

REGIONE CAMPANIA

Provincia di Avellino

COMUNE DI BISACCIA

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico

LOCALITA': Calaggio, Marena, Serro la Croce

INDAGINI GEOGNOSTICHE
PROVE DI LABORATORIO
INDAGINI GEOFISICHE

SONDAGGIO S10
DOWN-HOLE DH 01



COMUNE DI BISACCIA (AV)

COMMITTENTE: ECOENERGIA s.r.l.

OGGETTO: PROGETTO GENERALE DI UN PARCO EOLICO

LOCALITA': CALAGGIO - BISACCIA (AV)

SONDAGGIO: S10

I. GEOFISICA: DH 01

**INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVE DI LABORATORIO
INDAGINE GEOFISICA**



TECNOGEO S.R.L.



SONDAGGI GEOGNOSTICI

Committente: ECOENERGIA s.r.l.	Prof. raggiunta (m): 32,5	Coordinate: Lat 41.061563 N	SONDAGGIO S10	
Progetto: Progetto generale di un parco eolico	Tipo Sonda: CMV MK 420D	Coordinate: Long. 15.369954 E	Diam. foro: 101,0 mm	Certificato n°: S170 - 11
Località: Calaggio - Bisaccia (AV)	Tipo Carotaggio: Continuo a rotazione	Quota:	Rivestimento (m): 1,5	Commessa n°: W369 - 11
Inizio/Fine Esecuzione: 03 Ottobre 2011	Cass. Catalog.: 7	N° di foto: 9	Falda (m pc):	Pagina: 1 di 1

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carot. R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Falda	Piezom. Inclinom.
1		Limo argilloso e sabbioso di colore nerastro (suolo agrario)	0.40							
2		Argilla limo sabbiosa di colore marrone chiaro con tonalità verdastre e con livelli di argilla grigiastra . Presenza anche di esili livelli limo-sabbiosi di colore marrone avana.								
3										
4						9-16-29			4.00	
5						4.50 PC			4.50	
6			6.60							
7		Argilla di colore grigio con livelli di argille sabbiose di colore marrone chiaro nella parte iniziale (fino a circa 8 m) e che tendono a scomparire andando in profondità. Non sono presenti macroscopici elementi litoidi.								
8										
9						20-29-40				
10						10.00 PC				
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
			32.50							

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato , Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: Continuo a rotazione

Sonda: CMV MK 420D

Operatore sonda: Giuseppe Mazzariello

Resp.Tecnico in sito: Geol. Domenico Ferraro



PROVE S.P.T.

SONDAGGIO n° 10	Rif. S 170	COMMESSA: W369 - 11
- Committente: ECOENERGIA S.r.l.		- Data: 3 ottobre 2011
- Lavoro: Progetto generale di un parco eolico		- Quota terreno:
- Località: Calaggio - Bisaccia (AV)		- Prof. falda:

PROVA n.	RIFERIM.	QUOTE		N° COLPI			Scarpa e campionamento
		Da m.	A m.	N1	N2	N3	

1	ST 266	4.50	4.65	9			C
		4.65	4.80		16		
		4.80	4.95			29	
2	ST 267	10.00	10.15	20			C
		10.15	10.30		29		
		10.30	10.45			40	
3	ST 268	22.50	22.65	40			C
		22.65	22.80		50		
		22.80	22.95			R	
4	ST						
5	ST						
6	ST						
7	ST						
8	ST						
9	ST						
10	ST						

SCARPA E CAMPIONAMENTO		
scarpa aperta	con campione	P
	senza campione	NP
scarpa chiusa	senza campione	C

CARATTERISTICHE ATTREZZATURA	
Campionatore Raymond	
φ esterno	= 50,8 mm
φ interno	= 34,9 mm
Lunghezza totale	= 711 mm
Angolo al vertice	= 60°

DISPOSITIVO DI BATTUTA	
Sganciamento automatico del maglio	
Peso massa battente	= 63,5 kg
Altezza di caduta	= 76 cm

ASTE DI COLLEGAMENTO	
Peso	= 7,23 kg/ml
Diametro	= 50 mm

Note

TECNOGEO S.r.l.

Sondaggio: **S10**
Committente: **ECOENERGIA S.r.l.**
Progetto: **Progetto generale di un parco eolico**
Località: **Calaggio - Bisaccia (AV)**

Certificato: **S170-11**
Commessa: **W369- 11**
Data: **03 Ottobre 2011**

pag. 1 / 2



Postazione



Cassetta 1; da m 0,0 a m 5,0



Cassetta 2; da m 5,0 a m 10,0



Cassetta 3; da m 10,0 a m 15,0



Cassetta 4; da m 15,0 a m 20,0



Cassetta 5; da m 20,0 a m 25,0

Sondaggio: **S10**
Committente: **ECOENERGIA S.r.l.**
Progetto: **Progetto generale di un parco eolico**
Località: **Calaggio - Bisaccia (AV)**

Certificato: **S170-11**
Commessa: **W369- 11**
Data: **03 Ottobre 2011**

pag. 2 / 2



Cassetta 6; da m 25,0 a m 30,0



Cassetta 7; da m 30,0 a m 35,0



Cassette

Ubicazione Sondaggio S10 e Down Hole

Committente: **ECOENERGIA S.r.l.**

Progetto: **Progetto generale di un parco eolico**

Località: **Calaggio - Bisaccia (AV)**

Commessa: **W369- 11**

Data: **03 Ottobre 2011**

pag. 1 / 1



PROVE DI LABORATORIO

CERTIFICATO DI PROVA: caratteristiche fisiche generali

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1132-2010
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-L
Data di prova	19/10/2011		

Pagina 1 di 1

Norma di riferimento C.N.R. B.U. n.64
Note Argilla sabbiosa limosa, consistente, di colore grigio-verde, scagliosa, traslucida.

RISULTATI DELLE PROVE

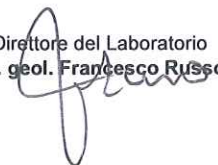
Massa volumica reale dei granuli (CNR BU 64)	$\gamma_r =$	26,57	KN/m ³
Peso di volume (CNR BU 40)	$\gamma =$	21,24	KN/m ³
Umidità (CNR UNI 10008)	$W =$	17,34	%
*Peso secco	$\gamma_d =$	18,10	KN/m ³
*Indice dei vuoti	$e =$	0,47	
*Porosità	$n =$	31,86	%
*Grado di saturazione	$S =$	98,55	%
*Peso volume sommerso	$\gamma' =$	11,29	KN/m ³
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	21,29	KN/m ³

* determinate analiticamente

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano



Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo




CERTIFICATO DI PROVA: granulometria per setacciatura e sedimentazione

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Accettazione n.	T 147-2011
Prov. Materiale	Campione Indisturbato	Data acc.	11-ott-11
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Certificato n.	1133-2011
Metodo di prel.	indisturbato	Data certif.	8-nov-11
Data di prova	19-ott-11	Mod. cert.	GEO-A

Pagina 1 di 1

Norme di riferim. AGI 1990; C.N.R. B.U. n. 23; UNI 2334

Note

RISULTATI DELLA PROVA

SETACCIATURA	
Diametro mm	Passante %
100,000	100,00
71,000	100,00
71,000	100,00
40,000	100,00
40,000	100,00
25,000	100,00
19,500	100,00
9,500	100,00
4,750	100,00
2,000	100,00
0,850	96,10
0,425	94,90
0,180	90,85
0,125	88,06
0,090	86,12
0,075	85,48

SEDIMENTAZIONE	
Diametro mm	Passante %
0,0588	84,15
0,0418	82,35
0,0298	80,63
0,0212	78,90
0,0151	77,52
0,0110	76,48
0,0078	75,45
0,0056	74,07
0,0039	73,03
0,0028	72,68
0,0020	72,34
0,0014	71,99
0,0011	70,96

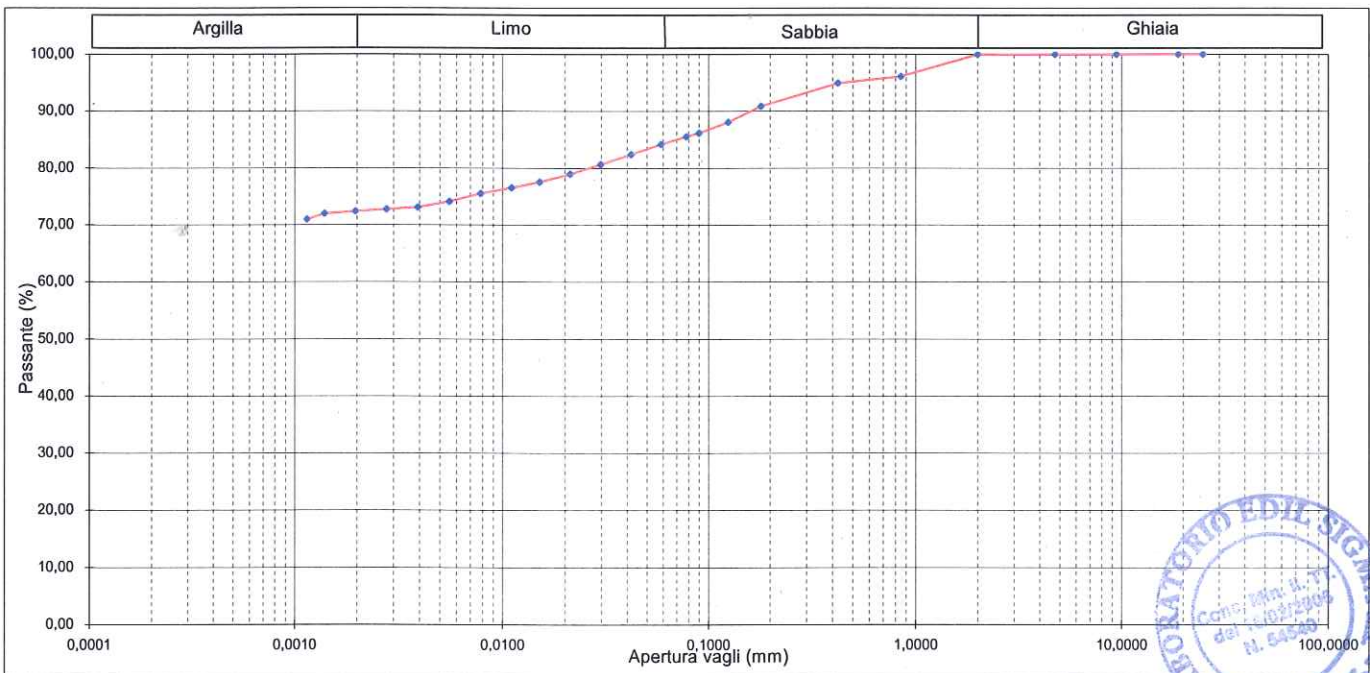
Vagliatura : per via umida e meccanica	
Peso campione	273,12 g

Massa volumica reale di granuli 26,57 KN/m³

COMPOSIZIONE				
	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	0,00	15,85	11,81	72,34

Def. granulometrica: Argilla sabbiosa limosa

NOTE:
Argilla sabbiosa limosa, consistente, di colore grigio-verde, scagliosa, traslucida.



Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo

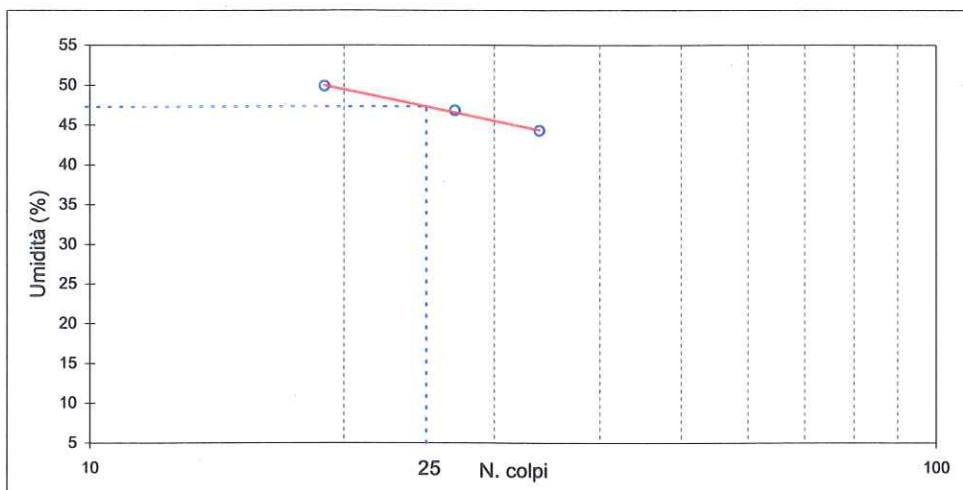
CERTIFICATO DI PROVA: limiti di Atterberg

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1134-2010
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-B
Data di prova	19-ott-11		

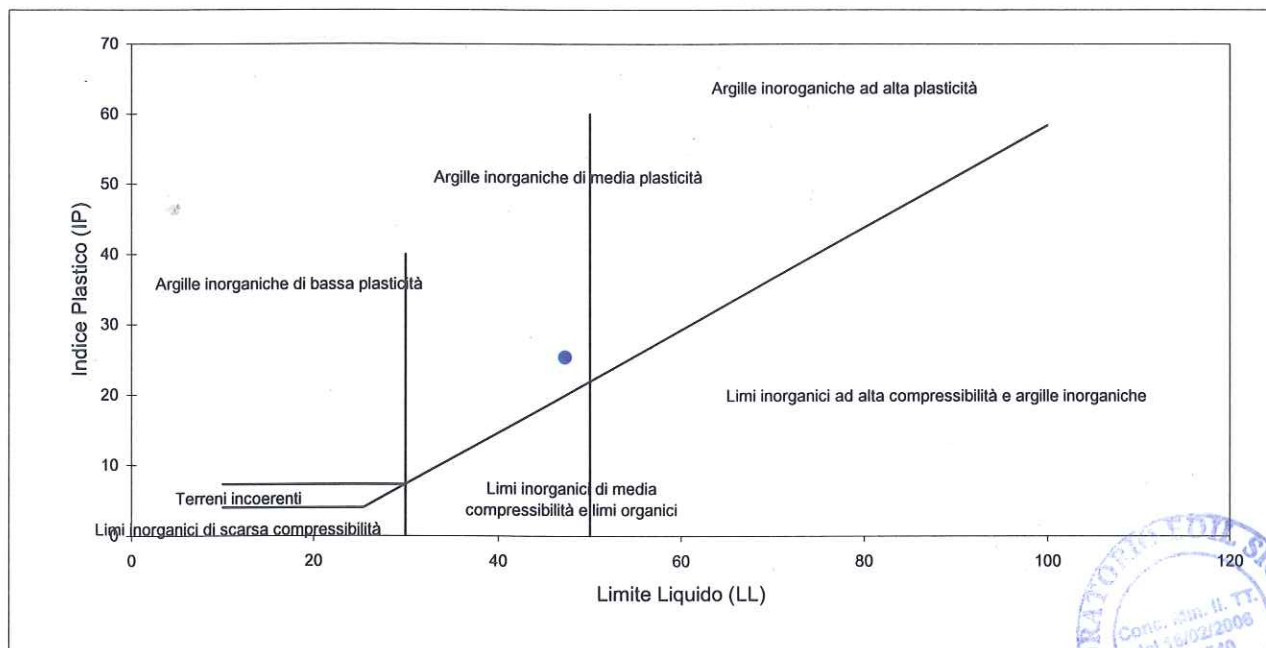
Pagina 1 di 1

Norma di riferimento C.N.R. UNI 10014
Note Argilla sabbiosa limosa, consistente, di colore grigio-verde, scagliosa, traslucida.

RISULTATI DELLA PROVA



LL	47,31
LP	21,95
IP	25,36
IC	1,18



Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1135-2010
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

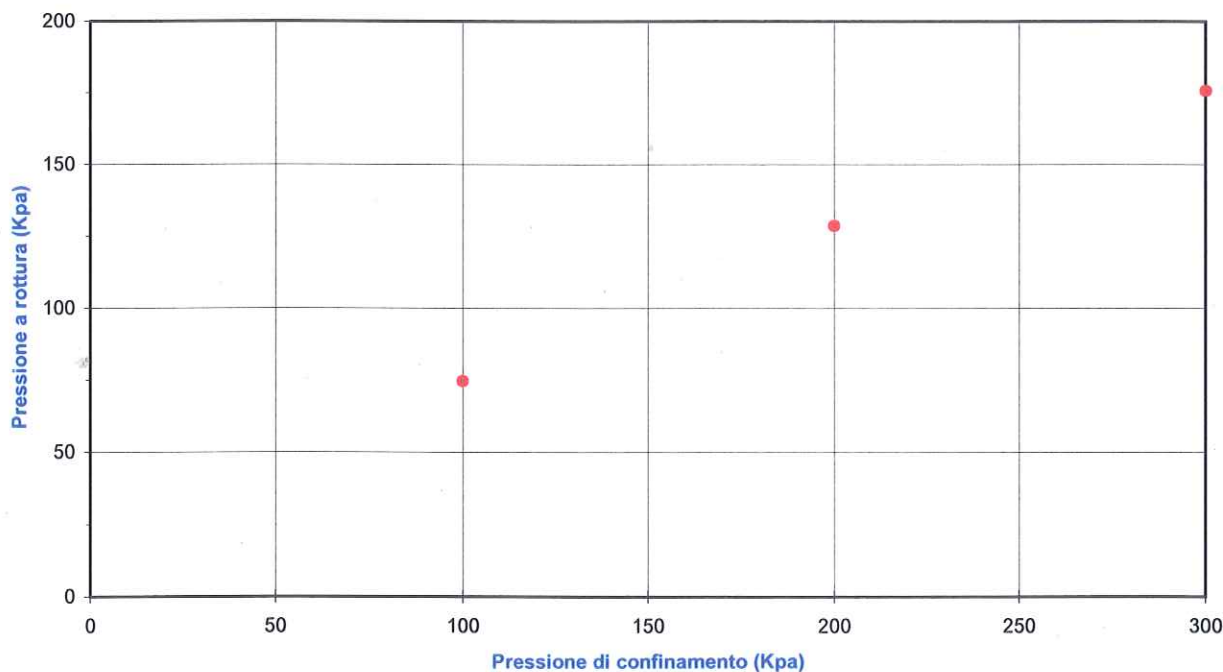
Pagina 1 di 5

TIPO DI PROVA

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mm ²)	Altezza (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressine di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	S10C1_a	0,021	3600	30	21,24	24	100	0,18
2	S10C1_b	0,021	3600	30	21,24	24	200	0,57
3	S10C1_c	0,021	3600	30	21,24	24	300	0,99



Lo sperimentatore

dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol. Francesco Russo



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1135-2010
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

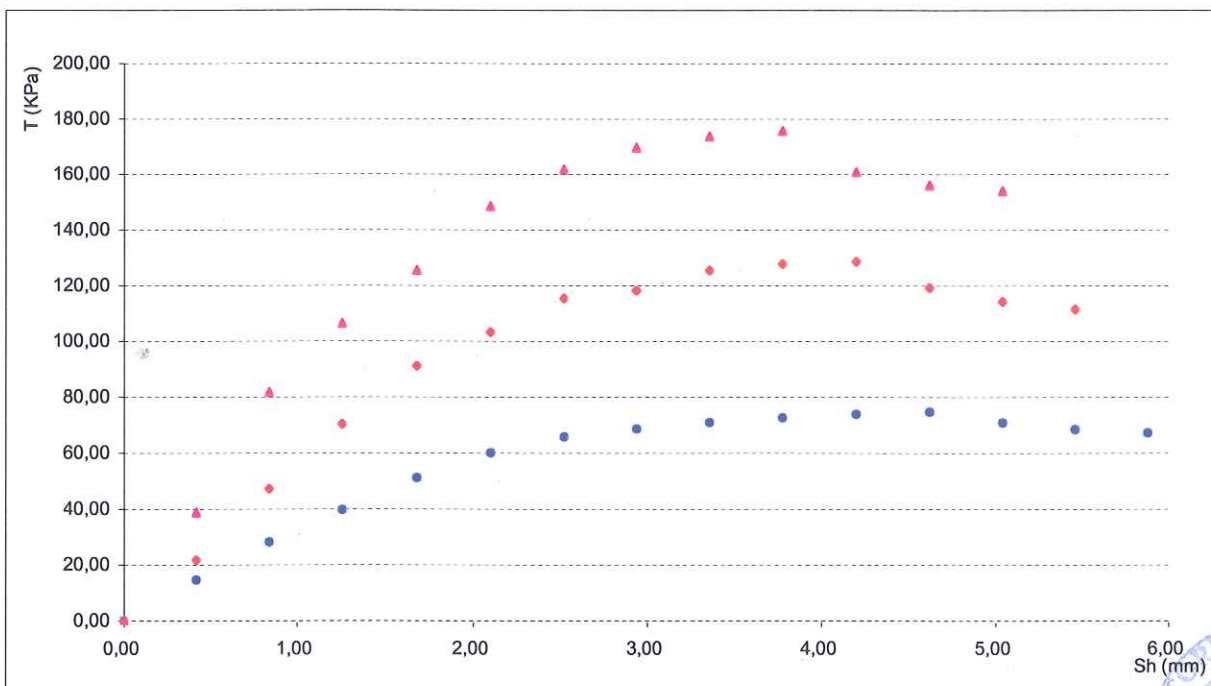
TIPO DI PROVA

Pagina 2 di 5

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mmq)	Altezza (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressine di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	S10C1_a	0,02	3600	30	21,24	24	100	0,18
2	S10C1_b	0,02	3600	30	21,24	24	200	0,57
3	S10C1_c	0,02	3600	30	21,24	24	300	0,99



La sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

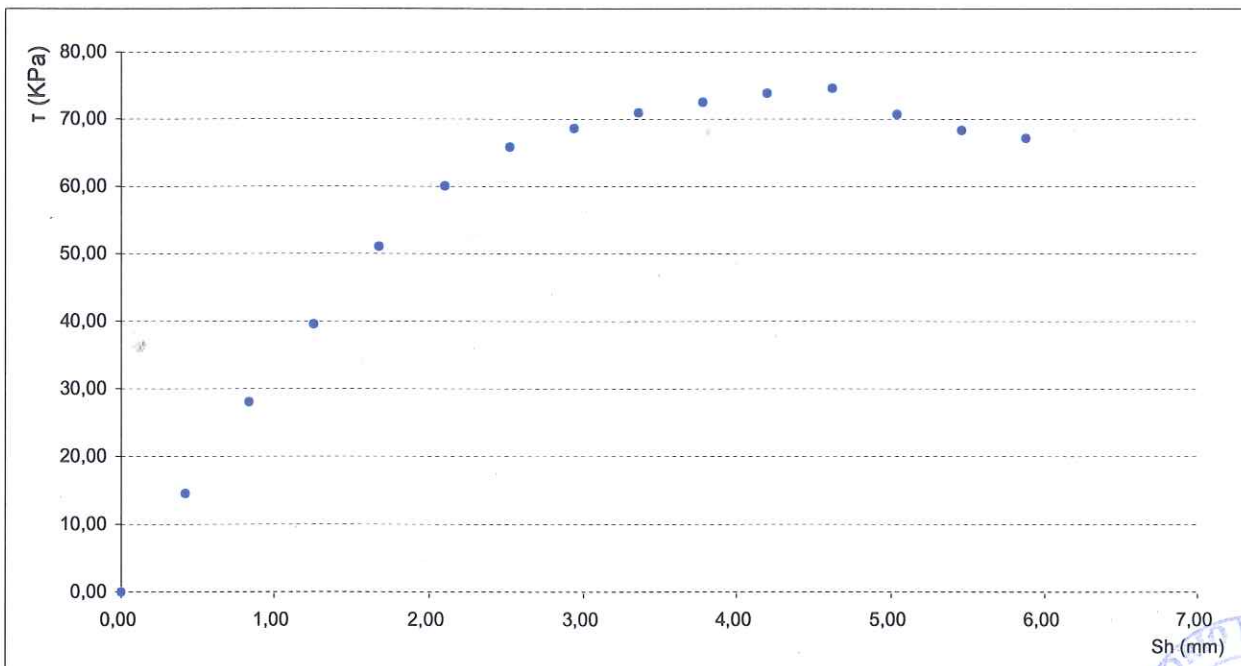
Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1135-2010
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

Pagina 3 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 1 $\sigma_v = 100$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
20	0,42	52,20	14,50
40	0,84	100,80	28,00
60	1,26	142,20	39,50
80	1,68	183,60	51,00
100	2,10	216,00	60,00
120	2,52	236,88	65,80
140	2,94	246,96	68,60
160	3,36	255,24	70,90
180	3,78	261,00	72,50

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
200	4,20	265,68	73,80
220	4,62	268,56	74,60
240	5,04	254,52	70,70
260	5,46	245,88	68,30
280	5,88	241,56	67,10



Risultati elaborazione fase di rottura

τ max	74,60 KPa
Sh	4,62 mm

Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano




CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

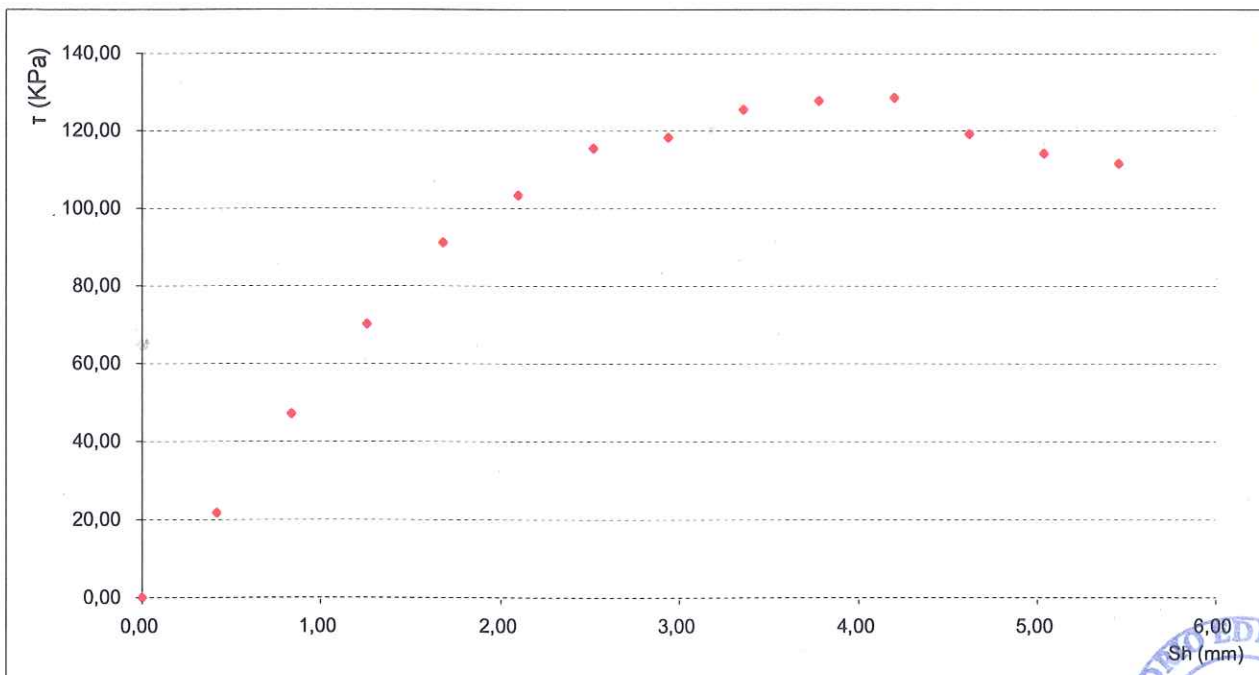
Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1135-2010
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

Pagina 4 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 2 $\sigma_v = 200$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
20	0,42	78,12	21,70
40	0,84	169,56	47,10
60	1,26	252,72	70,20
80	1,68	327,96	91,10
100	2,10	371,88	103,30
120	2,52	415,80	115,50
140	2,94	425,88	118,30
160	3,36	451,80	125,50
180	3,78	460,08	127,80

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
200	4,20	462,96	128,60
220	4,62	429,12	119,20
240	5,04	411,12	114,20
260	5,46	401,40	111,50



Risultati elaborazione fase di rottura

τ max	128,60 KPa
Sh	4,20 mm

[Handwritten signature]

Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

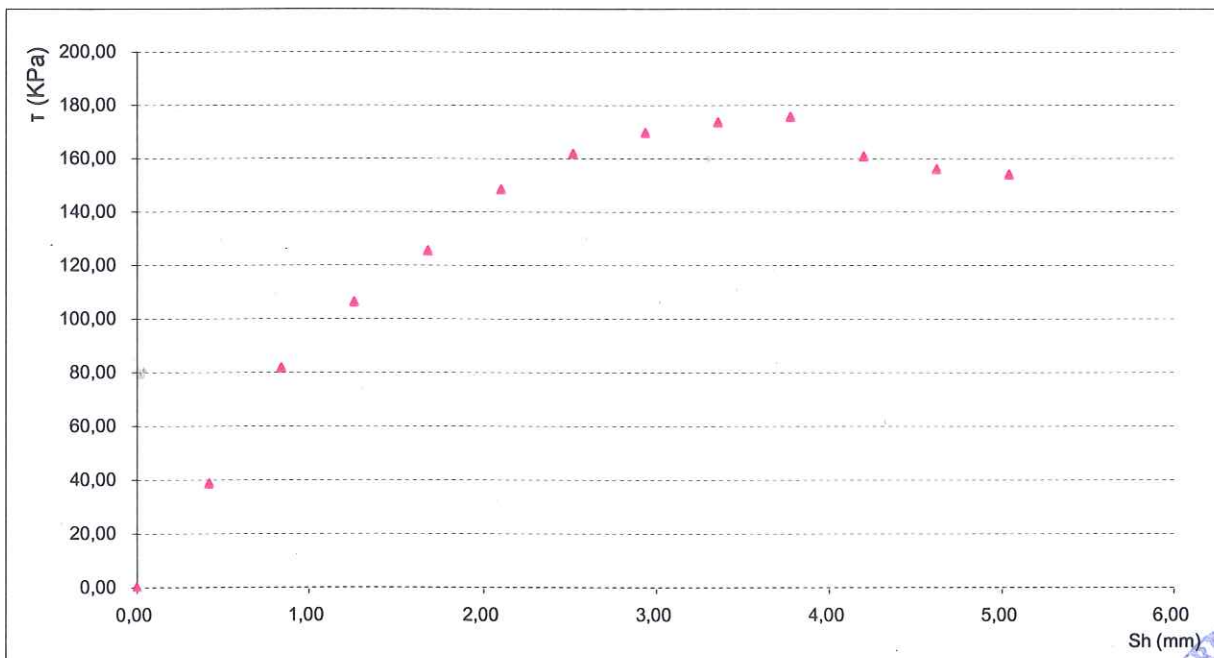
Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Accettazione n.	T 147-2011
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Data acc.	11-ott-11
Campione	S10C1 da 4,00-4,50 m. da p. c.	Certificato n.	1135-2010
Metodo di prelievo	indisturbato	Data certif.	8-nov-11
Data di prova	19/10/2011	Mod. cert.	GEO-S

Pagina 5 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 3 $\sigma_v = 300$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
20	0,42	139,32	38,70
40	0,84	294,48	81,80
60	1,26	383,04	106,40
80	1,68	451,80	125,50
100	2,10	534,60	148,50
120	2,52	582,84	161,90
140	2,94	610,92	169,70
160	3,36	625,32	173,70
180	3,78	632,52	175,70

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
200	4,20	578,88	160,80
220	4,62	561,60	156,00
240	5,04	554,76	154,10



Risultati elaborazione fase di rottura

τ max	175,70 KPa
Sh	3,78 mm

Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

ASTM D 2850-87; AASHTO T 234-74

Prova del 19.10.11

Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV
Sondaggio 10
Campione 1
Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

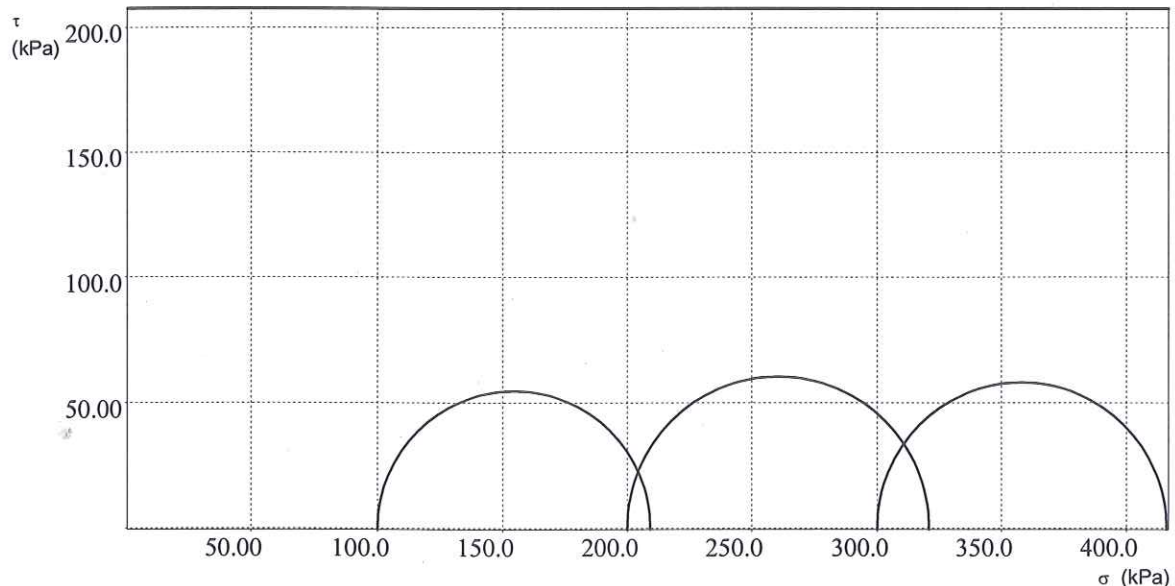
Divisione: Geotecnica
Accett. n.T 147-2011
Data acc.: 11.10.2011
Certificato n.: 1136-2011 del 08.11.2011
Mod. cert.: GEO-V

Pagina 1/2

Risultati di prova

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n kN/m ³	γ_d kN/m ³	Wo %	So %	σ kPa	ϵ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa
UU40-11	76,20	11,40	20,83	17,75	17,35	98,46	100,00	1,27	109,53
UU41-11	76,20	11,40	20,87	17,70	17,87	100,52	200,00	1,12	121,11
UU42-11	76,20	11,40	20,92	17,94	16,63	97,50	300,00	1,08	116,13

Velocità di deformazione: 0.2 mm/min



Lo Sperimentatore

dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol. Francesco RUSSO



CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

ASTM D 2850-87; AASHTO T 234-74

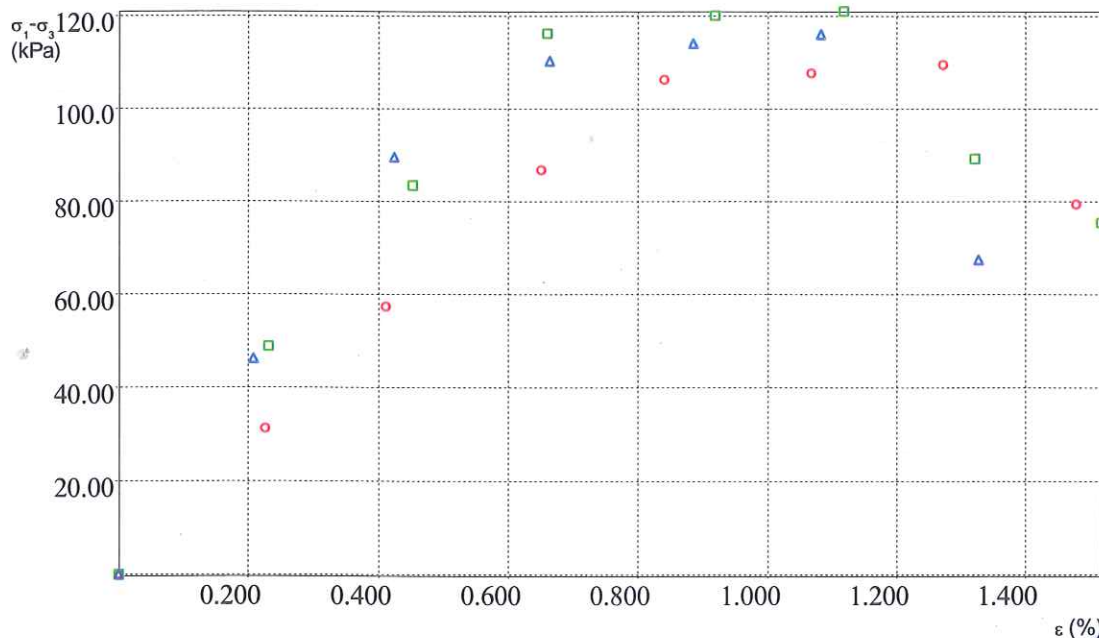
Prova del 19.10.11

Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV
Sondaggio 10
Campione 1
Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

Divisione: Geotecnica
Accett. n.T 147-2011
Data acc.:11.10.2011
Certificato n.:1136-2011 del 08.11.2011
Mod. cert.: GEO-V
Pagina 2/2

Risultati di prova

Provino	Ho mm	Ao cm 2	γ_n kN/m ³	γ_d kN/m ³	Wo %	So %	σ kPa
UU40-11	76,20	11,40	20,83	17,75	17,35	98,46	100,00
UU41-11	76,20	11,40	20,87	17,70	17,87	100,52	200,00
UU42-11	76,20	11,40	20,92	17,94	16,63	97,50	300,00



Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco RUSSO



CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

Prova del 19.10.11 File :UU40-11

Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
 Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
 LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV
 Sondaggio 10
 Campione 1
 Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

Divisione: Geotecnica
 Accett. n.T 147-2011
 Data acc.:11.10.2011
 Certificato n.:1136-2011 del 08.11.2011
 Mod. cert.: GEO-V
 Pagina 1/2

Dati provino

Sezione	11,400 cm ²
Altezza iniziale	76,200 mm
Altezza finale	73,950 mm
Numero Tara 1	1
Massa tara 1	113,570 g
Massa tara+p.umido iniziale	298,06 g
Numero Tara 2	2
Massa tara 2	18,740 g
Massa tara+p.umido finale	203,230 g
Massa tara+p.provino secco	175,960 g
Massa volumica reale dei granuli	2,657 g/cm ³

Peso di volume	20,8 kN/m ³	γ_n
Peso di volume secco	17,8 kN/m ³	γ_d
Contenuto d'acqua	17,345 %	W_0
Saturazione	98,462 %	S_0
Indice dei vuoti	0,468	e_0

Elaborazione dati acquisiti

Epsilon %	A cm2	s1-s3 kPa
0,00	11,40	0,00
0,23	11,43	31,38
0,41	11,45	57,36
0,65	11,47	86,66
0,84	11,50	106,20
1,07	11,52	107,69
1,27	11,55	109,53
1,48	11,57	79,42
1,64	11,59	57,68




 Lo Sperimentatore
 dott. geol. Vincenzo Marciano

CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

Prova del 19.10.11 File :UU40-11

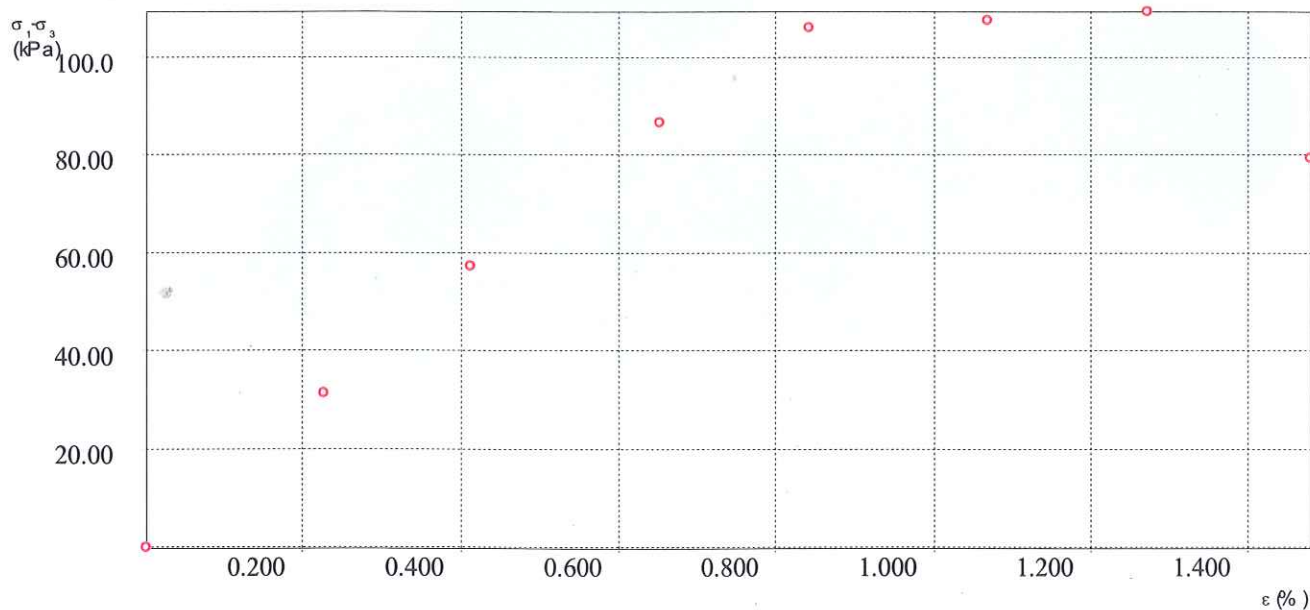
Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
 Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
 LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV

 Sondaggio 10
 Campione 1
 Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

Divisione: Geotecnica
 Accett. n.T 147-2011
 Data acc.:11.10.2011
 Certificato n.:1136-2011 del 08.11.2011
Mod. cert.: GEO-V
 Pagina 2/2

Dati acquisiti

dH mm	dN N
0,00	0,00
0,17	35,85
0,31	65,66
0,50	99,44
0,64	122,10
0,81	124,09
0,97	126,47
1,13	91,89
1,25	66,85




Lo Sperimentatore
 dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

Prova del 19.10.11 File :UU41-11

Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
 Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
 LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV
 Sondaggio 10
 Campione 1_b
 Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

Divisione: Geotecnica
 Accett. n.T 147-2011
 Data acc.:11.10.2011
 Certificato n.:1136-2011 del 08.11.2011
Mod. cert.: GEO-V
 Pagina 1/2

Dati provino

Sezione	11,400 cm ²
Altezza iniziale	76,200 mm
Altezza finale	73,890 mm
Numero Tara 1	1
Massa tara 1	113,570 g
Massa tara+p.umido iniziale	298,35 g
Numero Tara 2	2
Massa tara 2	19,440 g
Massa tara+p.umido finale	202,600 g
Massa tara+p.provino secco	176,210 g
Massa volumica reale dei granuli	2,657 g/cm ³

Peso di volume	20,9 kN/m ³	γ_r
Peso di volume secco	17,7 kN/m ³	γ_d
Contenuto d'acqua	17,867 %	W_0
Saturazione	100,519 %	S_0
Indice dei vuoti	0,472	e_0

Elaborazione dati acquisiti

Epsilon %	A cm2	s1-s3 kPa
0,00	11,40	0,00
0,23	11,43	48,92
0,45	11,45	83,40
0,66	11,48	116,17
0,92	11,51	120,18
1,12	11,53	121,11
1,32	11,55	89,30
1,52	11,58	75,51
1,72	11,60	66,82


Lo Sperimentatore
 dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

Prova del 19.10.11 File :UU41-11

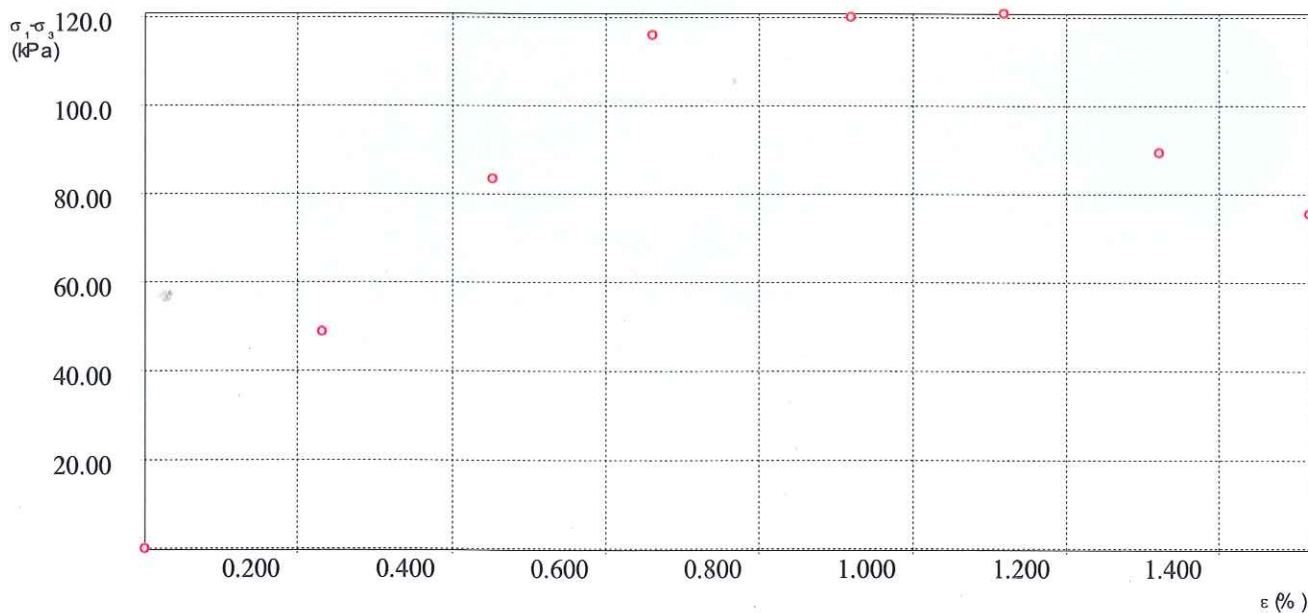
Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
 Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
 LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV

 Sondaggio 10
 Campione 1_b
 Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

Divisione: Geotecnica
 Accett. n.T 147-2011
 Data acc.:11.10.2011
 Certificato n.:1136-2011 del 08.11.2011
Mod. cert.: GEO-V
 Pagina 2/2

Dati acquisiti

dH mm	dN N
0,00	0,00
0,18	55,90
0,34	95,51
0,50	133,32
0,70	138,27
0,85	139,62
1,01	103,16
1,15	87,41
1,31	77,51




 Lo Sperimentatore
 dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

Prova del 19.10.11 File :UU42-11

Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
 Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
 LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV
 Sondaggio 10
 Campione 1_c
 Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

Divisione: Geotecnica
 Accett. n.T 147-2011
 Data acc.:11.10.2011
 Certificato n.:1136-2011 del 08.11.2011
 Mod. cert.: GEO-V
 Pagina 1/2

Dati provino

Sezione	11,400 cm ²
Altezza iniziale	76,200 mm
Altezza finale	74,030 mm
Numero Tara 1	1
Massa tara 1	113,570 g
Massa tara+p.umido iniziale	298,82 g
Numero Tara 2	2
Massa tara 2	20,090 g
Massa tara+p.umido finale	203,460 g
Massa tara+p.provino secco	178,930 g
Massa volumica reale dei granuli	2,657 g/cm ³

Peso di volume	20,9 kN/m ³	γ_r
Peso di volume secco	17,9 kN/m ³	γ_d
Contenuto d'acqua	16,627 %	W_0
Saturazione	97,503 %	S_0
Indice dei vuoti	0,453	e_0

Elaborazione dati acquisiti

Epsilon %	A cm2	s1-s3 kPa
0,00	11,40	0,00
0,21	11,42	46,23
0,42	11,45	89,57
0,66	11,48	110,27
0,88	11,50	114,12
1,08	11,52	116,13
1,33	11,55	67,60
1,54	11,58	58,94

CERTIFICATO DI PROVA: triassiale UU

Prova del 19.10.11 File :UU42-11

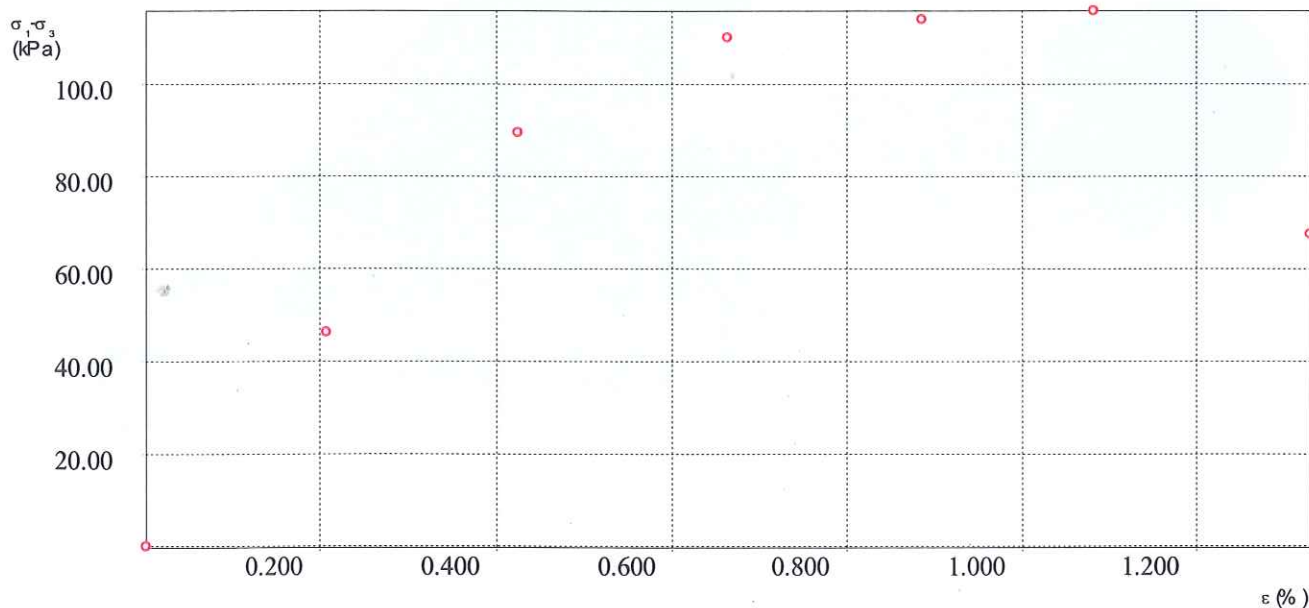
Richiedente TECNOGEOSRL-ECOENERGIA SRL
 Cantiere REALIZZAZIONE PARCO EOLICO
 LOC.CALAGGIO - BISACCIA - AV

 Sondaggio 10
 Campione 1_c
 Profondità 4.00 - 4.50m. da .p.c.

Divisione: Geotecnica
 Accett. n.T 147-2011
 Data acc.:11.10.2011
 Certificato n.:1136-2011 del 08.11.2011
Mod. cert.: GEO-V
 Pagina 2/2

Dati acquisiti

dH mm	dN N
0,00	0,00
0,16	52,81
0,32	102,54
0,51	126,55
0,67	131,26
0,82	133,83
1,01	78,10
1,17	68,25




Lo Sperimentatore
 dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: caratteristiche fisiche generali

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1137-2010
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-L
Data di prova	19/10/2011		

Pagina 1 di 1

Norma di riferimento C.N.R. B.U. n.64
Note Argilla limosa sabbiosa, consistente, di colore grigio-verde, a tratti traslucida.

RISULTATI DELLE PROVE

Massa volumica reale dei granuli (CNR BU 64)	$\gamma_r =$	27,03	KN/m ³
Peso di volume (CNR BU 40)	$\gamma =$	20,96	KN/m ³
Umidità (CNR UNI 10008)	$W =$	19,77	%
*Peso secco	$\gamma_d =$	17,50	KN/m ³
*Indice dei vuoti	$e =$	0,54	
*Porosità	$n =$	35,26	%
*Grado di saturazione	$S =$	98,08	%
Peso volume sommerso	$\gamma^ =$	11,02	KN/m ³
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	21,02	KN/m ³
* determinate analiticamente			

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo



CERTIFICATO DI PROVA: granulometria per setacciatura e sedimentazione

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Campione Indisturbato	Certificato n.	1138-2011
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prel.	indisturbato	Mod. cert.	GEO-A
Data di prova	19-ott-11		

Pagina 1 di 1

Norme di riferim. AGI 1990; C.N.R. B.U. n. 23; UNI 2334

Note

RISULTATI DELLA PROVA

SETACCIATURA	
Diametro mm	Passante %
100,000	100,00
71,000	100,00
71,000	100,00
40,000	100,00
40,000	100,00
25,000	100,00
19,500	100,00
9,500	100,00
4,750	100,00
2,000	96,92
0,850	93,61
0,425	91,73
0,180	89,89
0,125	88,80
0,090	87,30
0,075	86,91

SEDIMENTAZIONE	
Diametro mm	Passante %
0,0580	84,43
0,0414	81,59
0,0296	78,48
0,0212	75,36
0,0151	72,59
0,0111	70,51
0,0079	68,43
0,0056	66,35
0,0040	64,96
0,0028	64,27
0,0020	63,58
0,0014	62,54
0,0012	61,85

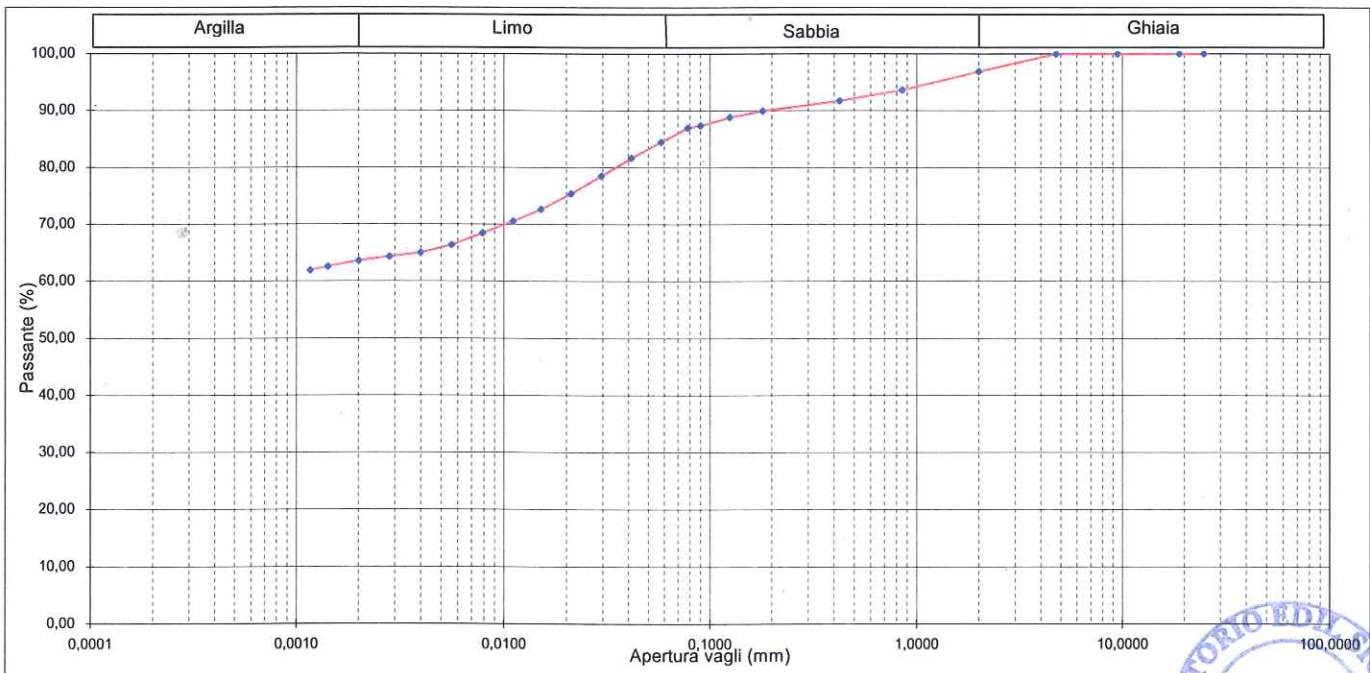
Vagliatura : per via umida e meccanica
Peso campione 182,74 g

Massa volumica reale di granuli 27,03 KN/m³

COMPOSIZIONE				
	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	3,08	12,49	20,85	63,58

Def. granulometrica: Argilla limosa sabbiosa

NOTE:
Argilla limosa sabbiosa, consistente, di colore grigio-verde, a tratti traslucida.



Lo sperimentatore
dott. geol. **Vincenzo Marciano**

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. **Francesco Russo**

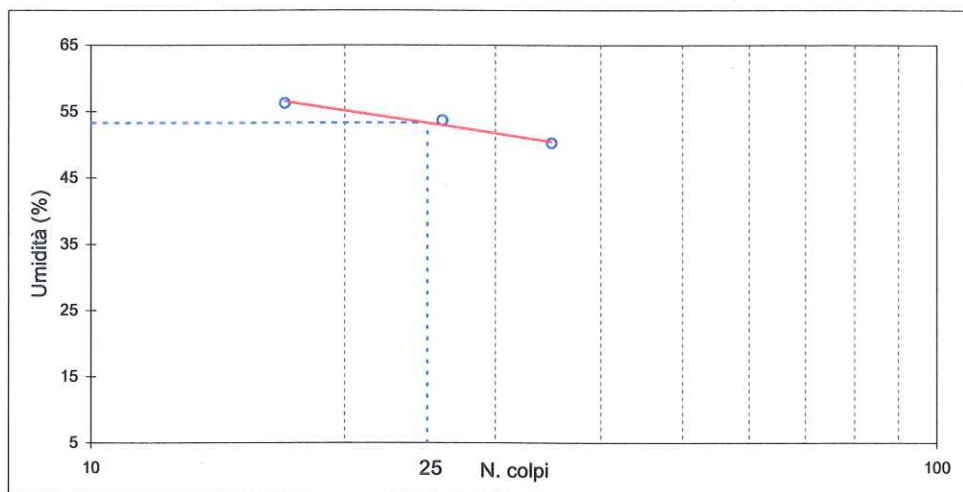
CERTIFICATO DI PROVA: limiti di Atterberg

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1139-2010
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-B
Data di prova	19-ott-11		

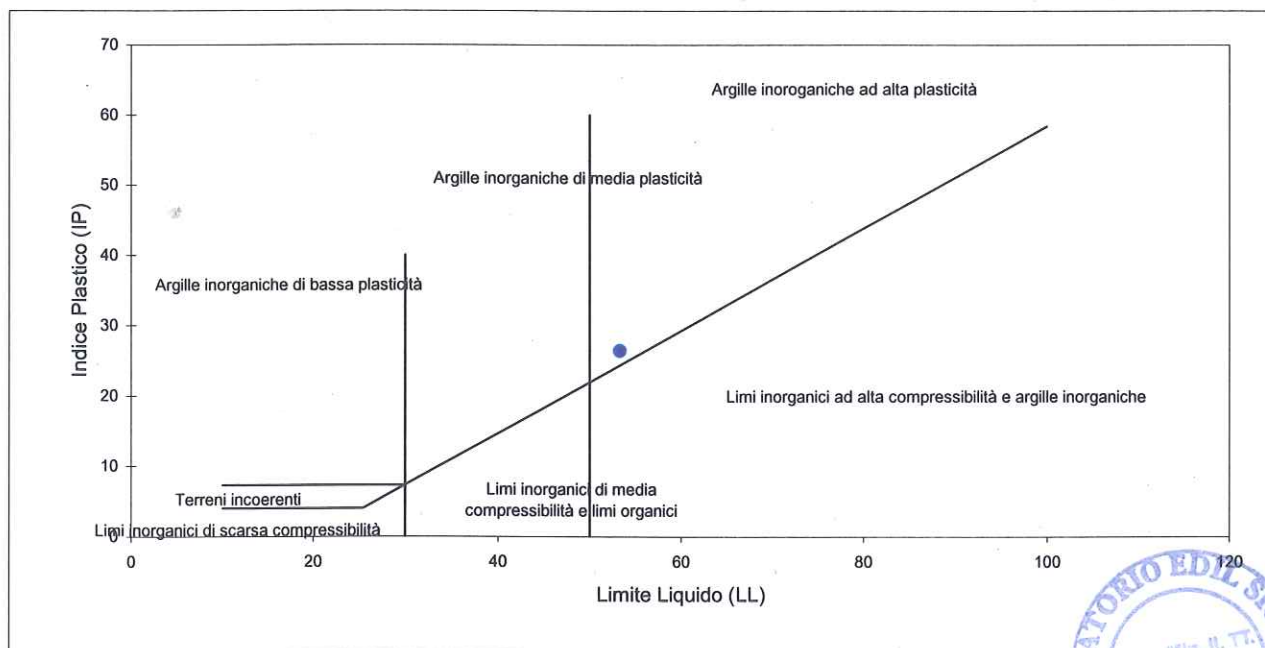
Pagina 1 di 1

Norma di riferimento C.N.R. UNI 10014
Note Argilla limosa sabbiosa, consistente, di colore grigio-verde, a tratti traslucida.

RISULTATI DELLA PROVA



LL	53,31
LP	26,91
IP	26,40
IC	1,27



Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1140-2010
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

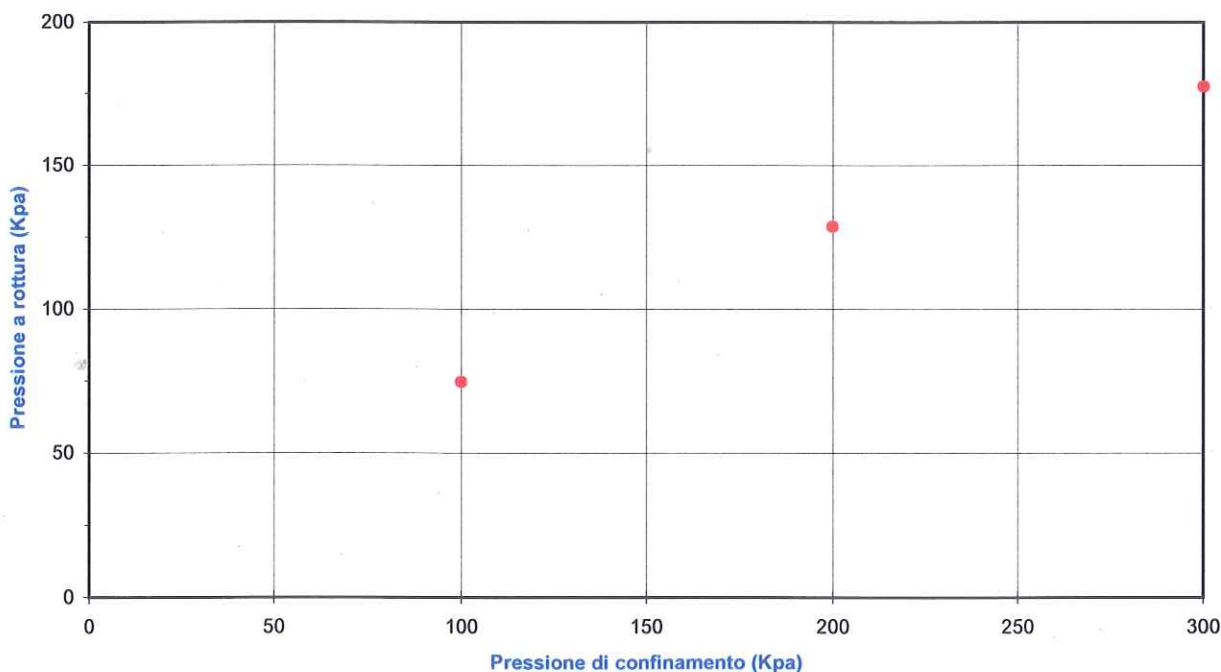
TIPO DI PROVA

Pagina 1 di 5

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mm ²)	Altezza (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressine di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	S10C2_a	0,014	3600	30	20,96	24	100	0,37
2	S10C2_b	0,014	3600	30	20,96	24	200	0,84
3	S10C2_c	0,014	3600	30	20,96	24	300	1,28



Lo sperimentatore

dott. geol. Vincenzo Marciano

V. Marciano

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol. Francesco Russo

F. Russo



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1140-2010
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

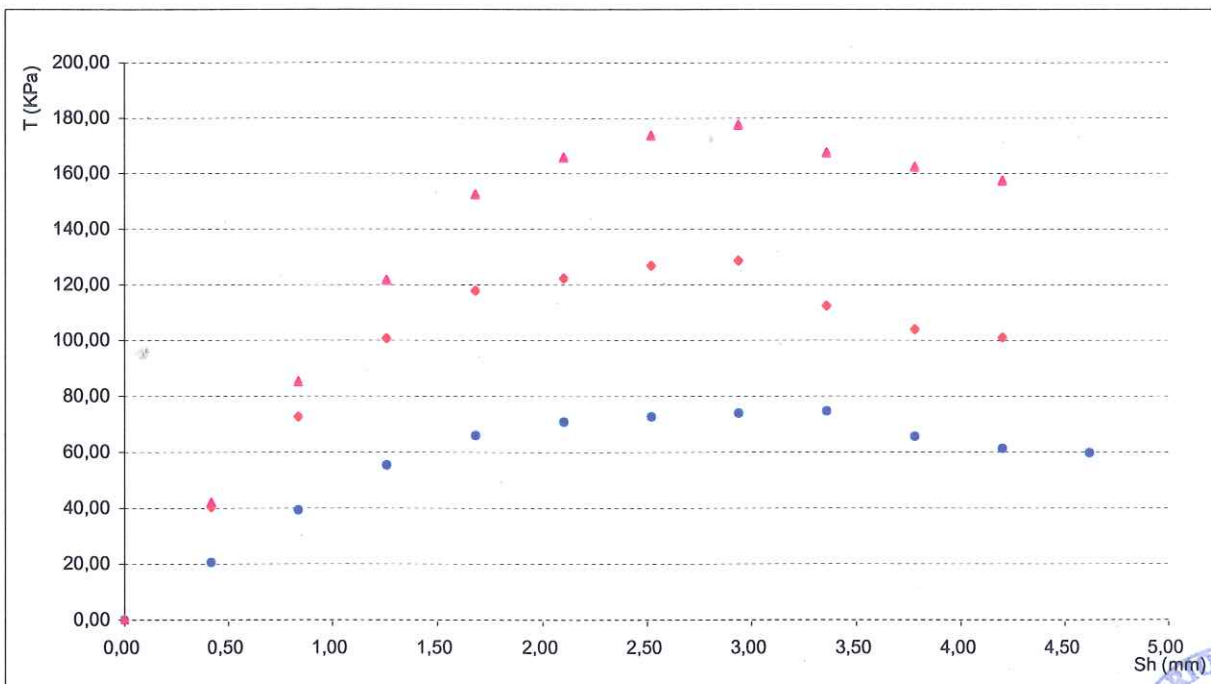
TIPO DI PROVA

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

Pagina 2 di 5

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mmq)	Altezza (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressine di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	S10C2_a	0,01	3600	30	20,96	24	100	0,37
2	S10C2_b	0,01	3600	30	20,96	24	200	0,84
3	S10C2_c	0,01	3600	30	20,96	24	300	1,28



Lo sperimentatore
dot. geol. Vincenzo Marciano

Min. R. TT
del 16/02/2006
n. 54540

LABORATORIO EDIL SIGMA A
S. MARIA C.V. - 170

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

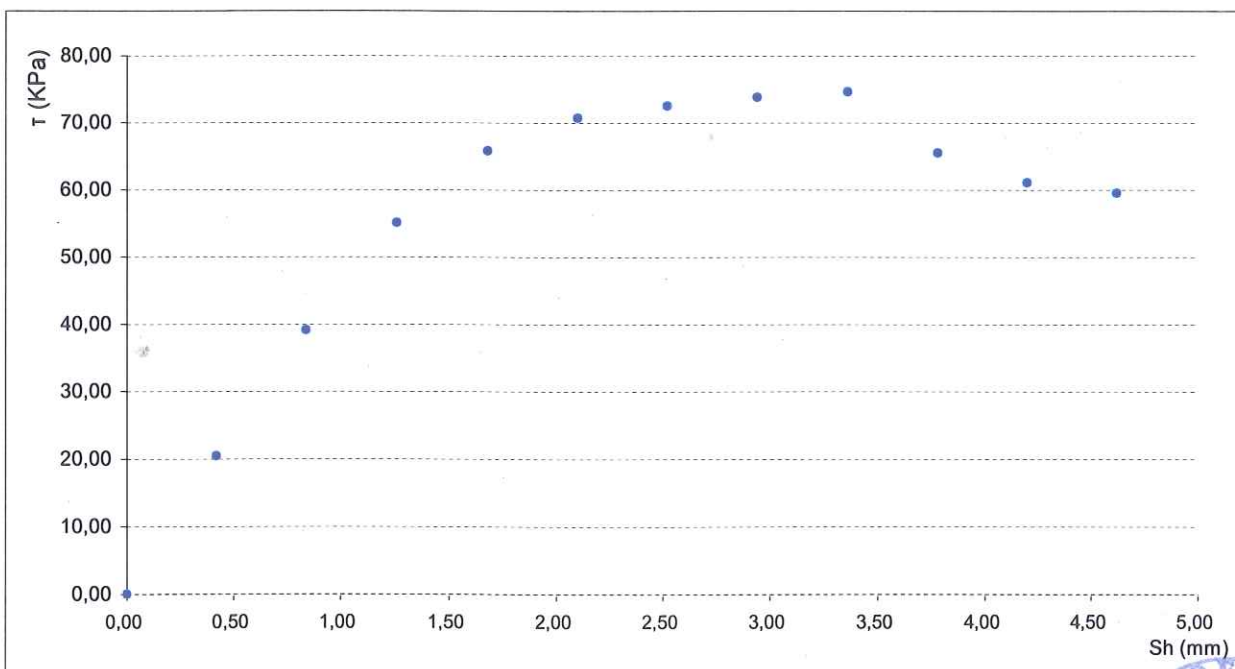
Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1140-2010
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

Pagina 3 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 1 $\sigma_v = 100$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
30	0,42	73,80	20,50
60	0,84	140,76	39,10
90	1,26	198,36	55,10
120	1,68	236,88	65,80
150	2,10	254,52	70,70
180	2,52	261,00	72,50
210	2,94	265,68	73,80
240	3,36	268,56	74,60
270	3,78	235,80	65,50

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
300	4,20	219,96	61,10
330	4,62	214,20	59,50



Risultati elaborazione fase di rottura

τ max	74,60 KPa
Sh	3,36 mm

(Signature)
Lo sperimentatore
dot. geol. Vincenzo Marciano

LABORATORIO EDIL SIGMA
Conc. Min. Il. TT.
del 16/02/2006
S. MARIA C.V.

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

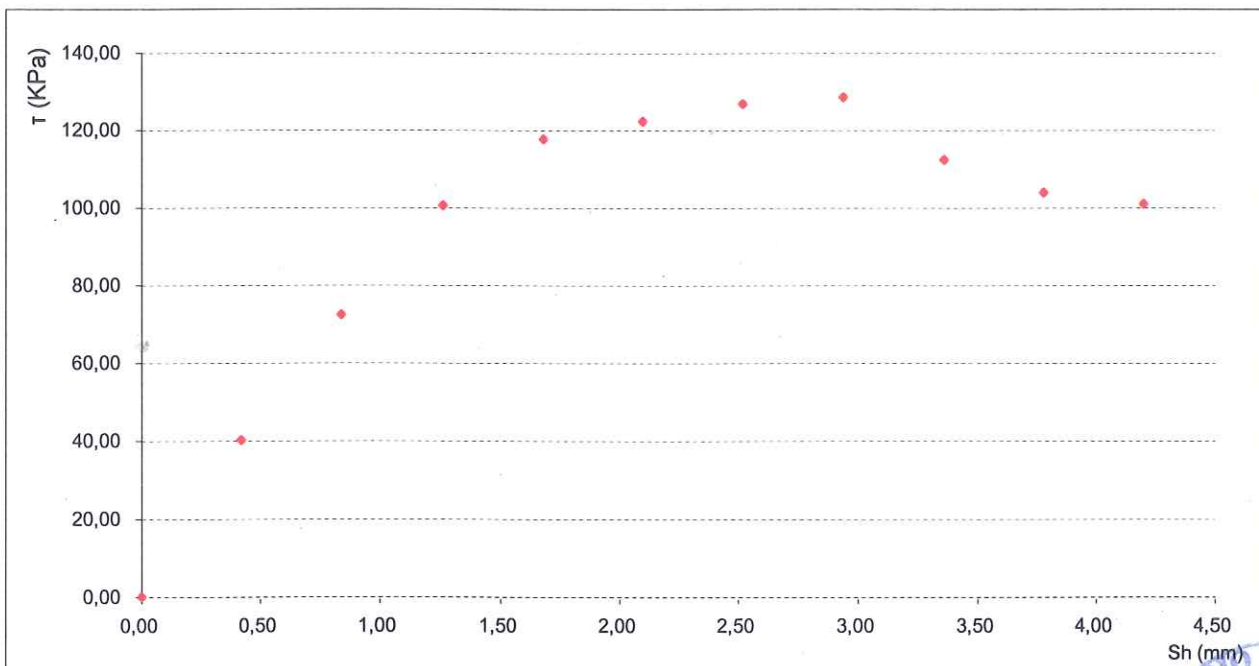
Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1140-2010
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

Pagina 4 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 2 $\sigma_v = 200$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
30	0,42	145,08	40,30
60	0,84	261,00	72,50
90	1,26	362,16	100,60
120	1,68	424,08	117,80
150	2,10	440,28	122,30
180	2,52	456,84	126,90
210	2,94	462,96	128,60
240	3,36	404,64	112,40
270	3,78	374,40	104,00

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
300	4,20	363,60	101,00



Risultati elaborazione fase di rottura

τ max	128,60 KPa
Sh	2,94 mm

[Handwritten signature]

Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

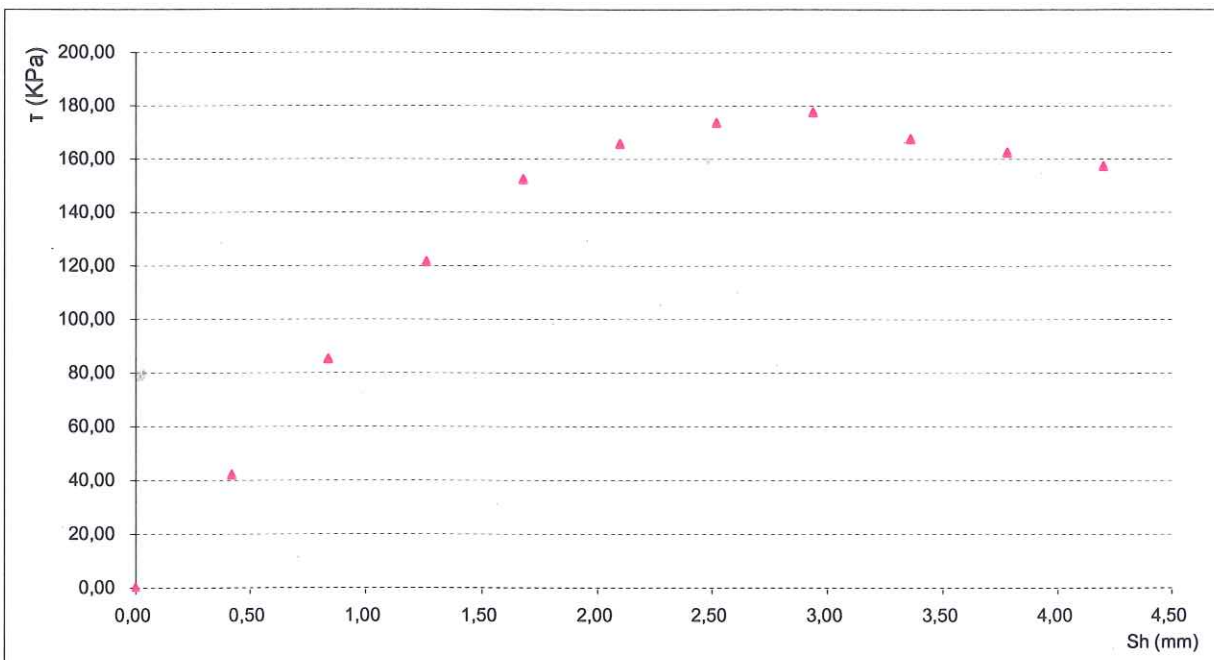
Richiedente	TECNOGEO SRL - ECOENERGIA SRL	Divisione	Geotecnica
Cantiere	REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 147-2011
	LOC. CALAGGIO - BISACCIA - AV	Data acc.	11-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1140-2010
Campione	S10C2 da 16,00-16,50 m. da p. c.	Data certif.	8-nov-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	19/10/2011		

Pagina 5 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 3 $\sigma_v = 300$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
30	0,42	151,20	42,00
60	0,84	306,72	85,20
90	1,26	437,76	121,60
120	1,68	548,64	152,40
150	2,10	596,88	165,80
180	2,52	625,32	173,70
210	2,94	639,00	177,50
240	3,36	603,00	167,50
270	3,78	585,00	162,50

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
300	4,20	566,64	157,40



Risultati elaborazione fase di rottura

τ max	177,50 KPa
Sh	2,94 mm

(Signature)
 Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

LABORATORIO EDIL SIGMA
 Conc. Min. n. TT.
 2/2006
 S. MARIA C.V. 1773



INDAGINE GEOFISICA

Indagine sismica Down Hole – S10

Committente: **ECOENERGIA S.r.l.**

Progetto: **Progetto generale di un parco eolico**

Località: **Calaggio – Bisaccia (AV)**

Commessa: **W369- 11**

Data: **01 Dicembre 2011**

pag. 1 / 1



PROVA SISMICA IN FORO - DOWN-HOLE

DH 01 - S10

- committente:	ECOENERGIA s.r.l.	- data:	01 - 12 - 2011
- lavoro:	Progetto generale di un parco eolico	- commessa:	W369-11
- località:	Calaggio - Bisaccia (AV)		
- note:			

- Profondità foro:	30.00 m
- Offset:	4 m
- Intervallo scoppi:	2.00 m
- Ø tubo condizionamento:	80 mm

LETTURE DI CAMPAGNA

ONDE DI COMPRESIONE

ONDE DI TAGLIO

SCOPPI	PROFONDITA' (m)	TEMPI (msec)
Z0	0.00	0.00
Z1	2.00	9.96
Z2	4.00	10.47
Z3	6.00	10.98
Z4	8.00	11.48
Z5	10.00	12.22
Z6	12.00	13.25
Z7	14.00	14.12
Z8	16.00	15.04
Z9	18.00	15.52
Z10	20.00	16.36
Z11	22.00	17.20
Z12	24.00	18.03
Z13	26.00	18.87
Z14	28.00	19.71
Z15	30.00	20.54

SCOPPI	PROFONDITA' (m)	TEMPI (msec)
Z0	0.00	0.00
Z1	2.00	32.59
Z2	4.00	35.28
Z3	6.00	37.97
Z4	8.00	40.66
Z5	10.00	43.35
Z6	12.00	46.04
Z7	14.00	48.73
Z8	16.00	52.27
Z9	18.00	55.11
Z10	20.00	57.94
Z11	22.00	60.78
Z12	24.00	63.61
Z13	26.00	66.45
Z14	28.00	69.28
Z15	30.00	72.12

PROVA SISMICA IN FORO - DOWN- HOLE

DH 01

DATI ELABORATI

ONDE DI COMPRESSIONE

PROFONDITA' (m)	TEMPI corretti (msec)	VELOCITA' INTERVALLARI (m/sec)
0.0	0.00	0.00
2.0	4.45	449.09
4.0	7.40	678.47
6.0	9.13	1155.35
8.0	10.27	1754.91
10.0	11.35	1854.66
12.0	12.57	1643.41
14.0	13.58	1973.48
16.0	14.59	1986.54
18.0	15.15	3530.77
20.0	16.04	2250.93
22.0	16.92	2280.81
24.0	17.79	2302.59
26.0	18.65	2318.84
28.0	19.51	2331.20
30.0	20.36	2340.78

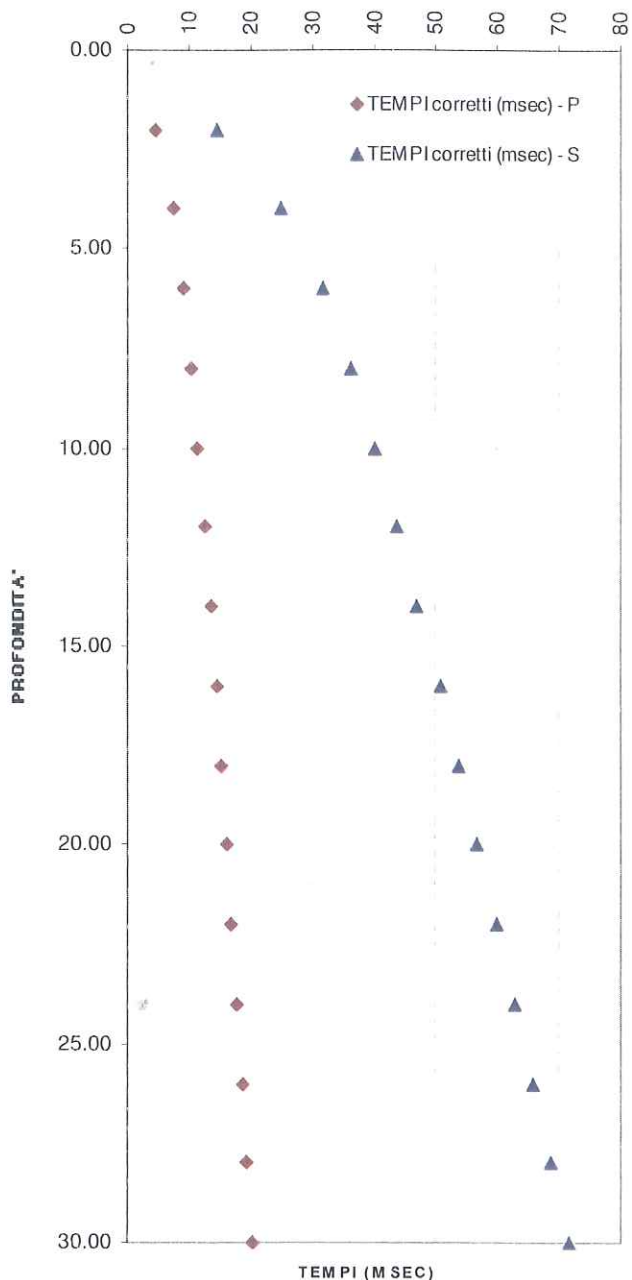
ONDE DI TAGLIO

PROFONDITA' (m)	TEMPI corretti (msec)	VELOCITA' INTERVALLARI (m/sec)
0.00	0.00	0.00
2.00	14.57	137.23
4.00	24.94	192.84
6.00	31.59	300.95
8.00	36.36	418.94
10.00	40.25	515.25
12.00	43.67	583.52
14.00	46.85	629.47
16.00	50.71	517.70
18.00	53.80	648.66
20.00	56.82	661.84
22.00	59.80	671.22
24.00	62.75	678.05
26.00	65.68	683.14
28.00	68.59	687.01
30.00	71.49	690.01

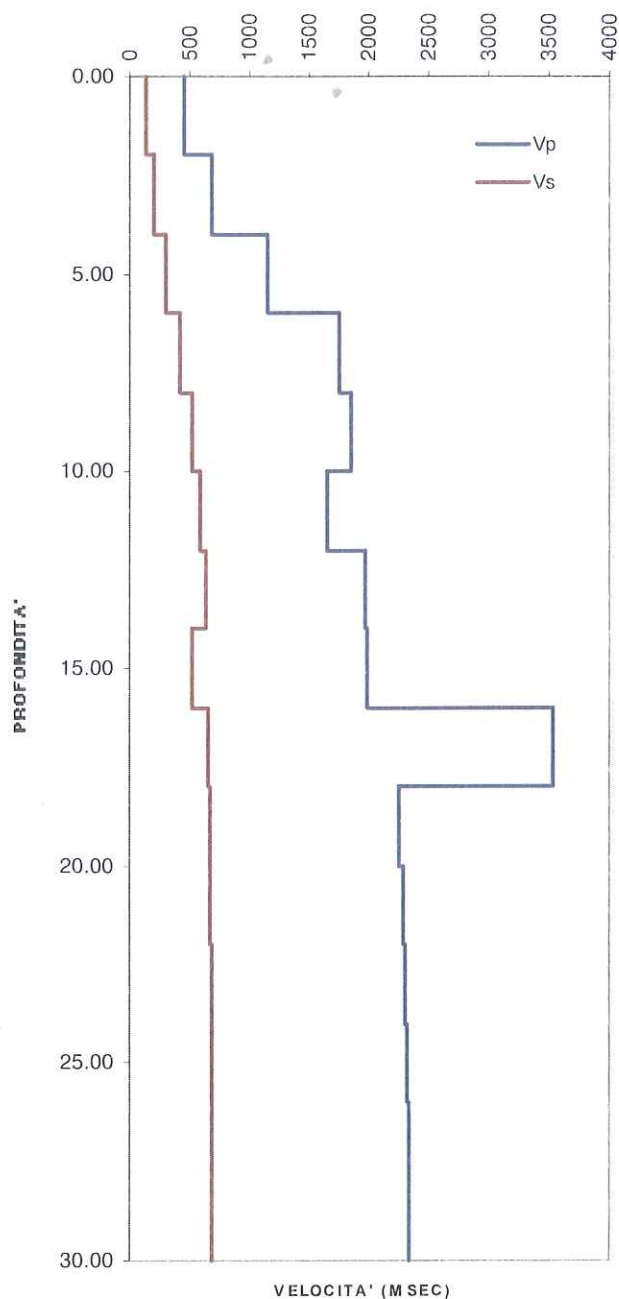
PROVA SISMICA IN FORO - DOWN- HOLE

DH 01

PROFONDITA' - TEMPI



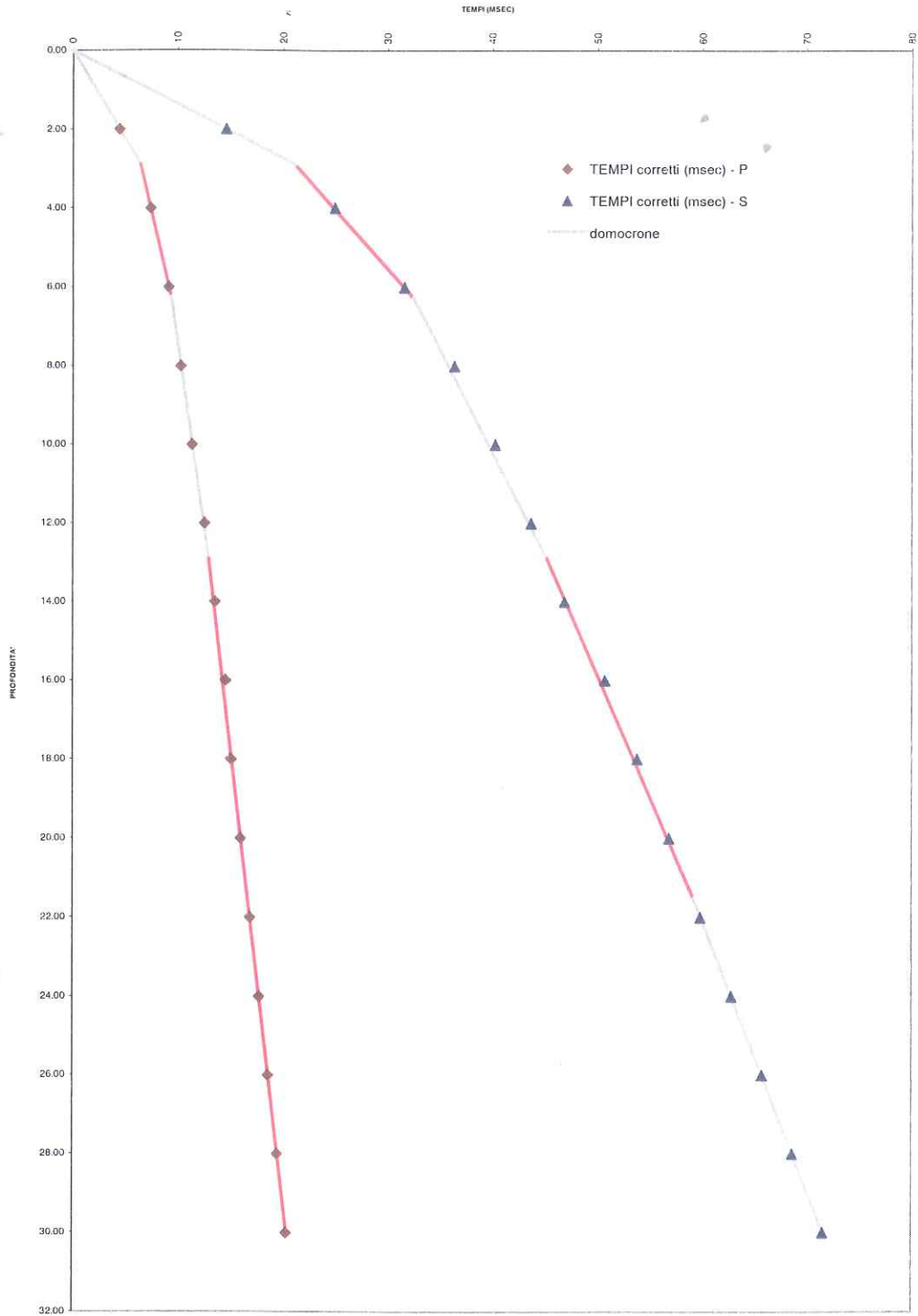
VELOCITA' INTERVALLARI



PROVA SISMICA IN FORO - DOWN- HOLE

DH 01

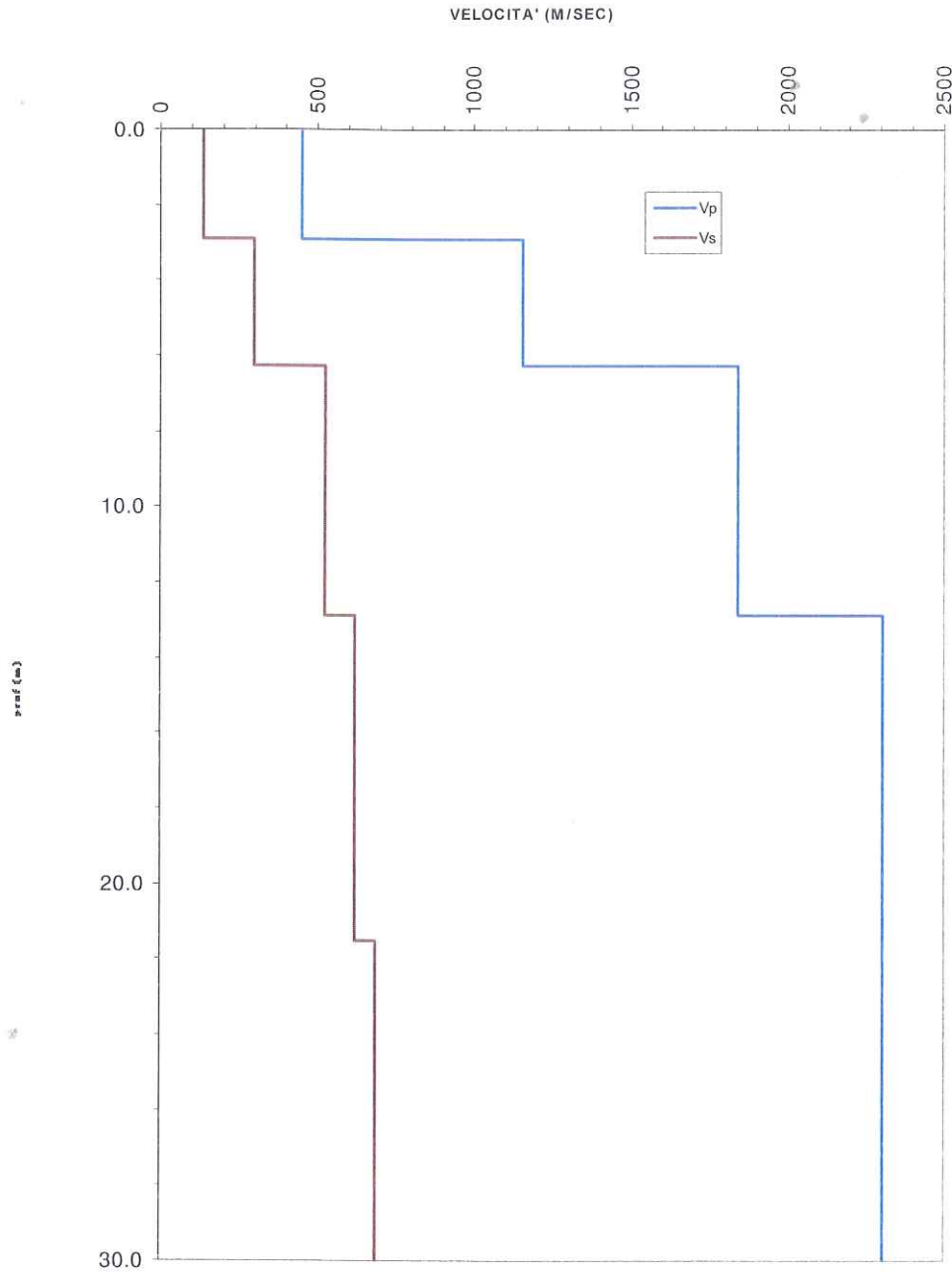
DOMOCRONE CON RETTE DI REGRESSIONE



PROVA SISMICA IN FORO - DOWN- HOLE

DH 01

MODELLO DELLE VELOCITA'



PROVA SISMICA IN FORO - DOWN- HOLE

DH 01

MODULI DINAMICI

Geofono	Prof. (m)	Peso di volume naturale g/cm ³	Velocità media Vp (m/s)	Velocità media Vs (m/s)	Indice di Poisson ν	Modulo di Young E (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio G (Kg/cm ²)	Mod. di compressibilità K (Kg/cm ²)
			0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2	1.4	449.1	137.2	0.45	792.4	273.5	2564.3
2	4	1.5	678.5	192.8	0.46	1668.1	572.8	6326.4
3	6	1.7	1155.3	301.0	0.46	4544.0	1552.3	20808.0
4	8	1.9	1754.9	418.9	0.47	9877.2	3360.1	54479.0
5	10	1.9	1854.7	515.3	0.46	15066.2	5166.1	60045.9
6	12	1.8	1643.4	583.5	0.43	18267.4	6396.7	42209.3
7	14	1.9	1973.5	629.5	0.44	22677.8	7855.9	66740.9
8	16	1.9	1986.5	517.7	0.46	15585.0	5324.3	71299.7
9	18	2.3	3530.8	648.7	0.48	29844.9	10065.5	284800.6
10	20	2.0	2250.9	661.8	0.45	26284.8	9047.0	92583.0
11	22	2.0	2280.8	671.2	0.45	27146.5	9344.2	95434.0
12	24	2.0	2302.6	678.0	0.45	27784.7	9564.3	97544.5
13	26	2.0	2318.8	683.1	0.45	28265.9	9730.2	99135.9
14	28	2.0	2331.2	687.0	0.45	28635.1	9857.6	100357.0
15	30	2.1	2340.8	690.0	0.45	28922.9	9956.8	101309.3

PROVA SISMICA IN FORO - DOWN- HOLE

DH 01

DISCRETIZZAZIONE IN STRATI OMOGENEI

PARAMETRI ELASTICI DINAMICI DEI TERRENI

Strato	Spessore	Peso di Volume γ (g/cm ³)	ρ (Kg*sec ² /m ⁴)	Velocità media Vp (m/s)	Velocità media Vs (m/s)	Indice di Poisson ν	Modulo di Young E (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio G (Kg/cm ²)	Mod. di Incompressibilità K (Kg/cm ²)	Rigidità
1	0.00-2.89	1.42	144.9	449.1	137.2	0.45	790.6	272.9	2558.4	0.20
2	2.89-6.25	1.67	170.6	1155.3	296.1	0.46	4383.0	1496.1	20780.0	0.50
3	6.25-12.90	1.89	193.1	1841.4	522.1	0.46	15331.0	5263.8	58445.1	0.99
4	12.90-21.52	2.03	206.9	2305.5	617.6	0.46	23059.3	7889.7	99431.5	1.25
5	21.52-30.00	2.03	206.9	2305.5	684.6	0.45	28149.1	9695.6	97023.7	1.39

STIMA DEI PARAMETRI ELASTICI STATICI

Strato	Spessore	Peso di Volume γ (g/cm ³)	Indice di Poisson ν	Modulo di Young E (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio G (Kg/cm ²)	Mod. di Incompressibilità K (Kg/cm ²)	Modulo edometrico Eed (Kg/cm ²)	Modulo di carico su piastra Me (Kg/cm ²)
1	0.00-2.89	1.42	0.42	4.4	1.5	9.1	11.2	6.8
2	2.89-6.25	1.67	0.42	63.3	22.3	131.9	161.7	97.9
3	6.25-12.90	1.89	0.42	446.6	157.3	930.4	1140.1	690.4
4	12.90-21.52	2.03	0.42	844.2	297.3	1758.9	2155.2	1305.2
5	21.52-30.00	2.03	0.42	1152.4	405.8	2400.8	2941.8	1781.5

$$V_{S30} = 30 / \sum_1^n h_1 / V_1 = 419.6 \text{ m/sec al pc}$$

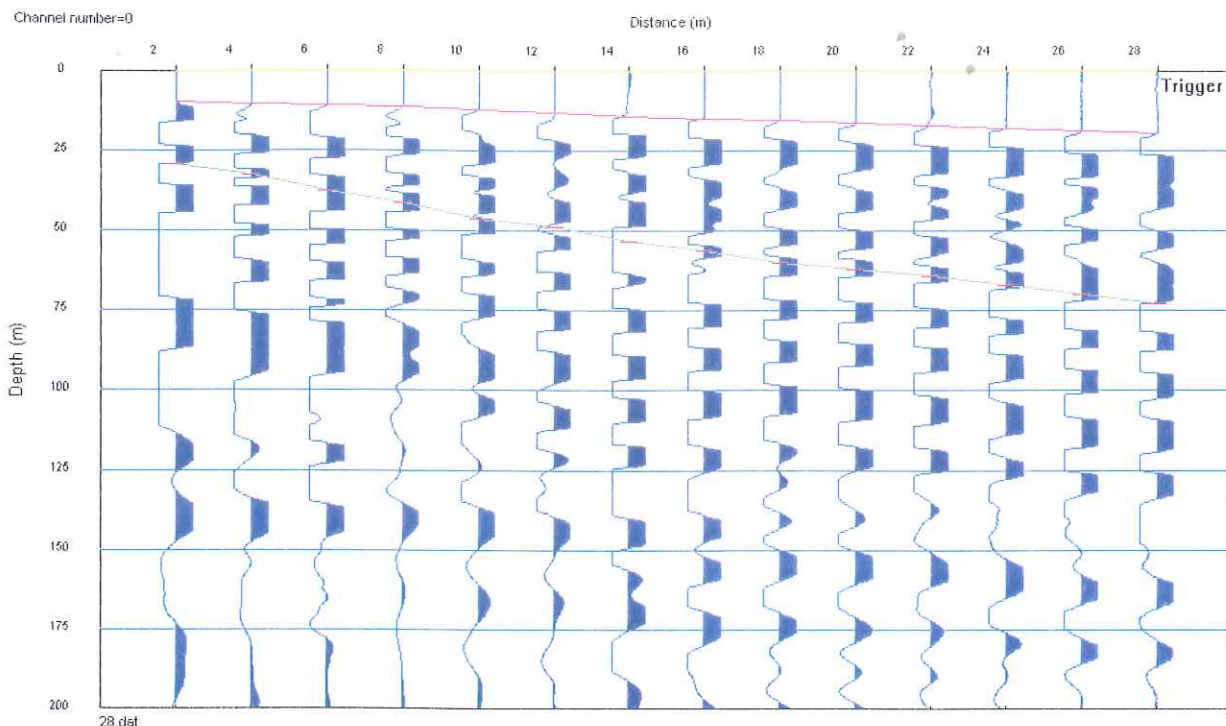


PROVA SISMICA IN FORO - DOWN- HOLE

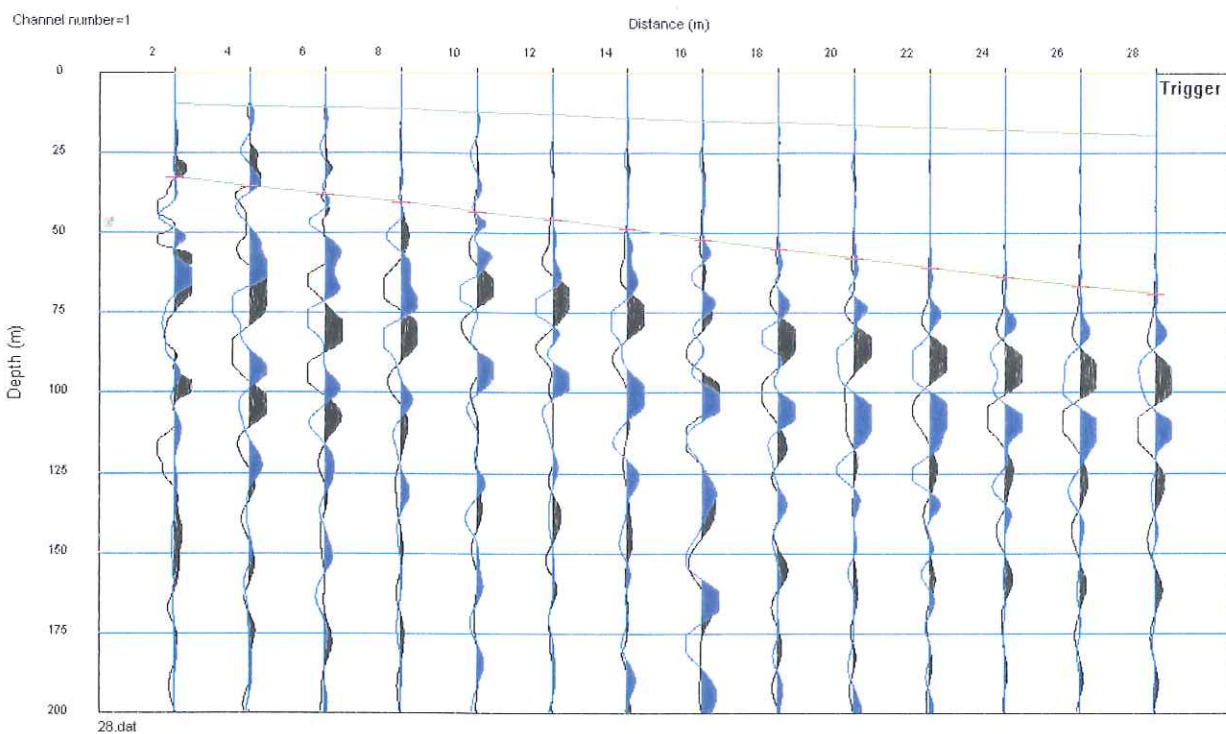
DH 01

SISMOGRAMMI

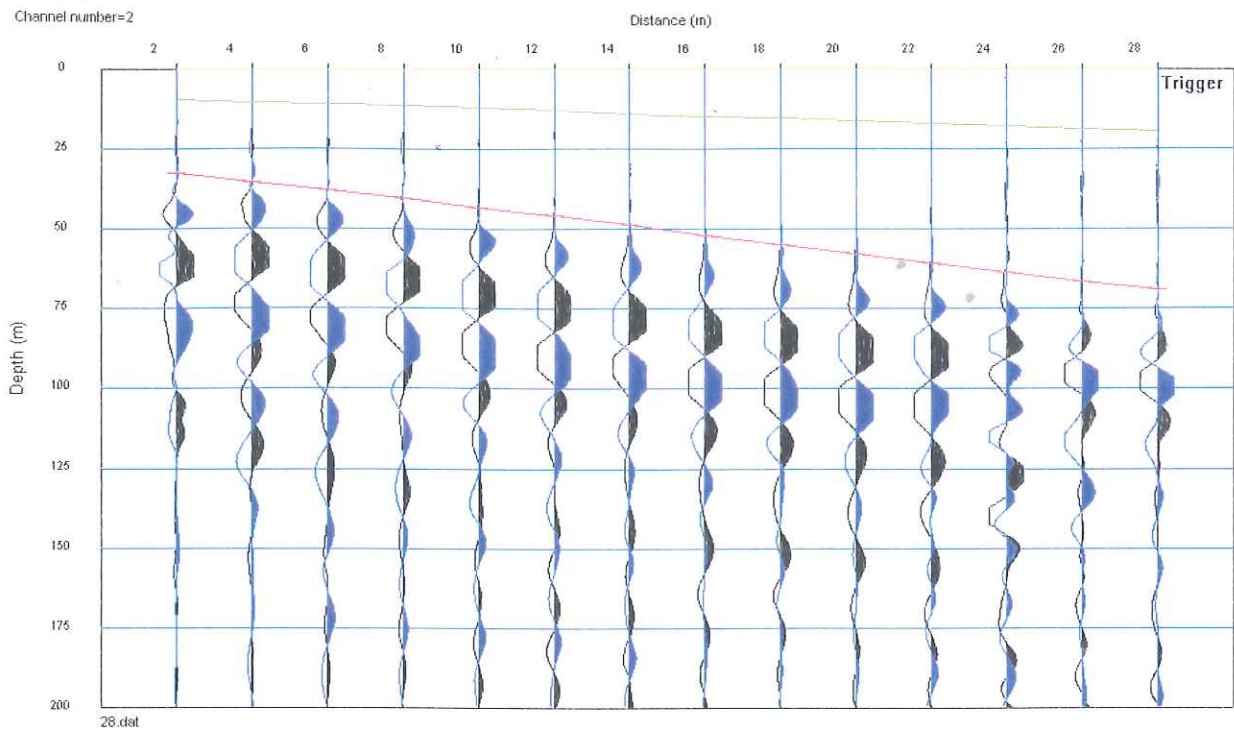
ONDE LONGITUDINALI



ONDE DI TAGLIO trasversale



ONDE DI TAGLIO longitudinale



TECNOGEO s.r.l.