

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 S5
MASW SS 02



COMUNE DI BISACCIA (AV)

COMMITTENTE: ECOENERGIA s.r.l.

OGGETTO: PROGETTO GENERALE DI UN PARCO EOLICO

LOCALITA': CALAGGIO - BISACCIA (AV)

SONDAGGIO: S5

I. GEOFISICA: SS 02

**INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVE DI LABORATORIO
INDAGINE GEOFISICA**


TECNOGEO S.R.L.

SONDAGGI GEOGNOSTICI

PROVE SPT

SONDAGGIO N° 5

- Committente: Ecoenergia s.r.l. - Data: 6 aprile 2010

- Lavoro: Realizzazione di impianto eolico - Quota terreno: _____

- Località: Calaggio - Bisaccia (AV) - Prof. falda: _____

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

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

1	4.50	4.65	Rif.			C
	4.65	4.80				
	4.80	4.95				
2	10.00	10.15	16			C
	10.15	10.30		39		
	10.30	10.45			48	
3	18.00	18.15	26			C
	18.15	18.30		36		
	18.30	18.45			Rif.	
4	23.50	23.65	46			C
	23.65	23.80		Rif.		
	23.80	23.95				
5						
6						
7						
8						
9						
10						

CARATTERISTICHE ATTREZZATURA	
<u>Campionatore Raymond</u>	
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.

Foto: **Sondaggio S5**
Località: **Calaggio - Comune di Bisaccia (AV)**
Data: **06/04/2010**



Postazione



Cassetta 1; da m 0,0 a m 6,0



Cassetta 2; da m 6,0 a m 13,0



Cassetta 3; da m 13,0 a m 18,0



Cassetta 4; da m 18,0 a m 25,0



Cassetta 5, da m 25,0 a m 30,0

Analisi di laboratorio

CERTIFICATO DI PROVA: caratteristiche fisiche generali

Richiedente	ECOENERGIA SRL - TECNOGEO SRL	Divisione	Prove Esterne
Cantiere	PROGETTO GENERALE DI UN PARCO EOLICO LOCALITA' CALAGGIO - BISACCIA (AV)	Accettazione n.	T 106-2010
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Data acc.	6-apr-10
Campione	S5C1 da 4,00 - 4,50 m. da p. c.	Certificato n.	628-2010
Metodo di prelievo	indisturbato	Data certif.	14-apr-10
Data di prova	07/04/2010	Mod. cert.	GEO-L

Pagina 1 di 1


Norma di riferimento C.N.R. B.U. n.64
Note Limo con argilla sabbioso, consistente, di colore grigio. Resistenza al Pocket P. = 0,25 MPa

RISULTATI DELLE PROVE

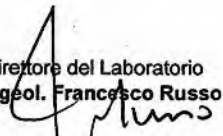
Massa volumica reale dei granuli (CNR BU 64)	$\gamma_r =$	26,80	KN/m ³
Peso di volume (CNR BU 40)	$\gamma =$	17,97	KN/m ³
Umidità (CNR UNI 10008)	W =	25,37	%
*Peso secco	$\gamma_d =$	14,33	KN/m ³
*Indice dei vuoti	e =	0,87	
*Porosità	n =	46,51	%
*Grado di saturazione	S =	78,19	%
*Peso volume sommerso	$\gamma' =$	8,99	KN/m ³
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	18,99	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	ECOENERGIA SRL - TECNOGEO SRL	Divisione	Prove Esterne
Cantiere	PROGETTO GENERALE DI UN PARCO EOLICO	Accettazione n.	T 106-2010
	LOCALITA' CALAGGIO - BISACCIA (AV)	Data acc.	6-apr-10
Prov. Materiale	Campione Indisturbato	Certificato n.	629-2010
Campione	S5C1 da 4,00 - 4,50 m. da p. c.	Data certif.	14-apr-10
Metodo di prel.	indisturbato	Mod. cert.	GEO-A
Data di prova	07-apr-10		

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	99,87
0,850	99,46
0,425	98,61
0,180	97,41
0,125	95,78
0,090	93,35
0,075	92,10

SEDIMENTAZIONE	
Diametro mm	Passante %
0,0594	85,89
0,0430	78,29
0,0312	70,18
0,0225	63,48
0,0163	56,04
0,0121	49,83
0,0087	43,87
0,0062	38,63
0,0045	32,77
0,0032	28,77
0,0023	25,14
0,0016	22,91
0,0013	22,16

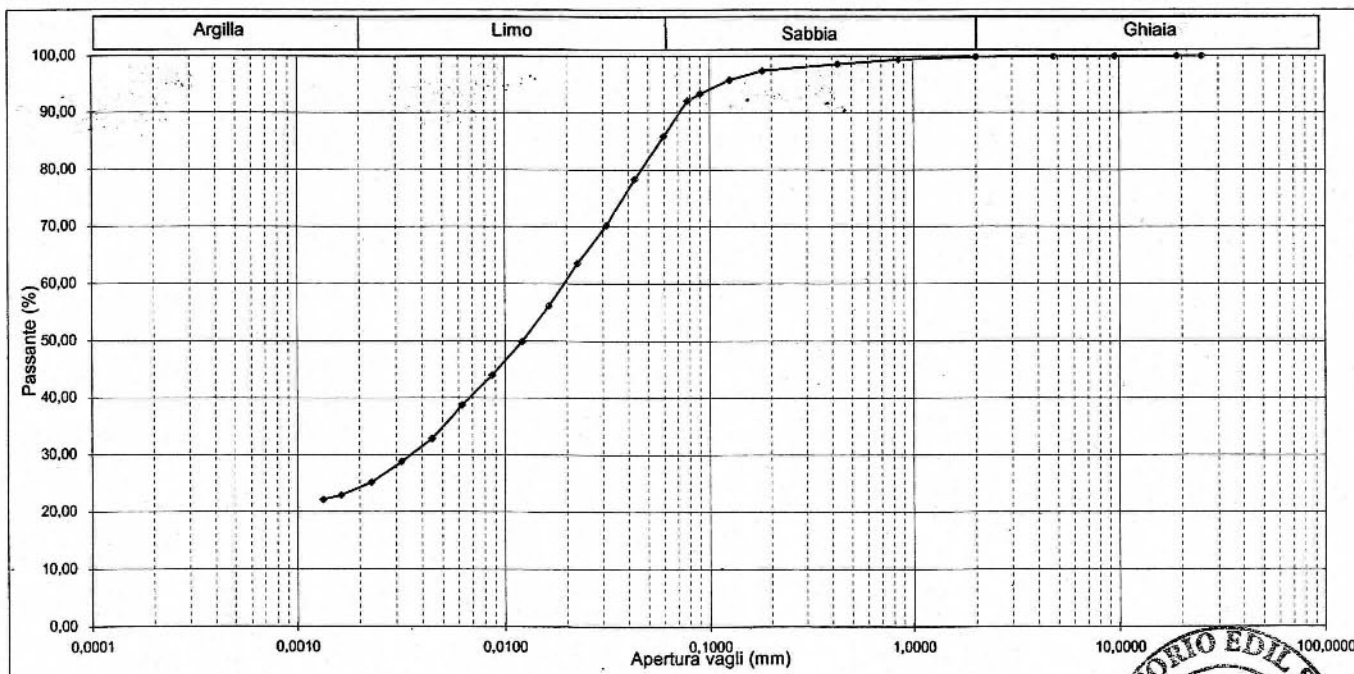
Vagliatura : per via umida e meccanica	
Peso campione	254,44 g

Massa volumica reale di granuli 26,80 KN/m³

COMPOSIZIONE				
	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	0,13	13,98	60,75	25,14

Def. granulometrica: Limo con argilla sabbioso

NOTE:
Limo con argilla sabbioso, consistente, di colore grigio. Resistenza al Pocket P. = 0,25 MPa



Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

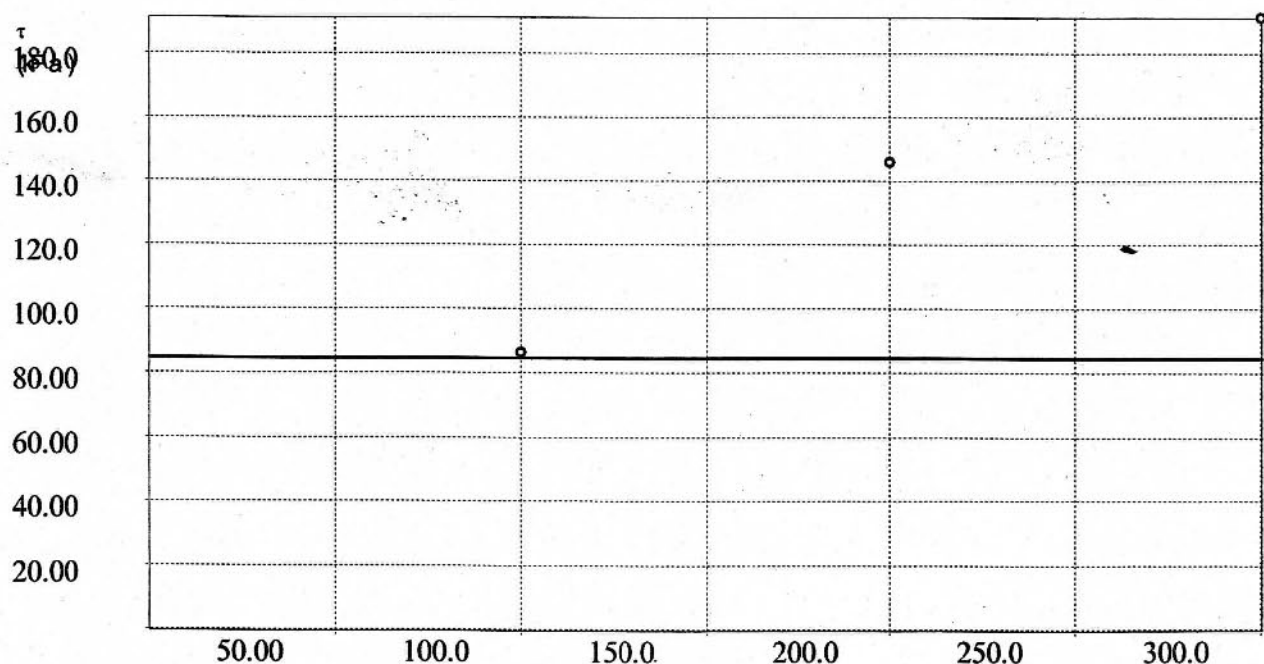
Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo

CERTIFICATO DI PROVA: prova di Taglio Diretto (ASTM D3080)

Richiedente	ECOENERGIA SRL	Divisione: Geotecnica
Cantiere	PARCO EOLICO CALAGGIO - BISACCIA (AV)	Accett. n.T 106-2010 Data acc.:06/04/2010
Sondaggio	5	Certificato n.:630-2010 DEL 14/04/2010
Campione	1	Mod. cert.: GEO-S
Profondità	4.00 - 4.50m. da .p.c.	Pagina 1/2

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n kN/m ³	γ_d kN/m ³	Wo %	Wf %	So %	Sf %
TD285-10	30,00	36,00	17,63	14,06	25,37	26,68	78,17	82,92
TD286-10	30,00	36,00	17,68	14,51	21,87	22,53	72,16	76,26
TD287-10	30,00	36,00	17,68	14,30	23,62	24,71	75,52	82,70

Provino	σ_v kPa	H mm	dt gg	τ kPa	Sh mm	V micron/min		
TD285-10	100,00	29,88	1,00	86,11	4,90	28,00		
TD286-10	200,00	29,66	1,00	146,03	5,32	28,00		
TD287-10	300,00	29,39	1,00	191,03	4,93	28,00		



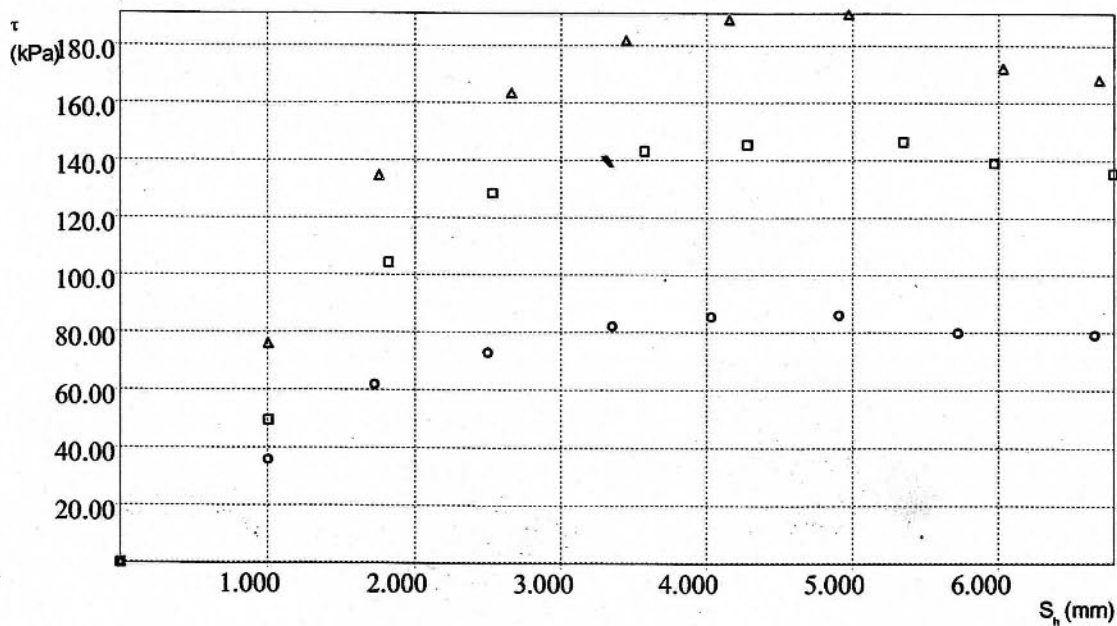
Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco RUSSO



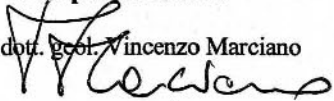
CERTIFICATO DI PROVA: prova di Taglio Diretto (ASTM D3080)

Richiedente	ECOENERGIA SRL	Divisione: Geotecnica
Cantiere	PARCO EOLICO CALAGGIO - BISACCIA (AV)	Accett. n.T 106-2010
Sondaggio	5	Data/acc.: 06/04/2010
Campione	1	Certificato n.: 630-2010 DEL 14/04/2010
Profondità	4.00 - 4.50m. da .p.c.	Mod. cert.: GEO-S
		Pagina 2/2



Lo Sperimentatore

dott. geol. Vincenzo Marciano



Il Direttore del Laboratorio

dott. geol. Francesco Russo



LABORATORIO EDIL SIGMA
BISACCIA (AV) - PZ
Conc. Min. H. TT.
del 16/02/2006
N. 54540

CERTIFICATO DI PROVA: prova di Taglio Diretto

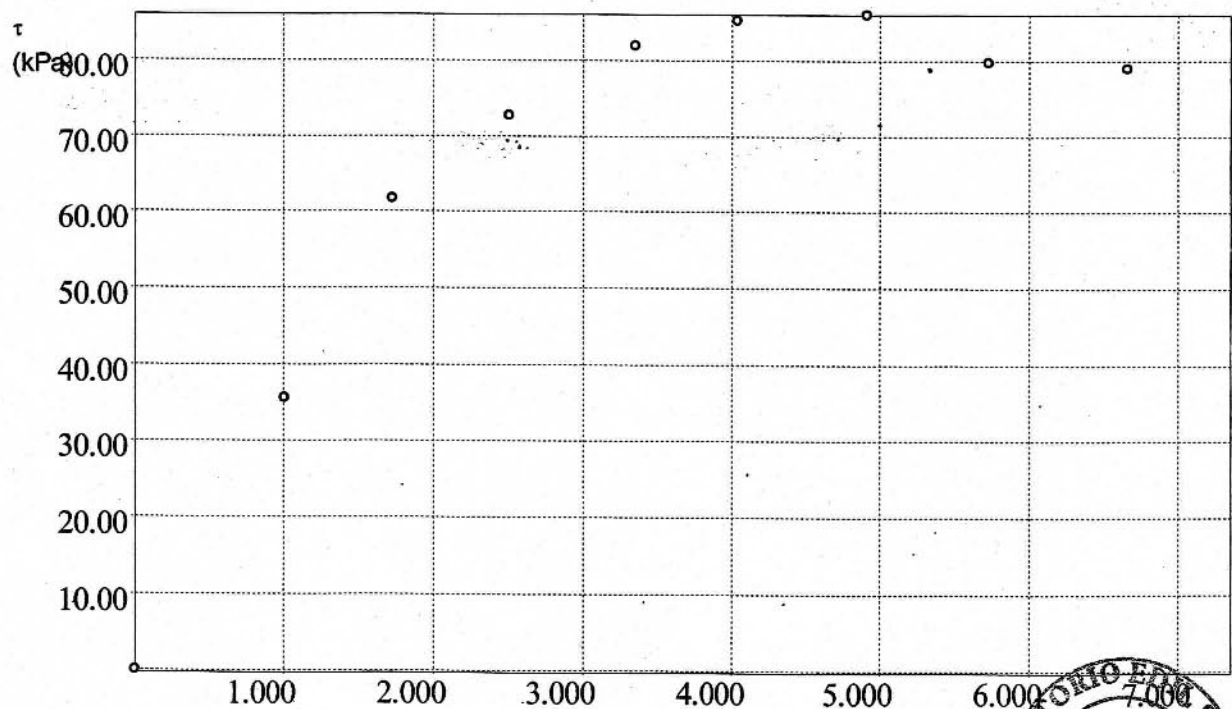


Prova del 07/04/2010TD285-10

Richiedente	ECOENERGIA SRL	Divisione: Geotecnica
Cantiere	PARCO EOLICO CALAGGIO - BISACCIA (AV)	Accett. n.T 106-2010
Sondaggio	5	Data acc.:06/04/2010
Campione	1	Certificato n.:630-2010 DEL 14/04/2010
Profondità	m da p.c.4.00 - 4.50	Mod. cert.: GEO-S Pagina 1/1

Risultati di prova

dt min	Sv mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00		0,00	0,00	0,00
30,00		1,01	128,02	35,56
60,00		1,72	222,46	61,80
90,00		2,50	261,81	72,73
120,00		3,35	295,26	82,02
150,00		4,03	307,07	85,30
180,00		4,91	310,02	86,12
210,00		5,72	287,39	79,83
240,00		6,66	284,44	79,01
270,00		7,35	281,49	78,19



Lo Spesimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

EDISIGMA srl
LABORATORIO EDISIGMA
S.p.A. (AV)
Conc. Min. II. TT.
del 25/02/2008

CERTIFICATO DI PROVA: prova di Taglio Diretto

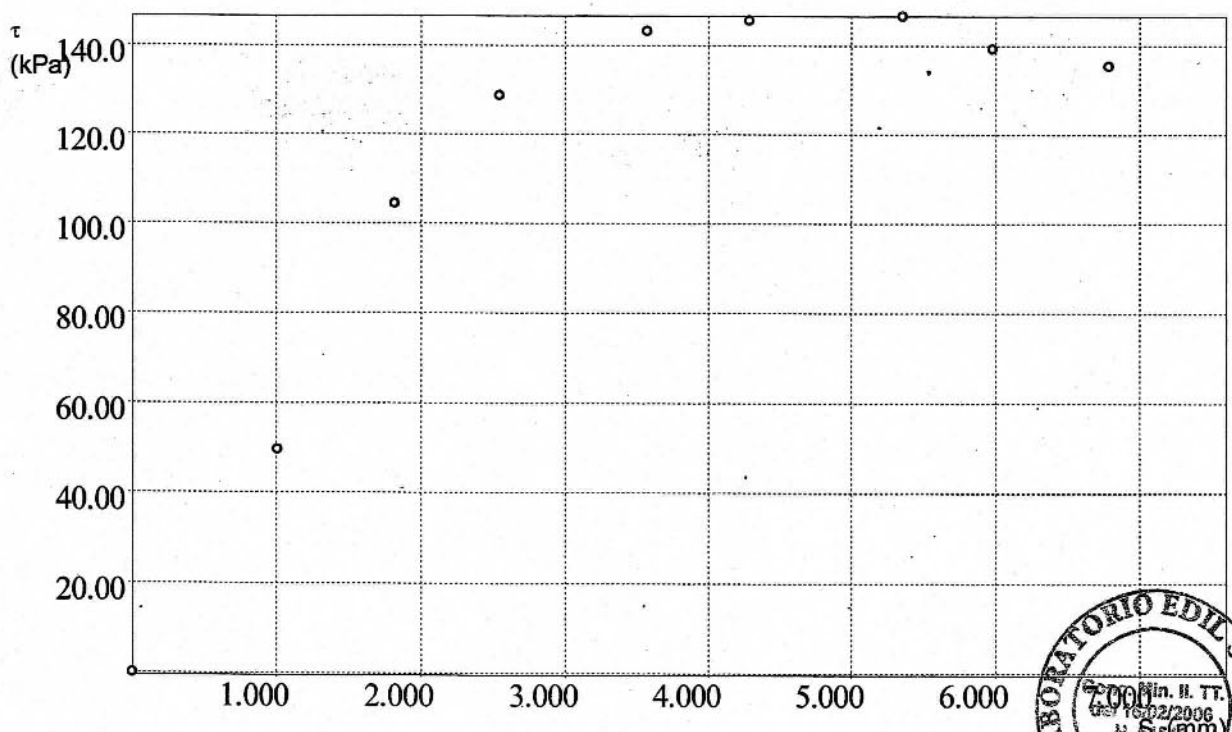


Prova del 07/04/2010TD286-10

Richiedente	ECOENERGIA SRL	Divisione: Geotecnica
Cantiere	PARCO EOLICO CALAGGIO - BISACCIA (AV)	Accett. n.T 106-2010
Sondaggio	5	Data acc.:06/04/2010
Campione	1	Certificato n.:630-2010 DEL 14/04/2010
Profondità	m da p.c.4.00 - 4.50	Mod. cert.: GEO-S Pagina 1/1

Risultati di prova

dt min	Sv mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00		0,00	0,00	0,00
30,00		1,01	178,16	49,49
60,00		1,82	375,79	104,39
90,00		2,54	463,23	128,68
120,00		3,57	515,70	143,25
150,00		4,28	524,45	145,68
180,00		5,35	527,94	146,65
210,00		5,97	501,71	139,36
240,00		6,78	487,72	135,48
270,00		7,60	482,47	134,02



Lo Spett.le
dott. geol. Vincenzo Marciano

CERTIFICATO DI PROVA: prova di Taglio Diretto

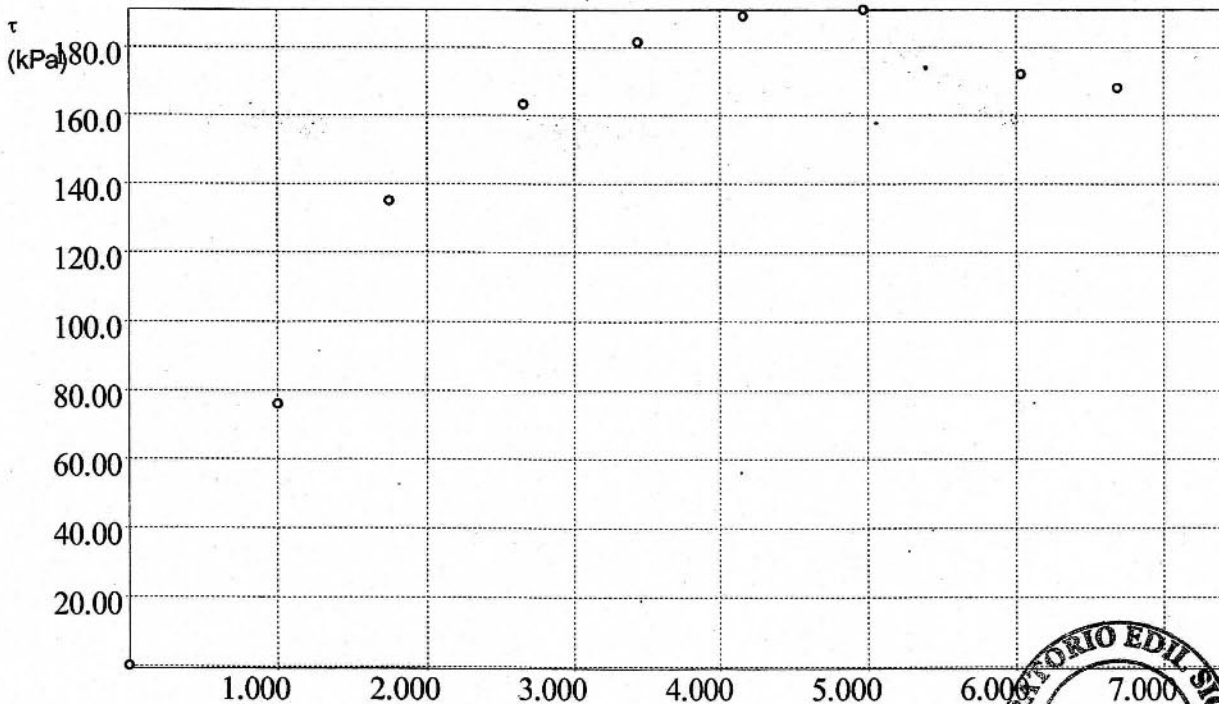


Prova del 07/04/2010TD287-10

Richiedente	ECOENERGIA SRL	Divisione: Geotecnica
Cantiere	PARCO EOLICO CALAGGIO - BISACCIA (AV)	Accett. n.T 106-2010
Sondaggio	5	Data acc.:06/04/2010
Campione	1	Certificato n.:630-2010 DEL 14/04/2010
Profondità	m da p.c.4.00 - 4.50	Mod. cert.: GEO-S Pagina 1/1

Risultati di prova

dt min	Sv mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00		0,00	0,00	0,00
30,00		1,01	273,59	76,00
60,00		1,76	485,52	134,87
90,00		2,66	587,83	163,29
120,00		3,44	653,60	181,56
150,00		4,16	680,40	189,00
180,00		4,97	687,71	191,03
210,00		6,03	619,50	172,08
240,00		6,69	604,88	168,02
270,00		7,41	595,14	165,32



LABORATORIO EDI SIGMA
 Conc. Min. S. (m) del 15/02/2008 N. 54540
 Lo Spertamentatore
 dott. geol. Vincenzo Marafano



EDILSIGMA srl

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
= UNI EN ISO 9001:2000 =**

RAPPORTO DI PROVA: Espansione Laterale Libera ELL

ASTM D 2166-85; AASHTO T 208-70

Prova del 08/04/2010 File :ELL23-10

Richiedente ECOENERGIA SRL
Indirizzo PARCO EOLICO
Cantiere CALAGGIO - BISACCIA (AV)
Sondaggio 5
Campione 1
Profondità 4.00 - 4.50m. da p.c.

Divisione: Geotecnica
Accett. n.T 106-2010
Data acc.:06/04/2010
Certificato n.:631-2010 DEL 14/04/2010
Mod. cert.: GEO-X
Pagina 1/2

Dati provino

Sezione	11,400 cm ²
Altezza iniziale	76,200 mm
Altezza finale	73,510 mm
Numero Tara 1	1
Massa tara 1	99,150 g
Massa tara+p.umido iniziale	255,25 g
Numero Tara 2	2
Massa tara 2	24,500 g
Massa tara+p.umido finale	180,600 g
Massa tara+p.provino secco	149,010 g
Massa volumica reale dei granuli	2,680 g/cm ³

Peso di volume	17,63 kN/m ³	γ_n
Peso di volume secco	14,06 kN/m ³	γ_d
Contenuto d'acqua	25,371 %	W_0
Saturazione	78,176 %	S_0
Indice dei vuoti	0,870	e_0

Lo Sperimentatore
dott. geol. V. MARCIANO

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco RUSSO



RAPPORTO DI PROVA: Espansione Laterale Libera ELL

ASTM D 2166-85; AASHTO T 208-70

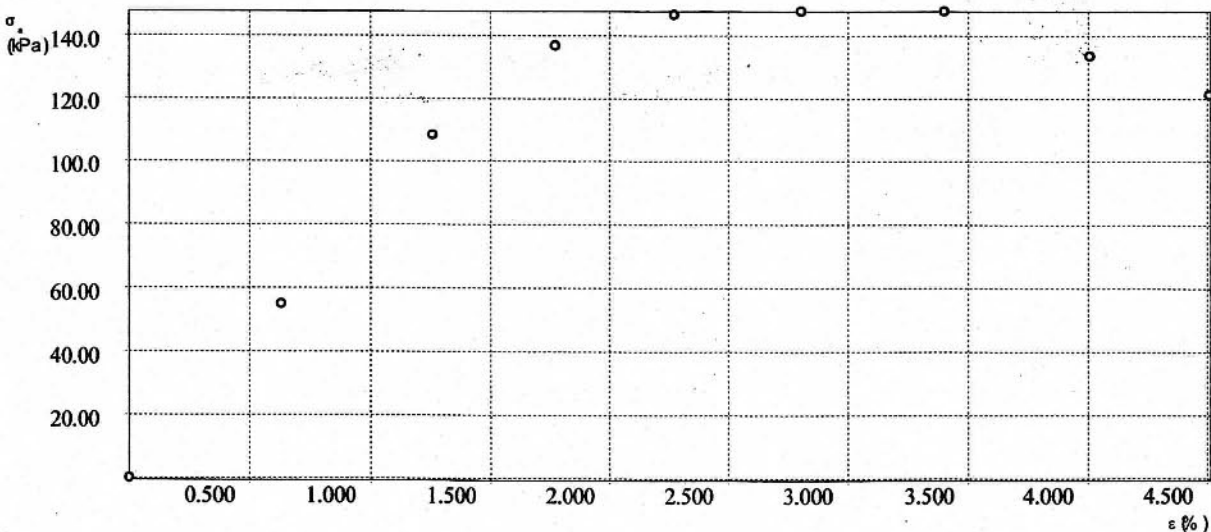
Prova del 08/04/2010 File :ELL23-10

Richiedente ECOENERGIA SRL
Indirizzo PARCO EOLICO
Cantiere CALAGGIO - BISACCIA (AV)
Sondaggio 5
Campione 1
Profondità 4.00 - 4.50m. da p.c.

Divisione: Geotecnica
Accett. n.T 106-2010
Data acc.:06/04/2010
Certificato n.:631-2010 DEL 14/04/2010
Mod. cert.: GEO-X
Pagina 2/2

dH mm	dN N
0,00	0,00
0,48	63,07
0,96	124,91
1,35	158,64
1,73	171,01
2,14	173,25
2,59	174,38
3,05	158,64
3,43	144,58
3,84	136,71

Resistenza massima 147,76 kPa
Deformazione 3,38 %



Lo Sperimentatore
dott. geol. V. MARCIANO

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco RUSSO



Indagini sismiche

Surface Wave Analysis

MASW 02 - ReMi 02

- committente:	Ecoenergia S.r.l.	- data:	22/03/2010
- lavoro:	Realizzazione di impianto eolico	- quota terreno:	
- località:	Bisaccia (AV)	- prof. Falda:	
- note:			

POSIZIONE DELLE SORGENTI LUNGO IL PROFILO

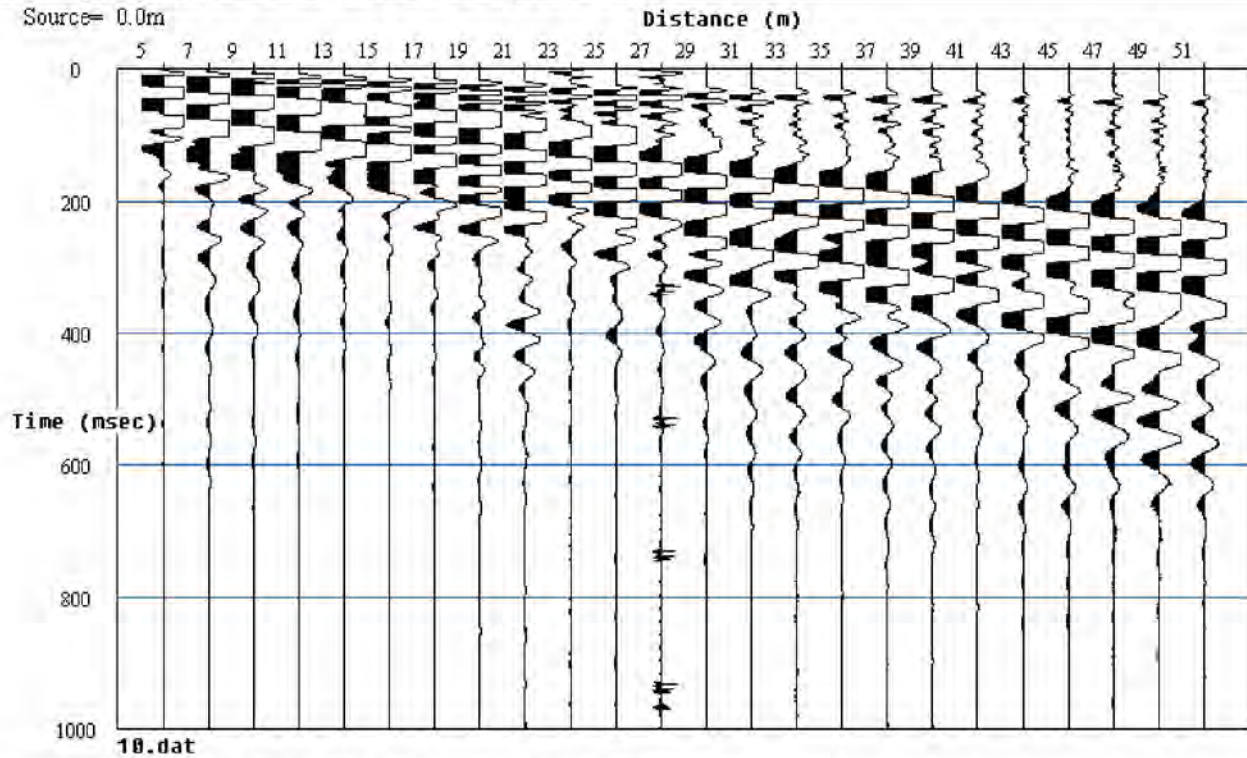
SORGENTE	S1	S2		
DISTANZA (m)	0	56.0		
Quote (m)	2.50	0.00		

GEOFONI	DISTANZE (m)	QUOTE (m)	MASW		REMI	
			Tempo registrazione msec	Intervallo campionamento ms	Tempo registrazione sec	Intervallo campionamento ms
G1	5.0	2.22	1000	1	30	2
G2	7.0	2.11				
G3	9.0	2.00				
G4	11.0	1.89			Numero registrazioni	Registrazioni usate
G5	13.0	1.78			10	10
G6	15.0	1.67				
G7	17.0	1.56				
G8	19.0	1.44				
G9	21.0	1.33				
G10	23.0	1.22				
G11	25.0	1.11				
G12	27.0	1.00				
G13	29.0	0.93				
G14	31.0	0.86				
G15	33.0	0.79				
G16	35.0	0.72				
G17	37.0	0.66				
G18	39.0	0.59				
G19	41.0	0.52				
G20	43.0	0.45				
G21	45.0	0.38				
G22	47.0	0.31				
G23	49.0	0.24				
G24	51.0	0.17				

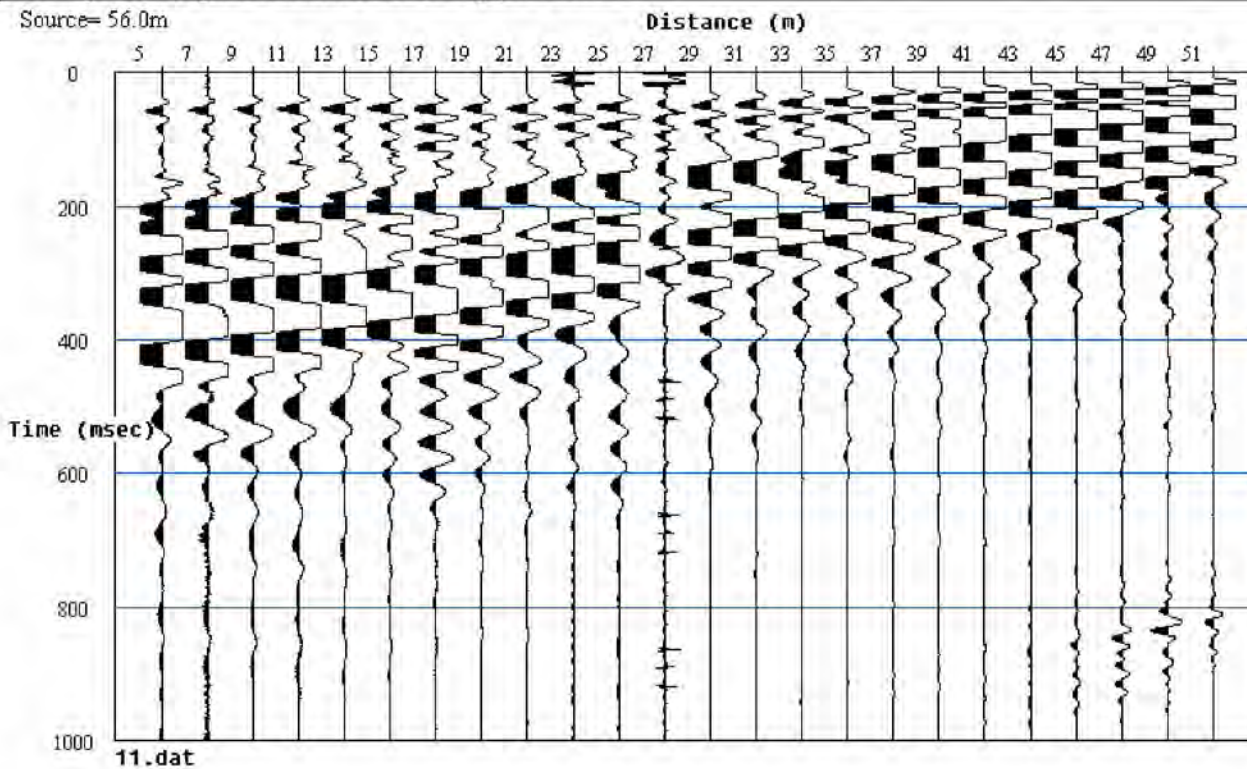
Surface Wave Analysis

MASW 02 - ReMi 02

Sismogrammi registrati a sinistra dell'array per il MASW



Sismogrammi registrati a destra dell'array per il MASW



Surface Wave Analysis

MASW 02 - ReMi 02

Diagramma lentezza(inverso velocità fase)-frequenza con picking della curva di dispersione sperimentale per il MASW con sorgente a sinistra

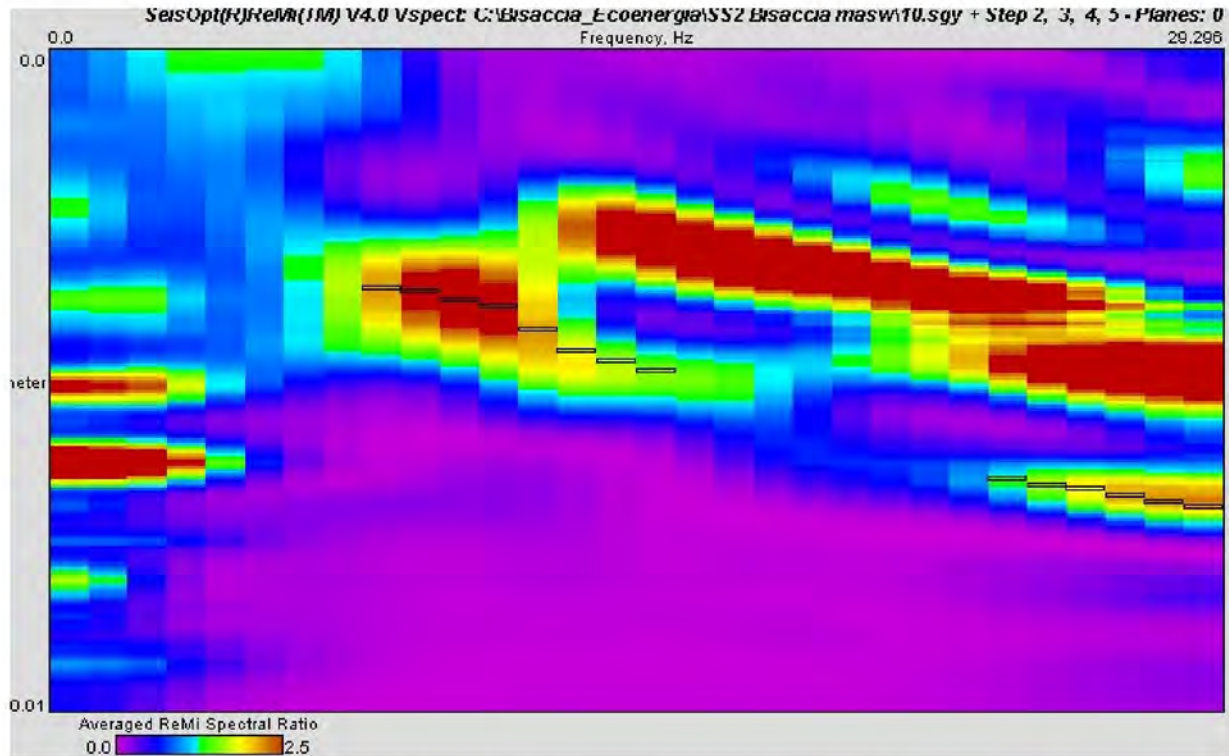
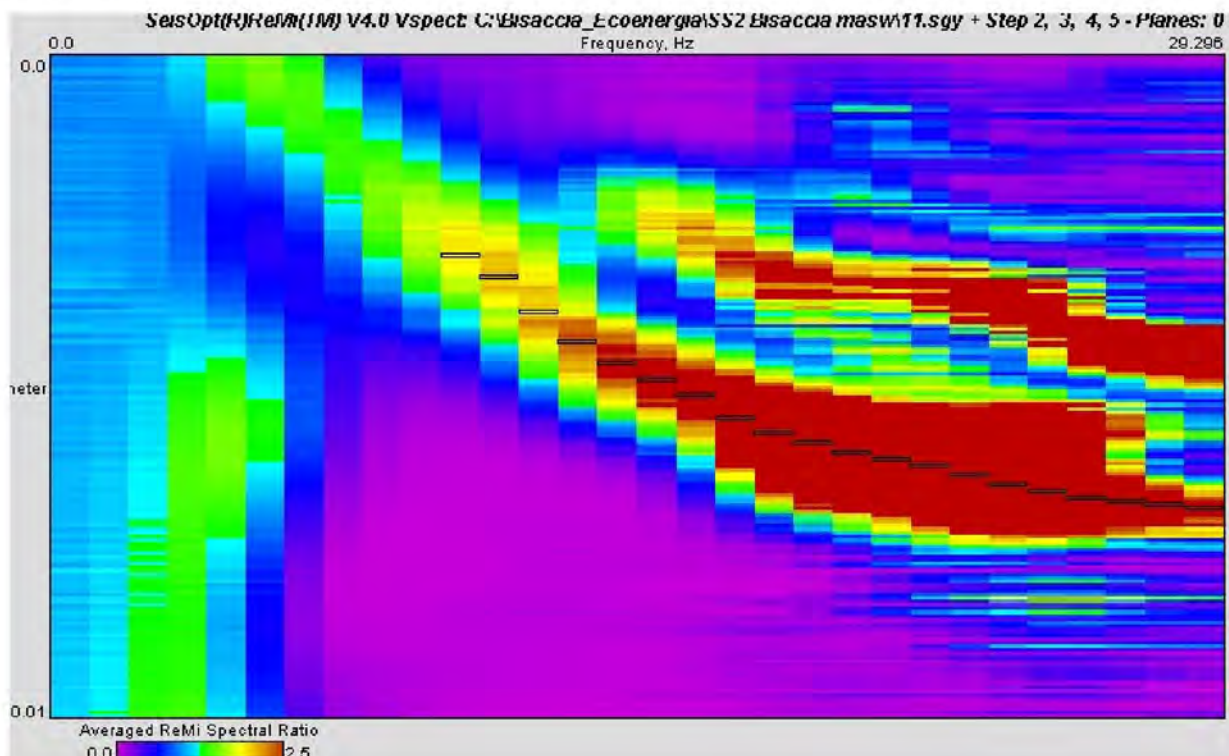


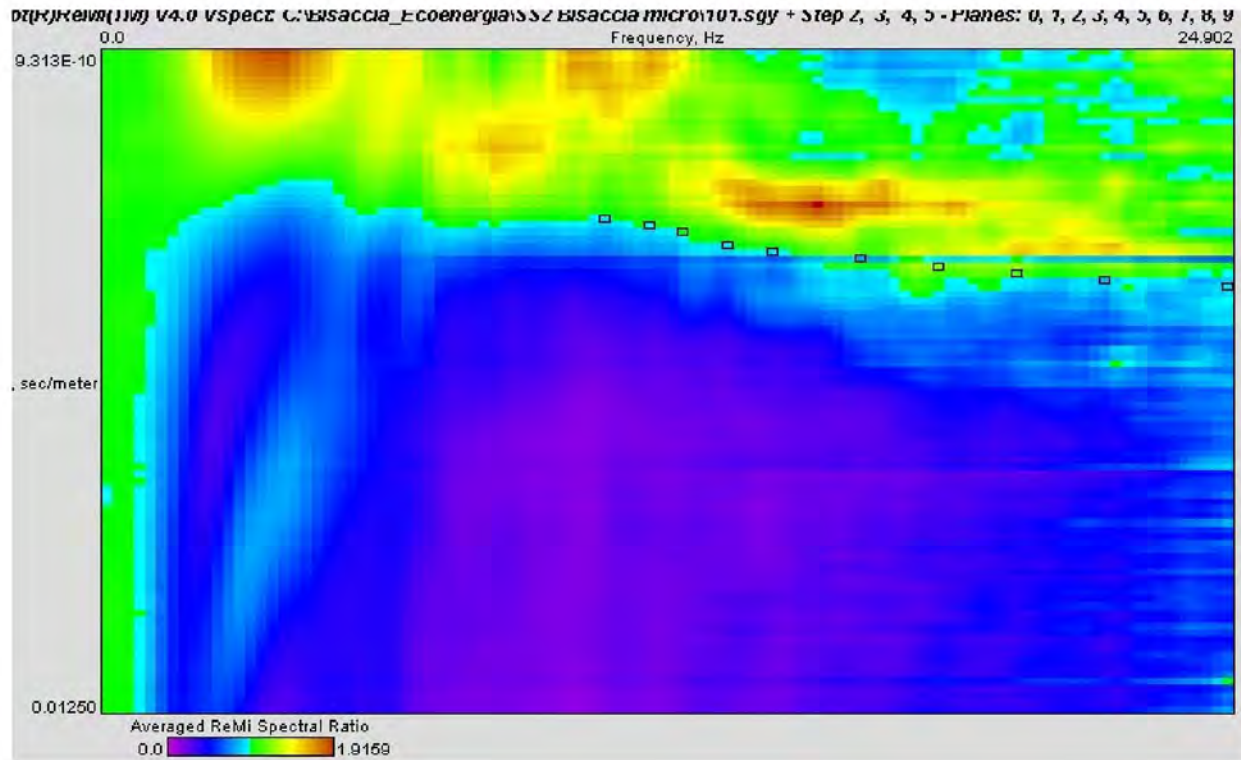
Diagramma lentezza(inverso velocità fase)-frequenza con picking della curva di dispersione sperimentale per il MASW con sorgente a destra



Surface Wave Analysis

MASW 02 - ReMi 02

Diagramma lentezza(inverso velocità fase)-frequenza con picking della curva di dispersione sperimentale per il ReMi



Surface Wave Analysis

MASW 02 - ReMi 02

Curva di dispersione sperimentale MASW

SS1	
frequenza, Hz	Velocità di fase,
7.8124	278.5515
8.789	274.7253
9.7656	266.6667
10.742	259.7403
11.718	237.5297
12.695	220.7506
13.671	213.6752
14.648	206.6116
23.437	155.0388
24.414	152.4390
25.39	151.2859
26.367	149.0313
27.343	146.6276
28.32	145.5604

Curva di dispersione sperimentale MASW

SS2	
frequenza, Hz	Velocità di fase,
9.7656	331.1258
10.742	300.3003
11.718	259.7403
12.695	231.4815
13.671	215.9827
14.648	204.4990
15.624	196.0784
16.601	183.1502
17.578	176.3668
18.554	171.5266
19.531	167.2241
20.507	164.2036
21.484	161.5509
22.46	158.7302
23.437	155.0388
24.414	152.4390
25.39	150.1502
26.367	149.0313
27.343	147.7105
28.32	146.6276

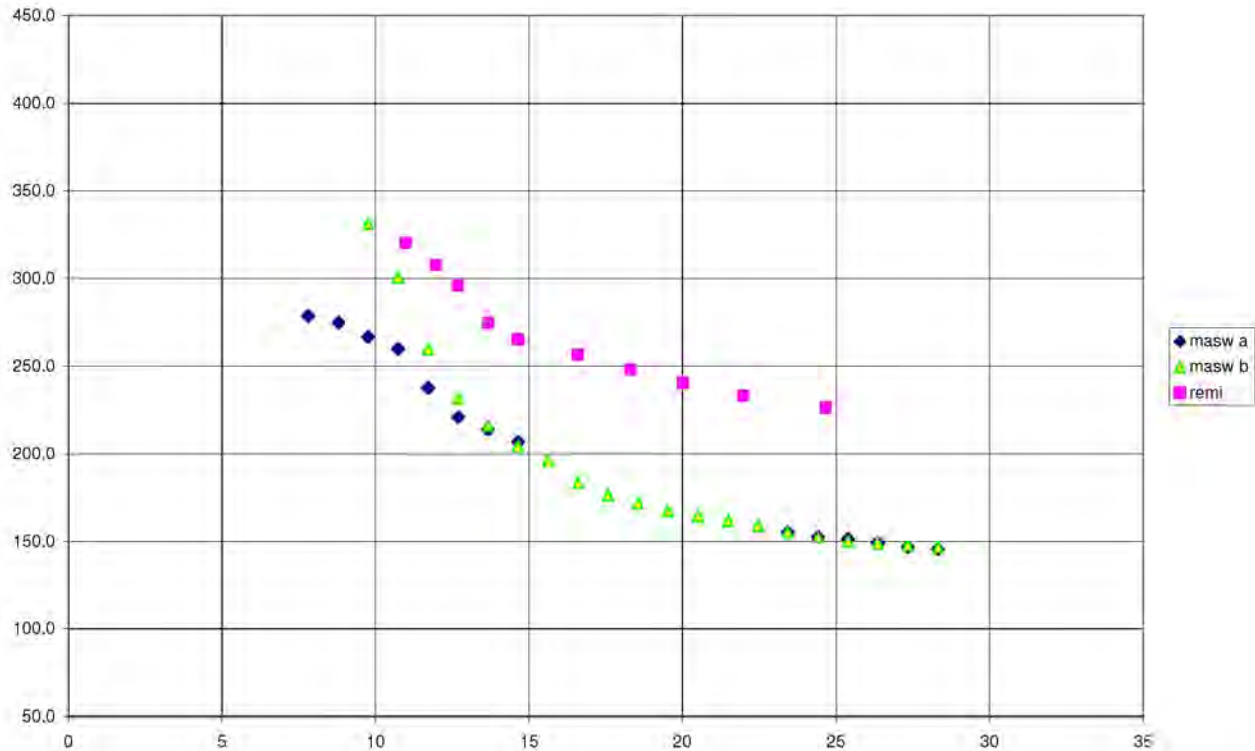
Curva di dispersione sperimentale ReMi

SS1	
frequenza, Hz	Velocità di fase,
10.986	320.5128
11.962	307.6923
12.695	295.8580
13.671	274.7253
14.648	265.2520
16.601	256.4103
18.31	248.1390
20.019	240.3846
21.972	233.1002
24.658	226.2443

Surface Wave Analysis

MASW 02 - ReMi 02

Confronto fra Curva di dispersione sperimentale MASW (con sorgente a destra e a sinistra) e REMI



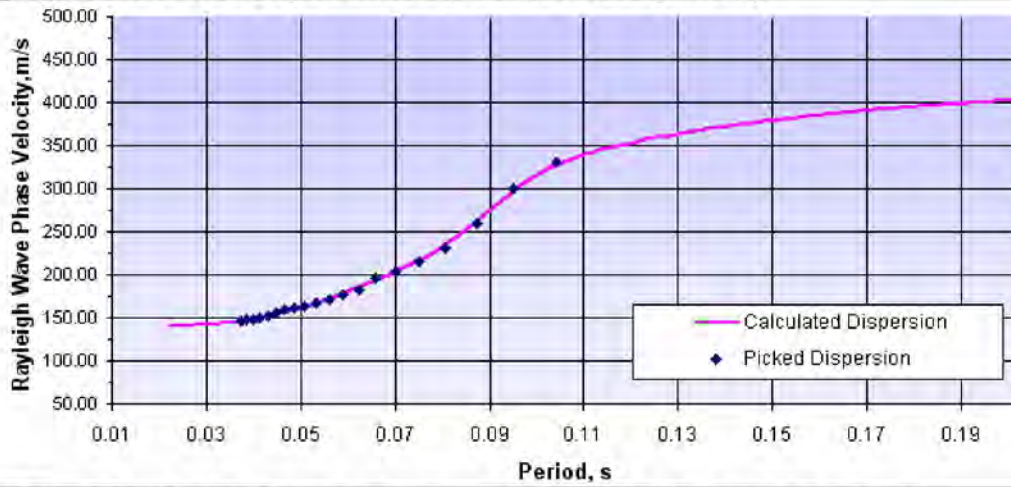
Curva di dispersione sperimentale MASW - ReMi

SS01			
frequenza, Hz	Velocità di fase, m/s	frequenza, Hz	Velocità di fase, m/s
9.7656	331.1258	19.531	167.2241
10.742	300.3003	20.507	164.2036
11.718	259.7403	21.484	161.5509
12.695	231.4815	22.46	158.7302
13.671	215.9827	23.437	155.0388
14.648	204.4990	24.414	152.4390
15.624	196.0784	25.39	150.1502
16.601	183.1502	26.367	149.0313
17.578	176.3668	27.343	147.7105
18.554	171.5266	28.32	146.6276

Surface Wave Analysis

MASW 02 - ReMi 02

Curva di dispersione teorica e sperimentale (velocità di fase-periodo)



MODELLO DEL SOTTOSUOLO con indicazione delle P e delle S - RMS = 1.819 m/sec

