

AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA - BARI -TARANTO
TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

**POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
 AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA
 INTERVENTI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE VIARIA DI ADDUZIONE
 LUNGO SAVENA LOTTO 3**

PROGETTO DEFINITIVO


DOCUMENTAZIONE GENERALE

**GEOLOGIA
 PROVE DI LABORATORIO**

**PROVE DI LABORATORIO
 (SONDAGGI) - VOL. 1/3**

IL GEOLOGO Dott. Enrico Maranini Ord. Geol. Emilia-Romagna N. 1056	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Piero Bongio Ord. Ingg. Sondrio N. A538 T.A. - Geologia e Geotecnica
--	---	---

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.	
111454	0000	PD	DG	GEO	LA000	00000	R	GEO	0020	-0	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR: Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE								
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">n.</th> <th style="width: 90%;">data</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">MARZO 2022</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	n.	data	0	MARZO 2022				
	n.	data									
0	MARZO 2022										
REDATTO:		VERIFICATO:									

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibile <small>DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI</small>
--	---	--

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0311 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGnatARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-1

PROFONDITA' (m): 3.00-3.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0311-01
GRT04	Granulometria combinata per vagliatura e sedimentazione	1	ASTM D 422	CSP 16/0311-02
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0311-03
PSG02	Peso specifico dei grani	1	ASTM D 854	CSP 16/0311-04
TRX01.1	Prova triassiale UU, eseguita su tre provini	1	ASTM D 2850	CSP 16/0311-05
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 16/0311-06
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 16/0311-06

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0311-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0311_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : Cl-1	Profondità : 3.00 - 3.50	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 12/09/2016**DATA TERMINE PROVA:** 12/09/2016

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-01

DATA EMISSIONE

31/10/2016

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S 1 **CAMPIONE :** CI-1 **PROFONDITA' :** 3.00 ÷ 3.50 m

Data descrizione : 12/09/16 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 44 cm; φ = 8,4 cm

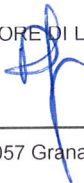
Profondità		Descrizione
da m	a m	
3.06	3.50	L A di colore da bruno giallastro (HUE 2.5Y 5/2) a brunoliva chiaro (HUE 2.5Y 5/4). Presenza di livelli millimetrici più L, veli e puntature brunastre, mica. Rottura a 3.30 m in corrispondenza di livello L S. Da Debole a Media reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)		(MPa)	(MPa)	
3.00	3.06		0.37 ⊥		CNW, MVT, TXUU pr1
	3.30		0.37 ⊥		
3.50	3.30		0.25 ⊥		} GRA, LIM, PSG
	3.30		0.27 ⊥		
	3.30		0.21 ⊥		
	3.30		0.20 ⊥		
3.50	3.50				CNW, MVT, EDO

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

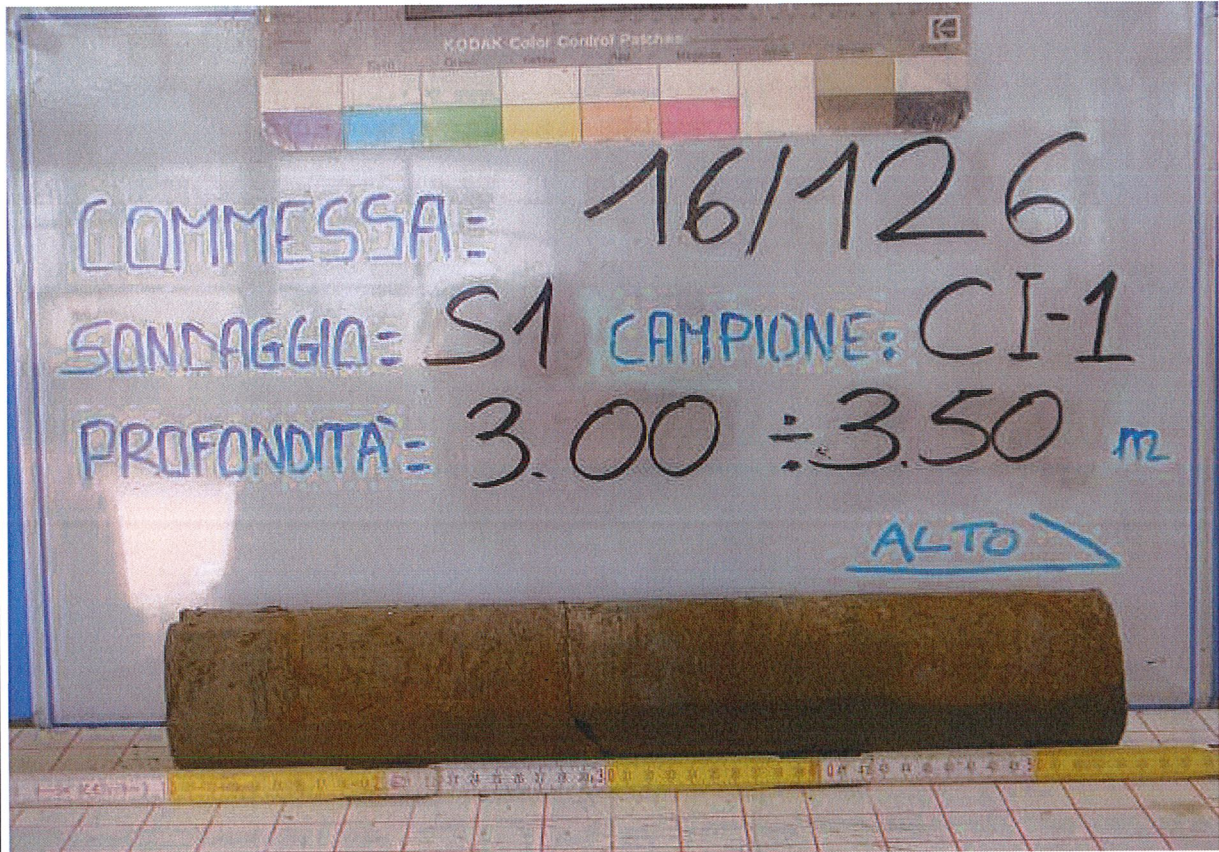
SONDAGGIO n°: S 1

CAMPIONE: CI-1

PROFONDITA':

3.00 - 3.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0311-02**

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0311_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	Cl-1	Profondità :	3.00 - 3.50	m
-------------	-----	------------	------	--------------	-------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

DATA INIZIO PROVA: 14/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 04/10/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-02

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 422

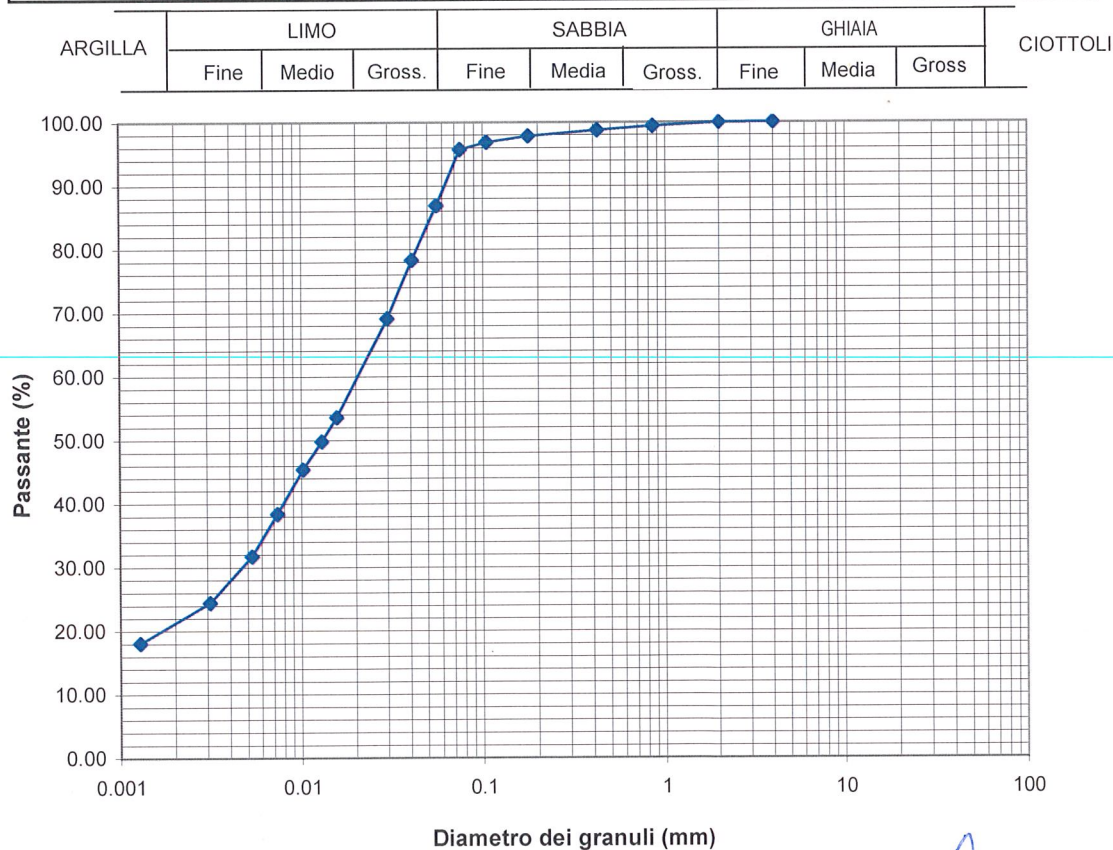
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-1

PROFONDITA': 3.00 ÷ 3.50 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino -		327.59 g		massa provino 47.75 g	
profondità provino		3.10 ÷ 3.48 m		profondità provino 3.10 ÷ 3.48 m	
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G _s 2.720 - determinato	
				Riferimento: CSP_16/0311-04	
1 1/2 "	38.1	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25.4	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	19.05	-	-	DIAMETRO EQUIVALENTE % IN PESO PIU' FINE DI D	
3/8 "	9.525	-	-	D (mm)	
5	4	100.00	0.00	0.05569	86.87
10	2	99.95	0.05	0.04067	78.31
20	0.85	99.36	0.60	0.02970	69.12
30	0.59	-	-	0.01562	53.58
40	0.42	98.72	0.64	0.01290	49.78
50	0.297	-	-	0.01013	45.34
80	0.177	97.83	0.89	0.00731	38.36
100	0.149	-	-	0.00526	31.70
140	0.105	96.85	0.98	0.00310	24.41
200	0.075	95.73	1.11	0.00129	18.07

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0311-03****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0311_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16**DATA DI EMISSIONE :**

31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :

fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : Cl-1	Profondità : 3.00 - 3.50	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 26/10/16**DATA TERMINE PROVA:** 27/10/16

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-03

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

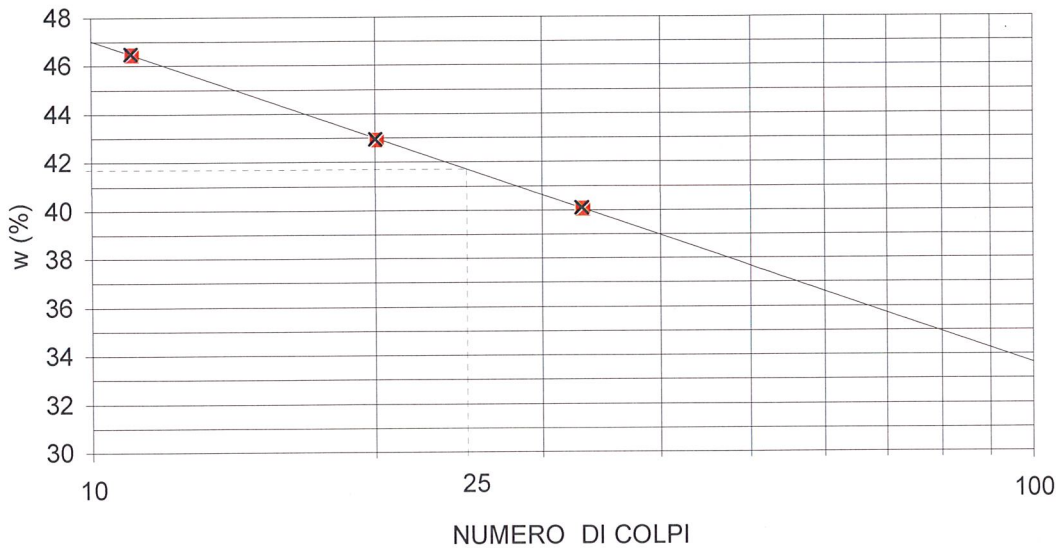
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-1

PROFONDITA': 3.00 ÷ 3.50 m

Profondità provino	m	3.10 - 3.48			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	35.2974	52.4839	41.5380	-
Numero colpi	-	11	20	33	-
Massa provino umido + tara	g	65.5366	91.9147	73.2258	-
Massa provino secco + tara	g	55.9389	80.0659	64.1547	-
Contenuto in acqua	%	46.5	43.0	40.1	-
Limite Liquido w_L	%	42			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	13.9181	13.4173	-	-
Massa provino umido + tara	g	16.3622	15.7231	-	-
Massa provino secco + tara	g	15.8916	15.2811	-	-
Contenuto in acqua	%	23.8	23.7	-	-
Limite Plastico w_P	%	24			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_P	18

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0311-04****COMMESSA :** 16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

16/0311_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16**DATA DI EMISSIONE :**

31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :

fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-1	Profondità : 3.00 - 3.50	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
PSG	Determinazione del peso specifico dei grani	1	ASTM D 854

DATA INIZIO PROVA: 14/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 16/09/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (G_s)

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-1

PROFONDITA':

3.00 ÷ 3.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : **ASTM D 854**

PROFONDITA' PROVINO

da m

3.10

a m

3.48

DETERMINAZIONE n°			1	2
Picnometro n°		-	1	13
Peso picnometro	<i>P</i>	g	47.0281	44.8174
Peso picnometro + campione	<i>P+Cs</i>	g	71.9232	70.4404
Peso campione secco	<i>Cs</i>	g	24.8951	25.6230
Peso picnometro + acqua	<i>Pa</i>	g	178.5294	148.5078
Peso picnometro + acqua + campione	<i>Pt</i>	g	194.2651	164.7195
Temperatura dell' acqua	<i>T</i>	°C	20	20
Massa volumica H ₂ O alla temperatura T	γ_w	Mg/m ³	0.99823	0.99823
Peso specifico dei grani	G_s	-	2.718	2.723
Massa volumica della parte solida	γ_s	Mg/m ³	2.713	2.718
Valore medio	γ_s	Mg/m ³	2.715	
Valore medio	G_s	-	2.720	

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° :**CSP_16/0311-05****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0311_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-1	Profondità : 3.00 - 3.50	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	3	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 06/10/16

DATA TERMINE PROVA: 06/10/16

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOSCHIIL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_16/0311-05**





DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 7

PROVA TRIASSIALE U.U.

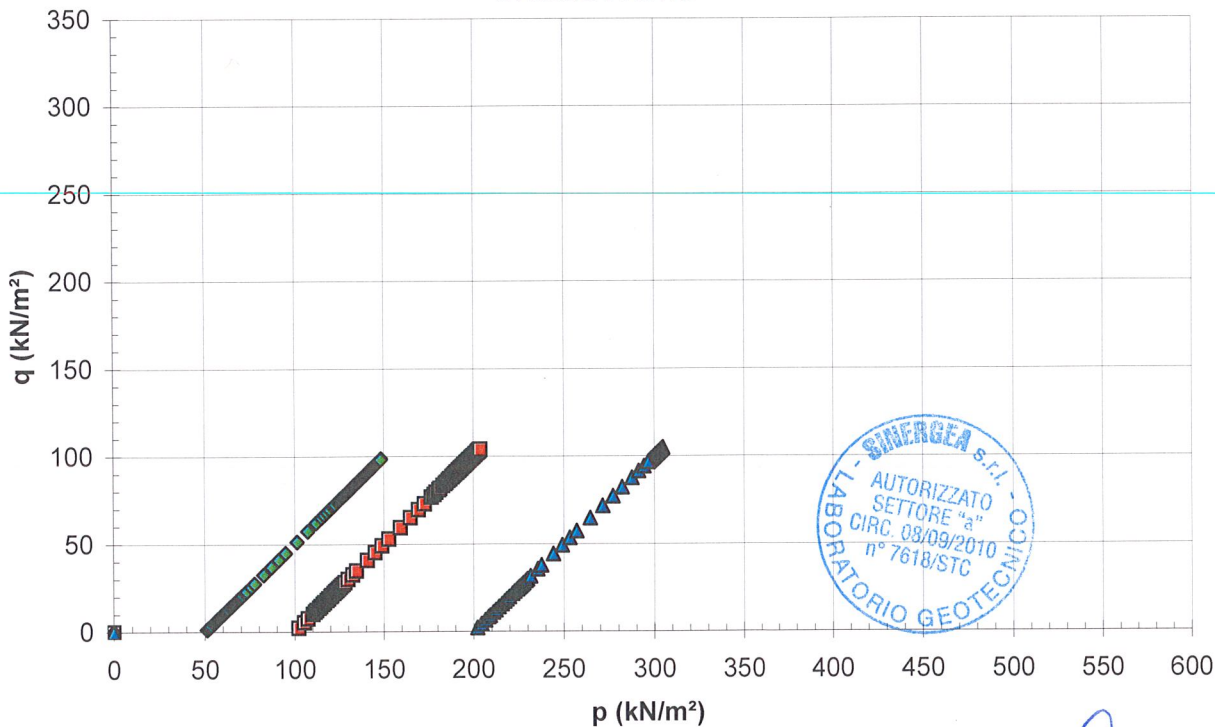
ASTM D 2850

SONDAGGIO : S 1 **CAMPIONE** : CI-1 **PROFONDITA'**: 3.00 ± 3.50 m

PROVINO	n°	1	2	3	-
Profondità provino	da m	3.10	3.18	3.30	-
Profondità provino	a m	3.18	3.28	3.39	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
σ_3 (pressione in cella)	kPa	400.00	350.00	500.00	-
($\sigma_1 - \sigma_3$)	kN/m ²	207.93	197.06	209.74	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m ²	0	0	0	-
MODALITA' DI ROTTURA					-
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	-	-	-	-
Rappresentazione schematica					

■ provino 1
 ◆ provino 2
 ▲ provino 3

STRESS PATHS



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

CERTIFICATO n° CSP_16/0311-05

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 3 di 7

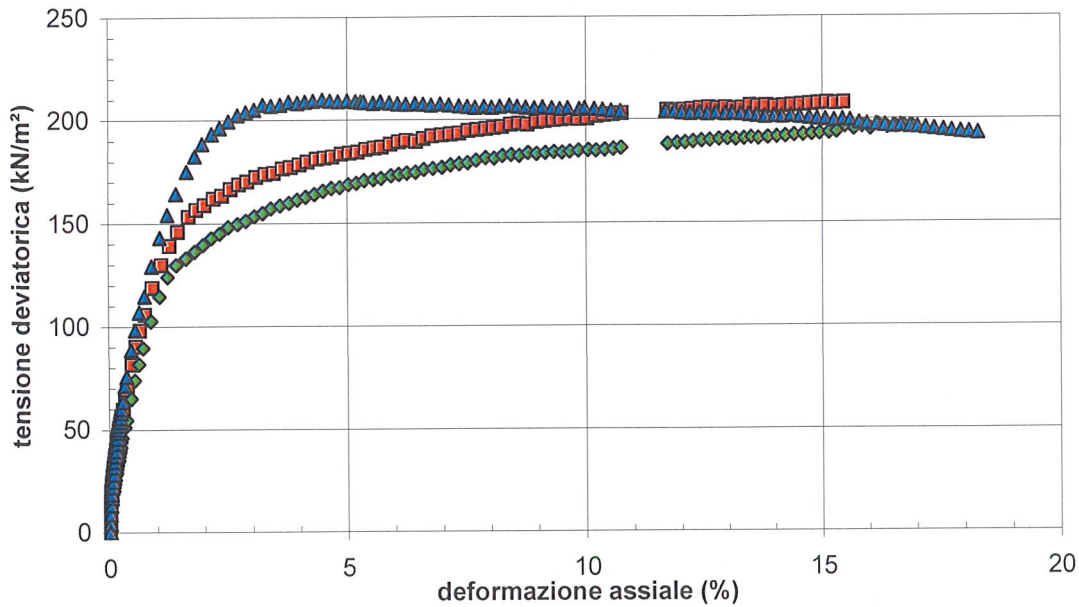
PROVA TRIASSIALE U.U.

ASTM D 2850

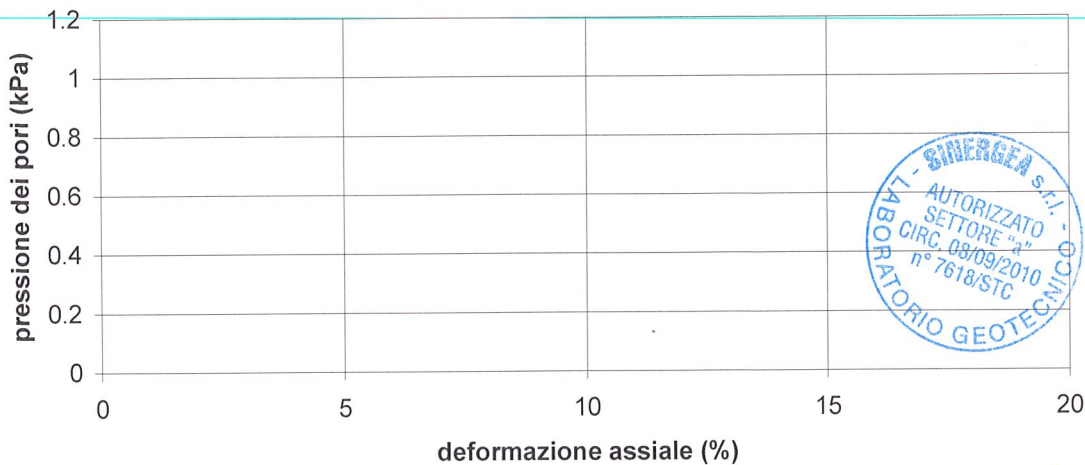
SONDAGGIO : S1 CAMPIONE : CI-1 PROFONDITA': 3.00 ± 3.50 m

■ provino 1 ◆ provino 2 ▲ provino 3

TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE



PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_16/0311-05

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 4 di 7

PROVA TRIASSIALE U.U.

ASTM D 2850

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-1 PROFONDITA': 3.00 ± 3.50 m

PROVINO	n°	1	2	3	-
Profondità provino	da m	3.10	3.18	3.30	-
Profondità provino	a m	3.18	3.28	3.39	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
INIZIO PROVA					
Peso dell'unità di volume	kN/m ³	18.77	18.18	18.42	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	25.82	23.24	33.67	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m ³	14.91	14.75	13.78	-
Peso sp. dei grani (determinato)	-	2.720	2.720	2.72	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.785	0.805	0.932	-
Grado di saturazione iniziale	%	89.26	78.42	98.06	-
FASE DI SATURAZIONE					
Pressione pori iniziale	kPa				-
Valore di B iniziale	-				-
Pressione pori a saturazione	kPa				-
Pressione in cella finale	kPa				-
Valore di B a saturazione	-				-
FASE DI COMPRESSIONE					
Pressione in cella	kPa	400	350	500	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
σ'_3	kPa	57	-	69	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	1.0000	-
CONDIZIONI A ROTTURA					
Deformaz. assiale percentuale	%	15.10	16.19	4.47	-
$(\sigma_1 - \sigma_3)$	kN/m ²	207.93	197.06	209.74	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m ²	0	0	0	-
p a rottura	kN/m ²	203.96	148.53	304.87	-
q a rottura	kN/m ²	103.96	98.53	104.87	-
FINE PROVA					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m ³	19.00	18.95	18.46	-
Contenuto in acqua finale	%	26.81	27.48	33.22	-
Peso un. volume secco finale	kN/m ³	14.98	14.87	13.85	-
Indice dei vuoti finale	-	0.778	0.791	0.922	-
Grado di saturazione finale	%	93.61	94.34	97.83	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° **CSP_16/0311-05**DATA EMISSIONE: **31/10/2016**

Pagina 5 di 7

PROVA TRIASSIALE U.U.**ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 1****CAMPIONE: CI-1****PROFONDITA': 3.00 ÷ 3.50 m****PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.000	0	51	3.317	215	101	10.667	272
2	0.000	0	52	3.446	216	102	10.807	273
3	0.003	5	53	3.572	217	103	10.945	274
4	0.008	12	54	3.711	219	104	11.089	275
5	0.014	17	55	3.841	220	105	11.233	276
6	0.024	23	56	3.976	221	106	11.363	277
7	0.034	26	57	4.099	223	107	11.504	278
8	0.041	28	58	4.242	224	108	11.635	278
9	0.047	31	59	4.356	225	109	11.777	279
10	0.057	33	60	4.497	227	110	-	-
11	0.065	36	61	4.628	229	111	-	-
12	0.072	38	62	4.750	230	112	-	-
13	0.081	41	63	4.903	230	113	-	-
14	0.092	43	64	5.024	232	114	-	-
15	0.103	46	65	5.160	234	115	-	-
16	0.114	47	66	5.315	235	116	-	-
17	0.123	50	67	5.460	236	117	-	-
18	0.133	52	68	5.601	237	118	-	-
19	0.143	54	69	5.747	239	119	-	-
20	0.149	56	70	5.885	240	120	-	-
21	0.157	58	71	6.026	241	121	-	-
22	0.169	60	72	6.149	242	122	-	-
23	0.178	62	73	6.282	243	123	-	-
24	0.191	64	74	6.420	245	124	-	-
25	0.212	68	75	6.549	246	125	-	-
26	0.252	74	76	6.686	246	126	-	-
27	0.280	79	77	6.833	248	127	-	-
28	0.361	93	78	6.961	249	128	-	-
29	0.422	103	79	7.106	250	129	-	-
30	0.492	112	80	7.232	251	130	-	-
31	0.567	121	81	7.369	252	131	-	-
32	0.692	136	82	7.497	252	132	-	-
33	0.839	149	83	7.641	253	133	-	-
34	0.967	160	84	7.782	255	134	-	-
35	1.105	168	85	7.903	256	135	-	-
36	1.274	177	86	8.048	257	136	-	-
37	1.398	181	87	8.188	258	137	-	-
38	1.528	184	88	8.915	263	138	-	-
39	1.674	188	89	9.051	263	139	-	-
40	1.803	190	90	9.181	264	140	-	-
41	1.942	194	91	9.316	265	141	-	-
42	2.078	197	92	9.451	266	142	-	-
43	2.210	199	93	9.581	267	143	-	-
44	2.351	202	94	9.723	267	144	-	-
45	2.493	204	95	9.849	268	145	-	-
46	2.630	205	96	9.986	268	146	-	-
47	2.772	208	97	10.119	269	147	-	-
48	2.901	209	98	10.253	271	148	-	-
49	3.038	211	99	10.386	271	149	-	-
50	3.170	213	100	10.525	272	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Sperimentatore



CERTIFICATO n° **CSP_16/0311-05**DATA EMISSIONE: **31/10/2016**

Pagina 6 di 7

PROVA TRIASSIALE U.U.**ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 1****CAMPIONE: CI-1****PROFONDITA': 3.00 ÷ 3.50 m****PROVINO 2**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.001	0	51	2.868	188	101	10.272	250
2	0.001	3	52	3.000	190	102	10.400	250
3	0.002	4	53	3.136	192	103	10.544	251
4	0.004	6	54	3.277	194	104	10.692	252
5	0.006	8	55	3.413	196	105	10.835	253
6	0.011	11	56	3.549	198	106	10.971	254
7	0.012	12	57	3.685	199	107	11.120	255
8	0.016	14	58	3.822	201	108	11.257	256
9	0.021	16	59	3.949	202	109	11.384	257
10	0.027	18	60	4.077	204	110	11.537	258
11	0.031	19	61	4.223	205	111	11.656	259
12	0.040	21	62	4.346	206	112	11.794	263
13	0.057	23	63	4.506	208	113	11.935	262
14	0.063	25	64	4.629	209	114	12.067	264
15	0.071	27	65	4.756	210	115	12.205	263
16	0.081	29	66	4.899	211	116	12.338	266
17	0.093	32	67	5.031	213	117	12.479	265
18	0.101	33	68	5.174	214	118	12.620	266
19	0.109	35	69	5.322	215	119	12.746	267
20	0.117	37	70	5.460	217	120	12.883	267
21	0.127	39	71	5.598	218	121	-	-
22	0.139	40	72	5.737	219	122	-	-
23	0.148	42	73	5.870	221	123	-	-
24	0.155	44	74	6.024	223	124	-	-
25	0.161	45	75	6.156	223	125	-	-
26	0.168	47	76	6.289	225	126	-	-
27	0.175	50	77	6.424	226	127	-	-
28	0.189	52	78	6.555	226	128	-	-
29	0.235	58	79	6.696	228	129	-	-
30	0.266	62	80	6.834	228	130	-	-
31	0.341	74	81	6.973	229	131	-	-
32	0.401	84	82	7.112	230	132	-	-
33	0.468	93	83	7.245	230	133	-	-
34	0.538	102	84	7.363	231	134	-	-
35	0.667	117	85	7.499	232	135	-	-
36	0.803	131	86	7.656	233	136	-	-
37	0.933	142	87	7.778	233	137	-	-
38	1.073	149	88	7.918	234	138	-	-
39	1.230	153	89	8.053	235	139	-	-
40	1.373	157	90	8.175	236	140	-	-
41	1.504	161	91	8.921	241	141	-	-
42	1.635	165	92	9.073	242	142	-	-
43	1.764	168	93	9.202	243	143	-	-
44	1.902	172	94	9.332	244	144	-	-
45	2.053	174	95	9.467	245	145	-	-
46	2.184	176	96	9.598	246	146	-	-
47	2.320	179	97	9.744	247	147	-	-
48	2.450	181	98	9.881	248	148	-	-
49	2.584	184	99	10.016	248	149	-	-
50	2.730	186	100	10.151	249	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore



CERTIFICATO n° **CSP_16/0311-05**

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 7 di 7

PROVA TRIASSIALE U.U.**ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 1****CAMPIONE: CI-1****PROFONDITA': 3.00 ÷ 3.50 m****PROVINO 3**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.000	0	51	3.005	246	101	10.233	265
2	0.002	0	52	3.128	247	102	10.365	265
3	0.002	0	53	3.260	248	103	10.509	265
4	0.005	0	54	3.404	249	104	10.654	266
5	0.008	0	55	3.527	249	105	10.786	266
6	0.011	5	56	3.665	249	106	10.923	267
7	0.017	10	57	3.810	250	107	11.068	267
8	0.025	15	58	3.942	250	108	11.216	267
9	0.032	19	59	4.016	250	109	11.342	267
10	0.036	21	60	4.071	250	110	11.487	267
11	0.042	25	61	4.220	250	111	11.621	267
12	0.053	28	62	4.338	251	112	11.759	268
13	0.062	32	63	4.480	251	113	11.884	268
14	0.070	36	64	4.610	251	114	12.024	267
15	0.078	39	65	4.741	251	115	12.151	267
16	0.088	42	66	4.892	252	116	12.301	267
17	0.102	45	67	5.021	252	117	12.440	267
18	0.110	49	68	5.152	252	118	12.572	267
19	0.120	52	69	5.297	253	119	12.698	268
20	0.132	55	70	5.435	253	120	12.845	268
21	0.143	57	71	5.593	253	121	12.966	268
22	0.149	59	72	5.728	253	122	13.100	268
23	0.160	61	73	5.854	253	123	13.235	268
24	0.170	63	74	5.998	254	124	13.383	268
25	0.179	66	75	6.121	254	125	13.512	268
26	0.187	68	76	6.250	255	126	13.654	268
27	0.206	72	77	6.400	256	127	13.787	268
28	0.245	81	78	6.528	256	128	13.928	268
29	0.273	86	79	6.665	256	129	-	-
30	0.350	101	80	6.800	256	130	-	-
31	0.413	112	81	6.930	257	131	-	-
32	0.478	122	82	7.082	257	132	-	-
33	0.562	131	83	7.207	257	133	-	-
34	0.683	148	84	7.333	258	134	-	-
35	0.810	164	85	7.515	258	135	-	-
36	0.936	177	86	7.605	259	136	-	-
37	1.075	189	87	7.752	259	137	-	-
38	1.244	202	88	7.883	259	138	-	-
39	1.376	211	89	8.023	259	139	-	-
40	1.494	218	90	8.168	259	140	-	-
41	1.645	224	91	8.888	262	141	-	-
42	1.772	228	92	9.029	262	142	-	-
43	1.909	232	93	9.151	262	143	-	-
44	2.055	236	94	9.285	262	144	-	-
45	2.184	238	95	9.430	263	145	-	-
46	2.315	240	96	9.562	263	146	-	-
47	2.458	243	97	9.700	264	147	-	-
48	2.588	243	98	9.845	264	148	-	-
49	2.735	244	99	9.955	265	149	-	-
50	2.868	246	100	10.096	265	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Sperimentatore



PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

Pagina 1 di 1

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

SONDAGGIO: S 1

CAMPIONE: CI-1

PROFONDITA': da m 3.00 a m 3.50

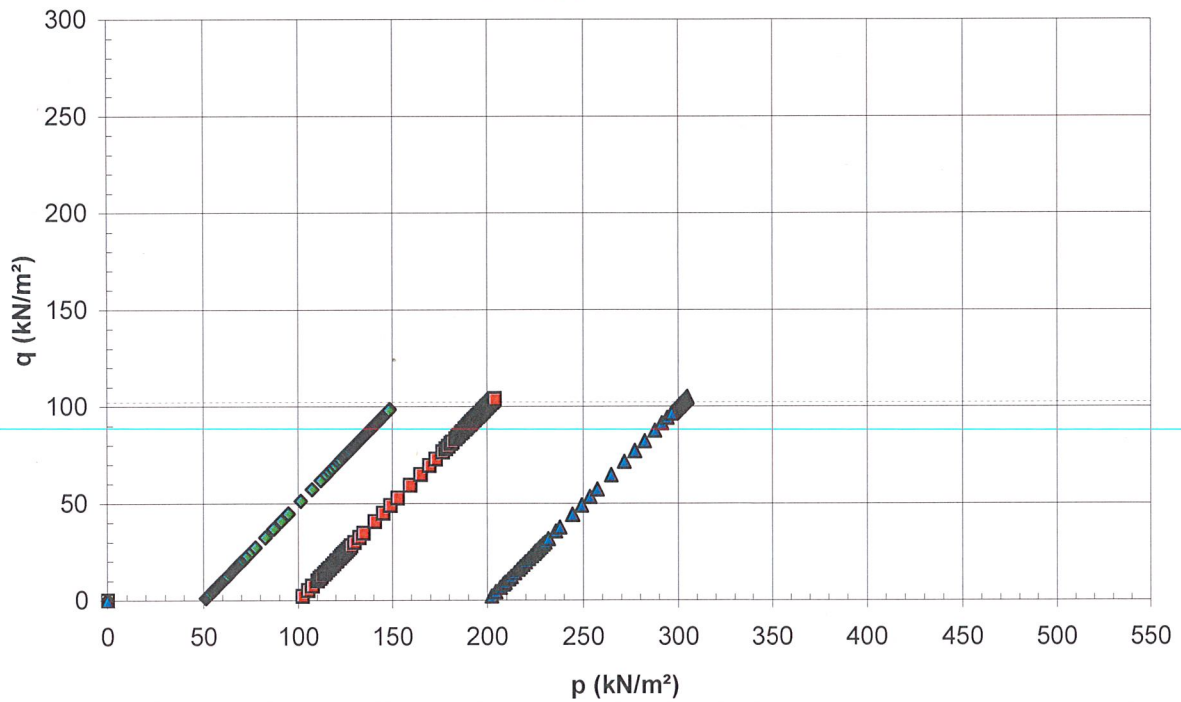
L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
		(kN/m ²)
	102.46	0.00

Interpretazione eseguita su tre provini, imponendo f=0

■ provino 1 ◆ provino 2 ▲ provino 3

STRESS PATHS



NOTE:

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0311-06****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0311_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-1	Profondità : 3.00 - 3.50	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 12/09/16

DATA TERMINE PROVA: 28/09/16

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTECCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-06

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-1 PROFONDITA': 3.00 ÷ 3.50 m

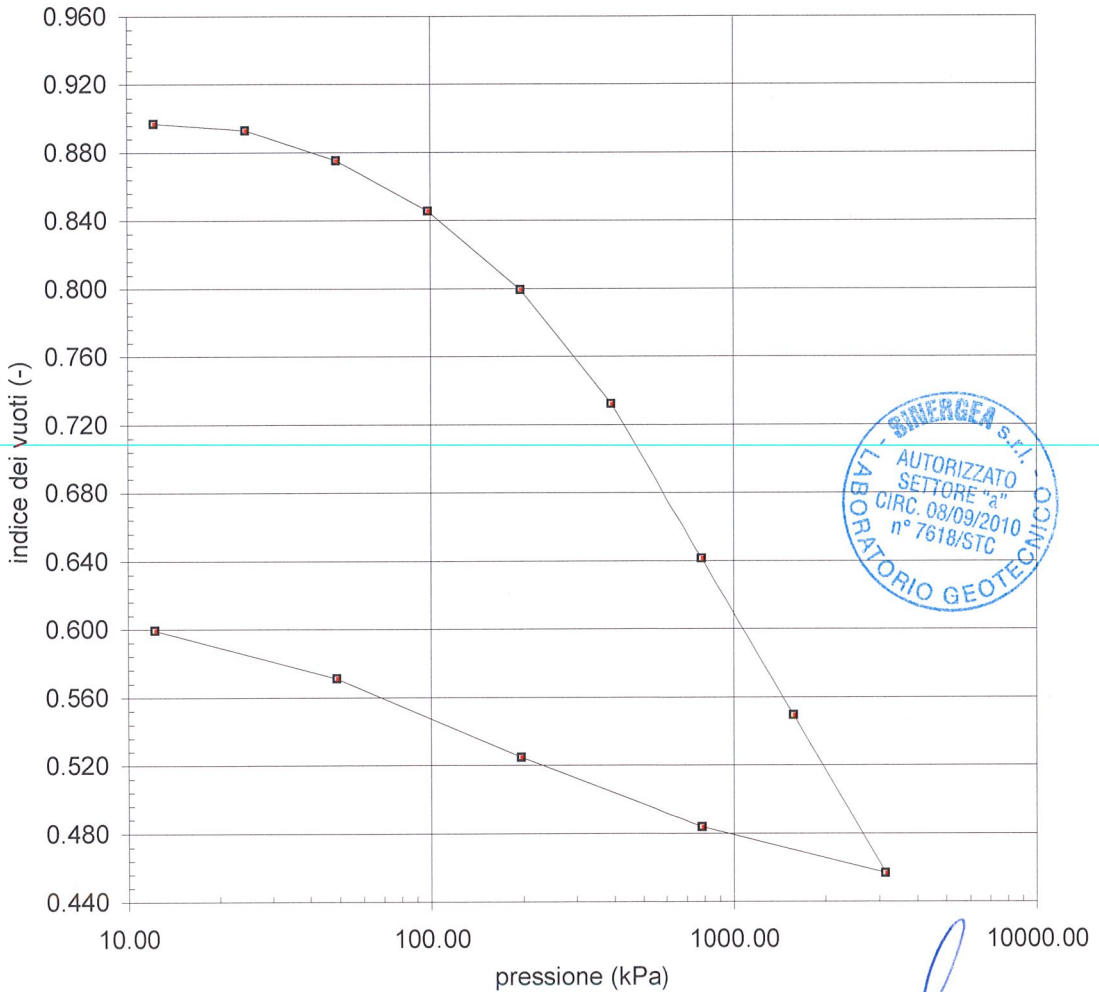
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato PROFONDITA': 3.45 ÷ 3.48 m

		Inizio prova		Fine prova		
Altezza provino (mm)	H_0	=	20.00	H_f	=	16.81
Diametro provino (mm)	D_0	=	71.36	D_f	=	71.36
Contenuto in acqua (%)	w_0	=	30.48	w_f	=	22.06
Riferimento:	-			-		
Peso di volume totale (kN/m ³)	γ	=	18.26	γ_f	=	20.32
Riferimento:	-			-		
Peso di volume secco (kN/m ³)	γ_d	=	13.99	γ_{df}	=	16.65
Indice dei vuoti (-)	e_0	=	0.903	e_f	=	0.599
Grado di saturazione (%)	S_0	=	91.65	S_f	=	99.91
Peso specifico dei grani (-)	G_s	=	2.720	determinato		
Riferimento:	CSP_16/0311-04					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-06

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 6

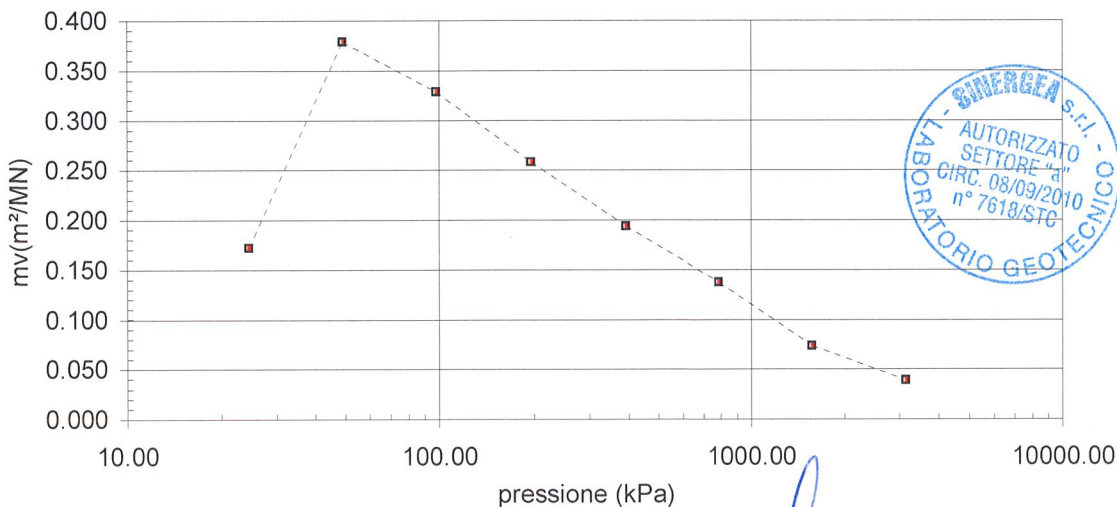
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-1 PROFONDITA': 3.00 ÷ 3.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
$H_0 =$		20.00 mm	$D =$		71.36 mm	
$e_0 =$		0.903				
n°	pressione verticale	ΔH	e	m_v	c_v	k_v
	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s
1	12	0.063	0.897	-	-	-
2	25	0.105	0.893	0.172	-	-
3	49	0.289	0.875	0.379	-	-
4	98	0.604	0.845	0.329	-	-
5	196	1.089	0.799	0.258	-	-
6	392	1.794	0.732	0.194	2.58E-07	4.90E-10
7	785	2.748	0.641	0.137	-	-
8	1569	3.717	0.549	0.074	-	-
9	3138	4.689	0.457	0.039	-	-
10	785	4.403	0.484	-	-	-
11	196	3.973	0.525	-	-	-
12	49	3.486	0.571	-	-	-
13	12	3.189	0.599	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

Autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre con decreto n° 10323 del 29/10/2012 (settore A_Circ. 08/09/2010 n° 7618/STC)

CERTIFICATO n° CSP_16/0311-06 DATA EMISSIONE: 31/10/2016 SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-1
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 13/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 15/09/16		Inizio prova: 16/09/16		Inizio prova: 19/09/19	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	0.055	0.1	0.067	0.1	0.181	0.1	0.391	0.1	0.78	0.1	1.261	0.1	1.945	0.1	2.909
0.25	0.058	0.25	0.08	0.25	0.195	0.25	0.417	0.25	0.815	0.25	1.298	0.25	2.029	0.25	2.959
0.4	0.059	0.4	0.083	0.4	0.202	0.4	0.435	0.4	0.835	0.4	1.332	0.4	2.07	0.4	3.005
0.5	0.059	0.5	0.085	0.5	0.205	0.5	0.444	0.5	0.845	0.5	1.351	0.5	2.1	0.5	3.032
1	0.061	1	0.089	1	0.219	1	0.474	1	0.883	1	1.417	1	2.189	1	3.128
2	0.062	2	0.092	2	0.231	2	0.499	2	0.919	2	1.491	2	2.293	2	3.237
4	0.063	4	0.094	4	0.242	4	0.517	4	0.949	4	1.559	4	2.399	4	3.34
8	0.063	8	0.096	8	0.25	8	0.531	8	0.973	8	1.613	8	2.481	8	3.421
15	-	15	0.098	15	0.257	15	0.541	15	0.99	15	1.648	15	2.533	15	3.487
30	-	30	0.1	30	0.263	30	0.551	30	1.007	30	1.679	30	2.575	30	3.53
60	-	60	0.105	60	0.269	60	0.561	60	1.023	60	1.705	60	2.607	60	3.565
120	-	120	-	120	0.275	120	0.572	120	1.039	120	1.729	120	2.634	120	3.596
240	-	240	-	240	0.279	240	0.581	240	1.056	240	1.751	240	2.66	240	3.623
480	-	480	-	480	0.284	480	0.591	480	1.068	480	1.769	480	2.682	480	3.652
960	-	960	-	960	0.289	960	0.598	960	1.079	960	1.785	960	2.701	960	3.673
1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.604	1440	1.089	1440	1.794	1440	2.714	1440	3.717
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	2.723	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	2.737	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	2.748	4320	-
Fine prova: 12/09/16		Fine prova: 12/09/16		Fine prova: 13/09/16		Fine prova: 14/09/16		Fine prova: 15/09/16		Fine prova: 16/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 20/09/16	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

Autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre con decreto n° 10323 del 29/10/2012 (settore A. Circ. 08/09/2010 n° 7618/STC)

CERTIFICATO n° CSP_16/0311-06
DATA EMISSIONE: 31/10/2016

S 1
SONDAGGIO :
CI-1
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

		785 - 196		196 - 49		49 - 12			
Intervallo di Carico/Scarico : da - a (kPa)		22/09/16		23/09/16		26/09/16			
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	3.824	0.1	4.333	0.1	3.94	0.1	3.48	0.1	-
0.25	3.888	0.25	4.278	0.25	3.929	0.25	3.477	0.25	-
0.4	3.94	0.4	4.26	0.4	3.918	0.4	3.474	0.4	-
0.5	3.973	0.5	4.251	0.5	3.915	0.5	3.472	0.5	-
1	4.079	1	4.226	1	3.896	1	3.465	1	-
2	4.191	2	4.192	2	3.867	2	3.456	2	-
4	4.299	4	4.15	4	3.828	4	3.441	4	-
8	4.394	8	4.104	8	3.775	8	3.421	8	-
15	4.447	15	4.067	15	3.718	15	3.395	15	-
30	4.539	30	4.032	30	3.655	30	3.361	30	-
60	4.573	60	4.012	60	3.6	60	3.321	60	-
120	4.602	120	4	120	3.562	120	3.283	120	-
240	4.628	240	3.992	240	3.54	240	3.25	240	-
480	4.655	480	3.985	480	3.524	480	3.222	480	-
960	4.678	960	3.978	960	3.509	960	3.2	960	-
1440	4.689	1440	3.973	1440	3.502	1440	3.189	1440	-
1920	-	1920	-	1920	3.498	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	3.492	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	3.486	4320	-	4320	-
Fine prova:	21/09/16	Fine prova:	23/09/16	Fine prova:	26/09/16	Fine prova:	27/09/16	Fine prova:	-



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_16/0311-06

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE : CI-1

PROFONDITA':

3.00 ÷ 3.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL

INTERVALLO DI PRESSIONE n°

6

da

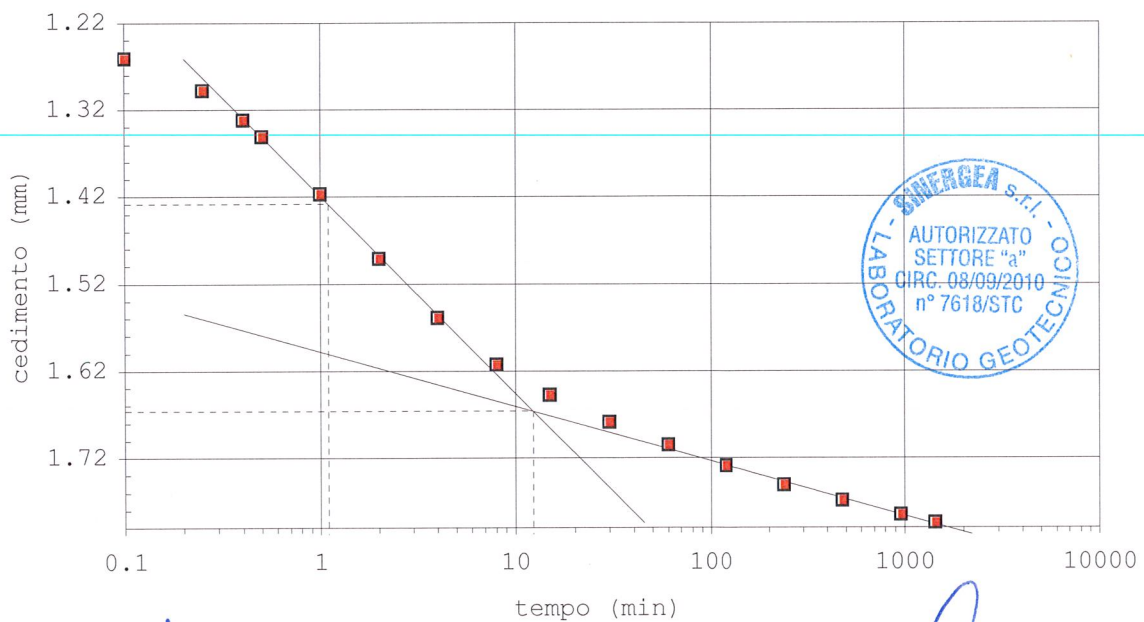
196 kPa

a

392 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.261	960	1.785
0.25	1.298	1440	1.794
0.4	1.332	1920	-
0.5	1.351	2880	-
1	1.417	4320	-
2	1.491	-	-
4	1.559	-	-
8	1.613	-	-
15	1.648	-	-
30	1.679	-	-
60	1.705	-	-
120	1.729	-	-
240	1.751	-	-
480	1.769	-	-

VALORI CALCOLATI			
t ₁₀₀	(min)	=	12.35
d ₁₀₀	(mm)	=	1.67
t ₅₀	(min)	=	1.10
d ₅₀	(mm)	=	1.43
c _v	(m ² /sec)	=	2.585E-07
C _α	(-)	=	0.00332
m _v	(m ² /kN)	=	1.937E-04
k _v	(m/sec)	=	4.901E-10



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0312 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGnatARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-2

PROFONDITA' (m): 6.00-6.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0312-01
GRT02	Granulometria per via umida (max 10 vagli) su terre con elementi < 5 mm	1	ASTM D 422	CSP 16/0312-02
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0312-03
PSG02	Peso specifico dei grani	1	ASTM D 854	CSP 16/0312-04
TDR01a	Prova di taglio diretto, Consolidata Drenata (C.D.), eseguita su tre provini	1	ASTM D 3080	CSP 16/0312-05
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 16/0312-06
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 16/0312-06

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0312-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0312_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-2	Profondità : 6.00 - 6.50	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 12/09/2016**DATA TERMINE PROVA:** 12/09/2016

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-01

DATA EMISSIONE

31/10/2016

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-2 PROFONDITA' : 6.00 + 6.50 m

Data descrizione : 12/09/16 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): Q.5. Dimensioni del campione : L = 52 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
5.98	6.05	L S A
6.05	6.35	L con A S
6.35	6.50	L A S
Campione di colore grigio (D1fG 5/N). Presenza di veli e puntature nerastre, mica. Forte reazione a contatto con HCl 5%.		

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

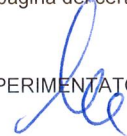
SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)				
6.00	5.98	6.05	0.09	⊥	CNW, MVT, TDR } GRA, LIM, PSG CNW, MVT, EDO }
			0.09	⊥	
	0.08	⊥			
	0.09	⊥			
	0.09	⊥			
	0.08	⊥			
	0.09	⊥			
	0.07	⊥			
6.50	6.50				

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE




È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

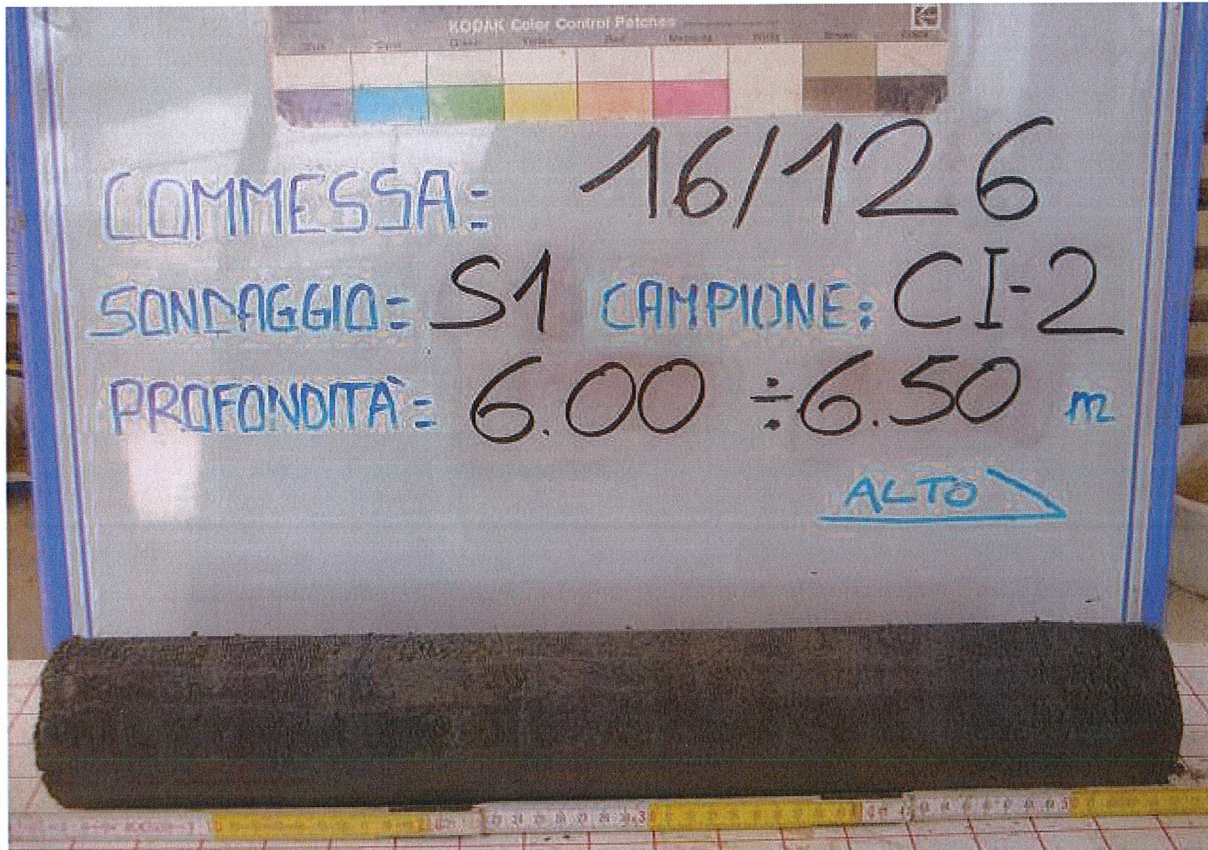
SONDAGGIO n° : S 1

CAMPIONE: CI-2

PROFONDITA':

6.00 - 6.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0312-02****COMMESSA :** 16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

16/0312_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16**DATA DI EMISSIONE :**

31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :

fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	Cl-2	Profondità :	6.00 - 6.50	m
--------------------	-----	-------------------	------	---------------------	-------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

DATA INIZIO PROVA: 14/09/2016**DATA TERMINE PROVA:** 20/09/2016

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-02

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

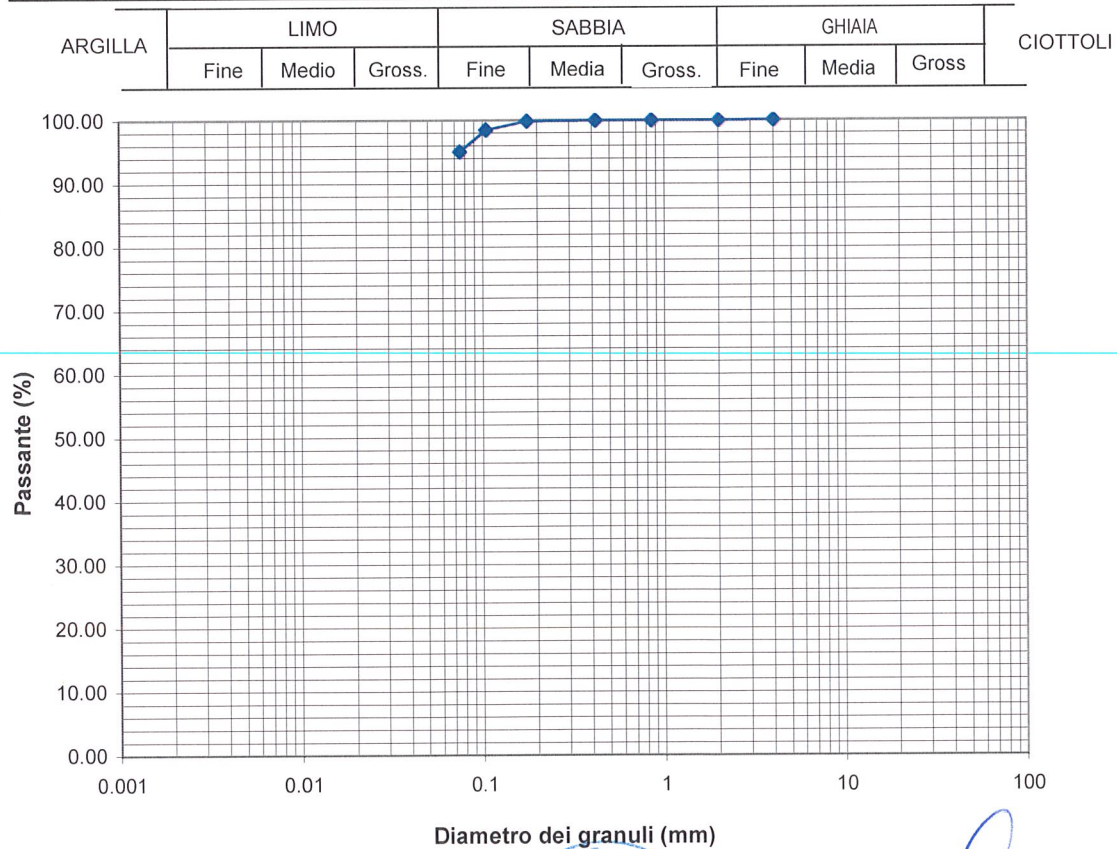
ASTM D 422

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-2

PROFONDITA': 6.00 ÷ 6.50 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino -		290.69 g		massa provino - g	
profondità provino		6.15 ÷ 6.33 m		profondità provino - ÷ - m	
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G _s 2.713 - determinato	
				Riferimento: CSP_16/0312-04	
1 1/2 "	38.1	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25.4	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	19.05	-	-	DIAMETRO EQUIVALENTE % IN PESO PIU' FINE DI D	
3/8 "	9.525	-	-	D (mm)	
5	4	100.00	0.00	-	-
10	2	99.97	0.03	-	-
20	0.85	99.96	0.01	-	-
30	0.59	-	-	-	-
40	0.42	99.94	0.02	-	-
50	0.297	-	-	-	-
80	0.177	99.83	0.11	-	-
100	0.149	-	-	-	-
140	0.105	98.49	1.34	-	-
200	0.075	95.04	3.45	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0312-03****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0312_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : Cl-2	Profondità : 6.00 - 6.50	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 26/10/16

DATA TERMINE PROVA: 27/10/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-03

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

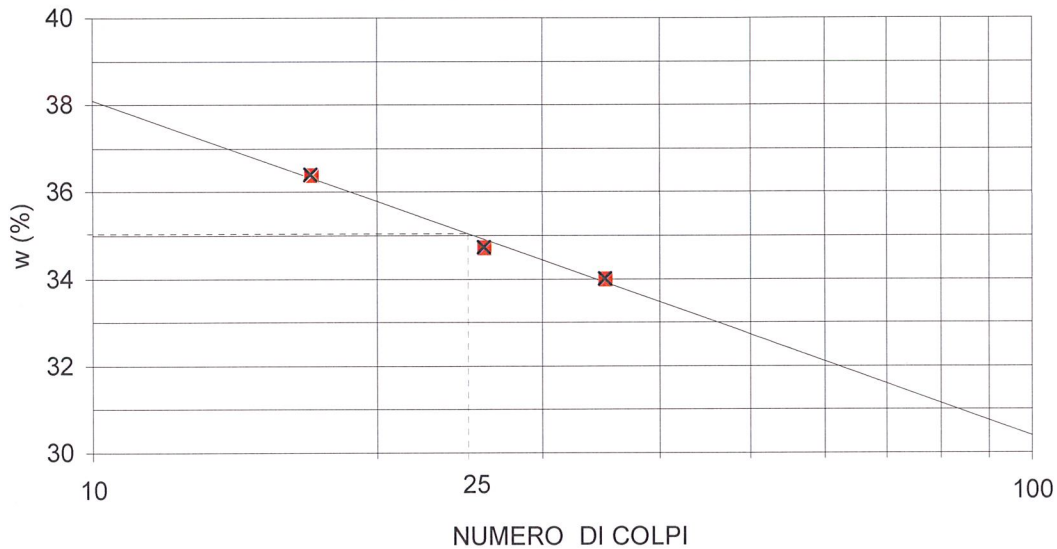
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-2

PROFONDITA': 6.00 ÷ 6.50 m

Profondità provino	m	6.15 - 6.33			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	30.7902	45.2575	42.8964	-
Numero colpi	-	17	26	35	-
Massa provino umido + tara	g	57.3237	79.7944	74.2569	-
Massa provino secco + tara	g	50.2433	70.8906	66.2976	-
Contenuto in acqua	%	36.4	34.7	34.0	-
Limite Liquido w_L	%	35			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	14.0312	13.3655	-	-
Massa provino umido + tara	g	16.3464	15.8359	-	-
Massa provino secco + tara	g	15.9422	15.3923	-	-
Contenuto in acqua	%	21.2	21.9	-	-
Limite Plastico w_P	%	22			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)

I_p	13
-------------------------	-----------

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n° :

CSP_16/0312-04

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0312_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	Cl-2	Profondità :	6.00 - 6.50	m
-------------	-----	------------	------	--------------	-------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
PSG	Determinazione del peso specifico dei grani	1	ASTM D 854

DATA INIZIO PROVA: 14/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 16/09/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI
Enrico Bertocchi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER
Dario Grundler

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (G_s)

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-2

PROFONDITA':

6.00 + 6.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : **ASTM D 854**

PROFONDITA' PROVINO

da m

6.15

a m

6.33

DETERMINAZIONE n°			1	2
Picnometro n°		-	9	0
Peso picnometro	<i>P</i>	g	49.1598	47.8920
Peso picnometro + campione	<i>P+Cs</i>	g	76.8456	73.6961
Peso campione secco	<i>Cs</i>	g	27.6858	25.8041
Peso picnometro + acqua	<i>Pa</i>	g	179.1583	151.1294
Peso picnometro + acqua + campione	<i>Pt</i>	g	196.6428	167.4171
Temperatura dell' acqua	<i>T</i>	°C	20	20
Massa volumica H ₂ O alla temperatura T	γ_w	Mg/m ³	0.99823	0.99823
Peso specifico dei grani	G_s	-	2.714	2.712
Massa volumica della parte solida	γ_s	Mg/m ³	2.709	2.707
Valore medio	γ_s	Mg/m ³	2.708	
Valore medio	G_s	-	2.713	

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° :**CSP_16/0312-05**

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0312_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	Cl-2	Profondità :	6.00 - 6.50	m
-------------	-----	------------	------	--------------	-------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 11/09/16

DATA TERMINE PROVA: 15/09/16

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTECCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-05

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE : CI-2

PROFONDITA': 6.00 ± 6.50 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	quadrata 36 cm ²	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	6.27-6.30	6.24-6.27	6.21-6.24	-	R = ricostruito come indicato in "Osservazioni"
h ₀ (mm)	20.00	20.00	20.00	-	Z = profondità del provino
w _i (%)	31.87	32.98	32.24	-	h ₀ = altezza iniziale provino
Rifer. Certificato					w _i = contenuto in acqua iniziale
γ (Mg/m ³)	1.769	1.778	1.779	-	w _f = contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ = massa volumica totale
γ _d (Mg/m ³)	1.341	1.337	1.345	-	γ _d = massa volumica provino secco
G _s (-) determinat	2.713	2.713	2.713	-	γ _s = massa volumica della parte solida
Rifer. Certificato	CSP_16/0312-04				γ _w = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
γ _s (Mg/m ³)	2.708	2.708	2.708	-	G _s = peso specifico dei grani
T (°C)	20	20	20	-	T = temperatura dell' acqua
γ _w (Mg/m ³)	0.99823	0.99823	0.99823	-	e = indice dei vuoti
e (-)	1.019	1.025	1.013	-	n = porosità
n (%)	50.48	50.62	50.32	-	S = grado di saturazione
S (%)	84.68	87.11	86.21	-	σ _v = pressione verticale
σ _v (kN/m ²)	50.0	100.0	196.1	-	τ _{max} = massima tensione di taglio misurata
τ _{max} (kN/m ²)	32.3	58.1	109.3	-	D _o τ _{max} = deformazione orizzontale alla massima tensione
D _o τ _{max} (mm)	7.42	7.12	6.60	-	τ _r = resistenza al taglio residua
h _{dc} (mm)	19.54	19.16	18.61	-	D _{oc} = deformazione orizzontale cumulativa
t ₅₀ (min)			0.5	-	v _p = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t _f stim. (min)			24	-	v _r = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
v _p (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	h _{dc} = altezza provino a fine consolidazione
t _f eff. (min)	1484	1424	1320	-	t _f stim = tempo di rottura stimato
v _r (mm/min)	-	-	-	-	t _f eff. = tempo di rottura effettivo
τ _r (kN/m ²)	-	-	-	-	
D _{oc} (mm)	-	-	-	-	
w _f (%)	31.38	33.84	27.22	-	
Rifer. Certificato					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-05

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

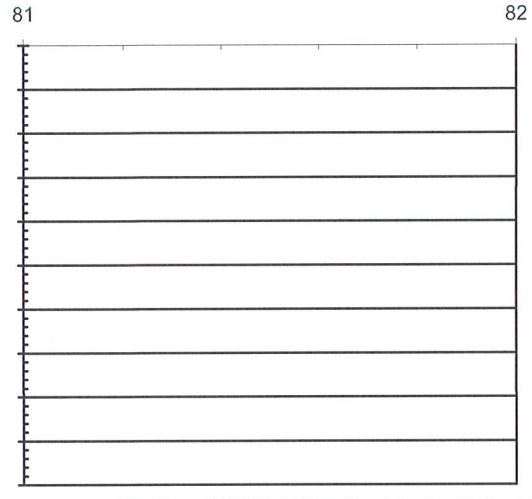
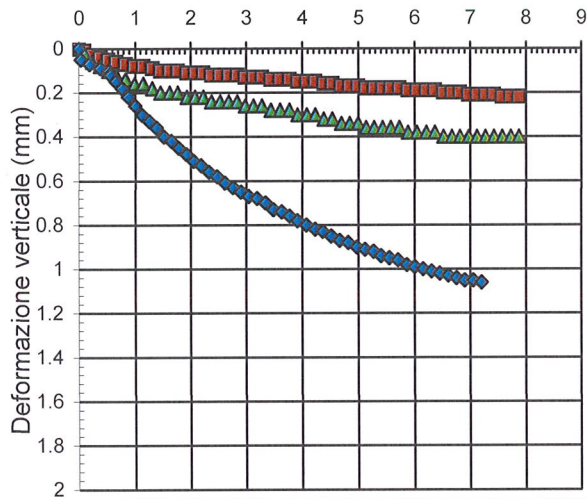
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE : CI-2

PROFONDITA': 6.00 ± 6.50 m

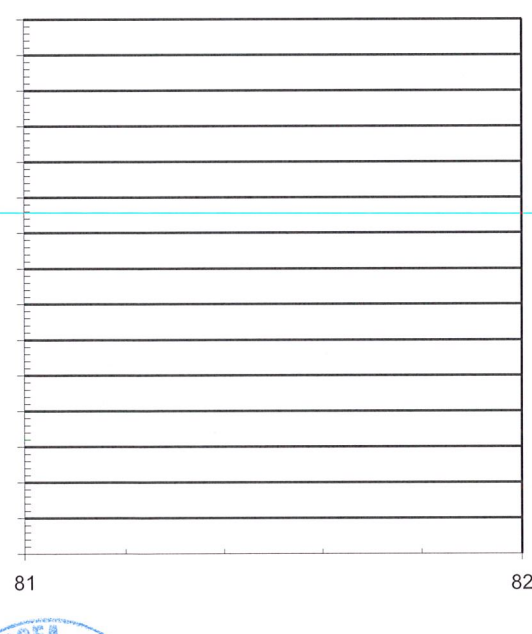
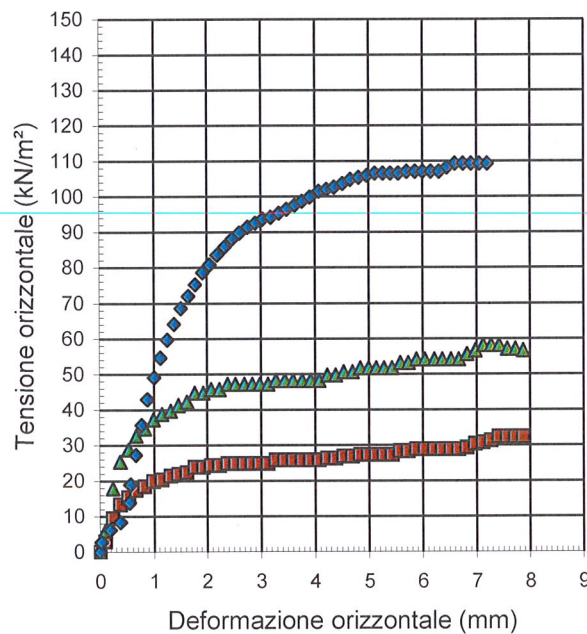
PICCO

RESIDUO



■ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3

□ provino 1 △ provino 2 ◇ provino 3



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-05

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 4 di 4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

ASTM D3080

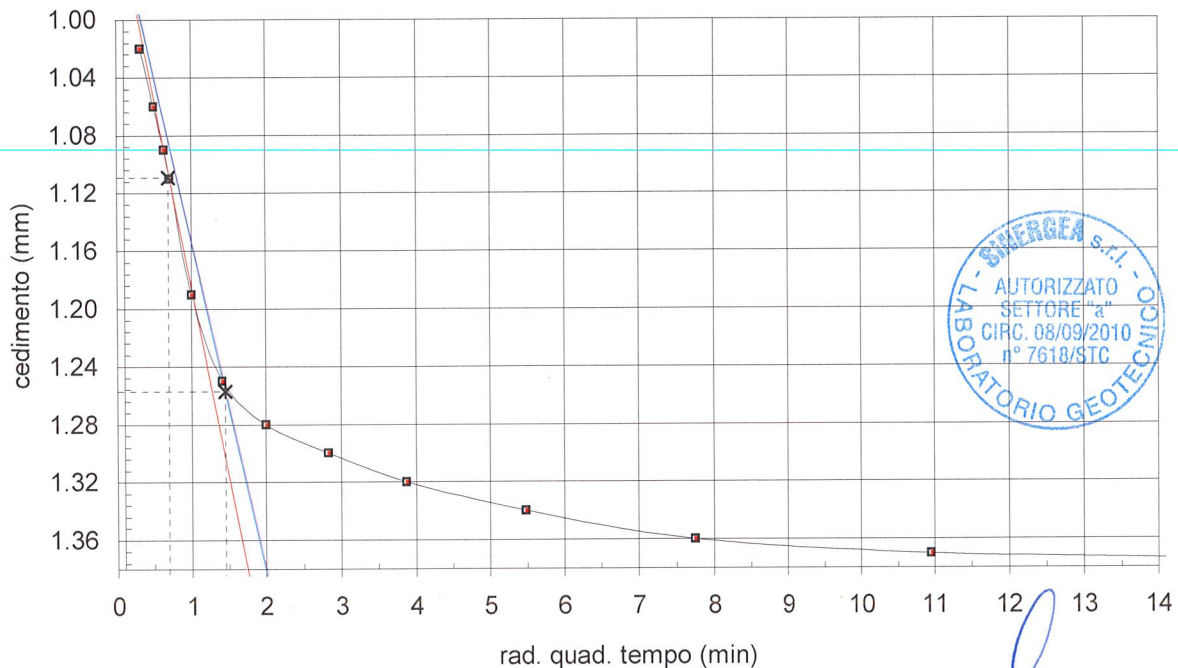
SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-2 PROFONDITA': 6.00 ÷ 6.50 m

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)			
RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE			
da	98	kPa	a 196 kPa
PROVINO n.	3	PROFONDITA'	da 6.21 m a 6.24 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.020	960	-
0.25	1.060	1440	-
0.4	1.090	1800	-
0.5	1.110	2880	-
1	1.190	3600	-
2	1.250	5760	-
4	1.280		
8	1.300		
15	1.320		
30	1.340		
60	1.360		
120	1.370		
240	1.375		
480	-		

VALORI CALCOLATI	
t_{90} (min)	= 2.10
d_{90} (mm)	= 1.26
t_{50} (min)	= 0.48
d_{50} (mm)	= 1.11
Tempo per il raggiungimento della rottura	
t_r (min)	= 24
c_v (m ² /sec)	= 5.997E-07
m_v (m ² /kN)	= 2.888E-04
k_v (m/sec)	= 1.695E-09



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

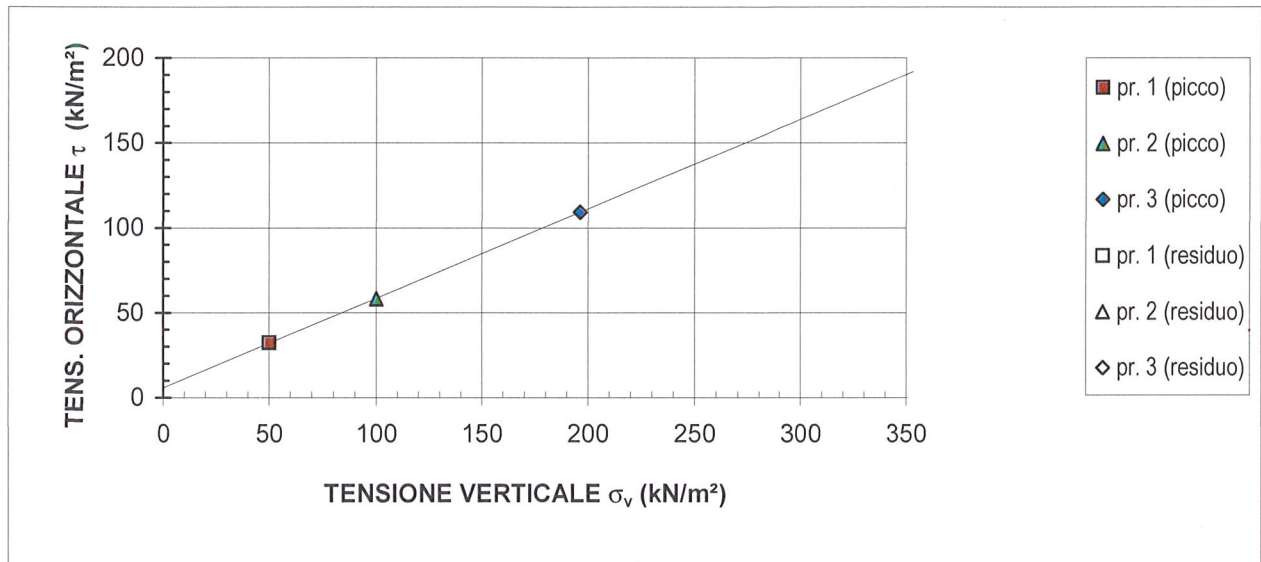
COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

Pagina 1 di 1

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-2 PROFONDITA': 6.00 ÷ 6.50 m



Risultati della regressione lineare				
	Valori di picco		Valori residui	
Intercetta sull' asse y	=	5.70 kN/m ²	=	- kN/m ²
inclinazione retta	=	27.82 ° sess.	=	- ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0312-06**

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0312_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S 1 Campione : Cl-2 Profondità : 6.00 - 6.50 m

DATA PRELIEVO : 05/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 12/09/16

DATA TERMINE PROVA: 28/09/16

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-06

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

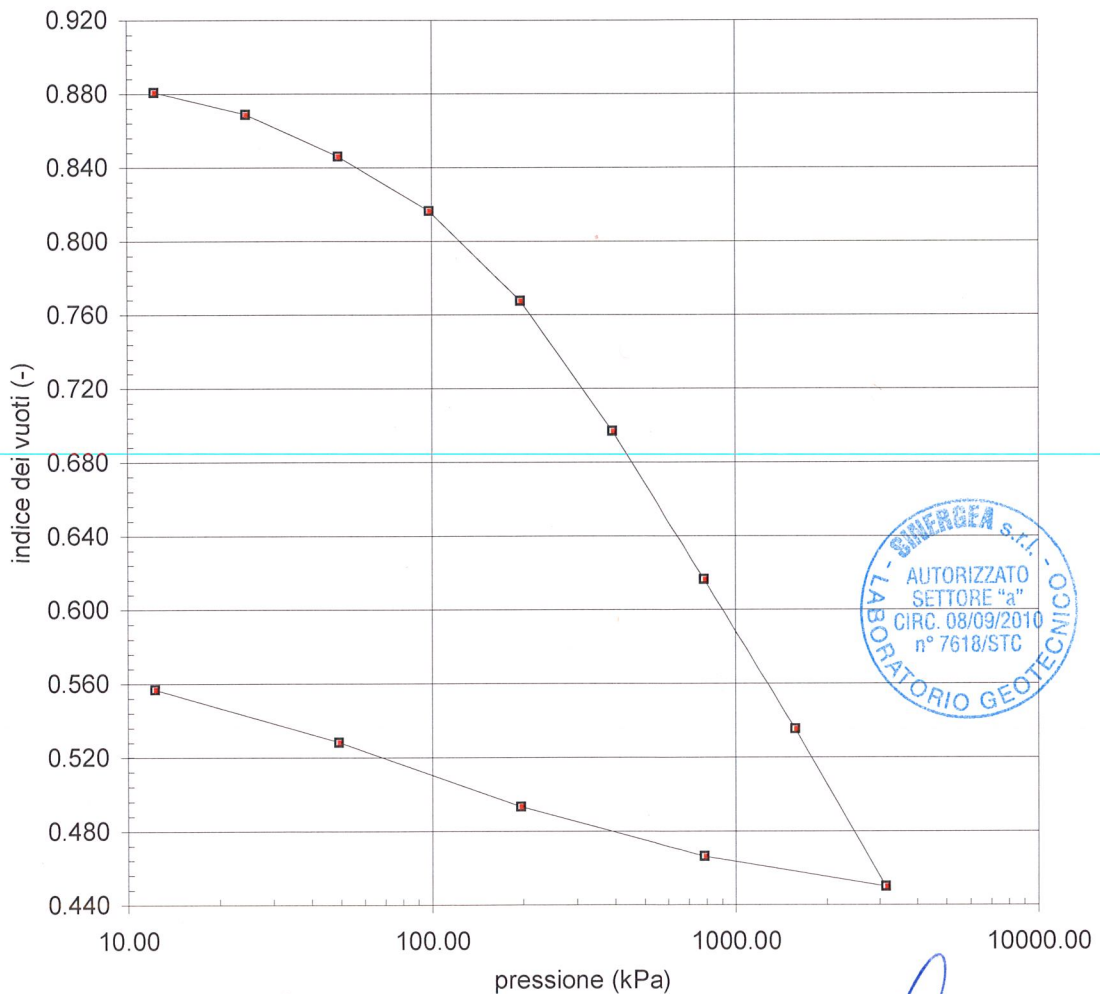
SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-2 PROFONDITA': 6.00 ÷ 6.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO		: come consegnato		PROFONDITA': 6.30 ÷ 6.33 m	
		Inizio prova		Fine prova	
Altezza provino (mm)		H ₀ =	20.00	H _f =	16.42
Diametro provino (mm)		D ₀ =	71.36	D _f =	71.36
Contenuto in acqua (%)		w ₀ =	31.27	w _f =	20.51
Riferimento:		-		-	
Peso di volume totale (kN/m ³)		γ =	18.38	γ _f =	20.56
Riferimento:		-		-	
Peso di volume secco (kN/m ³)		γ _d =	14.00	γ _{df} =	17.06
Indice dei vuoti (-)		e ₀ =	0.897	e _f =	0.557
Grado di saturazione (%)		S ₀ =	94.42	S _f =	99.73
Peso specifico dei grani (-)		G _s =	2.713	determinato	
Riferimento:		CSP_16/0312-04			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-06

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

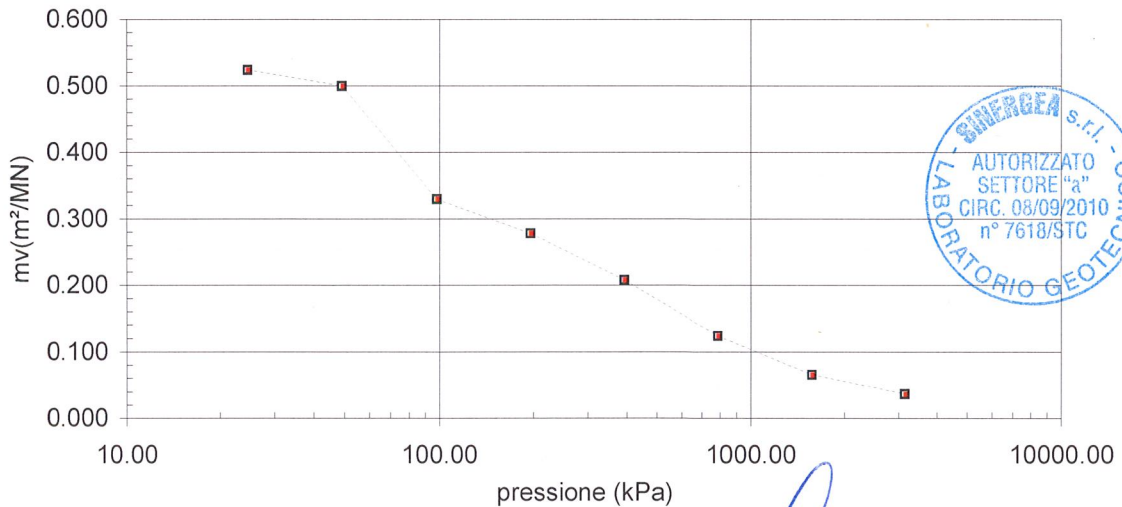
Pagina 3 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-2 PROFONDITA': 6.00 ÷ 6.50 m
 NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
H ₀ =		20.00	mm	D =		71.36 mm
e ₀ =		0.897				
n°	pressione verticale	ΔH	e	m _v	c _v	k _v
	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s
1	12	0.168	0.881	-	-	-
2	25	0.295	0.869	0.524	-	-
3	49	0.535	0.846	0.500	-	-
4	98	0.847	0.817	0.330	-	-
5	196	1.362	0.768	0.278	6.48E-07	1.76E-09
6	392	2.107	0.697	0.208	-	-
7	785	2.955	0.617	0.124	-	-
8	1569	3.810	0.536	0.066	-	-
9	3138	4.712	0.450	0.037	-	-
10	785	4.539	0.466	-	-	-
11	196	4.254	0.493	-	-	-
12	49	3.886	0.528	-	-	-
13	12	3.585	0.557	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

Autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre con decreto n° 10323 del 29/10/2012 (settore A Circ. 08/09/2010 n° 7618/STC)

CERTIFICATO n° CSP_16/0312-06 DATA EMISSIONE: 31/10/2016 SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-2
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

0		12		25		25		49		49		98		98		196		196		392		392		785		785		1569	
Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 13/09/16		Inizio prova: 13/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 15/09/16		Inizio prova: 15/09/16		Inizio prova: 16/09/16		Inizio prova: 16/09/16		Inizio prova: 19/09/19	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	0.007	0.1	0.197	0.1	0.303	0.1	0.623	0.1	1.017	0.1	1.538	0.1	2.274	0.1	2.274	0.1	2.274	0.1	2.274	0.1	2.274	0.1	2.274	0.1	2.274	0.1	3.08	0.1	3.08
0.25	0.111	0.25	0.218	0.25	0.396	0.25	0.662	0.25	1.057	0.25	1.621	0.25	2.364	0.25	2.364	0.25	2.364	0.25	2.364	0.25	2.364	0.25	2.364	0.25	2.364	0.25	3.214	0.25	3.214
0.4	0.118	0.4	0.233	0.4	0.418	0.4	0.686	0.4	1.091	0.4	1.684	0.4	2.44	0.4	2.44	0.4	2.44	0.4	2.44	0.4	2.44	0.4	2.44	0.4	2.44	0.4	3.284	0.4	3.284
0.5	0.122	0.5	0.238	0.5	0.43	0.5	0.697	0.5	1.106	0.5	1.713	0.5	2.474	0.5	2.474	0.5	2.474	0.5	2.474	0.5	2.474	0.5	2.474	0.5	2.474	0.5	3.323	0.5	3.323
1	0.137	1	0.251	1	0.458	1	0.728	1	1.149	1	1.798	1	2.572	1	2.572	1	2.572	1	2.572	1	2.572	1	2.572	1	2.572	1	3.435	1	3.435
2	0.151	2	0.262	2	0.477	2	0.749	2	1.187	2	1.864	2	2.649	2	2.649	2	2.649	2	2.649	2	2.649	2	2.649	2	2.649	2	3.52	2	3.52
4	0.163	4	0.27	4	0.488	4	0.763	4	1.215	4	1.906	4	2.7	4	2.7	4	2.7	4	2.7	4	2.7	4	2.7	4	2.7	4	3.572	4	3.572
8	0.169	8	0.276	8	0.497	8	0.775	8	1.238	8	1.939	8	2.737	8	2.737	8	2.737	8	2.737	8	2.737	8	2.737	8	2.737	8	3.61	8	3.61
15	0.168	15	0.281	15	0.503	15	0.785	15	1.255	15	1.964	15	2.765	15	2.765	15	2.765	15	2.765	15	2.765	15	2.765	15	2.765	15	3.639	15	3.639
30	0.168	30	0.285	30	0.51	30	0.794	30	1.273	30	1.988	30	2.792	30	2.792	30	2.792	30	2.792	30	2.792	30	2.792	30	2.792	30	3.667	30	3.667
60	-	60	0.29	60	0.516	60	0.804	60	1.292	60	2.011	60	2.816	60	2.816	60	2.816	60	2.816	60	2.816	60	2.816	60	2.816	60	3.692	60	3.692
120	-	120	0.295	120	0.522	120	0.815	120	1.309	120	2.033	120	2.839	120	2.839	120	2.839	120	2.839	120	2.839	120	2.839	120	2.839	120	3.718	120	3.718
240	-	180	-	240	0.527	240	0.825	240	1.328	240	2.056	240	2.863	240	2.863	240	2.863	240	2.863	240	2.863	240	2.863	240	2.863	240	3.741	240	3.741
480	-	480	-	480	0.531	480	0.834	480	1.342	480	2.076	480	2.884	480	2.884	480	2.884	480	2.884	480	2.884	480	2.884	480	2.884	480	3.767	480	3.767
960	-	960	-	960	0.535	960	0.841	960	1.356	960	2.096	960	2.904	960	2.904	960	2.904	960	2.904	960	2.904	960	2.904	960	2.904	960	3.791	960	3.791
1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.847	1440	1.362	1440	2.107	1440	2.917	1440	2.917	1440	2.917	1440	2.917	1440	2.917	1440	2.917	1440	2.917	1440	3.81	1440	3.81
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 12/09/16		Fine prova: 12/09/16		Fine prova: 13/09/16		Fine prova: 14/09/16		Fine prova: 15/09/16		Fine prova: 16/09/16		Fine prova: 16/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 20/09/16		Fine prova: 20/09/16	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° **CSP_16/0312-06** DATA EMISSIONE: **31/10/2016** **SONDAGGIO :** S 1 **CAMPIONE :** Cl-2

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)											
1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12			
Inizio prova: 20/09/16		Inizio prova: 21/09/16		Inizio prova: 22/09/16		Inizio prova: 23/09/16		Inizio prova: 26/09/16		Inizio prova: -	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	3.929	0.1	4.69	0.1	4.504	0.1	4.211	0.1	3.871	0.1	-
0.25	4.015	0.25	4.589	0.25	4.416	0.25	4.187	0.25	3.861	0.25	-
0.4	4.098	0.4	4.57	0.4	4.396	0.4	4.177	0.4	3.854	0.4	-
0.5	4.157	0.5	4.566	0.5	4.388	0.5	4.17	0.5	3.851	0.5	-
1	4.308	1	4.568	1	4.368	1	4.144	1	3.837	1	-
2	4.414	2	4.56	2	4.345	2	4.11	2	3.821	2	-
4	4.476	4	4.557	4	4.32	4	4.068	4	3.799	4	-
8	4.516	8	4.554	8	4.301	8	4.027	8	3.772	8	-
15	4.545	15	4.553	15	4.292	15	3.996	15	3.744	15	-
30	4.575	30	4.549	30	4.284	30	3.972	30	3.712	30	-
60	4.6	60	4.547	60	4.279	60	3.954	60	3.684	60	-
120	4.624	120	4.545	120	4.272	120	3.939	120	3.658	120	-
240	4.648	240	4.544	240	4.267	240	3.928	240	3.635	240	-
480	4.674	480	4.543	480	4.262	480	3.917	480	3.616	480	-
960	4.699	960	4.541	960	4.258	960	3.906	960	3.596	960	-
1440	4.712	1440	4.539	1440	4.254	1440	3.901	1440	3.585	1440	-
1920	-	1920	-	1920	-	1920	3.899	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	3.893	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	3.886	4320	-	4320	-
Fine prova: 21/09/16		Fine prova: 22/09/16		Fine prova: 23/09/16		Fine prova: 26/09/16		Fine prova: 27/09/16		Fine prova: -	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0312-06

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-2 PROFONDITA': 6.00 ± 6.50 m

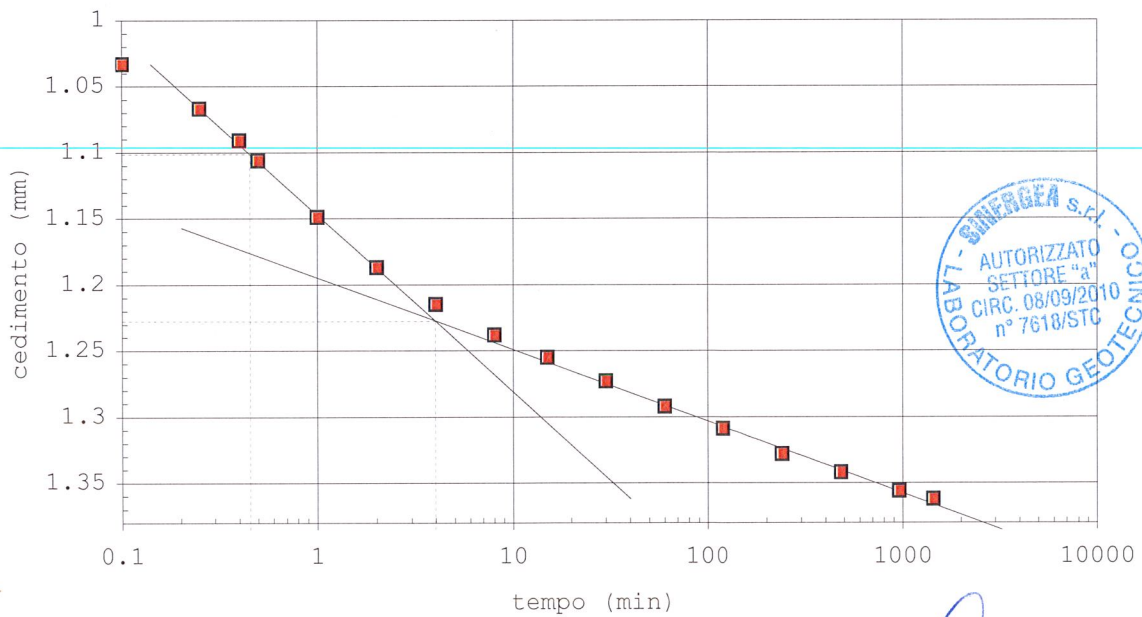
NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL

INTERVALLO DI PRESSIONE n° 5 da 98 kPa a 196 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.033	960	1.356
0.25	1.067	1440	1.362
0.4	1.091	1920	-
0.5	1.106	2880	-
1	1.149	4320	-
2	1.187	-	-
4	1.215	-	-
8	1.238	-	-
15	1.255	-	-
30	1.273	-	-
60	1.292	-	-
120	1.309	-	-
240	1.328	-	-
480	1.342	-	-

VALORI CALCOLATI			
t ₁₀₀	(min)	=	3.97
d ₁₀₀	(mm)	=	1.23
t ₅₀	(min)	=	0.45
d ₅₀	(mm)	=	1.10
c _v	(m ² /sec)	=	6.477E-07
C _α	(-)	=	0.00283
m _v	(m ² /kN)	=	2.779E-04
k _v	(m/sec)	=	1.762E-09



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0313 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CR-1

PROFONDITA' (m): 5.30-5.60 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
GRT02	Granulometria per via umida (max 10 vagli) su terre con elementi < 5 mm	1	ASTM D 422	CSP 16/0313-01
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0313-02

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0313-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0313_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** sacchetto pvc

Sondaggio : S 1	Campione : CR-1	Profondità : 5.30 - 5.60	m
------------------------	------------------------	---------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

DATA INIZIO PROVA: 16/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 19/09/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0313-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

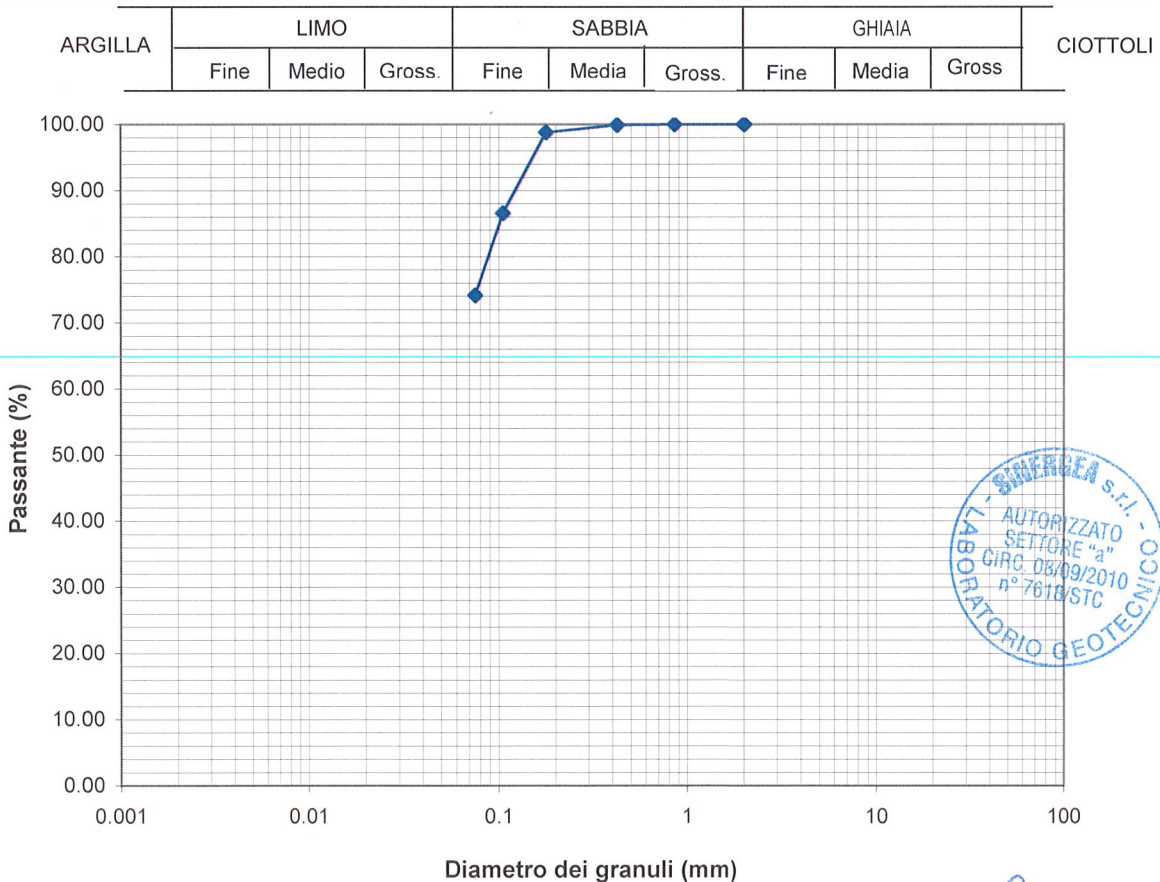
- ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CR-1

PROFONDITA': 5.30 ÷ 5.60 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino -		423.66 g		massa provino	- g
profondità provino		5.30 ÷ 5.60 m		profondità provino	- ÷ - m
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G _s	2.750 - assunto
1 1/2 "	38.1	-	-	Riferimento: -	
1 "	25.4	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
3/4 "	19.05	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/8 "	9.525	-	-	DIAMETRO EQUIVALENTE % IN PESO PIU' FINE DI D	
5	4	-	-	D (mm)	
10	2	100.00	0.00	-	-
20	0.85	100.00	0.00	-	-
30	0.59	-	-	-	-
40	0.42	99.89	0.10	-	-
50	0.297	-	-	-	-
80	0.177	98.78	1.11	-	-
100	0.149	-	-	-	-
140	0.105	86.55	12.23	-	-
200	0.075	74.12	12.43	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0313-02****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0313_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** sacchetto pvc**Sondaggio :** S 1 **Campione :** CR-1 **Profondità :** 5.30 - 5.60 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 26/10/16

DATA TERMINE PROVA: 27/10/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE

Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0313-02

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA

- ASTM D4318 - Metodo A

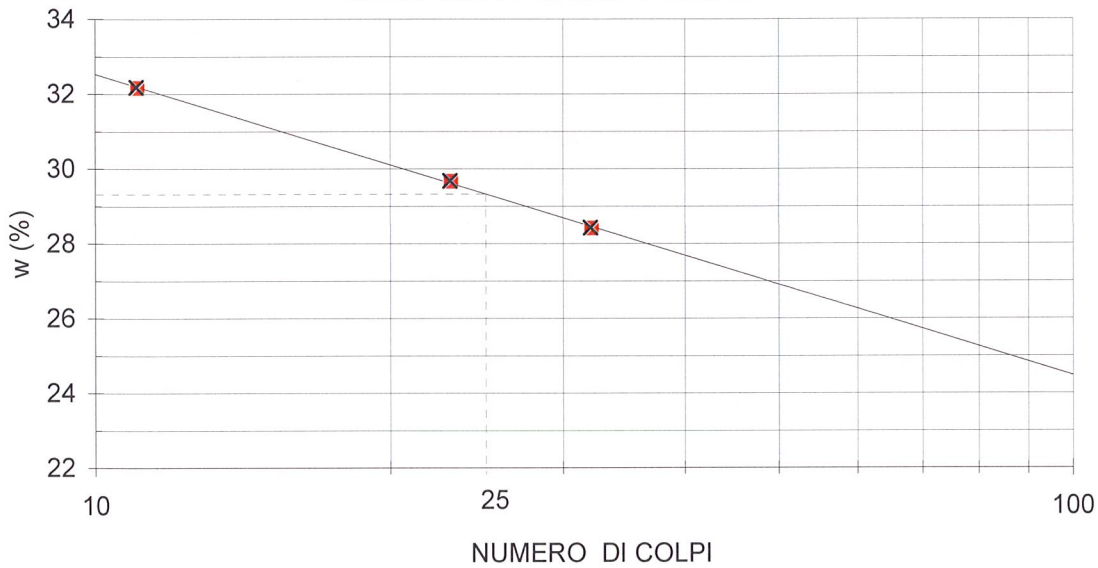
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CR-1

PROFONDITA': 5.30 + 5.60 m

Profondità provino	m	5.30 - 5.60			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	31.0773	46.7564	41.3672	-
Numero colpi	-	11	23	32	-
Massa provino umido + tara	g	67.1937	82.0169	72.0014	-
Massa provino secco + tara	g	58.4002	73.9485	65.2211	-
Contenuto in acqua	%	32.2	29.7	28.4	-
Limite Liquido w_L	%	29			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	17.1981	19.9981	-	-
Massa provino umido + tara	g	19.8169	21.8491	-	-
Massa provino secco + tara	g	19.4042	21.5400	-	-
Contenuto in acqua	%	18.7	20.0	-	-
Limite Plastico w_P	%	19			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_P	10

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **24/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0314 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CR-2

PROFONDITA' (m): 11.55-11.70 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
GRT02	Granulometria per via umida (max 10 vagli) su terre con elementi < 5 mm	1	ASTM D 422	CSP 16/0314-01
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0314-02

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0314-01**

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0314_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/09/16 DATA DI EMISSIONE : 24/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : sacchetto pvc

Sondaggio :	S 1	Campione :	CR-2	Profondità :	11.55 - 11.70	m
-------------	-----	------------	------	--------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

DATA INIZIO PROVA: 16/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 19/09/2016

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0314-01

DATA EMISSIONE:

24/10/2016

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 422

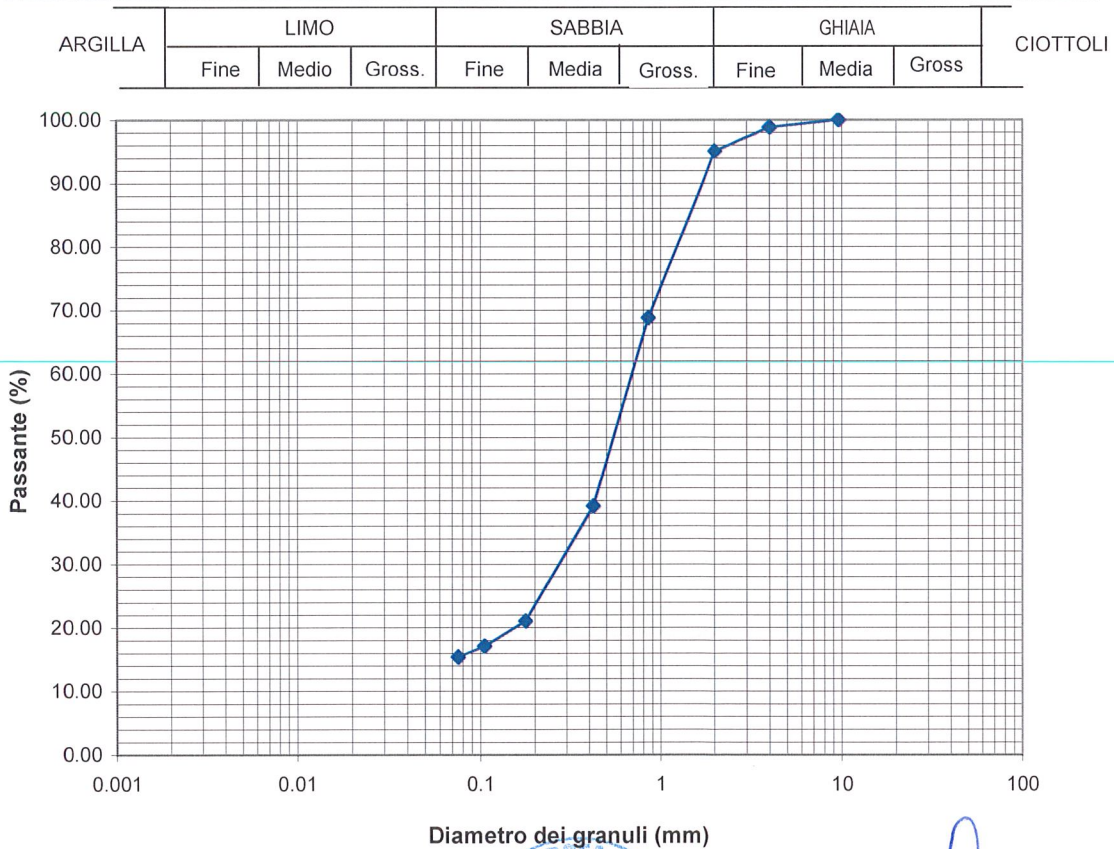
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CR-2

PROFONDITA': 11.55 ÷ 11.70 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino -		667.84 g		massa provino - g	
profondità provino		11.55 ÷ 11.70 m		profondità provino - ÷ - m	
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G _s	2.750 - assunto
1 1/2 "	38.1	-	-	Riferimento: -	
1 "	25.4	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
3/4 "	19.05	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/8 "	9.525	100.00	0.00	DIAMETRO EQUIVALENTE	% IN PESO PIU' FINE DI D
5	4	98.84	1.16	D (mm)	
10	2	95.06	3.78	-	-
20	0.85	68.78	26.29	-	-
30	0.59	-	-	-	-
40	0.42	39.15	29.62	-	-
50	0.297	-	-	-	-
80	0.177	21.04	18.11	-	-
100	0.149	-	-	-	-
140	0.105	17.10	3.94	-	-
200	0.075	15.38	1.72	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

Diametro dei granuli (mm)



Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0314-02****COMMESSA :** 16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

16/0314_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16**DATA DI EMISSIONE :**

24/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : sacchetto pvc

Sondaggio : S 1	Campione : CR-2	Profondità : 11.55 - 11.70	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 16/09/16

DATA TERMINE PROVA: 16/09/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

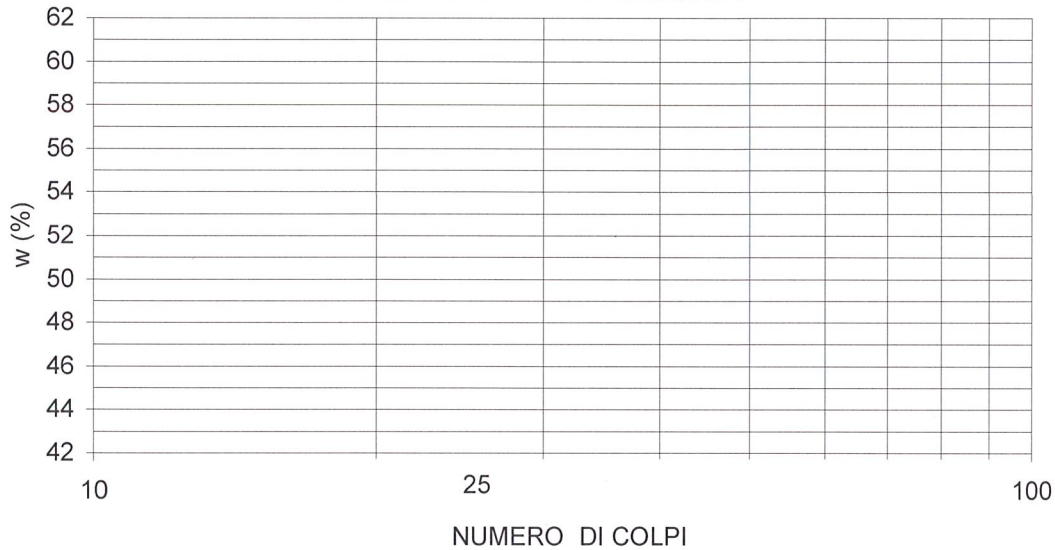
CERTIFICATO n° **CSP_16/0314-02** DATA EMISSIONE: 24/10/2016
 Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE: CR-2 PROFONDITA': 11.55 ÷ 11.70 m

Profondità provino	m	11.55 - 11.70			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	-	-	-	-
Numero colpi	-	-	-	-	-
Massa provino umido + tara	g	-	-	-	-
Massa provino secco + tara	g	-	-	-	-
Contenuto in acqua	%	-	-	-	-
Limite Liquido w_L	%	non determinabile			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	-	-	-	-
Massa provino umido + tara	g	-	-	-	-
Massa provino secco + tara	g	-	-	-	-
Contenuto in acqua	%	-	-	-	-
Limite Plastico w_P	%	non plastico			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_P	0

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0315 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **06/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-3

PROFONDITA' (m): 18.00-18.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0315-01
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0315-02
PSG02	Peso specifico dei grani	1	ASTM D 854	CSP 16/0315-03
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 16/0315-04
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 16/0315-04

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_16/0315-01

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0315_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 06/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	Cl-3	Profondità :	18.00 - 18.50	m
-------------	-----	------------	------	--------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 12/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 12/09/2016



TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0315-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S 1

CAMPIONE: CI-3

PROFONDITA':

18.00 - 18.50 m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0315-02****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0315_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-3	Profondità : 18.00 - 18.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 26/10/16

DATA TERMINE PROVA: 27/10/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0315-02

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA

- ASTM D4318 - Metodo A

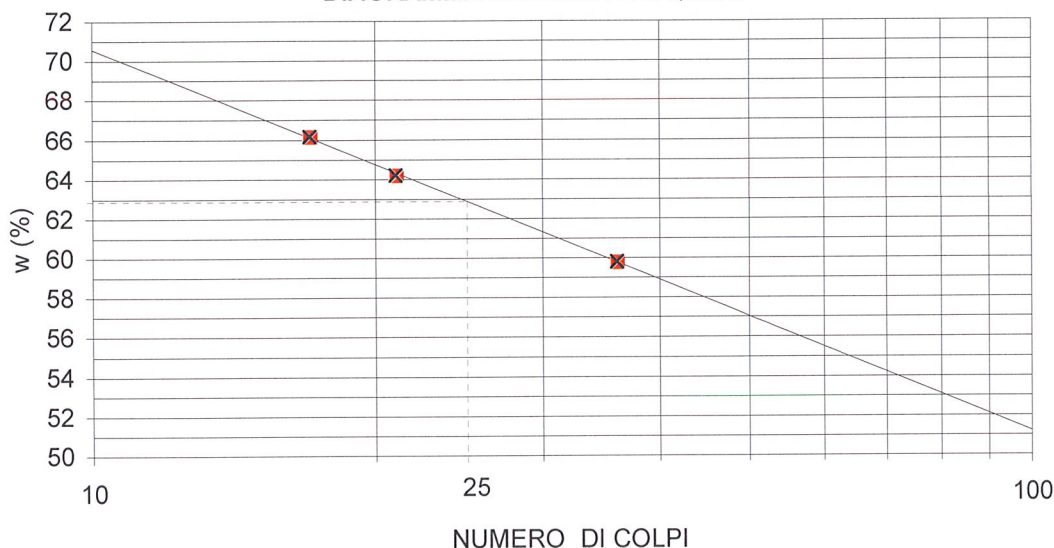
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-3

PROFONDITA': 18.00 ÷ 18.50 m

Profondità provino	m	18.46 - 18.50			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	31.9442	54.1198	41.5051	-
Numero colpi	-	17	21	36	-
Massa provino umido + tara	g	59.0168	85.4900	75.6652	-
Massa provino secco + tara	g	48.2363	73.2228	62.8789	-
Contenuto in acqua	%	66.2	64.2	59.8	-
Limite Liquido w_L	%	63			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	17.3317	20.3343	-	-
Massa provino umido + tara	g	20.1524	22.1443	-	-
Massa provino secco + tara	g	19.5503	21.7485	-	-
Contenuto in acqua	%	27.1	28.0	-	-
Limite Plastico w_P	%	28			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_P	35

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0315-03****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0315_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : Cl-3	Profondità : 18.00 - 18.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
PSG	Determinazione del peso specifico dei grani	1	ASTM D 854

DATA INIZIO PROVA: 14/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 16/09/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0315-03

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (G_s)

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-3

PROFONDITA':

18.00 ± 18.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : **ASTM D 854**

PROFONDITA' PROVINO

da m

18.46

a m

18.50

DETERMINAZIONE n°			1	2
Picnometro n°		-	5	11
Peso picnometro	<i>P</i>	g	45.2433	44.0122
Peso picnometro + campione	<i>P+Cs</i>	g	73.4300	69.5478
Peso campione secco	<i>Cs</i>	g	28.1867	25.5356
Peso picnometro + acqua	<i>Pa</i>	g	176.1997	148.7953
Peso picnometro + acqua + campione	<i>Pt</i>	g	194.1104	165.0297
Temperatura dell' acqua	<i>T</i>	°C	20	20
Massa volumica H ₂ O alla temperatura T	γ_w	Mg/m ³	0.99823	0.99823
Peso specifico dei grani	G_s	-	2.743	2.745
Massa volumica della parte solida	γ_s	Mg/m ³	2.738	2.741
Valore medio	γ_s	Mg/m ³	2.739	
Valore medio	G_s	-	2.744	

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° :**CSP_16/0315-04****COMMESSA :** 16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****16/0315_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16**DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-3	Profondità : 18.00 - 18.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : -**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 12/09/16

DATA TERMINE PROVA: 28/09/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0315-04

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

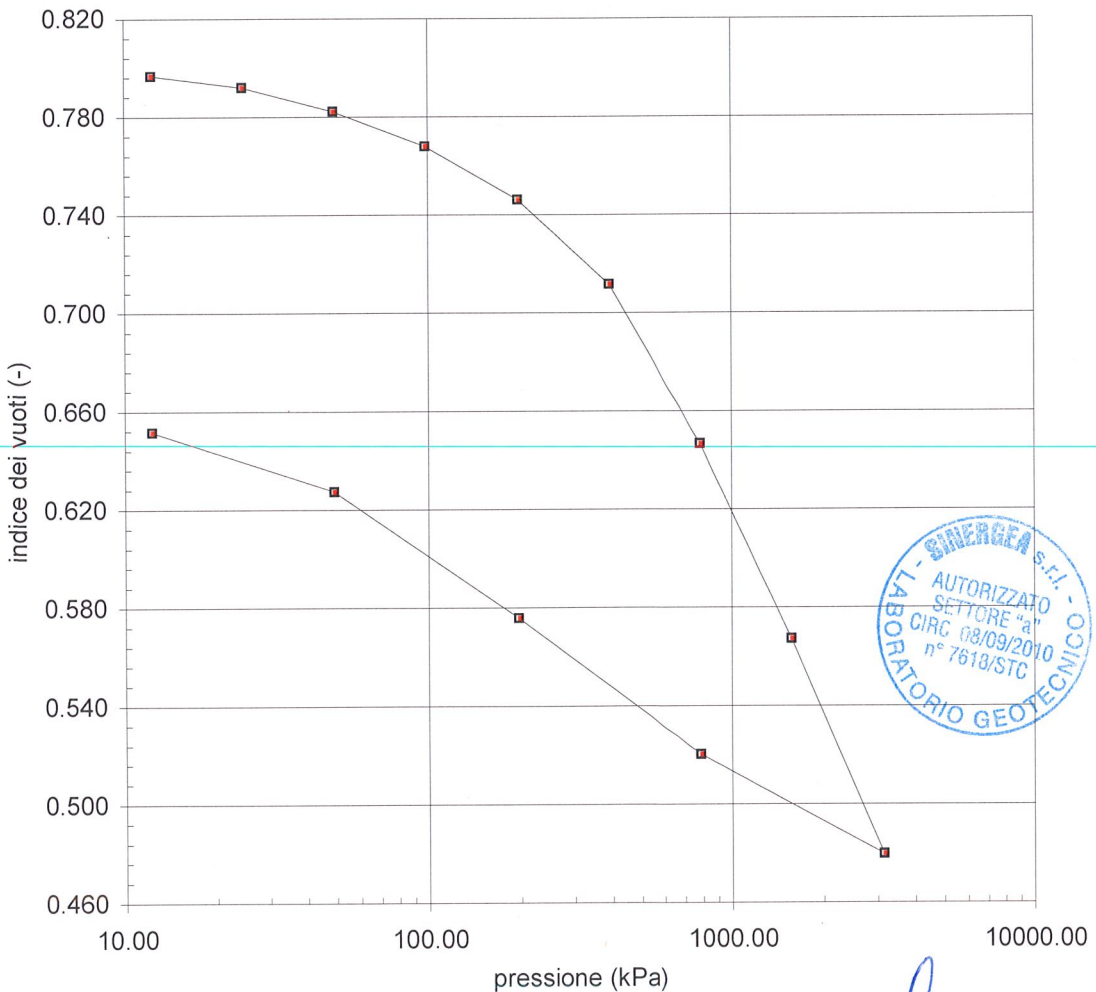
SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-3 PROFONDITA': 18.00 ÷ 18.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato PROFONDITA': 18.46 ÷ 18.49 m

		Inizio prova		Fine prova		
Altezza provino (mm)	H_0	=	20.00	H_f	=	18.34
Diametro provino (mm)	D_0	=	71.36	D_f	=	71.36
Contenuto in acqua (%)	w_0	=	28.36	w_f	=	23.75
Riferimento:	-			-		
Peso di volume totale (kN/m ³)	γ	=	19.15	γ_f	=	20.13
Riferimento:	-			-		
Peso di volume secco (kN/m ³)	γ_d	=	14.92	γ_{df}	=	16.27
Indice dei vuoti (-)	e_0	=	0.801	e_f	=	0.652
Grado di saturazione (%)	S_0	=	97.00	S_f	=	99.84
Peso specifico dei grani (-)	G_s	=	2.744	determinato		
Riferimento:	CSP_16/0315-03					



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_16/0315-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 6

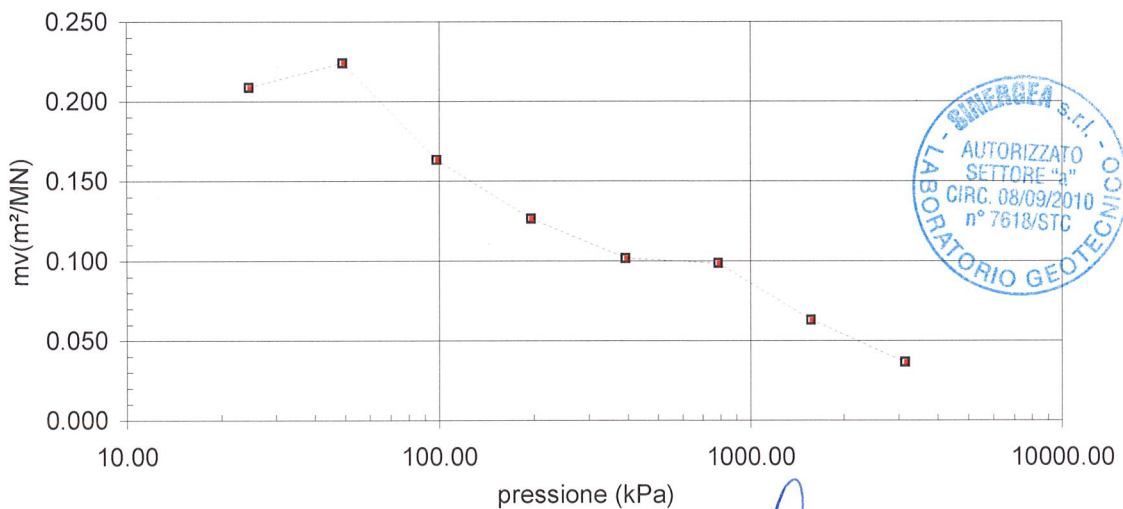
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-3 PROFONDITA': 18.00 ÷ 18.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato							
H ₀ =		20.00	mm	D =		71.36	mm
e ₀ =		0.801					
n°	pressione verticale	ΔH	e	m _v	c _v	k _v	
	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s	
1	12	0.047	0.797	-	-	-	
2	25	0.098	0.792	0.209	-	-	
3	49	0.207	0.782	0.224	-	-	
4	98	0.365	0.768	0.163	-	-	
5	196	0.607	0.746	0.126	-	-	
6	392	0.990	0.712	0.102	6.40E-08	6.37E-11	
7	785	1.712	0.647	0.099	-	-	
8	1569	2.594	0.567	0.063	-	-	
9	3138	3.566	0.480	0.037	-	-	
10	785	3.116	0.520	-	-	-	
11	196	2.498	0.576	-	-	-	
12	49	1.926	0.627	-	-	-	
13	12	1.658	0.652	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	-	
15	-	-	-	-	-	-	
16	-	-	-	-	-	-	
17	-	-	-	-	-	-	
18	-	-	-	-	-	-	
19	-	-	-	-	-	-	
20	-	-	-	-	-	-	
21	-	-	-	-	-	-	
22	-	-	-	-	-	-	
23	-	-	-	-	-	-	
24	-	-	-	-	-	-	

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

Autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre con decreto n° 10323 del 29/10/2012 (settore A. Circ. 08/09/2010 n° 7618/STC)

 CERTIFICATO n° **CSP_16/0315-04** DATA EMISSIONE: **31/10/2016** SONDAGGIO: **S 1** CAMPIONE: **CI-3**
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 12/09/16		Inizio prova: 13/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 15/09/16		Inizio prova: 16/09/16		Inizio prova: 19/09/19	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	0.029	0.1	0.09	0.1	0.142	0.1	0.258	0.1	0.433	0.1	0.702	0.1	1.092	0.1	1.785
0.25	0.039	0.25	0.092	0.25	0.159	0.25	0.263	0.25	0.443	0.25	0.711	0.25	1.112	0.25	1.812
0.4	0.04	0.4	0.093	0.4	0.164	0.4	0.269	0.4	0.448	0.4	0.72	0.4	1.123	0.4	1.826
0.5	0.041	0.5	0.093	0.5	0.166	0.5	0.272	0.5	0.451	0.5	0.726	0.5	1.13	0.5	1.834
1	0.043	1	0.095	1	0.171	1	0.28	1	0.462	1	0.745	1	1.157	1	1.867
2	0.045	2	0.096	2	0.176	2	0.289	2	0.478	2	0.771	2	1.195	2	1.912
4	0.048	4	0.097	4	0.182	4	0.3	4	0.496	4	0.805	4	1.247	4	1.975
8	0.047	8	0.097	8	0.189	8	0.312	8	0.52	8	0.846	8	1.315	8	2.062
15	-	15	0.098	15	0.194	15	0.323	15	0.542	15	0.885	15	1.397	15	2.164
30	-	30	0.098	30	0.198	30	0.332	30	0.56	30	0.919	30	1.481	30	2.289
60	-	60	-	60	0.201	60	0.339	60	0.573	60	0.941	60	1.55	60	2.396
120	-	120	-	120	0.204	120	0.346	120	0.582	120	0.958	120	1.593	120	2.465
240	-	180	-	240	0.205	240	0.352	240	0.594	240	0.97	240	1.623	240	2.51
480	-	480	-	480	0.206	480	0.36	480	0.598	480	0.98	480	1.647	480	2.552
960	-	960	-	960	0.207	960	0.362	960	0.601	960	0.986	960	1.666	960	2.579
1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.365	1440	0.607	1440	0.99	1440	1.679	1440	2.594
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	1.689	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	1.703	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	1.712	4320	-
Fine prova: 12/09/16		Fine prova: 12/09/16		Fine prova: 13/09/16		Fine prova: 14/09/16		Fine prova: 15/09/16		Fine prova: 16/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 20/09/16	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° **CSP_16/0315-04** DATA EMISSIONE: **31/10/2016** **SONDAGGIO : S1** **CAMPIONE : CI-3**
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12	
Inizio prova: 20/09/16		Inizio prova: 21/09/16		Inizio prova: 22/09/16		Inizio prova: 23/09/16		Inizio prova: 26/09/16	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	2.664	0.1	3.547	0.1	3.084	0.1	2.47	0.1	1.92
0.25	2.686	0.25	3.48	0.25	3.042	0.25	2.464	0.25	1.914
0.4	2.714	0.4	3.436	0.4	3.03	0.4	2.46	0.4	1.912
0.5	2.725	0.5	3.429	0.5	3.026	0.5	2.458	0.5	1.912
1	2.763	1	3.408	1	3.009	1	2.45	1	1.909
2	2.813	2	3.382	2	2.986	2	2.439	2	1.905
4	2.881	4	3.348	4	2.954	4	2.422	4	1.9
8	2.974	8	3.302	8	2.911	8	2.397	8	1.893
15	3.084	15	3.249	15	2.858	15	2.364	15	1.883
30	3.224	30	3.197	30	2.781	30	2.313	30	1.866
60	3.354	60	3.157	60	2.69	60	2.243	60	1.843
120	3.434	120	3.139	120	2.603	120	2.153	120	1.809
240	3.484	240	3.13	240	2.547	240	2.063	240	1.766
480	3.525	480	3.124	480	2.522	480	1.999	480	1.719
960	3.554	960	3.118	960	2.507	960	1.964	960	1.678
1440	3.566	1440	3.116	1440	2.498	1440	1.952	1440	1.658
1920	-	1920	-	1920	-	1920	1.948	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	1.934	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	1.926	4320	-
Fine prova: 21/09/16		Fine prova: 22/09/16		Fine prova: 23/09/16		Fine prova: 26/09/16		Fine prova: 27/09/16	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0315-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO :

S 1

CAMPIONE :

CI-3

PROFONDITA':

18.00 ± 18.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL

INTERVALLO DI PRESSIONE n°

6

da

196 kPa

a

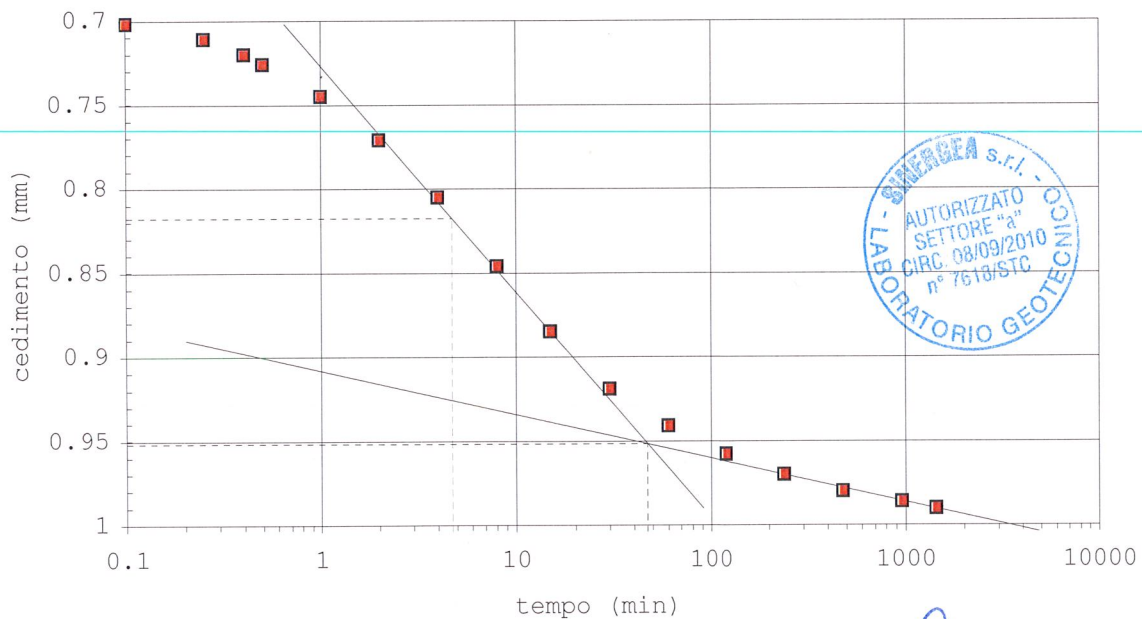
392 kPa

VALORI MISURATI

Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.702	960	0.986
0.25	0.711	1440	0.990
0.4	0.720	1920	-
0.5	0.726	2880	-
1	0.745	4320	-
2	0.771	-	-
4	0.805	-	-
8	0.846	-	-
15	0.885	-	-
30	0.919	-	-
60	0.941	-	-
120	0.958	-	-
240	0.970	-	-
480	0.980	-	-

VALORI CALCOLATI

t_{100}	(min) =	46.62
d_{100}	(mm) =	0.95
t_{50}	(min) =	4.72
d_{50}	(mm) =	0.82
c_v	(m ² /sec) =	6.401E-08
$C\alpha$	(-) =	0.00134
m_v	(m ² /kN) =	1.017E-04
k_v	(m/sec) =	6.373E-11



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0324 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **08/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-5

PROFONDITA' (m): 25.50-26.00 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0324-01
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0324-02
PSG02	Peso specifico dei grani	-	ASTM D 854	CSP 16/0324-03
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	-	ASTM D 2435	CSP 16/0324-04
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	-	ASTM D 2435	CSP 16/0324-04

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0324-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0324_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 08/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S 1 **Campione :** CI-5 **Profondità :** 25.50 - 26.00 m**DATA PRELIEVO :** 08/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 13/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 13/09/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_16/0324-01
DATA EMISSIONE
31/10/2016

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE
- ASTM D2488
SONDAGGIO : S 1 **CAMPIONE :** CI-5 **PROFONDITA' :** 25.50 ÷ 26.00 m

 Data descrizione : 13/09/16 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.3.** Dimensioni del campione : L = 30 cm; ϕ = 8,4 cm

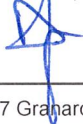
Profondità		Descrizione
da m	a m	
25.70	26.00	L A / L con A con nuclei S di colore grigio (D1fG 5/N). Presenza di veli e puntature nerastre, calcinelli, veli calcarei, mica. Media reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 \perp = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
25.50				
	25.70	0.08 \perp		LIM
		0.05 \perp		
		0.04 \perp		
		0.05 \perp		
26.00	26.00			

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

CERTIFICATO n°

CSP_16/0324-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n°: S 1

CAMPIONE: CI-5

PROFONDITA':

25.50 - 26.00

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0324-02**

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0324_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 08/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-5	Profondità : 25.50 - 26.00	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 08/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 26/10/16

DATA TERMINE PROVA: 27/10/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRÜNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0324-02

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

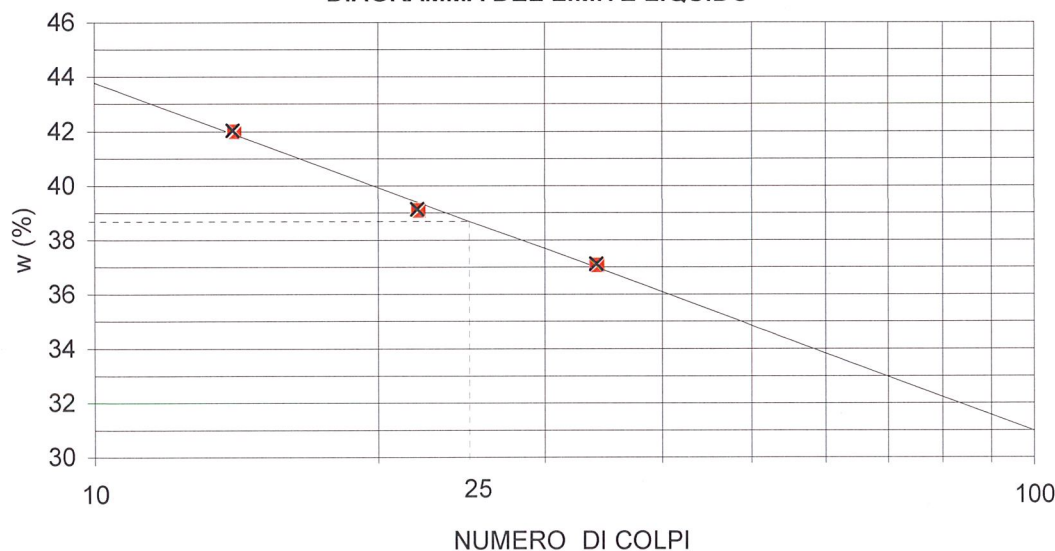
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-5

PROFONDITA': 25.50 ÷ 26.00 m

Profondità provino	m	25.70 - 25.80			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	32.2988	46.3218	43.4294	-
Numero colpi	-	14	22	34	-
Massa provino umido + tara	g	66.7546	83.8857	74.1258	-
Massa provino secco + tara	g	56.5570	73.3187	65.8178	-
Contenuto in acqua	%	42.0	39.1	37.1	-
Limite Liquido w_L	%	39			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	17.1485	17.3422	-	-
Massa provino umido + tara	g	19.4113	19.6472	-	-
Massa provino secco + tara	g	19.0375	19.2618	-	-
Contenuto in acqua	%	19.8	20.1	-	-
Limite Plastico w_P	%	20			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_P	19

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n° : CSP_16/0324-03

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0324_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 08/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	CI-5	Profondità :	25.50 - 26.00	m
-------------	-----	------------	------	--------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : 05/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : prova non eseguita a causa della qualità del campione.

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
PSG	Determinazione del peso specifico dei grani	-	ASTM D 854

DATA INIZIO PROVA: -

DATA TERMINE PROVA: -



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0324-04****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0324_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S 1 **Campione :** Cl-5 **Profondità :** 25.50 - 26.00 m**DATA PRELIEVO :** 05/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** prova non eseguita a causa della qualità del campione.**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	-	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	-	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: -

DATA TERMINE PROVA: -



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0334 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **13/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-6

PROFONDITA' (m): 28.50-29.00 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0334-01
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0334-02
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 16/0334-03
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 16/0334-03

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0334-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0334_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-6	Profondità : 28.50 - 29.00	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 09/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 22/09/2016**DATA TERMINE PROVA:** 22/09/2016

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Darfo GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0334-01

DATA EMISSIONE

31/10/2016

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-6 PROFONDITA' : 28.50 ÷ 29.00 m

Data descrizione : 22/09/16 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): Q.5 Dimensioni del campione : L = 53 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
28.47	28.58	Campione rimaneggiato
28.58	28.73	L con A di colore grigio (D1fG 5/N).
28.73	28.90	A con L di colore oliva (HUE 5Y 5/4).
28.90	29.00	L con A di colore oliva (HUE 5Y 5/4).
		Presenza di veli e puntature nerastre, calcinelli, veli calcarei, mica. Media/Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
28.50	28.47			
	28.58	0.14	=	
29.00	28.73	0.13	⊥	CNW, MVT, EDO } LIM
	28.90	0.22	⊥	
	28.90	0.23	⊥	
29.00	28.90	0.27	⊥	
	29.00	0.23	=	

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_16/0334-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S 1

CAMPIONE: CI-6

PROFONDITA':

28.50 - 29.00

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° : CSP_16/0334-02

COMMESSA : 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0334_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-6	Profondità : 28.50 - 29.00	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 09/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 26/10/16

DATA TERMINE PROVA: 27/10/16

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI
Enrico Bertocchi

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER
Dario Grundler

CERTIFICATO n°

CSP_16/0334-02

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

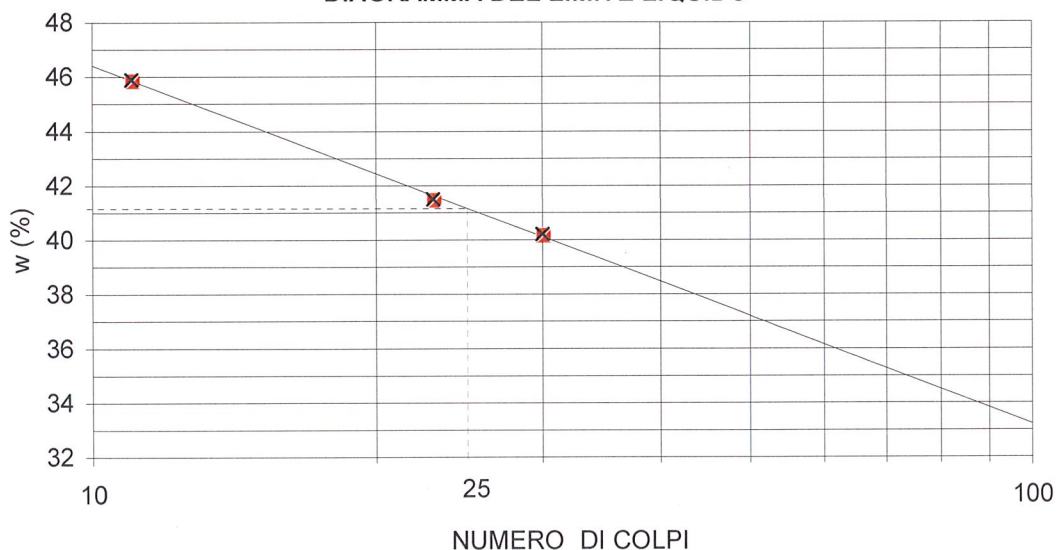
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-6

PROFONDITA': 28.50 ÷ 29.00 m

Profondità provino	m	28.75 - 28.83			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	36.5697	52.4319	41.1288	-
Numero colpi	-	11	23	30	-
Massa provino umido + tara	g	65.7714	95.3553	77.9147	-
Massa provino secco + tara	g	56.5856	82.7655	67.3645	-
Contenuto in acqua	%	45.9	41.5	40.2	-
Limite Liquido w_L	%	41			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	17.3608	17.239	-	-
Massa provino umido + tara	g	20.117	19.5264	-	-
Massa provino secco + tara	g	19.6396	19.1314	-	-
Contenuto in acqua	%	20.9	20.9	-	-
Limite Plastico w_P	%	21			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)

I_p	20
-------------------------	-----------

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0334-03****COMMESSA :** 16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****16/0334_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 07/10/16**DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S 1 **Campione :** CI-6 **Profondità :** 28.50 - 29.00 m**DATA PRELIEVO :** 09/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 22/09/16**DATA TERMINE PROVA:** 08/10/16

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0334-03

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-6 PROFONDITA': 28.50 ÷ 29.00 m

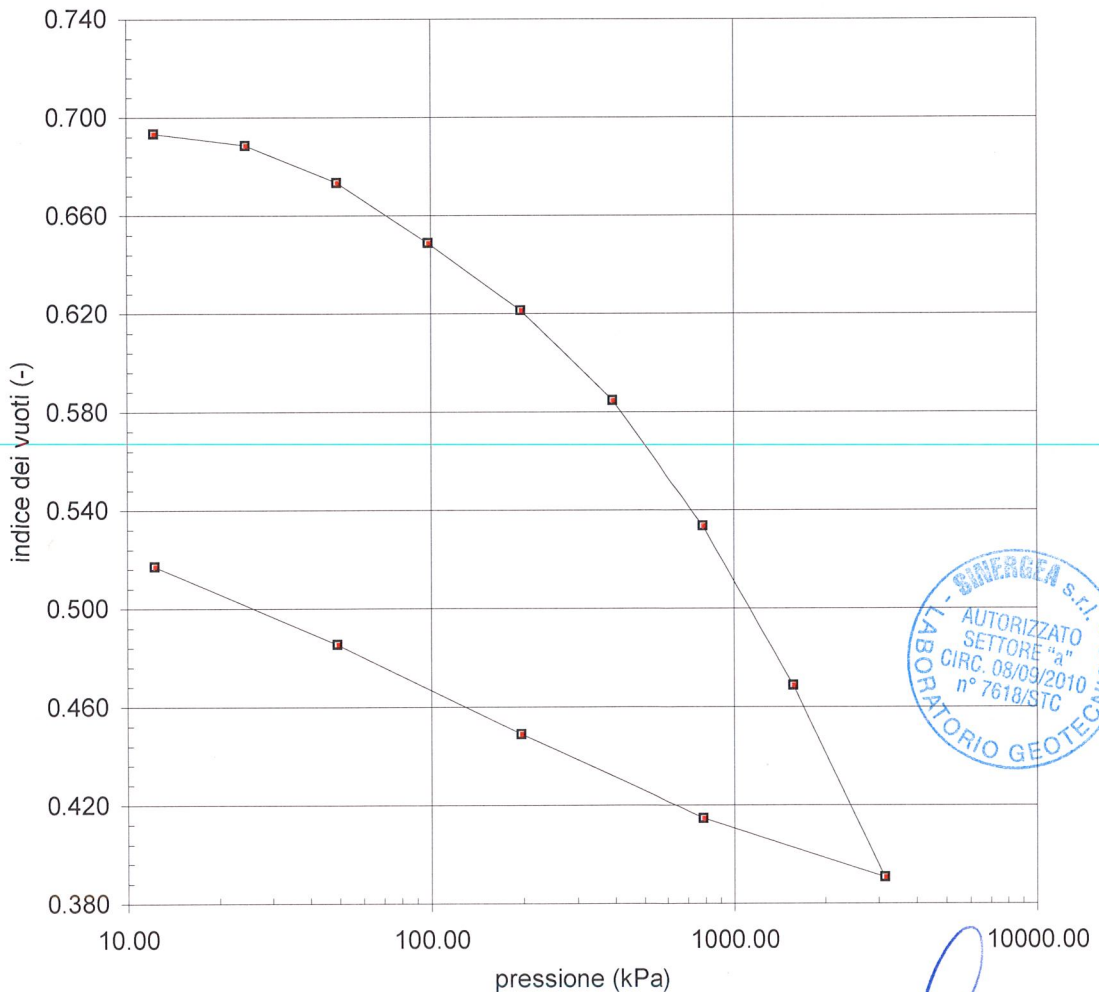
NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato PROFONDITA': 28.75 ÷ 28.78 m

		Inizio prova		Fine prova		
Altezza provino (mm)	H_0	=	20.00	H_f	=	17.90
Diametro provino (mm)	D_0	=	71.36	D_f	=	71.36
Contenuto in acqua (%)	w_0	=	21.84	w_f	=	18.50
Riferimento:	-			-		
Peso di volume totale (kN/m ³)	γ	=	19.69	γ_f	=	21.39
Riferimento:	-			-		
Peso di volume secco (kN/m ³)	γ_d	=	16.16	γ_{df}	=	18.05
Indice dei vuoti (-)	e_0	=	0.695	e_f	=	0.517
Grado di saturazione (%)	S_0	=	87.79	S_f	=	99.88
Peso specifico dei grani (-)	G_s	=	2.798	determinato		
Riferimento:	CSP_16/0409-02					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_16/0334-03

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

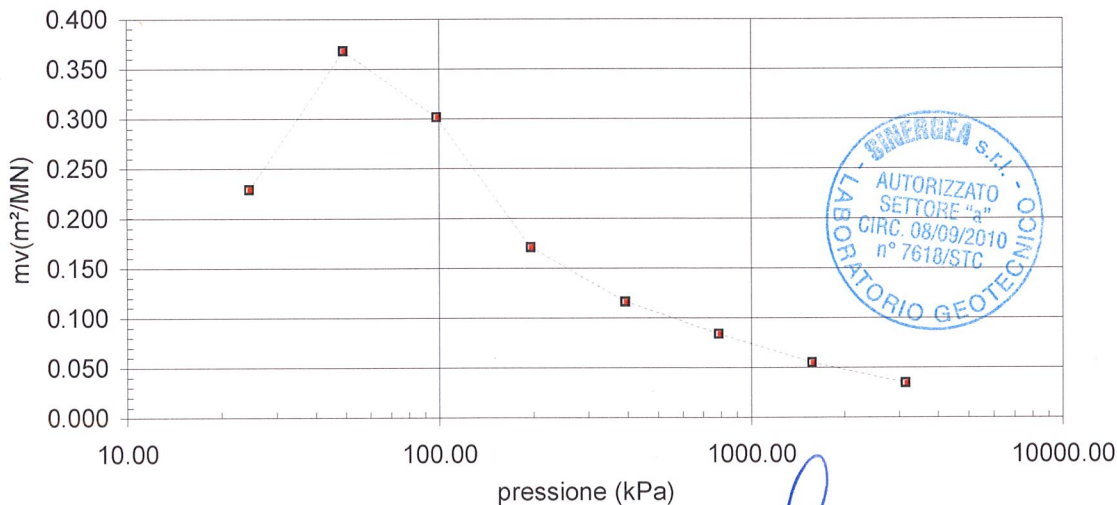
Pagina 3 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-6 PROFONDITA': 28.50 ÷ 29.00 m
 NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
H ₀ =		20.00 mm	D =		71.36 mm	
e ₀ =		0.695				
n°	pressione verticale	ΔH	e	m _v	c _v	k _v
	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s
1	12	0.018	0.693	-	-	-
2	25	0.074	0.689	0.229	-	-
3	49	0.253	0.673	0.368	-	-
4	98	0.543	0.649	0.302	-	-
5	196	0.867	0.621	0.171	-	-
6	392	1.299	0.585	0.116	3.40E-07	3.88E-10
7	785	1.903	0.534	0.084	-	-
8	1569	2.668	0.469	0.055	-	-
9	3138	3.588	0.391	0.035	-	-
10	785	3.306	0.415	-	-	-
11	196	2.901	0.449	-	-	-
12	49	2.471	0.485	-	-	-
13	12	2.096	0.517	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA.srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_16/0334-03
DATA EMISSIONE: 31/10/2016

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE : CI-6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico
INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)

0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 22/09/16		Inizio prova: 22/09/16		Inizio prova: 22/09/16		Inizio prova: 23/09/16		Inizio prova: 26/09/16		Inizio prova: 27/09/16		Inizio prova: 28/09/16		Inizio prova: 29/09/16	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	0.006	0.1	0.018	0.1	0.152	0.1	0.374	0.1	0.671	0.1	1.003	0.1	1.453	0.1	2.026
0.25	0.012	0.25	0.059	0.25	0.166	0.25	0.384	0.25	0.684	0.25	1.023	0.25	1.475	0.25	2.071
0.4	0.013	0.4	0.061	0.4	0.174	0.4	0.391	0.4	0.693	0.4	1.045	0.4	1.504	0.4	2.102
0.5	0.013	0.5	0.062	0.5	0.176	0.5	0.397	0.5	0.697	0.5	1.052	0.5	1.512	0.5	2.115
1	0.016	1	0.065	1	0.186	1	0.411	1	0.719	1	1.085	1	1.56	1	2.183
2	0.016	2	0.066	2	0.195	2	0.427	2	0.741	2	1.119	2	1.613	2	2.258
4	0.018	4	0.068	4	0.205	4	0.444	4	0.764	4	1.155	4	1.67	4	2.344
8	0.018	8	0.069	8	0.213	8	0.46	8	0.784	8	1.185	8	1.721	8	2.423
15	-	15	0.07	15	0.22	15	0.471	15	0.798	15	1.205	15	1.755	15	2.478
30	-	30	0.072	30	0.226	30	0.48	30	0.81	30	1.221	30	1.784	30	2.519
60	-	60	0.073	60	0.233	60	0.489	60	0.822	60	1.236	60	1.808	60	2.551
120	-	120	0.074	120	0.239	120	0.497	120	0.832	120	1.25	120	1.83	120	2.579
240	-	240	-	240	0.245	240	0.506	240	0.842	240	1.264	240	1.851	240	2.605
480	-	480	-	480	0.249	480	0.519	480	0.859	480	1.279	480	1.877	480	2.637
960	-	960	-	960	0.253	960	0.523	960	0.864	960	1.293	960	1.894	960	2.657
1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.527	1440	0.867	1440	1.299	1440	1.903	1440	2.668
1920	-	1920	-	1920	-	1920	0.531	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	0.537	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	0.543	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 22/09/16		Fine prova: 22/09/16		Fine prova: 23/09/16		Fine prova: 26/09/16		Fine prova: 27/09/16		Fine prova: 28/09/16		Fine prova: 29/09/16		Fine prova: 30/09/16	



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

Autorizzato ad effettuare e certificare prove sulle terre con decreto n° 10323 del 29/10/2012 (settore A Circ. 08/09/2010 n° 7618/STC)

CERTIFICATO n° CSP_16/0334-03

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

S 1

CAMPIONE :

CI-6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12		Inizio prova:		Inizio prova:	
Inizio prova: 30/09/16		Inizio prova: 03/10/16		Inizio prova: 04/10/16		Inizio prova: 05/10/16		Inizio prova: 06/10/16		Tempo (min)		Cedimento (mm)	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	2.789	0.1	3.561	0.1	3.27	0.1	2.875	0.1	2.458	0.1	-	0.1	-
0.25	2.814	0.25	3.52	0.25	3.2	0.25	2.852	0.25	2.45	0.25	-	0.25	-
0.4	2.852	0.4	3.423	0.4	3.177	0.4	2.843	0.4	2.447	0.4	-	0.4	-
0.5	2.871	0.5	3.413	0.5	3.168	0.5	2.838	0.5	2.446	0.5	-	0.5	-
1	2.961	1	3.393	1	3.143	1	2.823	1	2.439	1	-	1	-
2	3.057	2	3.377	2	3.119	2	2.805	2	2.43	2	-	2	-
4	3.164	4	3.363	4	3.09	4	2.78	4	2.416	4	-	4	-
8	3.264	8	3.35	8	3.054	8	2.746	8	2.396	8	-	8	-
15	3.331	15	3.339	15	3.018	15	2.704	15	2.369	15	-	15	-
30	3.378	30	3.33	30	2.978	30	2.647	30	2.33	30	-	30	-
60	3.415	60	3.324	60	2.949	60	2.587	60	2.277	60	-	60	-
120	3.446	120	3.32	120	2.931	120	2.54	120	2.22	120	-	120	-
240	3.491	240	3.317	240	2.92	240	2.507	240	2.17	240	-	240	-
480	3.519	480	3.313	480	2.911	480	2.486	480	2.136	480	-	480	-
960	3.539	960	3.308	960	2.904	960	2.471	960	2.109	960	-	960	-
1440	3.552	1440	3.306	1440	2.901	1440	-	1440	2.096	1440	-	1440	-
1920	3.562	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	3.577	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
3960	3.588	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 03/10/16		Fine prova: 04/10/16		Fine prova: 05/10/16		Fine prova: 06/10/16		Fine prova: 07/10/16		Fine prova:		Fine prova:	

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0334-03

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO :

S 1

CAMPIONE :

CI-6

PROFONDITA' :

28.50 + 29.00 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL

INTERVALLO DI PRESSIONE n°

6

da

196 kPa

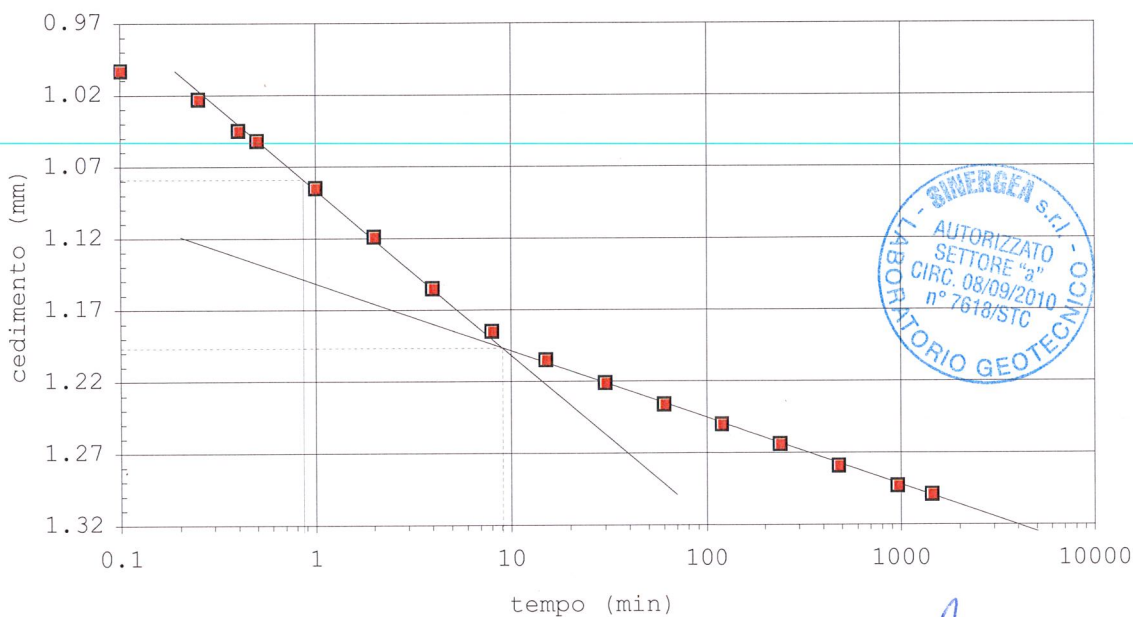
a

392 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.003	960	1.293
0.25	1.023	1440	1.299
0.4	1.045	1920	-
0.5	1.052	2880	-
1	1.085	4320	-
2	1.119	-	-
4	1.155	-	-
8	1.185	-	-
15	1.205	-	-
30	1.221	-	-
60	1.236	-	-
120	1.250	-	-
240	1.264	-	-
480	1.279	-	-

VALORI CALCOLATI			
t ₁₀₀	(min)	=	9.07
d ₁₀₀	(mm)	=	1.20
t ₅₀	(min)	=	0.86
d ₅₀	(mm)	=	1.08
c _v	(m ² /sec)	=	3.404E-07
C _α	(-)	=	0.00245
m _v	(m ² /kN)	=	1.164E-04
k _v	(m/sec)	=	3.880E-10

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126** VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0335 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **13/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-7

PROFONDITA' (m): 33.00-33.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0335-01
CNW02	Contenuto in acqua	1	ASTM D 2216	CSP 16/0335-02
MVT01	Peso di volume con fustella tarata	1	UNI CEN ISO/TS 17892-2	CSP 16/0335-03
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0335-04

per SINERGEA srl



CERTIFICATO n° :**CSP_16/0335-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0335_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio**Sondaggio :** S 1 **Campione :** CI-7 **Profondità :** 33.00 - 33.50 m**DATA PRELIEVO :** 09/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016**DATA TERMINE PROVA:** 05/10/2016

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°
CSP_16/0335-01
DATA EMISSIONE
31/10/2016

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488
SONDAGGIO : S 1 **CAMPIONE :** CI-7 **PROFONDITA' :** 33.00 ÷ 33.50 m

Data descrizione : 05/10/16 Forma del campione : cilindrica

 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 50 cm; ϕ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
33.00	33.22	Campione rimaneggiato
33.22	33.50	S con L / S L di colore grigio (D1fG 5/N) e olivva (HUE 5Y 5/4). Presenza di veli e puntature nerastre, frustoli, calcinelli, mica. Media/Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : **A** = Argilla/Argilloso **L** = Limo/Limoso **S** = Sabbia/Sabbioso **T** = Torba/Torboso

G = Ghiaia/Ghiaioso **F** = Fine **M** = Medio **C** = Grossolano

Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)

⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE			P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)		(MPa)	(MPa)	
33.00	33.00				CNW, MVT, LIM
	33.22		0.12 ⊥		
			0.15 ⊥		
33.50	33.50		0.16 ⊥		

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua
 MVT = massa volumica

il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0335-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

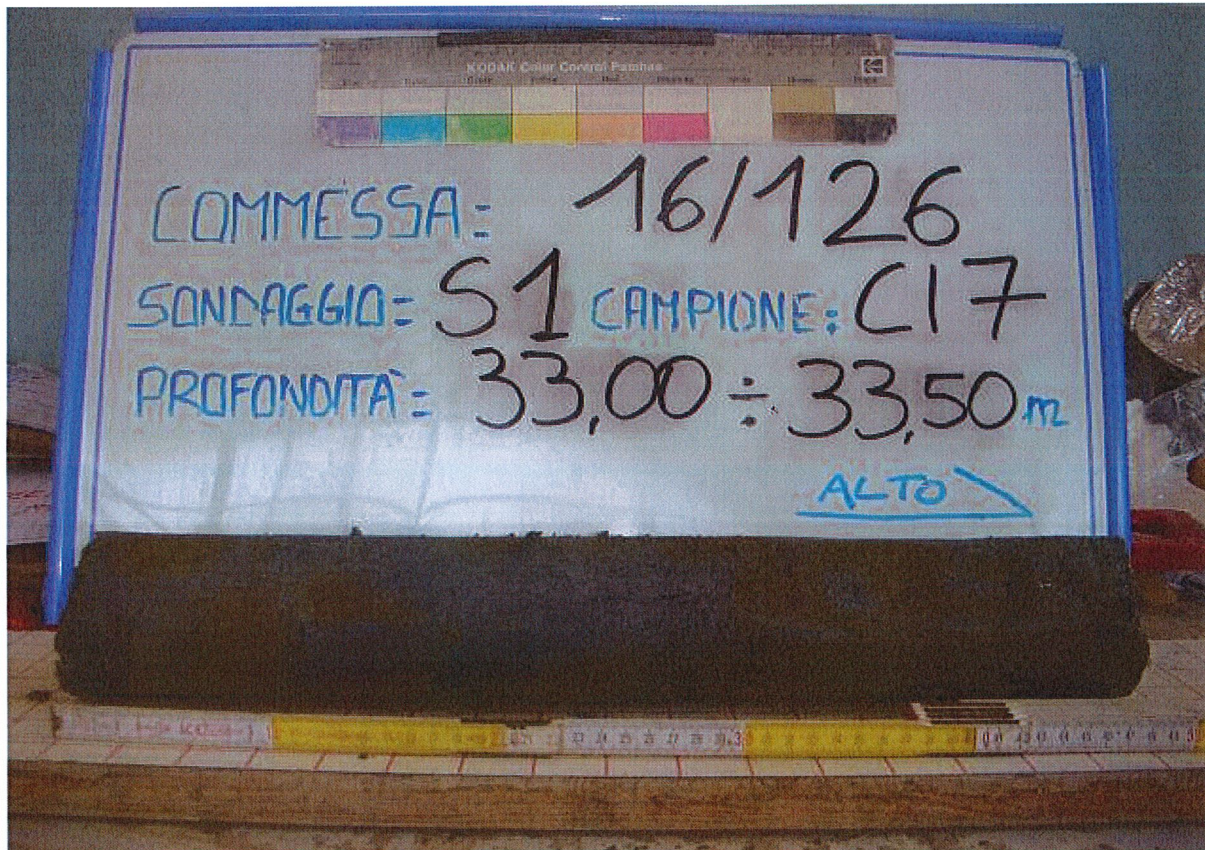
RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n°: S 1

CAMPIONE: CI-7

PROFONDITA':

33.00 - 33.50 m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° : CSP_16/0335-03

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0335_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 13/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella di acciaio

Sondaggio : S 1 Campione : CI-7 Profondità : 33.00 - 33.50 m

DATA PRELIEVO : 09/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MVT	Massa volumica con fustella tarata	1	UNI CEN ISO/TS 17892-2

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016

DATA TERMINE PROVA: 05/10/2016

PROVA n°	(-)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	33.46-33.50				
Fustella n°	(-)	-				
Massa fustella (t)	(g)	53.51				
V	(cm ³)	40	-	-	-	-
Cu + t	(g)	131.01				
γ	(Mg/m ³)	1.938	-	-	-	-
Riferimento						

Cu = massa provino umido

V = Volume fustella

 γ = massa volumica

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° :

CSP_16/0335-04

COMMESSA : 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0335_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella di acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : Cl-7	Profondità : 33.00 - 33.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 09/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 05/10/16

DATA TERMINE PROVA: 05/10/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_16/0335-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA

- ASTM D4318 - Metodo A

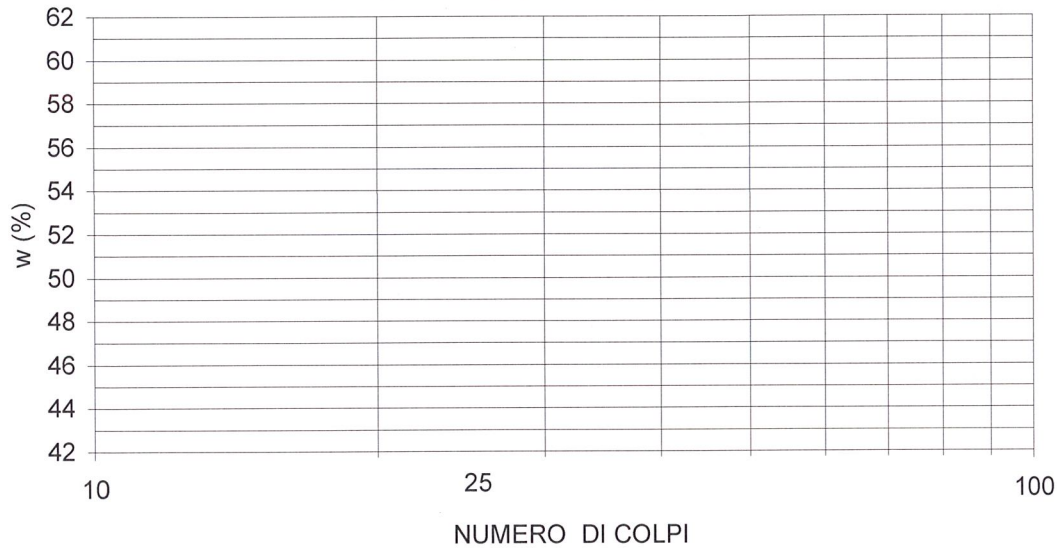
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-7

PROFONDITA': 33.00 + 33.50 m

Profondità provino	m	33.00 - 33.50			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	-	-	-	-
Numero colpi	-	-	-	-	-
Massa provino umido + tara	g	-	-	-	-
Massa provino secco + tara	g	-	-	-	-
Contenuto in acqua	%	-	-	-	-
Limite Liquido w_L	%	non determinabile			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	-	-	-	-
Massa provino umido + tara	g	-	-	-	-
Massa provino secco + tara	g	-	-	-	-
Contenuto in acqua	%	-	-	-	-
Limite Plastico w_P	%	non plastico			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_p	0

DIRETTORE DI LABORATORIO



Spesmentatore

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126** VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0336 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **13/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-8

PROFONDITA' (m): 39.00-39.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0336-01
CNW02	Contenuto in acqua	1	ASTM D 2216	CSP 16/0336-02
MVT01	Peso di volume con fustella tarata	1	UNI CEN ISO/TS 17892-2	CSP 16/0336-03
GRT02	Granulometria per via umida (max 10 vagli) su terre con elementi < 5 mm	1	ASTM D 422	CSP 16/0336-04
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0336-05

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0336-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0336_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	CI-8	Profondità :	39.00 - 39.50	m
--------------------	-----	-------------------	------	---------------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : 09/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016

DATA TERMINE PROVA: 05/10/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0336-01

DATA EMISSIONE

31/10/2016

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-8 PROFONDITA' : 39.00 ± 39.50 m

Data descrizione : 05/10/16 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): Q.5 Dimensioni del campione : L = 56 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
38.94	39.30	Campione rimaneggiato
39.30	39.45	L con A / L A
39.45	39.50	S L
Campione di colore grigio (D1fG 5/N) e oliva (HUE 5Y 5/4). Presenza di veli e puntature brunastre, concrezioni calcaree, mica. Media reazione a contatto con HCl 5%.		

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

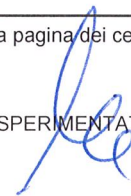
SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
39.00	38.94	0.25 =		CNW, MVT, GRA, LIM
	39.30			
39.50	39.45	0.23 ⊥		
	39.50	0.35 ⊥		
		0.27 ⊥		

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0336-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

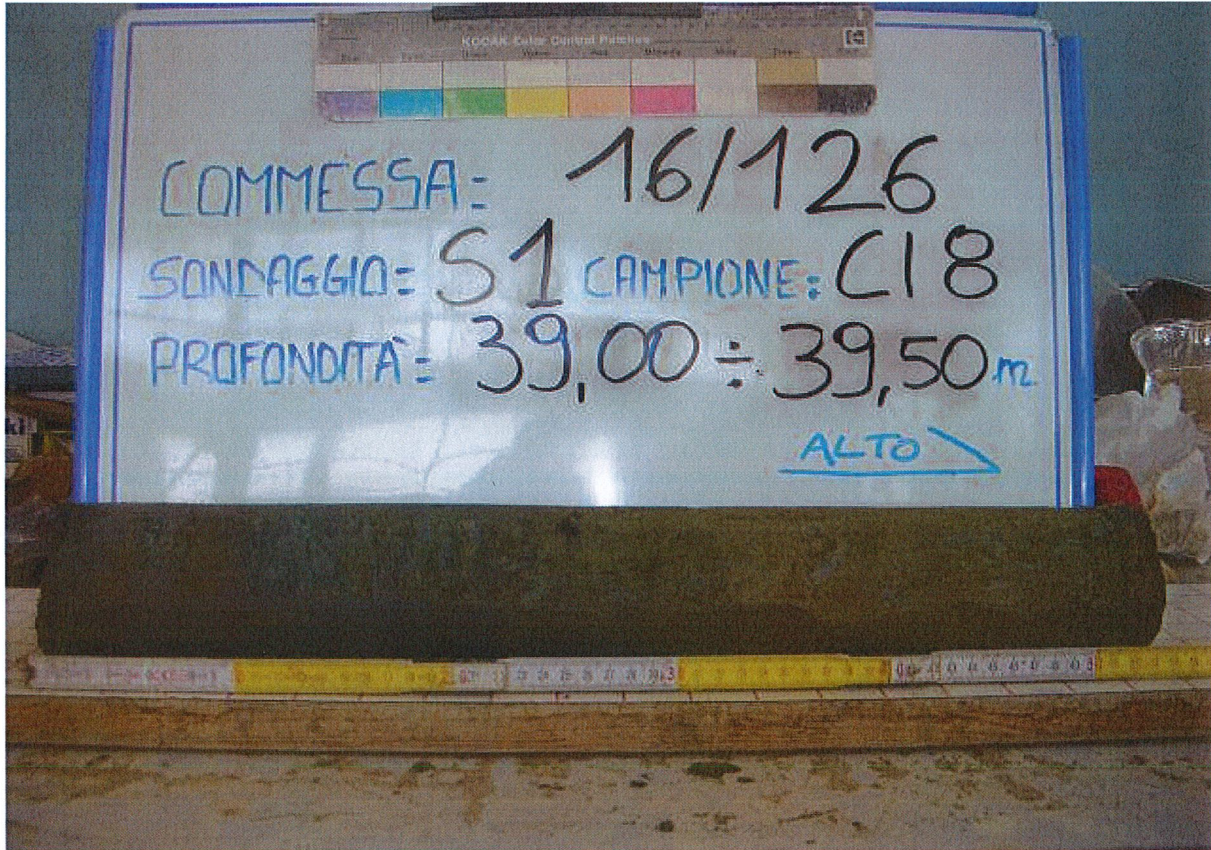
SONDAGGIO n°: S 1

CAMPIONE: CI-8

PROFONDITA':

39.00 - 39.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

CERTIFICATO n°

CSP_16/0336-02

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0336_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 13/09/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella di acciaio

Sondaggio : S 1 Campione : CI-8 Profondità : 39.00 - 39.50 m

DATA PRELIEVO : 09/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNW	Contenuto in acqua	1	ASTM D 2216

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016

DATA TERMINE PROVA: 06/10/2016

DETERMINAZIONE	(n°)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	39.30-39.40				
Tara	(n°)	83				
massa tara (t)	(g)	34.66				
Cu + t	(g)	107.08				
Cs + t	(g)	92.08				
w	(%)	26.12				
Prova di riferimento						

Cu = massa provino umido

Cs = massa provino secco

w = contenuto in acqua

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE



SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° : CSP_16/0336-03**COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0336_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella di acciaio**Sondaggio : S 1 Campione : CI-8 Profondità : 39.00 - 39.50 m****DATA PRELIEVO :** 09/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MVT	Massa volumica con fustella tarata	1	UNI CEN ISO/TS 17892-2

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016

DATA TERMINE PROVA: 05/10/2016

PROVA n°	(-)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	39.30-39.40				
Fustella n°	(-)	-				
Massa fustella (t)	(g)	53.5				
V	(cm ³)	40	-	-	-	-
Cu + t	(g)	131.83				
γ	(Mg/m ³)	1.958	-	-	-	-
Riferimento						

Cu = massa provino umido

V = Volume fustella

 γ = massa volumica

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE



SPERIMENTATORE

Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0336-04****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0336_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16**DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella di acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-8	Profondità : 39.00 - 39.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 09/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

DATA INIZIO PROVA: 10/10/2016

DATA TERMINE PROVA: 13/10/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BEROCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0336-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 422

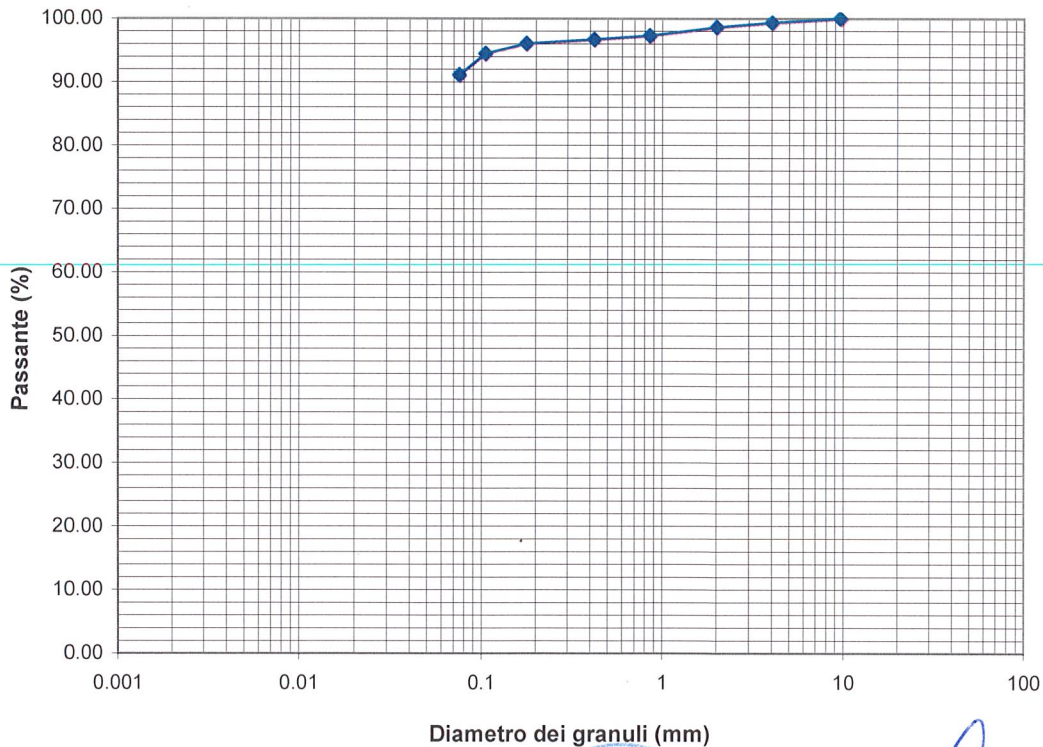
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-8

PROFONDITA': 39.00 ÷ 39.50 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino -		268.40 g		massa provino - g	
profondità provino		39.30 ÷ 39.40 m		profondità provino - ÷ - m	
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G _s 2.750 - assunto	
1 1/2 "	38.1	-	-	Riferimento: -	
1 "	25.4	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
3/4 "	19.05	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/8 "	9.525	100.00	0.00	DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	% IN PESO PIU' FINE DI D
5	4	99.33	0.67	-	-
10	2	98.62	0.71	-	-
20	0.85	97.32	1.30	-	-
30	0.59	-	-	-	-
40	0.42	96.68	0.63	-	-
50	0.297	-	-	-	-
80	0.177	96.06	0.62	-	-
100	0.149	-	-	-	-
140	0.105	94.45	1.61	-	-
200	0.075	91.09	3.36	-	-

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Gross.	Fine	Media	Gross.	Fine	Media	Gross.	



DIRETTORE DI LABORATORIO



Spesimentatore

CERTIFICATO n° :

CSP_16/0336-05

COMMESSA : 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0336_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-8	Profondità : 39.00 - 39.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 09/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 27/10/16

DATA TERMINE PROVA: 28/10/16

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA.srl.



TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0336-05

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

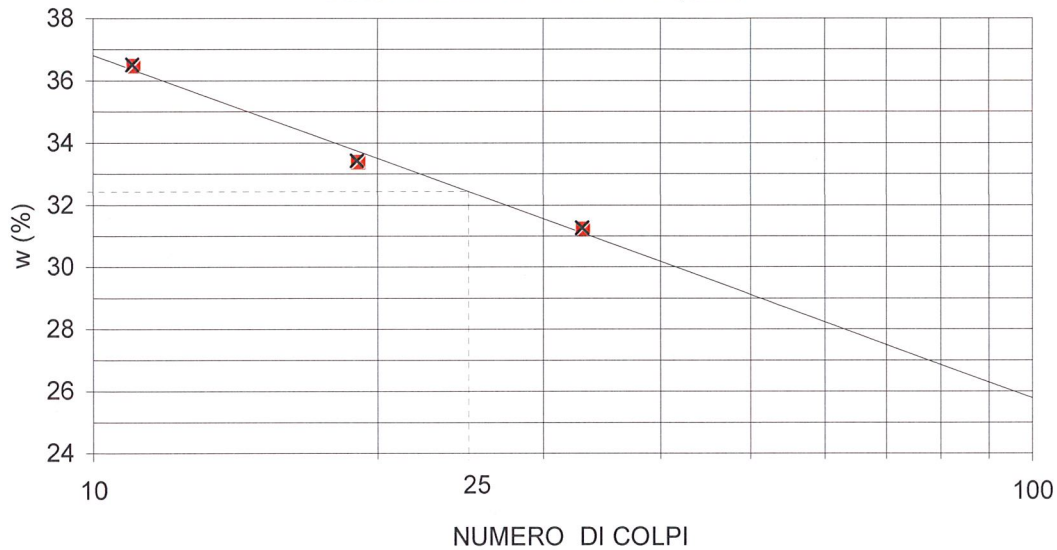
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-8

PROFONDITA': 39.00 ÷ 39.50 m

Profondità provino	m	39.30 - 39.40			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	30.7892	52.4844	31.0765	-
Numero colpi	-	11	33	19	-
Massa provino umido + tara	g	58.5972	82.7252	67.8944	-
Massa provino secco + tara	g	51.1592	75.5243	58.6725	-
Contenuto in acqua	%	36.5	31.3	33.4	-
Limite Liquido w_L	%	32			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	13.4173	13.3655	-	-
Massa provino umido + tara	g	15.4562	16.2575	-	-
Massa provino secco + tara	g	15.1047	15.7582	-	-
Contenuto in acqua	%	20.8	20.9	-	-
Limite Plastico w_P	%	21			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_P	11

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0337 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **13/09/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNETARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-9

PROFONDITA' (m): 45.00-45.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI:

PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0337-01
CNW02	Contenuto in acqua	1	ASTM D 2216	CSP 16/0337-02
MVT01	Peso di volume con fustella tarata	1	UNI CEN ISO/TS 17892-2	CSP 16/0337-03
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0337-04

per SINERGEA srl



CERTIFICATO n° :**CSP_16/0337-01****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0337_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-9	Profondità : 45.00 - 45.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 12/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016**DATA TERMINE PROVA:** 05/10/2016

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° **CSP_16/0337-01** **DATA EMISSIONE** **31/10/2016**

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488

SONDAGGIO : S 1 **CAMPIONE :** CI-9 **PROFONDITA' :** 45.00 ÷ 45.50 m

Data descrizione : 05/10/16 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): **Q.5.** Dimensioni del campione : L = 55 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
44.95	45.17	Campione rimaneggiato
45.17	45.50	L A S / L con S A di colore oliva (HUE 5Y 5/3). Presenza di numerosi calcinelli, veli e puntature nerastre e brunastre, concrezioni calcaree, macropori, mica. Forte reazione a contatto con HCl 5%.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
45.00	44.95			
	45.17			
45.50	rotto 45.30	0.27 ⊥		CNW, MVT, LIM
	45.30	0.32 ⊥		
	45.50	0.30 ⊥		
	45.50			

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0337-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

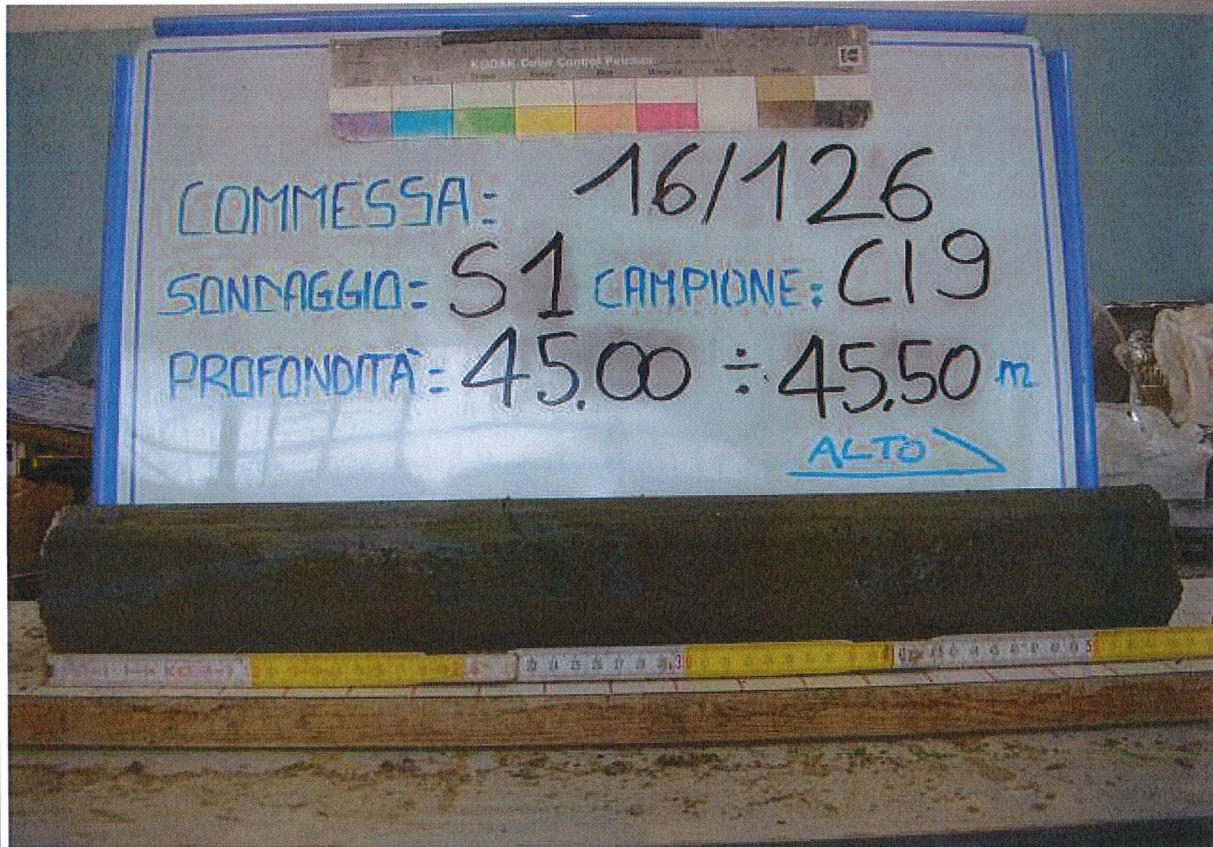
SONDAGGIO n° : S 1

CAMPIONE: CI-9

PROFONDITA':

45.00 - 45.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°**CSP_16/0337-02****COMMESSA :** 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0337_CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** fustella di acciaio**Sondaggio :** S 1 **Campione :** CI-9 **Profondità :** 45.00 - 45.50 m**DATA PRELIEVO :** 12/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNW	Contenuto in acqua	1	ASTM D 2216

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016

DATA TERMINE PROVA: 06/10/2016

DETERMINAZIONE	(n°)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	45.17-45.25				
Tara	(n°)	250				
massa tara (t)	(g)	44.28				
Cu + t	(g)	143.52				
Cs + t	(g)	125.8				
w	(%)	21.74				
Prova di riferimento						

Cu = massa provino umido

Cs = massa provino secco

w = contenuto in acqua

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0337-03****COMMESSA :** 16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****16/0337_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/09/16**DATA DI EMISSIONE :**

31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella di acciaio**Sondaggio :** S 1 **Campione :** CI-9 **Profondità :** 45.00 - 45.50 m**DATA PRELIEVO :** 12/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MVT	Massa volumica con fustella tarata	1	UNI CEN ISO/TS 17892-2

DATA INIZIO PROVA: 05/10/2016

DATA TERMINE PROVA: 05/10/2016

PROVA n°	(-)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	45.17-45.25				
Fustella n°	(-)	-				
Massa fustella (t)	(g)	53.51				
V	(cm ³)	40	-	-	-	-
Cu + t	(g)	133.67				
γ	(Mg/m ³)	2.004	-	-	-	-
Riferimento						

Cu = massa provino umido

V = Volume fustella

 γ = massa volumica

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE



SPERIMENTATORE

Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n° :

CSP_16/0337-04

COMMESSA : 16/126 **VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :** 16/0337_CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 13/09/16 **DATA DI EMISSIONE :** 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-9	Profondità : 45.00 - 45.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 12/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : -

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 27/10/16

DATA TERMINE PROVA: 28/10/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0337-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

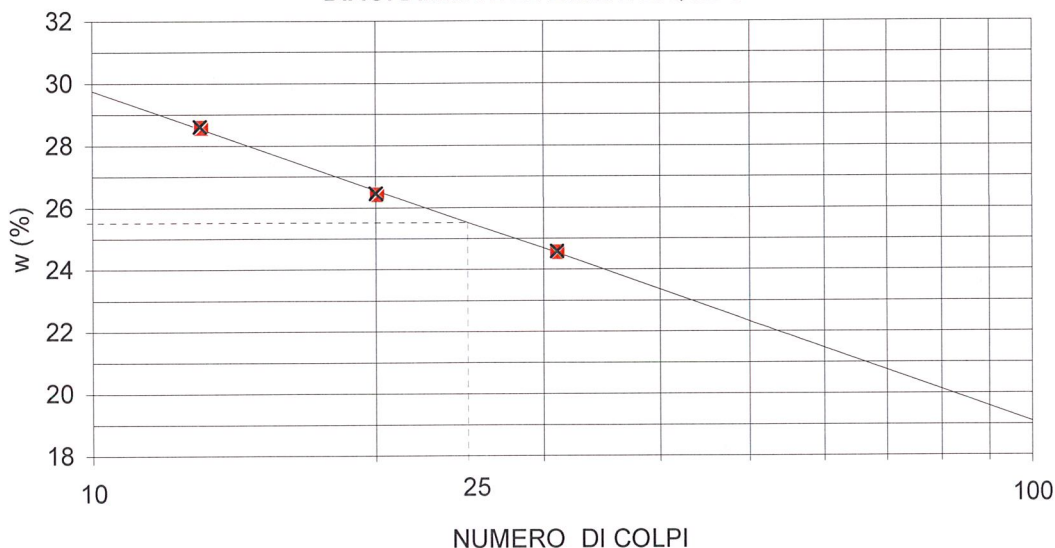
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-9

PROFONDITA': 45.00 ÷ 45.50 m

Profondità provino	m	45.17 - 45.25			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	32.2982	47.2441	41.5053	-
Numero colpi	-	13	20	31	-
Massa provino umido + tara	g	66.2447	76.9480	74.0012	-
Massa provino secco + tara	g	58.6934	70.7366	67.5897	-
Contenuto in acqua	%	28.6	26.4	24.6	-
Limite Liquido w_L	%	26			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	14.031	13.9178	-	-
Massa provino umido + tara	g	16.3659	16.5507	-	-
Massa provino secco + tara	g	16.0066	16.1449	-	-
Contenuto in acqua	%	18.2	18.2	-	-
Limite Plastico w_P	%	18			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_p	8

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **31/10/2016**COMMESSA N°: **16/126** VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0409 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **07/10/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-4

PROFONDITA' (m): 21.00-21.50 CONTENITORE /PRESTAZIONE: fustella acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: Emenda e sostituisce il verbale **16/0323_CSP** per modifica al programma di prove**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 16/0409-01
PSG02	Peso specifico dei grani	1	ASTM D 854	CSP 16/0409-02
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0409-03
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 16/0409-04
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 16/0409-04

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° :**CSP_16/0409-01****COMMESSA :** 16/126**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :**

16/0409_CSP

Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP**RICHIEDENTE :** Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini**CONSEGNATARIO :** Dott. Andrea MASTRANGELO**COMMITTENTE :** SPEA Engineering spa**LOCALITA' :** CASTENASO (BO)**CANTIERE :** PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094**DATA DI ACCETTAZIONE :** 06/09/16**DATA DI EMISSIONE :**

31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	Cl-4	Profondità :	21.00 - 21.50	m
--------------------	-----	-------------------	------	---------------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : 08/09/16**PRELIEVO EFFETTUATO :** GEO-PROBE srl**DATI FORNITI da :** Dott. Andrea MASTRANGELO**OSSERVAZIONI :** Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP per modifica al programma di prove**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 14/09/2016**DATA TERMINE PROVA:** 14/09/2016

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHIIl Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. David GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0409-01

DATA EMISSIONE

31/10/2016

Pagina 2 di 3

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE

- ASTM D2488

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-4 PROFONDITA' : 21.00 ± 21.50 m

Data descrizione : 14/09/16 Forma del campione : cilindrica
 Qualità del campione (AGI): Q.5 Dimensioni del campione : L = 54 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
20.96	21.10	Campione rimaneggiato
21.10	21.15	L con A / A con L
21.15	21.31	A L
21.31	21.50	L A S
Campione di colore grigio oliva (HUE 5Y 5/2). Presenza di veli e puntature brunastre, veli calcarei, macropori, mica. Forte reazione a contatto con HCl 5%.		

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso
 G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
21.00	20.96	0.24 =		
	21.10			
21.50	21.15	0.25 ⊥	CNW, MVT, EDO	LIM, PSG
		0.24 ⊥		
	21.31	0.24 ⊥		
		0.40 ⊥		
		0.22 ⊥		
21.50	21.50	0.23 =		

LEGENDA : CNW = contenuto in acqua il significato degli altri codici, è riportato sulla prima pagina dei certificati di prova
 MVT = massa volumica

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_16/0409-01

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 3

RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

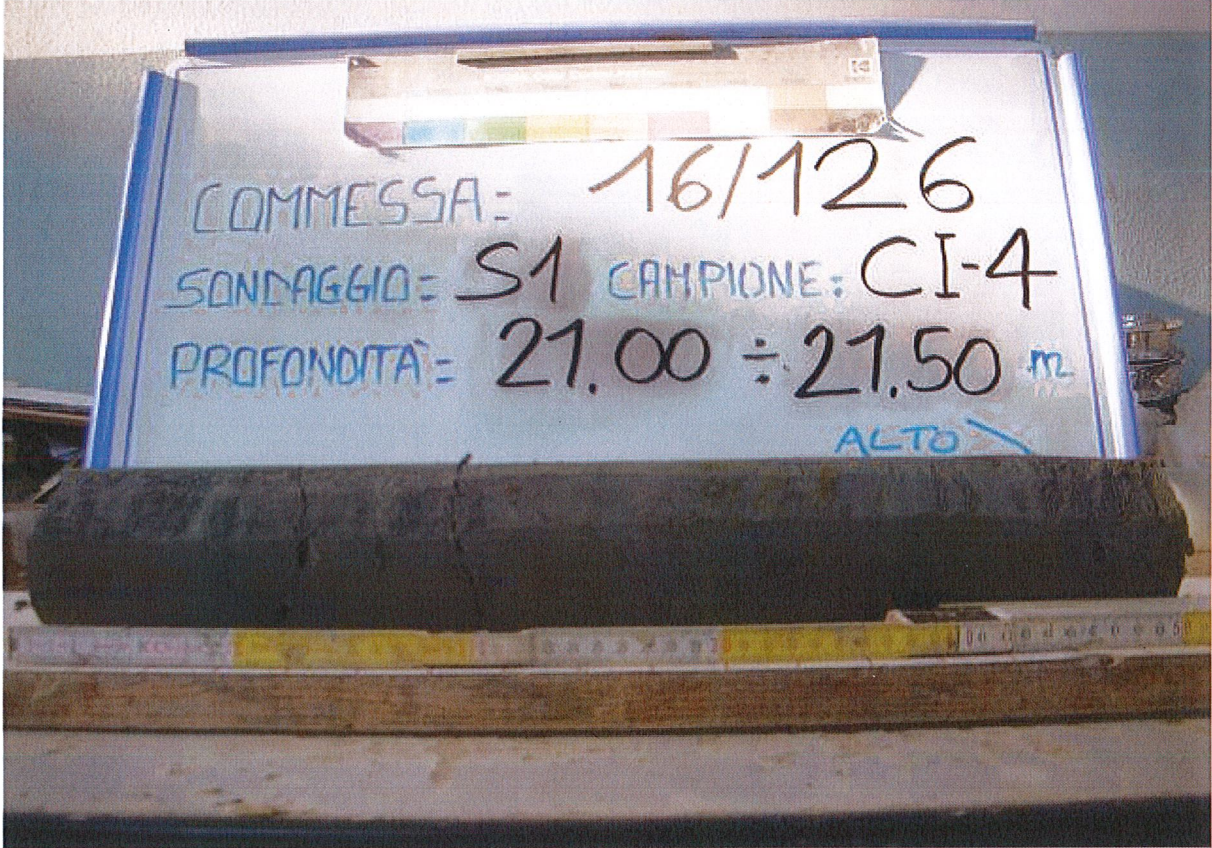
SONDAGGIO n°: S 1

CAMPIONE: CI-4

PROFONDITA':

21.00 - 21.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° : CSP_16/0409-02

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0409_CSP
Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 07/10/16 DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	CI-4	Profondità :	21.00 - 21.50	m
-------------	-----	------------	------	--------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : 08/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP per modifica al programma di prove

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
PSG	Determinazione del peso specifico dei grani	1	ASTM D 854

DATA INIZIO PROVA: 20/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 23/09/2016

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
 Dott. Enrico BERTOCCHI



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 Dott. Geol. Dario GRUNDLER



CERTIFICATO n°

CSP_16/0409-02

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI (G_s)

SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-4

PROFONDITA':

21.00 ± 21.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : **ASTM D 854**

PROFONDITA' PROVINO

da m

21.15

a m

21.28

DETERMINAZIONE n°			1	2
Picnometro n°		-	9	13
Peso picnometro	<i>P</i>	g	49.1515	44.8124
Peso picnometro + campione	<i>P+Cs</i>	g	70.4540	68.4892
Peso campione secco	<i>Cs</i>	g	21.3025	23.6768
Peso picnometro + acqua	<i>Pa</i>	g	179.1811	148.4810
Peso picnometro + acqua + campione	<i>Pt</i>	g	192.8649	163.7006
Temperatura dell' acqua	<i>T</i>	°C	20	20
Massa volumica H ₂ O alla temperatura T	γ_w	Mg/m ³	0.99823	0.99823
Peso specifico dei grani	G_s	-	2.796	2.800
Massa volumica della parte solida	γ_s	Mg/m ³	2.791	2.795
Valore medio	γ_s	Mg/m ³	2.793	
Valore medio	G_s	-	2.798	

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO




SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° :

CSP_16/0409-03

COMMESSA : 16/126

VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :

16/0409_CSP

Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 07/10/16

DATA DI EMISSIONE :

31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio : S 1	Campione : CI-4	Profondità : 21.00 - 21.50	m
------------------------	------------------------	-----------------------------------	---

DATA PRELIEVO : 08/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP per modifica al programma di prove

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 26/10/16

DATA TERMINE PROVA: 27/10/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0409-03

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

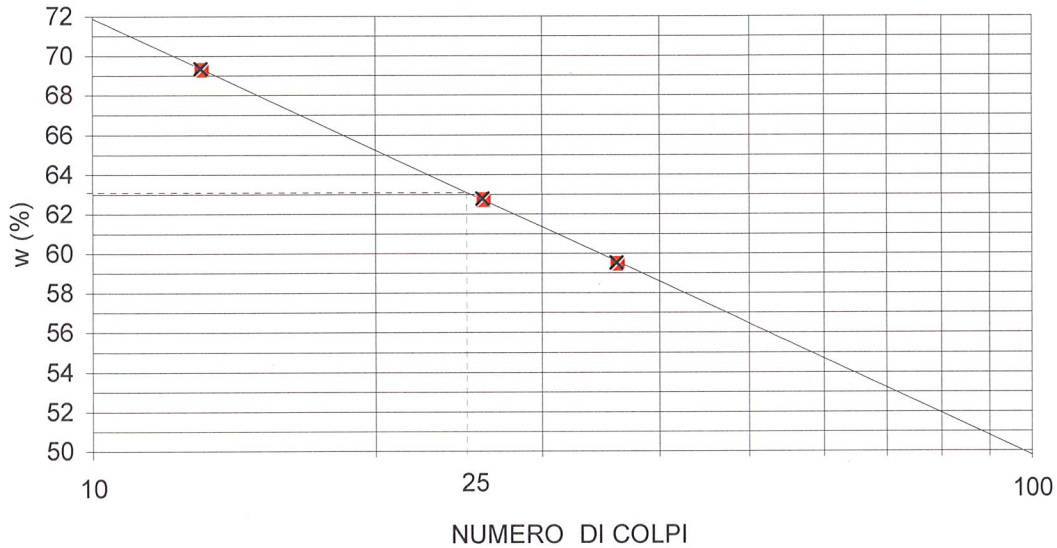
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CI-4

PROFONDITA': 21.00 + 21.50 m

Profondità provino	m	21.15 - 21.28			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	35.6313	47.2448	40.5380	-
Numero colpi	-	13	26	36	-
Massa provino umido + tara	g	62.1430	82.2526	77.2258	-
Massa provino secco + tara	g	51.2870	68.7514	63.5325	-
Contenuto in acqua	%	69.3	62.8	59.6	-
Limite Liquido w_L	%	63			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	25.2867	24.8616	-	-
Massa provino umido + tara	g	28.434	27.4058	-	-
Massa provino secco + tara	g	27.7358	26.8476	-	-
Contenuto in acqua	%	28.5	28.1	-	-
Limite Plastico w_P	%	28			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)

I_P	35
-------------------------	-----------

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n° :

CSP_16/0409-04

COMMESSA : 16/126

VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0409_CSP

Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 07/10/16

DATA DI EMISSIONE : 31/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : fustella acciaio

Sondaggio :	S 1	Campione :	CI-4	Profondità :	21.00 - 21.50	m
--------------------	-----	-------------------	------	---------------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : 08/09/16

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : Emenda e sostituisce il verbale 16/0323 CSP per modifica al programma di prove

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 14/09/16

DATA TERMINE PROVA: 29/09/16

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE



SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP_16/0409-04

DATA EMISSIONE: 31/10/2016

Pagina 2 di 6

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

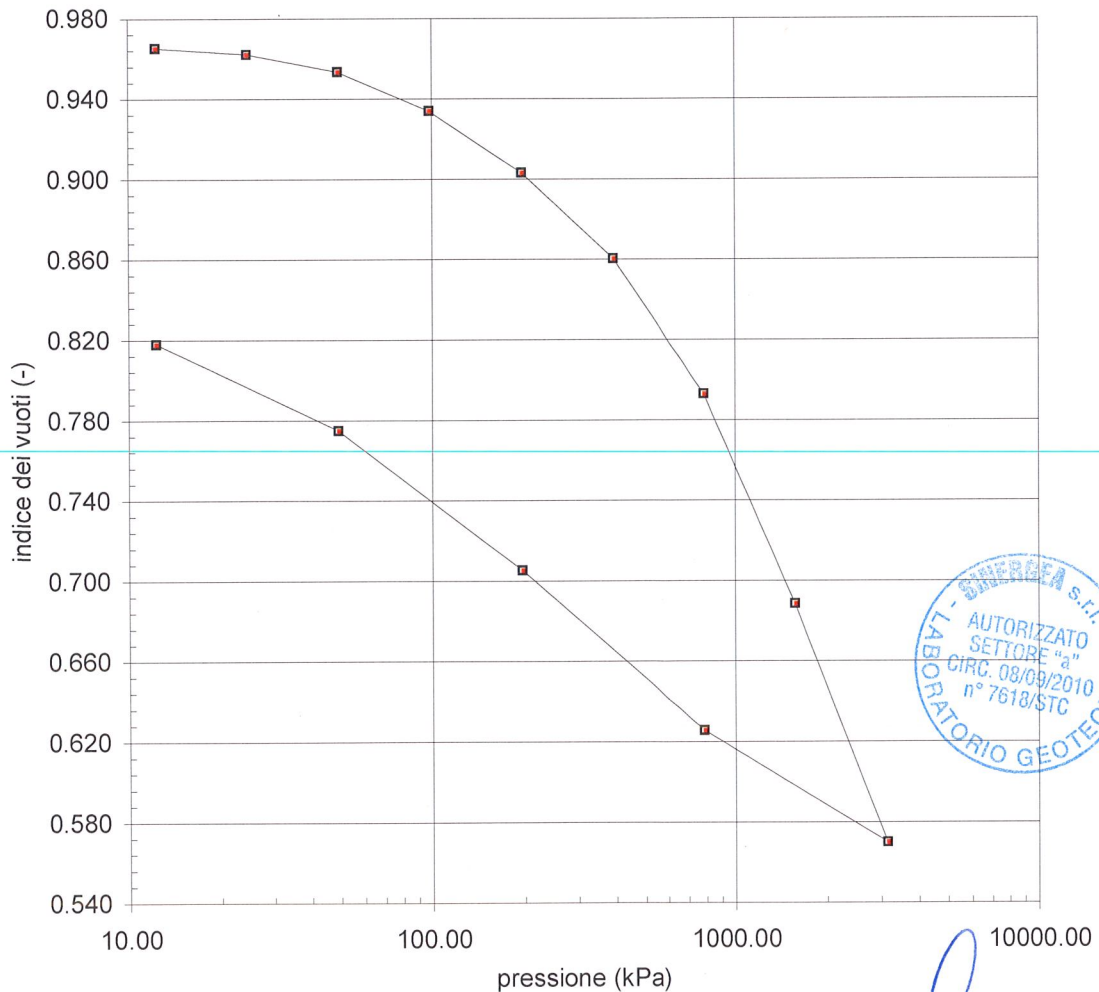
SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-4 PROFONDITA': 21.00 ÷ 21.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

CONDIZIONI DEL PROVINO		: come consegnato		PROFONDITA': 21.20 ÷ 21.24 m	
		Inizio prova		Fine prova	
Altezza provino (mm)		H ₀ =	20.00	H _f =	18.48
Diametro provino (mm)		D ₀ =	71.36	D _f =	71.36
Contenuto in acqua (%)		w ₀ =	33.21	w _f =	29.28
Riferimento:		-		-	
Peso di volume totale (kN/m ³)		γ =	18.54	γ _f =	19.48
Riferimento:		-		-	
Peso di volume secco (kN/m ³)		γ _d =	13.92	γ _{df} =	15.07
Indice dei vuoti (-)		e ₀ =	0.968	e _f =	0.818
Grado di saturazione (%)		S ₀ =	95.85	S _f =	99.95
Peso specifico dei grani (-)		G _s =	2.798	determinato	
Riferimento:		CSP_16/0409-02			

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP_16/0409-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

Pagina 3 di 6

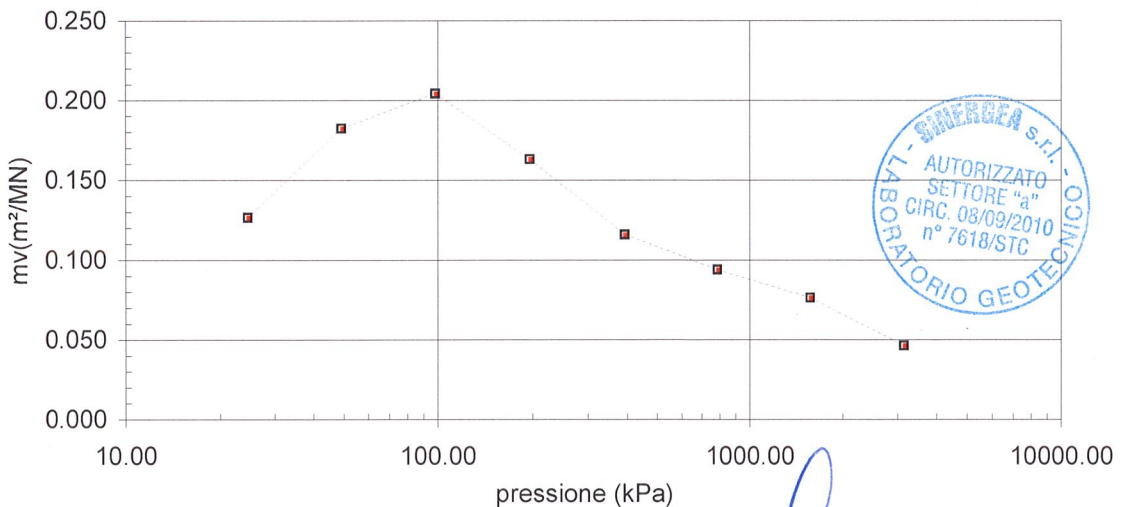
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-4 PROFONDITA': 21.00 ÷ 21.50 m

NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO : come consegnato						
H ₀ =		20.00	mm	D =		71.36 mm
e ₀ =		0.968				
n°	pressione verticale	ΔH	e	m _v	c _v	k _v
	kPa	mm	-	m ² /MN	m ² /s	m/s
1	12	0.026	0.965	-	-	-
2	25	0.057	0.962	0.127	-	-
3	49	0.146	0.953	0.182	-	-
4	98	0.344	0.934	0.204	-	-
5	196	0.656	0.903	0.163	-	-
6	392	1.091	0.860	0.116	6.75E-08	7.66E-11
7	785	1.776	0.793	0.094	-	-
8	1569	2.837	0.689	0.076	-	-
9	3138	4.043	0.570	0.046	-	-
10	785	3.477	0.626	-	-	-
11	196	2.667	0.705	-	-	-
12	49	1.961	0.775	-	-	-
13	12	1.522	0.818	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n° CSP_16/0409-04 DATA EMISSIONE: 31/10/2016 SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CI-4

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

0		12		25		49		98		196		392		785		1569	
Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 14/09/16		Inizio prova: 15/09/16		Inizio prova: 16/09/16		Inizio prova: 19/09/16		Inizio prova: 20/09/19	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	0.015	0.1	0.049	0.1	0.116	0.1	0.209	0.1	0.41	0.1	0.738	0.1	1.192	0.1	1.908		
0.25	0.018	0.25	0.056	0.25	0.121	0.25	0.217	0.25	0.421	0.25	0.75	0.25	1.204	0.25	1.94		
0.4	0.022	0.4	0.058	0.4	0.124	0.4	0.222	0.4	0.429	0.4	0.759	0.4	1.216	0.4	1.978		
0.5	0.024	0.5	0.059	0.5	0.126	0.5	0.225	0.5	0.433	0.5	0.767	0.5	1.221	0.5	2.015		
1	0.024	1	0.061	1	0.131	1	0.235	1	0.448	1	0.789	1	1.254	1	2.088		
2	0.025	2	0.062	2	0.135	2	0.249	2	0.471	2	0.821	2	1.297	2	2.162		
4	0.025	4	0.062	4	0.139	4	0.263	4	0.501	4	0.864	4	1.359	4	2.235		
8	0.026	8	0.062	8	0.141	8	0.282	8	0.539	8	0.918	8	1.436	8	2.324		
15	-	15	0.057	15	0.143	15	0.299	15	0.576	15	0.969	15	1.516	15	2.405		
30	-	30	-	30	0.144	30	0.314	30	0.608	30	1.01	30	1.593	30	2.504		
60	-	60	-	60	0.145	60	0.323	60	0.625	60	1.032	60	1.645	60	2.595		
120	-	120	-	120	0.146	120	0.33	120	0.634	120	1.046	120	1.681	120	2.69		
240	-	180	-	240	-	240	0.339	240	0.641	240	1.057	240	1.71	240	2.763		
480	-	480	-	480	-	480	0.342	480	0.649	480	1.067	480	1.737	480	2.81		
960	-	960	-	960	-	960	0.343	960	0.654	960	1.075	960	1.764	960	2.829		
1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.344	1440	0.656	1440	1.079	1440	1.776	1440	2.837		
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	1.083	1920	-	1920	-		
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	1.086	2880	-	2880	-		
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	1.091	4320	-	4320	-		
Fine prova: 14/09/16		Fine prova: 14/09/16		Fine prova: 14/09/16		Fine prova: 15/09/16		Fine prova: 16/09/16		Fine prova: 19/09/16		Fine prova: 20/09/16		Fine prova: 21/09/16			

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n° **CSP_16/0409-04** DATA EMISSIONE: **31/10/2016** SONDAGGIO: **S 1** CAMPIONE: **CI-4**
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico

1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12		-		-	
Inizio prova: 21/09/16		Inizio prova: 22/09/16		Inizio prova: 23/09/16		Inizio prova: 26/09/16		Inizio prova: 27/09/16		-		-	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	2.912	0.1	4.027	0.1	3.444	0.1	2.653	0.1	1.957	0.1	-	0.1	-
0.25	2.937	0.25	4	0.25	3.407	0.25	2.637	0.25	1.95	0.25	-	0.25	-
0.4	2.972	0.4	3.91	0.4	3.395	0.4	2.632	0.4	1.949	0.4	-	0.4	-
0.5	2.992	0.5	3.902	0.5	3.386	0.5	2.628	0.5	1.947	0.5	-	0.5	-
1	3.042	1	3.866	1	3.364	1	2.617	1	1.944	1	-	1	-
2	3.115	2	3.824	2	3.331	2	2.602	2	1.937	2	-	2	-
4	3.213	4	3.772	4	3.287	4	2.578	4	1.927	4	-	4	-
8	3.345	8	3.709	8	3.223	8	2.543	8	1.912	8	-	8	-
15	3.495	15	3.645	15	3.144	15	2.496	15	1.891	15	-	15	-
30	3.669	30	3.575	30	3.031	30	2.424	30	1.856	30	-	30	-
60	3.806	60	3.523	60	2.903	60	2.323	60	1.805	60	-	60	-
120	3.892	120	3.501	120	2.794	120	2.201	120	1.734	120	-	120	-
240	3.948	240	3.491	240	2.733	240	2.088	240	1.654	240	-	240	-
480	3.992	480	3.486	480	2.707	480	2.017	480	1.589	480	-	480	-
960	4.026	960	3.481	960	2.689	960	1.978	960	1.542	960	-	960	-
1440	4.043	1440	3.477	1440	2.682	1440	1.961	1440	1.522	1440	-	1440	-
1920	-	1920	-	1920	2.68	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	2.673	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	2.667	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 22/09/16		Fine prova: 23/09/16		Fine prova: 26/09/16		Fine prova: 27/09/16		Fine prova: 29/09/16		Fine prova: 29/09/16		Fine prova: 29/09/16	

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP_16/0409-04

DATA EMISSIONE:

31/10/2016

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.

SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE : CI-4 PROFONDITA': 21.00 + 21.50 m

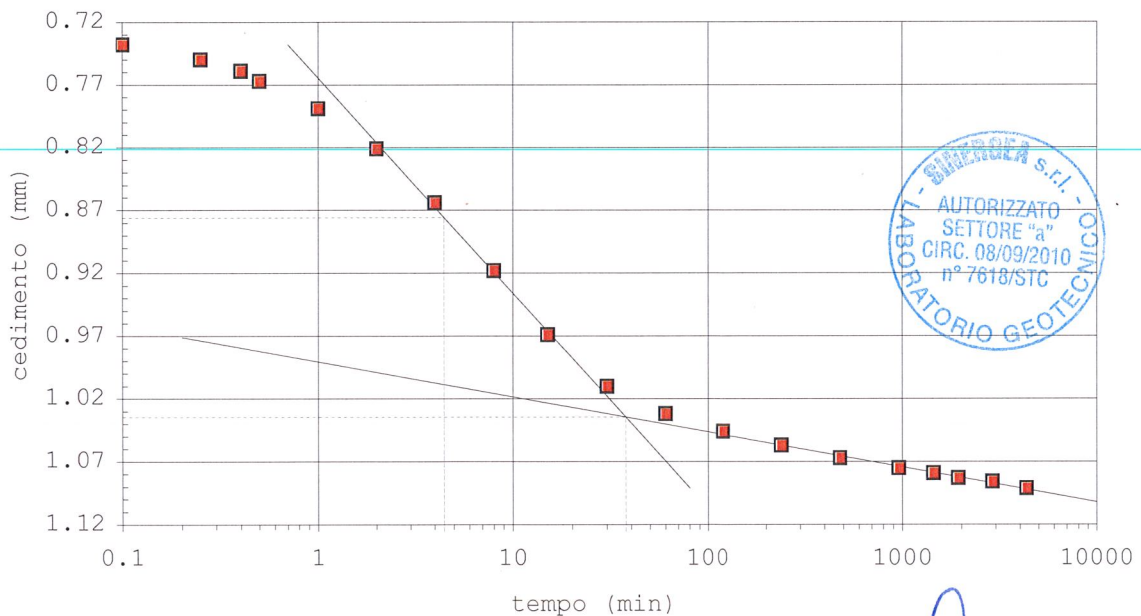
NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL

INTERVALLO DI PRESSIONE n° 6 da 196 kPa a 392 kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.738	960	1.075
0.25	0.750	1440	1.079
0.4	0.759	1920	1.083
0.5	0.767	2880	1.086
1	0.789	4320	1.091
2	0.821	-	-
4	0.864	-	-
8	0.918	-	-
15	0.969	-	-
30	1.010	-	-
60	1.032	-	-
120	1.046	-	-
240	1.057	-	-
480	1.067	-	-

VALORI CALCOLATI			
t ₁₀₀	(min)	=	37.48
d ₁₀₀	(mm)	=	1.03
t ₅₀	(min)	=	4.45
d ₅₀	(mm)	=	0.88
c _v	(m ² /sec)	=	6.749E-08
C _α	(-)	=	0.00144
m _v	(m ² /kN)	=	1.160E-04
k _v	(m/sec)	=	7.661E-11



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVADATA DI EMISSIONE: **24/10/2016**COMMESSA N°: **16/126** VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **16/0410 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **07/10/2016**

RICHIEDENTE: Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO: Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE: SPEA Engineering spa

LOCALITA': CASTENASO (BO)

CANTIERE: PROGETTO DEFINITIVO 3° Lotto ASSE LUNGOSAVENA- S16094

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: CR-3

PROFONDITA' (m): 16.50-16.95 CONTENITORE /PRESTAZIONE: doppio sacchetto PET

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: GEO-PROBE srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: Emenda e sostituisce il verbale **16/0316_CSP** per integrazione prove**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
GRT02	Granulometria per via umida (max 10 vagli) su terre con elementi < 5 mm	1	ASTM D 422	CSP 16/0410-01
LIM03	Determinazione del Limite Liquido (multipoint-Method A) e del Limite Plastico	1	ASTM D 4318	CSP 16/0410-02

per SINERGEA srl

CERTIFICATO n° : CSP_16/0410-01

COMMESSA : 16/126 VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0410_CSP
Emenda e sostituisce il verbale 16/0316 CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 07/10/16 DATA DI EMISSIONE : 24/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : sacchetto pvc

Sondaggio :	S 1	Campione :	CR-3	Profondità :	16.50 - 16.95	m
-------------	-----	------------	------	--------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : Emenda e sostituisce il verbale 16/0316 CSP per integrazione prove

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

DATA INIZIO PROVA: 19/09/2016

DATA TERMINE PROVA: 21/09/2016



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
 Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
 Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0410-01

DATA EMISSIONE:

24/10/2016

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D 422

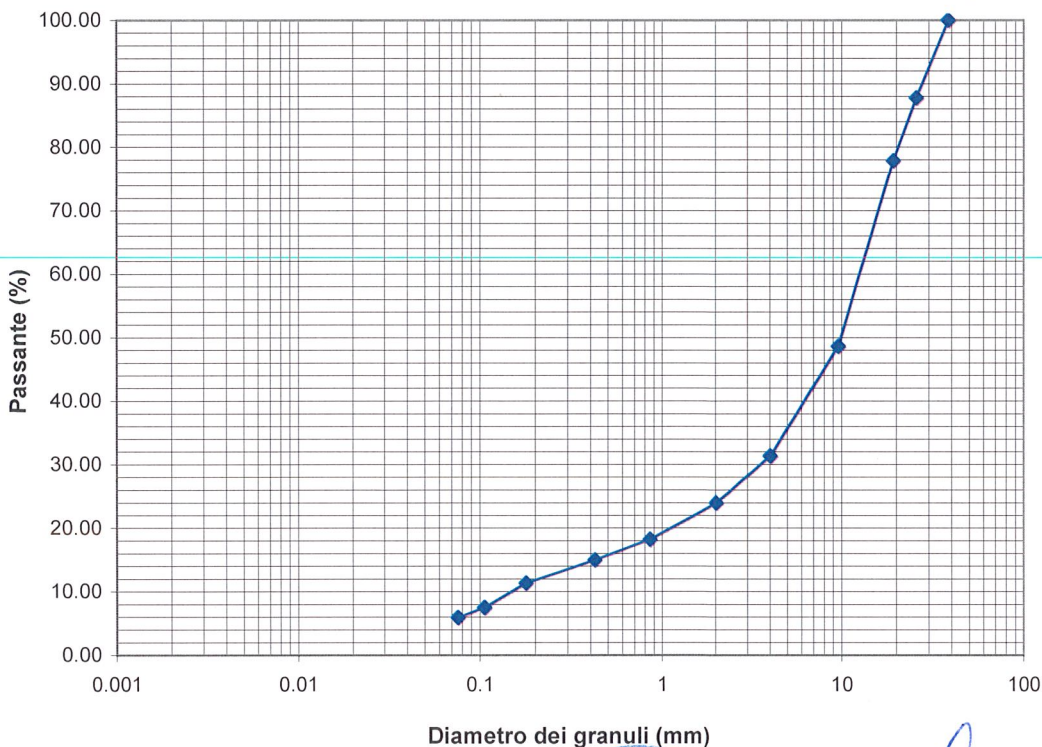
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CR-3

PROFONDITA': 16.50 ÷ 16.95 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino -		303.00 g		massa provino - g	
profondità provino		16.50 ÷ 16.95 m		profondità provino - ÷ - m	
VAGLI	APERTURA	PASSANTE	TRATTENUTO	G _s	
	mm	% in peso	% in peso		2.750 - assunto
1 1/2 "	38.1	100.00	0.00	Riferimento: -	
1 "	25.4	87.77	12.23	eseguita sul passante al vaglio	200
3/4 "	19.05	77.87	9.89	aerometro ASTM	151H
3/8 "	9.525	48.63	29.25	DIAMETRO EQUIVALENTE	% IN PESO PIU' FINE DI D
5	4	31.33	17.30	D (mm)	
10	2	23.95	7.38	-	-
20	0.85	18.20	5.74	-	-
30	0.59	-	-	-	-
40	0.42	14.97	3.23	-	-
50	0.297	-	-	-	-
80	0.177	11.30	3.67	-	-
100	0.149	-	-	-	-
140	0.105	7.46	3.84	-	-
200	0.075	5.90	1.55	-	-

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Gross.	Fine	Media	Gross.	Fine	Media	Gross.	



DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

CERTIFICATO n° :

CSP_16/0410-02

COMMESSA : 16/126

VERBALE DI ACCETTAZIONE n° : 16/0410_CSP

Emenda e sostituisce il verbale 16/0316 CSP

RICHIEDENTE : Dott. Andrea MASTRANGELO - Supervisore alle indagini

CONSEGNATARIO : Dott. Andrea MASTRANGELO

COMMITTENTE : SPEA Engineering spa

LOCALITA' : CASTENASO (BO)

CANTIERE : PROGETTO DEFINITIVO 3° LOTTO ASSE LUNGOSAVENA - S16094

DATA DI ACCETTAZIONE : 07/10/16

DATA DI EMISSIONE : 24/10/16

DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE : doppio sacchetto PET

Sondaggio :	S 1	Campione :	CR-3	Profondità :	16.50 - 16.95	m
-------------	-----	------------	------	--------------	---------------	---

DATA PRELIEVO : -

PRELIEVO EFFETTUATO : GEO-PROBE srl

DATI FORNITI da : Dott. Andrea MASTRANGELO

OSSERVAZIONI : Emenda e sostituisce il verbale 16/0316 CSP per integrazione prove

IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	ASTM D 4318

DATA INIZIO PROVA: 19/09/16

DATA TERMINE PROVA: 19/09/16



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE
Dott. Enrico BERTOCCHI

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP_16/0410-02

DATA EMISSIONE:

24/10/2016

Pagina 2 di 2

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - ASTM D4318 - Metodo A

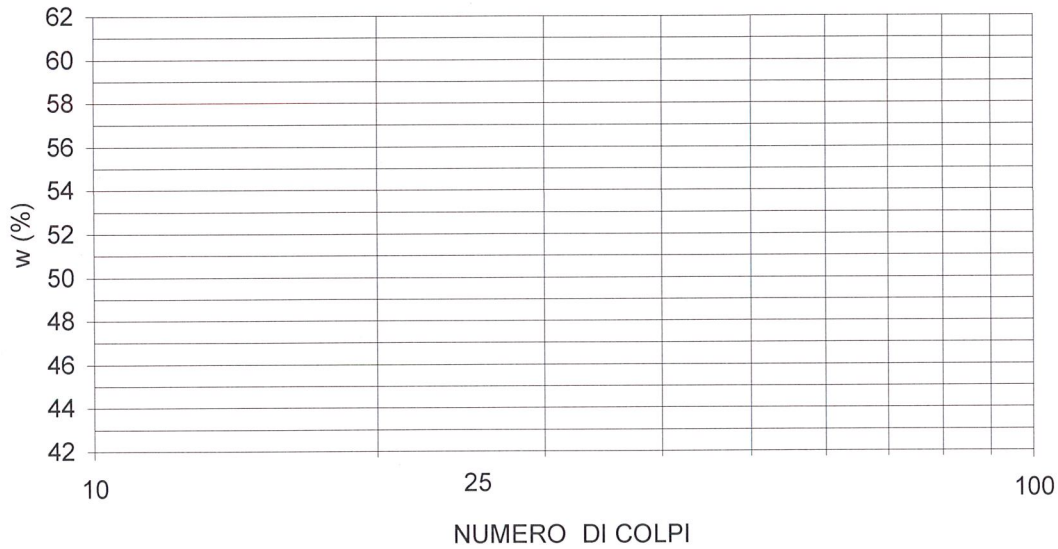
SONDAGGIO : S 1

CAMPIONE: CR-3

PROFONDITA': 16.50 ÷ 16.95 m

Profondità provino	m	16.50 - 16.95			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	-	-	-	-
Numero colpi	-	-	-	-	-
Massa provino umido + tara	g	-	-	-	-
Massa provino secco + tara	g	-	-	-	-
Contenuto in acqua	%	-	-	-	-
Limite Liquido w_L	%	non determinabile			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	-	-	-	-
Massa provino umido + tara	g	-	-	-	-
Massa provino secco + tara	g	-	-	-	-
Contenuto in acqua	%	-	-	-	-
Limite Plastico w_P	%	non plastico			

Indice di Plasticità ($w_L - w_P$)	
I_P	0

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore