

Proponente

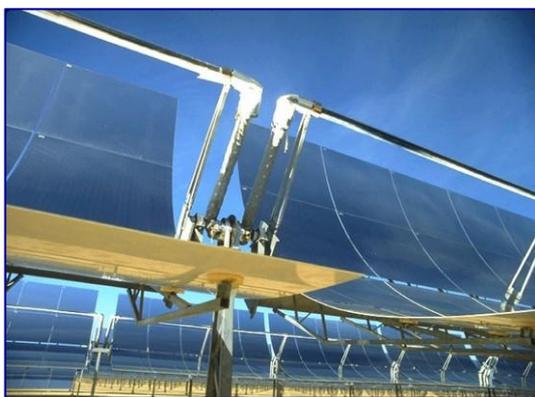
FLUMINI MANNU

FLUMINI MANNU LIMITED
Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

Provincia di Cagliari
Comuni di Villasor e Decimoputzu

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di
55 MWe denominato "FLUMINI MANNU"**



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo Documento:

**APPENDICI ALLE RELAZIONE GEOLOGICA E RELAZIONE GEOTECNICA
PARTE 1 DI 2**

Sviluppo:



Energogreen Renewables S.r.l.

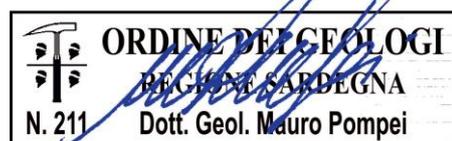
Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

www.energogreen.com

e-mail: info@energogreen.com

Documento realizzato da:

Dott. Geol. Mauro Pompei



PDRELGEOLGEOTAPP1001

0 05/2014 Prima Emissione

Rev. Data Descrizione

Codice di Riferimento

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:



*Energogreen Renewables Srl
Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

- 1. Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
- 2. Dott. Ing. Loretta Maccari*
- 3. Dott. Ing. Devis Bozzi*

Consulenza Esterna:

- Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Flumini Mannu (CA)*
- Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- Tecsa S.r.l.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*
- Enviroware srl, Dott. Roberto Bellasio: "Studio d'impatto atmosferico dei riscaldatori ausiliari dell'impianto solare termodinamico "Flumini Mannu"*
- Geotechna Srl: "Relazione Geologica", "Relazione Geotecnica" e "Studio di compatibilità idraulica"*
- Progetto Engineering srl: "Progetto elettrico definitivo"*

COMUNE DI VILLASOR

Provincia di Cagliari

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE TERMODINAMICO
DENOMINATO «»FLUMINI MANNU»

VOL. 2 / 2

APPENDICI

DATA: maggio 2014

REDATTO DA: Mauro Pompei

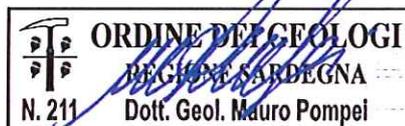


GEOTECHNA

Via Lorenzo il Magnifico n. 7
09134 Cagliari (Italy)
Tel./Fax +39 070 551417
e-mail: geotechna@tiscali.it
geotechna.cagliari@pec.it

IL GEOLOGO:

Dott. Mauro Pompei



COLLABORATORI:

Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

Dott.ssa Geol. Laura Mascia

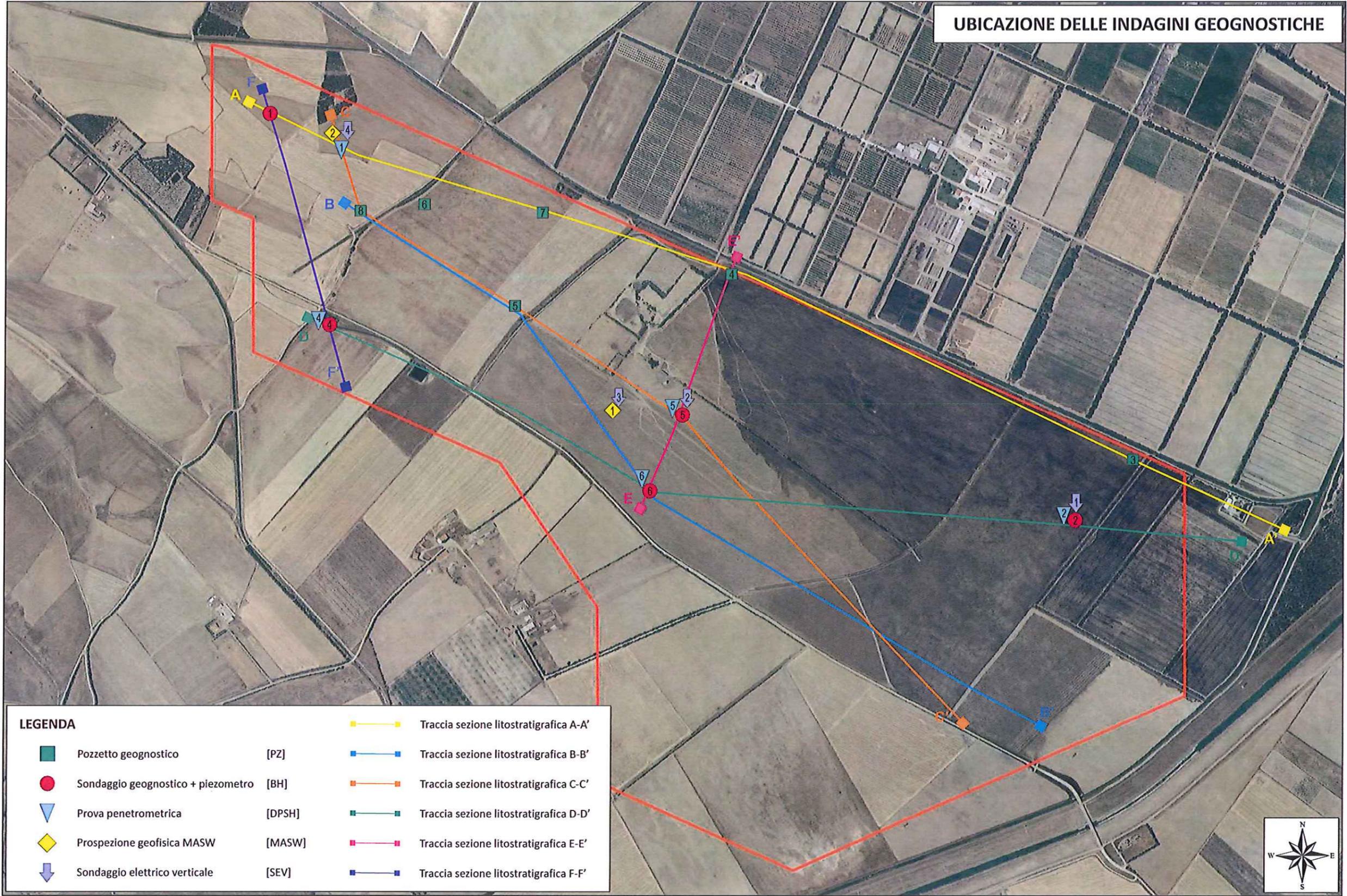
Dott. Geol. Nicola Pili

	DATA	DESCRIZIONE
REVISIONI	00	19.05.2014 <i>Prima emissione</i>
	01	
	02	
	03	
	04	

IL COMMITTENTE:

Energogreen Renewables S.r.l.
Via Enrico Fermi n. 19
62010 Pollenza (MC)

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE



LEGENDA

- | | | | | |
|---|------------------------------------|--------|--|--|
|  | Pozzetto geognostico | [PZ] |  | Traccia sezione litostratigrafica A-A' |
|  | Sondaggio geognostico + piezometro | [BH] |  | Traccia sezione litostratigrafica B-B' |
|  | Prova penetrometrica | [DPSH] |  | Traccia sezione litostratigrafica C-C' |
|  | Prospezione geofisica MASW | [MASW] |  | Traccia sezione litostratigrafica D-D' |
|  | Sondaggio elettrico verticale | [SEV] |  | Traccia sezione litostratigrafica E-E' |
| | | |  | Traccia sezione litostratigrafica F-F' |



ELABORATI STRATIGRAFICI

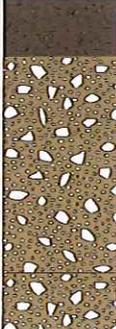


Via Lorenzo il Magnifico n. 7
09134 Cagliari (Italy)
Tel./Fax +39 070 501363
e-mail: geotechna@fiscali.it
geotechna.cagliari@pec.it

Riferimento: Energogreen S.r.l. - Realizzazione di un impianto solare termodinamico	Sondaggio: PZ4
Località: Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (Provincia di Cagliari)	Quota: p,c,
Impresa esecutrice:	Data: 17.03.2014
Coordinate: 1.488.251 4.359.536	Redattore: Dott. Geol. Mauro Pompei
Perforazione: Escavatore meccanico	

o mm	R v	A r s	Pz	metri barr.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	SPT		RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
				1.		1) SDi < 0,60 0,70							0,5	A] Suolo sabbioso-limoso di colore bruno scuro, organico in superficie, con qualche ciottolo disperso (Attuale).	
				2.		2) SDi < 0,80 1,10							1,2	B] Ghiaie costituite da ciottoli eterometrici pluricentimetrici e poligenici in matrice sabbioso-limoso-argillosa di colore marroncino, mediamente addensate, umide con aumento verso il basso della frazione ciottolosa e del diametro fino a blocchi di dimensione pluridecimetica (Ø = 15÷25 cm).	
						3) SDi < 1,00 1,50							2,5	B] Idem, di colore giallognolo, ossidate.	

Riferimento: Energogreen S.r.l. - Realizzazione di un impianto solare termodinamico	Sondaggio: PZ6
Località: Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (Provincia di Cagliari)	Quota: p.c.
Impresa esecutrice:	Data: 17.03.2014
Coordinate: 1.487.419 4.359.716	Redattore: Dott. Geol. Mauro Pompei
Perforazione: Escavatore meccanico	

o mm	R v	A r	S s	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
											S.P.T.	N				
														0,4	A] Suolo sabbioso-limoso di colore bruno scuro, organico in superficie, con qualche ciottolo disperso.	
					1										1,9	B] Ghiaie costituite da ciottoli eterometrici pluricentrici e poligenici in matrice sabbioso-limoso-argillosa di colore marroncino, mediamente addensate, umide con aumento verso il basso della frazione ciottolosa e del diametro fino a blocchi di dimensione pluridecimetrica (Ø = 15+25 cm).
					2										2,3	B] Idem, sature,

POZZETTO - PZ8

SCALA 1 : 50 Pagina 1/1

Riferimento: Energogreen S.r.l. - Realizzazione di un impianto solare termodinamico	Sondaggio: PZ8
Località: Crabili Atzori, Villasor (Provincia di Cagliari)	Quota: p,c,
Impresa esecutrice:	Data: 17.03.2014
Coordinate: 1.487.234 4.359.703	Redattore: Dott. Geol. Mauro Pompei
Perforazione: Escavatore meccanico	

o mm	R v	A r	Pz s	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
													0,4		A] Suolo sabbioso-limoso di colore bruno scuro, organico in superficie, con qualche ciottolo disperso.
				1		1) SDi < 1,10 1,40									B] Ghiaie e ciottoli eterometrici (Ø = 1-3 cm) e poligenici in matrice sabbioso-limosa di colore da marroncino-beige, mediamente addensate, da umide a sature da -2,00 m dal p.c..
				2		2) SDi < 1,40 1,60							2,2		

SONDAGGIO - BH5

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

Riferimento: Energogreen S.r.l. - Realizzazione di un impianto solare termodinamico	Sondaggio: BH5
Località: Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (Provincia di Cagliari)	Quota: p.c,
Impresa esecutrice:	Data: 05-06.03.2014
Coordinate: 1.488.075 4.359.181	Redattore: Dott. Geol. Mauro Pompei
Perforazione: Rotazione carotaggio continuo diametro 101 mm	

o mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
													0.5	A] Suolo sabbioso-limoso di colore bruno rossiccio, organico in superficie, con qualche ciottolo disperso, debolmente umido.	
				1	Ghiaie e ciottoli eterometrici in matrice sabbioso-limoso di colore marroncino-beige, a tratti debolmente legate e con livelli cementati da CaCO3 (-1,00÷-1,50 m da p.c., -2,50÷-2,80 m da p.c., -3,60÷-4,00 m da p.c.) e con aumento della matrice sabbiosa da -3,00 m, moderatamente addensata, da asciutta a saturo intorno a 2,80 m.						13-24-47	71		B] Ghiaie e ciottoli eterometrici (Ø = pluricentrici) e poligenici in matrice sabbioso-limoso di colore marroncino-beige, a tratti debolmente legate e con livelli cementati da CaCO3 (-1,00÷-1,50 m da p.c., -2,50÷-2,80 m da p.c., -3,60÷-4,00 m da p.c.) e con aumento della matrice sabbiosa da -3,00 m, moderatamente addensata, da asciutta a saturo intorno a 2,80 m.	
				2											
				3											
				4											
				5		1) SDi < 4,60 5,00									
				6							24-33-36	69	5.7	D1] Sabbie ghiaiose in matrice limo-argillosa di colore marroncino, moderatamente addensate, sature.	
				7									6.5	C1] Limi sabbiosi con argilla e qualche ciottolo disperso passante a limi argillosi.	
				8	2) She < 7,50 8,00	2,2 3,3							7.2	C2] Limi argilloso-sabbiosi di colore grigio-verdognolo con screziature rossastre da ossidazione, consistenti, asciutti.	
				9	3) SDi < 8,00 8,45	4					12-18-23	41			
				10		3,3									
				11		3,2									
				12		3,6									
				13		3,8									
				14		2,6									
				15		1,7									
				16		2,4									
				17		3,4									
				18		2,4									
				19									12,3		
				20	4) SDi < 14,00 15,00						4-8-10	18		B] Ghiaie e ciottoli eterometrici (Ø max = 8 cm) e poligenici in matrice sabbioso-limoso di colore marroncino, moderatamente ossidate, addensata, sature.	

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	07/03/14	07/03/14	10/03/14	10/03/14	11/03/14	11/03/14	17/03/14			
Ora	mattina	sera	mattina	sera	mattina	sera	mattina			
Livello dell'acqua (m)	2,45	2,47	2,41	2,42	2,43	2,44	2,55			
Prof. perforazione(m)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00			
Prof. rivestimento(m)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00			

PROVE PENETROMETRICHE DPSH

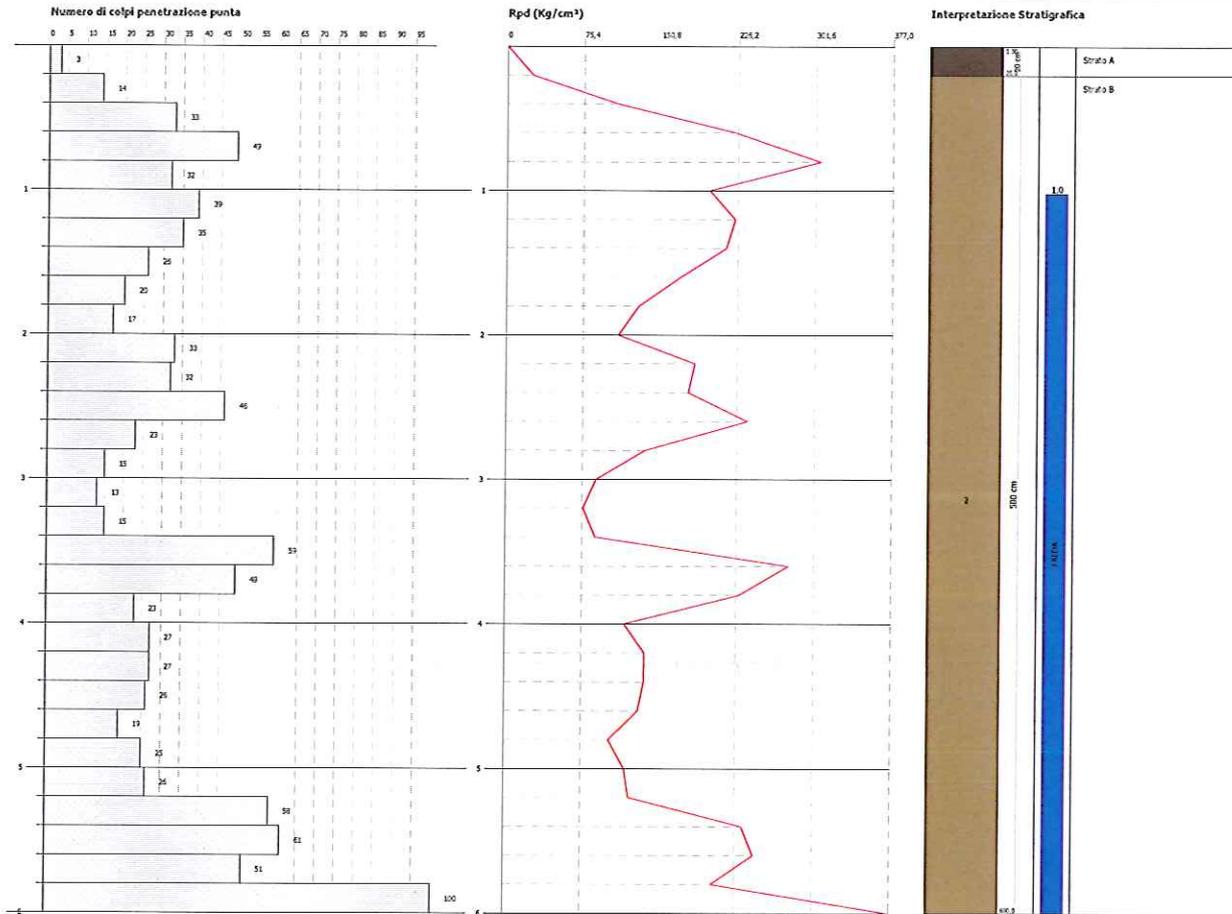


Via Lorenzo il Magnifico n. 7
09134 Cagliari (Italy)
Tel./Fax +39 070 501363
e-mail: geotechna@fiscali.it
geotechna.cagliari@pec.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Certificato PS 011/2014 - BH01
Strumento utilizzato... DPHS (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Energogreen S.r.l.
 Cantiere : Realizzazione di un impianto solare termodinamico
 Località : Crabbi Atzori, Z.I. di Villasor (provincia di Cagliari)

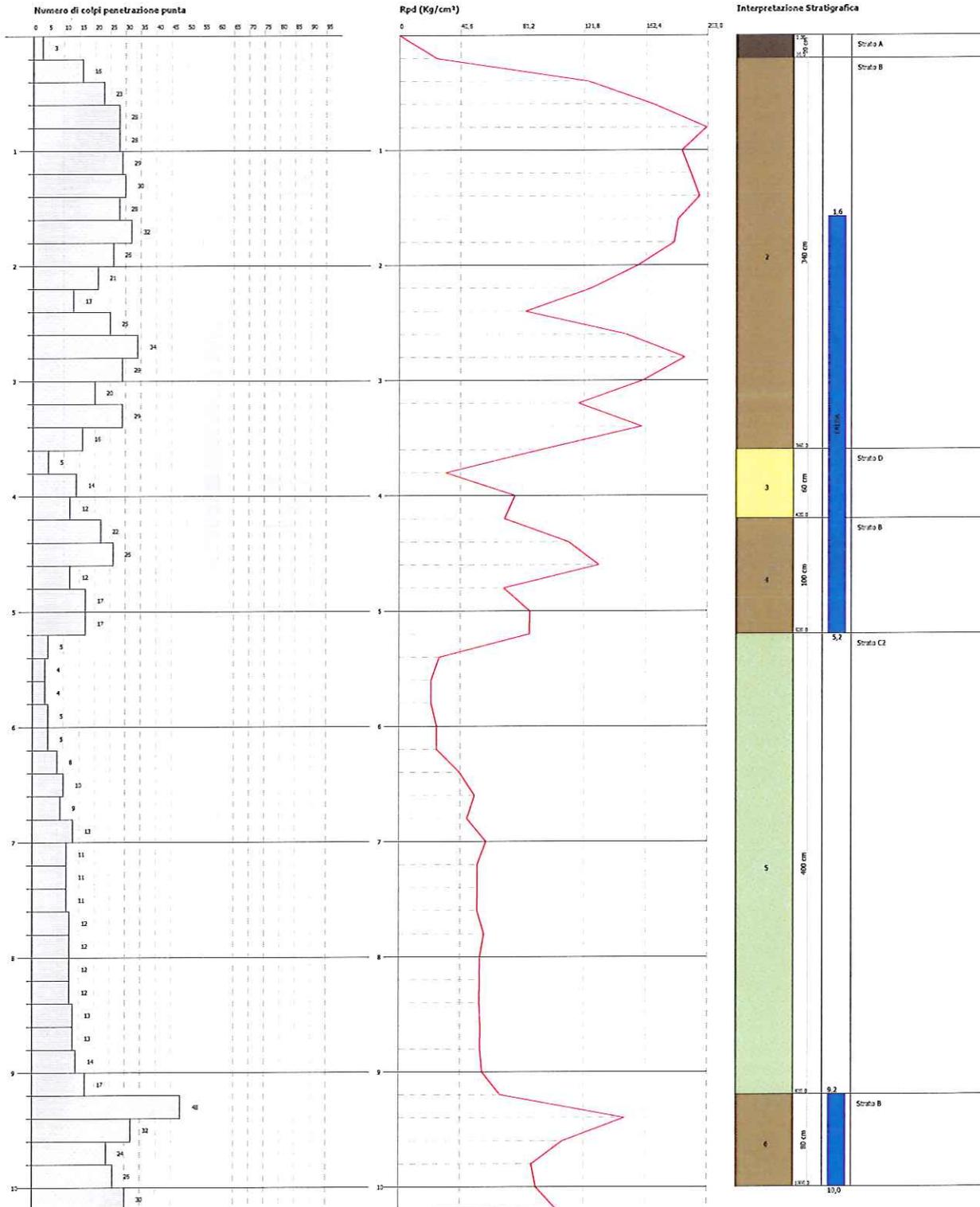
Data :10/03/2014



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Certificato PS 012/2014 - BH02
 Strumento utilizzato... DPH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Energogreen S.r.l.
 Cantiere : Realizzazione di un impianto solare termodinamico
 Località : Crabili Azzoni, Z.I. di Villasor (Provincia di Cagliari)

Data :07/03/2014



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Certificato PS 013/2014 - BH04
Strumento utilizzato... DPHS (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Energogreen S.r.l.
 Cantiere : Realizzazione di un impianto solare termodinamico
 Località : Crabli Azori, Z.I. di Villasor (Provincia di Cagliari)

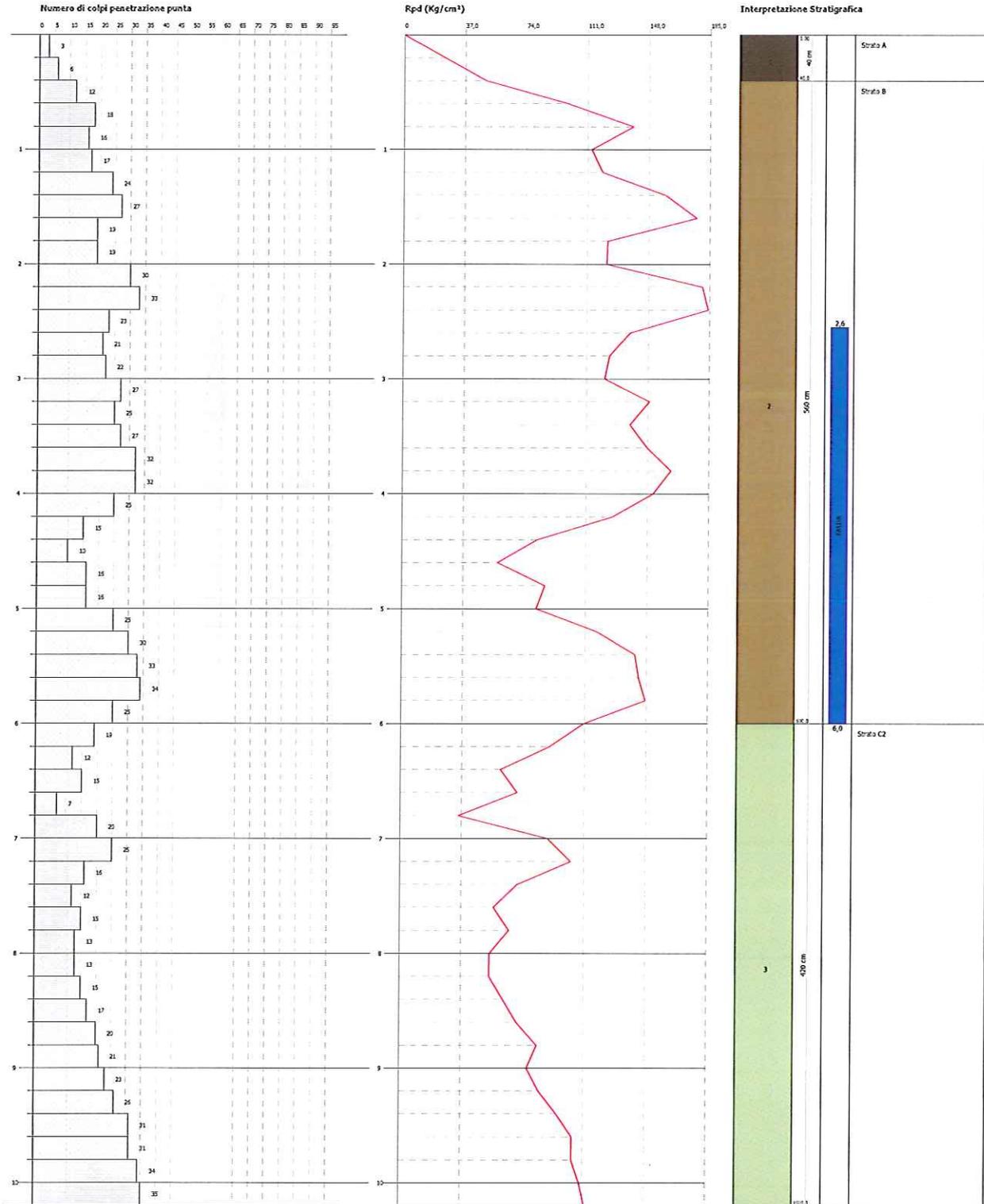
Data :07/03/2014



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Certificato PS 014/2014 - BH05
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Energogreen S.r.l.
 Cantiere : Realizzazione di un impianto solare termodinamico
 Località : Crabbi Alzori, Z.I. di Villasor (Provincia di Cagliari)

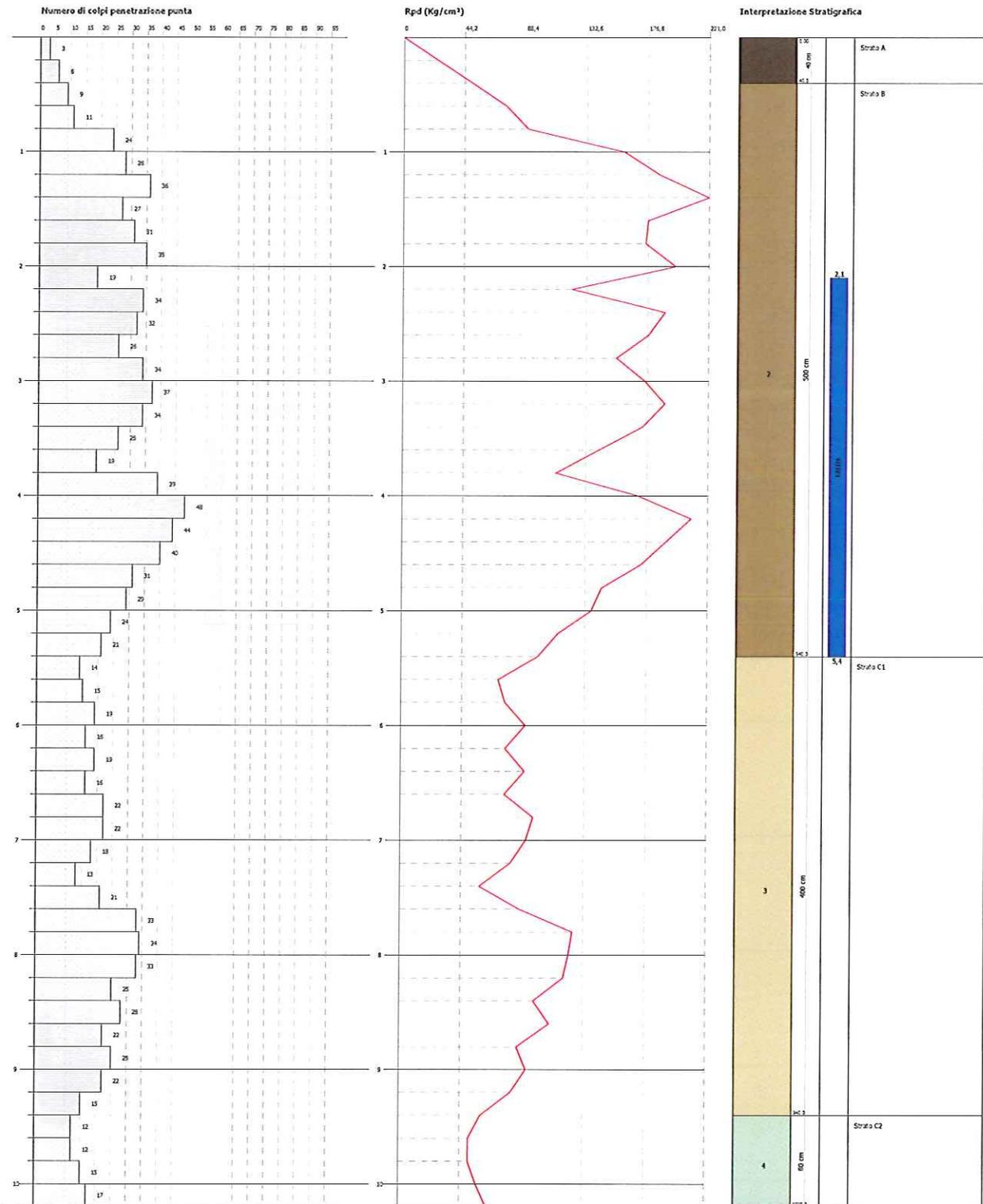
Data :07/03/2014



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Certificato PS 015/2014 - BH06
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Energogreen S.r.l.
 Cantiere : Realizzazione di un impianto solare termodinamico
 Località : Crabli Atzori, Z.I. di Villasor (Provincia di Cagliari)

Data :07/03/2014



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Via Lorenzo il Magnifico n. 7
091 34 Cagliari (Italy)
Tel./Fax +39 070 501363
e-mail: geotechna@tiscali.it
geotechna.cagliari@pec.it

SONDAGGIO BH1



[Posizionamento]



[-5,00 ÷ -10,00 m]



[0,00 ÷ -5,00 m]

SONDAGGIO BH2



[Posizionamento]



[-5,00 ÷ -10,00 m]



[0,00 ÷ -5,00 m]

SONDAGGIO BH4



[Posizionamento]



[-5,00 ÷ -10,00 m]



[0,00 ÷ -5,00 m]

SONDAGGIO BH5



[Posizionamento]



[-5,00 ÷ -10,00 m]

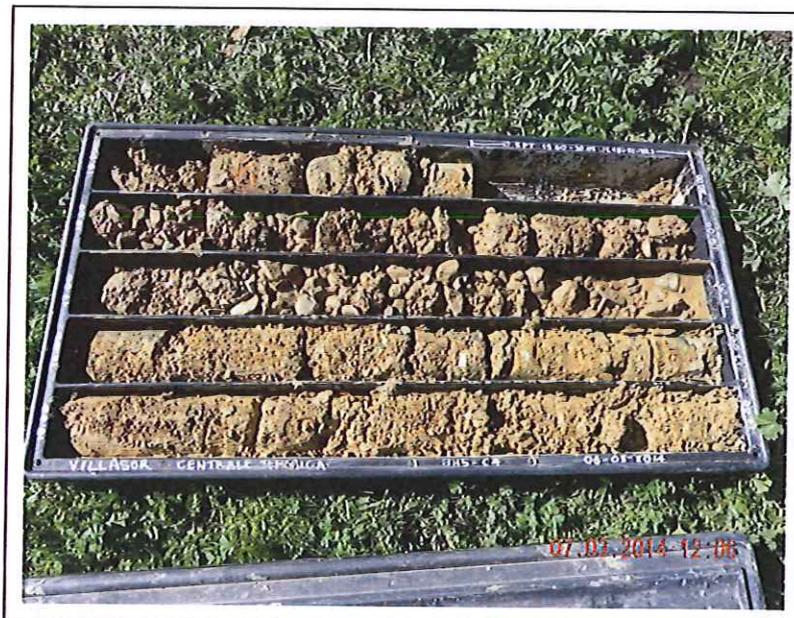


[0,00 ÷ -5,00 m]

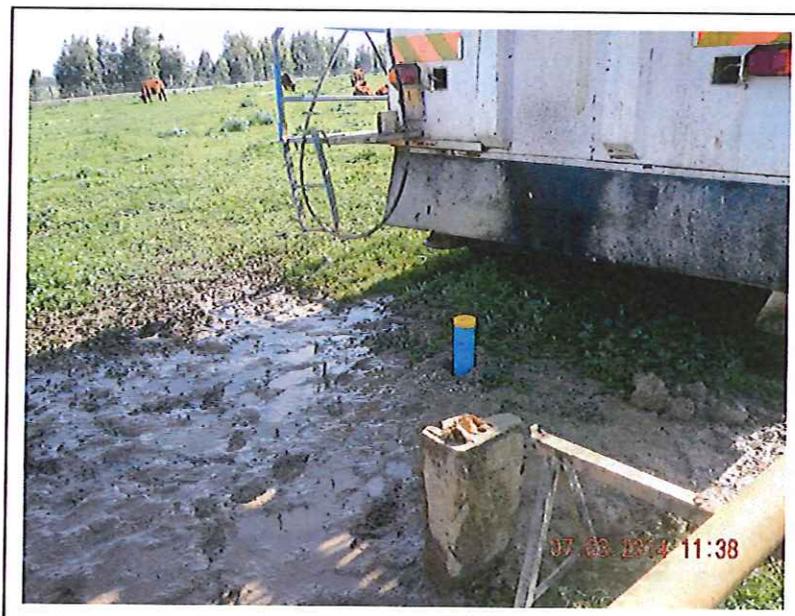
SONDAGGIO BH5



[-15,00 ÷ -20,00 m]



[-10,00 ÷ -15,00 m]



[Piezometro]

SONDAGGIO BH6



[Posizionamento]



[-5,00 ÷ -10,00 m]



[0,00 ÷ -5,00 m]

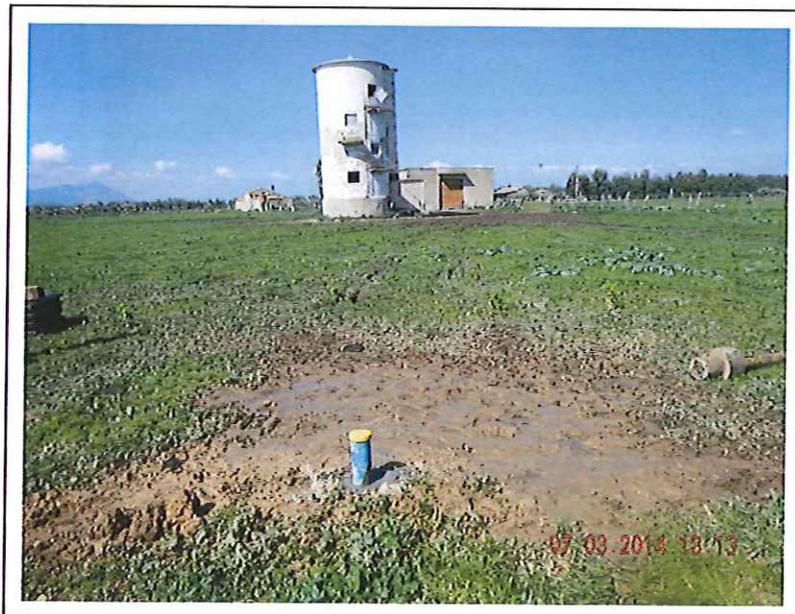
SONDAGGIO BH6



[-15,00 ÷ -20,00 m]



[-10,00 ÷ -15,00 m]



[Piezometro]

**PROVE GEOTECNICHE
DI LABORATORIO**

GEOTECHNA S.r.l.

Via Lorenzo il Magnifico n. 7
09134 Cagliari (Italy)
Tel./Fax +39 070 501363
e-mail: geotechna@tiscali.it
geotechna.cagliari@pec.it

CERTIFICATO N.: PL 026/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH2-SD2
TIPO LITOLOGICO: Ghiaia sabbioso-limosa
QUOTA PRELIEVO: -8,00 m ÷ -8,40 m da p.c.

PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080

STRUMENTAZIONE: Macchina elettromeccanica per prove di taglio diretto e residuo [Tecnotest T 665/010]
CARATTERISTICHE PROVA: Consolidata drenata su campione semidisturbato (C.D.)
DIMENSIONI DEL PROVINO: Lato 60,0 mm - Altezza 19,50 mm
DATA INIZIO PROVA: 06/03/2014
TEMPO CONSOLIDAMENTO: 24 ore
VELOCITA' DI TAGLIO: 0,2 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Peso di volume naturale: 2,13 g/cm³
Contenuto d'acqua iniziale: 21,36 %

DETERMINAZIONI

Provino N.	1	2	3
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,13	2,12	2,13
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,76	1,75	1,76
Consolidazione			
s - Carico verticale (kPa)	102,87	198,21	293,55
Cedimenti (mm)	1,306	2,244	-
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,40	2,52	-
Rottura			
Scorrimento orizzontale (mm)	4,59	4,38	3,44
t - Resistenza al taglio (kPa)	87,17	138,93	196,13
Deformazione verticale (mm)	0,089	0,299	0,196
Contenuto d'acqua (%)	18,89	18,07	17,36
Angolo di attrito (°)	29,74		
Coesione (KPa)	27,48		

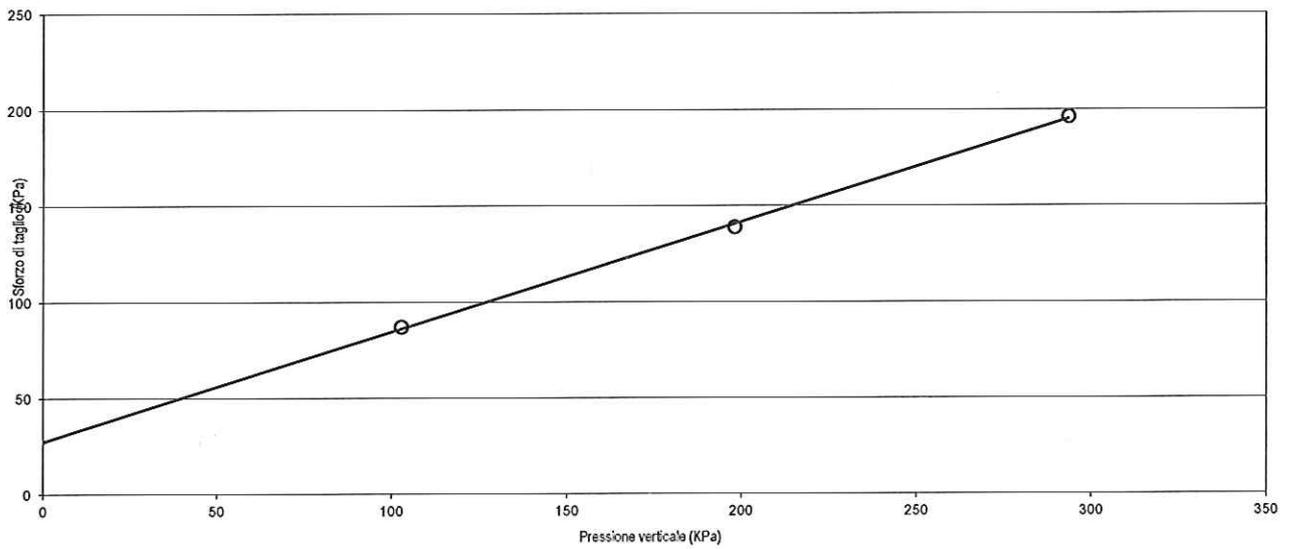
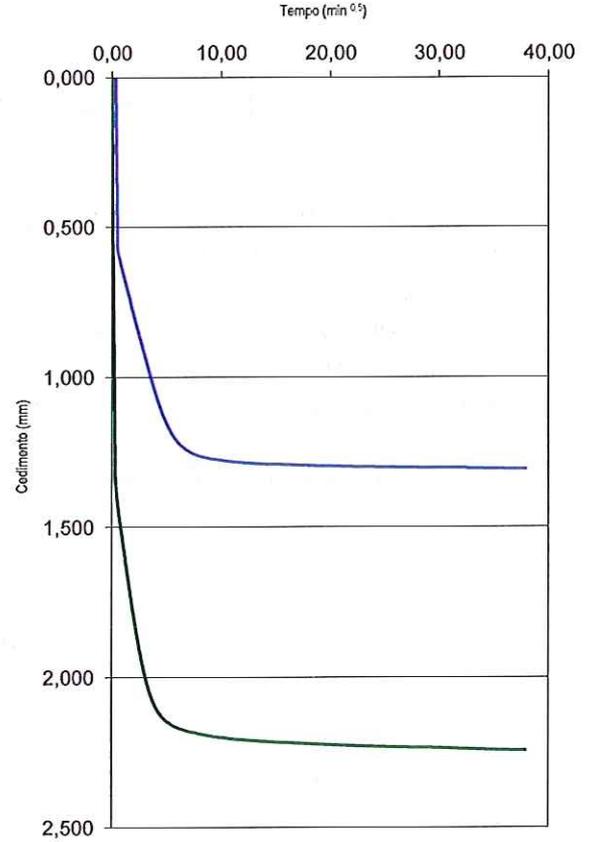
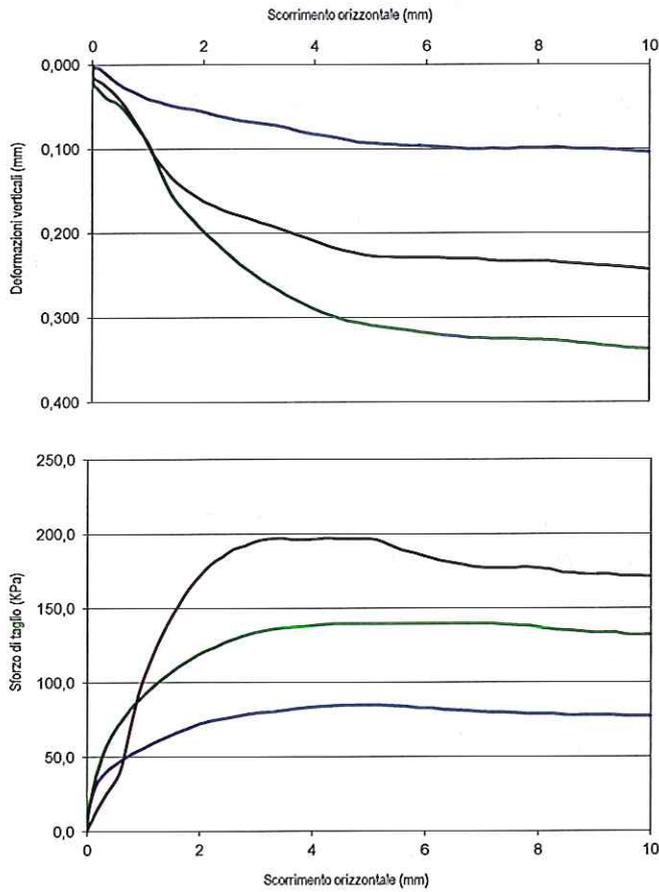
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080



CERTIFICATO N.: PL 027/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH4-SD2
TIPO LITOLOGICO: Ghiaia sabbioso-limosa
QUOTA PRELIEVO: -4,00 m ÷ -4,50 m da p.c.

PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080

STRUMENTAZIONE: Macchina elettromeccanica per prove di taglio diretto e residuo [Controls mod. 27-T206/A]
CARATTERISTICHE PROVA: Consolidata drenata su campione Indisturbato Semidisturbato Disturbato composito (C.D.)
DIMENSIONI DEL PROVINO: Diametro 59,7 mm - Altezza 30,4 mm
DATA INIZIO PROVA: 05/03/2014
TEMPO CONSOLIDAMENTO: 24 ore
VELOCITA' DI TAGLIO: 0,2 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Peso di volume naturale: **2,17 g/cm³**
Contenuto d'acqua iniziale: **11,26 %**

DETERMINAZIONI

Provino N.	1	2	3
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,21	2,16	2,14
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,99	1,94	1,92
Consolidazione			
s - Carico verticale (kPa)	104,16	208,21	294,92
Cedimenti (mm)	1,489	2,560	3,328
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,09	2,13	2,18
Rottura			
Scorrimento orizzontale (mm)	6,45	5,48	7,51
t - Resistenza al taglio (kPa)	123,08	234,49	338,05
Deformazione verticale (mm)	-0,229	0,060	0,049
Contenuto d'acqua (%)	12,70	11,76	11,82
Angolo di attrito (°)	48,37		
Coesione (KPa)	4,14		

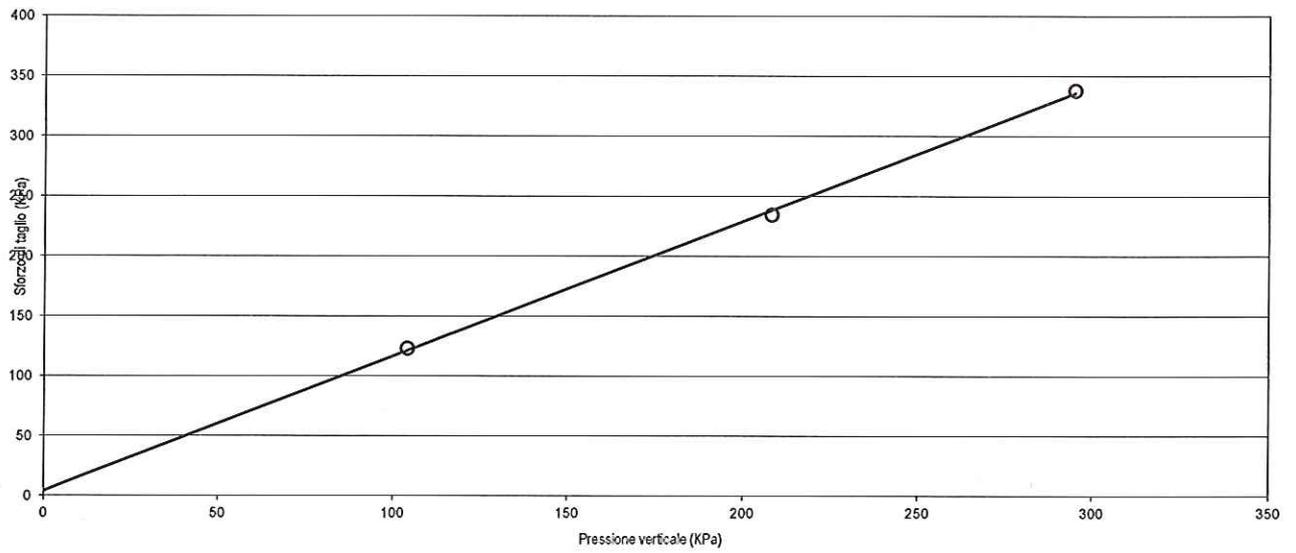
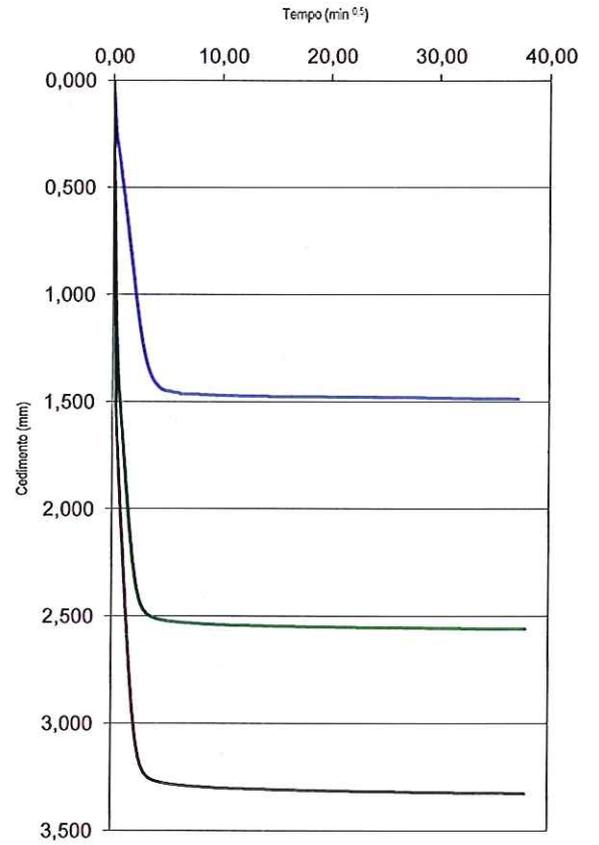
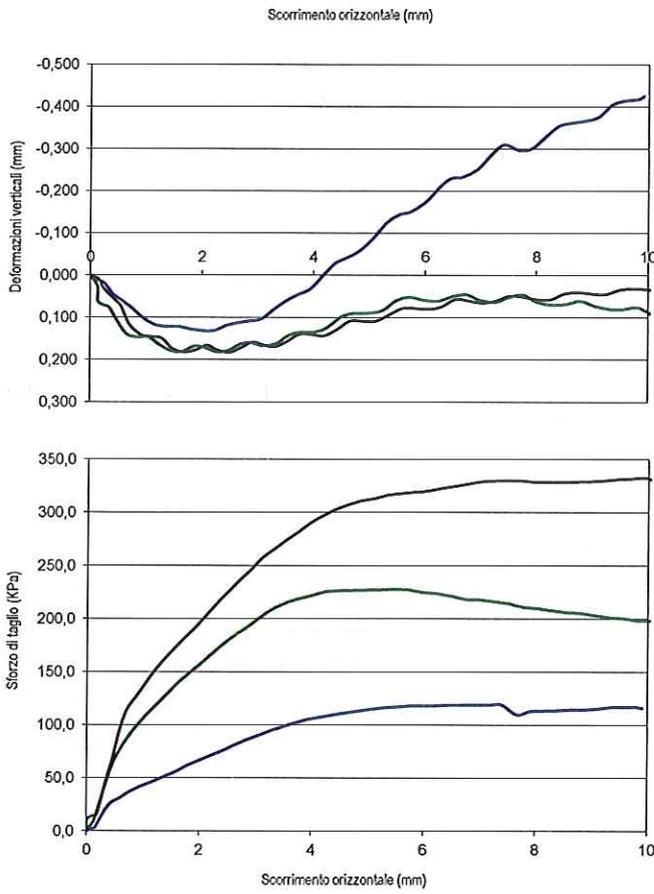
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



**PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE
ASTM D3080**



CERTIFICATO N.: PL 028/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabilli Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH2-SD1
TIPO LITOLOGICO: Ghiaia argillosa
QUOTA PRELIEVO: -4,30 m ÷ -4,50 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

[UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 05/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **6,89**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

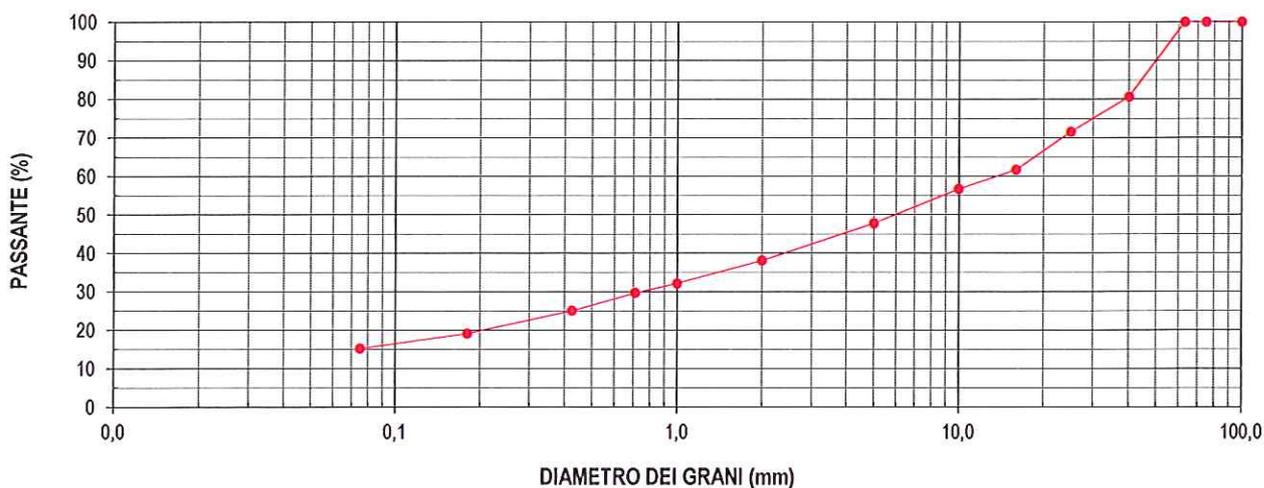
[Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	80,58
25,0	71,53
16,0	61,72
10,0	56,72
5,0	47,79
2,0	38,15
1,0	32,20
0,710	29,74
0,420	25,11
0,180	19,18
0,075	15,32

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W _L)	27
Limite plastico (W _p)	15
Indice plastico (I _p)	12
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C _u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C _c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A2-6
Classif. USCS	GC
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,30
Peso specifico dei grani (G _s)	2,72



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

DATA INIZIO PROVA:

05/03/2014

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE:

Semidisturbato

Contenuto d'acqua iniziale

6,89

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

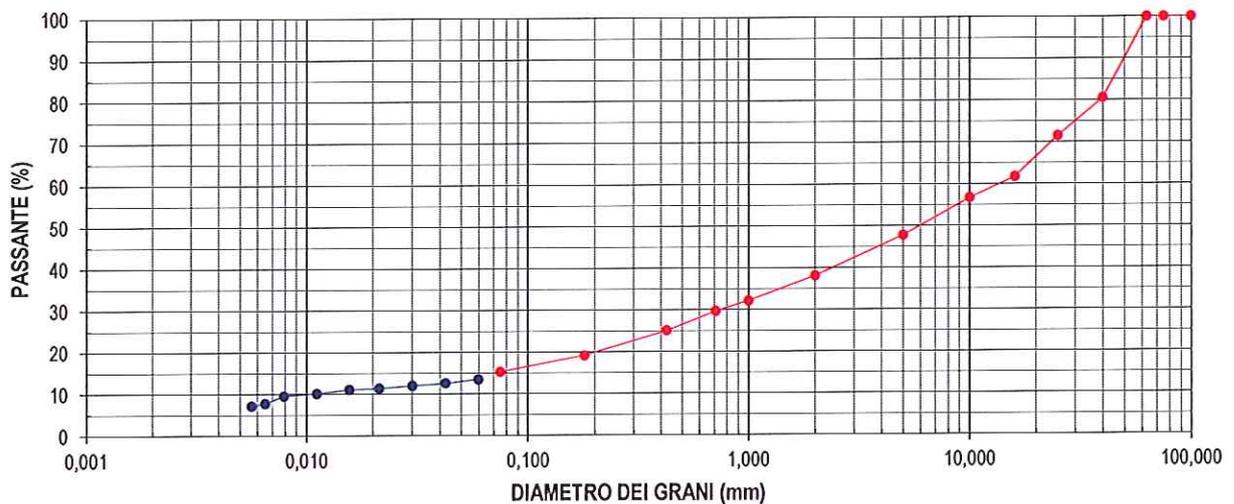
[Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	80,58
25,0	71,53
16,0	61,72
10,0	56,72
5,0	47,79
2,0	38,15
1,0	32,20
0,710	29,74
0,420	25,11
0,180	19,18
0,075	15,32

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

[A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0597	13,53
0,0424	12,63
0,0301	12,02
0,0214	11,42
0,0156	11,12
0,0111	10,22
0,0079	9,62
0,0065	7,82
0,0056	7,21
0,0040	6,91
0,0016	6,01
-	-



IL TECNICO DI LABORATORIO

Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:

Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 06/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **3,31**

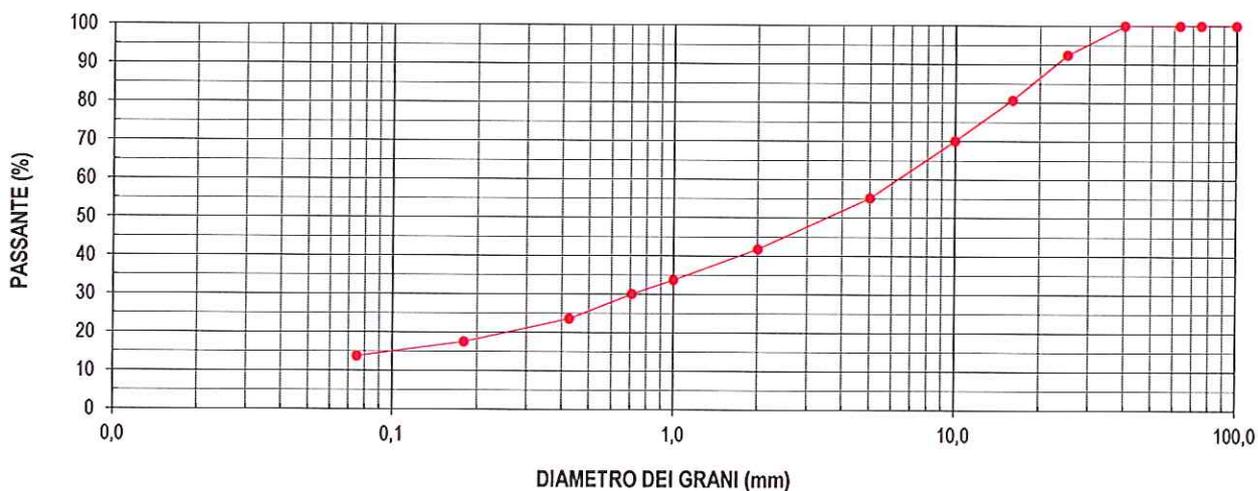
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	92,40
16,0	80,69
10,0	70,08
5,0	55,18
2,0	41,82
1,0	33,78
0,710	30,14
0,420	23,64
0,180	17,59
0,075	13,81

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	22
Limite plastico (W_P)	16
Indice plastico (I_p)	6
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A2-4
Classif. USCS	SC
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,72
Peso specifico dei grani (G_s)	2,34



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

DATA INIZIO PROVA:

05/03/2014

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE:

Semidisturbato

Contenuto d'acqua iniziale

3,31

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

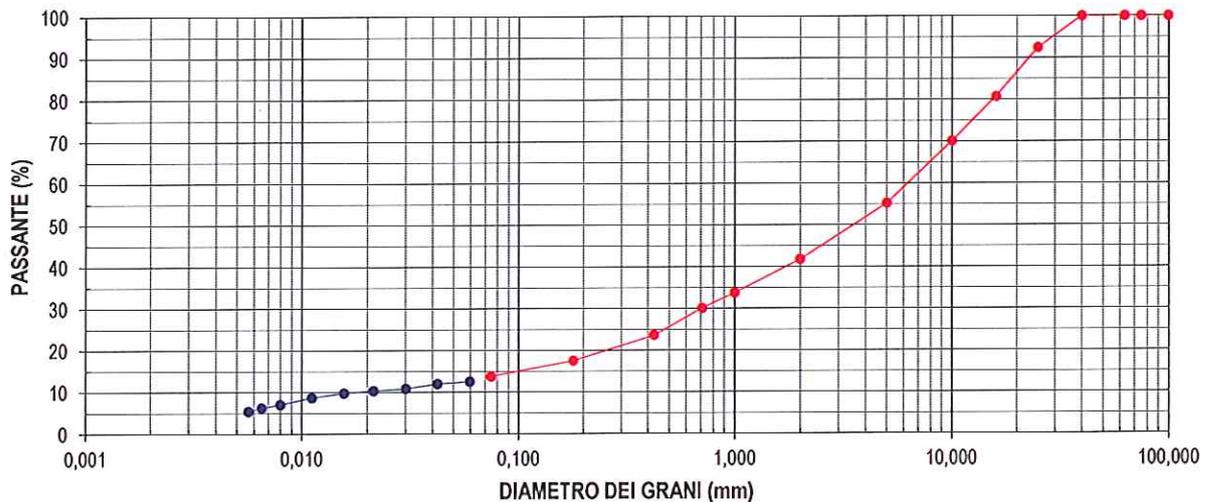
[Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	92,40
16,0	80,69
10,0	70,08
5,0	55,18
2,0	41,82
1,0	33,78
0,710	30,14
0,420	23,64
0,180	17,59
0,075	13,81

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

[A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0597	12,55
0,0423	12,01
0,0301	10,92
0,0214	10,37
0,0157	9,83
0,0112	8,73
0,0080	7,10
0,0065	6,28
0,0057	5,46
0,0040	5,19
0,0017	4,37
-	-



IL TECNICO DI LABORATORIO

Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:

Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 030/2014
 COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: BH5-SD2
 TIPO LITOLOGICO: Limo argilloso
 QUOTA PRELIEVO: -8,00 m ÷ -8,45 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 10/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
 Contenuto d'acqua iniziale **17,07**

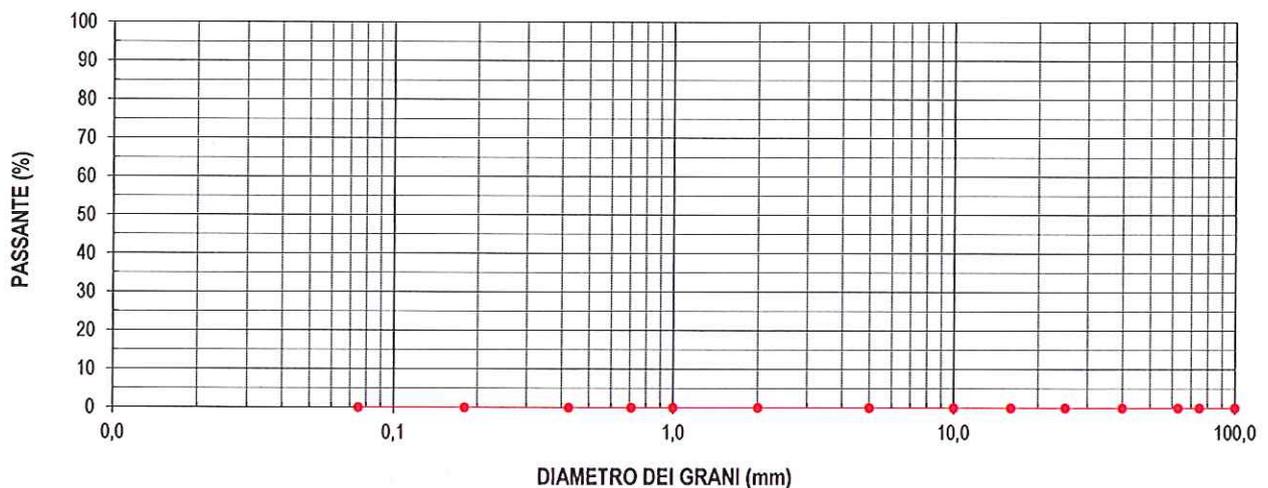
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	
75,0	
63,0	
40,0	
25,0	
16,0	
10,0	
5,0	
2,0	
1,0	
0,710	
0,420	
0,180	
0,075	

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	27
Limite plastico (W_p)	18
Indice plastico (I_p)	9
Indice di gruppo	
Coefficiente di uniformità (C_u)	
Coefficiente di curvatura (C_c)	
Classif. UNI-CNR 10006	
Classif. USCS	



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari

Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 043/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH5-SD1
TIPO LITOLOGICO: Ghiaia sabbioso-limosa
QUOTA PRELIEVO: -4,60 m ÷ -5,00 m da p.c.

PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080

STRUMENTAZIONE: Macchina elettromeccanica per prove di taglio diretto e residuo [Controls mod. 27-T206/A]
CARATTERISTICHE PROVA: Consolidata drenata su campione semidisturbato (C.D.)
DIMENSIONI DEL PROVINO: Diametro 59,7 mm - Altezza 30,4 mm
DATA INIZIO PROVA: 24/03/2014
TEMPO CONSOLIDAMENTO: 24 ore
VELOCITA' DI TAGLIO: 0,5 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Peso di volume naturale: **2,15 g/cm³**
Contenuto d'acqua iniziale: **7,54 %**

DETERMINAZIONI

Provino N.	1	2	3
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,13	2,15	2,17
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,98	2,00	2,02
Consolidazione			
s - Carico verticale (kPa)	104,16	208,21	294,92
Cedimenti (mm)	0,560	1,526	2,201
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,02	2,11	2,18
Rottura			
Scorrimento orizzontale (mm)	5,52	7,65	6,27
t - Resistenza al taglio (kPa)	111,23	168,21	241,03
Deformazione verticale (mm)	0,226	0,128	0,207
Contenuto d'acqua (%)	14,85	14,20	13,33
Angolo di attrito (°)	34,06		
Coesione (KPa)	36,64		

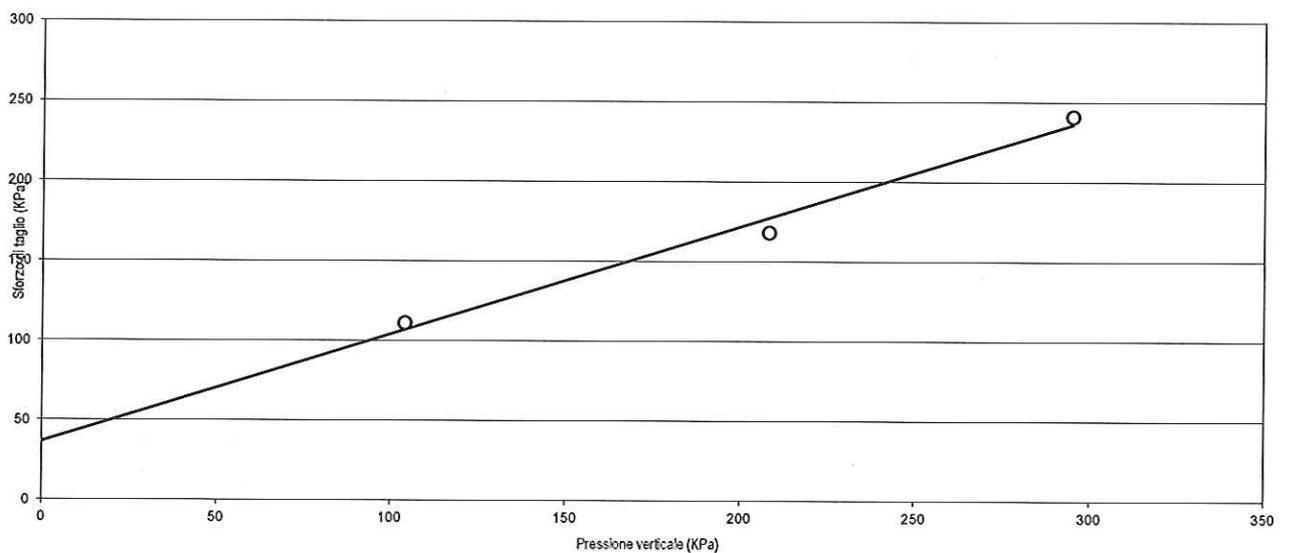
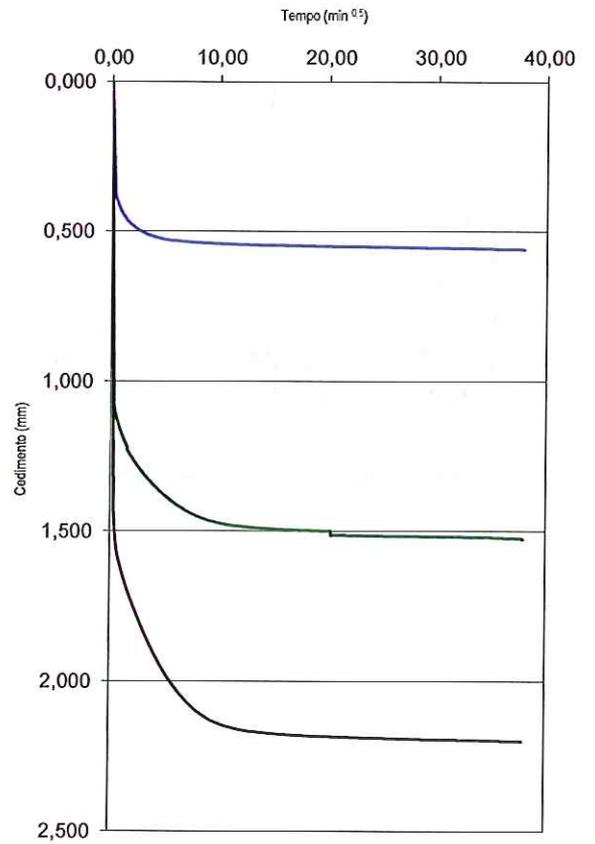
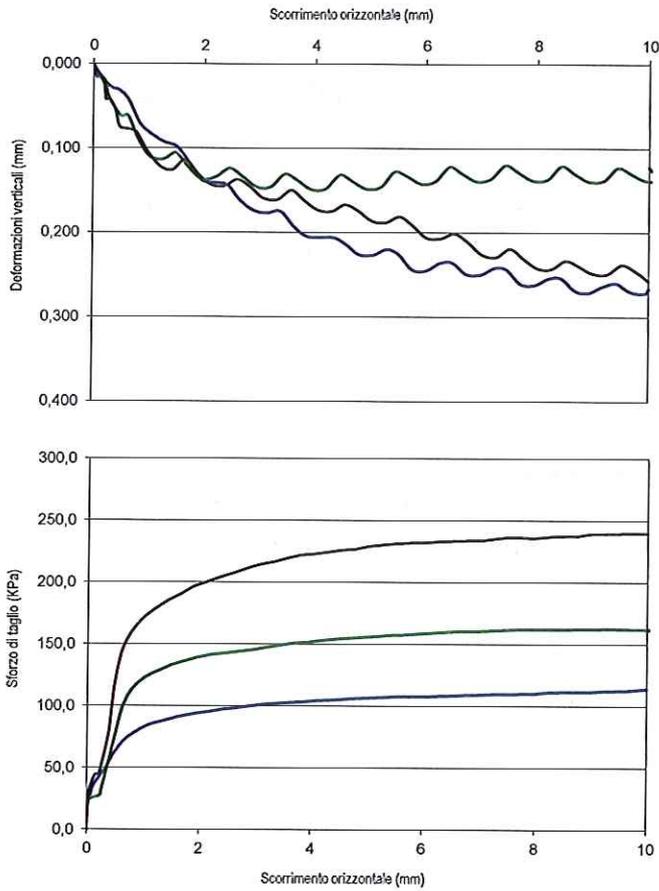
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



**PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE
ASTM D3080**



CERTIFICATO N.: PL 044/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH2-SD1
TIPO LITOLOGICO: Ghiaia argillosa
QUOTA PRELIEVO: -4,30 m ÷ -4,50 m da p.c.

PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080

STRUMENTAZIONE: Macchina elettromeccanica per prove di taglio diretto e residuo [Tecnotest T 665/010]
CARATTERISTICHE PROVA: Consolidata drenata su campione semidisturbato (C.D.)
DIMENSIONI DEL PROVINO: Lato 60,0 mm - Altezza 19,50 mm
DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
TEMPO CONSOLIDAMENTO: 24 ore
VELOCITA' DI TAGLIO: 0,2 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Peso di volume naturale: **2,16 g/cm³**
Contenuto d'acqua iniziale: **6,89 %**

DETERMINAZIONI

Provino N.	1	2	3
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,13	2,17	2,16
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,00	2,03	2,02
Consolidazione			
s - Carico verticale (kPa)	102,87	198,21	293,55
Cedimenti (mm)	0,914	2,619	2,007
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,66	2,98	2,87
Rottura			
Scorrimento orizzontale (mm)	4,61	6,65	6,70
t - Resistenza al taglio (kPa)	68,10	147,10	196,13
Deformazione verticale (mm)	0,349	0,526	0,384
Contenuto d'acqua (%)	15,96	14,41	13,56
Angolo di attrito (°)	33,88		
Coesione (KPa)	4,03		

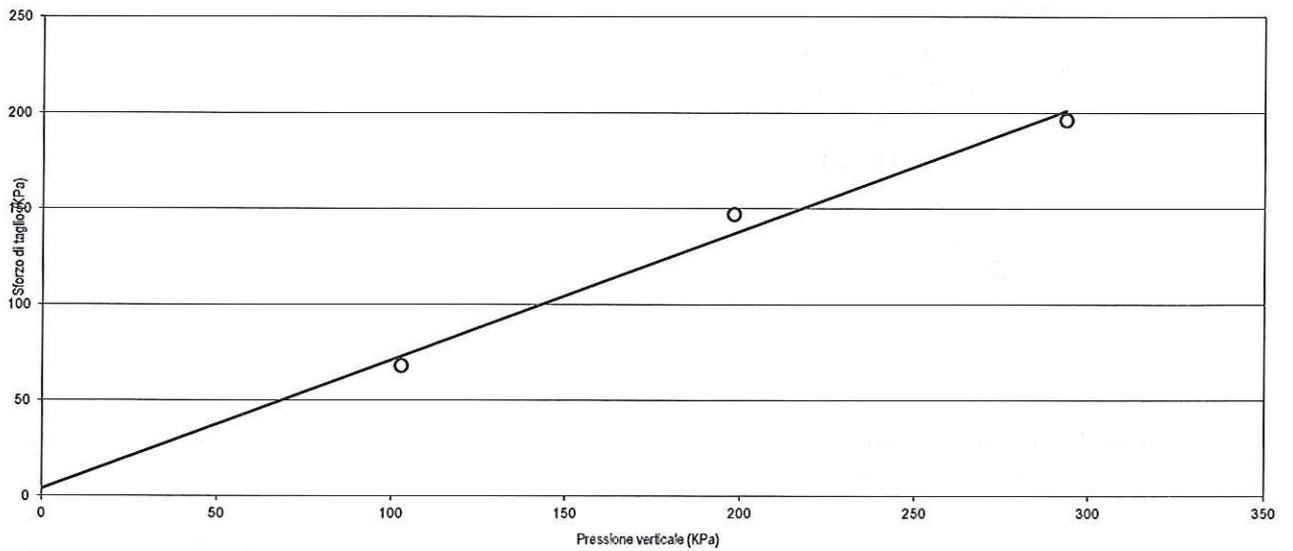
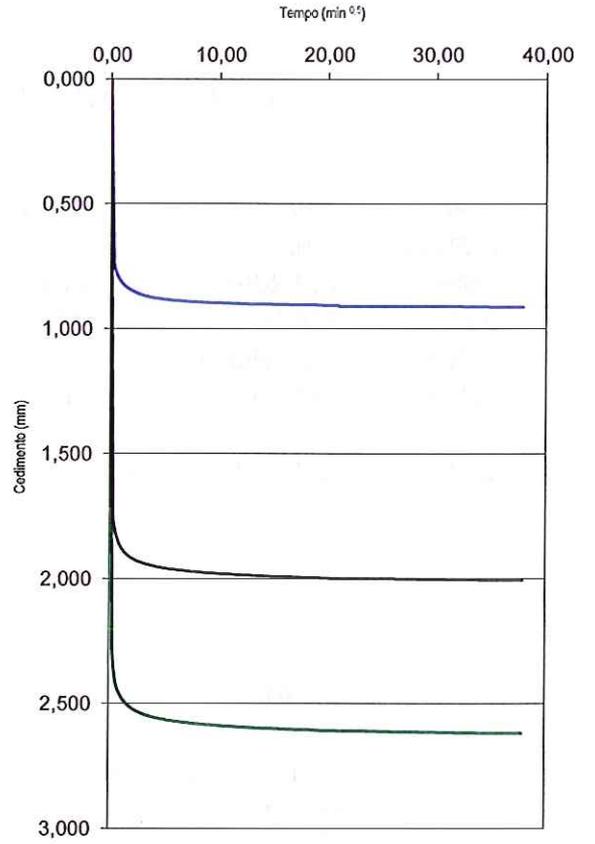
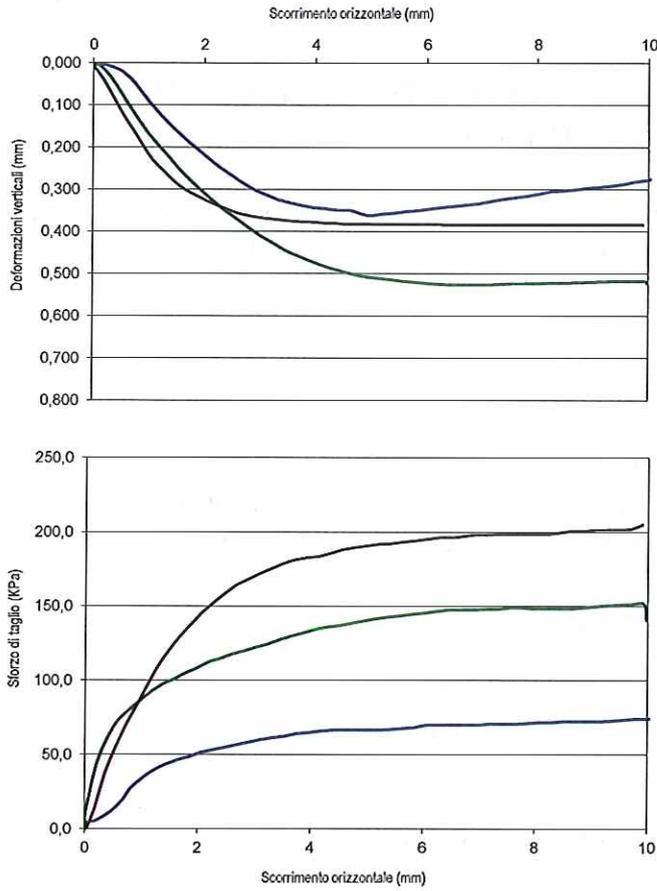
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



**PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE
ASTM D3080**



CERTIFICATO N.: PL 045/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SD2
TIPO LITOLOGICO: Limo sabbioso di bassa plasticità
QUOTA PRELIEVO: -15,35 m ÷ -15,75 m da p.c.

PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080

STRUMENTAZIONE: Macchina elettromeccanica per prove di taglio diretto e residuo [Controls mod. 27-T206/A]
CARATTERISTICHE PROVA: Consolidata drenata su campione Indisturbato Semidisturbato Disturbato composito (C.D.)
DIMENSIONI DEL PROVINO: Diametro 59,7 mm - Altezza 30,4 mm
DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
TEMPO CONSOLIDAMENTO: 24 ore
VELOCITA' DI TAGLIO: 0,2 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Peso di volume naturale: **2,08 g/cm³**
Contenuto d'acqua iniziale: **20,72 %**

DETERMINAZIONI

Provino N.	1	2	3
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,11	2,09	2,05
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,75	1,73	1,70
Consolidazione			
s - Carico verticale (kPa)	104,16	208,21	294,92
Cedimenti (mm)	0,495	1,309	1,970
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,78	1,81	1,82
Rottura			
Scorrimento orizzontale (mm)	4,10	3,18	4,73
t - Resistenza al taglio (kPa)	98,75	177,72	220,20
Deformazione verticale (mm)	-0,042	0,059	0,442
Contenuto d'acqua (%)	21,12	21,27	21,48
Angolo di attrito (°)	32,65		
Coesione (KPa)	35,86		

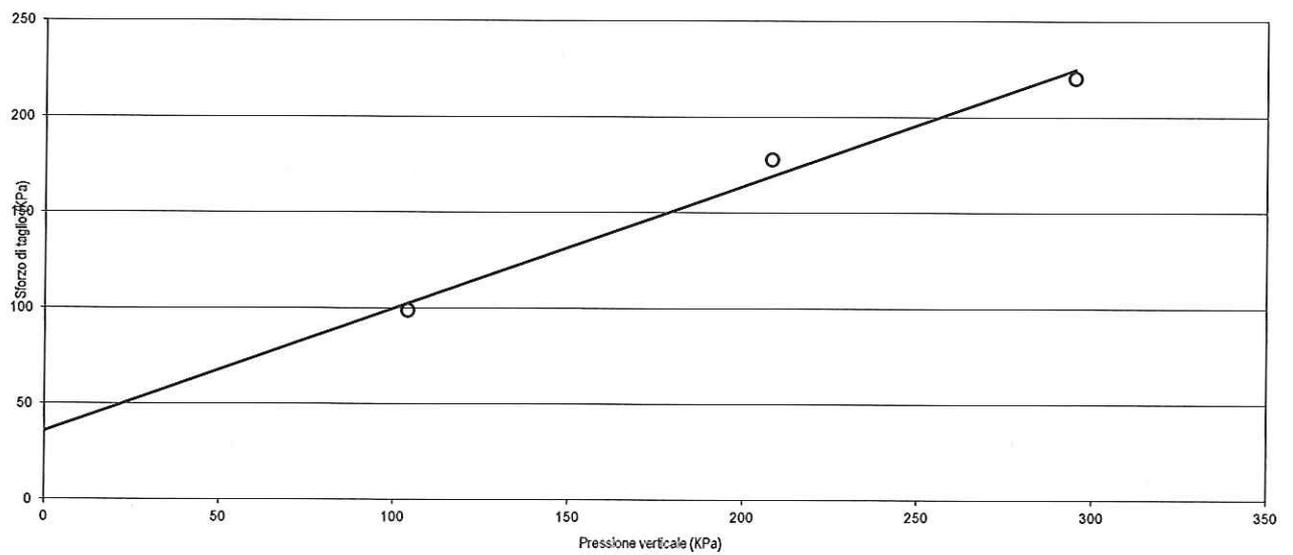
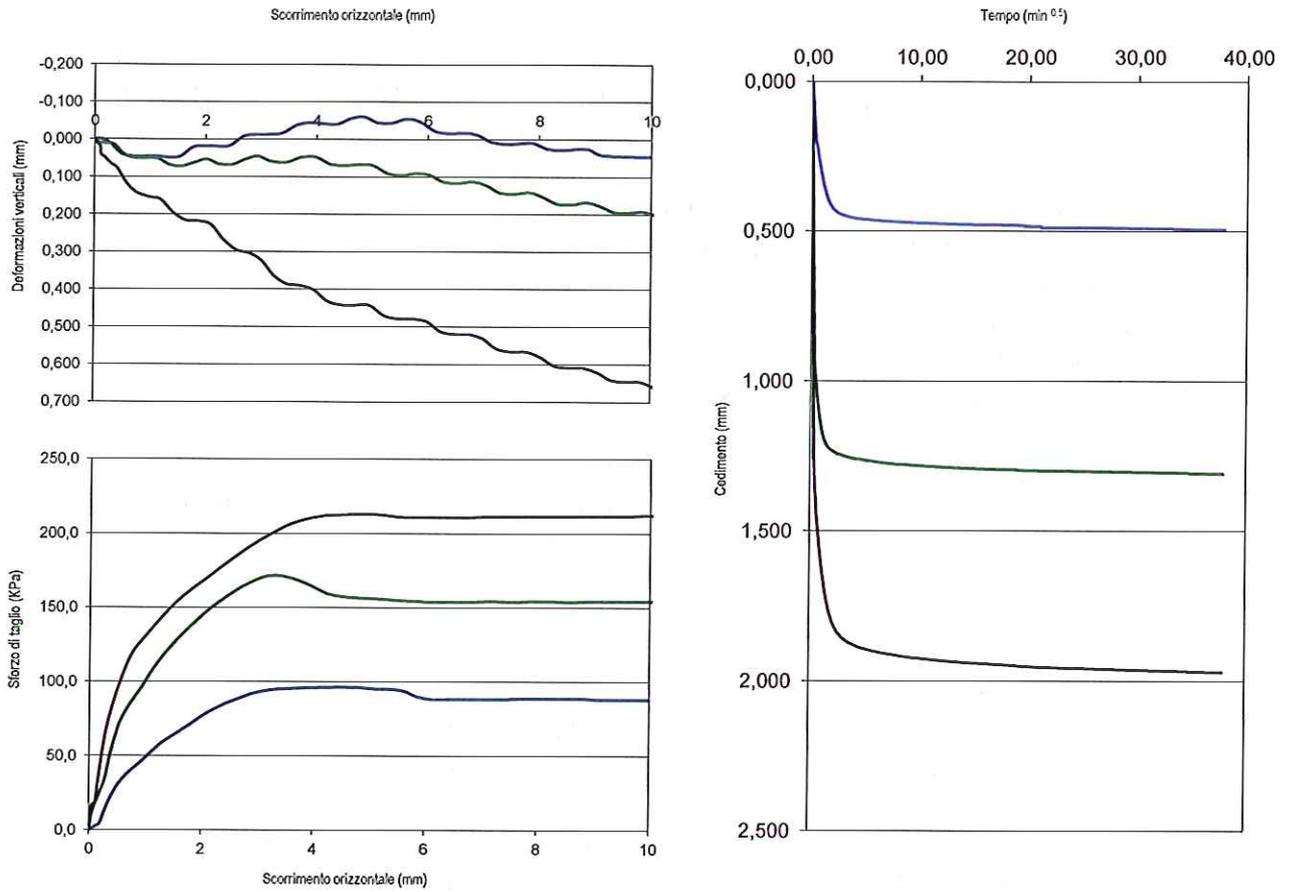
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



**PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE
ASTM D3080**



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

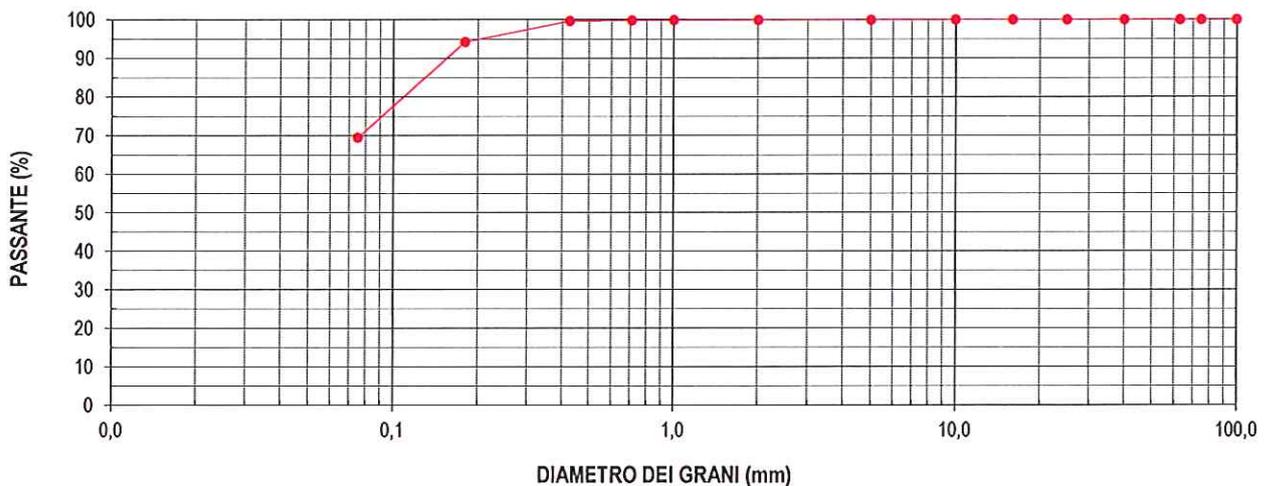
DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
 Contenuto d'acqua iniziale **20,72**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	100,00
5,0	99,95
2,0	99,93
1,0	99,89
0,710	99,85
0,420	99,70
0,180	94,23
0,075	69,44

LIMITI DI ATTERBERG [Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	26
Limite plastico (W_p)	n.p.
Indice plastico (I_p)	0
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A4
Classif. USCS	ML
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,08
Peso specifico dei grani (G_s)	2,67



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 046/2014/bis
 COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: BH6-SD2
 TIPO LITOLOGICO: Limo sabbioso di bassa plasticità
 QUOTA PRELIEVO: -15,35 m ÷ -15,76 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

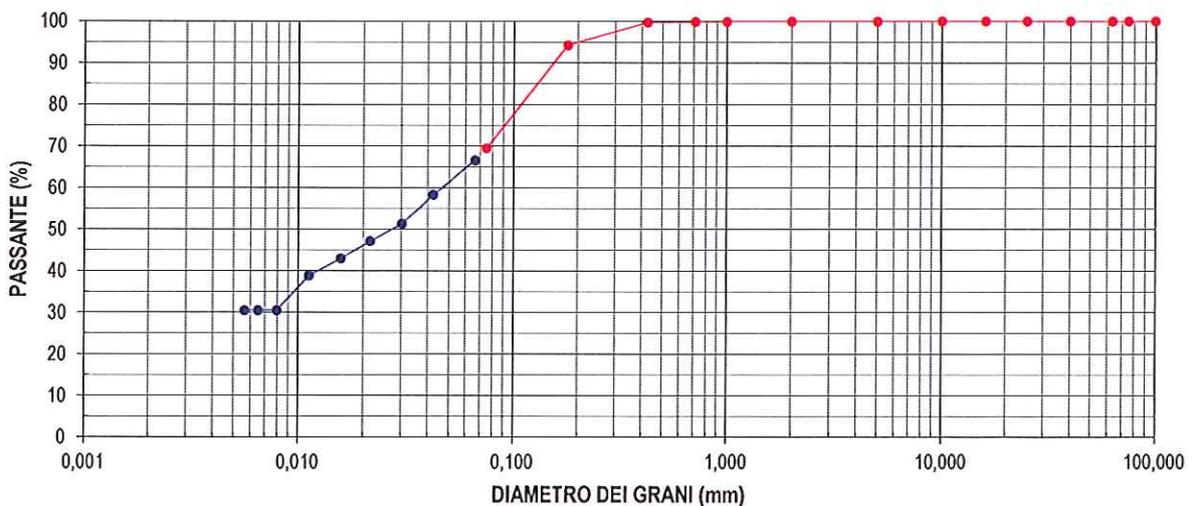
DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
 Contenuto d'acqua iniziale **20,72**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
 [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	100,00
5,0	99,95
2,0	99,93
1,0	99,89
0,710	99,85
0,420	99,70
0,180	94,23
0,075	69,44

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE
 [A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0663	66,58
0,0424	58,25
0,0303	51,32
0,0215	47,16
0,0158	43,00
0,0112	38,84
0,0080	30,51
0,0065	30,51
0,0056	30,51
0,0039	27,74
0,0028	24,96
0,0016	20,80



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE
[UNI-CNR 10006]

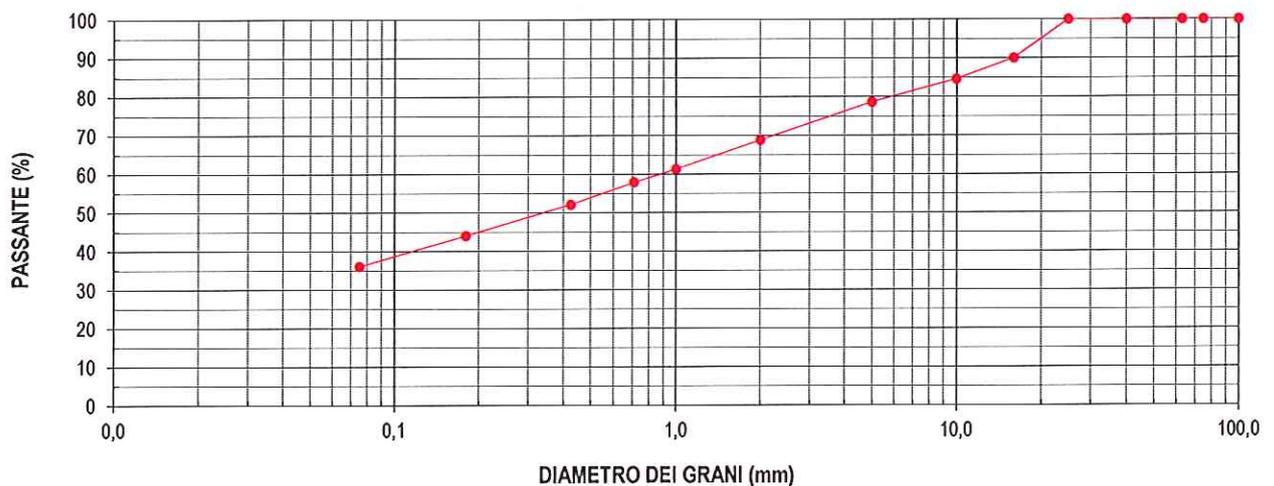
DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **10,86**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
[Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	90,00
10,0	84,56
5,0	78,60
2,0	68,85
1,0	61,31
0,710	57,92
0,420	52,14
0,180	44,04
0,075	36,11

LIMITI DI ATTERBERG
[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	23
Limite plastico (W_P)	15
Indice plastico (I_p)	8
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A4
Classif. USCS	SC
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,39
Peso specifico dei grani (G_s)	2,71



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari

Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 047/2014/bis
 COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: BH1-SD2
 TIPO LITOLOGICO: Sabbia argillosa
 QUOTA PRELIEVO: -7,00 m ÷ -7,50 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

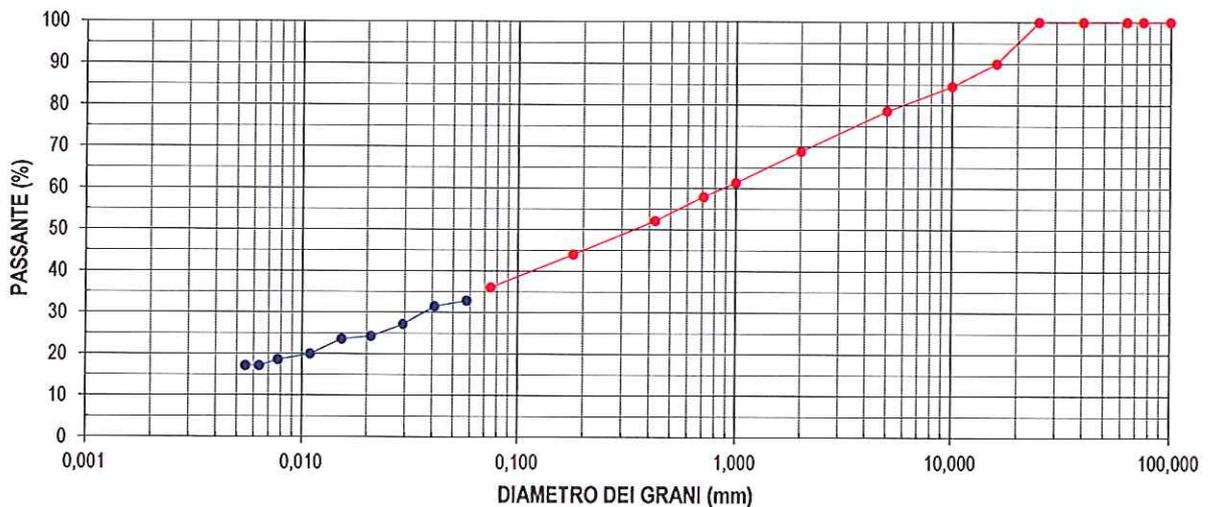
DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
 Contenuto d'acqua iniziale **10,86**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	90,00
10,0	84,56
5,0	78,60
2,0	68,85
1,0	61,31
0,710	57,92
0,420	52,14
0,180	44,04
0,075	36,11

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE [A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0579	32,89
0,0411	31,46
0,0294	27,17
0,0209	24,31
0,0153	23,59
0,0109	20,02
0,0077	18,59
0,0063	17,16
0,0055	17,16
0,0038	15,73
0,0027	14,30
0,0016	12,87



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 048/2014
 COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: BH5-SD3
 TIPO LITOLOGICO: Ghiaia gradata con limo e sabbia
 QUOTA PRELIEVO: -14,00 m ÷ -15,00 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

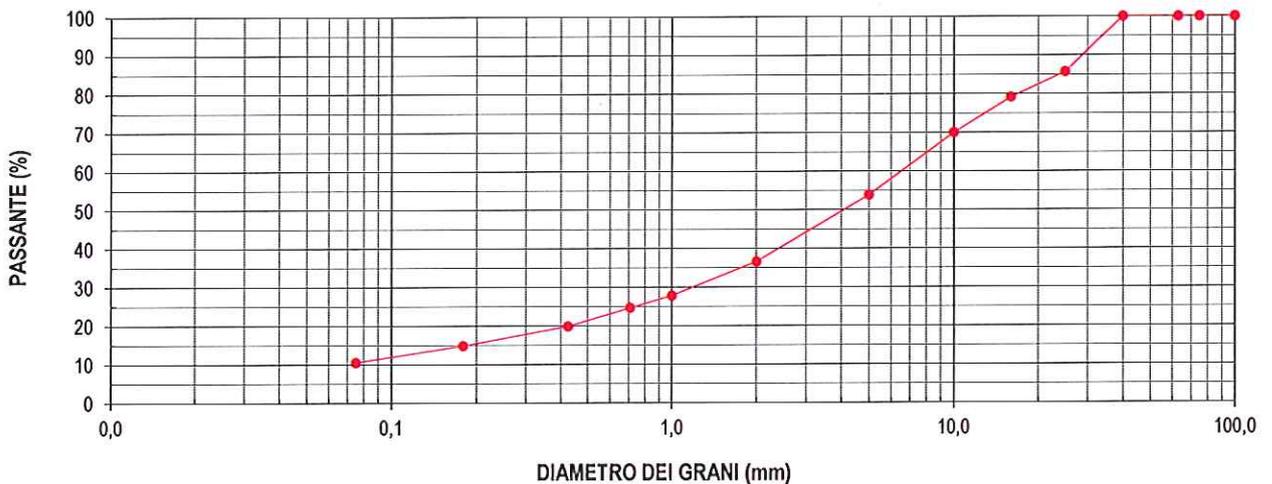
DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato_Semidisturbato_Disturbato composito
 Contenuto d'acqua iniziale **9,83**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	85,69
16,0	79,14
10,0	69,99
5,0	53,84
2,0	36,64
1,0	27,84
0,710	24,73
0,420	19,93
0,180	14,88
0,075	10,58

LIMITI DI ATTERBERG [Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_l)	n.d.
Limite plastico (W_p)	n.p.
Indice plastico (I_p)	0
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C_u)	92
Coefficiente di curvatura (C_c)	3
Classif. UNI-CNR 10006	A1-a
Classif. USCS	GW-GM
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	n.d.
Peso specifico dei grani (G_s)	-



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 049/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SD1
TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità
QUOTA PRELIEVO: -12,00 m ÷ -12,50 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 20/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **20,79**

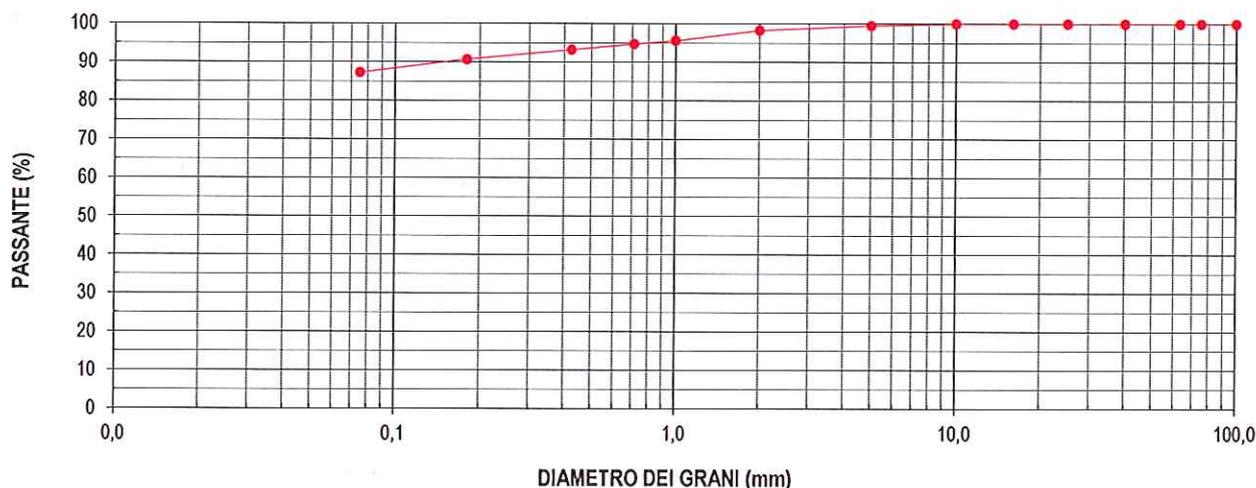
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	100,00
5,0	99,50
2,0	98,27
1,0	95,58
0,710	94,72
0,420	93,21
0,180	90,69
0,075	87,27

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	35
Limite plastico (W_P)	22
Indice plastico (I_p)	13
Indice di gruppo	9
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A6
Classif. USCS	CL
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,17
Peso specifico dei grani (G_s)	2,72



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 050/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH1-SD1
TIPO LITOLOGICO: Ghiaia sabbioso-limosa
QUOTA PRELIEVO: -4,20 m ÷ -4,50 m da p.c.

PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080

STRUMENTAZIONE: Macchina elettromeccanica per prove di taglio diretto e residuo [Tecnotest T 665/010]
CARATTERISTICHE PROVA: Consolidata drenata su campione semidisturbato (C.D.)
DIMENSIONI DEL PROVINO: Lato 60,0 mm - Altezza 19,50 mm
DATA INIZIO PROVA: 24/03/2014
TEMPO CONSOLIDAMENTO: 24 ore
VELOCITA' DI TAGLIO: 0,2 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Peso di volume naturale: **2,23 g/cm³**
Contenuto d'acqua iniziale: **7,41 %**

DETERMINAZIONI

Provino N.	1	2	3
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,23	2,25	2,22
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,07	2,09	2,06
Consolidazione			
s - Carico verticale (kPa)	102,87	198,21	293,55
Cedimenti (mm)	0,812	2,555	2,649
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,75	3,06	3,03
Rottura			
Scorrimento orizzontale (mm)	4,10	3,73	5,60
t - Resistenza al taglio (kPa)	106,24	177,06	275,13
Deformazione verticale (mm)	0,131	0,087	-0,065
Contenuto d'acqua (%)	12,89	13,11	13,12
Angolo di attrito (°)	41,53		
Coesione (KPa)	10,59		

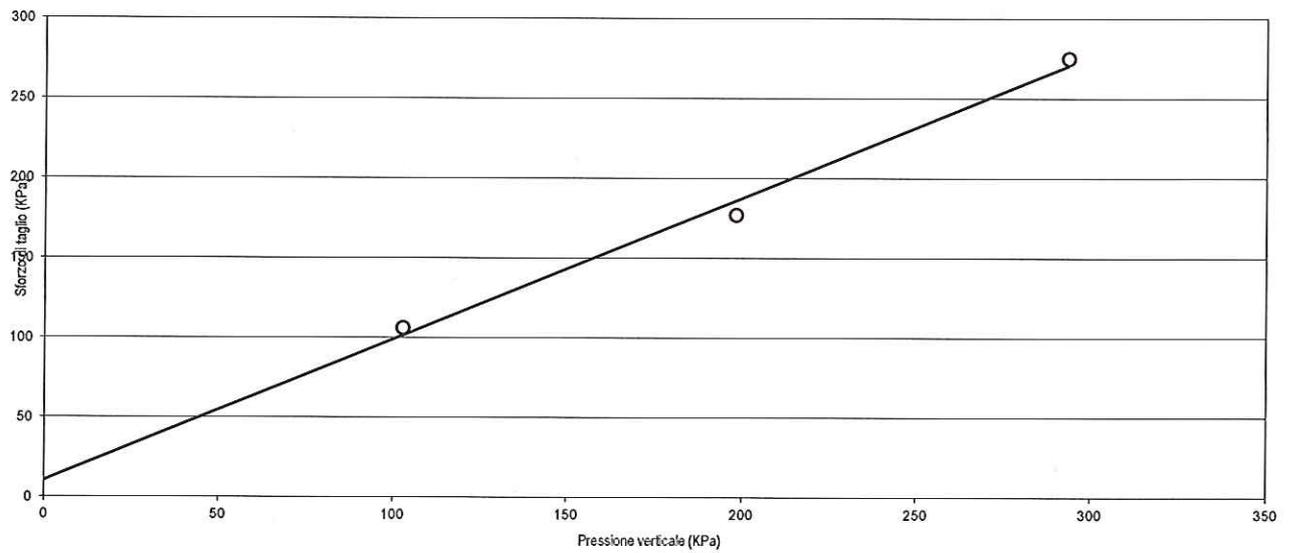
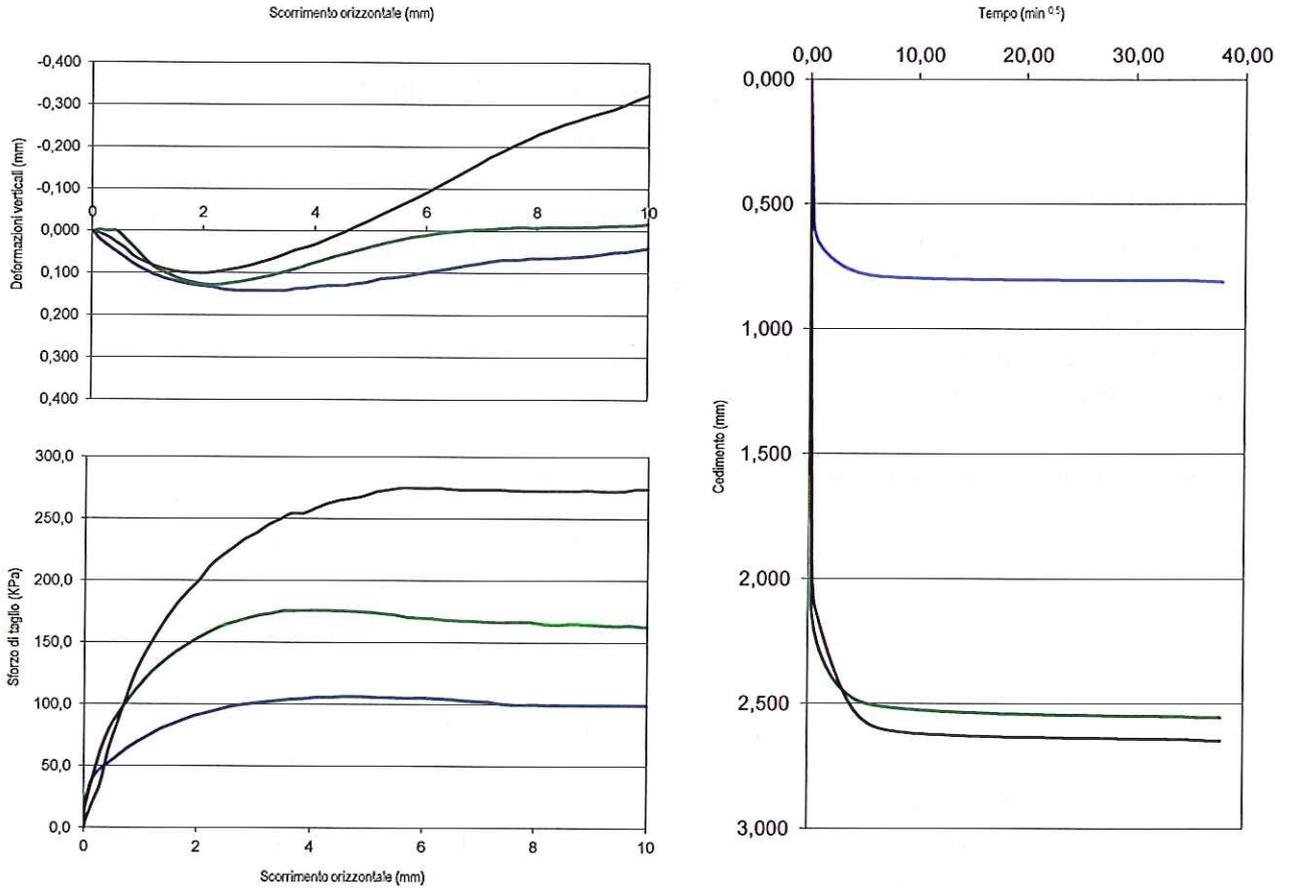
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



**PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE
ASTM D3080**



CERTIFICATO N.: PL 052/2014

COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SH1
TIPO LITOLOGICO: Limo sabbioso-argilloso
QUOTA PRELIEVO: -7,50 m ÷ -8,10 m da p.c.**RIGONFIAMENTO**

[ASTM D2435-80]

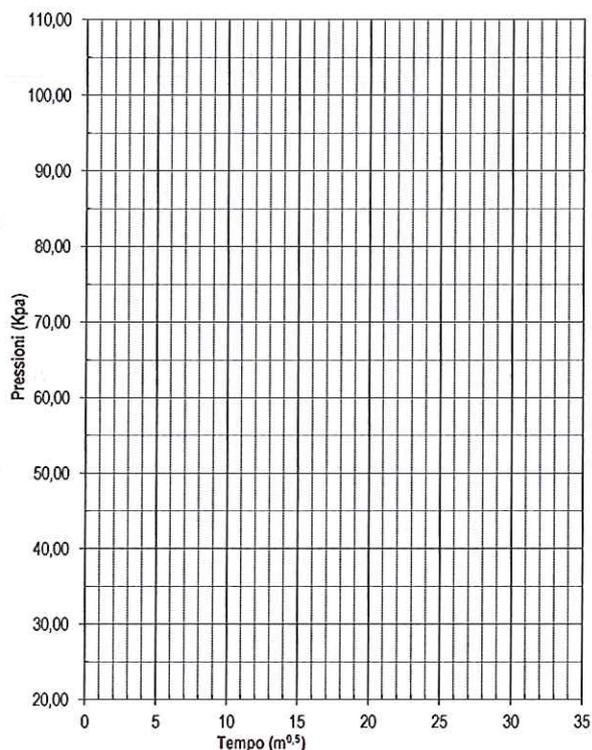
DATA INIZIO PROVA: 25/03/2014

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato

Grado di umidità (%)	16,84
Grado di saturazione (%)	93,32
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,12
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,82

Peso specifico dei grani	2,68
Indice dei vuoti	0,48
Coeff. permeabilità naturale (cm/sec)	-
Grado di umidità a fine prova (%)	-

Pressione (KPa)	Tempo (min)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 054/2014

COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH1-SH1
TIPO LITOLOGICO: Limo sabbioso argilloso
QUOTA PRELIEVO: -8,60 m ÷ -9,00 m da p.c.**PROVA EDOMETRICA**
[ASTM D2435-80]DATA INIZIO PROVA: 25/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato

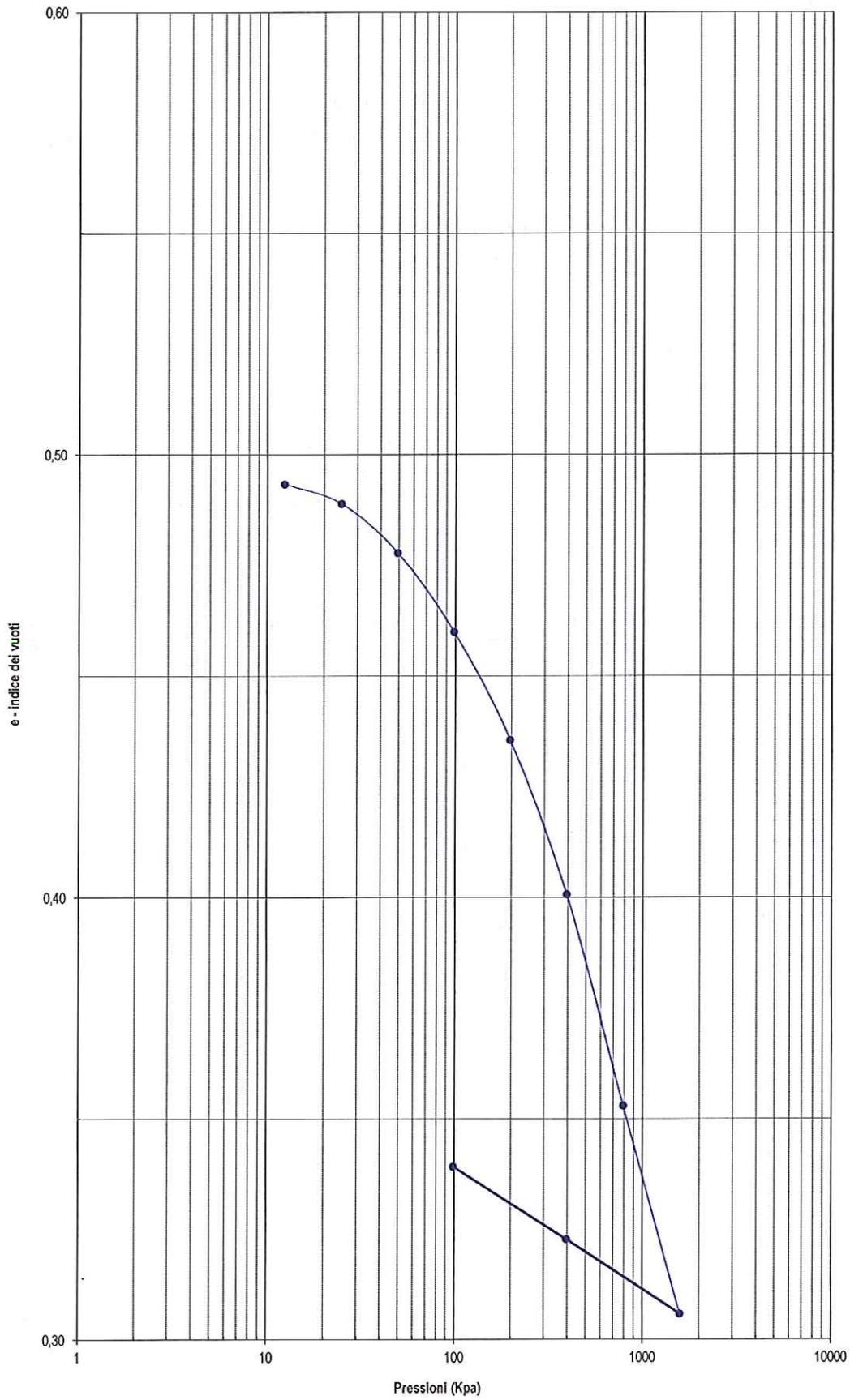
Grado di umidità (%)	18,64
Grado di saturazione (%)	100,96
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,12
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,79

Peso specifico dei grani	2,67
Indice dei vuoti	0,49
Coeff. permeabilità naturale (cm/sec)	-
Grado di umidità a fine prova (%)	-

Pressione (KPa)	Cedimento (mm)	Indice dei (e)	Mod. (KPa)	Coeff. Consolidazione Cv (cm ² /sec)	Coeff. Permeabilità K (cm/sec)
12,350	0,007	0,493	-	-	-
24,700	0,066	0,489	4144,5	-	-
49,399	0,213	0,478	3326,9	-	-
98,799	0,449	0,460	4144,5	-	-
197,598	0,773	0,435	6037,7	-	-
395,195	1,235	0,401	8468,5	-	-
790,390	1,868	0,353	12361,6	-	-
1580,780	2,492	0,306	25079,7	-	-
395,195	2,268	0,323	-	-	-
98,799	2,050	0,339	-	-	-

Indice di compressibilità (Cc)

0,16IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 055/2014

COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SH1
TIPO LITOLOGICO: Limo sabbioso-argilloso
QUOTA PRELIEVO: -7,50 m ÷ -8,10 m da p.c.**PROVA EDOMETRICA**

[ASTM D2435-80]

DATA INIZIO PROVA: 25/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato

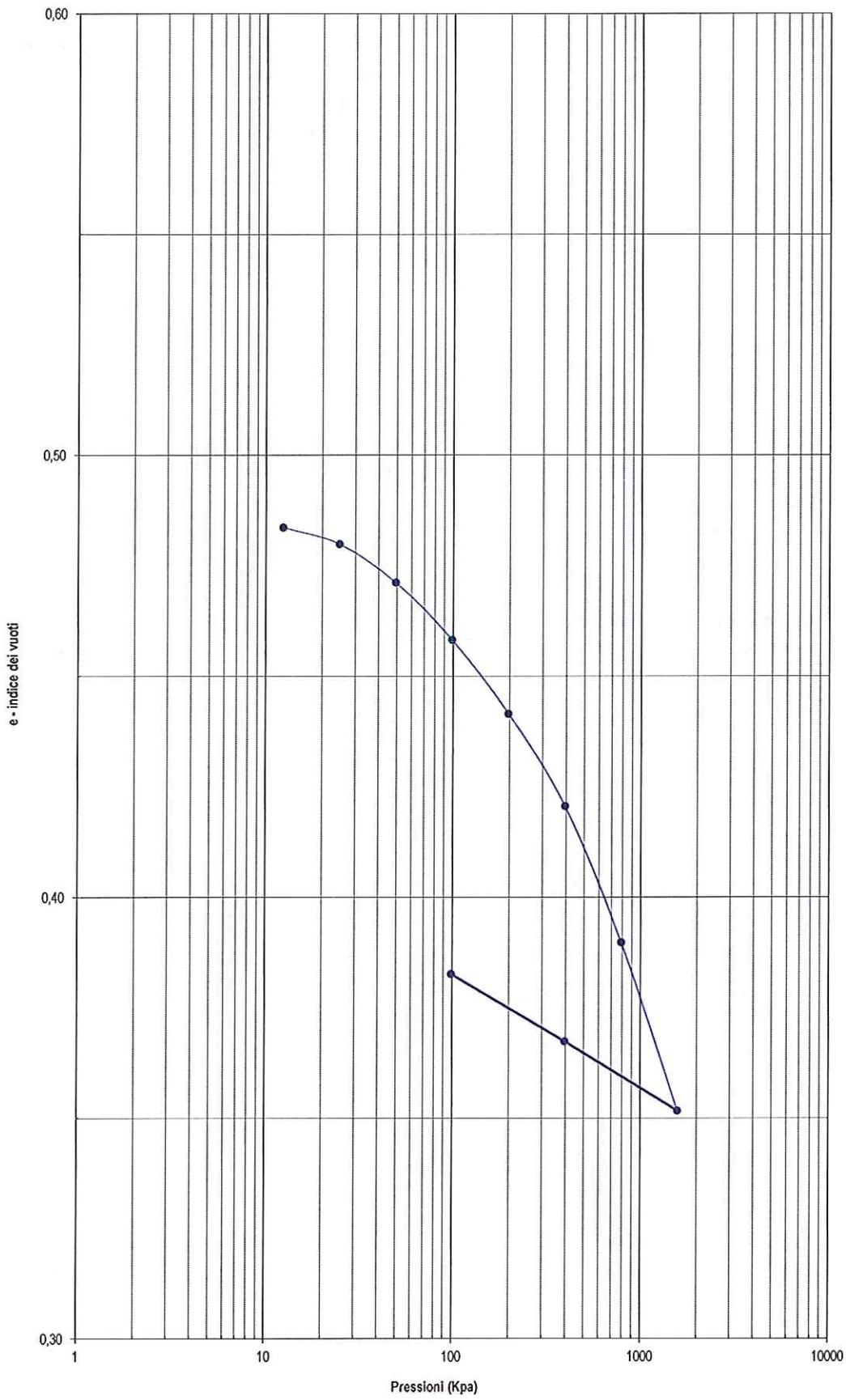
Grado di umidità (%)	16,84
Grado di saturazione (%)	93,32
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,11
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,81

Peso specifico dei grani	2,68
Indice dei vuoti	0,48
Coeff. permeabilità naturale (cm/sec)	-
Grado di umidità a fine prova (%)	-

Pressione (KPa)	Cedimento (mm)	Indice dei (e)	Mod. (KPa)	Coeff. Consolidazione Cv (cm ² /sec)	Coeff. Permeabilità K (cm/sec)
12,350	0,009	0,484	-	-	-
24,700	0,059	0,480	4878,2	-	-
49,399	0,175	0,471	4205,3	-	-
98,799	0,347	0,458	5672,3	-	-
197,598	0,570	0,441	8750,1	-	-
395,195	0,848	0,421	14038,0	-	-
790,390	1,258	0,390	19036,8	-	-
1580,780	1,765	0,352	30789,4	-	-
395,195	1,556	0,367	-	-	-
98,799	1,353	0,383	-	-	-

Indice di compressibilità (Cc)

0,13IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 056/2014

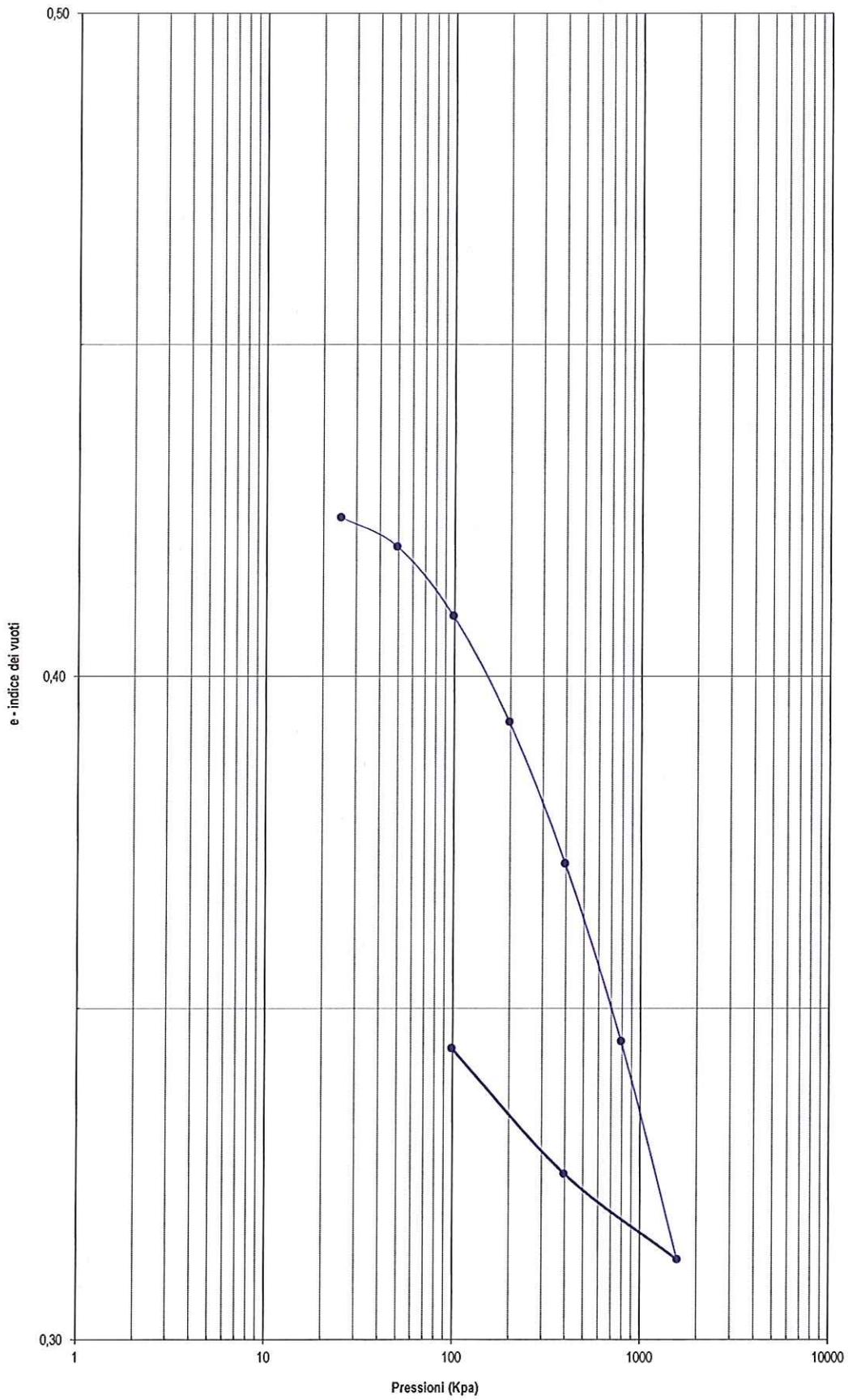
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SH3
TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità con sabbia
QUOTA PRELIEVO: -10,50 m ÷ -10,85 m da p.c.**PROVA EDOMETRICA**
[ASTM D2435-80]DATA INIZIO PROVA: 25/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato

Grado di umidità (%)	17,08
Grado di saturazione (%)	107,26
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,19
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,87

Peso specifico dei grani	2,67
Indice dei vuoti	0,42
Coeff. permeabilità naturale (cm/sec)	-
Grado di umidità a fine prova (%)	-

Pressione (KPa)	Cedimento (mm)	Indice dei (e)	Mod. (KPa)	Coeff. Consolidazione Cv (cm ² /sec)	Coeff. Permeabilità K (cm/sec)
24,679	0,013	0,424	-	-	-
49,358	0,074	0,420	8010,5	-	-
98,715	0,219	0,409	6739,9	-	-
197,431	0,441	0,393	8804,4	-	-
394,862	0,737	0,372	13206,5	-	-
789,724	1,109	0,345	21016,8	-	-
1579,447	1,567	0,312	34140,9	-	-
394,862	1,387	0,325	-	-	-
98,715	1,124	0,344	-	-	-

Indice di compressibilità (Cc) **0,02**IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 057/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SH2
TIPO LITOLOGICO: Sabbia argillosa
QUOTA PRELIEVO: -8,10 m ÷ -8,40 m da p.c.

PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080

STRUMENTAZIONE: Macchina elettromeccanica per prove di taglio diretto e residuo [Controls mod. 27-T206/A]
CARATTERISTICHE PROVA: Consolidata drenata su campione indisturbato (C.D.)
DIMENSIONI DEL PROVINO: Diametro 59,7 mm - Altezza 30,4 mm
DATA INIZIO PROVA: 26/03/2014
TEMPO CONSOLIDAMENTO: 24 ore
VELOCITA' DI TAGLIO: 0,2 mm/min

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
Peso di volume naturale: **2,10 g/cm³**
Contenuto d'acqua iniziale: **11,44 %**

DETERMINAZIONI

Provino N.	1	2	3
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,12	2,09	2,07
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,91	1,88	1,86
Consolidazione			
s - Carico verticale (kPa)	104,16	208,21	294,92
Cedimenti (mm)	0,982	1,858	3,020
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,97	2,01	2,08
Rottura			
Scorrimento orizzontale (mm)	4,81	4,09	4,07
t - Resistenza al taglio (kPa)	105,61	160,18	222,60
Deformazione verticale (mm)	-0,048	0,118	0,228
Contenuto d'acqua (%)	15,59	14,88	16,90
Angolo di attrito (°)			
		31,40	
Coesione (KPa)			
		39,24	

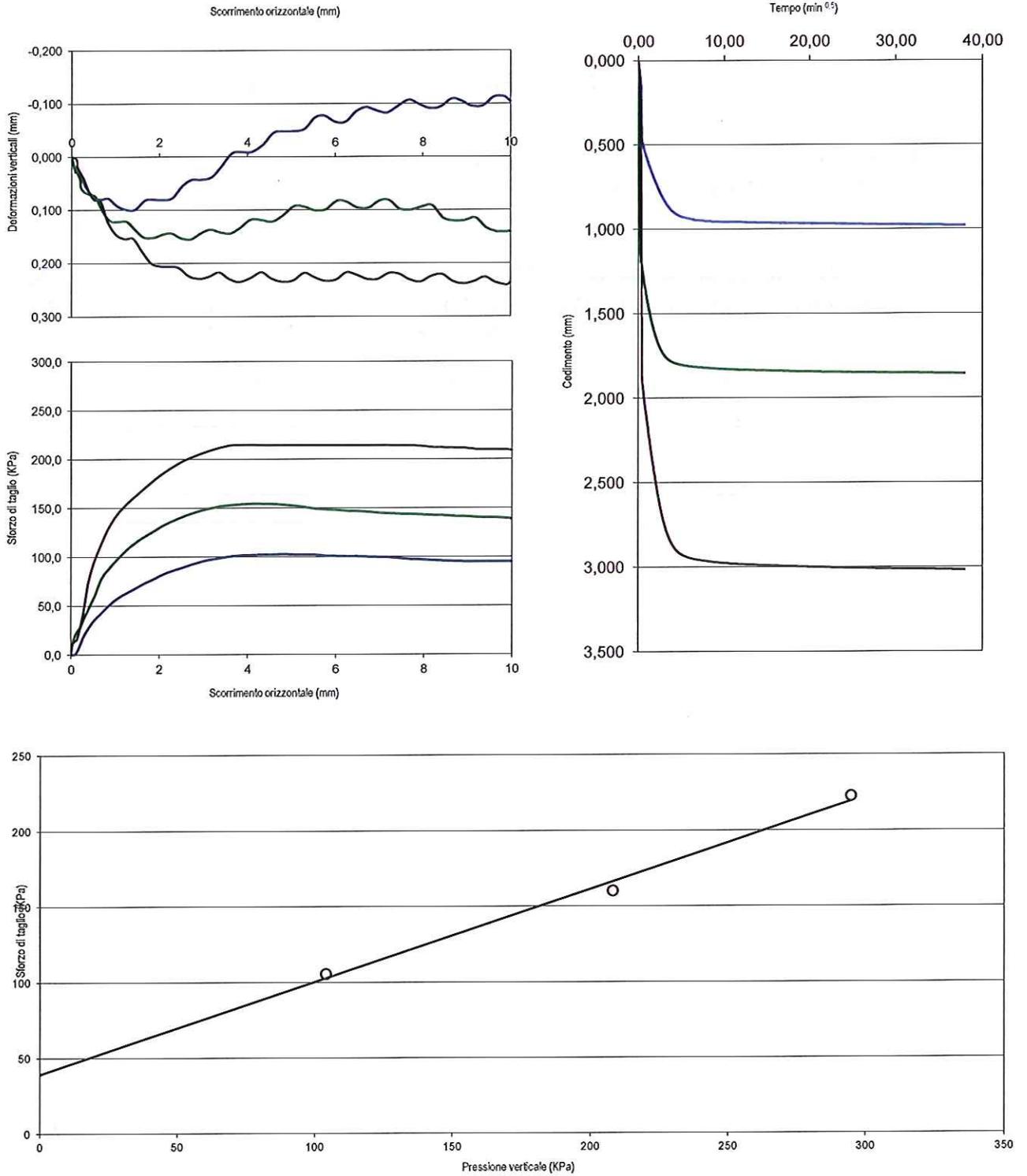
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



PROVA DI TAGLIO CON APPARECCHIO DI CASAGRANDE ASTM D3080



CERTIFICATO N.: PL 058/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SH2
TIPO LITOLOGICO: Sabbia argillosa
QUOTA PRELIEVO: -8,10 m ÷ -8,40 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 27/04/2013
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Semidisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **11,44**

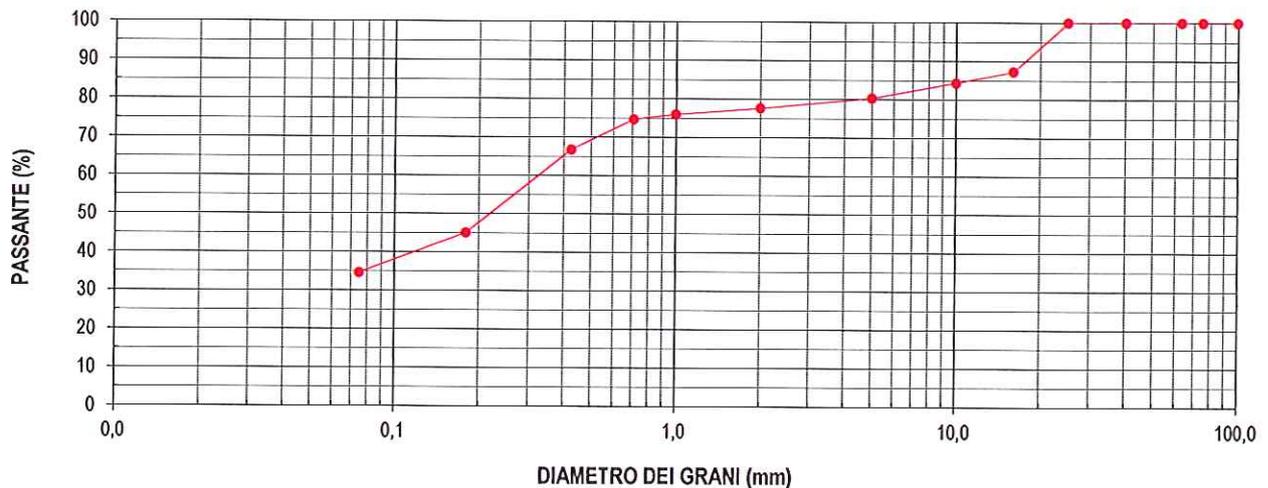
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	87,23
10,0	84,31
5,0	80,30
2,0	77,63
1,0	75,93
0,710	74,62
0,420	66,71
0,180	45,07
0,075	34,68

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	28
Limite plastico (W_p)	19
Indice plastico (I_p)	9
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A2-4
Classif. USCS	SC
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,10
Peso specifico dei grani (G_s)	2,70



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

DATA INIZIO PROVA: 27/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
 Contenuto d'acqua iniziale **11,44**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

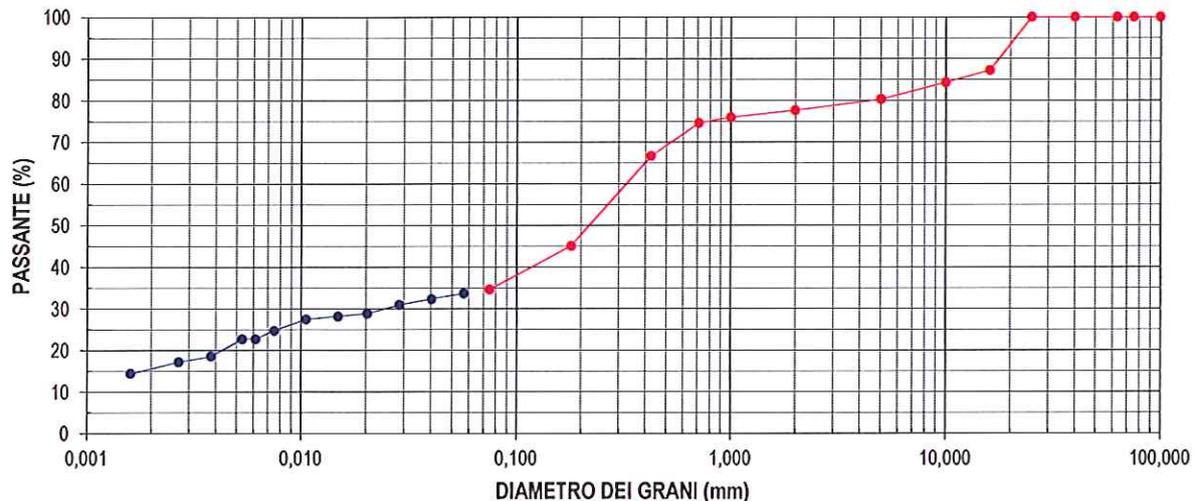
[Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	87,23
10,0	84,31
5,0	80,30
2,0	77,63
1,0	75,93
0,710	74,62
0,420	66,71
0,180	45,07
0,075	34,68

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

[A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0568	33,72
0,0403	32,34
0,0286	30,97
0,0203	28,90
0,0149	28,21
0,0105	27,52
0,0075	24,77
0,0061	22,71
0,0053	22,71
0,0038	18,58
0,0027	17,20
0,0016	14,45



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



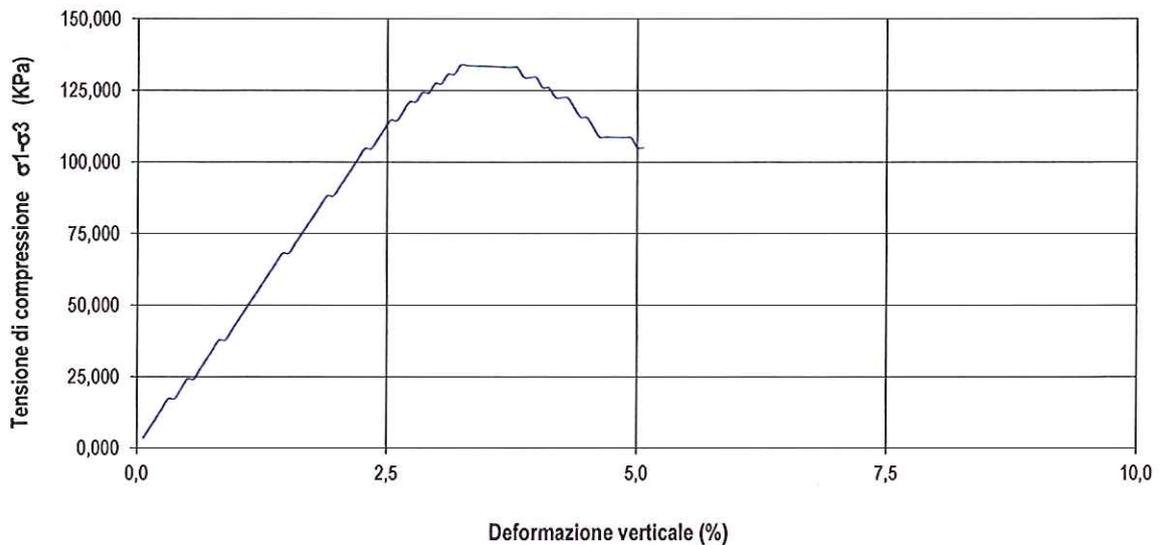
IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



COMPRESSIONE UNIASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
[ASTM 2166-85]DATA INIZIO PROVA: 28/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
VELOCITÀ DI PROVA: 0,5 mm/min**DETERMINAZIONI**

ID provino	1	2	3
Altezza (cm)	15,80	-	-
Diametro (cm)	8,50	-	-
Contenuto d'acqua	18,64	-	-
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,16	-	-
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,82	-	-

ε - Deformazione verticale a rottura (%)	3,23	-	-
σ ₁ -σ ₃ - Pressione finale a rottura (KPa)	133,79	-	-

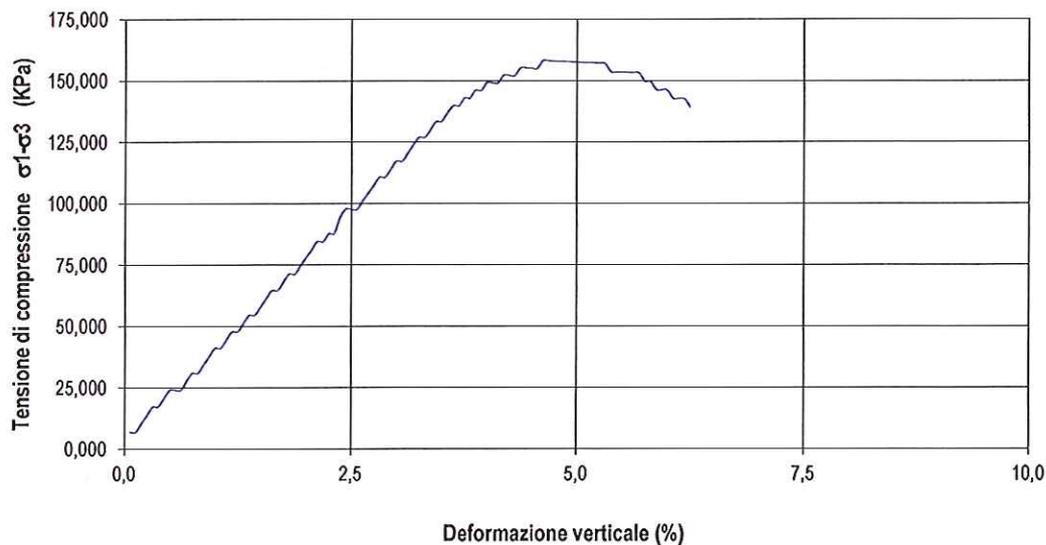
IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

COMPRESSIONE UNIASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
[ASTM 2166-85]DATA INIZIO PROVA: 28/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
VELOCITÀ DI PROVA: 0,5 mm/min

DETERMINAZIONI

ID provino	1	2	3
Altezza (cm)	16,00	-	-
Diametro (cm)	8,50	-	-
Contenuto d'acqua	17,62	-	-
Peso di volume naturale (g/cm^3)	2,11	-	-
Peso di volume secco (g/cm^3)	1,80	-	-

ϵ - Deformazione verticale a rottura (%)	4,63	-	-
$\sigma_1 - \sigma_3$ - Pressione finale a rottura (KPa)	158,23	-	-

IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 061/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Centrale Termodinamica
SIGLA CAMPIONE: BH4-SH1
TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità
QUOTA PRELIEVO: -6,00 m ÷ -6,40 m da p.c.

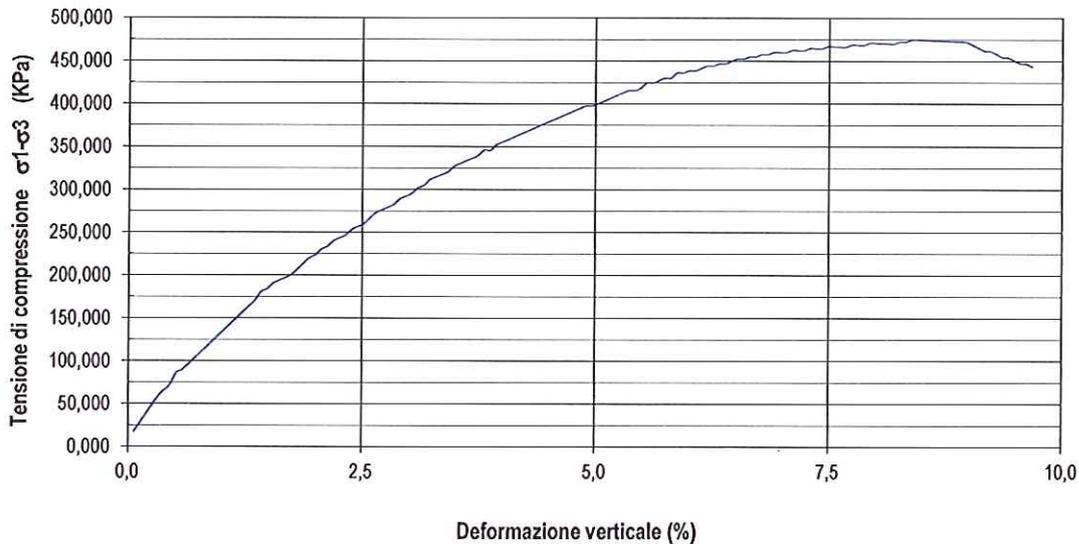
COMPRESSIONE UNIASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA [ASTM 2166-85]

DATA INIZIO PROVA: 28/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
VELOCITÀ DI PROVA: 0,5 mm/min

DETERMINAZIONI

ID provino	1	2	3
Altezza (cm)	15,50	-	-
Diametro (cm)	8,50	-	-
Contenuto d'acqua	17,35	-	-
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,14	-	-
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,83	-	-

ϵ - Deformazione verticale a rottura (%)	8,39	-	-
$\sigma_1 - \sigma_3$ - Pressione finale a rottura (KPa)	474,98	-	-



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari

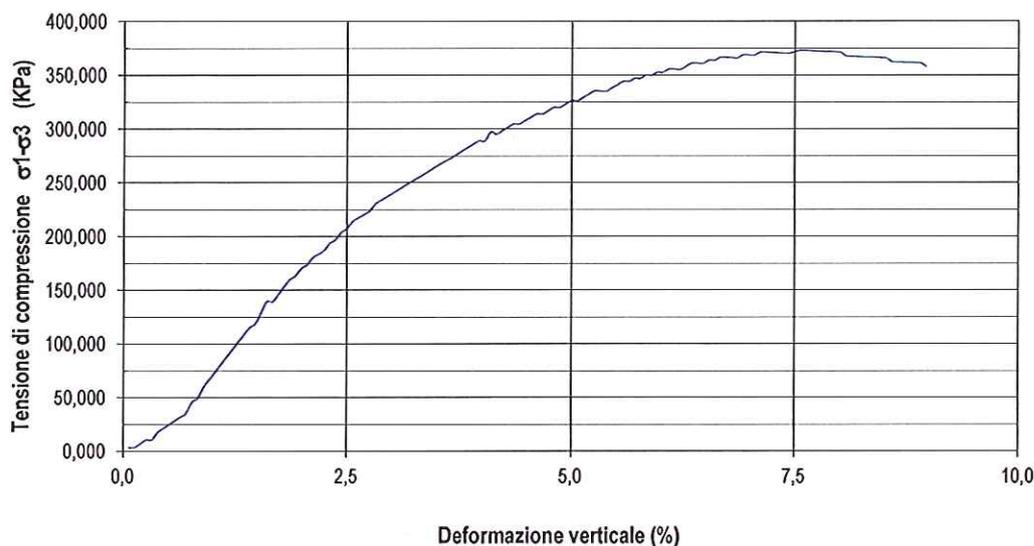
IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

COMPRESSIONE UNIASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
[ASTM 2166-85]DATA INIZIO PROVA: 28/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
VELOCITÀ DI PROVA: 0,5 mm/min

DETERMINAZIONI

ID provino	1	2	3
Altezza (cm)	15,60	-	-
Diametro (cm)	8,40	-	-
Contenuto d'acqua	18,68	-	-
Peso di volume naturale (g/cm ³)	2,18	-	-
Peso di volume secco (g/cm ³)	1,84	-	-

ε - Deformazione verticale a rottura (%)	7,56	-	-
$\sigma_1 - \sigma_3$ - Pressione finale a rottura (KPa)	372,95	-	-

IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro StancariIL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 063/2014

COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: BH2-SH1
 TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità con sabbia
 QUOTA PRELIEVO: -6,25 m ÷ -6,85 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

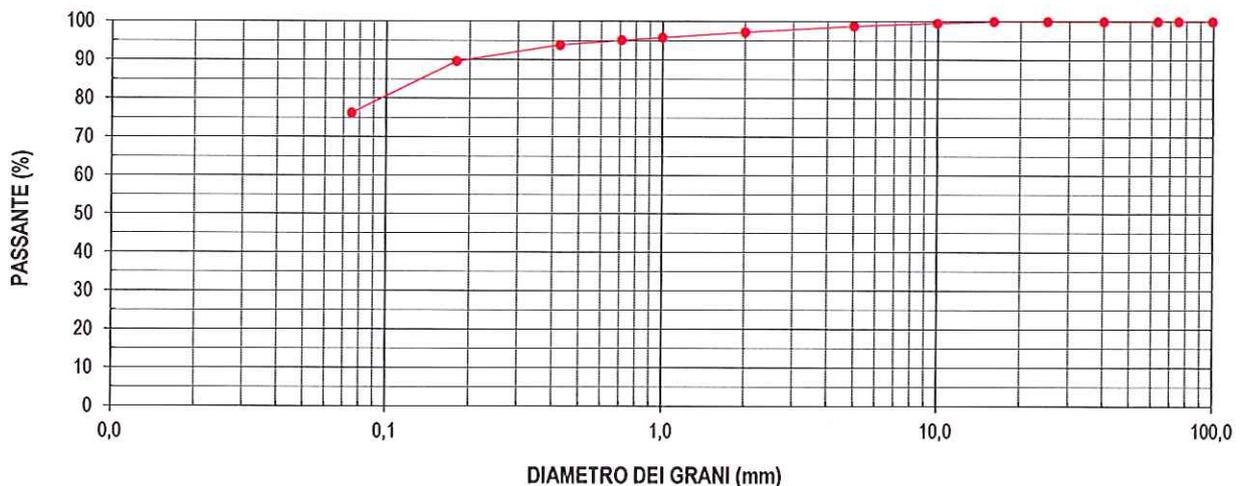
DATA INIZIO PROVA: 27/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
 Contenuto d'acqua iniziale **17,62**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	99,57
5,0	98,82
2,0	97,24
1,0	95,78
0,710	95,10
0,420	93,85
0,180	89,62
0,075	76,19

LIMITI DI ATTERBERG [Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	27
Limite plastico (W_P)	17
Indice plastico (I_P)	10
Indice di gruppo	8
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A4
Classif. USCS	CL
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,10
Peso specifico dei grani (G_s)	2,66



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 063/2014/bis
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH2-SH1
TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità con sabbia
QUOTA PRELIEVO: -6,25 m ÷ -6,85 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

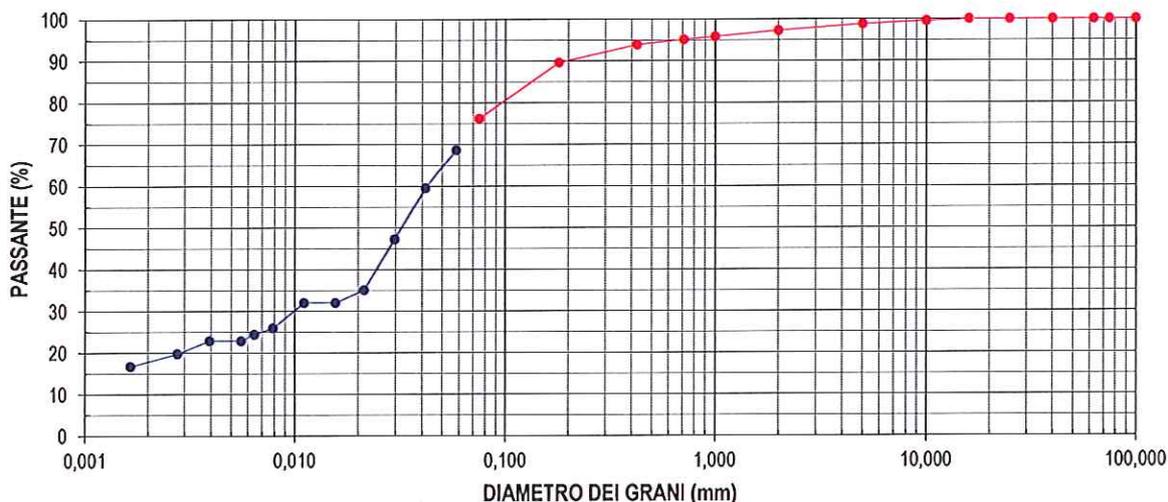
DATA INIZIO PROVA: 27/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **17,62**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	99,57
5,0	98,82
2,0	97,24
1,0	95,78
0,710	95,10
0,420	93,85
0,180	89,62
0,075	76,19

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE [A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0581	68,62
0,0415	59,47
0,0298	47,27
0,0214	35,07
0,0156	32,02
0,0111	32,02
0,0079	25,92
0,0064	24,39
0,0056	22,87
0,0039	22,87
0,0028	19,82
0,0016	16,77



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 064/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH4-SH1
TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità
QUOTA PRELIEVO: -6,00 m ÷ -6,40 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 27/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **17,35**

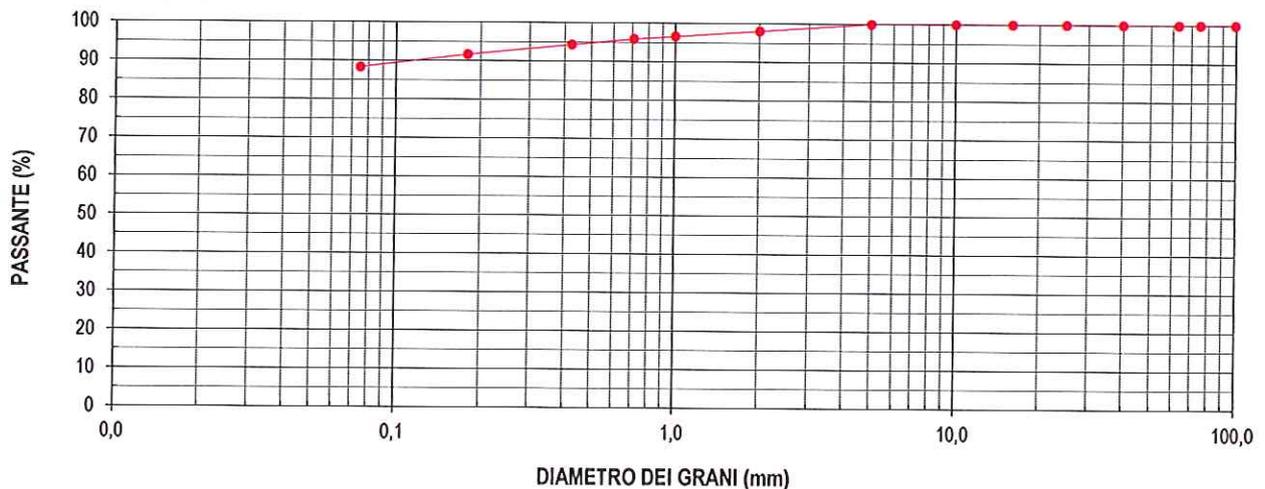
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	100,00
5,0	99,97
2,0	98,04
1,0	96,60
0,710	95,87
0,420	94,34
0,180	91,66
0,075	88,30

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	31
Limite plastico (W_p)	18
Indice plastico (I_p)	13
Indice di gruppo	9
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A6
Classif. USCS	CL
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,12
Peso specifico dei grani (G_s)	2,72



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 064/2014/bis
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH4-SH1
TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità
QUOTA PRELIEVO: -6,00 m ÷ -6,40 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

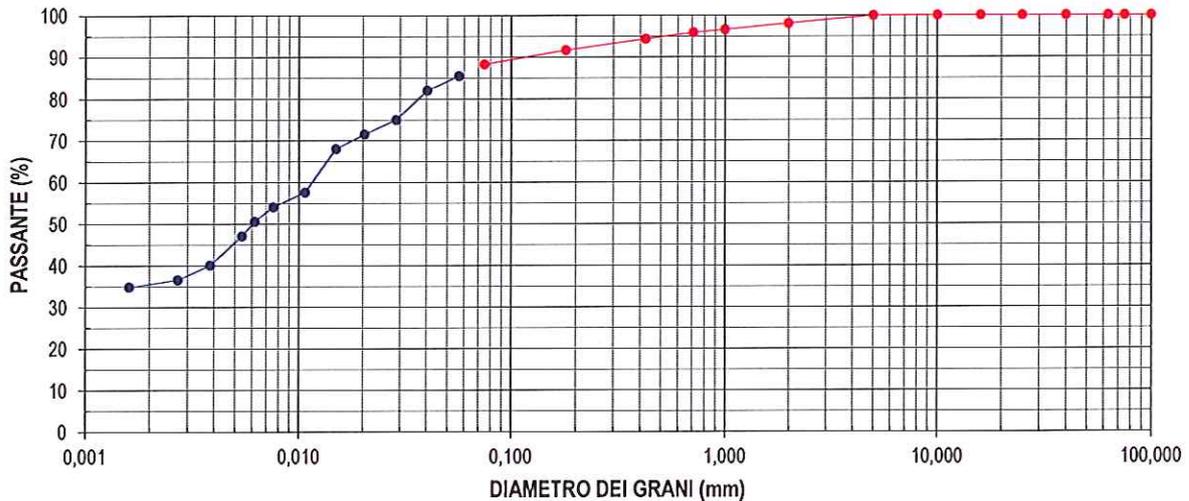
DATA INIZIO PROVA: 27/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **17,35**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	100,00
5,0	99,97
2,0	98,04
1,0	96,60
0,710	95,87
0,420	94,34
0,180	91,66
0,075	88,30

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE [A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0569	85,47
0,0404	81,98
0,0287	75,01
0,0204	71,52
0,0150	68,03
0,0107	57,56
0,0076	54,07
0,0062	50,59
0,0054	47,10
0,0038	40,12
0,0027	36,63
0,0016	34,89



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari

Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 065/2014

COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SH3
TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità con sabbia
QUOTA PRELIEVO: -10,50 m ÷ -10,85 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE
[UNI-CNR 10006]

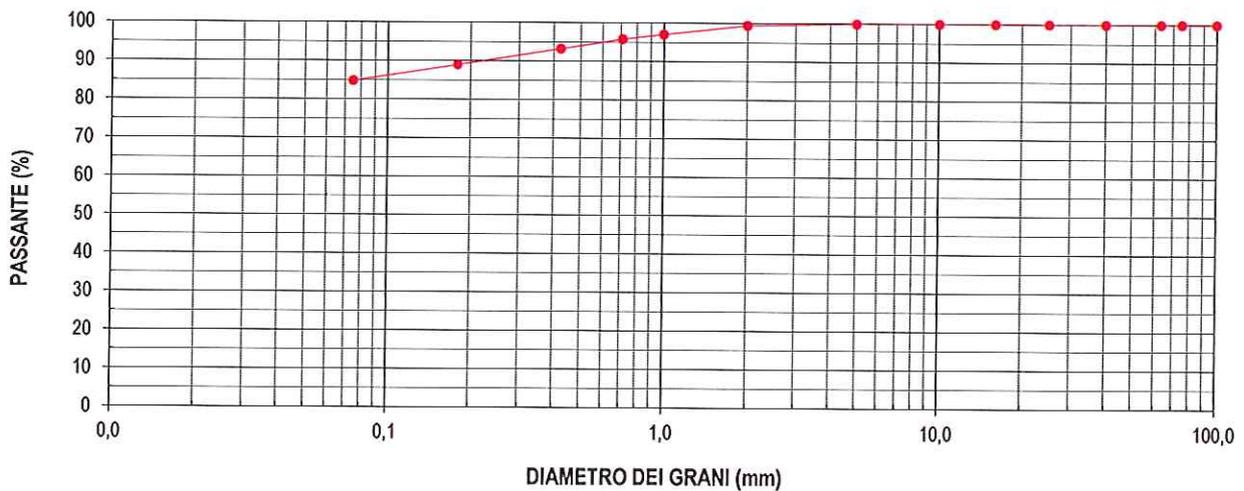
DATA INIZIO PROVA: 27/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
Contenuto d'acqua iniziale **17,08**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
[Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	100,00
5,0	99,98
2,0	99,44
1,0	97,08
0,710	95,80
0,420	93,25
0,180	89,00
0,075	84,79

LIMITI DI ATTERBERG
[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W _l)	33
Limite plastico (W _p)	19
Indice plastico (I _p)	14
Indice di gruppo	10
Coefficiente di uniformità (C _u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C _c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A6
Classif. USCS	CL
Peso di volume nat. (γ) - g/cm ³	2,19
Peso specifico dei grani (G _s)	2,68



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari

Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 065/2014/bis
 COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: BH6-SH3
 TIPO LITOLOGICO: Argilla di bassa plasticità con sabbia
 QUOTA PRELIEVO: -10,50 m ÷ -10,85 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

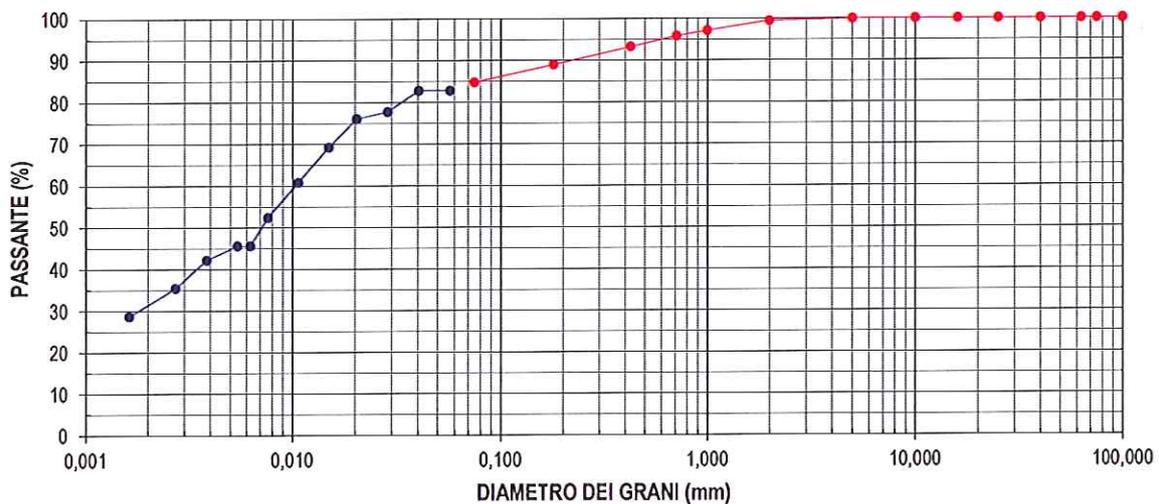
DATA INIZIO PROVA: 27/03/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Indisturbato
 Contenuto d'acqua iniziale **17,08**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	100,00
16,0	100,00
10,0	100,00
5,0	99,98
2,0	99,44
1,0	97,08
0,710	95,80
0,420	93,25
0,180	89,00
0,075	84,79

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE [A.S.T.M. D2217-85 ; A.S.T.M. E100-86]

Diametri (mm)	Passanti (%)
0,0572	82,77
0,0404	82,77
0,0287	77,70
0,0204	76,01
0,0150	69,26
0,0107	60,81
0,0076	52,36
0,0062	45,61
0,0054	45,61
0,0038	42,23
0,0027	35,47
0,0016	28,72



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 066/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: PZ5-SD1
TIPO LITOLOGICO: Ghiaia sabbiosa limosa
QUOTA PRELIEVO: -0,90 m da p.c.

INDICE DI PORTANZA C.B.R.

[Boll. Uff. CNR 10009]

DATA INIZIO PROVA: 31/03/2014
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Disturbato - Composito
PREPARAZIONE CAMPIONE: Compattato con metodo "Proctor modificato - CNR XII n. 69"
a umidità naturale

DETERMINAZIONI**ANTE SATURAZIONE**

Contenuto d'acqua pre compattazione (%)	10,45
Contenuto d'acqua post compattazione (%)	10,45
Peso di volume umido (g/cm^3)	2,29
Peso di volume secco (g/cm^3)	2,07
Sovraccarichi applicati (g)	4542

POST SATURAZIONE

Rigonfiamento assoluto (mm)	0,13
Rigonfiamento percentuale (%)	1,11
Peso di volume umido (g/cm^3)	2,30
Peso di volume secco (g/cm^3)	91,22
Volume di campione saturato (%)	100,00

INDICE DI PORTANZA C.B.R.

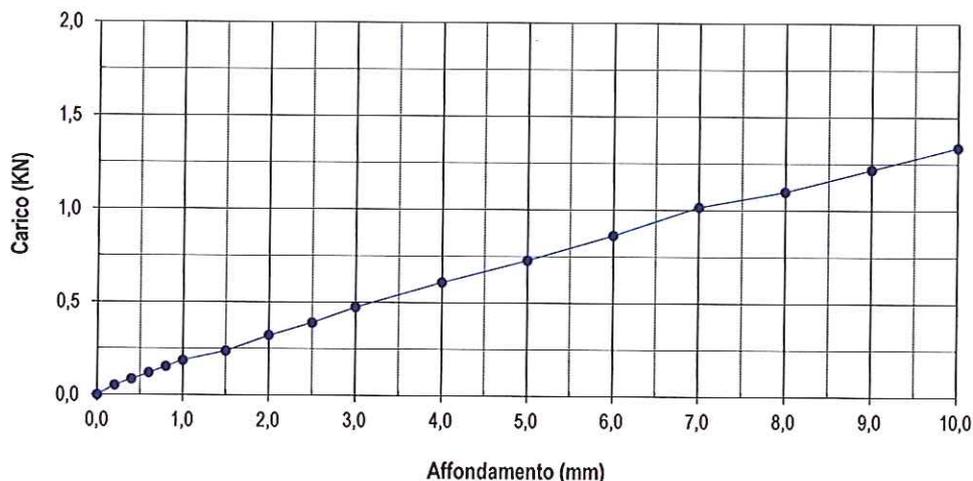
Indice a 2,5 mm (%)	3
Indice a 5,0 mm (%)	4

INDICE DI PORTANZA C.B.R. (corretto)

Indice a 2,5 mm (%)	-
Indice a 5,0 mm (%)	-

w - POST INFISSIONE

Contenuto d'acqua (%)	9,62
Contenuto d'acqua sotto pistone (%)	10,43



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

INDICE DI PORTANZA C.B.R.

[Boll. Uff. CNR 10009]

DATA INIZIO PROVA:

31/03/2014

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE:

Disturbato - Composito

PREPARAZIONE CAMPIONE:

Compattato con metodo "Proctor modificato - CNR XII n. 69"
a umidità naturale**DETERMINAZIONI****ANTE SATURAZIONE**

Contenuto d'acqua pre compattazione (%)	11,02
Contenuto d'acqua post compattazione (%)	11,02
Peso di volume umido (g/cm ³)	2,24
Peso di volume secco (g/cm ³)	2,01
Sovraccarichi applicati (g)	4549

POST SATURAZIONE

Rigonfiamento assoluto (mm)	0,10
Rigonfiamento percentuale (%)	0,86
Peso di volume umido (g/cm ³)	2,24
Peso di volume secco (g/cm ³)	89,31
Volume di campione saturato (%)	100,00

INDICE DI PORTANZA C.B.R.

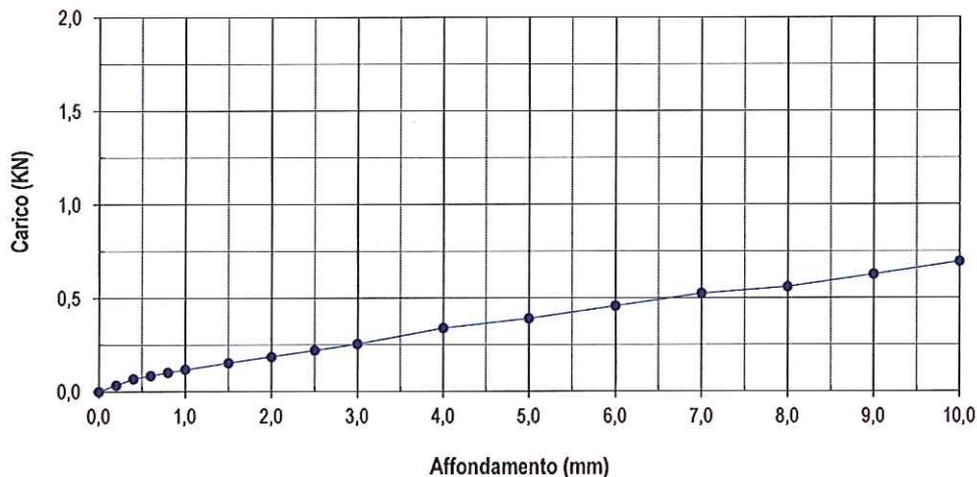
Indice a 2,5 mm (%)	2
Indice a 5,0 mm (%)	2

w - POST INFISSIONE

Contenuto d'acqua (%)	11,97
Contenuto d'acqua sotto pistone (%)	12,01

INDICE DI PORTANZA C.B.R. (corretto)

Indice a 2,5 mm (%)	-
Indice a 5,0 mm (%)	-



IL TECNICO DI LABORATORIO

Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:

Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 068/2014
 COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: PZ4-SD3
 TIPO LITOLOGICO: Ghiaia argillosa
 QUOTA PRELIEVO: -0,50 m ÷ -1,00 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 02/04/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Disturbato composito
 Contenuto d'acqua iniziale **7,27**

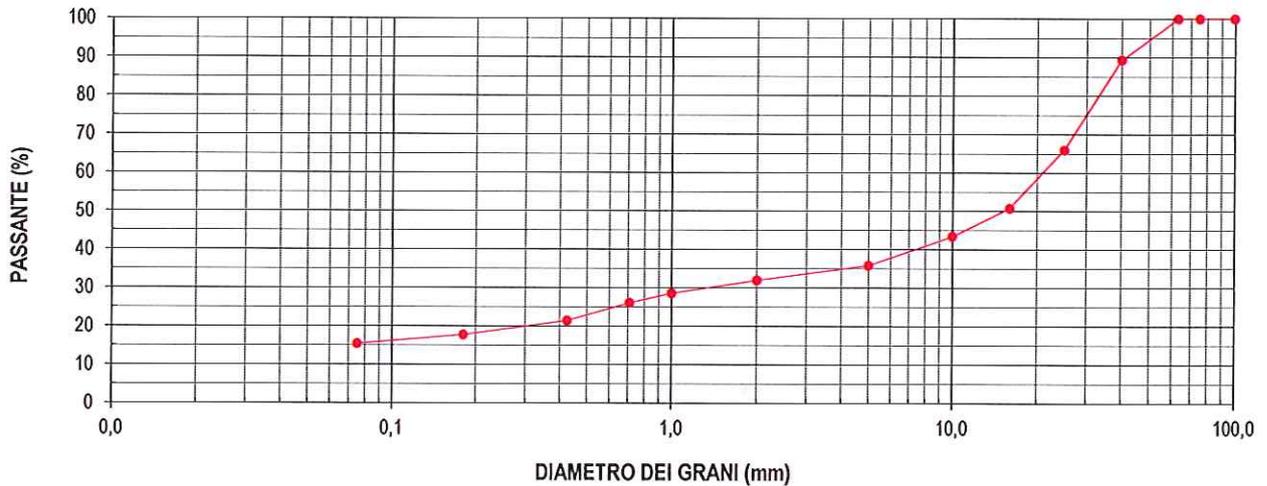
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	89,38
25,0	65,96
16,0	50,77
10,0	43,46
5,0	35,86
2,0	31,98
1,0	28,62
0,710	26,13
0,420	21,47
0,180	17,76
0,075	15,42

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	24
Limite plastico (W_P)	14
Indice plastico (I_P)	10
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A2-4
Classif. USCS	GC



IL TECNICO DI LABORATORIO
Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

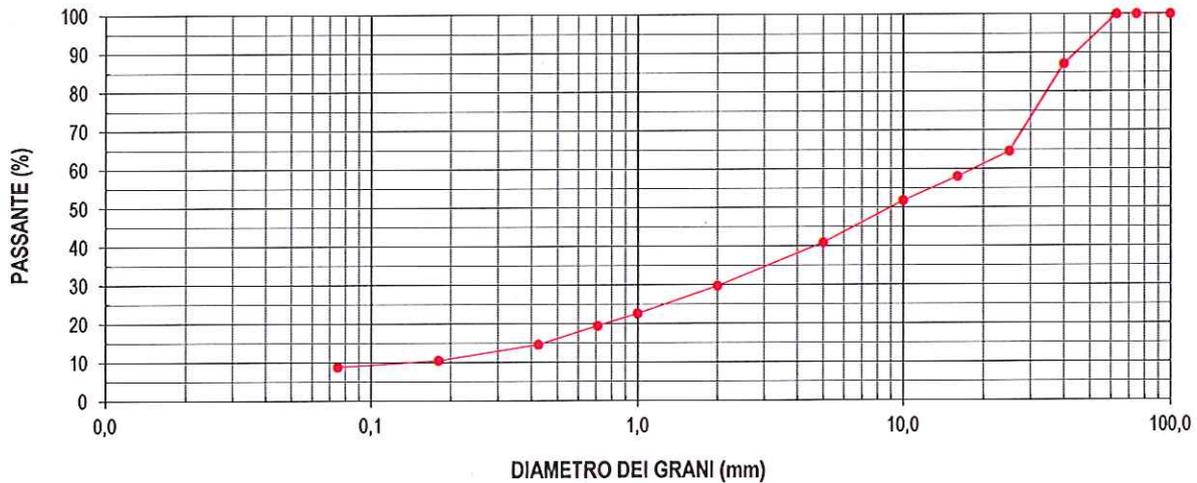
DATA INIZIO PROVA: 02/04/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Disturbato composito
 Contenuto d'acqua iniziale **6,18**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	87,15
25,0	64,52
16,0	57,96
10,0	51,80
5,0	40,89
2,0	29,79
1,0	22,63
0,710	19,45
0,420	14,60
0,180	10,44
0,075	8,82

LIMITI DI ATTERBERG [Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	27
Limite plastico (W_P)	14
Indice plastico (I_P)	13
Indice di gruppo	0
Coefficiente di uniformità (C_u)	124
Coefficiente di curvatura (C_c)	1
Classif. UNI-CNR 10006	A2-6
Classif. USCS	GW-GC



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

CERTIFICATO N.: PL 070/2014
 COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
 LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
 CANTIERE: Impianto solare termodinamico
 SIGLA CAMPIONE: PZ7-SD1
 TIPO LITOLOGICO: Sabbia argillosa
 QUOTA PRELIEVO: -0,00 m ÷ -1,00 m da p.c.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

DATA INIZIO PROVA: 02/04/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Disturbato composito
 Contenuto d'acqua iniziale **6,65**

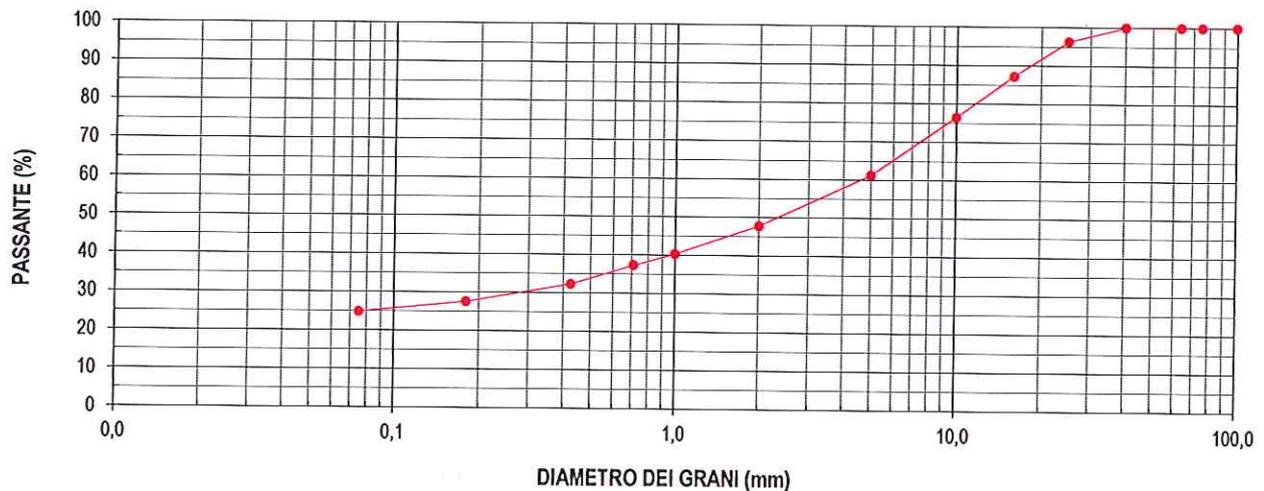
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	96,33
16,0	87,18
10,0	76,40
5,0	61,20
2,0	47,83
1,0	40,35
0,710	37,35
0,420	32,34
0,180	27,63
0,075	24,86

LIMITI DI ATTERBERG

[Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	39
Limite plastico (W_P)	16
Indice plastico (I_p)	23
Indice di gruppo	1
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A2-6
Classif. USCS	SC



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE [UNI-CNR 10006]

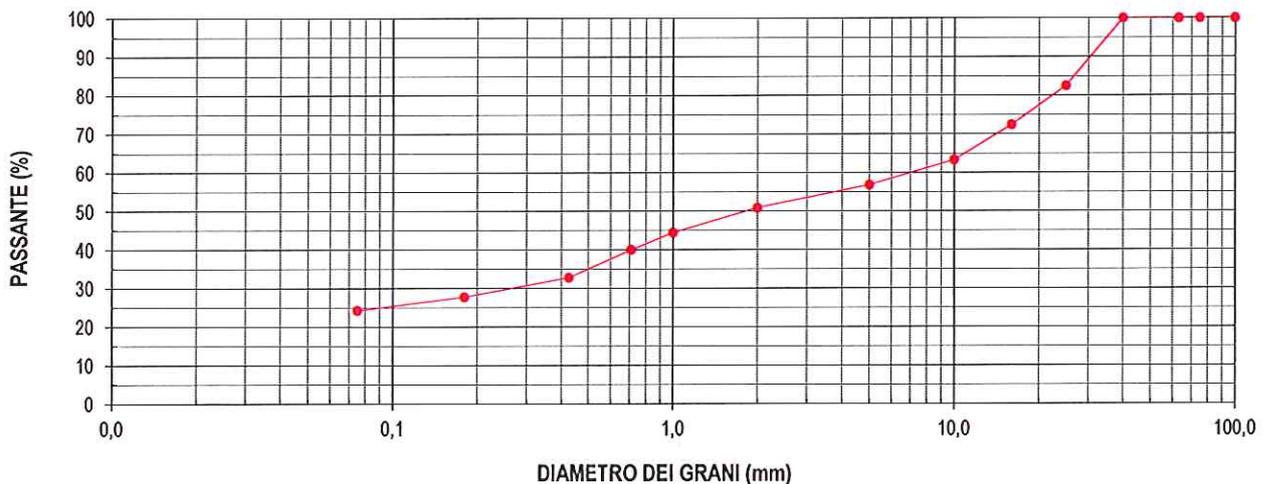
DATA INIZIO PROVA: 02/04/2014
 CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE: Disturbato composito
 Contenuto d'acqua iniziale **7,64**

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA [Boll. Uff. CNR - Anno V, n° 23 - 14 dicembre 1971]

Setacci (mm)	Passante (%)
100,0	100,00
75,0	100,00
63,0	100,00
40,0	100,00
25,0	82,44
16,0	72,37
10,0	63,30
5,0	56,80
2,0	50,87
1,0	44,46
0,710	40,05
0,420	32,80
0,180	27,77
0,075	24,33

LIMITI DI ATTERBERG [Boll. Uff. CNR - UNI 10014]

Limite liquido (W_L)	35
Limite plastico (W_p)	17
Indice plastico (I_p)	18
Indice di gruppo	1
Coefficiente di uniformità (C_u)	n.d.
Coefficiente di curvatura (C_c)	n.d.
Classif. UNI-CNR 10006	A2-6
Classif. USCS	SC



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari



IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



CERTIFICATO N.: PL 072/2014
COMMITTENTE: Energogreen S.r.l.
LOCALITA': Crabili Atzori, Z.I. di Villasor (CA)
CANTIERE: Impianto solare termodinamico
SIGLA CAMPIONE: BH6-SH1
TIPO LITOLOGICO: Limo sabbioso-argilloso
QUOTA PRELIEVO: -7,50 m ÷ -8,10 m da p.c.

PROVA DI COSTIPAMENTO

[C.N.R. Anno XII n° 69-1978]

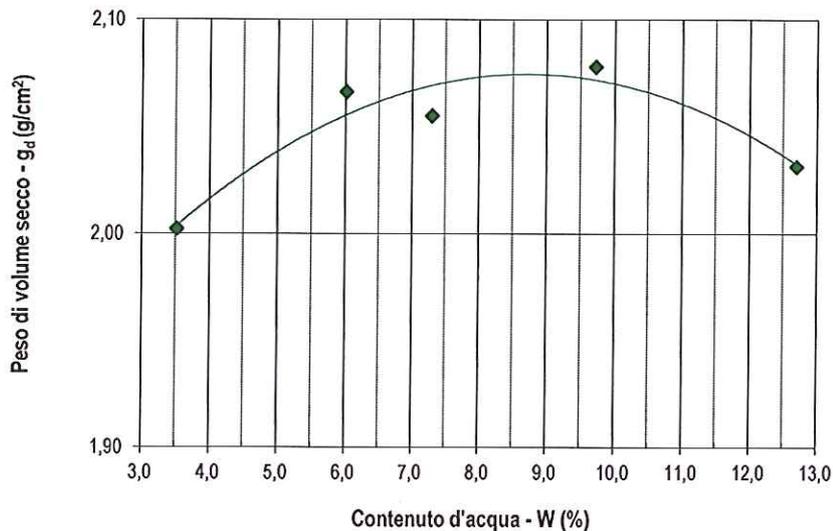
DATA INIZIO PROVA: 02/04/2014
CARATTERISTICHE FUSTELLA: $\Phi = 15,20$ cm - h = 11,65 cm
CARATTERISTICHE PESTELLO: p = 4540 g - volata = 45,7 cm

DETERMINAZIONI

N° campione	1	2	3	4	5	6	7
Peso umido - g (g/cm^3)	2,07	2,19	2,21	2,28	2,29	-	-
Contenuto d'acqua - w (%)	3,52	6,02	7,30	9,73	12,70	-	-
Peso secco - g_d (g/cm^3)	2,00	2,07	2,06	2,08	2,03	-	-

OPTIMUM

Peso umido - g (g/cm^3)	2,28	Contenuto d'acqua - w (%)	9,18
Peso secco - g_d (g/cm^3)	2,09		



IL TECNICO DI LABORATORIO
 Dott. Geol. Alessandro Stancari

IL DIRETTORE TECNICO:
 Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina



PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato LL.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:
Denominazione:
Norme:
ASTM D 2850
UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:
Revisione N°: 00
Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
Cantiere: Villasor
Campione: BH5-SH1 - 7,50 - 8,00
Prof. di prelievo: 7,50 - 8,00
Impresa: ---
Ente Appaltante: ---
Direzione dei lavori: ---
Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N° Provv.
Protocollo Campione: Provv.

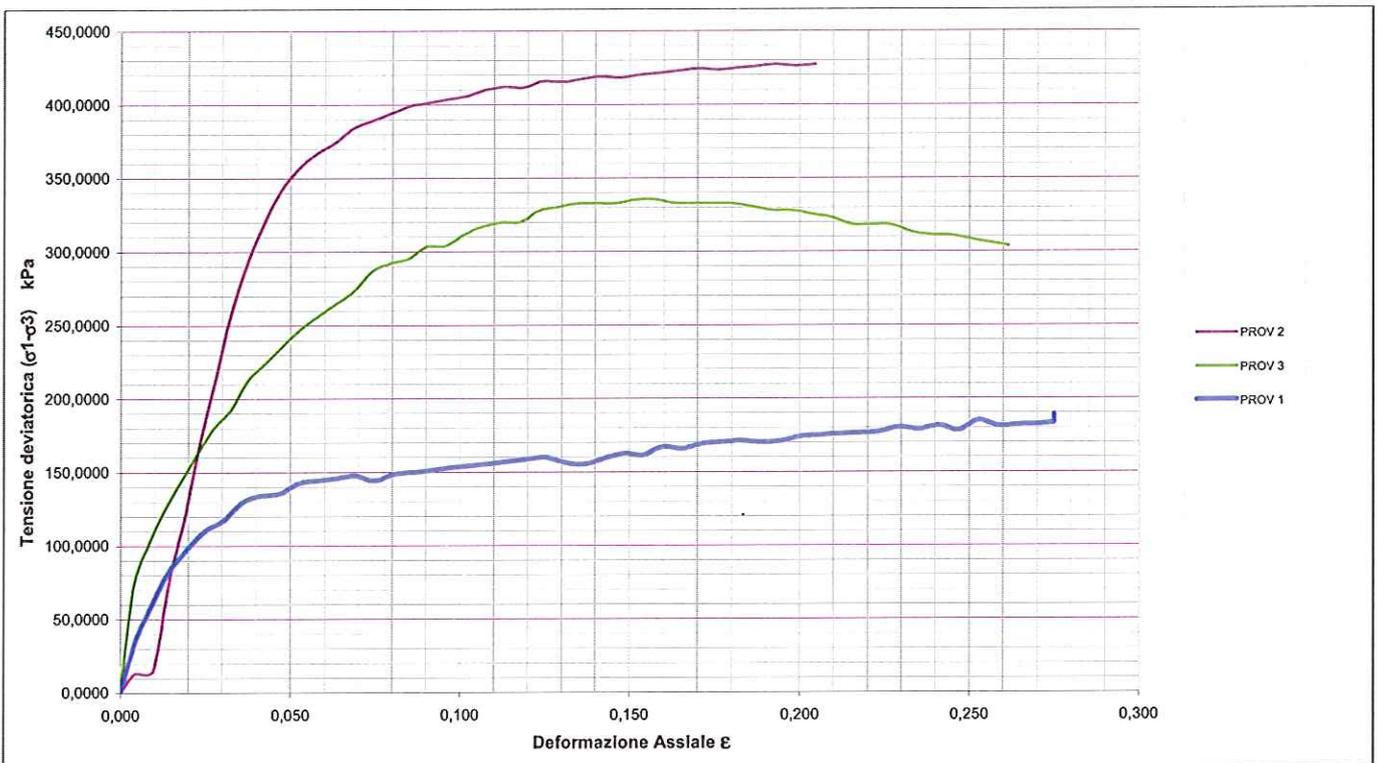
Data di prelievo del campione: N.D.
Data di esecuzione della prova: 03/04/2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)
RAPPORTO DI PROVA

FASI DI PROVA
Fase di stabilizzazione provini: pressione cella 245 kPa; Pressione interna provino (interstiziale BP: 245 kPa)
Fase di rottura: pressione netta di cella = σ_3

CONDIZIONI INIZIALI			1	2	3	FASE DI ROTTURA			1	2	3
Altezza	H ₀	mm	76,000	76,000	76,000	Velocità di deformazione	V _f	H% / min	0,303	0,303	0,303
Diametro	D	mm	38,000	38,000	38,000	Condizioni di rottura			UU	UU	UU
Densità naturale	ρ_{nat}	t/m ³	2,1627113	2,145424	2,161203	Tensione deviatorica a rottura	($\sigma_1 - \sigma_3$)	kPa	142,609	394,120	335,264
Densità secca	ρ_s	t/m ³	1,836	1,820	1,850	Deformazione assiale a rottura	ϵ		0,053	0,080	0,157
Indice dei vuoti	e		0,483	0,497	0,473	Pressione interstiziale a rottura	u	kPa	-12,397	-7,746	13,744
Contenuto d'acqua	w%	%	17,765	17,859	16,819	Sforzo principale maggiore	σ_1	kPa	160,525	571,837	480,606
Percentuale di saturazione	s_w	%	1,000	0,978	0,967	Sforzo principale minore	σ_3	kPa	17,916	177,717	145,343
						Coesione non drenata (C _u)	($\sigma_1 - \sigma_3$)/2	kPa	71,305	197,060	167,632
						Contenuto d'acqua	w	%	19,932	18,878	18,080
						Saturazione finale	s	%	1,122	1,034	1,039



LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL VERIFICATORE
Dott. Geol. Salvatore Pistis

Cagliari, 07/04/2014

NOTA: I risultati contenuti nel presente Certificato di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Certificato di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate dal Laboratorio Geotecnico Provinciale



PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato LL.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:

Denominazione:

Nome:

ASTM D 2850

UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:

Revisione N°: 00

Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
 Cantiere: Villasor
 Campione: BH5-SH1 - 7,50 - 8,00
 Prof. di prelievo: 7,50 - 8,00
 Impresa: ---
 Ente Appaltante: ---
 Direzione dei lavori: ---
 Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N° _____ Provv. _____
 Protocollo Campione: _____ Provv. _____

Data di prelievo del campione: _____ N.D.
 Data di esecuzione della prova: _____ 03/04/2014

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)

RAPPORTO DI PROVA

LISTATO LETTURE										
PROVINO N°		1			2			3		
Lettera	N°	Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale	Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale	Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale
		mm	kPa	kPa	mm	kPa	kPa	mm	kPa	kPa
	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,004	34,789	6,737	0,004	12,920	5,609	0,004	72,289	33,687
	3	0,009	58,594	10,241	0,010	15,418	9,081	0,008	101,279	54,977
	4	0,014	82,137	8,624	0,015	76,722	22,436	0,013	124,668	68,990
	5	0,020	97,502	4,851	0,019	117,142	33,119	0,018	145,159	78,423
	6	0,025	110,083	-4,042	0,023	167,310	43,269	0,023	162,857	84,082
	7	0,030	117,282	-6,737	0,028	211,938	47,809	0,028	180,354	87,046
	8	0,036	129,577	-8,893	0,032	256,155	46,474	0,032	192,456	87,855
	9	0,042	133,975	-10,241	0,037	289,909	42,200	0,037	212,159	86,507
	10	0,047	135,750	-11,319	0,042	318,257	36,858	0,043	223,909	85,160
	11	0,053	142,609	-12,397	0,047	341,250	30,181	0,048	235,524	82,196
	12	0,058	144,316	-14,014	0,052	356,594	22,970	0,053	246,966	79,231
	13	0,064	145,982	-14,822	0,058	366,830	16,025	0,058	255,754	76,267
	14	0,069	147,630	-16,439	0,063	374,414	9,348	0,063	264,375	72,224
	15	0,075	144,262	-18,326	0,069	384,300	3,205	0,069	272,920	69,260
	16	0,080	148,341	-19,134	0,074	389,238	-2,404	0,074	286,291	65,487
	17	0,086	149,881	-20,482	0,080	394,120	-7,746	0,079	292,042	61,714
	18	0,091	151,424	-21,559	0,085	398,917	-12,286	0,085	295,223	57,672
	19	0,097	152,915	-22,637	0,091	401,209	-16,292	0,090	303,282	54,168
	20	0,103	154,340	-23,446	0,096	403,473	-20,032	0,096	303,886	50,395
	21	0,108	155,770	-24,524	0,102	405,649	-23,504	0,101	311,638	46,892
	22	0,114	157,169	-25,871	0,108	409,955	-26,709	0,107	316,964	42,580
	23	0,120	158,551	-26,680	0,113	412,032	-29,647	0,112	319,743	39,346
	24	0,125	159,903	-27,488	0,119	411,634	-32,318	0,118	320,115	35,573
	25	0,131	156,502	-28,027	0,124	415,915	-34,722	0,123	327,628	32,070
	26	0,137	155,465	-29,644	0,130	415,427	-36,858	0,129	330,134	28,836
	27	0,143	159,038	-30,183	0,136	417,220	-38,728	0,135	332,657	25,063
	28	0,148	162,536	-30,992	0,141	418,988	-40,331	0,140	332,781	22,368
	29	0,154	161,464	-32,070	0,147	418,313	-41,933	0,146	332,875	19,134
	30	0,160	167,127	-32,339	0,153	420,047	-40,865	0,152	335,219	16,439
	31	0,166	165,982	-33,417	0,159	421,481	-38,995	0,157	335,264	13,744
	32	0,171	169,278	-34,495	0,164	422,923	-37,660	0,163	332,973	11,319
	33	0,177	170,328	-35,304	0,170	424,270	-36,591	0,169	332,945	8,893
	34	0,183	171,305	-36,112	0,176	423,525	-35,790	0,175	332,831	6,198
	35	0,189	170,098	-36,651	0,182	424,803	-35,256	0,180	332,741	4,042
	36	0,195	171,041	-37,729	0,187	426,058	-34,722	0,186	330,377	1,617
	37	0,200	174,103	-38,268	0,193	427,290	-34,455	0,192	328,012	-0,808
	38	0,206	174,969	-38,538	0,199	426,272	-34,455	0,198	327,804	-3,234
	39	0,212	175,818	-40,155	0,205	427,326	-34,455	0,203	325,452	-5,390
	40	0,218	176,606	-40,694	0,210	430,331	-34,455	0,209	323,044	-7,546
	41	0,224	177,393	-41,502	0,216	429,215	-34,455	0,215	318,555	-9,432
	42	0,229	180,205	-42,311	0,222	430,165	-34,722	0,221	318,256	-11,319

Cagliari, 07/04/2014

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL VERIFICATORE
Dott. Geol. Salvatore Pistis

NOTA: I risultati ottenuti nel presente Certificato di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato
 AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Certificato di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate dal Laboratorio Geotecnico Provinciale



PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato LL.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:
Denominazione:
Norme:
ASTM D 2850
UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:
Revisione N°: 00
Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
Cantiere: Villasor
Campione: BH5-SH1 - 7,50 - 8, 00
Prof. di prelievo: 7, 50 - 8, 00
Impresa: ---
Ente Appaltante: ---
Direzione dei lavori: ---
Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N° _____ Provv. _____
Protocollo Campione: _____ Provv. _____

Data di prelievo del campione: _____ N.D.
Data di esecuzione della prova: _____ 03/04/2014

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)

RAPPORTO DI PROVA

LISTATO LETTURE											
Letture	1				2				3		
	Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale		Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale		Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale
	mm	kPa	kPa		mm	kPa	kPa		mm	kPa	kPa
N°											
43	0,235	178,842	-42,311		0,228	428,936	-34,989		0,227	317,982	-13,205
44	0,241	181,544	-43,119		0,233	429,704	-35,256		0,233	313,524	-15,092
45	0,247	178,142	-43,927		0,239	430,334	-35,790		0,238	311,144	-16,709
46	0,253	184,799	-44,466		0,245	431,022	-36,324		0,244	310,767	-18,595
47	0,258	181,382	-45,005		0,251	431,530	-36,591		0,250	308,400	-20,212
48	0,264	181,935	-45,275		0,257	432,179	-37,126		0,256	306,032	-21,559
49	0,270	182,439	-46,083		0,262	432,647	-37,660		0,262	303,636	-23,176
50	0,275	183,188	-46,892		0,268	430,992	-38,461		=====	=====	=====
51	0,275	183,188	-47,161		0,272	431,078	-38,995		=====	=====	=====
52	0,275	187,086	-47,970		0,272	434,859	-39,529		=====	=====	=====
53	0,275	187,086	-48,509		0,272	438,641	-40,331		=====	=====	=====
54	0,275	189,035	-49,317		0,272	440,531	-41,132		=====	=====	=====
55	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
56	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
57	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
58	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
59	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
60	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
61	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
62	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
63	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
64	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
65	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
66	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
67	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
68	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
69	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
70	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
71	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
72	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
73	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
74	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
75	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
76	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
77	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
78	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====
79	=====	=====	=====		=====	=====	=====		=====	=====	=====

LO SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL VERIFICATORE

Dott. Geol. Salvatore Pistis

Cagliari,

07/04/2014





PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato LL.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:

Denominazione:

Norme:

ASTM D 2850

UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:

Revisione N°: 00

Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
Cantiere: Villasor
Campione: BHS-SH1 - 7,50 - 8,00
Prof. di prelievo: 7,50 - 8,00
Impresa: ---
Ente Appaltante: ---
Direzione dei lavori: ---
Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N° Provv. _____
Protocollo Campione: Provv. _____

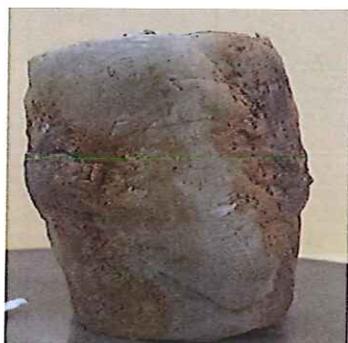
Data di prelievo del campione: N.D.
Data di esecuzione della prova: 03/04/2014

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)

RAPPORTO DI PROVA

STILE DI ROTTURA PROVINO



PROVINO 1



PROVINO 2



PROVINO 3

OSSERVAZIONI FINALI

Limo argilloso sabbioso, plastico, di colore verde con venature di colore nocciola.

Sono state riscontrate in corso di campionamento (trimming mediante fustella standard) eterogeneità composizionali nella distribuzione dei grani e nel loro addensamento, oltre a grani di dimensioni millimetriche diffusi sporadicamente nella matrice (n°3 provini scartati)

Il campione ha mostrato una disomogeneità ed anisotropia alla scala centimetrica, e pertanto non è stato possibile ottenere provini identici.

La prova triassiale di tipo UU prevede l'utilizzo di un singolo provino, la molteplicità di essi è prevista nel caso si voglia valutare la variabilità di comportamento dell'orizzonte campionato.

Le pressioni di confinamento (σ_3) dei provini N° 2 e 3 sono state scelte in base alle indicazioni del committente. Il dato sul provino N°1 (con σ_3 eff. =0) è fornito come dato aggiuntivo per le ev.li considerazioni progettuali.

NB: Come valore a rottura è stato assunto $\sigma_1 - \sigma_3$ corrispondente all'inizio delle grandi deformazioni. Valori differenti possono essere desunti, in funzione delle necessità progettuali, dal grafico e dal "listato lecture".

LO SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL VERIFICATORE

Dott. Geol. Salvatore Pistis

Cagliari, 07/04/2014

NOTA: I risultati contenuti nel presente Certificato di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Certificato di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate dal Laboratorio Geotecnico Provinciale



PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato L.L.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:
Denominazione:
Norme:
ASTM D 2850
UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:
Revisione N°: 00
Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
Cantiere: Villasor
Campione: BH6-SH1 - 7,50 - 8, 10
Prof. di prelievo: 7, 50 - 8, 10
Impresa: ---
Ente Appaltante: ---
Direzione dei lavori: ---
Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N° Provv.
Protocollo Campione: Provv.

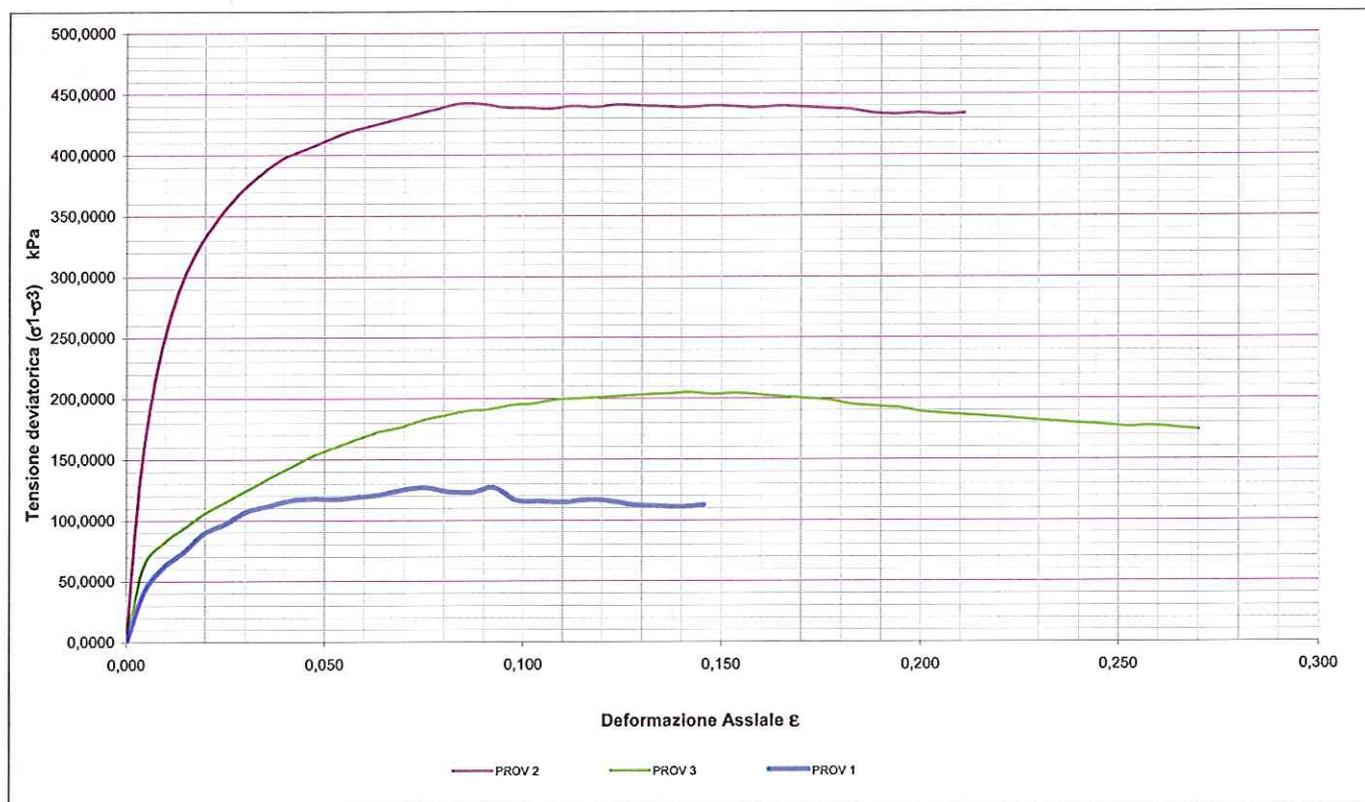
Data di prelievo del campione: N.D.
Data di esecuzione della prova: 03/04/2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)

RAPPORTO DI PROVA

FASI DI PROVA											
Fase di stabilizzazione provini: pressione cella 245 kPa; Pressione interna provino (interstiziale) BP: 245 kPa											
Fase di rottura: pressione netta di cella= σ_3 Pressione interstiziale netta iniziale u= 0 kPa											
CONDIZIONI INIZIALI			1	2	3	FASE DI ROTTURA			1	2	3
Altezza	H_0	mm	76,000	76,000	76,000	Velocità di deformazione	V_f	H%/min	0,303	0,303	0,303
Diametro	D	mm	38,000	38,000	38,000	Condizioni di rottura			UU	UU	UU
Densità naturale	ρ_{wet}	t/m ³	2,174	2,154	2,140	Tensione deviatorica a rottura	$(\sigma_1 - \sigma_3)$	kPa	117,855	442,230	204,787
Densità secca	ρ_s	t/m ³	1,841	1,827	1,795	Deformazione assiale a rottura	ϵ		0,047	0,084	0,142
Indice dei vuoti	e		0,473	0,484	0,511	Pressione interstiziale a rottura	u	kPa	-1,603	-9,615	46,741
Contenuto d'acqua	w	%	18,076	17,891	19,244	Sforzo principale maggiore	σ_1	kPa	123,709	591,102	349,206
Percentuale di saturazione	s_0	%	1,034	1,000	1,019	Sforzo principale minore	σ_3	kPa	5,854	148,872	144,419
						Coesione non drenata (Cu)	$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	kPa	58,928	221,115	102,394
						Contenuto d'acqua	w	%	19,727	18,272	19,089
						Saturazione finale	s	%	1,129	1,021	1,010



LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Salvatore Pistis

Cagliari, 07/04/2014

NOTA: I risultati contenuti nel presente Certificato di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Certificato di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate dal Laboratorio Geotecnico Provinciale



PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato LL.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:

Denominazione:

Norme:

ASTM D 2850

UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:

Revisione N°: 00

Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
Cantiere: Villasor
Campione: BH6-SH1 - 7,50 - 8, 10
Prof. di prelievo: 7,50 - 8, 10
Impresa: ----
Ente Appaltante: ----
Direzione dei lavori: ----
Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N°: Provv.
Protocollo Campione: Provv.

Data di prelievo del campione: N.D.
Data di esecuzione della prova: 03/04/2014

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)

RAPPORTO DI PROVA

LISTATO LETTURE										
PROVINON°		1			2			3		
Letture	N°	Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale	Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale	Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale
		mm	kPa	kPa	mm	kPa	kPa	mm	kPa	kPa
1		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2		0,004	40,144	0,534	0,003	131,903	20,566	0,004	62,015	19,230
3		0,009	61,245	0,000	0,008	223,988	34,989	0,010	82,230	31,250
4		0,015	74,167	-0,801	0,013	284,354	42,200	0,015	94,571	40,331
5		0,020	89,584	-0,267	0,018	321,163	43,803	0,020	106,781	47,275
6		0,025	96,978	-1,068	0,023	347,344	43,001	0,026	116,302	52,884
7		0,030	106,880	-1,335	0,028	368,131	40,598	0,031	125,720	57,157
8		0,036	111,460	-0,534	0,034	383,652	36,324	0,036	135,036	60,629
9		0,041	115,981	-1,335	0,039	396,513	30,715	0,042	144,221	63,300
10		0,047	117,855	-1,603	0,045	404,161	24,572	0,047	153,304	65,170
11		0,052	117,160	-1,603	0,050	411,634	18,963	0,053	159,806	66,505
12		0,058	118,997	-1,603	0,056	419,083	13,355	0,058	166,223	67,040
13		0,064	120,786	-1,068	0,061	423,857	8,280	0,064	172,542	66,773
14		0,070	125,045	-1,603	0,067	428,573	3,205	0,069	176,347	66,238
15		0,075	126,766	-1,068	0,073	433,235	-1,335	0,075	182,496	65,170
16		0,081	123,507	-2,137	0,078	437,809	-5,876	0,080	186,184	63,835
17		0,087	122,715	-2,404	0,084	442,230	-9,615	0,086	189,816	62,499
18		0,093	126,838	-1,603	0,089	441,904	-13,355	0,091	191,032	60,897
19		0,098	116,321	-1,870	0,095	439,133	-16,560	0,097	194,534	59,294
20		0,104	115,552	-2,137	0,101	438,729	-19,230	0,102	195,679	57,959
21		0,110	114,800	-2,137	0,107	438,159	-21,367	0,108	199,001	56,356
22		0,116	116,415	-2,137	0,112	439,999	-23,504	0,114	200,057	54,753
23		0,122	115,675	-2,137	0,118	439,354	-25,641	0,120	201,036	53,418
24		0,128	112,536	-1,870	0,124	441,125	-27,243	0,125	202,066	51,815
25		0,134	111,767	-2,137	0,130	440,404	-28,846	0,131	203,019	49,946
26		0,140	110,998	-2,671	0,135	439,793	-30,448	0,137	203,893	48,610
27		0,146	112,534	-2,404	0,141	439,081	-32,051	0,142	204,787	46,741
28		=====	=====	=====	0,147	440,446	-33,386	0,148	203,374	44,871
29		=====	=====	=====	0,153	439,804	-34,722	0,154	204,307	42,734
30		=====	=====	=====	0,159	438,879	-35,790	0,160	202,862	40,598
31		=====	=====	=====	0,165	440,164	-36,858	0,165	201,433	38,995
32		=====	=====	=====	0,170	439,235	-37,927	0,171	200,055	37,126
33		=====	=====	=====	0,176	438,276	-38,995	0,177	198,643	35,790
34		=====	=====	=====	0,182	437,361	-40,064	0,183	195,127	34,188
35		=====	=====	=====	0,188	434,271	-40,865	0,189	193,763	32,852
36		=====	=====	=====	0,194	433,199	-41,933	0,194	192,350	31,784
37		=====	=====	=====	0,199	434,287	-43,269	0,200	188,878	30,715
38		=====	=====	=====	0,205	433,139	-44,337	0,206	187,513	30,181
39		=====	=====	=====	0,211	434,084	-45,672	0,212	186,148	29,647
40		=====	=====	=====	=====	=====	=====	0,218	184,750	29,380
41		=====	=====	=====	=====	=====	=====	0,224	183,368	29,113
42		=====	=====	=====	=====	=====	=====	0,229	182,020	28,579

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Salvatore Pistis

Cagliari, 07/04/2014

NOTA: I risultati contenuti nel presente Certificato di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Certificato di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate dal Laboratorio Geotecnico Provinciale



PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato LL.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:
Denominazione:
Norme:
ASTM D 2850
UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:
Revisione N°: 00
Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
Cantiere: Villasor
Campione: BH6-SH1 - 7,50 - 8, 10
Prof. di prelievo: 7, 50 - 8, 10
Impresa: ---
Ente Appaltante: ---
Direzione dei lavori: ---
Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N° _____ Provv. _____
Protocollo Campione: _____ Provv. _____
Data di prelievo del campione: _____ N.D.
Data di esecuzione della prova: _____ 03/04/2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)

RAPPORTO DI PROVA

LISTATO LETTURE												
Lettera	N°	1				2				3		
		Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale		Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale		Deformazione assiale	Tensione deviatorica	Pressione interstiziale
		mm	kPa	kPa		mm	kPa	kPa		mm	kPa	kPa
	43									0,235	180,622	28,312
	44									0,241	179,224	28,044
	45									0,247	177,875	27,777
	46									0,253	176,510	27,243
	47									0,258	177,070	27,243
	48									0,264	175,656	26,976
	49									0,270	174,243	26,976
	50											
	51											
	52											
	53											
	54											
	55											
	56											
	57											
	58											
	59											
	60											
	61											
	62											
	63											
	64											
	65											
	66											
	67											
	68											
	69											
	70											
	71											
	72											
	73											
	74											
	75											
	76											
	77											
	78											
	79											

LO SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Salvatore Pistis

Cagliari, 07/04/2014

NOTA: I risultati contenuti nel presente Certificato di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato
AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Certificato di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate dal Laboratorio Geotecnico Provinciale



PROVINCIA DI CAGLIARI

Assessorato LL.PP.-Viabilità
U.O.C. Servizio Geologico
Laboratorio Geotecnico

Codice Prova:

Denominazione:

Norme:

ASTM D 2850

UNI CEN ISO/TS - 17892-8

Modello:

Revisione N°: 00

Data:

Cliente: Dott. Geol. Mauro Pompei
 Cantiere: Villasor
 Campione: BH6-SH1 - 7,50 - 8, 10
 Prof. di prelievo: 7, 50 - 8, 10
 Impresa: ---
 Ente Appaltante: ---
 Direzione dei lavori: ---
 Prova richiesta da: Dott. Geol. Mauro Pompei

Pratica N° _____ Provv. _____
 Protocollo Campione: _____ Provv. _____

Data di prelievo del campione: _____ N.D.
 Data di esecuzione della prova: _____ 03/04/2014

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Tipo di prova: U.U. (Non consolidata, non drenata)

RAPPORTO DI PROVA

STILE DI ROTTURA PROVINO



PROVINO 1



PROVINO 2



PROVINO 3

OSSERVAZIONI FINALI

Limo argilloso sabbioso, plastico, di colore verde con venature di colore nocciola.

Sono state riscontrate in corso di campionamento (trimming mediante fustella standard) eterogeneità composizionali nella distribuzione dei grani e nel loro addensamento, oltre a grani di dimensioni millimetriche diffusi sporadicamente nella matrice (n°3 provini scartati)

Il campione ha mostrato una disomogeneità ed anisotropia alla scala centimetrica, e pertanto non è stato possibile ottenere provini identici.

La prova triassiale di tipo UU prevede l'utilizzo di un singolo provino, la molteplicità di essi è prevista nel caso si voglia valutare la variabilità di comportamento dell'orizzonte campionato.

Le pressioni di confinamento (σ_3) dei provini N° 2 e 3 sono state scelte in base alle indicazioni del committente. Il dato sul provino N°1 (con σ_3 eff. =0) è fornito come dato aggiuntivo per le ev.li considerazioni progettuali.

NB: Come valore a rottura è stato assunto $\sigma_1 - \sigma_3$ corrispondente all'inizio delle grandi deformazioni. Valori differenti possono essere desunti, in funzione delle necessità progettuali, dal grafico e dal "listato lettura".

LO SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Carlo Piroddi

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Salvatore Pistis

Cagliari, 07/04/2014

NOTA: I risultati contenuti nel presente Certificato di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato
 AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Certificato di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate dal Laboratorio Geotecnico Provinciale