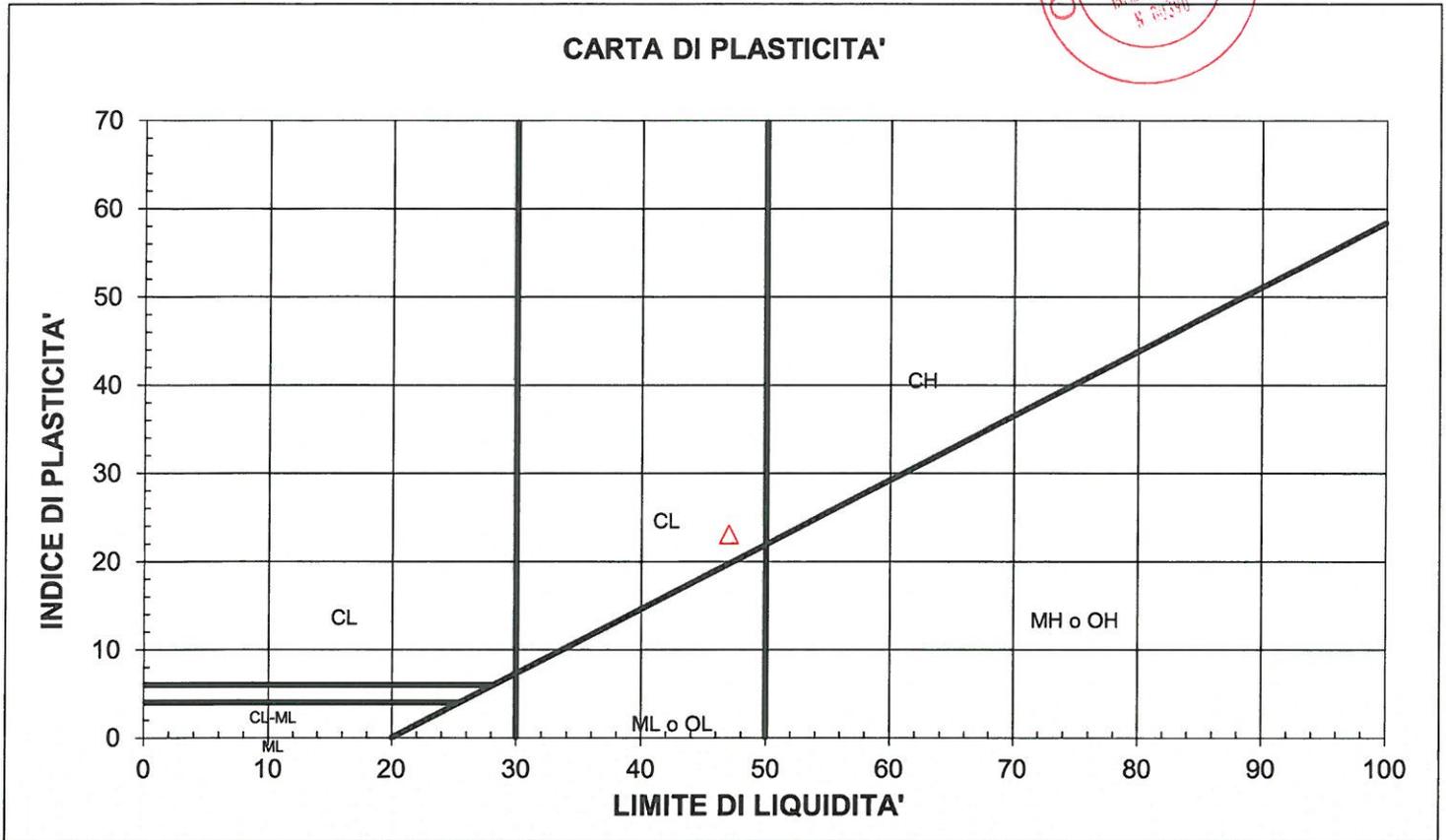
commessa: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



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: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0052/17 del 16/01/2017

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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB1
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	46,13	45,48	1,43
2	46,98	46,34	1,38
3	48,94	48,26	1,41

contenuto in sostanze organiche: 1,41 %

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

Il vice direttore del Laboratorio
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 844/17 25/07/2017
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 s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB1
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input type="text" value="x"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input type="text" value="x"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input type="text" value="x"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

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: 147/16

settore: 04

id. campione: PZ PB1 CR2

lo sperimentatore: Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio: Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0035/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB1
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 12-13/12/2016

massa terreno setacciato (g): 376,32

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	376,32	100,00
38,1	0,00	376,32	100,00
25,4	0,00	376,32	100,00
19	0,00	376,32	100,00
9,5	0,00	376,32	100,00
4,75	3,62	372,70	99,04
2	6,43	369,89	98,29
1	10,11	366,21	97,31
0,425	18,78	357,54	95,01
0,250	35,80	340,52	90,49
0,150	47,02	329,30	87,51
0,075	56,10	320,22	85,09

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 12-13/12/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 56,22

tempo (s)	ϕ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,064	29	84,55
60	0,046	28	81,04
120	0,033	27	77,53
300	0,021	25	70,51
600	0,015	23	63,48
1200	0,011	21	56,46
2400	0,008	19	49,44
4800	0,005	17	42,42
14400	0,003	14,5	33,65
86400	0,001	12	24,87

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

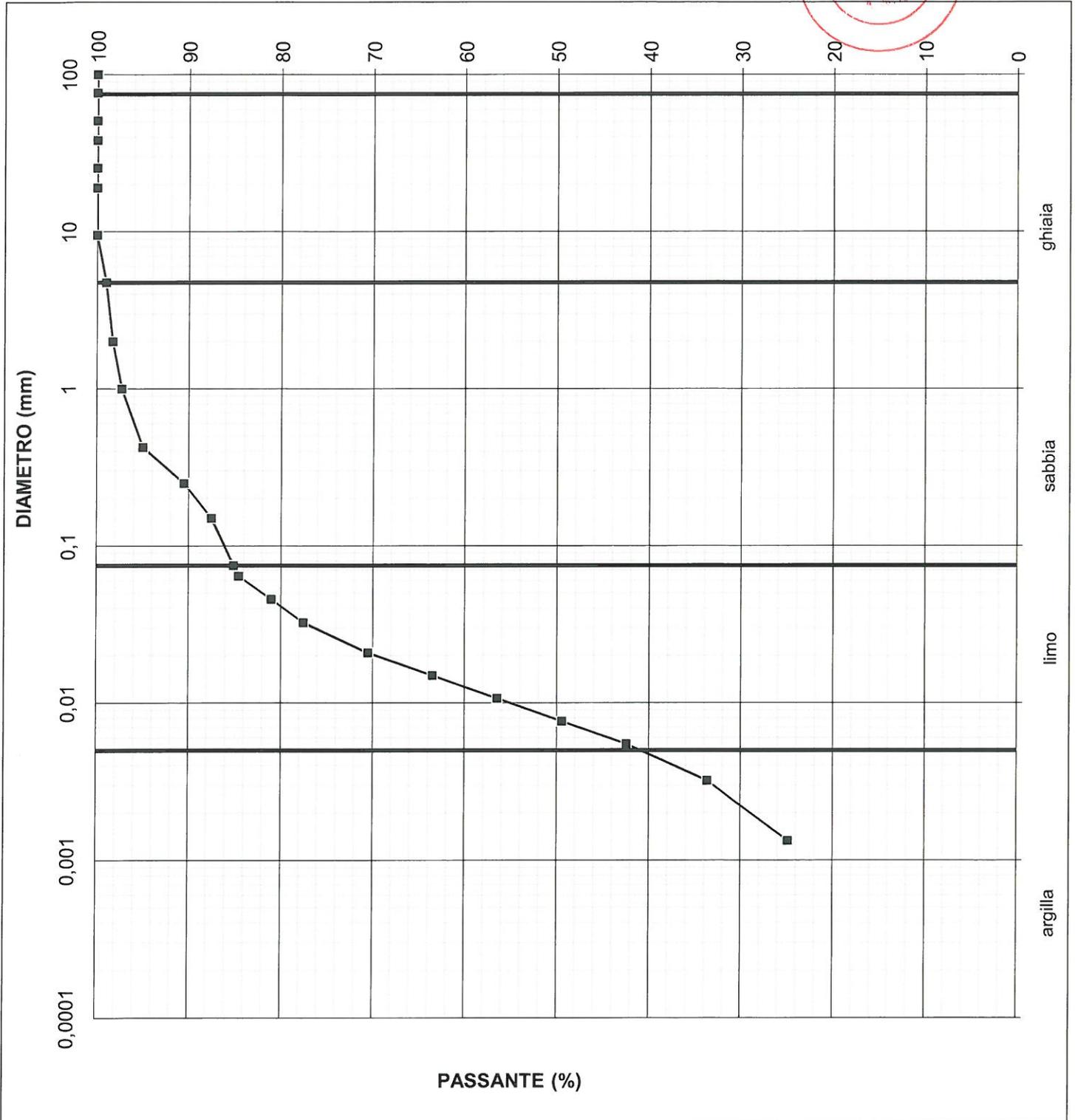
$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	1,0
% sabbia	13,9
% limo	44,2
% argilla	40,9

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB1
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

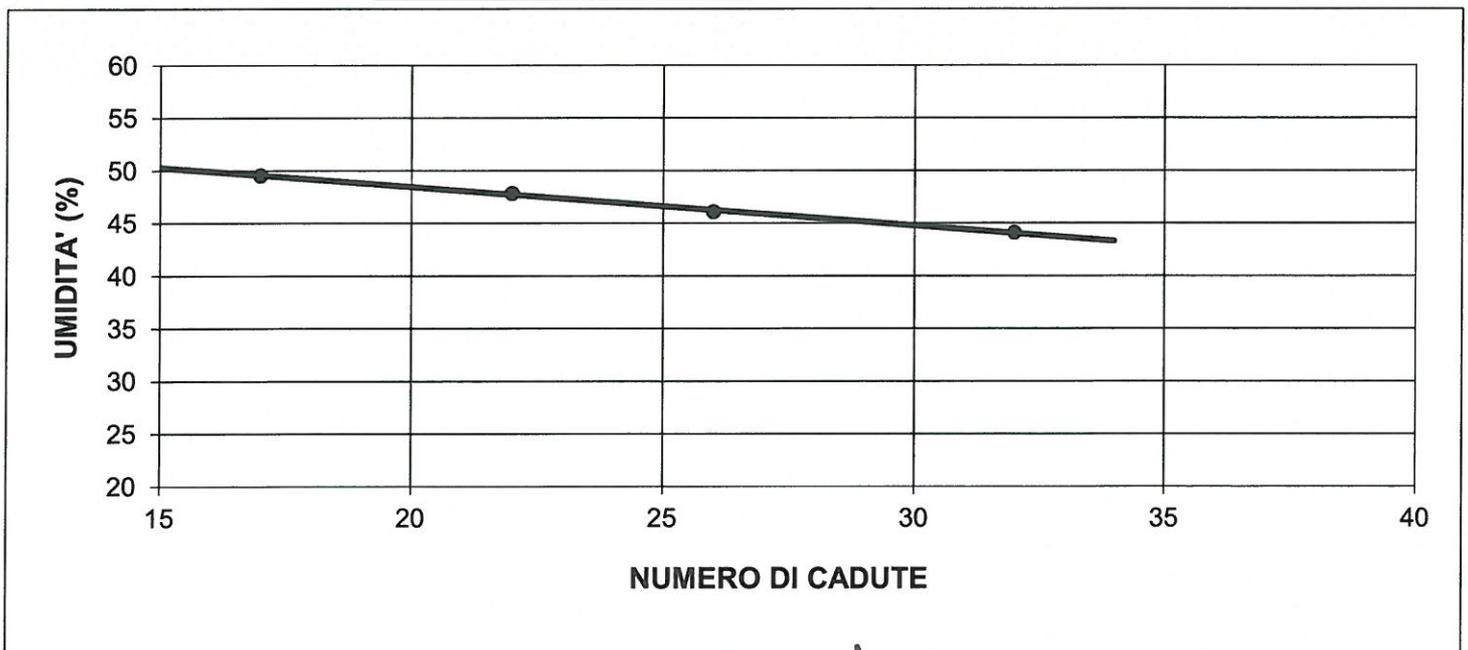
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 14-15/12/16

n° di cadute	limite di liquidità			limite di plasticità		
	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
32	8,07	5,60	44,11	1,89	1,51	25,17
26	8,37	5,73	46,07	1,28	1,02	25,49
22	9,89	6,69	47,83			
17	9,84	6,58	49,54			

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

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	47 %
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	25 %
LIMITE DI RITIRO	Wr	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	22



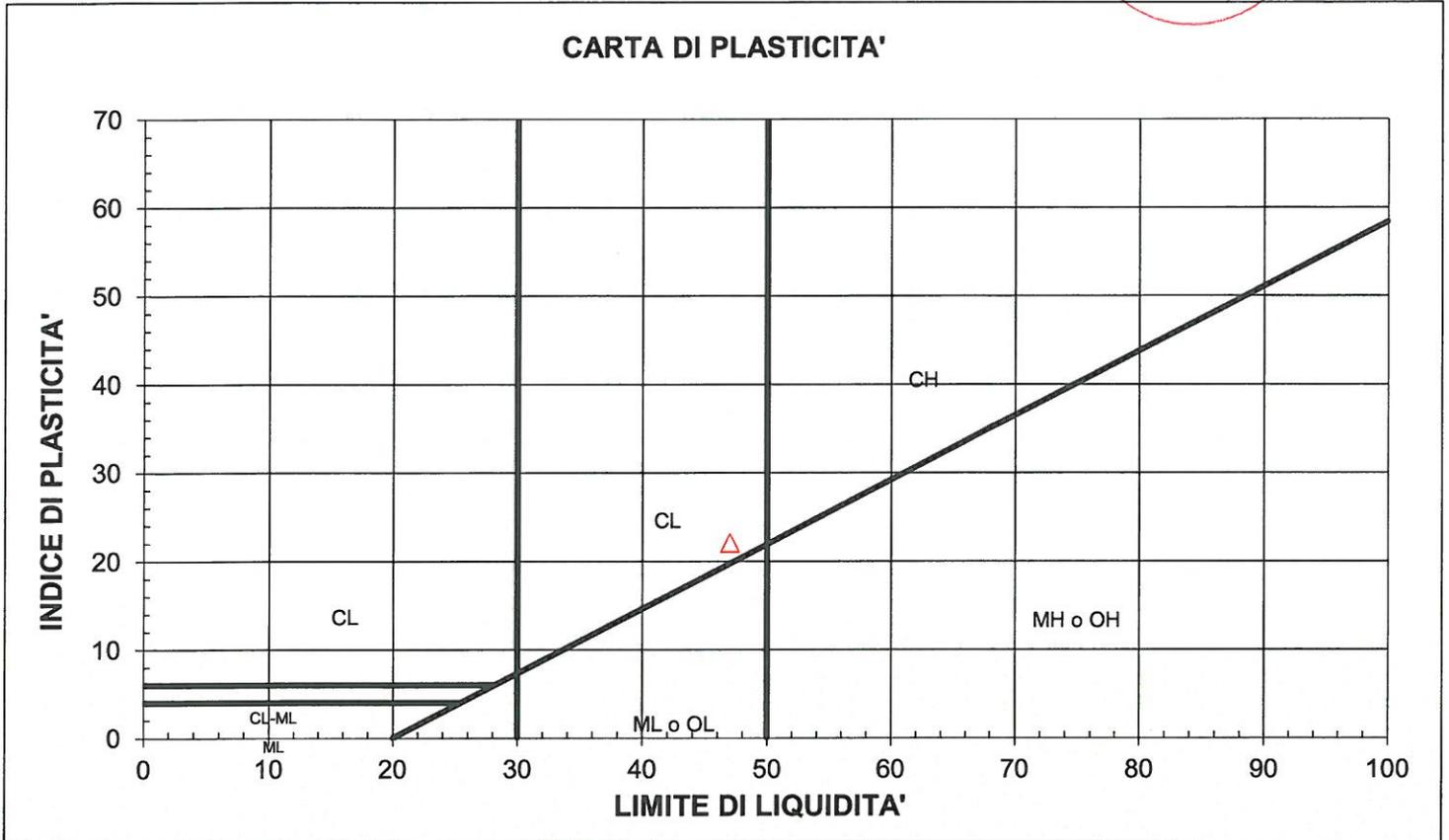
commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



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: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ_PB1

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 845/17 25/07/2017
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 s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB2
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Descrizione del campione: Ghiaia sabbiosa limosa debolmente argillosa

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

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

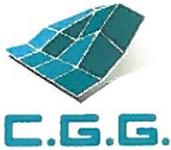
commessa: 147/16

settore: 04

id. campione: PZ PB2 CR1

lo sperimentatore: Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio: Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0036/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna

Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB2

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 0,5

DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 12-13/12/2016

massa terreno setacciato (g): 373,92

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
38,1	0,00	373,92	100,00
25,4	66,51	307,41	82,21
19	78,95	294,97	78,89
12,7	124,57	249,35	66,69
9,5	134,04	239,88	64,15
4,75	148,72	225,20	60,23
2	157,74	216,18	57,81
1	164,72	209,20	55,95
0,425	180,11	193,81	51,83
0,250	205,03	168,89	45,17
0,150	226,64	147,28	39,39
0,075	248,66	125,26	33,50

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB2

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 12-13/12/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 47,44

tempo (s)	∅ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,067	22	32,57
60	0,048	20	28,76
120	0,034	19	26,85
300	0,022	18	24,94
600	0,016	17	23,04
1200	0,011	16	21,13
2400	0,008	14	17,32
4800	0,006	12	13,51
14400	0,003	10	9,69
86400	0,001	7	3,97

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	39,8
% sabbia	26,7
% limo	20,9
% argilla	12,6

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB2

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0045/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB2
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

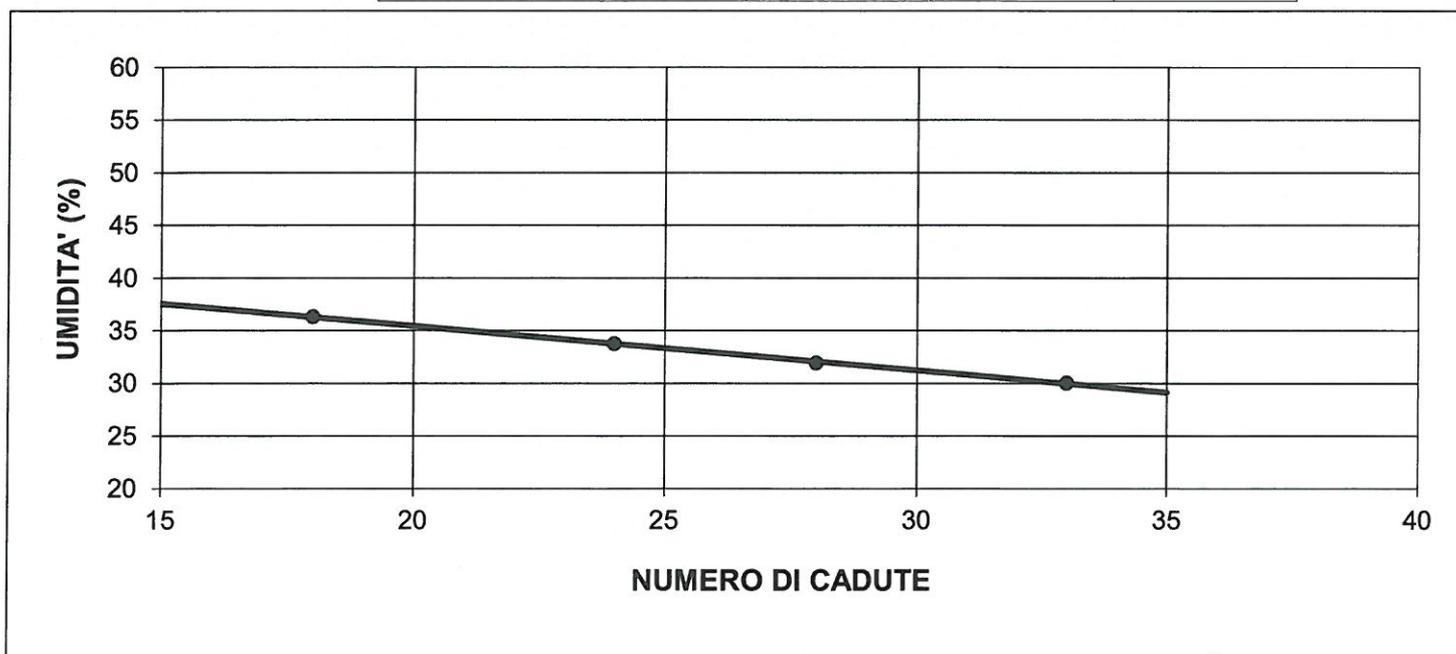
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 14-15/12/16

n° di cadute	limite di liquidità			limite di plasticità		
	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
33	8,27	6,36	30,03	1,11	0,92	20,65
28	10,37	7,86	31,93	1,30	1,08	20,37
24	10,30	7,70	33,77			
18	9,35	6,86	36,30			

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	21 %
LIMITE DI RITIRO	Wr	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12



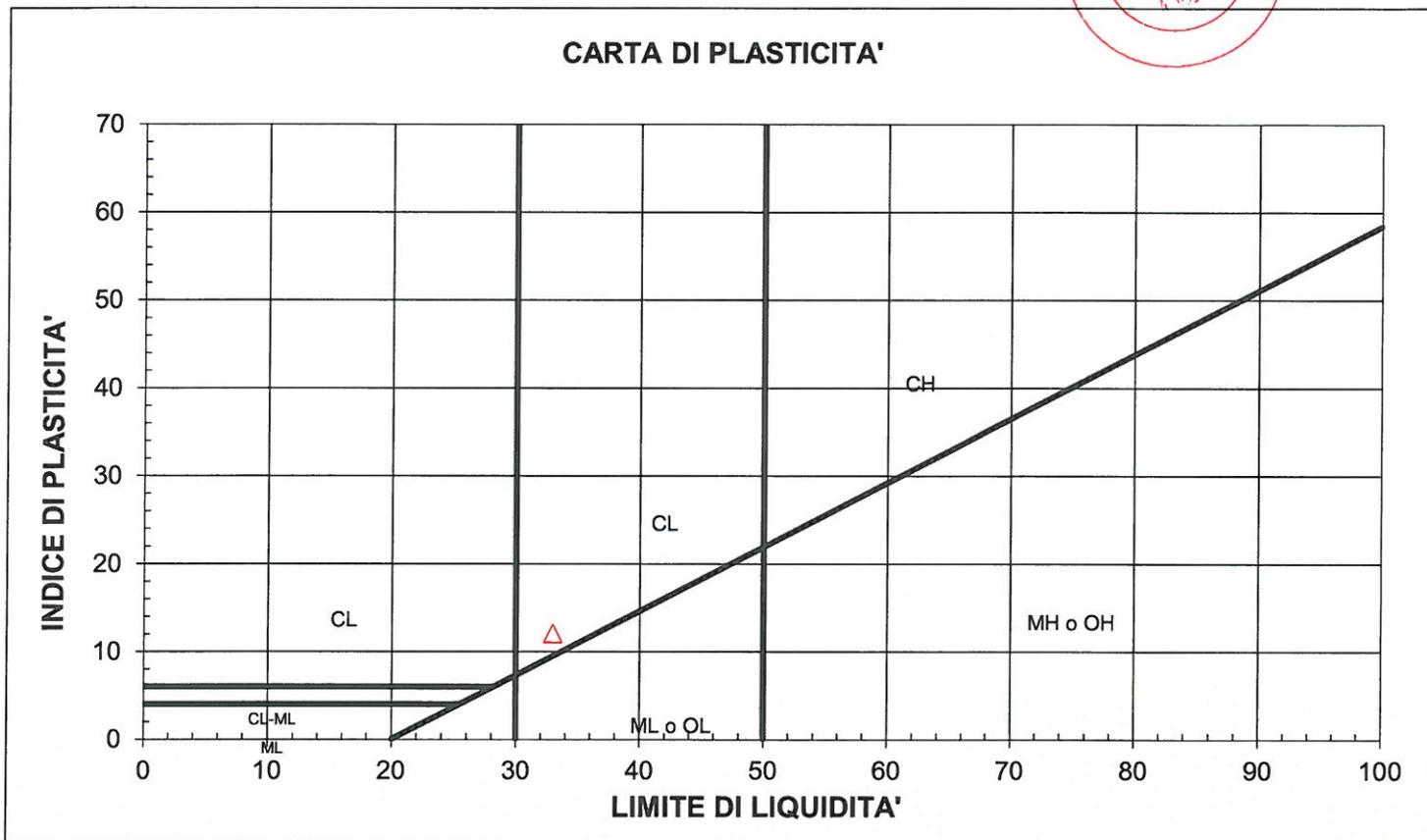
commessa: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ_PB2

lo sperimentatore: Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio: Dott. Massimo Maugeri



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:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB2

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0053/17 del 16/01/2017

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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB2
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	47,20	46,62	1,24
2	44,31	43,76	1,26
3	48,23	47,68	1,15

contenuto in sostanze organiche: 1,22 %

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB2

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice direttore del Laboratorio
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 846/17 25/07/2017
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 s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB2
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input type="text" value="x"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input type="text" value="x"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input type="text" value="x"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Descrizione del campione: **Ghiaia debolmente sabbiosa limosa**

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

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

commessa: 147/16

settore: 04

id. campione: PZ PB2 CR2

lo sperimentatore: Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio: Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0037/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB2
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 12-13/12/2016

massa terreno setacciato (g): 375,11

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
38,1	0,00	375,11	100,00
25,4	252,21	122,90	32,76
19	263,31	111,80	29,80
12,7	269,52	105,59	28,15
9,5	282,80	92,31	24,61
4,75	294,48	80,63	21,50
2	304,59	70,52	18,80
1	309,86	65,25	17,39
0,425	320,99	54,12	14,43
0,250	335,81	39,30	10,48
0,150	346,03	29,08	7,75
0,075	352,30	22,81	6,08

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB2

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 12-13/12/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

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

tempo (s)	∅ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30			
60			
120			
300			
600			
1200			
2400			
4800			
14400			
86400			

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	78,5
% sabbia	15,4
% limo	6,1
% argilla	

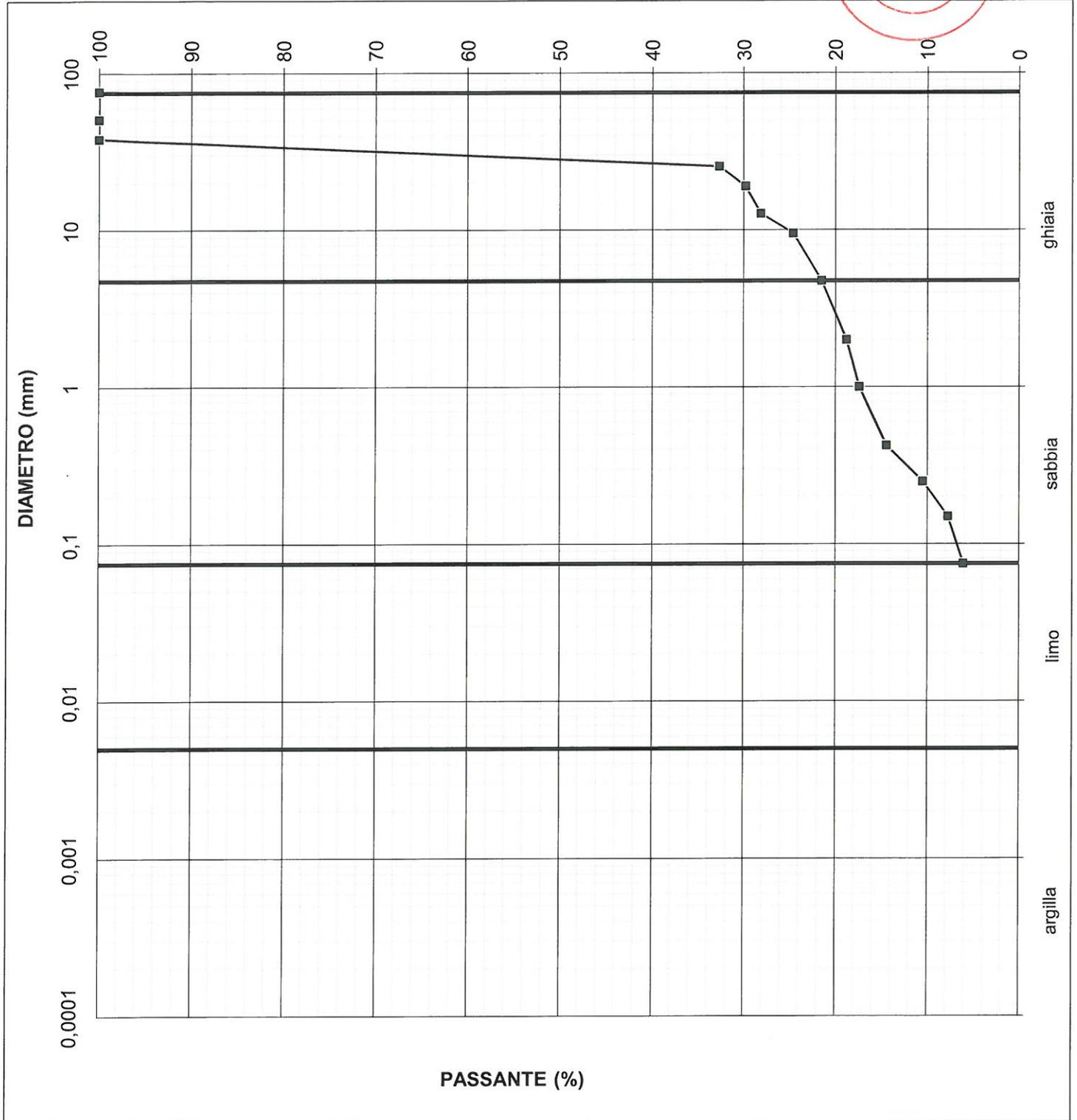
commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB2

lo spediente:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB2

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0046/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB2
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

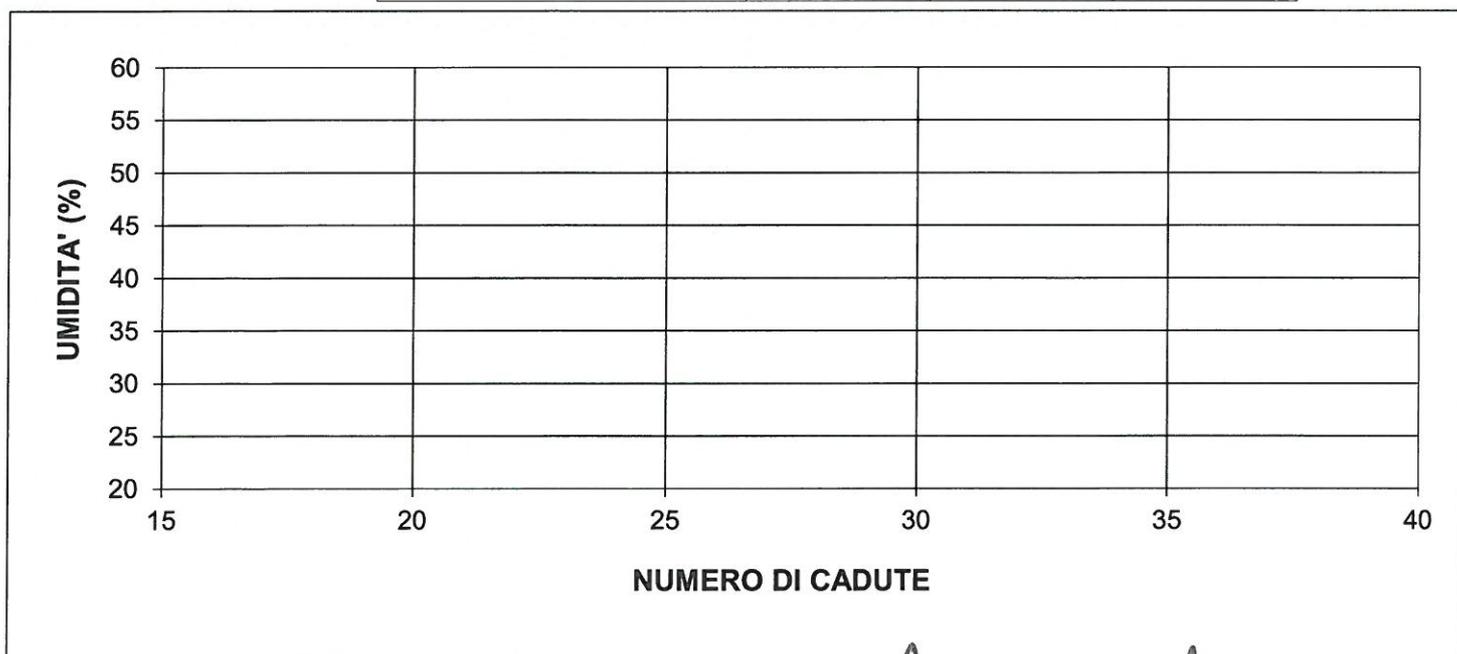
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 14/12/2016

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)

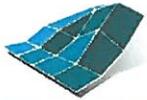
LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	N.D.	%
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	N.P.	%
LIMITE DI RITIRO	Wr		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	N.D.	



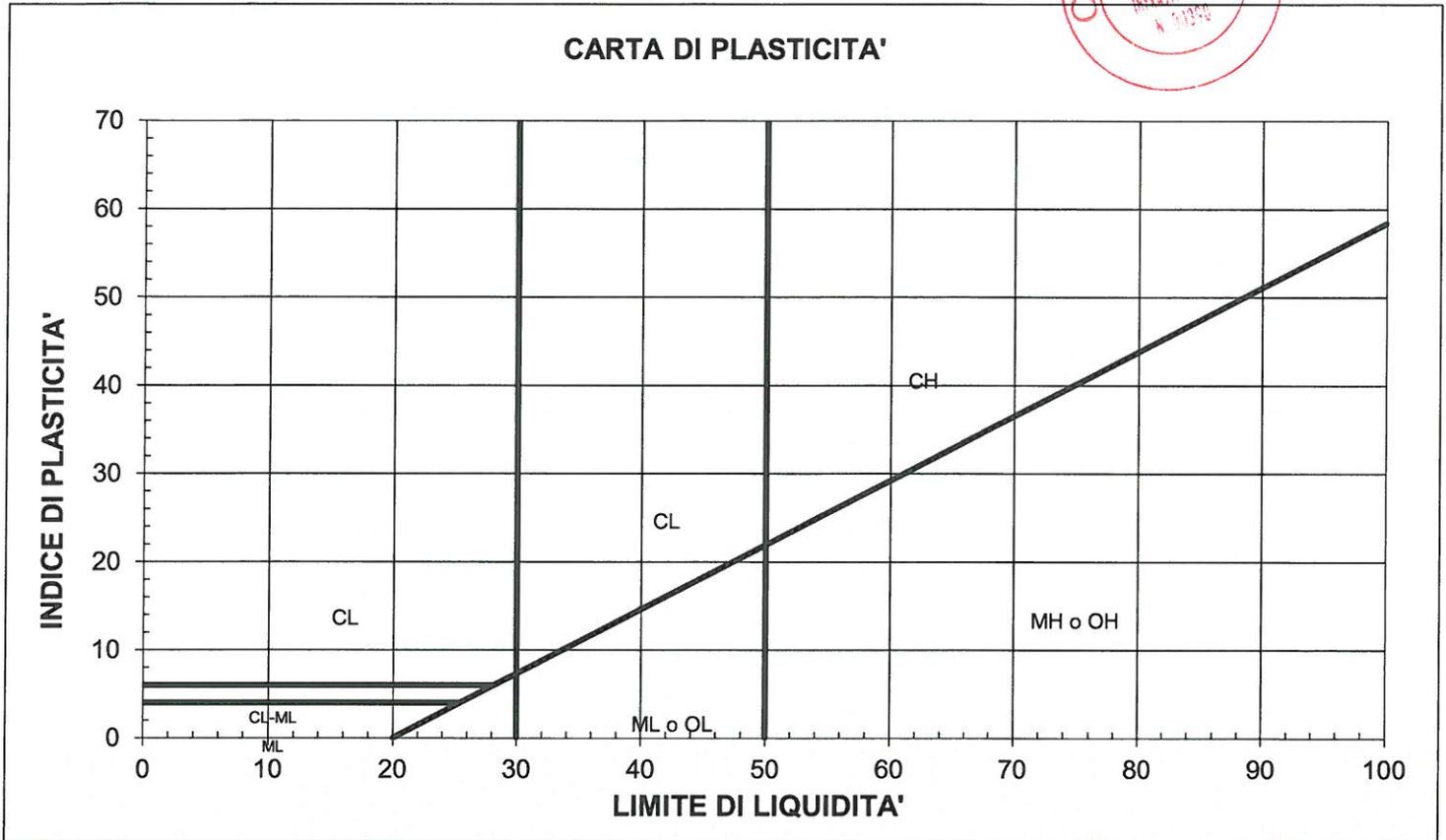
commessa: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ_PB2

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



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: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ_PB2

lo sperimentatore:
 Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
 Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 847/17 25/07/2017
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 s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ PB3
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Descrizione del campione: Ghiaia con sabbia debolmente limosa argillosa

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

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

commessa: 147/16

settore: 04

id. campione: PZ PB3 CR1

lo sperimentatore: Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio: Dott. Massimiliano Galli



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB3
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 12-13/12/2016

massa terreno setacciato (g): 345,28

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
38,1	0,00	345,28	100,00
25,4	0,00	345,28	100,00
19	50,70	294,58	85,32
12,7	99,02	246,26	71,32
9,5	128,69	216,59	62,73
4,75	181,72	163,56	47,37
2	211,09	134,19	38,86
1	225,07	120,21	34,82
0,425	254,48	90,80	26,30
0,250	305,30	39,98	11,58
0,150	313,41	31,87	9,23
0,075	320,20	25,08	7,26

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB3

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 12-13/12/2016

densimetro utilizzato: ASTM 151 H

temperatura di prova (°C): 20,0

massa terreno alla sedimentazione (g):

tempo (s)	∅ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30			
60			
120			
300			
600			
1200			
2400			
4800			
14400			
86400			

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	52,6
% sabbia	40,1
% limo	7,3
% argilla	

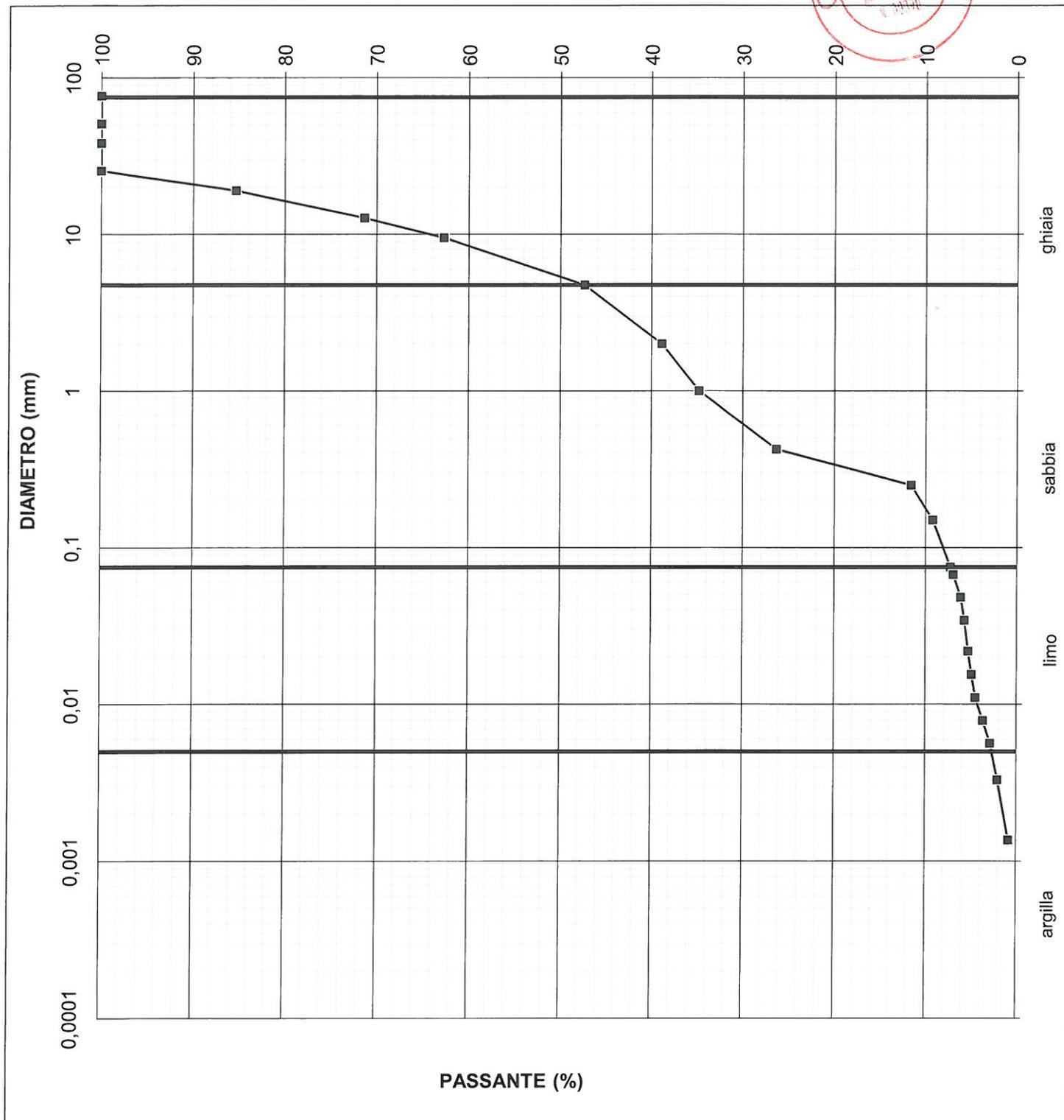
commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB3

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB3

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0047/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB3
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

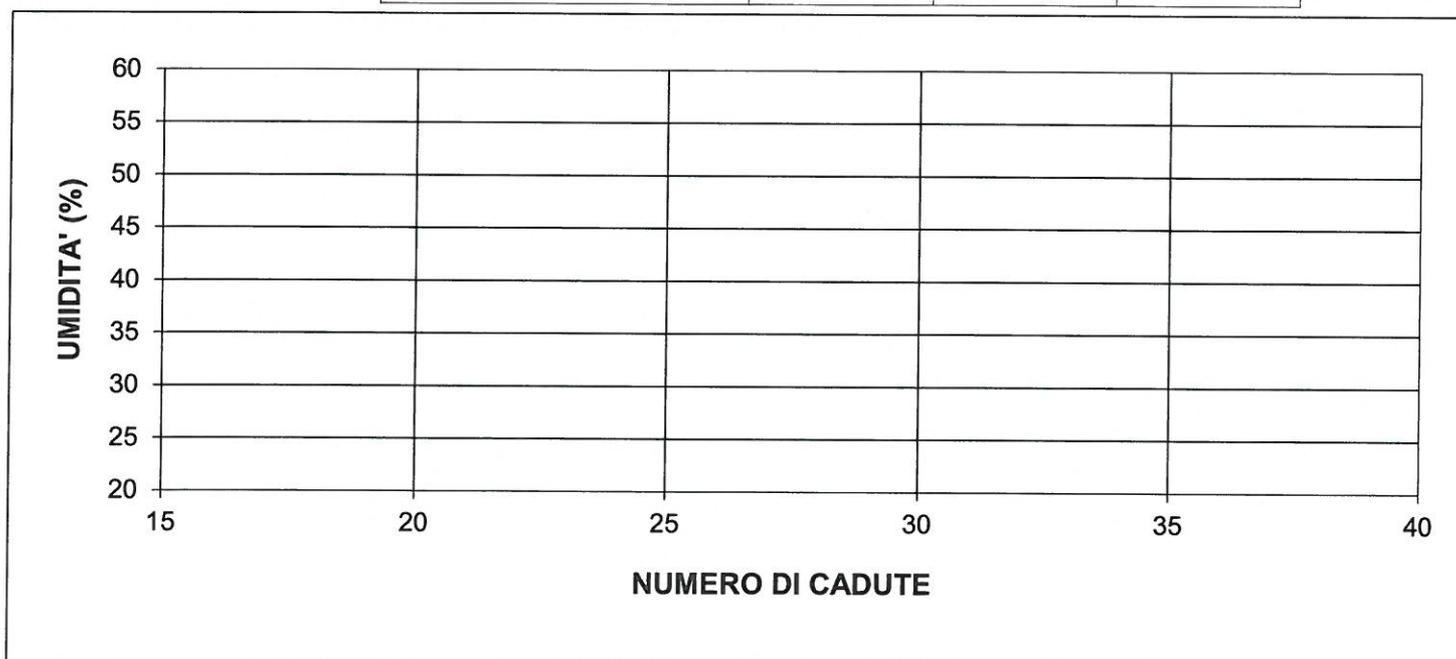
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 14/12/2016

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)

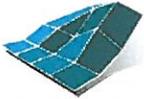
LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	N.D.	%
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	N.P.	%
LIMITE DI RITIRO	Wr		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	N.D.	



commessa: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ_PB3

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



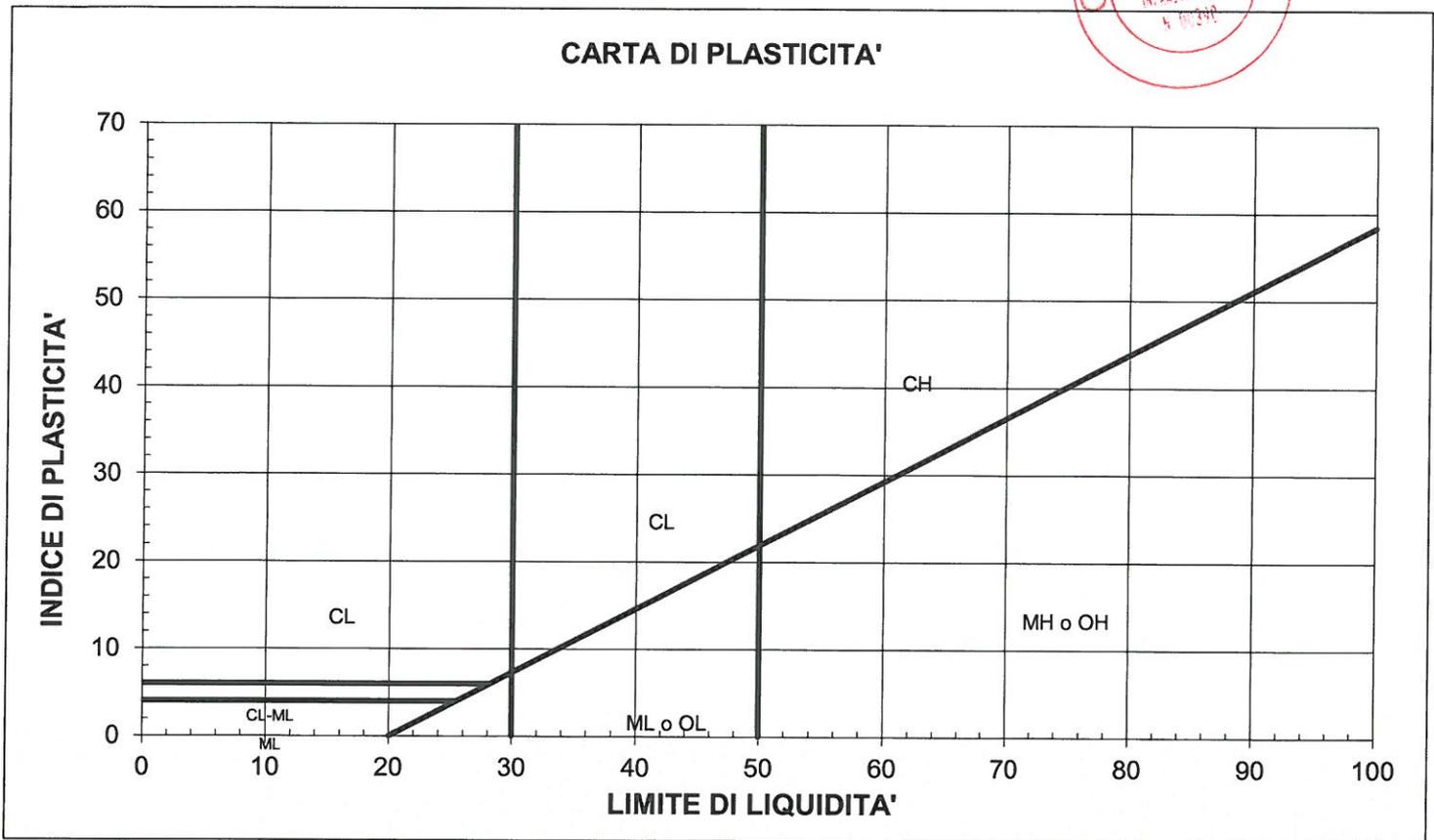
C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0047/17 16/01/2017
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

C.G.G.



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

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

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB3

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0054/17 del 16/01/2017

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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB3
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA DI PRELIEVO: -

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE IN UN TERRENO (ASTM D2974)

DATI DI PROVA

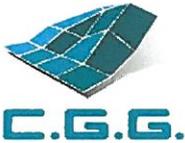
test n°	peso secco (g)	peso calcinato (g)	Δ (%)
1	45,52	45,16	0,80
2	44,81	44,44	0,83
3	47,26	46,86	0,85

contenuto in sostanze organiche: 0,83 %

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB3

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

Il vice direttore del Laboratorio
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 848/17 25/07/2017
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 s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ PB4
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input type="text" value="x"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input type="text" value="x"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input type="text" value="x"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

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: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ PB4 CR1

lo sperimentatore:
Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio
Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0039/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna

Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB4

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 0,5

DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 07-08/11/2016

massa terreno setacciato (g): 442,15

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	442,15	100,00
38,1	0,00	442,15	100,00
25,4	0,00	442,15	100,00
19	0,00	442,15	100,00
9,5	0,00	442,15	100,00
4,75	0,44	441,71	99,90
2	1,68	440,47	99,62
1	4,09	438,06	99,07
0,425	8,53	433,62	98,07
0,250	11,21	430,94	97,46
0,150	12,83	429,32	97,10
0,075	13,61	428,54	96,92

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 07-08/11/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 48,72

tempo (s)	ϕ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,066	24	96,89
60	0,047	23	91,81
120	0,034	22	86,74
300	0,021	21	81,66
600	0,015	20	76,58
1200	0,011	18	66,43
2400	0,008	16	56,27
4800	0,006	14	46,12
14400	0,003	12	35,97
86400	0,001	9	20,74

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_l = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,1
% sabbia	3,0
% limo	52,9
% argilla	44,0

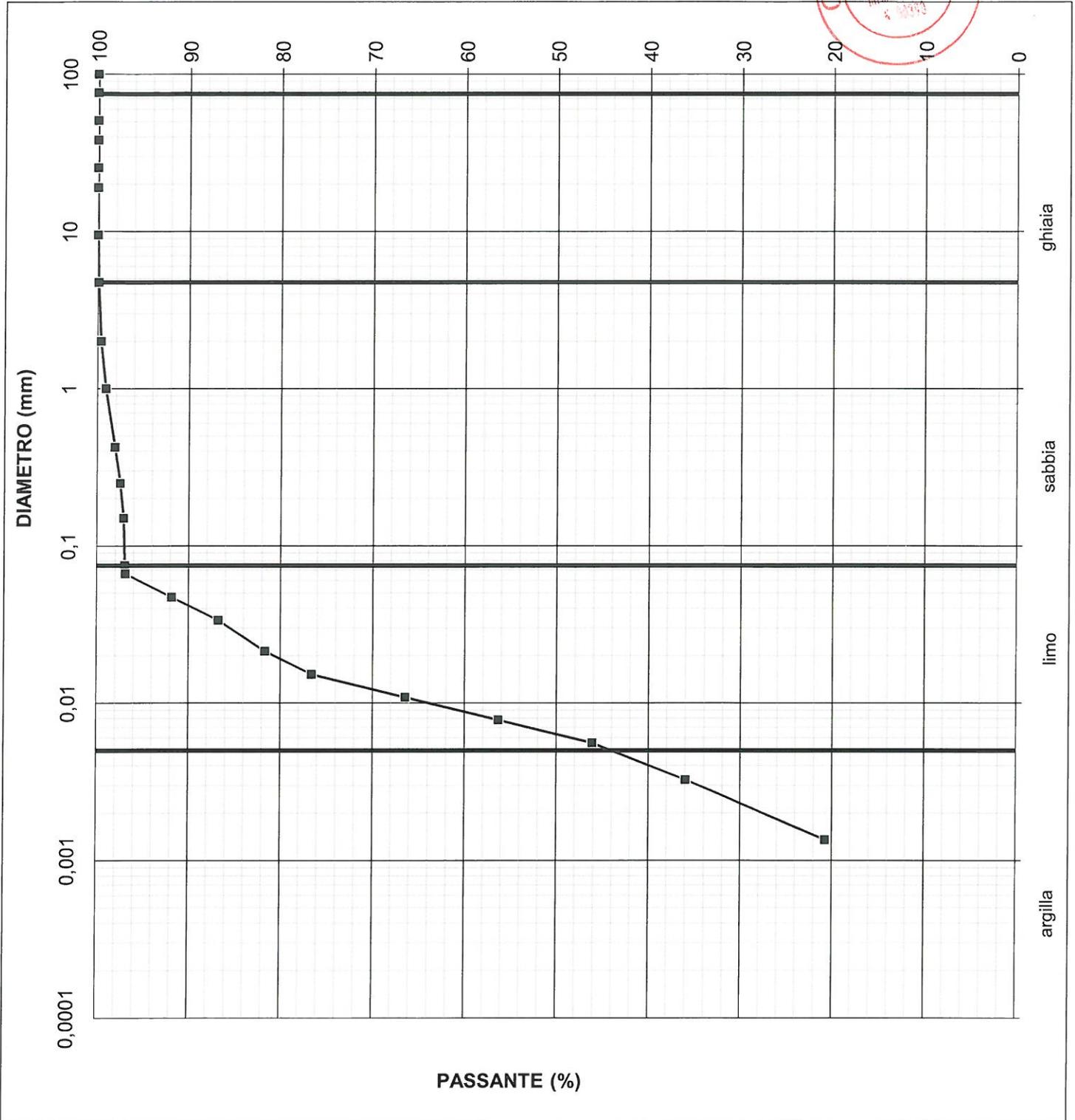
commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB4
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

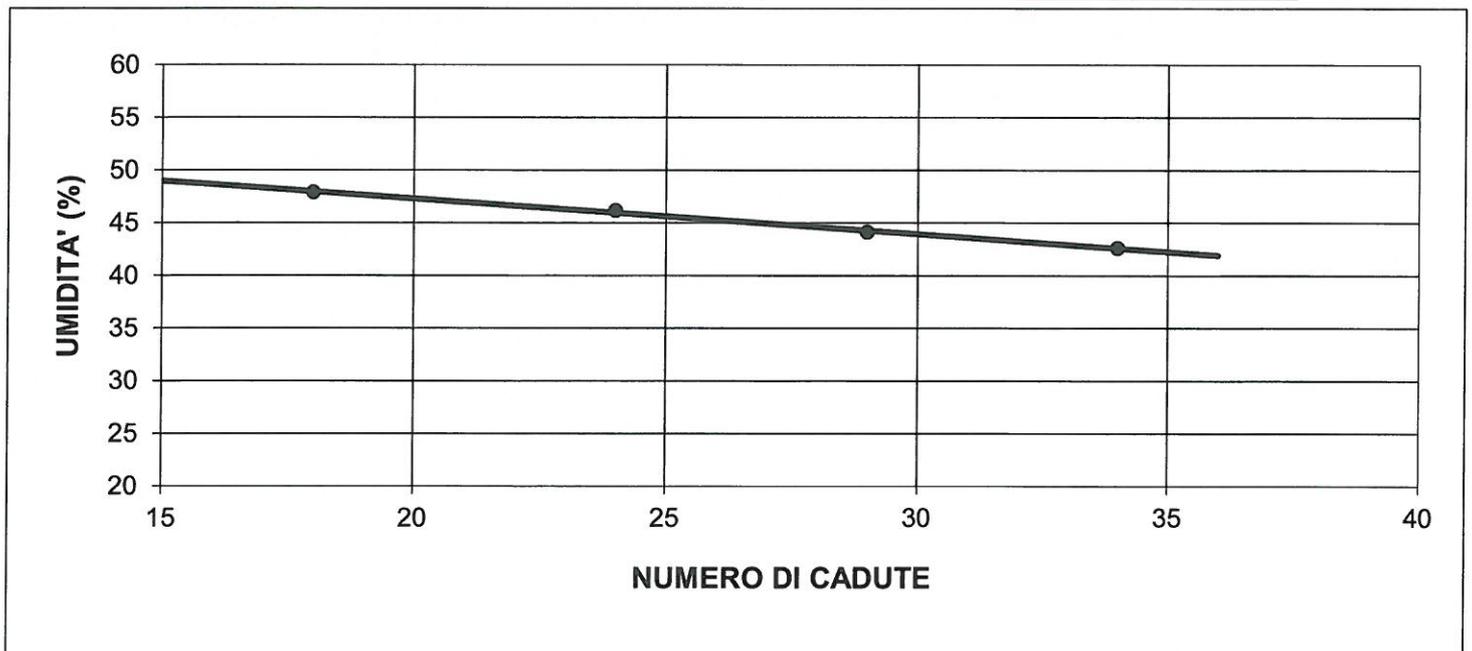
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 14-15/12/16

n° di cadute	limite di liquidità			limite di plasticità		
	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
34	7,03	4,93	42,60	1,29	1,04	24,04
29	8,85	6,14	44,14	0,95	0,77	23,38
24	7,03	4,81	46,15			
18	8,77	5,93	47,89			

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

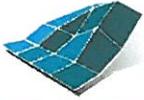
LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	46 %
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	24 %
LIMITE DI RITIRO	Wr	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	22



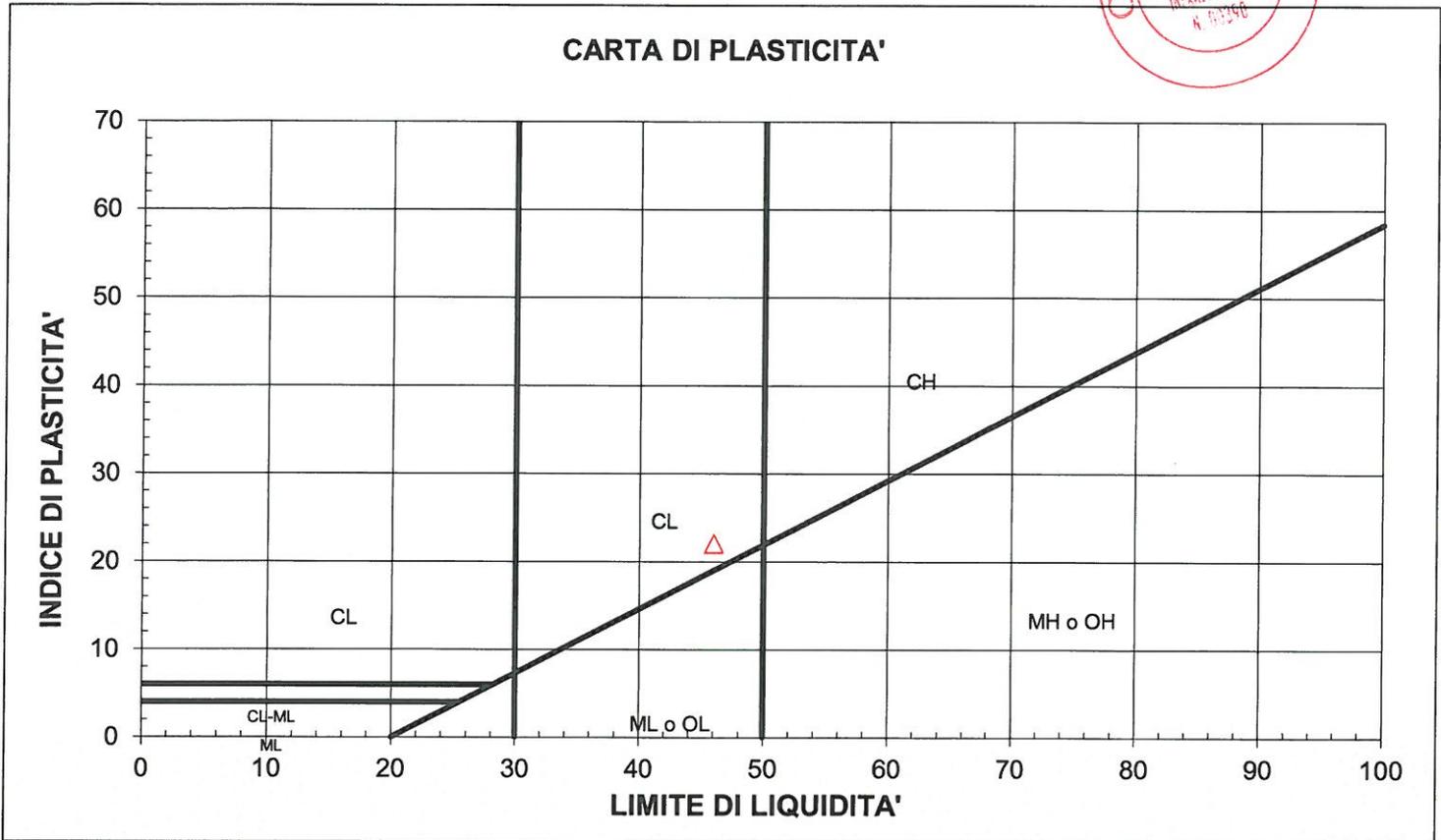
commessa: 147_16 settore: 04 id. campione: PZ_PB4

lo sperimentatore: Dott. Antonio Tacconi

il vice direttore del Laboratorio: Dott. Massimo Maugeri



CARTA DI PLASTICITA'



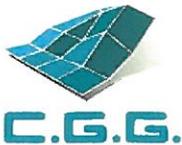
M = limi inorganici
 C = argille inorganiche
 O = limi e argille organiche

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

commessa: 147_16
 settore: 04
 id. campione: PZ_PB4

lo sperimentatore:
 Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
 Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0055/17 del 16/01/2017

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: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016



SONDAGGIO: PZ-PB4
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	45,41	44,74	1,50
2	48,04	47,34	1,48
3	48,93	48,25	1,41

contenuto in sostanze organiche: 1,46 %

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

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



certificato di prova n° 849/17 25/07/2017
pag. 1 di 1

COMMITTENTE: SPEA AUTOSTRADE s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ PB4
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. sost. organiche	<input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input type="text" value="x"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input type="text" value="x"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input type="text" value="x"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

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: 147/16 settore: 04 id. campione: PZ PB4 CR2

lo sperimentatore: Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio: Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0040/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna

Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB4

CAMPIONE: CR2

PROFONDITÀ (m):

1

DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 07-08/11/2016

massa terreno setacciato (g): 388,21

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
50,8	0,00	388,21	100,00
38,1	0,00	388,21	100,00
25,4	0,00	388,21	100,00
19	0,00	388,21	100,00
9,5	0,00	388,21	100,00
4,75	2,12	386,09	99,45
2	5,67	382,54	98,54
1	7,48	380,73	98,07
0,425	12,97	375,24	96,66
0,250	14,40	373,81	96,29
0,150	15,28	372,93	96,06
0,075	16,49	371,72	95,75

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dot. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dot. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 07-08/11/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 45,87

tempo (s)	∅ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,066	25	95,69
60	0,047	24	90,93
120	0,033	23	86,16
300	0,021	22	81,40
600	0,015	20	71,87
1200	0,011	18	62,34
2400	0,008	16	52,81
4800	0,006	14	43,28
14400	0,003	11	28,99
86400	0,001	9	19,46

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	0,5
% sabbia	3,7
% limo	55,4
% argilla	40,3

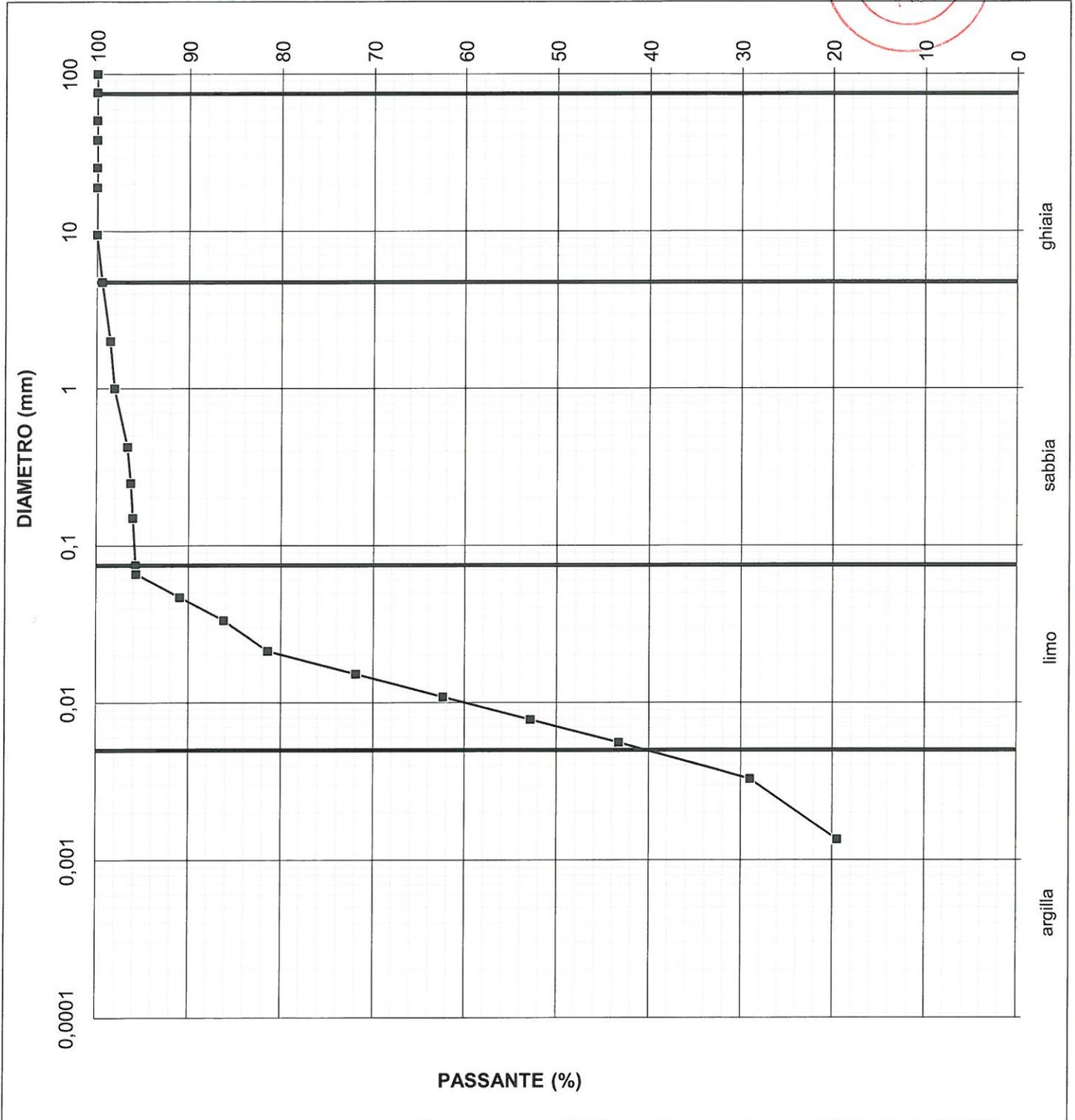
commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Sacconi

il vice-direttore Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB4
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

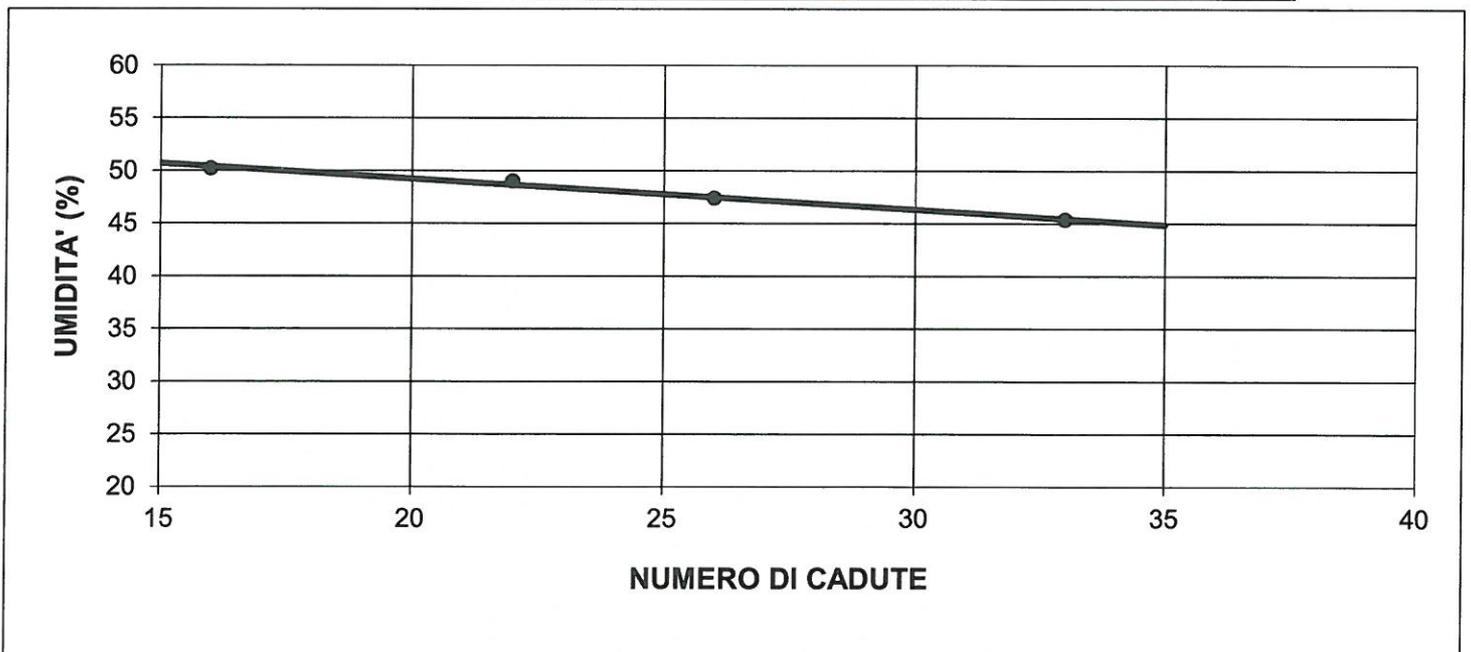
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 15-16/12/16

n° di cadute	limite di liquidità			limite di plasticità		
	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
33	6,44	4,43	45,37	1,36	1,09	24,77
26	5,94	4,03	47,39	1,35	1,08	25,00
22	6,05	4,06	49,01			
16	7,06	4,70	50,21			

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

LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	48 %
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	25 %
LIMITE DI RITIRO	Wr	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	23



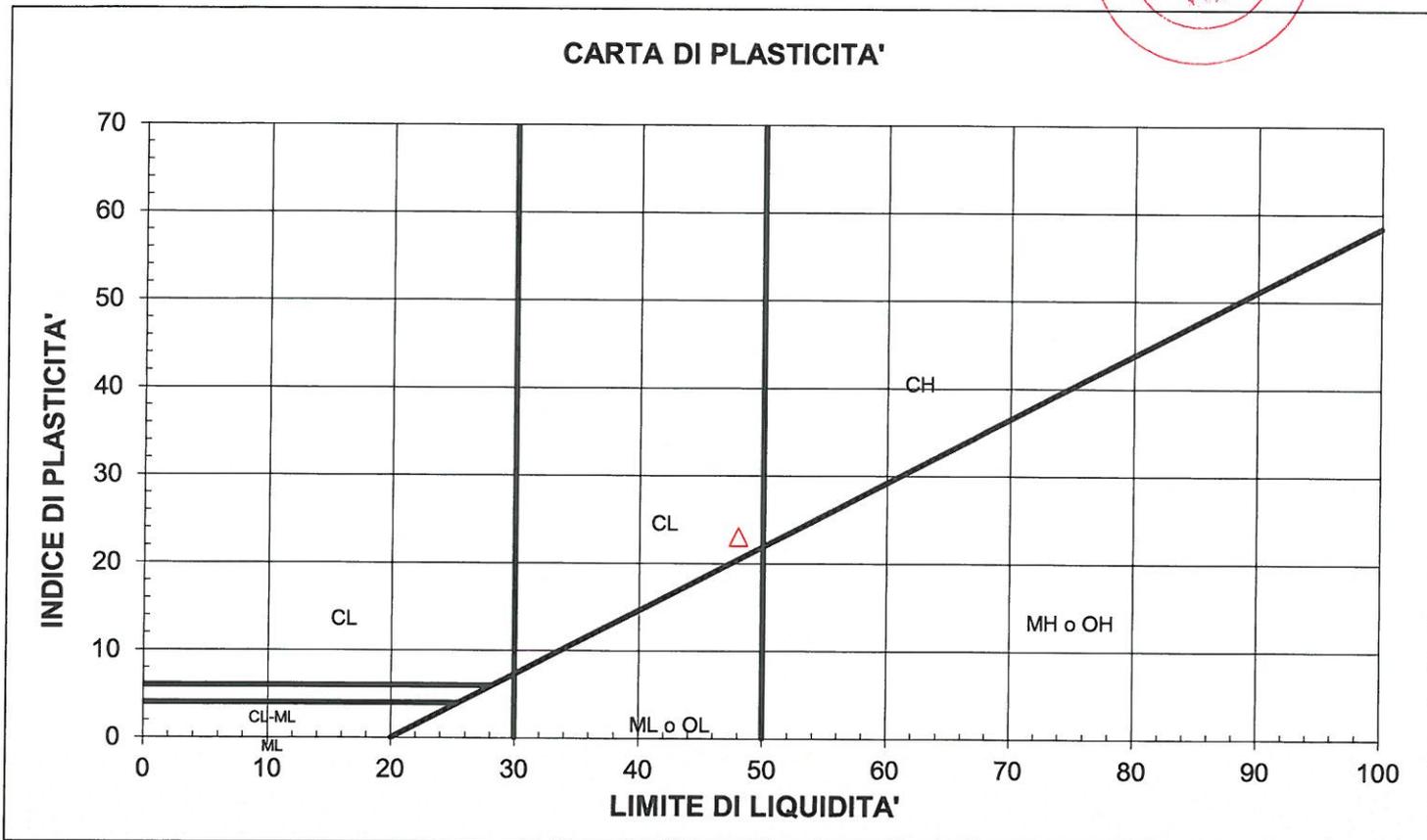
commessa: 147_16 settore: 04 id. campione: PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



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:
147_16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB4

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 850/17 25/07/2017
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 s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ PB5
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Descrizione del campione: limo con argilla e sabbia

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

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

commessa: 147/16

settore: 04

id. campione: PZ PB5 CR1

lo sperimentatore: Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio: Dott. Massimiliano Galli



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0041/17 16/01/2017
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: Passante di Mezzo di Bologna

Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB5

CAMPIONE: CR1

PROFONDITÀ (m): 0,5

DATA PRELIEVO: -

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 07-08/11/2016

massa terreno setacciato (g): 335,91

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
38,1	0,00	335,91	100,00
25,4	0,00	335,91	100,00
19	0,00	335,91	100,00
12,7	2,31	333,60	99,31
9,5	4,88	331,03	98,55
4,75	8,30	327,61	97,53
2	12,05	323,86	96,41
1	15,47	320,44	95,39
0,425	24,58	311,33	92,68
0,250	59,50	276,41	82,29
0,150	82,73	253,18	75,37
0,075	100,15	235,76	70,19

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 07-08/11/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 49,18

tempo (s)	∅ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,065	26	69,17
60	0,047	25	65,89
120	0,033	23,5	60,97
300	0,021	22,5	57,69
600	0,015	20,5	51,13
1200	0,011	19	46,21
2400	0,008	17	39,64
4800	0,006	15	33,08
14400	0,003	13	26,52
86400	0,001	10	16,68

*correzioni applicate:

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

composizione granulometrica	
% ghiaia	2,5
% sabbia	27,3
% limo	38,4
% argilla	31,8

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB5
CAMPIONE: CR1
PROFONDITÀ (m): 0,5
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

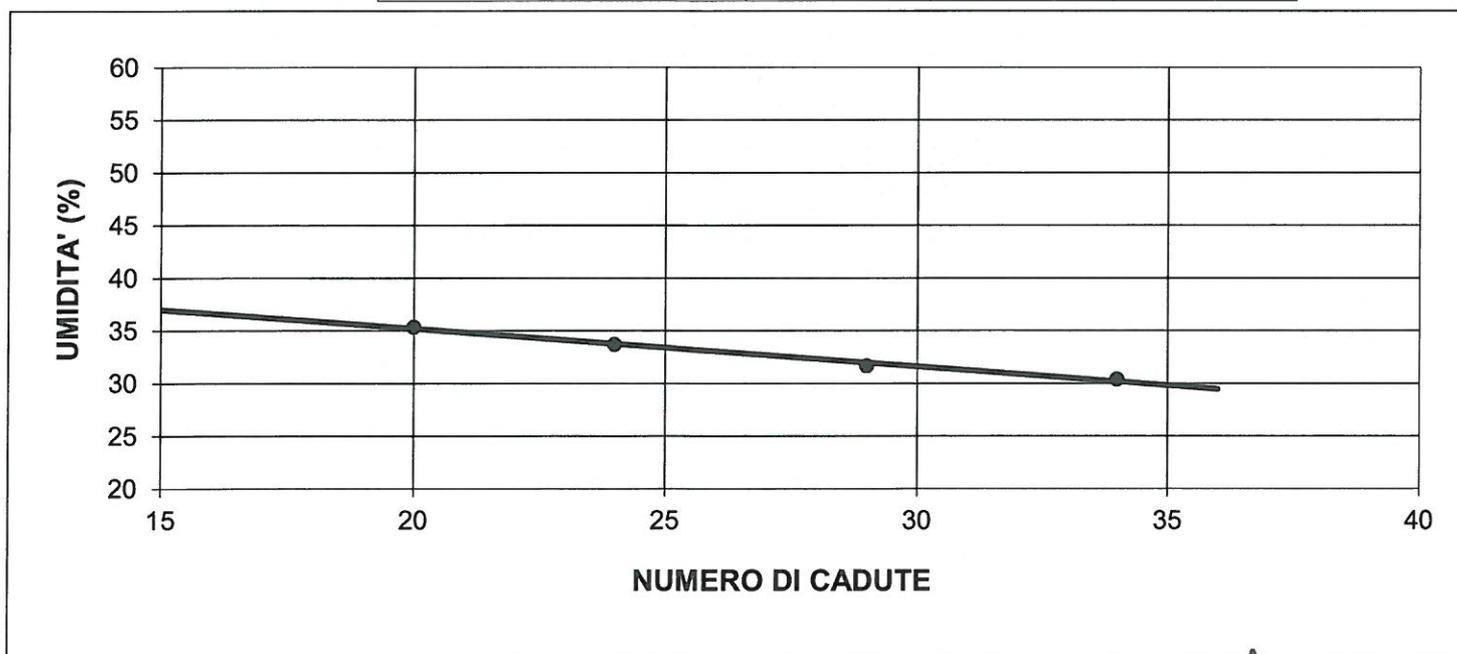
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 15-16/12/16

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
34	7,21	5,53	30,38	1,95	1,61	21,12
29	6,82	5,18	31,66	1,82	1,50	21,33
24	7,54	5,64	33,69			
20	6,97	5,15	35,34			

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

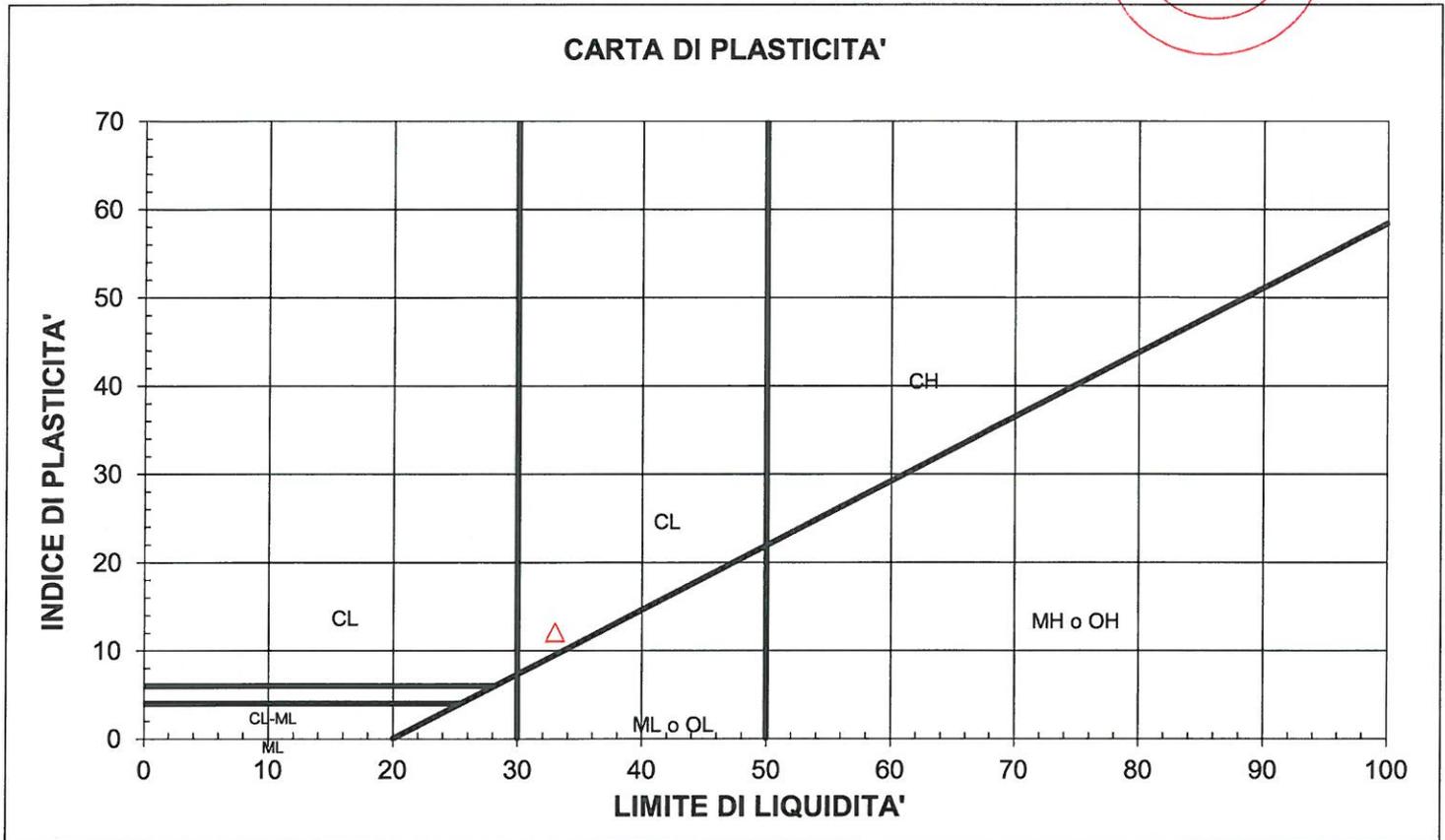
LIMITE DI LIQUIDITA'	WI	33 %
LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	21 %
LIMITE DI RITIRO	Wr	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12



commessa: 147_16 settore: 04 id. campione: PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



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

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

commessa: 147_16 settore: 04 id. campione: PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 0056/17 del 16/01/2017

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: Passante di Mezzo di Bologna

Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB5

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	45,85	45,38	1,04
2	45,01	44,52	1,10
3	48,76	48,21	1,14

contenuto in sostanze organiche: 1,09 %

commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dot. Antonio Tacconi

Il vice direttore del Laboratorio
Dot. Massimo Maugeri



C.G.G. s.r.l.

certificato di prova n° 851/17 25/07/2017
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 s.p.a.
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo - Ponte sul Reno
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ PB5
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1 m
DATA DI PRELIEVO:

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

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 12/12/2016

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

diametro nominale (mm):
lunghezza effettiva (cm):
classe di qualità: Q5

ANALISI LABORATORIO ESEGUITE

contenuto naturale acqua	<input type="text"/>	Triassiale U.U.	<input type="text"/>	Edometria	<input type="text"/>
massa volumica naturale	<input type="text"/>	Triassiale C.I.U.	<input type="text"/>	cont. organiche	sost. <input type="text"/>
massa volumica dei grani	<input type="text"/>	Triassiale C.D.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
limiti Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/>	Compressione E.L.L.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Granulometria	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Diretto	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Sedimentazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Taglio Residuo	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Descrizione del campione: Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa

PROVE SPEDITIVE DI CONSISTENZA

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

commessa: 147/16

settore: 04

id. campione: PZ PB5 CR2

lo sperimentatore: Dott. Massimo Maugeri

il direttore del laboratorio: Dott. Massimiliano Galli



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB5
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m):
DATA PRELIEVO: -

1

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)

DATI DI PROVA - SETACCIATURA

data di esecuzione: 07-08/11/2016

massa terreno setacciato (g): 365,32

ϕ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
38,1	0,00	365,32	100,00
25,4	31,82	333,50	91,29
19	54,96	310,36	84,96
12,7	112,58	252,74	69,18
9,5	128,31	237,01	64,88
4,75	150,03	215,29	58,93
2	165,26	200,06	54,76
1	173,37	191,95	52,54
0,425	194,93	170,39	46,64
0,250	224,95	140,37	38,42
0,150	236,82	128,50	35,17
0,075	248,00	117,32	32,11

commessa: 147/16
settore: 04
id. campione: PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

data di esecuzione: 07-08/11/2016
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
massa terreno alla sedimentazione (g): 43,55

tempo (s)	ϕ equivalente (mm)	lettura densimetrica*	passante (%)
30	0,066	24	31,57
60	0,047	23	29,92
120	0,034	22	28,27
300	0,022	20	24,96
600	0,015	18	21,65
1200	0,011	16	18,34
2400	0,008	14	15,03
4800	0,006	12	11,72
14400	0,003	10	8,41
86400	0,001	7	3,45

*correzioni applicate:

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

composizione granulometrica	
% ghiaia	41,1
% sabbia	26,8
% limo	21,1
% argilla	11,0

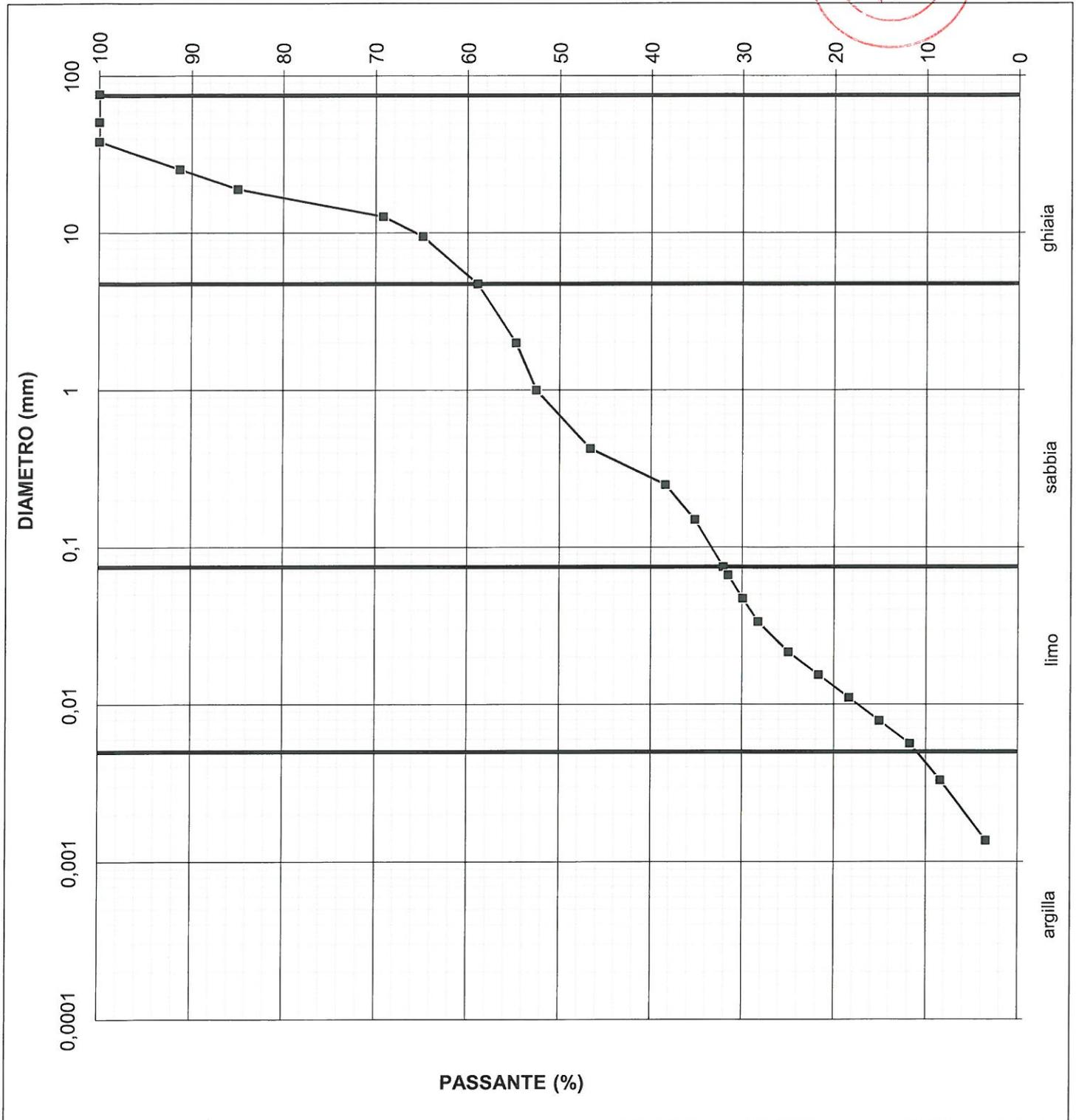
commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



commessa:
147/16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



COMMITTENTE: SPEA autostrade
LOCALITÀ: Bologna
CANTIERE: Passante di Mezzo di Bologna
Data di accettazione: 18/10/2016

SONDAGGIO: PZ-PB5
CAMPIONE: CR2
PROFONDITÀ (m): 1
DATA PRELIEVO: -

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

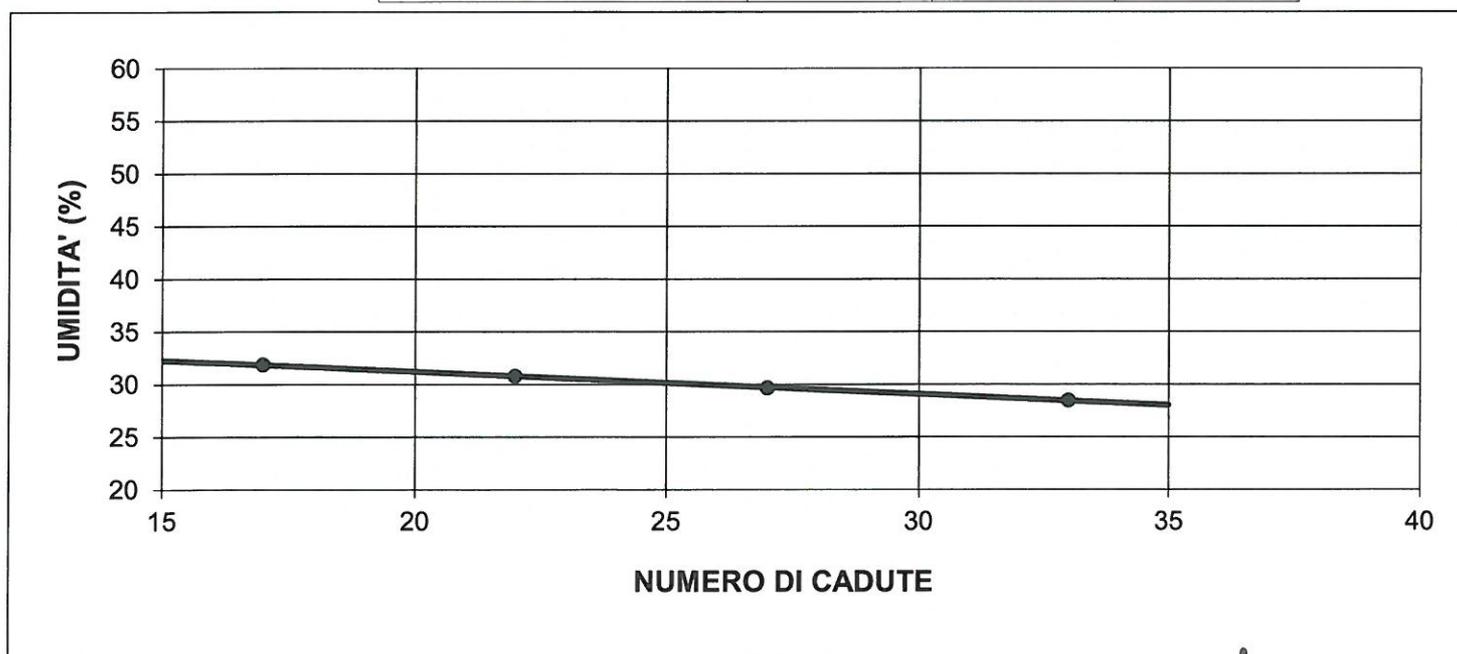
DATI DI PROVA

data di esecuzione: 15-16/12/16

limite di liquidità				limite di plasticità		
n° di cadute	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)	peso umido (g)	peso secco (g)	umidità (%)
33	8,71	6,78	28,47	1,95	1,61	21,12
27	7,52	5,80	29,66	1,82	1,50	21,33
22	8,20	6,27	30,78			
17	6,58	4,99	31,86			

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	21 %
LIMITE DI RITIRO	Wr	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	9



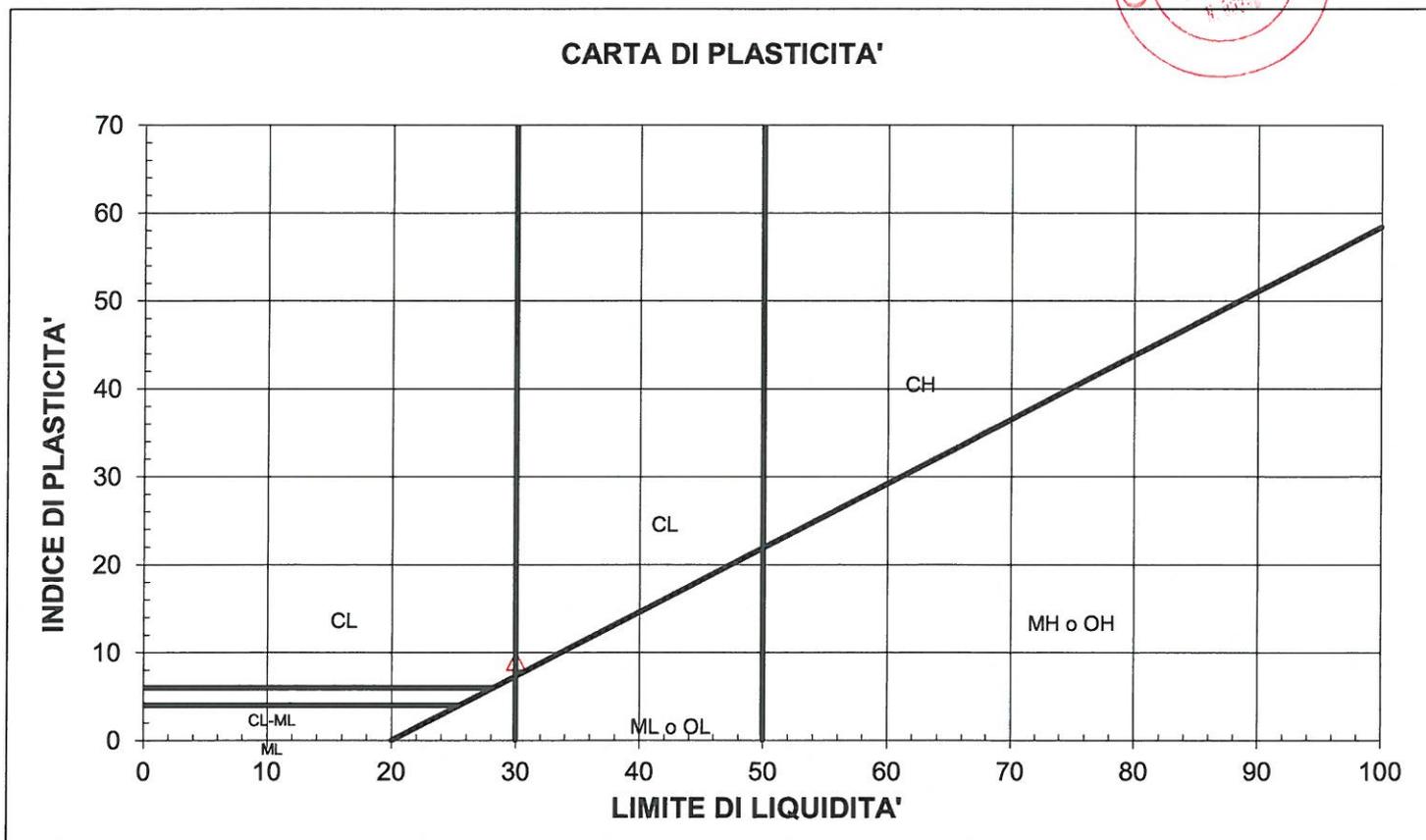
commessa: 147_16 settore: 04 id. campione: PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri



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:
147_16

settore:
04

id. campione:
PZ_PB5

lo sperimentatore:
Dott. Antonio Tacconi

il vice-direttore del Laboratorio:
Dott. Massimo Maugeri

Rapporto di prova: AC17-0008

Analisi: Test di caratterizzazione del suolo
Committente: Pavimental S.p.A. Via Brodolini, snc - 22026 Novate Milanese (MI)
Luogo campionamento: Cant. SPEA Autostrade passante di mezzo Bologna
Campionamento a cura: CGG s.r.l in data 15/12/2016
Data fine analisi: 30/01/2017
Identificazione campione: Acqua PBZ

Parametro	U.M.	Risultato	Metodo
Cloruri	mg/l	388,85	APAT IRSA CNR 4020 A 2003 Man. 29
Solfati	mg/l	100,15	

ANALISTA	RESPONSABILE LABORATORIO
Dr. Marco Pomati	Dr. Francesco Pomati



Rapporto di prova: AC17-0008

Analisi: Test di caratterizzazione del suolo
Committente: Pavimental S.p.A. Via Brodolini, snc - 22026 Novate Milanese (MI)
Luogo campionamento: Cant. SPEA Autostrade passante di mezzo Bologna
Campionamento a cura: CGG s.r.l in data 15/12/2016
Data fine analisi: 30/01/2017
Identificazione campione: Acqua PBZ

Parametro	U.M.	Risultato	Metodo
Cloruri	mg/l	388,85	APAT IRSA CNR 4020 A 2003 Man. 29
Solfati	mg/l	100,15	

ANALISTA	RESPONSABILE LABORATORIO
Dr. Marco Pomati	Dr. Francesco Pomati

