



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 - 83040 Andretta (AV)  
Tel: 082732590 Mobile: 3494423275  
e-mail: [geologomiele@libero.it](mailto:geologomiele@libero.it) P.E.C.: [geologomiele@epap.sicurezza postale.it](mailto:geologomiele@epap.sicurezza postale.it)



**Comune di Bisaccia**  
(Provincia di Avellino)



**Comune di Guardia Lombardi**  
(Provincia di Avellino)



INTERVENTO	COMMITTENTE	UBICAZIONE
REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)	High Wind s.r.l. Corso Italia, 27 39100 Bolzano	Località "Piani Mattine"

## **Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche**

<b>Allegato n° 10</b>	Aggiornamento:	
-----------------------	----------------	--

Data: Novembre 2019	Il Geologo Dott. Vito Antonio Miele
------------------------	--

(Spazio riservato alle autorità competenti per visti o autorizzazioni)



STRATIGRAFIA		Accettazione N°39/19	Certificato N° 61/19 del 16/07/2019
AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITÀ CERTIFICATO SECONDO LA NORMA UNI EN ISO 9001:2008		Committente: High Wind s.r.l.	Cantiere: Loc. Cipolletta - Bisaccia (AV)
		Oggetto: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi	
		Sondaggio: S1	Data inizio: 11/07/2019 Data fine: 11/07/2019
		Strumentazione: CMW MK 600 D	Diam. Perforaz.: 101 mm
		Tipologia perforazione: Carotaggio continuo <input checked="" type="checkbox"/>	Distruzione <input type="checkbox"/>
Laboratorio Autorizzato ai sensi del D.P.R. 383/2001 art. 356 Concessione N°4337 del 11/07/2015			

Scala 1:150


Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T.	Profondità S.P.T. (m dal p.c.)	S.P.T. N-N <sub>60</sub>	Falda (m dal p.c.)	Rivestim. provv.	Altezzatura installate in foro
1.5	1.5						TERRENO VEGETALE						
4.7	4.7						ARGILLE LIMO-SABBIOSE DI COLORE GIALLASTRO MEDIANTE COMPATTE CON INCLUSIONI DI PEZZAME LITOIDE MARNOSO-CALCAREO						
6.2				5.30 5.80				P.C.	5.80 5.95	28-Rif.			
				13.8 14.0				P.C.	14.00 14.15	22-Rif.			
23.8							ARGILLE GRIGIE E GRIGIO-AZZURRE DI MEDIA E ALTA CONSISTENZA						
								P.C.	21.00 21.15	33-Rif.			
30.0													

P.C. = punta chiusa  
She = shelby



Pag. 1 di 1



STRATIGRAFIA		Accettazione N°39/19	Certificato N° 62/19 del 16/07/2019
AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITÀ CERTIFICATO SECONDO LA NORMA UNI EN ISO 9001:2008		Committente: High Wind s.r.l. Cantiere: Loc. Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)	
 <b>GEOCONSULTLAB</b> <b>PROVE SU MATERIALI</b>		Oggetto: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi	
		Sondaggio: S2	
		Data inizio: 12/07/2019 Data fine: 12/07/2019	
Strumentazione: CMW MK 600 D		Diam. Perforaz.: 101 mm	
Tipologia perforazione: Carotaggio continuo <input checked="" type="checkbox"/>		Distruzione <input type="checkbox"/>	
Laboratorio Autorizzato ai sensi del D.P.R. 380/2001 art. 359 Concessione N°637 del 11/07/2011			

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T.	Profondità S.P.T. (m dal p.c.)	S.P.T. N-N-N	Falda (m dal p.c.)	Rivestim. provv.	Attrezzatura installata in foro
1.1	1.1						TERRENO VEGETALE						
				2.50 2.70			ARGILLE LIMO-SABBIOSE DI COLORE GIALLASTRO MEDIAMENTE COMPATTE CON INCLUSIONI DI PEZZAME LITOIDE MARNOSO-CALCAREO	P.C.	2.70 2.85	25-Rif.			
9.0				15.5 16.0			ARGILLE GRIGIE E GRIGIO-AZZURRE DI MEDIA E ALTA CONSISTENZA	P.C.	16.00 16.15	27-Rif.			
21.0								P.C.	21.00 21.15	38-Rif.			
30.0													


P.C. = punta chiusa  
Shelby

FINE SONDAGGIO

Pag. 1 di 1





STRATIGRAFIA		Accettazione N°39/19	Certificato N° 74/19 del 26/07/2019
AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITÀ CERTIFICATO SECONDO LA NORMA UNI EN ISO 9001:2008		Committente: High Wind s.r.l. Cantiere: Loc. Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)	
		Oggetto: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi	
		Sondaggio: S3	
		Data inizio: 25/07/2019 Data fine: 25/07/2019	
Strumentazione: CMW MK 600 D		Diam. Perforaz.: 101 mm	
Tipologia perforazione: Carotaggio continuo <input checked="" type="checkbox"/>		Distruzione <input type="checkbox"/>	
Laboratorio Autorizzato ai sensi del D.P.R. 2802/01 art. 399 Concessione N°6537 del 11/07/2011			

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T.	Profondità S.P.T. (m dal p.c.)	S.P.T. N-N-N	Paletta (m dal p.c.)	Rivestim. provv.	Attrezzatura installate in foro
0.6	0.6						TERRENO VEGETALE						
					2.40 2.90			P.C.	2.90 3.35	13-15-19			
							ARGILLE LIMO-SABBIOSE DI COLORE GIALLASTRO MEDIAMENTE COMPATTE CON INCLUSIONI DI PEZZAME LITOIDE MARNOSO-CALCAREO						
9.0					9.00 9.30			P.C.	9.50 9.95	17-21-26			
							ARGILLE GRIGIE E GRIGIO-AZZURRE DI MEDIA E ALTA CONSISTENZA						
								P.C.	15.00 15.45	19-24-37			
21.0													
30.0													

P.C. = punta chiusa  
She = Shelby

FINE SONDAGGIO

Pag. 1 di 1



Il Direttore  
dott. geol. Nicola Polzone



## SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**N° D'ORDINE:** 61/19  
**COMMITTENTE:** High Wind srl  
**CANTIERE:** Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi  
**LOCALITA':** Cipolletta - Bisaccia (AV)  
**SONDAGGIO:** 1  
**CAMPIONE:** 1  
**PROFONDITA':** 5,3-5,8  
**DATA INIZIO:** 01/08/19  
**DATA FINE:** 13/08/19

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	19,02	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	14,84	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$	19,38	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_i$	9,38	kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$	27,16	kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	$e$	0,830	
POROSITA'	$n$	45,35	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	$S_r$	92,15	%
UMIDITA' NATURALE	$w$	28,15	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%
LIMITE DI RITIRO	LR		%
INDICE DI CONSISTENZA	lc		
<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>		<b>Q5</b>	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	24	°
COESIONE DRENATA	$c'$	37,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	$c_u$	180,6	kPa
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	0,44	5,92	93,64
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	0,82	44,07	55,11
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	0,44	6,69	41,27
			51,61
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. David Severini  
  
 Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

**GEO ECO TEST S.r.l.**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angela, 55  
04029 Trivoli (Pg)  
Tel./Fax: 0742/361190  
0742/790284  
e-mail: geocotest@gmail.com

N. d'Ordine: 61/19

N. Certificato: 542/19

Indagine: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente: High Wind srl

Località: Cipolfetta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m): 5,3-5,8

Ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

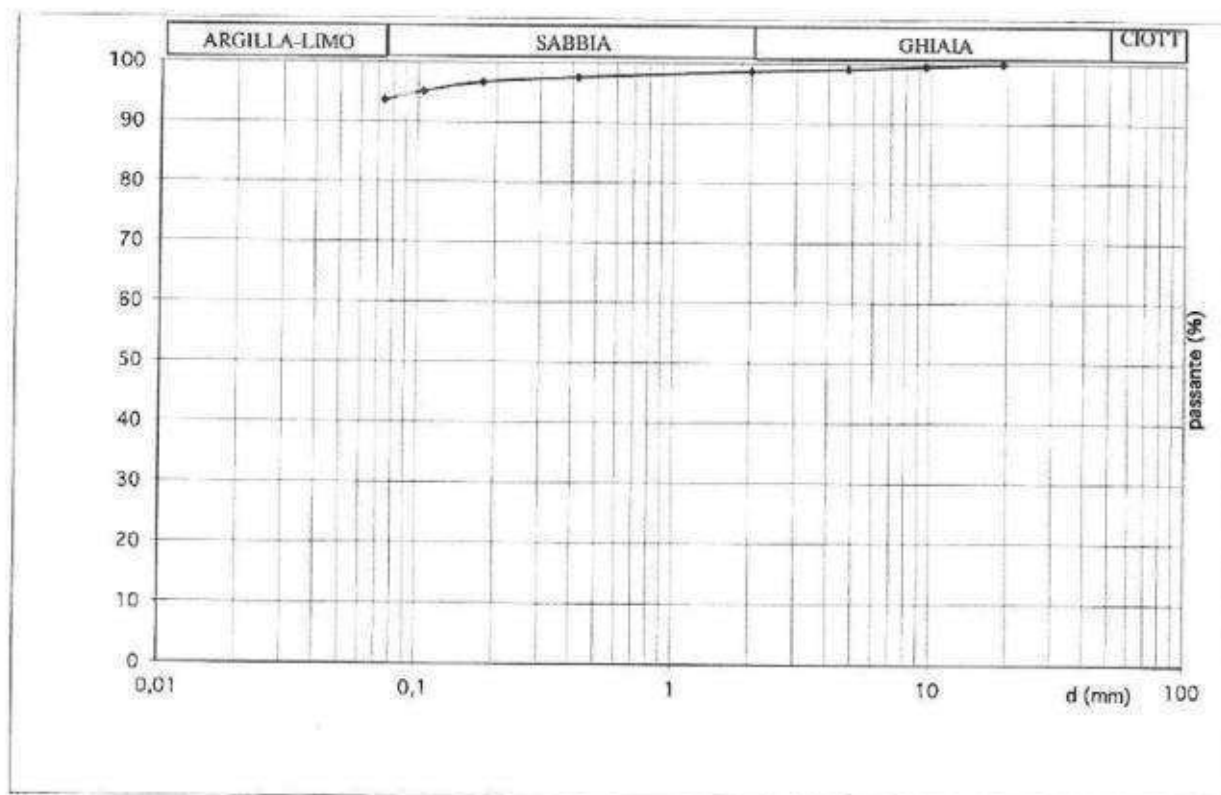
Tipo di prova: per via umida

Umidità (%): 28,2

Peso totale del campione (g): 584

Peso secco (g): 456

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/4	19,05	0	0,00	100,00
3/8	9,53	2	0,44	99,56
N4	4,76	4	0,88	99,12
N10	2,00	6	1,32	98,68
N40	0,42	11	2,41	97,59
N80	0,177	15	3,29	96,71
N140	0,105	22	4,83	95,17
N200	0,074	29	6,36	93,64



Lo sperimentatore

Ing. Geo. David Seyerini  
*David Seyerini*

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca  
*Fabio Bonazzi Bonaca*

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

Pagina 1/1

Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005

PO-12a

# ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

**GEO ECO TEST S.p.A.**

Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angelo, 63

86039 Trivoli (FG)

Tel./Fax 0742/381189

0742-780584

e-mail: geotest@geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 543/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 5,3-5,8

Data ricevimento campione : 01/08/19

Data apertura campione : 01/08/19

Data esecuzione prova : 05/08/19

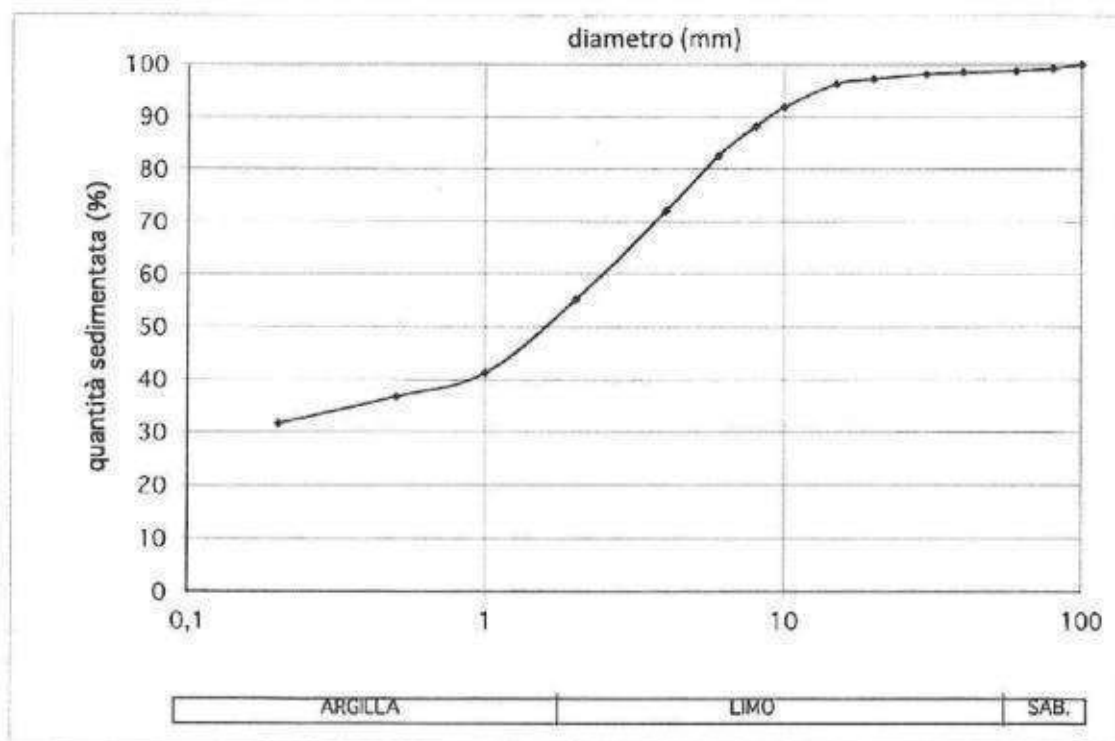
Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Peso totale del campione (g) : 40

Temperatura di prova (°C) : 20

Peso specifico dei granuli (kN/m<sup>3</sup>) : 27,16

DIAMETRO ( $\mu$ m)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	31,63
0,5		36,74
1		41,23
2		55,11
4	Limo	72,07
6		82,55
8		88,14
10		91,83
15		96,25
20		97,17
30		98,08
40		98,46
60	Sabbia	98,73
80		99,18
100		100,00



Lo Sperimentatore,  
*Ing. Fabio Bonazzi Bonaca*

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

UNI CEN ISO/TS 17982-4:2005

Il Direttore del Laboratorio  
*Ing. Fabio Bonazzi Bonaca*

Pagina 1/1

Mod.0901-20b



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 544/19

Indagine : Realizzazione di un parco colico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 5,3-5,8

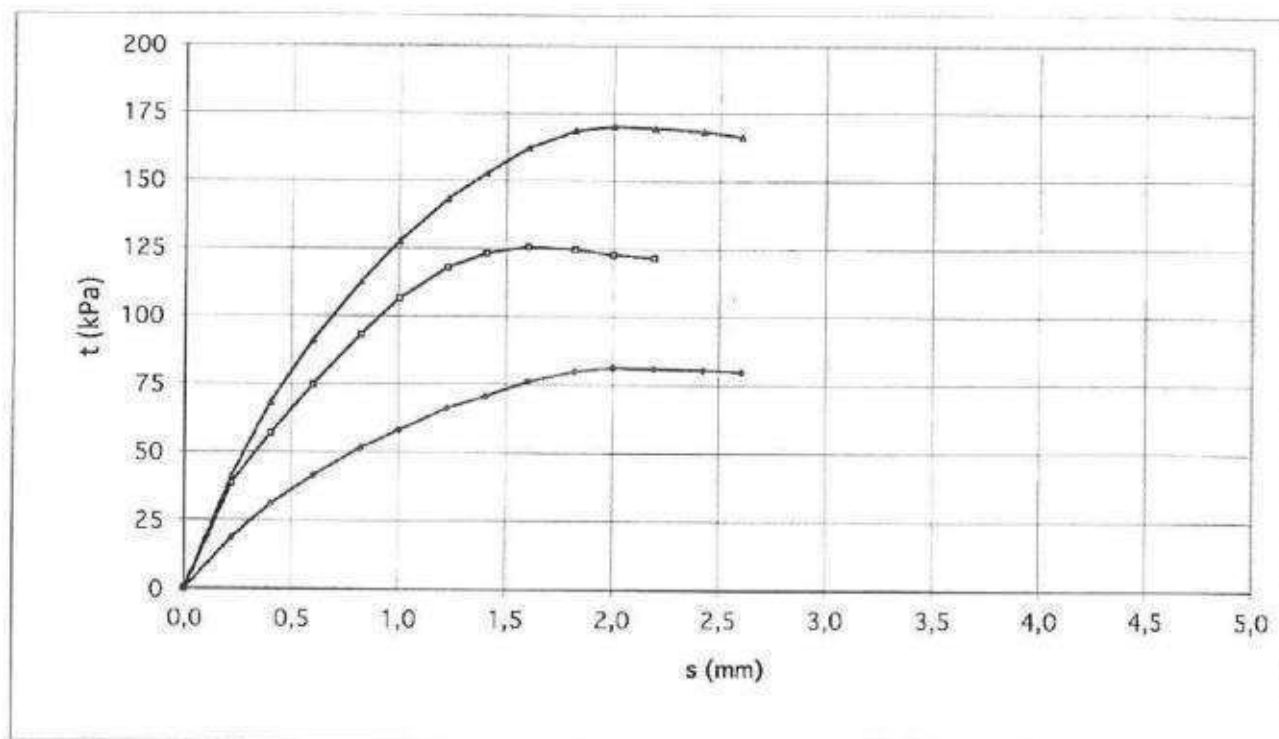
Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,06	18,97	19,01
Contenuto naturale d'acqua (%)	28,15	28,15	28,15
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,001		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo Sperimentatore  
Dot. Geol. David Severini  
*David Severini*

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/2



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 544/19

Indagine : Realizzazione di un parco colico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 5,3-5,8

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	18,7	38,7	41,2
0,4	30,9	56,9	68,3
0,6	41,4	74,8	91,1
0,8	51,5	93,2	112,6
1,0	58,1	106,6	127,7
1,2	66,4	118,0	143,4
1,4	70,7	123,3	152,8
1,6	76,1	125,7	162,2
1,8	79,9	124,7	168,5
2,0	81,3	122,8	170,2
2,2	80,9	121,7	169,5
2,4	80,5		168,4
2,6	79,9		166,4
2,8			
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore

Dot. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 2/2

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 545/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 5,3-5,8

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

## Dati provino

SEZIONE PROVINO	20	cm2
ALTEZZA INIZIALE	20	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di carico)	16,14	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di scarico)	20,00	mm
PESO TARA 1	67,43	g
PESO LORDO UMIDO INIZIALE	143,52	g
PESO TARA 2	67,43	g
PESO LORDO UMIDO FINALE	136,99	g
PESO LORDO SECCO	126,80	g
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	ys	27,16 kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME INIZIALE	yn	19,02 kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME FINALE	yf	19,49 kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO	yd	14,84 kN/m3
CONTENUTO D'ACQUA INIZIALE	w0	28,15 %
CONTENUTO D'ACQUA FINALE	wf	7,68 %
SATURAZIONE INIZIALE	S0	92,15 %
SATURAZIONE FINALE	Sf	99,74 %
INDICE DEI VUOTI INIZIALE	e0	0,830
INDICE DEI VUOTI FINALE	ef	0,467
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO FINALE	ydf	16,64 kN/m3

## METODO

## CASAGRANDE

## Risultati

$\sigma$ (kPa)	$\Delta H$ (mm)	$\epsilon$ (%)	e	M (MPa)	cv (cm2/sec)	k (cm/sec)	$\alpha$	Cc (kPa)
12,5	0,155	0,776	0,816	1,598	5,44E-03	3,40E-04		
25	0,278	1,390	0,804	2,008	2,15E-03	1,07E-04	0,047	0,0373
50	0,460	2,300	0,788	2,684	3,52E-03	1,31E-04	0,000	0,0553
100	0,700	3,500	0,766	4,021	2,39E-03	5,94E-05	0,075	0,0729
200	1,049	5,245	0,734	5,430	3,35E-03	6,17E-05	0,034	0,1061
400	1,748	8,740	0,670	5,222	1,14E-03	2,19E-05	0,136	0,2124
800	2,720	13,600	0,581	7,111	6,53E-04	9,19E-06	0,199	0,2954
1600	3,960	19,799	0,467	10,350	4,61E-04	4,45E-06	0,249	0,3768
800	3,788	18,940	0,483					
200	3,250	16,250	0,532					
50	2,730	13,650	0,580					

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

pagina 1/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 545/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

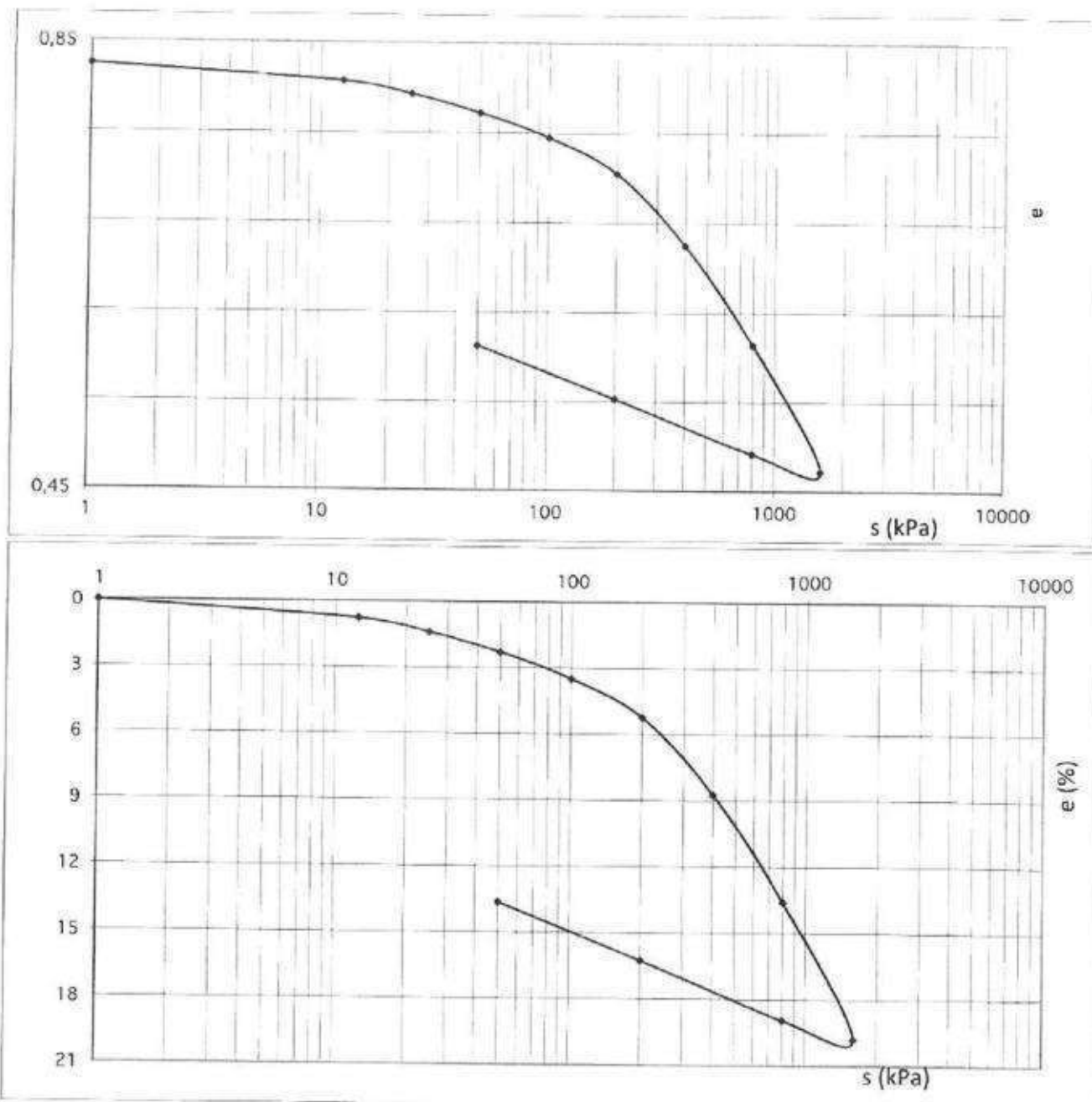
Profondità di prelievo (m) : 5,3-5,8

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente



Lsperimentatore  
Dott. Geo. David Severini  
*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

pagina 2/4

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

**GEO ECO TEST** s.r.l.  
Geotecnia e Topografia Ambientale

Via S. Angelo, 43

66039 Trivoli (PG)

tel./fax: 0742/281199

0742/790384

e-mail: geotest@geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 545/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 5,3-5,8

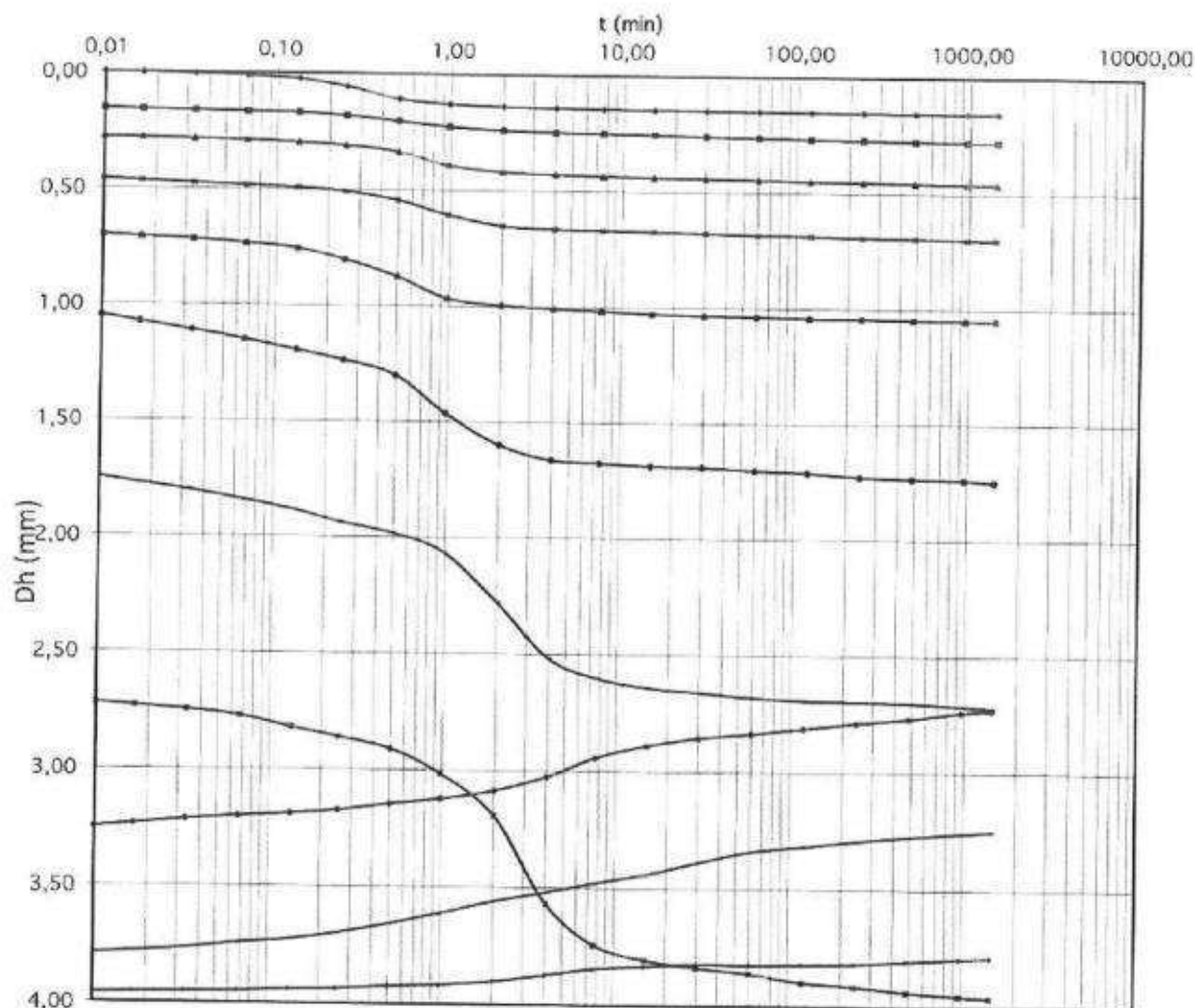
Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

### CURVE EDOMETRICHE



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

pagina 3/4



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GEO ECO TEST S.p.A.

Servizi e ingegneria ambientale

Via S. Angelo, 45  
20099 Sesto San Giovanni (MI)  
Tel./Fax 02/3011190  
02/3011194  
e-mail: geotest@geotest.it

N. d'Ordine: 61/19

N. Certificato: 5-15/19

Indagine: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente: High Wind srl

Località: Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m): 5,3-5,8

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

## VALORI DELLE CURVE EDOMETRICHE

tempi (min)	12,5	25	50	100	200	400	800
0,01	0,0000	0,1552	0,2780	0,4600	0,7000	1,0490	1,7480
0,02	0,0010	0,1589	0,2801	0,4664	0,7074	1,0750	1,7710
0,03	0,0050	0,1623	0,2841	0,4750	0,7169	1,1110	1,8030
0,07	0,0120	0,1656	0,2887	0,4836	0,7324	1,1510	1,8420
0,13	0,0240	0,1689	0,2974	0,4922	0,7548	1,1950	1,8860
0,25	0,0556	0,1808	0,3093	0,5077	0,8013	1,2380	1,9380
0,50	0,1073	0,2026	0,3351	0,5438	0,8736	1,3020	1,9850
1	0,1278	0,2252	0,3921	0,6058	0,9666	1,4650	2,0650
2	0,1377	0,2397	0,4185	0,6515	0,9958	1,6000	2,2790
4	0,1417	0,2464	0,4278	0,6644	1,0087	1,6640	2,5180
8	0,1444	0,2490	0,4331	0,6678	1,0165	1,6750	2,6010
15	0,1464	0,2530	0,4377	0,6721	1,0268	1,6870	2,6410
30	0,1477	0,2583	0,4404	0,6764	1,0328	1,6910	2,6610
60	0,1497	0,2623	0,4437	0,6825	1,0363	1,7030	2,6810
120	0,1510	0,2669	0,4490	0,6850	1,0406	1,7110	2,6930
240	0,1523	0,2702	0,4517	0,6902	1,0423	1,7270	2,6970
480	0,1536	0,2735	0,4550	0,6928	1,0458	1,7350	2,7010
960	0,1549	0,2768	0,4583	0,6979	1,0487	1,7390	2,7130
1440	0,1552	0,2780	0,4600	0,7000	1,0490	1,7480	2,7200
tempi (min)	1600	800	200	50			
0,01	2,7200	3,9598	3,7880	3,2500			
0,02	2,7320	3,9560	3,7810	3,2370			
0,03	2,7480	3,9520	3,7660	3,2170			
0,07	2,7720	3,9480	3,7420	3,2010			
0,13	2,8200	3,9400	3,7260	3,1890			
0,25	2,8600	3,9360	3,6980	3,1740			
0,50	2,9110	3,9250	3,6580	3,1460			
1	3,0150	3,9170	3,6110	3,1220			
2	3,1930	3,9010	3,5590	3,0860			
4	3,5670	3,8730	3,5190	3,0260			
8	3,7420	3,8450	3,4790	2,9430			
15	3,8050	3,8330	3,4400	2,8910			
30	3,8370	3,8210	3,3880	2,8560			
60	3,8610	3,8250	3,3400	2,8360			
120	3,8970	3,8210	3,3170	2,8120			
240	3,9130	3,8170	3,2930	2,7880			
480	3,9360	3,8050	3,2730	2,7680			
960	3,9520	3,7930	3,2570	2,7400			
1440	3,9598	3,7880	3,2500	2,7300			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio

*Fabrizio Bonaca*

pagina 4/4

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 5-46/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m) : 5,3-5,8

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione campione: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

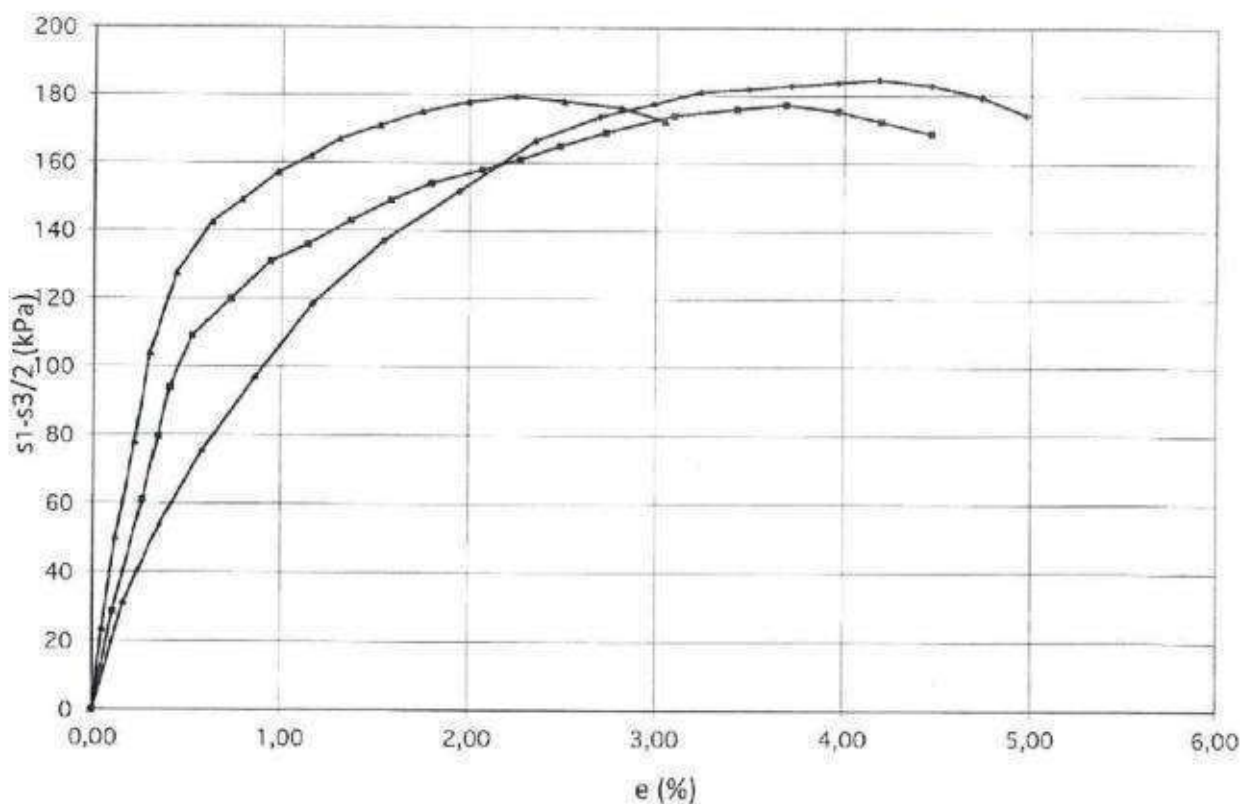
Velocità di prova (mm/min): 0,1

## Dati provino

	H in (mm)	A in (cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ in (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ in (g/cm <sup>3</sup> )	W in (%)	W fin (%)	Sr in (%)	Sr fin (%)
Provino 1	76,2	11,4	1,92	1,49	28,81	29,65	95,73	99,23
Provino 2	76,2	11,4	1,93	1,50	28,01	29,62	94,44	99,78
Provino 3	76,2	11,4	1,92	1,49	28,62	29,72	94,64	99,34

## Dati rottura

	$\sigma_{1c}$ (kPa)	$\sigma_{3c}$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	A (cm <sup>2</sup> )
Provino 1	384,90	200	4,19	184,90	11,90
Provino 2	477,30	300	3,69	177,30	11,84
Provino 3	579,60	400	2,25	179,60	11,66



Lo Sperimentatore  
Ing. Giovanni Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonica

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine: 61/19

N. Certificato: 5-46/19

Indagine: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente: High Wind srl

Località: Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m): 5,3-5,8

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione campione: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

Velocità di prova (mm/min): 0,1

n° lettura	Pressione di cella: 200 kPa		Pressione di cella: 300 kPa		Pressione di cella: 400 kPa	
	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,16	30,90	0,10	28,60	0,05	23,60
3	0,35	53,70	0,26	61,00	0,12	50,00
4	0,58	75,40	0,34	79,60	0,22	78,00
5	0,86	96,80	0,41	94,00	0,30	104,00
6	1,17	118,50	0,52	109,00	0,44	127,60
7	1,55	137,10	0,73	120,00	0,63	142,50
8	1,95	151,60	0,94	131,00	0,78	149,00
9	2,35	166,50	1,14	136,00	0,98	157,00
10	2,69	173,70	1,37	143,00	1,16	162,00
11	2,98	177,40	1,58	149,00	1,31	167,00
12	3,24	181,00	1,79	154,00	1,52	171,00
13	3,49	181,90	2,07	158,00	1,75	175,00
14	3,72	183,00	2,27	161,00	1,99	178,00
15	3,97	184,00	2,48	165,00	2,25	179,60
16	4,19	184,90	2,72	169,00	2,50	178,20
17	4,47	183,10	3,09	174,00	2,81	176,30
18	4,74	179,60	3,43	176,00	3,05	172,40
19	4,98	174,30	3,69	177,30		
20			3,97	175,40		
21			4,20	172,30		
22			4,47	168,80		
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Pisazzi Bonaca



## SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**N° D'ORDINE:** 61/19  
**COMMITTENTE:** High Wind srl  
**CANTIERE:** Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi  
**LOCALITA':** Cipolletta - Bisaccia (AV)  
**SONDAGGIO:** 1  
**CAMPIONE:** 2  
**PROFONDITA':** 13,8-14,0  
**DATA INIZIO:** 01/08/19  
**DATA FINE:** 13/08/19

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	20,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	17,01	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$	20,81	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_i$	10,81	kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$	27,42	kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	$e$	0,612	
POROSITA'	$n$	37,97	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	$S_r$	99,12	%
UMIDITA' NATURALE	$w$	22,13	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%
LIMITE DI RITIRO	LR		%
INDICE DI CONSISTENZA	Ic		
<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>		<b>Q5</b>	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	23	°
COESIONE DRENATA	$c'$	50,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	$c_u$	265,3	kPa
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	1,17	3,69	95,14
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	0,58	40,99	58,43
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	1,17	4,24	39,00
			55,59
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA



N. d'Ordine: 61/19

N. Certificato: 547/19

Indagine: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente: High Wind srl

Località: Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°: 2

Profondità di prelievo (m): 13,8-14,0

Ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

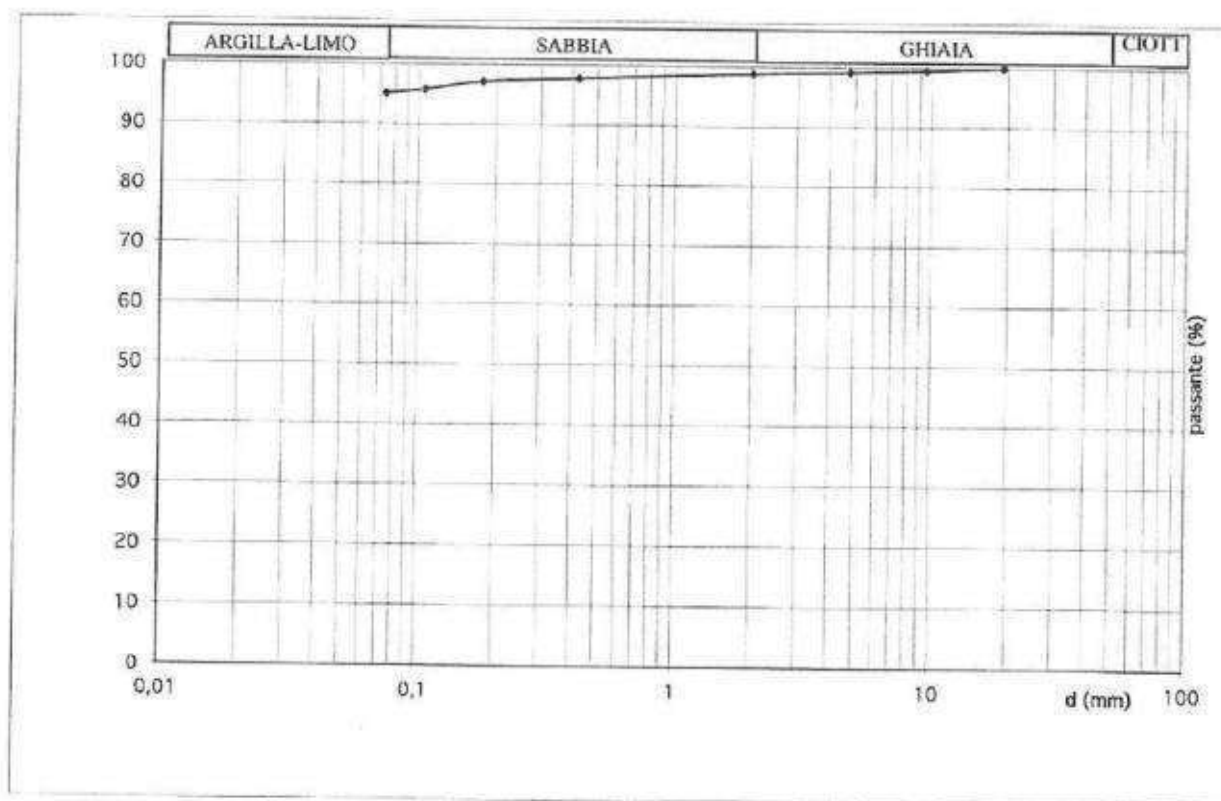
Tipo di prova: per via umida

Umidità (%): 22,1

Peso totale del campione (g): 729

Peso secco (g): 597

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/4	19,05	0	0,00	100,00
3/8	9,53	3	0,50	99,50
N4	4,76	5	0,84	99,16
N10	2,00	7	1,17	98,83
N40	0,42	13	2,18	97,82
N80	0,177	17	2,85	97,15
N140	0,105	25	4,19	95,81
N200	0,074	29	4,86	95,14



Lo sperimentatore

Dott. Geo. David Severini

*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

Pagina 1/1

Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005

PO-12a

# ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE



N. d'Ordine: 61/19

N. Certificato: 548/19

Indagine: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente: High Wind srl

Località: Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°: 2

Profondità di prelievo (m): 13,8-14,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 05/08/19

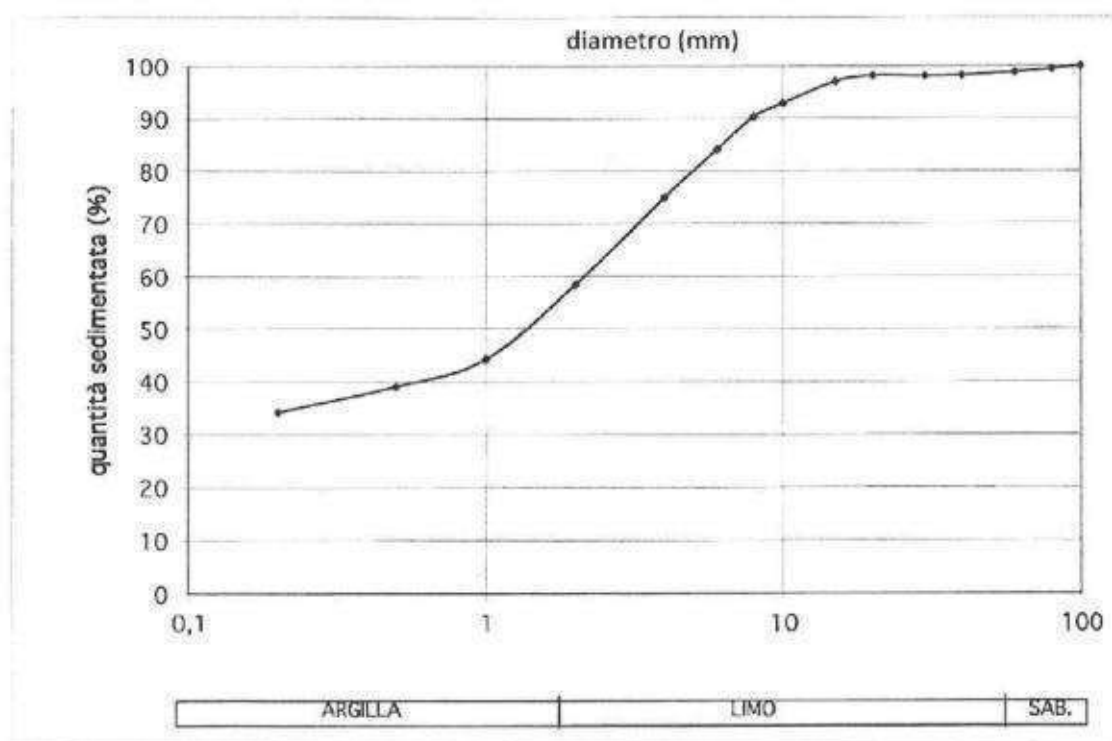
Descrizione del campione: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Peso totale del campione (g): 40

Temperatura di prova (°C): 20

Peso specifico dei granuli (kN/m³): 27,42

DIAMETRO (µm)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	34,25
0,5		39,07
1		44,29
2		58,43
4	Limo	75,06
6		84,11
8		90,37
10		92,90
15		97,05
20		98,16
30		98,08
40		98,26
60		98,84
80	Sabbia	99,42
100		100,00



Lo Sperimentatore  
Dott. Geo. David Seyerini  
*David Seyerini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio  
*Ing. Fabio Sestini*

Pagina 1/1



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 549/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

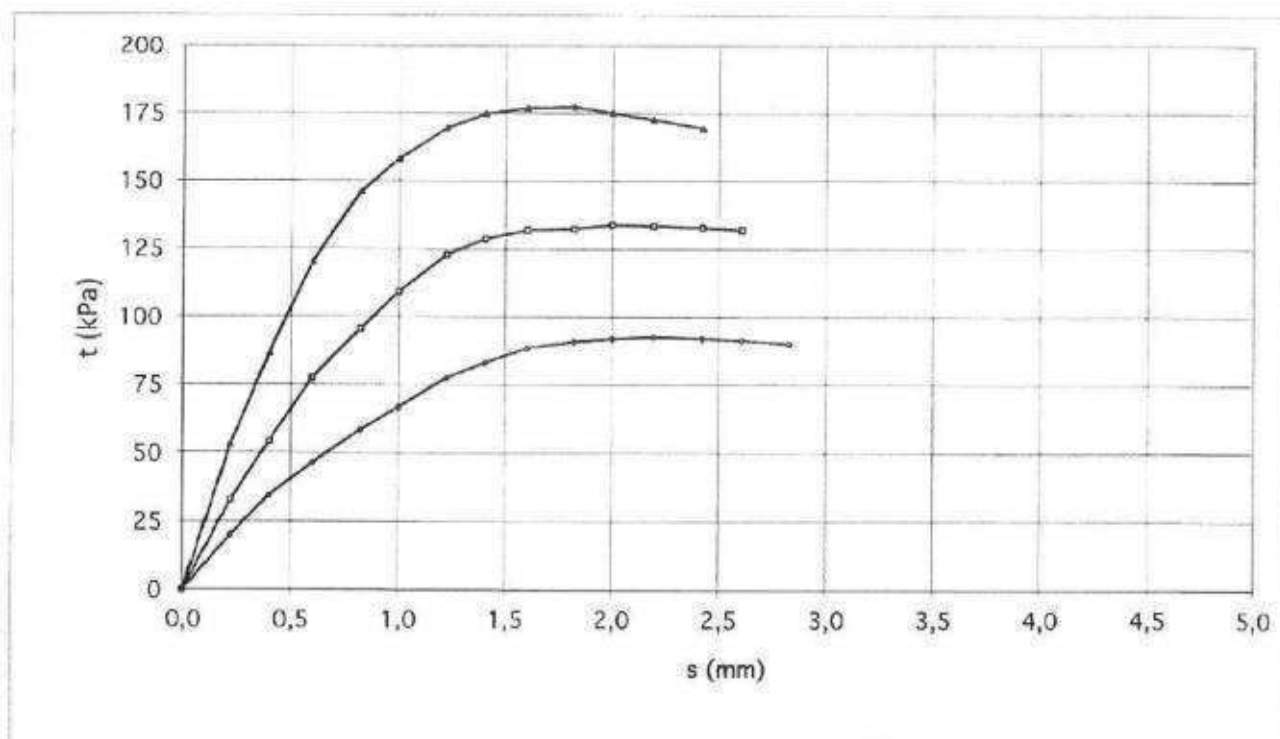
Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,04	19,05	19,02
Contenuto naturale d'acqua (%)	27,27	27,27	27,27
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,001		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo Sperimentatore

Dott. Geo. David Severini

*David Severini*

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

pagina 1/2

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

**GEO ECO TEST S.r.l.**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angelo, 65  
06039 Trevi (Pg)  
Tel./Fax: 0742/381129  
0742/789584  
e-mail: geotestest@gmail.com

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 549/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	20,1	32,8	53,2
0,4	34,6	54,3	86,7
0,6	46,3	77,6	120,3
0,8	58,4	95,6	146,2
1,0	66,9	109,2	158,3
1,2	77,6	122,9	169,7
1,4	83,2	128,8	174,8
1,6	88,5	131,9	176,9
1,8	90,8	132,4	177,4
2,0	91,9	133,9	175,1
2,2	92,6	133,5	172,8
2,4	92,1	132,9	169,6
2,6	91,5	132,1	
2,8	90,2		
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Seyerini

*David Seyerini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

pagina 2/2



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 550/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°:

Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

Data ricevimento campione: 2

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

01/08/19

## Dati provino

SEZIONE PROVINO	20	cm <sup>2</sup>
ALTEZZA INIZIALE	20	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di carico)	17,40	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di scarico)	20,00	mm
PESO TARA 1	67,43	g
PESO LORDO UMIDO INIZIALE	150,52	g
PESO TARA 2	67,43	g
PESO LORDO UMIDO FINALE	145,10	g
PESO LORDO SECCO	135,46	g
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$ 27,42	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME INIZIALE	$\gamma_n$ 20,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME FINALE	$\gamma_f$ 20,44	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$ 17,01	kN/m <sup>3</sup>
CONTENUTO D'ACQUA INIZIALE	$w_0$ 22,13	%
CONTENUTO D'ACQUA FINALE	$w_f$ 7,26	%
SATURAZIONE INIZIALE	$S_0$ 99,12	%
SATURAZIONE FINALE	$S_f$ 99,58	%
INDICE DEI VUOTI INIZIALE	$e_0$ 0,612	
INDICE DEI VUOTI FINALE	$e_f$ 0,390	
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO FINALE	$\gamma_{df}$ 17,90	kN/m <sup>3</sup>

## METODO

## CASAGRANDE

## Risultati

$\sigma$ (kPa)	$\Delta H$ (mm)	$\epsilon$ (%)	$e$	$M$ (MPa)	$c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	$k$ (cm/sec)	$\alpha$	$C_c$ (kPa)
12,5	0,004	0,018	0,612	71,416	2,34E-03	3,28E-06		
25	0,006	0,030	0,612	99,970	3,28E-03	3,28E-06	0,000	0,0007
50	0,015	0,075	0,611	55,514	1,31E-03	2,36E-06	0,000	0,0024
100	0,125	0,625	0,602	9,034	3,11E-04	3,44E-06	0,016	0,0295
200	0,372	1,860	0,582	7,947	7,64E-04	9,61E-06	0,019	0,0661
400	0,798	3,990	0,548	9,015	3,80E-04	4,21E-06	0,063	0,1141
800	1,450	7,250	0,495	11,380	2,77E-04	2,43E-06	0,094	0,1746
1600	2,753	13,765	0,390	10,589	2,41E-04	2,28E-06	0,231	0,3489
800	2,602	13,010	0,402					
200	1,880	9,400	0,461					
50	1,240	6,200	0,512					

Lo Sperimentatore

Dot. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 550/19

Indagine : Realizzazione di un parco colico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : I

Campione n° : 2

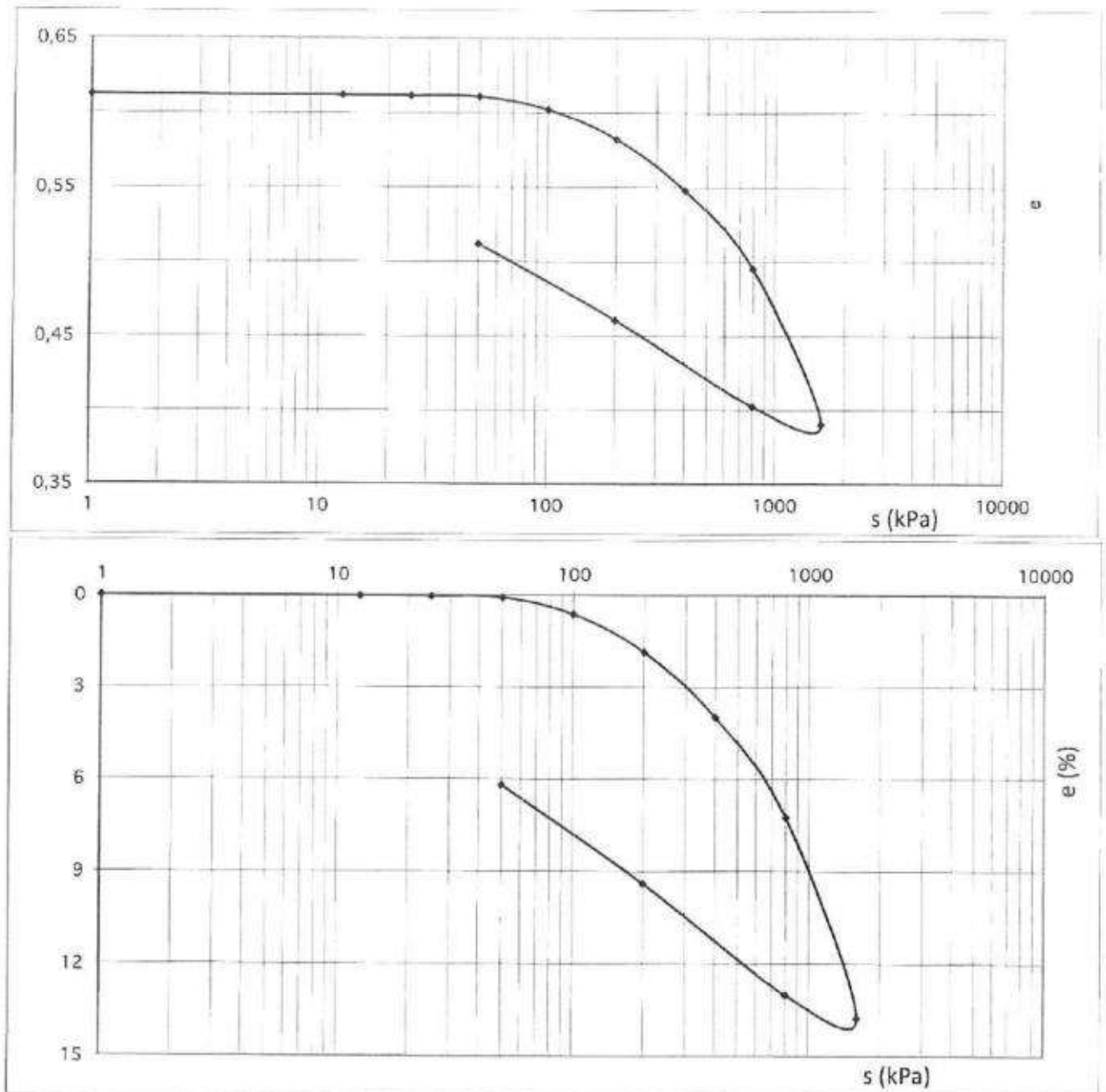
Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini  
*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

pagina 2/4

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

GEO ECO TEST s.r.l.  
Geologie e Ingegneria Ambientale

Via L. Angelini, 43

06039 Trevi (PG)

Tel./Fax 0742/281199

0742/790584

e-mail: geotest@geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 550/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

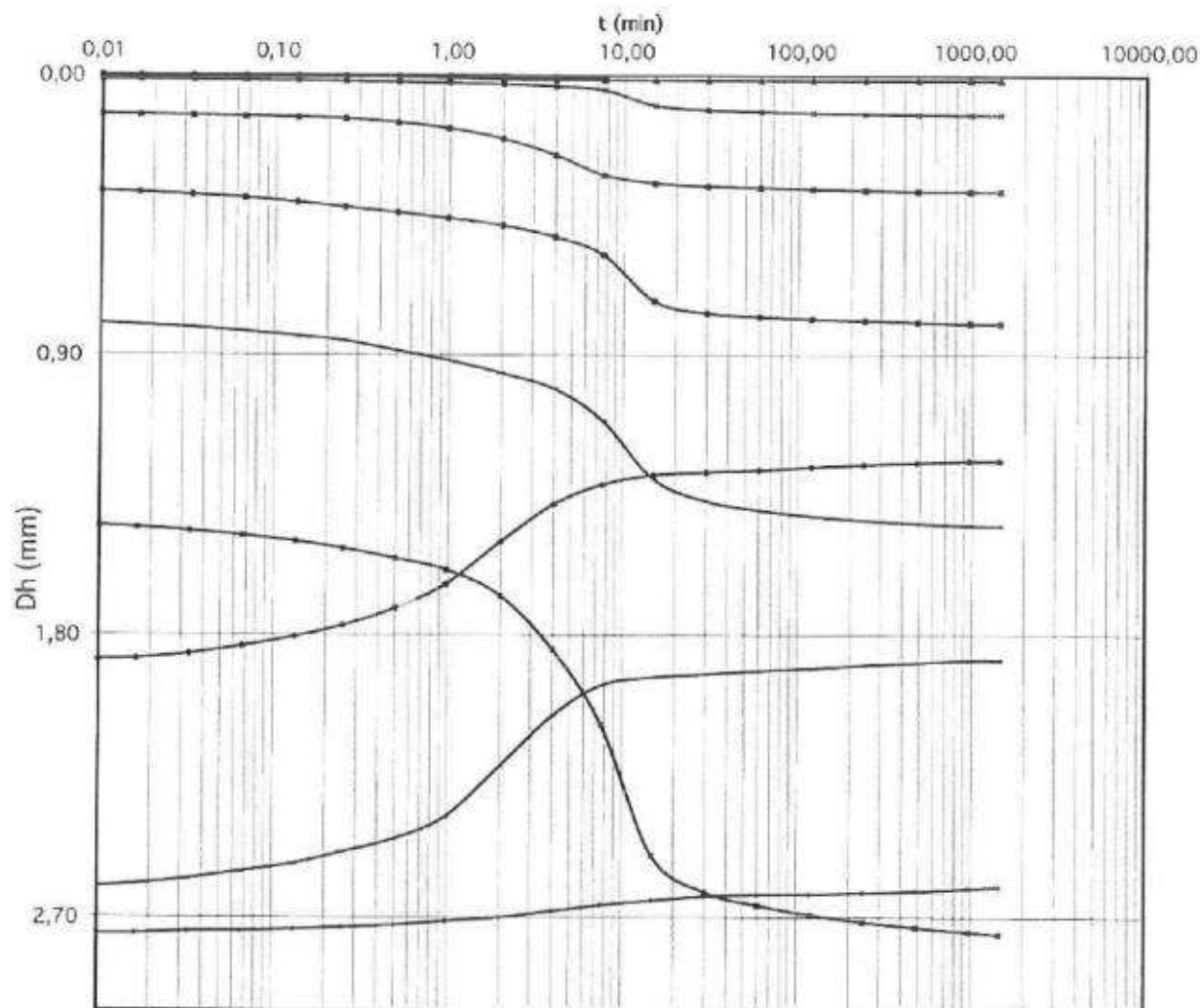
Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

### CURVE EDOMETRICHE



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini  
*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

pagina 3/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 550/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

## VALORI DELLE CURVE EDOMETRICHE

tempi (min)	12,5	25	50	100	200	400	800
0,01	0,0000	0,0035	0,0060	0,0150	0,1250	0,3720	0,7980
0,02	0,0005	0,0038	0,0063	0,0153	0,1268	0,3766	0,8040
0,03	0,0007	0,0041	0,0063	0,0159	0,1291	0,3845	0,8120
0,07	0,0008	0,0046	0,0063	0,0167	0,1315	0,3932	0,8240
0,13	0,0009	0,0049	0,0063	0,0176	0,1344	0,4075	0,8390
0,25	0,0009	0,0052	0,0063	0,0192	0,1384	0,4226	0,8550
0,50	0,0015	0,0053	0,0063	0,0213	0,1509	0,4401	0,8860
1	0,0026	0,0056	0,0078	0,0240	0,1691	0,4584	0,9170
2	0,0034	0,0057	0,0123	0,0277	0,2025	0,4815	0,9590
4	0,0035	0,0058	0,0135	0,0348	0,2550	0,5180	1,0090
8		0,0060	0,0138	0,0461	0,3185	0,5760	1,1110
15			0,0139	0,0957	0,3440	0,7250	1,2980
30			0,0140	0,1093	0,3543	0,7640	1,3700
60			0,0142	0,1146	0,3583	0,7750	1,3990
120			0,0143	0,1182	0,3630	0,7820	1,4180
240			0,0146	0,1212	0,3670	0,7870	1,4310
480			0,0147	0,1235	0,3702	0,7920	1,4410
960			0,0148	0,1247	0,3710	0,7970	1,4480
1440			0,0150	0,1250	0,3720	0,7980	1,4500
tempi (min)	1600	800	200	50			
0,01	1,4500	2,7530	2,6020	1,8800			
0,02	1,4560	2,7527	2,5950	1,8770			
0,03	1,4670	2,7460	2,5780	1,8620			
0,07	1,4820	2,7440	2,5550	1,8370			
0,13	1,5000	2,7390	2,5300	1,8060			
0,25	1,5230	2,7330	2,4940	1,7700			
0,50	1,5550	2,7250	2,4510	1,7150			
1	1,5910	2,7120	2,3810	1,6370			
2	1,6750	2,7000	2,2200	1,5010			
4	1,8480	2,6800	2,0590	1,3810			
8	2,0860	2,6610	1,9610	1,3170			
15	2,5020	2,6460	1,9350	1,2860			
30	2,6190	2,6330	1,9250	1,2770			
60	2,6610	2,6270	1,9140	1,2700			
120	2,6910	2,6250	1,9060	1,2600			
240	2,7140	2,6210	1,8960	1,2520			
480	2,7310	2,6160	1,8880	1,2460			
960	2,7460	2,6080	1,8803	1,2403			
1440	2,7530	2,6020	1,8800	1,2400			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 4/4



# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 551/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n°: 2

Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 02/08/19

Descrizione campione: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

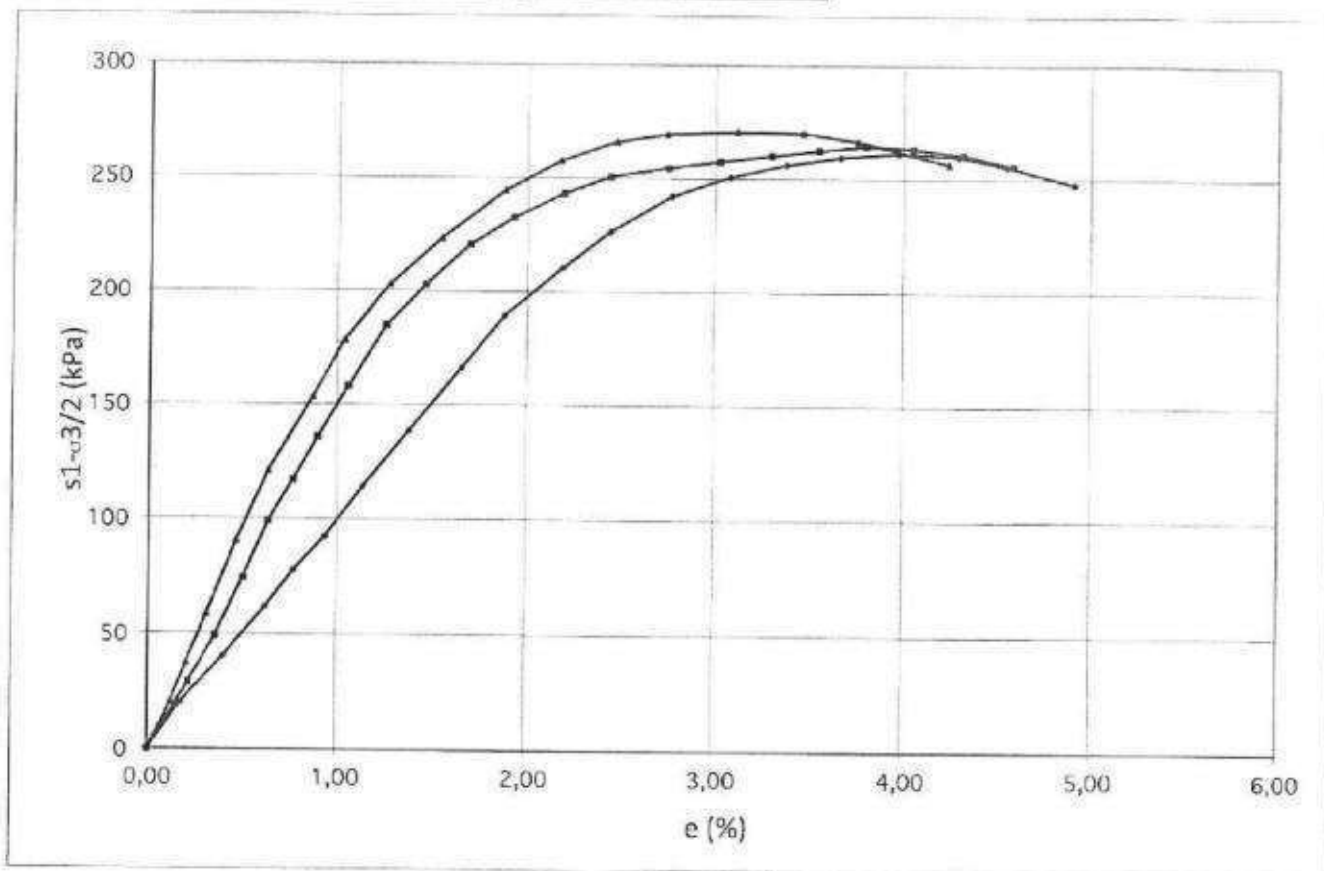
Velocità di prova (mm/min): 0,1

## Dati provino

	H in (mm)	A in (cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ in (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ in (g/cm <sup>3</sup> )	W in (%)	W fin (%)	Sr in (%)	Sr fin (%)
Provino 1	76,2	11,4	2,07	1,70	22,19	22,11	98,84	99,29
Provino 2	76,2	11,4	2,07	1,70	21,76	22,07	97,38	99,32
Provino 3	76,2	11,4	2,07	1,70	21,43	22,15	96,26	99,92

## Dati rottura

	$\sigma_1$ e (kPa)	$\sigma_3$ e (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	A (cm <sup>2</sup> )
Provino 1	461,20	200	3,97	261,20	11,87
Provino 2	564,30	300	3,80	264,30	11,85
Provino 3	670,50	400	3,12	270,50	11,77



Il Sperimentatore  
*David Severini*

Il Rettore del Laboratorio  
*Ing. Paolo Bonazzi Bonacci*

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 551/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : Cipolletta - Bisaccia (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 13,8-14,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 02/08/19

Descrizione campione: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

Velocità di prova (mm/min): 0,1

n° lettura	Pressione di cella: 200 kPa		Pressione di cella: 300 kPa		Pressione di cella: 400 kPa	
	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,17	20,10	0,22	29,00	0,12	20,50
3	0,41	40,50	0,36	48,90	0,21	37,50
4	0,63	61,70	0,51	74,40	0,31	58,50
5	0,78	77,80	0,64	98,90	0,47	90,30
6	0,94	92,40	0,77	117,00	0,64	121,00
7	1,14	114,30	0,90	135,80	0,87	153,40
8	1,38	138,70	1,06	158,00	1,04	178,40
9	1,65	166,40	1,26	184,70	1,27	202,80
10	1,88	189,50	1,46	202,80	1,55	223,30
11	2,19	210,40	1,69	220,50	1,88	244,30
12	2,44	226,40	1,93	232,40	2,18	257,40
13	2,77	242,10	2,19	243,20	2,47	265,90
14	3,08	250,60	2,44	250,60	2,74	269,30
15	3,38	256,10	2,75	254,50	3,12	270,50
16	3,66	259,40	3,02	257,40	3,46	270,10
17	3,97	261,20	3,30	260,00	3,75	266,40
18	4,29	259,80	3,55	262,30	3,97	261,90
19	4,55	255,60	3,80	264,30	4,24	256,50
20	4,91	247,80	4,05	263,20		
21			4,32	260,60		
22			4,58	255,70		
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						

Prova sperimentatore  
David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

# SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**GEO ECO TEST S.r.l.**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angela, 65  
06039 Trevi (Pg)  
Tel./Fax 0742/381179  
0742/780584  
e-mail: geocotest@gmail.com

N° D'ORDINE: 61/19  
COMMITTENTE: High Wind srl  
CANTIERE: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi  
LOCALITA': C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)  
SONDAGGIO: 2  
CAMPIONE: 1  
PROFONDITA': 2,5-2,7  
DATA INIZIO: 01/08/19  
DATA FINE: 13/08/19

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	18,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	14,82	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$	19,20	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_i$	9,20	kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$	26,37	kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	e	0,779	
POROSITA'	n	43,79	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	Sr	90,20	%
UMIDITA' NATURALE	w	26,65	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%
LIMITE DI RITIRO	LR		%
INDICE DI CONSISTENZA	Ic		
QUALITA' DEL CAMPIONE		Q5	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	26	°
COESIONE DRENATA	c'	28,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	c <sub>u</sub>	98,9	kPa
ANALISI GRANULOMETRICA			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	3,88	5,29	90,83
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	1,88	54,05	44,07
GRANULOMETRIA CUMULATIVA			
	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	3,88	7,00	49,09
			ARGILLA
			40,03
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 552/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

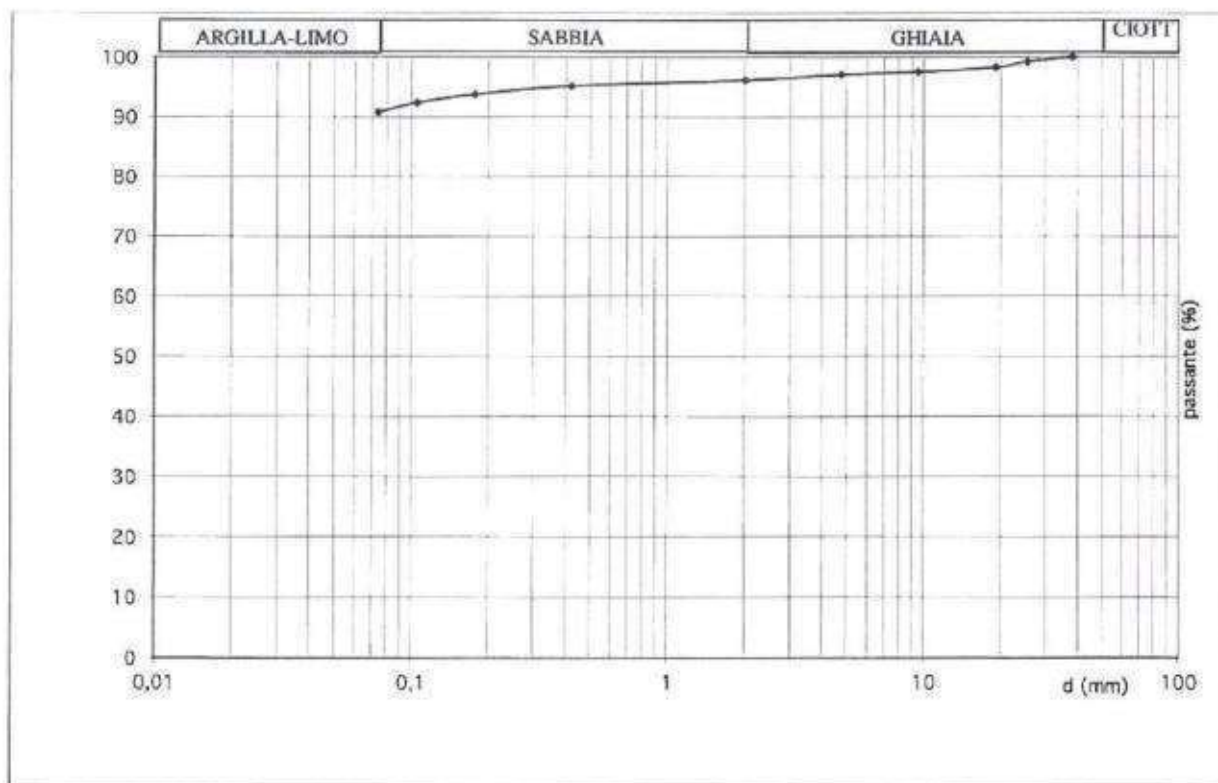
Tipo di prova: per via umida

Umidità (%) : 26,6

Peso totale del campione (g): 815

Peso secco (g) : 644

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
1 1/2	38,1	0	0,00	100,00
1	25,4	5	0,78	99,22
3/4	19,05	11	1,71	98,29
3/8	9,53	16	2,49	97,51
N4	4,76	19	2,95	97,05
N10	2,00	25	3,88	96,12
N40	0,42	31	4,82	95,18
N80	0,177	40	6,22	93,78
N140	0,105	49	7,61	92,39
N200	0,074	59	9,17	90,83



Lo sperimentatore  
Dott. Guido David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

Pagina 1/1

Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005

PO-12a



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 553/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 2

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 05/08/19

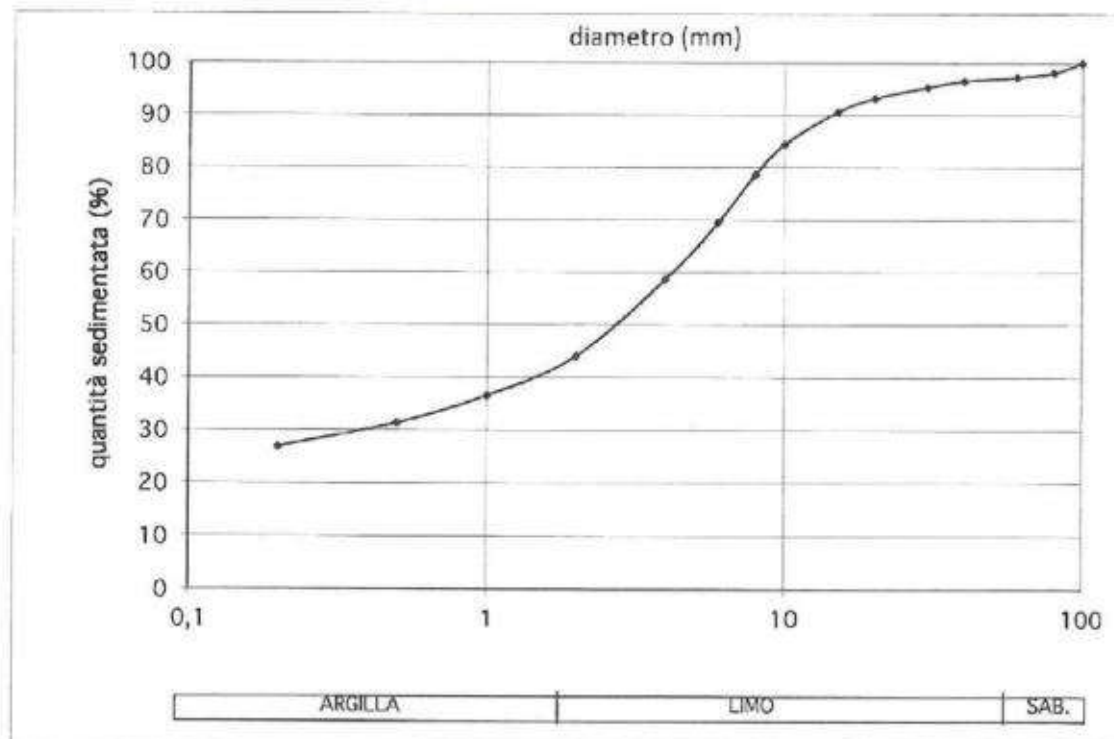
Descrizione del campione : Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

Peso totale del campione (g): 40

Temperatura di prova (°C): 20

Peso specifico dei granuli (kN/m<sup>3</sup>): 26,37

DIAMETRO ( $\mu$ m)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	26,82
0,5		31,40
1		36,59
2		44,07
4	Limo	58,72
6		69,52
8		78,66
10		84,41
15		90,62
20		93,18
30		95,33
40		96,54
60	Sabbia	97,23
80		98,12
100		100,00



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

UNI CEN ISO/TS 17982-4:2005

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Pagina 1/1

Mod.0901-20b



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 554/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

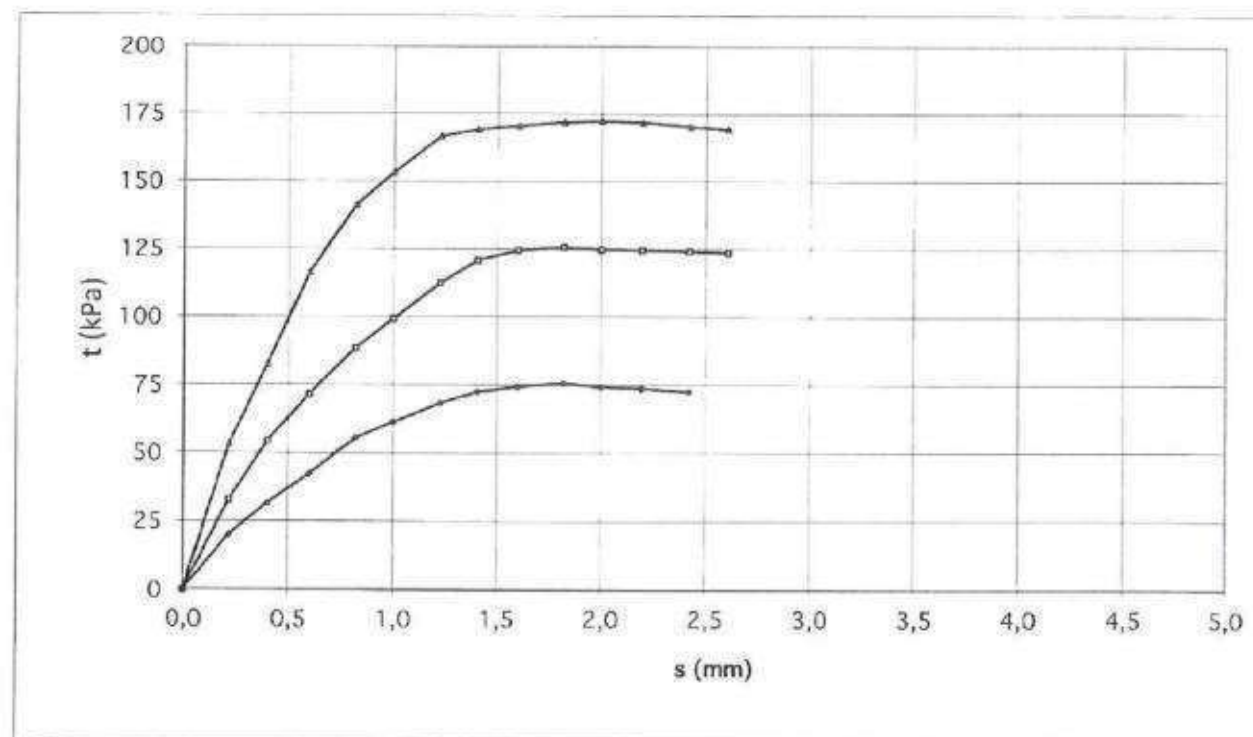
Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione: Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,78	18,72	18,73
Contenuto naturale d'acqua (%)	26,65	26,65	26,65
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,002		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo Sperimentatore  
Dot. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 354/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	20,1	32,8	53,2
0,4	31,6	54,3	82,7
0,6	42,3	71,6	116,3
0,8	55,4	88,6	141,2
1,0	61,2	99,2	153,3
1,2	68,3	112,4	166,7
1,4	72,4	120,8	169,2
1,6	74,3	124,5	170,5
1,8	75,6	125,8	171,8
2,0	74,3	124,9	172,3
2,2	73,8	124,6	171,8
2,4	72,6	124,2	170,3
2,6		123,7	169,3
2,8			
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

pagina 2/2

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 555/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

## Dati provino

SEZIONE PROVINO	20	cm <sup>2</sup>
ALTEZZA INIZIALE	20	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di carico)	16,85	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di scarico)	20,00	mm
PESO TARA 1	67,43	g
PESO LORDO UMIDO INIZIALE	142,52	g
PESO TARA 2	67,43	g
PESO LORDO UMIDO FINALE	137,69	g
PESO LORDO SECCO	126,72	g
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$ 26,37	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME INIZIALE	$\gamma_n$ 18,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME FINALE	$\gamma_f$ 19,37	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$ 14,82	kN/m <sup>3</sup>
CONTENUTO D'ACQUA INIZIALE	$w_0$ 26,65	%
CONTENUTO D'ACQUA FINALE	$w_f$ 8,27	%
SATURAZIONE INIZIALE	$S_0$ 90,20	%
SATURAZIONE FINALE	$S_f$ 99,65	%
INDICE DEI VUOTI INIZIALE	$e_0$ 0,779	
INDICE DEI VUOTI FINALE	$e_f$ 0,490	
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO FINALE	$\gamma_{df}$ 16,34	kN/m <sup>3</sup>

METODO CASAGRANDE

## Risultati

$\sigma$ (kPa)	$\Delta H$ (mm)	$e$ (%)	$e$	$M$ (MPa)	$c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	$k$ (cm/sec)	$c_{ct}$	$C_c$ (kPa)
12,5	0,197	0,985	0,761	1,257	6,92E-04	5,51E-05		
25	0,301	1,505	0,752	2,368	6,42E-04	2,71E-05	0,042	0,0307
50	0,444	2,220	0,740	3,419	7,93E-04	2,32E-05	0,000	0,0423
100	0,623	3,115	0,724	5,413	7,59E-04	1,40E-05	0,042	0,0529
200	0,974	4,870	0,692	5,421	9,80E-04	1,81E-05	0,073	0,1037
400	1,492	7,460	0,646	7,146	3,77E-04	5,27E-06	0,052	0,1531
800	2,330	11,650	0,572	8,434	2,29E-04	2,71E-06	0,262	0,2476
1600	3,251	16,255	0,490	14,549	1,34E-04	9,19E-07	0,073	0,2721
800	3,080	15,400	0,505					
200	2,598	12,990	0,548					
50	2,210	11,050	0,582					

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/4



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 555/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : I

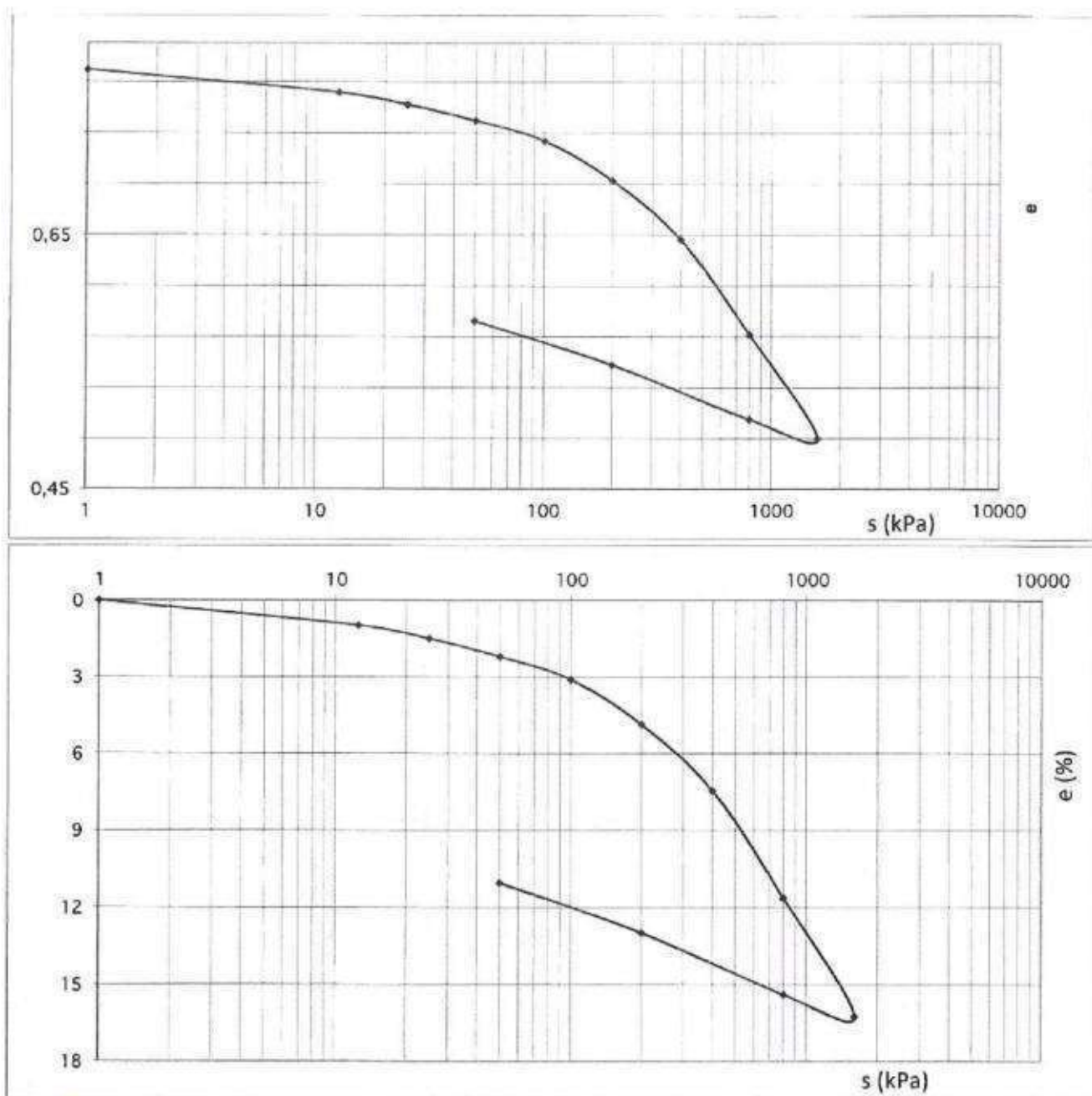
Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 2/4

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 555/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

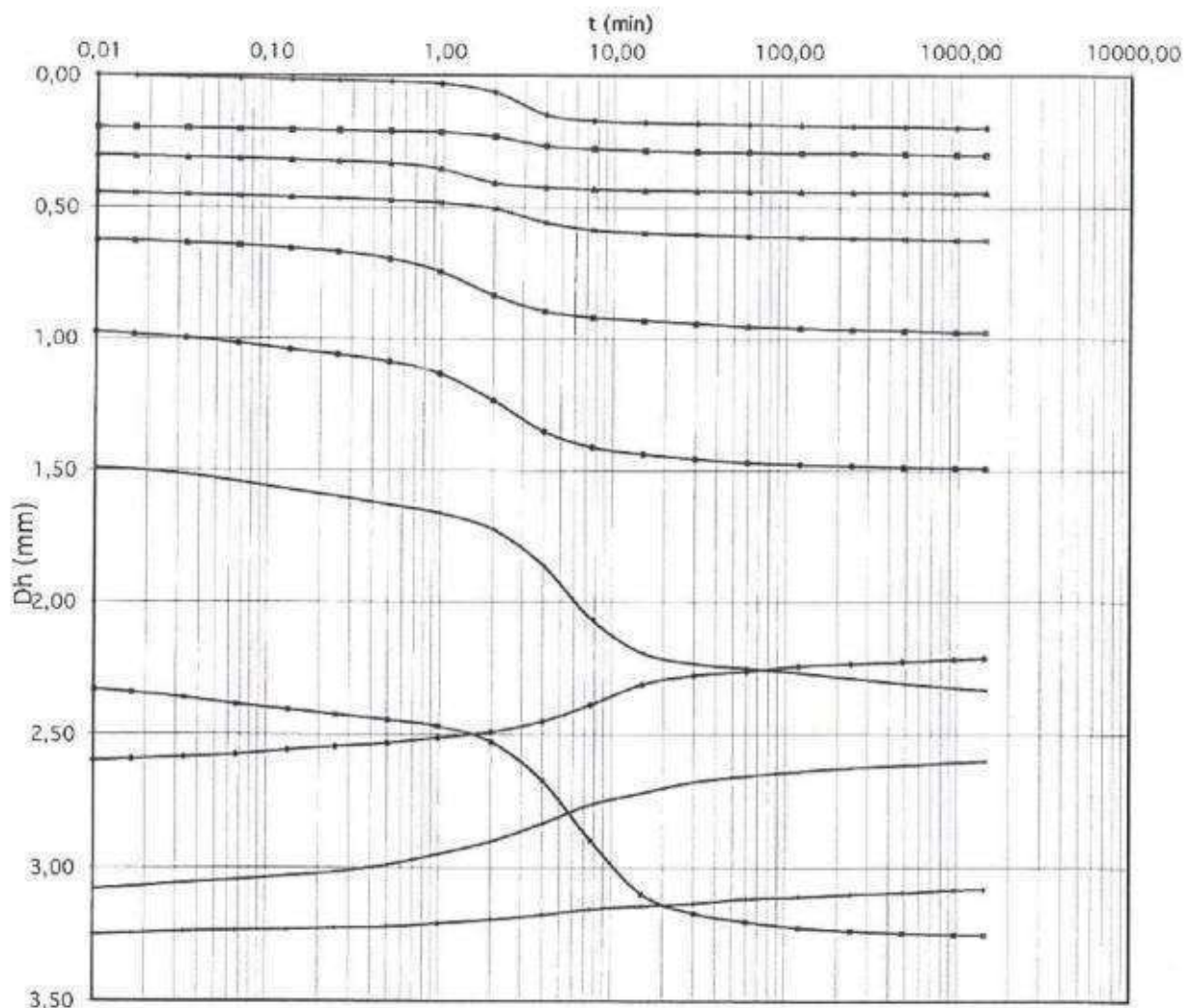
Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

### CURVE EDOMETRICHE



Lo Sperimentatore  
Dott. Gian David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 3/4



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 555/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

## VALORI DELLE CURVE EDOMETRICHE

tempi (min)	12.5	25	50	100	200	400	800
0.01	0,0000	0,1970	0,3010	0,4440	0,6230	0,9740	1,4920
0.02	0,0026	0,1980	0,3056	0,4477	0,6270	0,9840	1,4990
0.03	0,0077	0,2006	0,3108	0,4520	0,6350	0,9980	1,5160
0.07	0,0112	0,2032	0,3142	0,4563	0,6420	1,0170	1,5430
0.13	0,0155	0,2058	0,3194	0,4615	0,6550	1,0410	1,5730
0.25	0,0189	0,2083	0,3246	0,4658	0,6680	1,0600	1,5990
0.50	0,0232	0,2118	0,3323	0,4726	0,6950	1,0880	1,6310
1	0,0319	0,2152	0,3547	0,4830	0,7440	1,1330	1,6630
2	0,0637	0,2316	0,4072	0,5045	0,8340	1,2350	1,7240
4	0,1489	0,2669	0,4236	0,5570	0,8940	1,3530	1,8620
8	0,1713	0,2772	0,4305	0,5854	0,9170	1,4120	2,0630
15	0,1774	0,2841	0,4339	0,5966	0,9290	1,4380	2,1900
30	0,1817	0,2884	0,4365	0,6026	0,9400	1,4560	2,2320
60	0,1851	0,2901	0,4382	0,6087	0,9520	1,4700	2,2490
120	0,1885	0,2936	0,4399	0,6121	0,9580	1,4770	2,2660
240	0,1920	0,2936	0,4408	0,6156	0,9640	1,4820	2,2860
480	0,1928	0,2970	0,4417	0,6190	0,9670	1,4870	2,3050
960	0,1967	0,2996	0,4437	0,6227	0,9737	1,4900	2,3220
1440	0,1970	0,3010	0,4440	0,6230	0,9740	1,4920	2,3300
tempi (min)	1600	800	200	50			
0.01	2,3300	3,2510	3,0800	2,5980			
0.02	2,3420	3,2460	3,0720	2,5920			
0.03	2,3620	3,2390	3,0570	2,5850			
0.07	2,3860	3,2340	3,0450	2,5750			
0.13	2,4060	3,2310	3,0300	2,5580			
0.25	2,4250	3,2260	3,0160	2,5450			
0.50	2,4450	3,2220	2,9890	2,5330			
1	2,4690	3,2090	2,9500	2,5130			
2	2,5280	3,1950	2,9010	2,4910			
4	2,6730	3,1770	2,8340	2,4500			
8	2,8960	3,1550	2,7630	2,3880			
15	3,0970	3,1430	2,7190	2,3100			
30	3,1700	3,1330	2,6780	2,2760			
60	3,2020	3,1160	2,6560	2,2610			
120	3,2240	3,1090	2,6380	2,2410			
240	3,2360	3,0990	2,6240	2,2320			
480	3,2440	3,0920	2,6140	2,2240			
960	3,2490	3,0820	2,6040	2,2150			
1440	3,2510	3,0800	2,5980	2,2100			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 4/4

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 556/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 2

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 02/08/19

Descrizione campione: Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

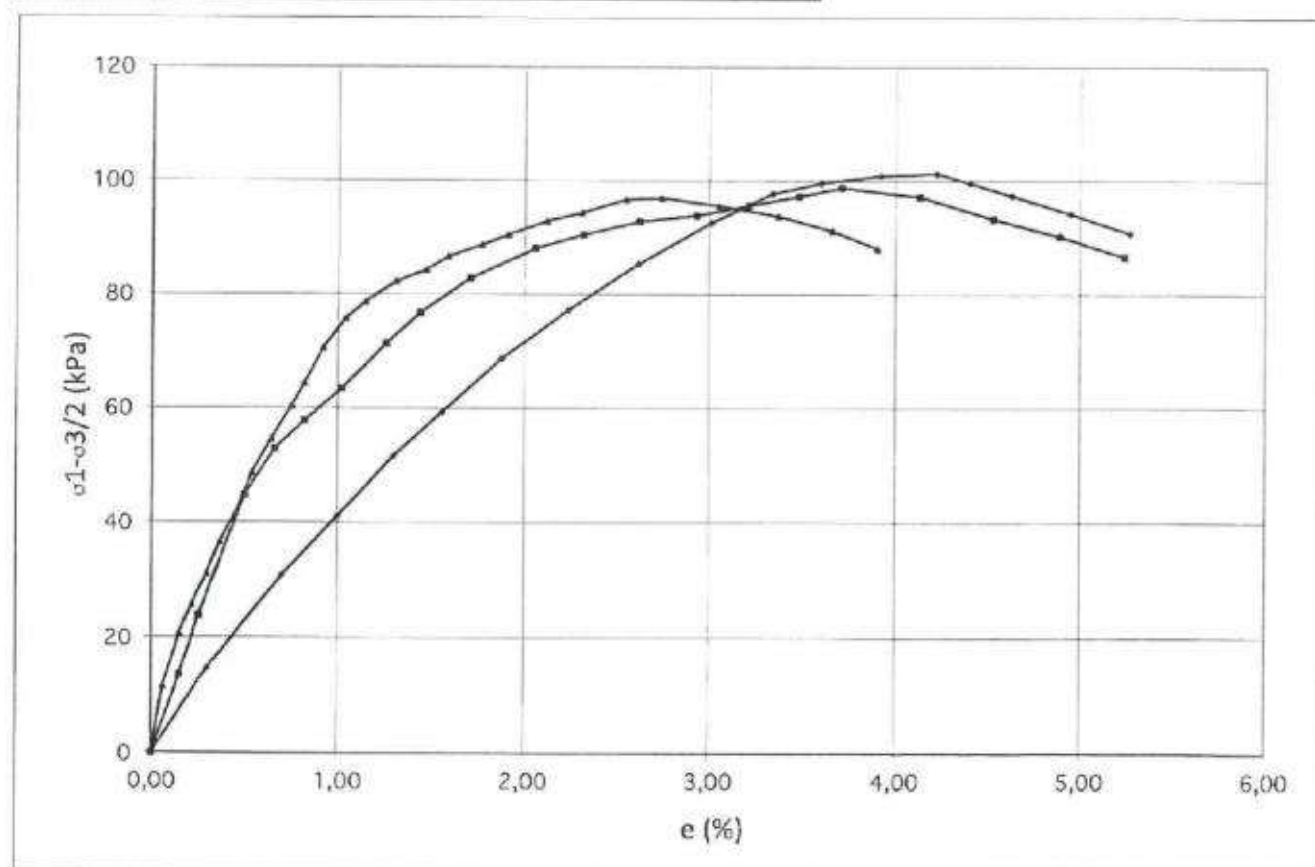
Velocità di prova (mm/min): 0,1

## Dati provino

	H in (mm)	A in (cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ in (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ in (g/cm <sup>3</sup> )	W in (%)	W fin (%)	Sr in (%)	Sr fin (%)
Provino 1	76,2	11,4	1,87	1,48	27,03	29,52	90,58	99,65
Provino 2	76,2	11,4	1,88	1,48	26,68	29,24	90,17	99,11
Provino 3	76,2	11,4	1,87	1,48	26,92	29,52	90,14	99,71

## Dati rottura

	$\sigma_{1c}$ (kPa)	$\sigma_{3c}$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	A (cm <sup>2</sup> )
Provino 1	301,20	200	4,22	101,20	11,90
Provino 2	398,70	300	3,71	98,70	11,84
Provino 3	496,90	400	2,74	96,90	11,72



Lo Sperimentatore  
Dott. Geo. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 556/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,5-2,7

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 02/08/19

Descrizione campione: Limo argilloso con ghiaia di colore giallastro mediamente consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

Velocità di prova (mm/min): 0,1

n° lettura	Pressione di cella: 200 kPa		Pressione di cella: 300 kPa		Pressione di cella: 400 kPa	
	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,30	14,70	0,15	13,52	0,06	11,60
3	0,70	30,80	0,26	23,80	0,15	20,70
4	1,00	41,10	0,50	44,80	0,22	25,70
5	1,30	51,60	0,66	52,90	0,30	31,10
6	1,56	59,30	0,82	57,80	0,37	36,70
7	1,88	68,70	1,02	63,40	0,45	41,50
8	2,24	77,20	1,26	71,30	0,54	48,70
9	2,62	85,30	1,44	76,70	0,64	54,60
10	3,01	92,50	1,71	82,80	0,75	60,40
11	3,34	97,70	2,06	88,00	0,82	64,40
12	3,60	99,50	2,32	90,40	0,92	70,60
13	3,92	100,80	2,62	92,70	1,04	75,70
14	4,22	101,20	2,93	93,80	1,14	78,60
15	4,40	99,50	3,21	95,50	1,31	82,20
16	4,63	97,30	3,48	97,20	1,47	84,20
17	4,95	94,10	3,71	98,70	1,59	86,60
18	5,27	90,70	4,13	97,10	1,77	88,60
19			4,53	93,20	1,91	90,40
20			4,89	90,10	2,12	92,80
21			5,24	86,60	2,31	94,30
22					2,55	96,60
23					2,74	96,90
24					3,05	95,50
25					3,37	93,70
26					3,66	91,10
27					3,90	88,00
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**GEO ECO TEST S.r.l.**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angela, 65

86039 Trevi (Pg)

Tel./Fax 0742/381170

0742/700584

e-mail: geotest@geotest.com

## SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

N° D'ORDINE: 61/19  
COMMITTENTE: High Wind srl  
CANTIERE: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi  
LOCALITA': C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)  
SONDAGGIO: 2  
CAMPIONE: 2  
PROFONDITA': 15,5-16,0  
DATA INIZIO: 01/08/19  
DATA FINE: 13/08/19

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	20,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	17,44	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$	21,10	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_i$	11,10	kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$	27,52	kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	$e$	0,578	
POROSITA'	$n$	36,63	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	$S_r$	90,99	%
UMIDITA' NATURALE	$w$	19,11	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%
LIMITE DI RITIRO	LR		%
INDICE DI CONSISTENZA	Ic		
<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>		<b>Q5</b>	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	25	°
COESIONE DRENATA	$c'$	39,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	$c_u$	366,2	kPa
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	0,47	2,66	96,87
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	0,62	44,70	54,68
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	0,47	3,26	43,30
			52,97
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 557/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

Ricevimento campione : 01/08/19

Data apertura campione : 01/08/19

Data esecuzione prova : 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

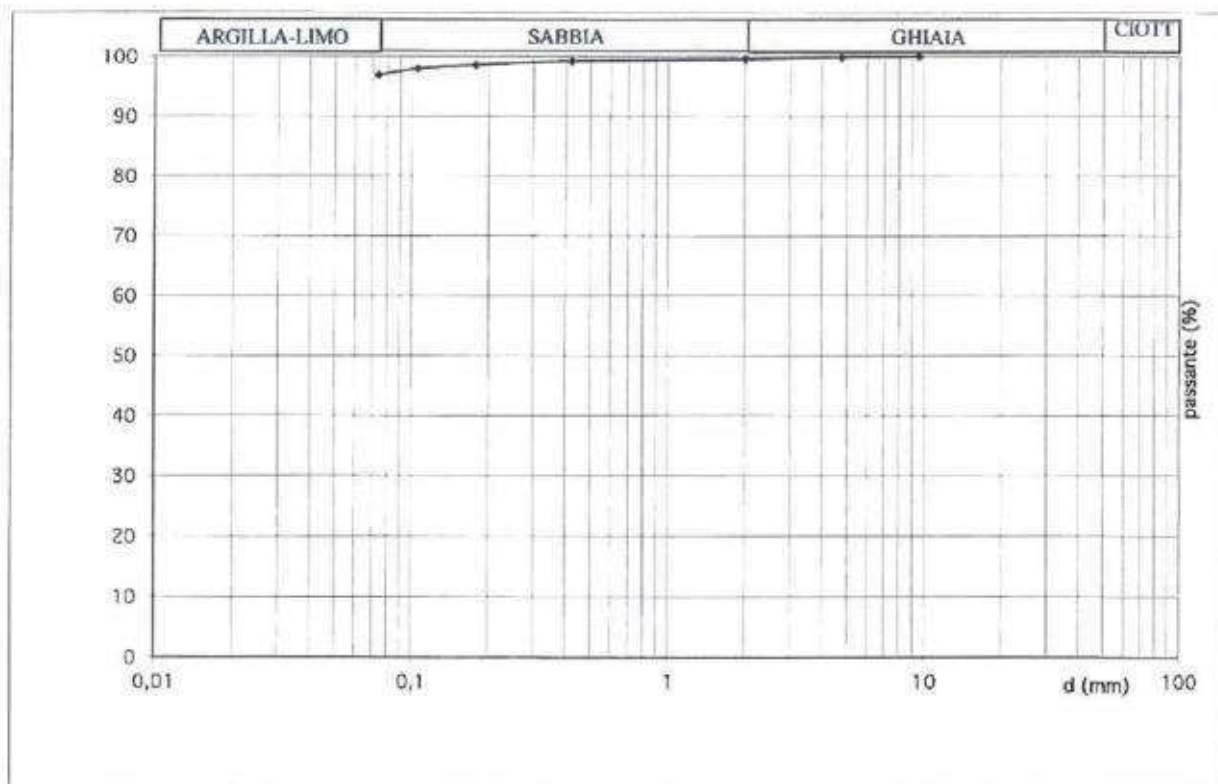
Tipo di prova : per via umida

Umidità (%) : 19,1

Peso totale del campione (g) : 762

Peso secco (g) : 640

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/8	9,53	0	0,00	100,00
N4	4,76	1	0,16	99,84
N10	2,00	3	0,47	99,53
N40	0,42	5	0,78	99,22
N80	0,177	9	1,41	98,59
N140	0,105	13	2,03	97,97
N200	0,074	20	3,13	96,87



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Pagina 1/1

Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005

PO-12a



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 558/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 2

Campione n°: 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5 - 16,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 05/08/19

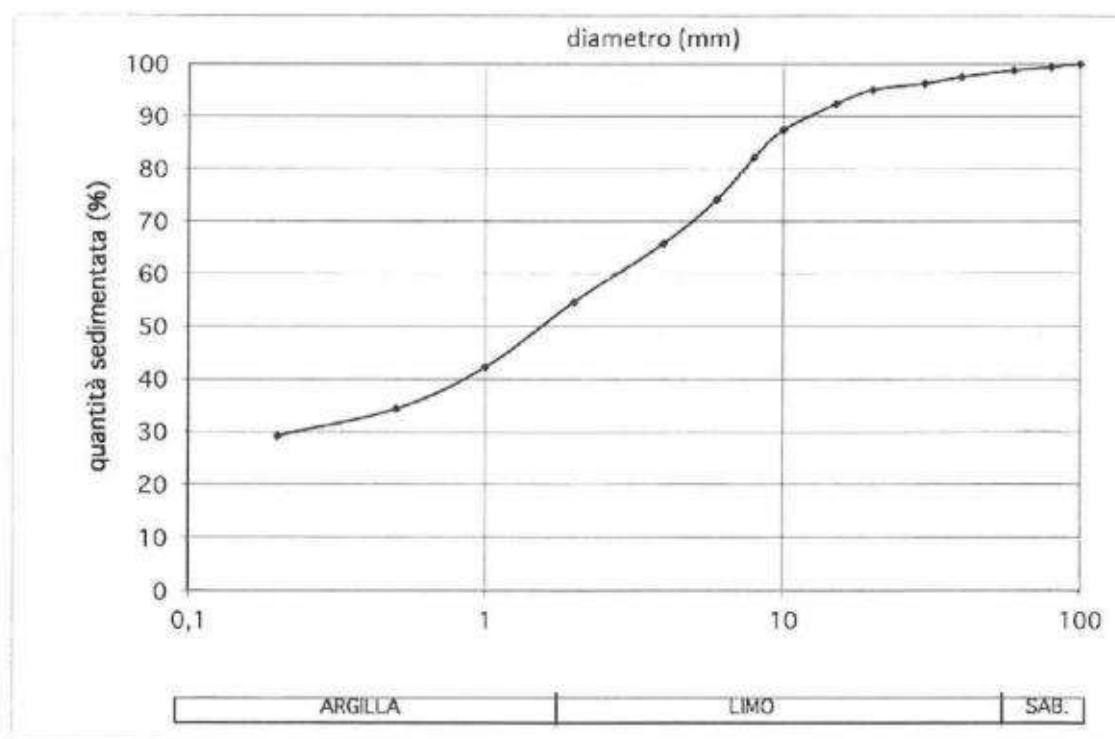
Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Peso totale del campione (g): 40

Temperatura di prova (°C): 20

Peso specifico dei granuli (kN/m<sup>3</sup>): 27,52

DIAMETRO ( $\mu$ m)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	29,17
0,5		34,34
1		42,25
2		54,68
4	Limo	65,82
6		74,18
8		82,22
10		87,41
15		92,35
20		95,04
30		96,28
40		97,52
60	Sabbia	98,77
80		99,38
100		100,00



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

UNI CEN ISO/TS 17982-4:2005

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Pagina 1/1

Mod.0901-20b

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 559/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

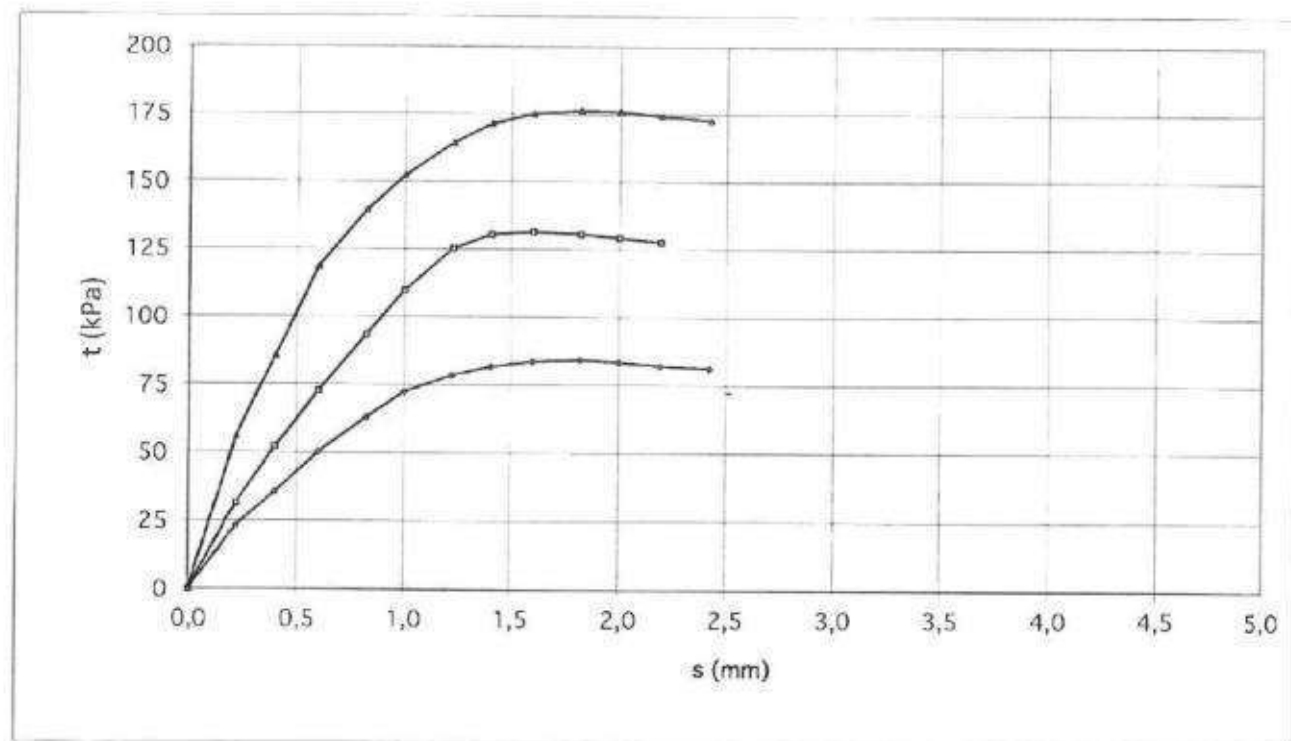
Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	20,73	20,67	20,79
Contenuto naturale d'acqua (%)	19,11	19,11	19,11
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,001		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo Sperimentatore  
Dot. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/2

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 559/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	23,2	31,5	55,8
0,4	35,6	52,1	85,6
0,6	50,1	72,7	118,7
0,8	62,9	93,4	139,5
1,0	72,3	109,7	152,2
1,2	78,6	125,3	164,4
1,4	81,7	130,5	171,5
1,6	83,6	131,4	175,1
1,8	84,3	130,7	176,3
2,0	83,5	129,3	175,8
2,2	82,1	127,7	174,2
2,4	81,2		172,8
2,6			
2,8			
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

**GEO ECO TEST** s.r.l.  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angelo, 43  
04039 Trevi (PG)  
Tel./Fax. 0743/387100  
0743/780168  
e-mail: geotest@geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 560/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

## Dati provino

SEZIONE PROVINO	20	cm2
ALTEZZA INIZIALE	20	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di carico)	17,15	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di scarico)	20,00	mm
PESO TARA 1	67,43	g
PESO LORDO UMIDO INIZIALE	150,52	g
PESO TARA 2	67,43	g
PESO LORDO UMIDO FINALE	145,89	g
PESO LORDO SECCO	137,18	g
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$ 27,52	kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME INIZIALE	$\gamma_n$ 20,77	kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME FINALE	$\gamma_f$ 21,52	kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$ 17,44	kN/m3
CONTENUTO D'ACQUA INIZIALE	w0 19,11	%
CONTENUTO D'ACQUA FINALE	wf 6,56	%
SATURAZIONE INIZIALE	S0 90,99	%
SATURAZIONE FINALE	Sf 99,11	%
INDICE DEI VUOTI INIZIALE	e0 0,578	
INDICE DEI VUOTI FINALE	ef 0,347	
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO FINALE	$\gamma_{df}$ 19,13	kN/m3

METODO		CASAGRANDE						
Risultati								
$\sigma$ (kPa)	$\Delta H$ (mm)	$\varepsilon$ (%)	e	M (MPa)	cv (cm2/sec)	k (cm/sec)	cc	Cc (kPa)
12,5	0,038	0,188	0,575	6,654	1,09E-02	1,64E-04		
25	0,071	0,355	0,572	7,436	4,67E-03	6,27E-05	0,000	0,0088
50	0,145	0,725	0,567	6,708	1,81E-03	2,69E-05	0,000	0,0194
100	0,460	2,300	0,542	3,102	1,77E-03	5,72E-05	0,031	0,0826
200	0,922	4,610	0,505	4,129	8,09E-04	1,96E-05	0,105	0,1211
400	1,499	7,495	0,460	6,413	6,20E-04	9,67E-06	0,340	0,1512
800	2,157	10,785	0,408	10,847	3,25E-04	2,99E-06	0,346	0,1725
1600	2,932	14,660	0,347	17,619	2,55E-04	1,45E-06	0,272	0,2031
800	2,790	13,950	0,358					
200	2,298	11,490	0,397					
50	1,780	8,900	0,438					

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/4



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 560/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 2

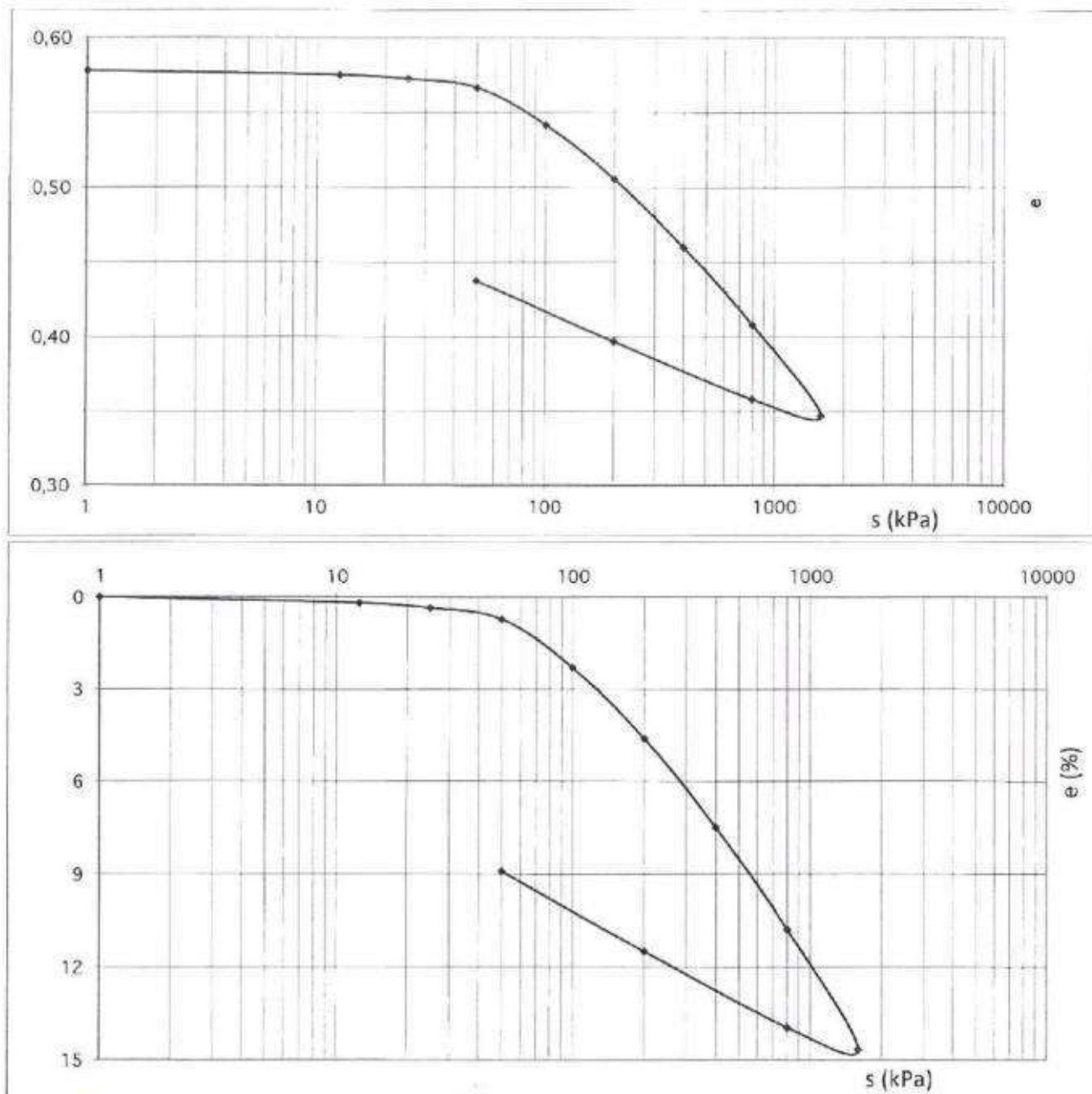
Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012.

pagina 2/4



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

**GEO ECO TEST**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angelo, 43  
86039 Trivoli (FG)  
Tel./Fax: 0742/281120  
0742/790564  
www.geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 560/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

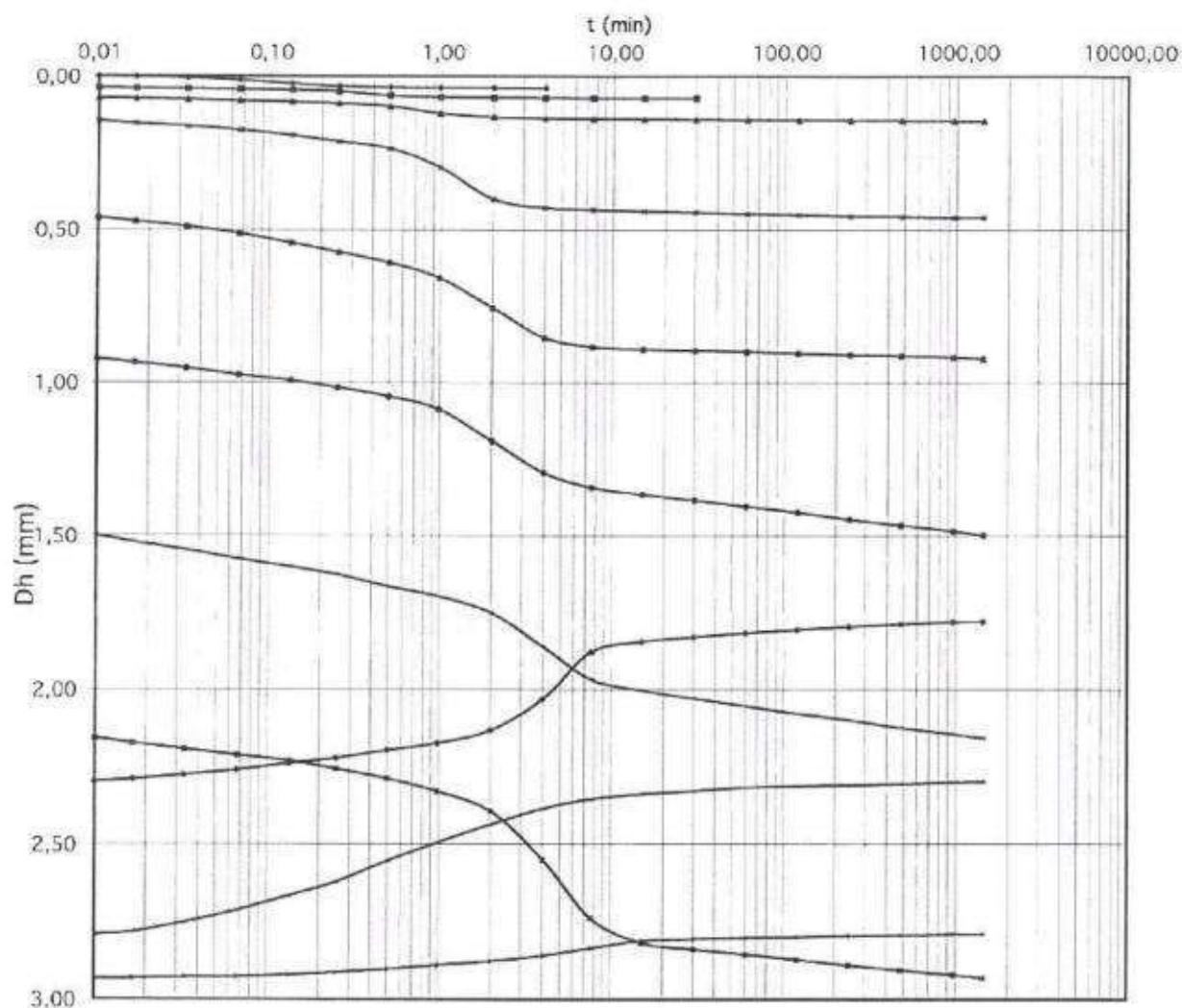
Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

### CURVE EDOMETRICHE



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 3/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 560/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

## VALORI DELLE CURVE EDOMETRICHE

tempi (min)	12.5	25	50	100	200	400	800
0.01	0,0000	0,0375	0,0710	0,1450	0,4600	0,9220	1,4990
0.02	0,0010	0,0387	0,0725	0,1530	0,4720	0,9342	1,5200
0.03	0,0050	0,0405	0,0753	0,1620	0,4890	0,9525	1,5460
0.07	0,0120	0,0423	0,0795	0,1750	0,5120	0,9747	1,5750
0.13	0,0240	0,0445	0,0830	0,1920	0,5420	0,9930	1,6010
0.25	0,0316	0,0487	0,0880	0,2120	0,5720	1,0160	1,6260
0.50	0,0358	0,0624	0,0970	0,2350	0,6070	1,0454	1,6650
1	0,0370	0,0677	0,1206	0,2960	0,6570	1,0875	1,6970
2	0,0372	0,0693	0,1323	0,4000	0,7550	1,1917	1,7510
4	0,0375	0,0699	0,1363	0,4280	0,8530	1,2942	1,8610
8		0,0705	0,1377	0,4340	0,8830	1,3426	1,9660
15		0,0707	0,1391	0,4390	0,8910	1,3657	2,0030
30		0,0710	0,1403	0,4430	0,8950	1,3848	2,0290
60			0,1413	0,4480	0,8990	1,4046	2,0540
120			0,1423	0,4510	0,9040	1,4245	2,0780
240			0,1428	0,4550	0,9090	1,4468	2,0990
480			0,1438	0,4570	0,9120	1,4666	2,1240
960			0,1447	0,4597	0,9170	1,4857	2,1449
1440			0,1450	0,4600	0,9220	1,4990	2,1570
tempi (min)	1600	800	200	50			
0.01	2,1570	2,9320	2,7900	2,2980			
0.02	2,1730	2,9317	2,7820	2,2900			
0.03	2,1930	2,9280	2,7510	2,2760			
0.07	2,2120	2,9270	2,7130	2,2600			
0.13	2,2300	2,9210	2,6660	2,2390			
0.25	2,2560	2,9130	2,6210	2,2220			
0.50	2,2880	2,9030	2,5540	2,1970			
1	2,3290	2,8900	2,4950	2,1740			
2	2,3930	2,8770	2,4360	2,1320			
4	2,5490	2,8590	2,3850	2,0310			
8	2,7370	2,8350	2,3540	1,8790			
15	2,8180	2,8120	2,3380	1,8450			
30	2,8390	2,8060	2,3280	1,8300			
60	2,8550	2,8020	2,3170	1,8170			
120	2,8720	2,7990	2,3120	1,8060			
240	2,8900	2,7950	2,3090	1,7960			
480	2,9060	2,7930	2,3050	1,7880			
960	2,9210	2,7903	2,3000	1,7810			
1440	2,9320	2,7900	2,2980	1,7800			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 4/4

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

**GEO ECO TEST** S.r.l.  
Geologia e ingegneria ambientale

Via S. Angelo, 45  
86039 Trosso (BN)  
Tel./Fax 0874-361999  
0874-780384  
www.geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 561/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 05/08/19

Descrizione campione: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

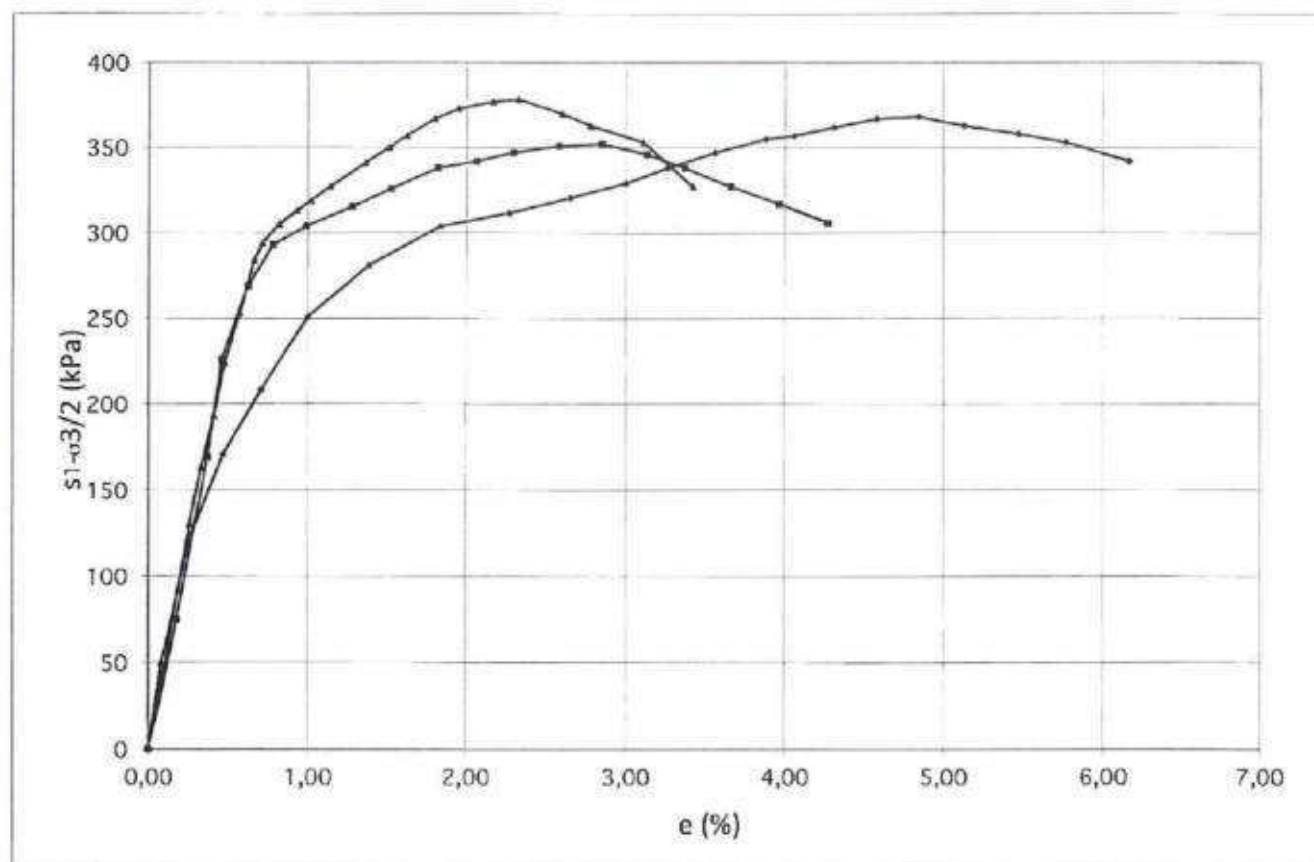
Velocità di prova (mm/min): 0,1

## Dati provino

	H in (mm)	A in (cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ in (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ in (g/cm <sup>3</sup> )	W in (%)	W fin (%)	Sr in (%)	Sr fin (%)
Provino 1	76,2	11,4	2,07	1,73	19,65	21,25	91,42	99,69
Provino 2	76,2	11,4	2,07	1,73	19,52	21,04	91,54	99,05
Provino 3	76,2	11,4	2,07	1,73	19,96	21,18	92,77	99,45

## Dati rottura

	$\sigma_{1c}$ (kPa)	$\sigma_{3c}$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	A (cm <sup>2</sup> )
Provino 1	568,20	200	4,84	368,20	11,98
Provino 2	652,10	300	2,85	352,10	11,73
Provino 3	778,40	400	2,33	378,40	11,67



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012  
Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-8:2005

pagina 1/2  
Mod. 0901-11



# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 561/19

Indagine : Realizzazione di un parco colico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 2

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 15,5-16,0

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 05/08/19

Descrizione campione: Argilla di colore grigio chiaro molto consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

Velocità di prova (mm/min): 0,1

n° lettura	Pressione di cella: 200 kPa		Pressione di cella: 300 kPa		Pressione di cella: 400 kPa	
	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	120,00	0,18	75,00	0,08	50,00
3	0,47	170,50	0,37	169,00	0,19	92,00
4	0,70	208,30	0,46	226,00	0,26	130,00
5	1,00	250,80	0,62	268,90	0,33	163,00
6	1,38	281,10	0,78	293,20	0,41	193,00
7	1,84	303,80	0,99	303,80	0,48	224,00
8	2,27	311,60	1,28	315,30	0,57	253,00
9	2,65	320,50	1,52	325,80	0,66	284,00
10	3,00	329,00	1,82	338,00	0,71	294,00
11	3,26	338,00	2,06	342,00	0,82	305,00
12	3,56	347,00	2,30	347,00	0,93	313,00
13	3,88	355,00	2,58	351,00	1,02	319,00
14	4,06	357,00	2,85	352,10	1,14	327,00
15	4,31	362,00	3,13	346,00	1,36	341,00
16	4,58	367,00	3,37	338,00	1,51	350,00
17	4,84	368,20	3,66	327,00	1,62	357,00
18	5,13	363,00	3,97	317,00	1,80	367,00
19	5,47	358,00	4,27	306,00	1,95	373,00
20	5,77	353,00			2,17	377,00
21	6,17	342,00			2,33	378,40
22					2,60	370,00
23					2,78	363,00
24					3,11	353,00
25					3,42	327,00
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

# SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**GEO ECO TEST S.r.l.**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angela, 65  
66039 Trani (PG)  
Tel./Fax. 0742/381179  
0742/780584  
e-mail: geocotest@geocotest.com

N° D'ORDINE: 61/19  
COMMITTENTE: High Wind srl  
CANTIERE: Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi  
LOCALITA': C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)  
SONDAGGIO: 3  
CAMPIONE: 1  
PROFONDITA': 2,4-2,9  
DATA INIZIO: 01/08/19  
DATA FINE: 13/08/19

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	19,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	15,52	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$	19,83	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_i$	9,83	kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$	27,29	kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	$e$	0,758	
POROSITA'	$n$	43,13	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	$S_r$	98,60	%
UMIDITA' NATURALE	$w$	27,40	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%
LIMITE DI RITIRO	LR		%
INDICE DI CONSISTENZA	lc		
<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>		<b>Q5</b>	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	24	°
COESIONE DRENATA	$c'$	20,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	$c_u$	90,2	kPa
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	0,33	2,16	97,51
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	0,65	44,20	55,15
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	0,33	2,79	43,10
			53,78
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini  
*David Severini*

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca  
*Fabio Bonazzi Bonaca*



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

**GEO ECO TEST S.r.l.**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angelo, 63  
66039 Trevi (PG)  
Tel./Fax 0742/267179  
0742/700584  
e-mail: geco@geocotest.it

N. d'Ordine: 61/19

N. Certificato: 562/19

Indagine: Realizzazione di un parco colico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente: High Wind srl

Località: C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 3

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m): 2,4-2,9

Ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

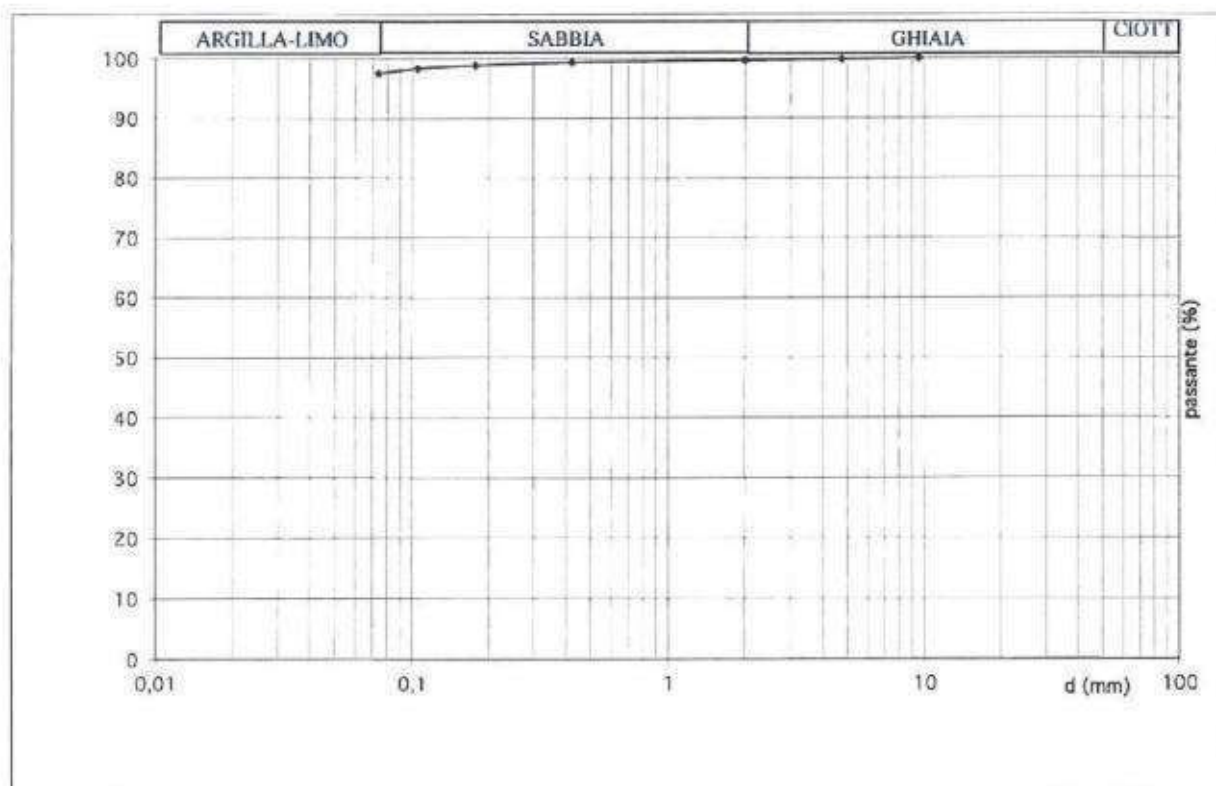
Tipo di prova: per via umida

Umidità (%): 27,4

Peso totale del campione (g): 766

Peso secco (g): 601

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/8	9,53	0	0,00	100,00
N4	4,76	1	0,17	99,83
N10	2,00	2	0,33	99,67
N40	0,42	4	0,67	99,33
N80	0,177	7	1,16	98,84
N140	0,105	10	1,66	98,34
N200	0,074	15	2,49	97,51



L'operatore  
Dott. Geo. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

Pagina 1/1

Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005

PO-12a

# ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 563/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 3

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 05/08/19

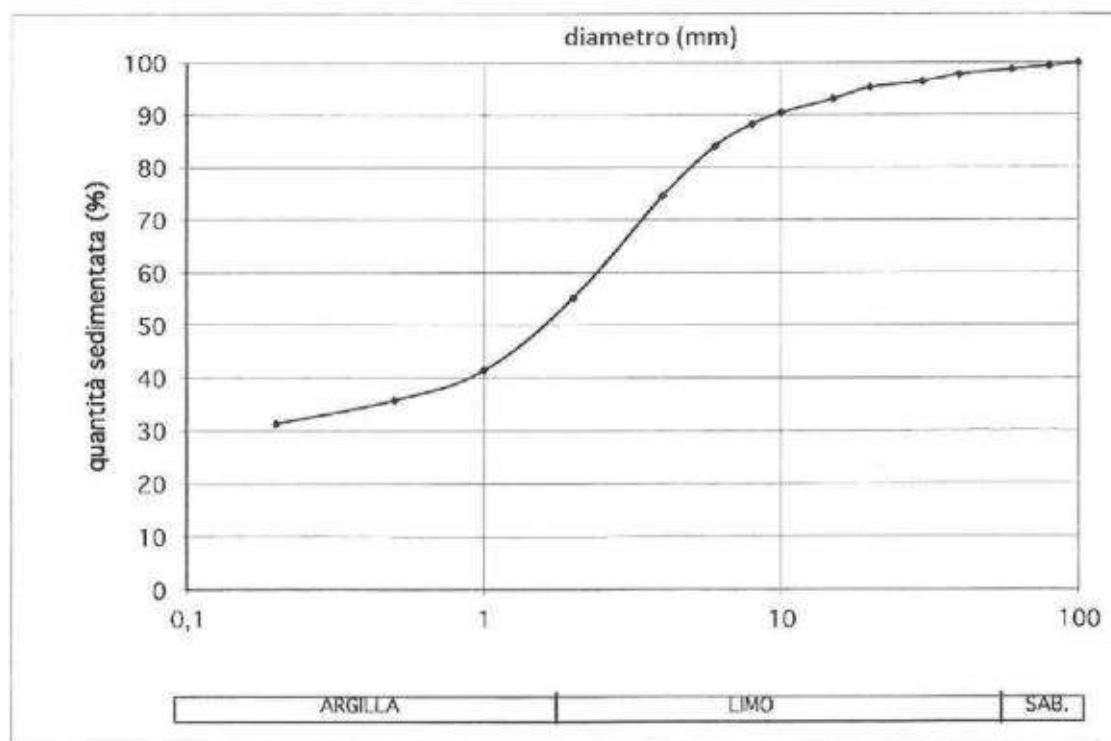
Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Peso totale del campione (g): 40

Temperatura di prova (°C): 20

Peso specifico dei granuli (kN/m<sup>3</sup>): 27,29

DIAMETRO ( $\mu$ m)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	31,25
0,5		35,76
1		41,39
2		55,15
4	Limo	74,63
6		84,10
8		88,28
10		90,46
15		93,08
20		95,28
30		96,38
40		97,71
60	Sabbia	98,67
80		99,35
100		100,00



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini  
Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca  
Pagina 1/1

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

**GEO ECO TEST** s.r.l.  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angelo, 55  
06039 Trevi (Pg)  
Tel./Fax 0742/381190  
0742/780584  
e-mail: geotecnic@tin.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 564/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

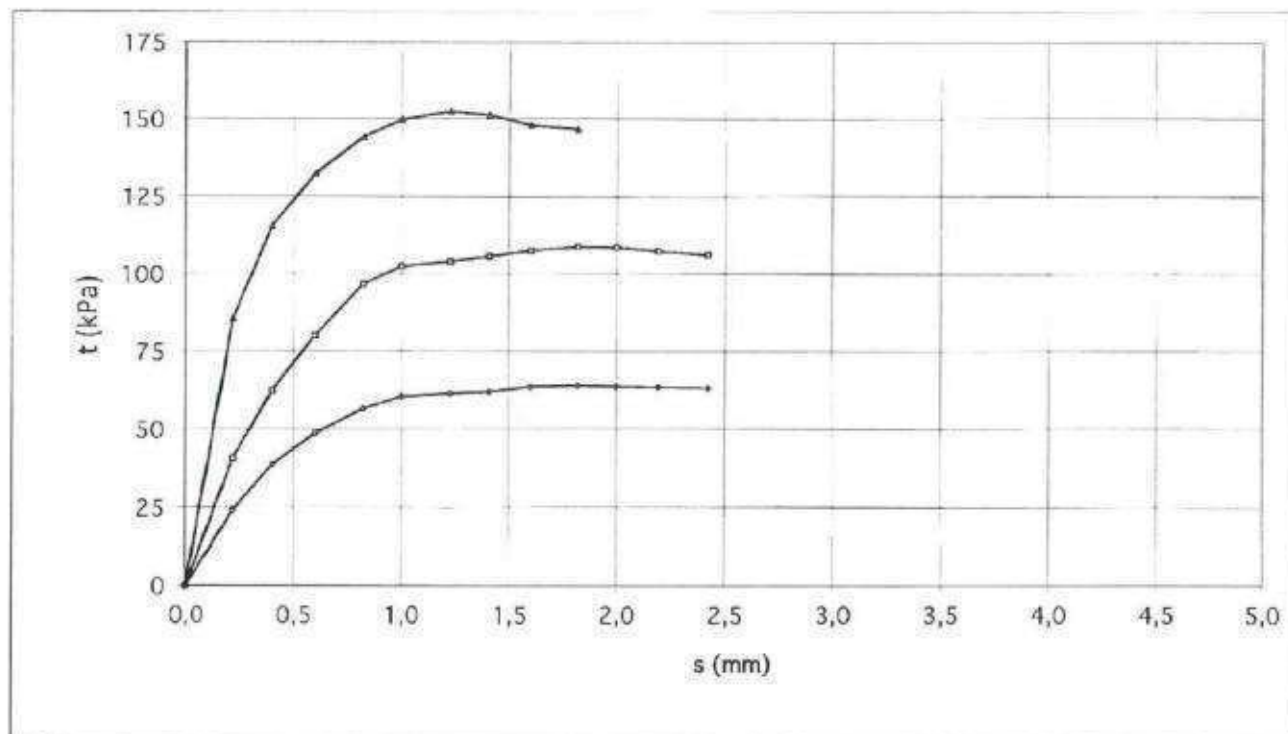
Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 06/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,75	19,74	19,70
Contenuto naturale d'acqua (%)	27,40	27,40	27,40
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,005		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo Sperimentatore  
Dot. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/2

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 564/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 06/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	24,1	40,7	85,6
0,4	38,6	62,4	115,6
0,6	48,6	80,2	132,4
0,8	56,7	96,8	144,3
1,0	60,4	102,3	149,8
1,2	61,5	103,9	152,5
1,4	62,1	105,7	151,3
1,6	63,7	107,5	148,1
1,8	64,1	108,8	146,8
2,0	63,8	108,6	
2,2	63,6	107,4	
2,4	63,4	106,2	
2,6			
2,8			
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 2/2



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19  
 Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi  
 Committente : High Wind srl  
 Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)  
 Sondaggio n°: 3  
 Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9  
 Data apertura campione: 01/08/19  
 Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

N. Certificato : 565/19

Campione n° : 1

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

## Dati provino

SEZIONE PROVINO	20	cm <sup>2</sup>
ALTEZZA INIZIALE	20	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di carico)	15,68	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di scarico)	20,00	mm
PESO TARA 1	67,43	g
PESO LORDO UMIDO INIZIALE	146,52	g
PESO TARA 2	67,43	g
PESO LORDO UMIDO FINALE	137,89	g
PESO LORDO SECCO	129,51	g
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$ 27,29	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME INIZIALE	$\gamma_n$ 19,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME FINALE	$\gamma_f$ 20,22	kN/m <sup>3</sup>
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$ 15,52	kN/m <sup>3</sup>
CONTENUTO D'ACQUA INIZIALE	w <sub>0</sub> 27,40	%
CONTENUTO D'ACQUA FINALE	w <sub>f</sub> 6,32	%
SATURAZIONE INIZIALE	S <sub>0</sub> 98,60	%
SATURAZIONE FINALE	S <sub>f</sub> 99,25	%
INDICE DEI VUOTI INIZIALE	e <sub>0</sub> 0,758	
INDICE DEI VUOTI FINALE	e <sub>f</sub> 0,371	
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO FINALE	$\gamma_{df}$ 17,82	kN/m <sup>3</sup>

METODO		CASAGRANDE						
Risultati								
$\sigma$ (kPa)	$\Delta H$ (mm)	$\varepsilon$ (%)	e	M (MPa)	cv (cm2/sec)	k (cm/sec)	ca	Cc (kPa)
12,5	0,011	0,055	0,757	22,715	5,47E-03	2,41E-05		
25	0,038	0,191	0,755	9,208	5,46E-03	5,93E-05	0,000	0,0079
50	0,128	0,640	0,747	5,526	1,25E-04	2,27E-06	0,000	0,0263
100	0,362	1,810	0,727	4,196	4,72E-04	1,13E-05	0,042	0,0683
200	1,019	5,095	0,669	2,889	4,27E-04	1,48E-05	0,105	0,1919
400	2,040	10,200	0,579	3,518	1,21E-04	3,44E-06	0,346	0,2982
800	3,290	16,450	0,469	5,347	5,42E-05	1,01E-06	0,220	0,3651
1600	4,401	22,005	0,371	11,232	5,64E-05	5,02E-07	0,210	0,3245
800	4,247	21,235	0,385					
200	3,630	18,150	0,439					
50	3,040	15,200	0,491					

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geo. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 565/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 1

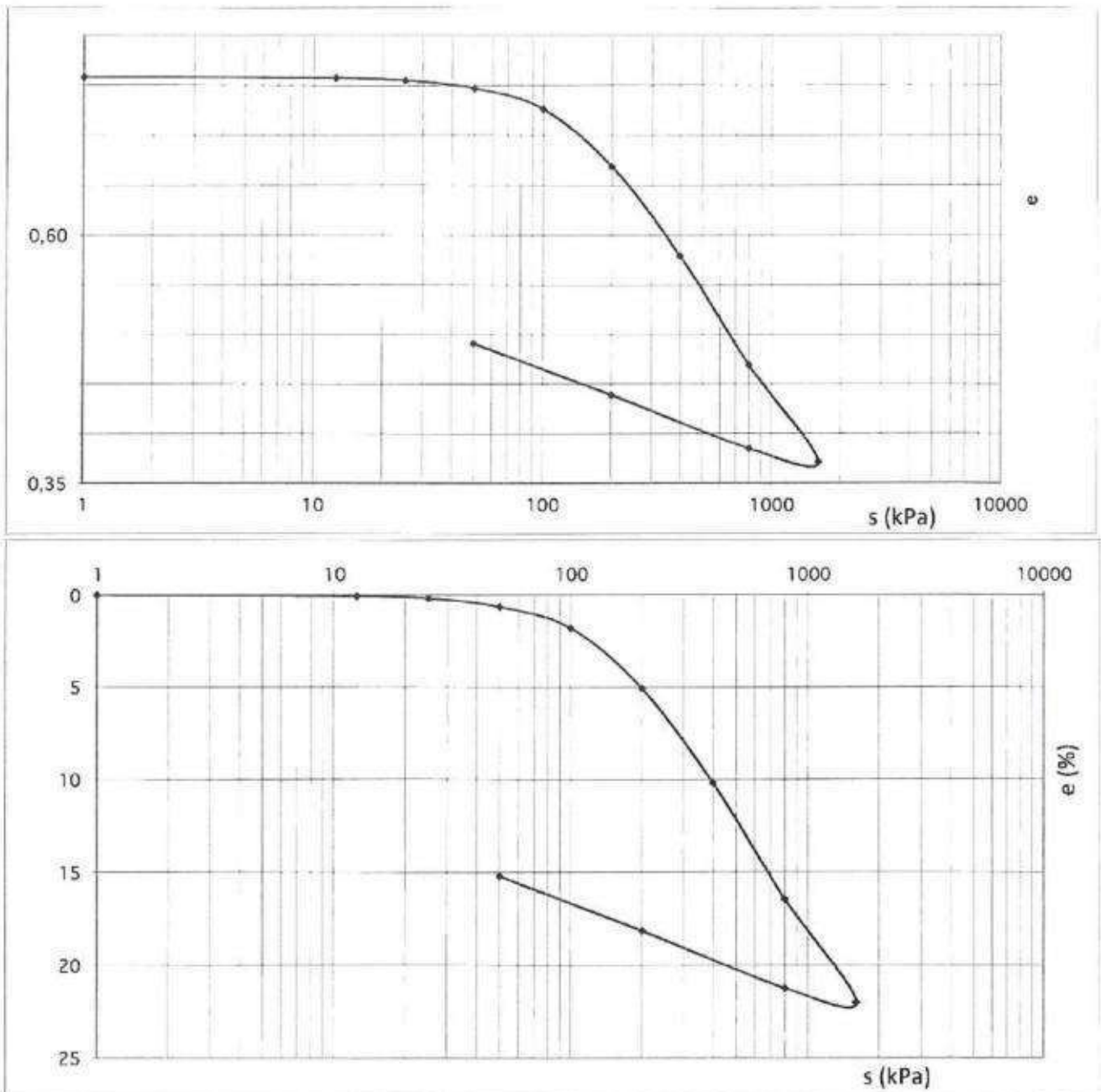
Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente



Lo sperimentatore  
Dot. Geo. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 2/4

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 565/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

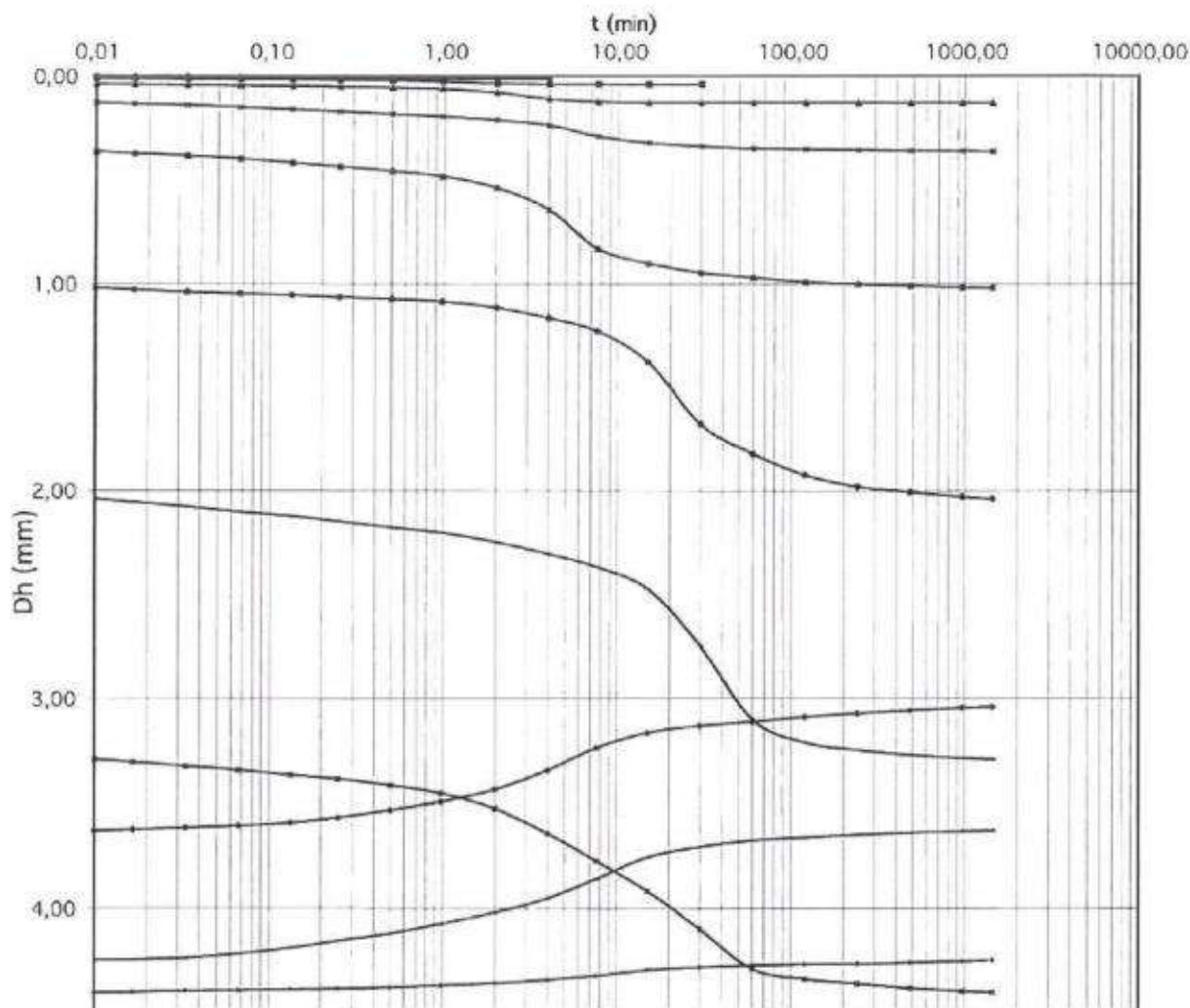
Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

### CURVE EDOMETRICHE



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 3/4



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 565/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

## VALORI DELLE CURVE EDOMETRICHE

tempi (min)	12,5	25	50	100	200	400	800
0,01	0,0000	0,0110	0,0381	0,1280	0,3620	1,0190	2,0400
0,02	0,0010	0,0117	0,0397	0,1330	0,3710	1,0280	2,0550
0,03	0,0021	0,0125	0,0423	0,1390	0,3820	1,0390	2,0770
0,07	0,0044	0,0139	0,0451	0,1490	0,3960	1,0470	2,1020
0,13	0,0068	0,0151	0,0479	0,1600	0,4161	1,0540	2,1220
0,25	0,0087	0,0170	0,0509	0,1690	0,4342	1,0640	2,1480
0,50	0,0099	0,0196	0,0552	0,1820	0,4564	1,0730	2,1770
1	0,0107	0,0254	0,0612	0,1940	0,4818	1,0860	2,2030
2	0,0109	0,0350	0,0791	0,2110	0,5370	1,1150	2,2480
4	0,0110	0,0374	0,1089	0,2360	0,6430	1,1650	2,3050
8		0,0377	0,1228	0,2890	0,8300	1,2290	2,3680
15		0,0379	0,1258	0,3200	0,9000	1,3790	2,4740
30		0,0381	0,1262	0,3370	0,9460	1,6790	2,7460
60			0,1266	0,3470	0,9690	1,8220	3,0990
120			0,1270	0,3500	0,9910	1,9240	3,2090
240			0,1270	0,3540	1,0010	1,9810	3,2450
480			0,1274	0,3580	1,0090	2,0070	3,2690
960			0,1277	0,3600	1,0170	2,0300	3,2850
1440			0,1280	0,3620	1,0190	2,0400	3,2900
tempi (min)	1600	800	200	50			
0,01	3,2900	4,4010	4,2470	3,6300			
0,02	3,3020	4,3990	4,2440	3,6240			
0,03	3,3220	4,3930	4,2360	3,6160			
0,07	3,3400	4,3910	4,2160	3,6060			
0,13	3,3640	4,3870	4,1880	3,5920			
0,25	3,3830	4,3830	4,1540	3,5680			
0,50	3,4130	4,3770	4,1190	3,5320			
1	3,4510	4,3670	4,0730	3,4910			
2	3,5250	4,3570	4,0190	3,4330			
4	3,6440	4,3410	3,9520	3,3420			
8	3,7730	4,3210	3,8600	3,2360			
15	3,9180	4,2950	3,7570	3,1640			
30	4,0990	4,2810	3,7070	3,1300			
60	4,2890	4,2720	3,6770	3,1110			
120	4,3370	4,2660	3,6620	3,0880			
240	4,3590	4,2640	3,6500	3,0710			
480	4,3810	4,2600	3,6400	3,0570			
960	4,3950	4,2520	3,6340	3,0450			
1440	4,4010	4,2470	3,6300	3,0400			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 4/4



# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

**GEO ECO TEST** S.p.A.

Geologia e ingegneria ambientale

Via S. Angelo, 45

84029 Treci (PA)

Tel. Fax: 0942/381199

0942/780184

e-mail: [geotest@geotest.it](mailto:geotest@geotest.it)

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 566/18

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 3

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 08/08/19

Descrizione campione: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

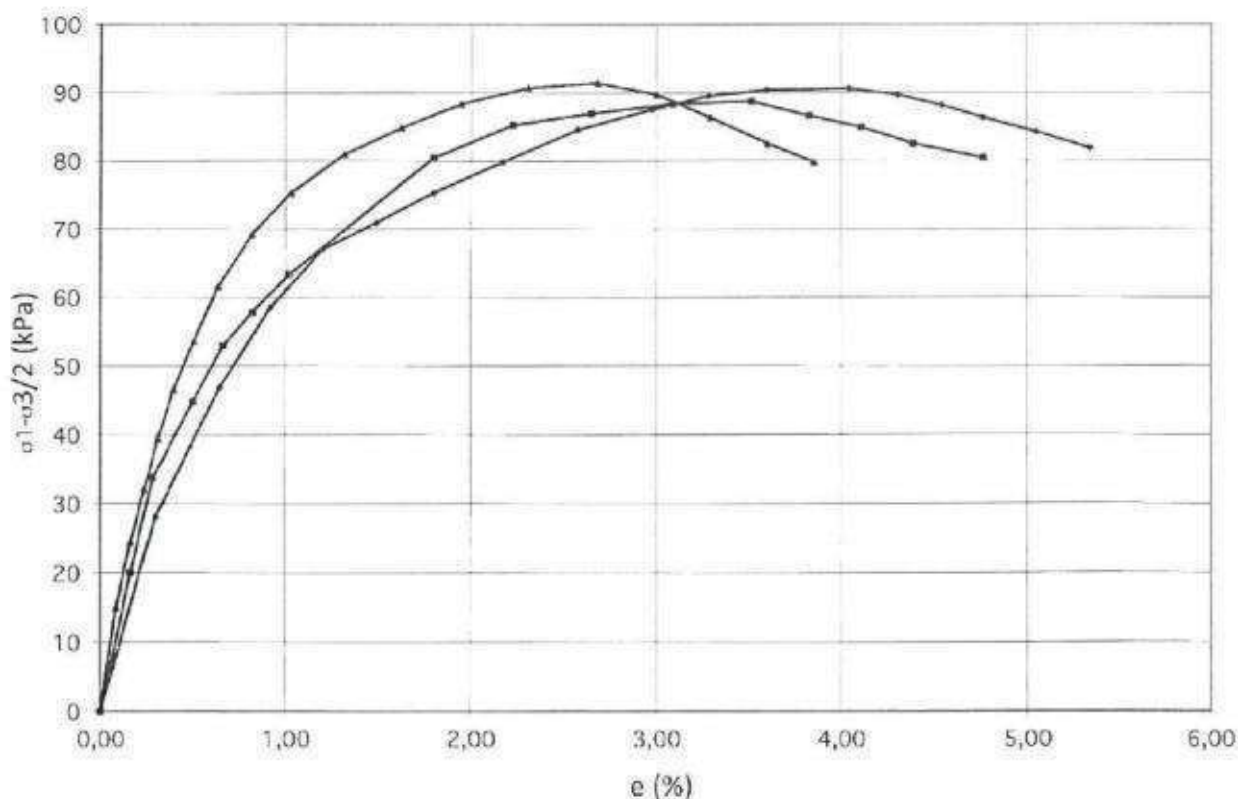
Velocità di prova (mm/min): 0,1

## Dati provino

	H in (mm)	A in (cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ in (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ in (g/cm <sup>3</sup> )	W in (%)	W fin (%)	Sr in (%)	Sr fin (%)
Provino 1	76,2	11,4	1,98	1,54	28,05	27,87	99,88	99,94
Provino 2	76,2	11,4	1,98	1,55	27,80	27,72	99,76	99,79
Provino 3	76,2	11,4	1,98	1,54	28,03	27,79	99,70	99,76

## Dati rottura

	$\sigma_{1c}$ (kPa)	$\sigma_{3c}$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	$\sigma_{1-\sigma_{3/2}}$ (kPa)	A (cm <sup>2</sup> )
Provino 1	290,60	200	4,04	90,60	11,88
Provino 2	388,70	300	3,51	88,70	11,81
Provino 3	491,40	400	2,68	91,40	11,71



Lo sperimentatore

Dot. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012  
Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-8:2005

pagina 1/2  
Mod. 0901-11

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato: 566/18

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 3

Campione n°: 1

Profondità di prelievo (m) : 2,4-2,9

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 08/08/19

Descrizione campione: Argilla limosa di colore giallastro mediamente consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

Velocità di prova (mm/min): 0,1

n°lettura	Pressione di cella: 200 kPa		Pressione di cella: 300 kPa		Pressione di cella: 400 kPa	
	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,30	28,00	0,17	20,00	0,08	14,90
3	0,64	46,90	0,29	33,70	0,17	24,40
4	0,92	58,50	0,50	44,80	0,24	32,00
5	1,20	67,10	0,66	52,90	0,31	39,40
6	1,49	70,90	0,82	57,80	0,40	46,50
7	1,80	75,30	1,02	63,40	0,51	53,50
8	2,17	79,80	1,80	80,40	0,63	61,60
9	2,57	84,50	2,22	85,20	0,82	69,20
10	2,98	87,50	2,65	86,90	1,03	75,30
11	3,28	89,50	3,09	88,30	1,31	80,90
12	3,59	90,40	3,51	88,70	1,63	84,80
13	4,04	90,60	3,82	86,60	1,95	88,30
14	4,30	89,70	4,11	84,90	2,31	90,70
15	4,54	88,10	4,38	82,50	2,68	91,40
16	4,76	86,30	4,76	80,40	3,00	89,70
17	5,05	84,20			3,29	86,30
18	5,34	81,80			3,60	82,50
19					3,85	79,80
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



## SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**N° D'ORDINE:** 61/19  
**COMMITTENTE:** High Wind srl  
**CANTIERE:** Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi  
**LOCALITA':** C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)  
**SONDAGGIO:** 3  
**CAMPIONE:** 2  
**PROFONDITA':** 9,0-9,5  
**DATA INIZIO:** 01/08/19  
**DATA FINE:** 13/08/19

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	20,77	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	17,06	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$	20,88	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_i$	10,88	kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$	27,62	kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	$e$	0,619	
POROSITA'	$n$	38,23	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	$S_r$	97,08	%
UMIDITA' NATURALE	$w$	21,75	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%
LIMITE DI RITIRO	LR		%
INDICE DI CONSISTENZA	lc		
<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>		<b>Q5</b>	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	25	°
COESIONE DRENATA	$c'$	45,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	$c_u$	173,6	kPa
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	0,40	1,77	97,83
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	0,48	43,05	56,47
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	0,40	2,24	42,12
			55,24
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

L'Esperto  
 Dott. Geol. David Severini

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

**GEO ECO TEST S.r.l.**  
Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angela, 53  
66039 Trevi (Pg)  
Tel./Fax 0742/281120  
0742/780184  
e-mail: geoecotest@gmail.com

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 567/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

Ricevimento campione : 01/08/19

Data apertura campione : 01/08/19

Data esecuzione prova : 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

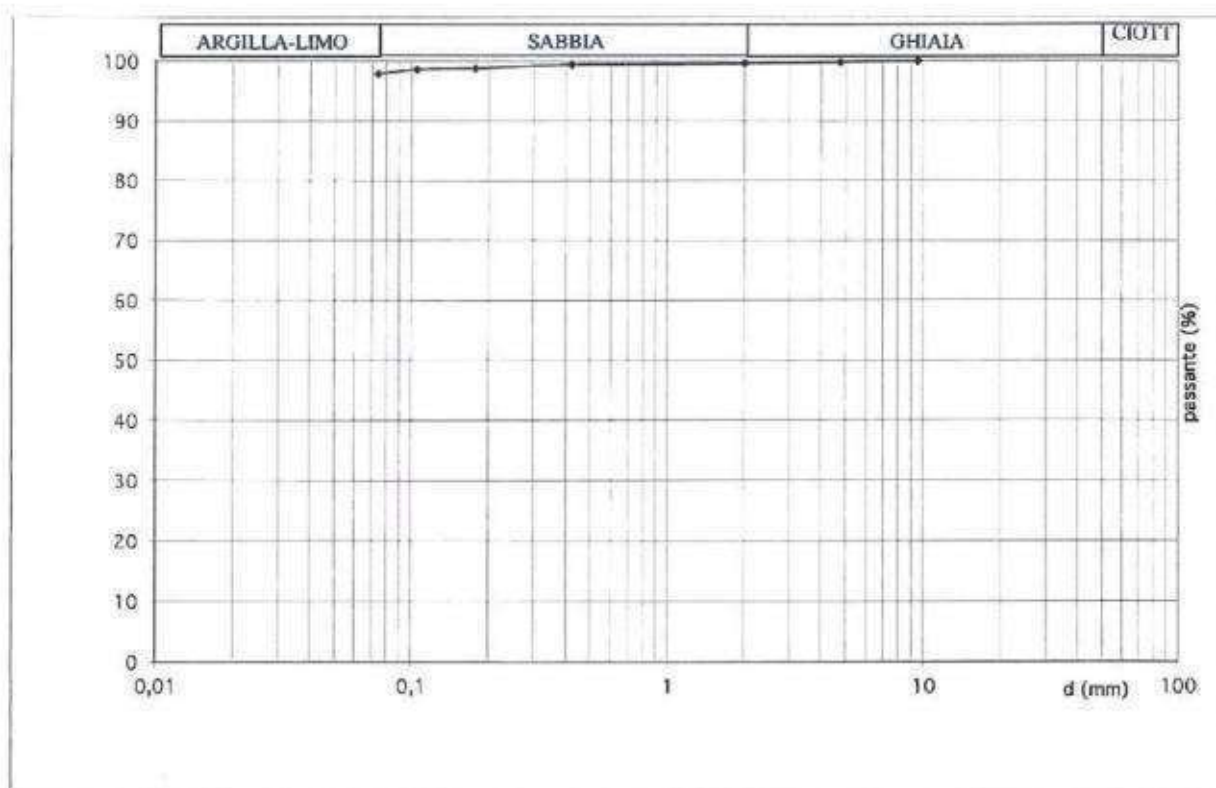
Tipo di prova : per via umida

Umidità (%) : 21,8

Peso totale del campione (g) : 616

Peso secco (g) : 506

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/8	9,53	0	0,00	100,00
N4	4,76	1	0,20	99,80
N10	2,00	2	0,40	99,60
N40	0,42	3	0,59	99,41
N80	0,177	6	1,19	98,81
N140	0,105	7	1,38	98,62
N200	0,074	11	2,17	97,83



Esperimentatore  
Ing. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

Pagina 1/1

Procedura UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005

PO-12a



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 568/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 3

Campione n°: 2

Profondità di prelievo (m) : 9.0-9.5

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 05/08/19

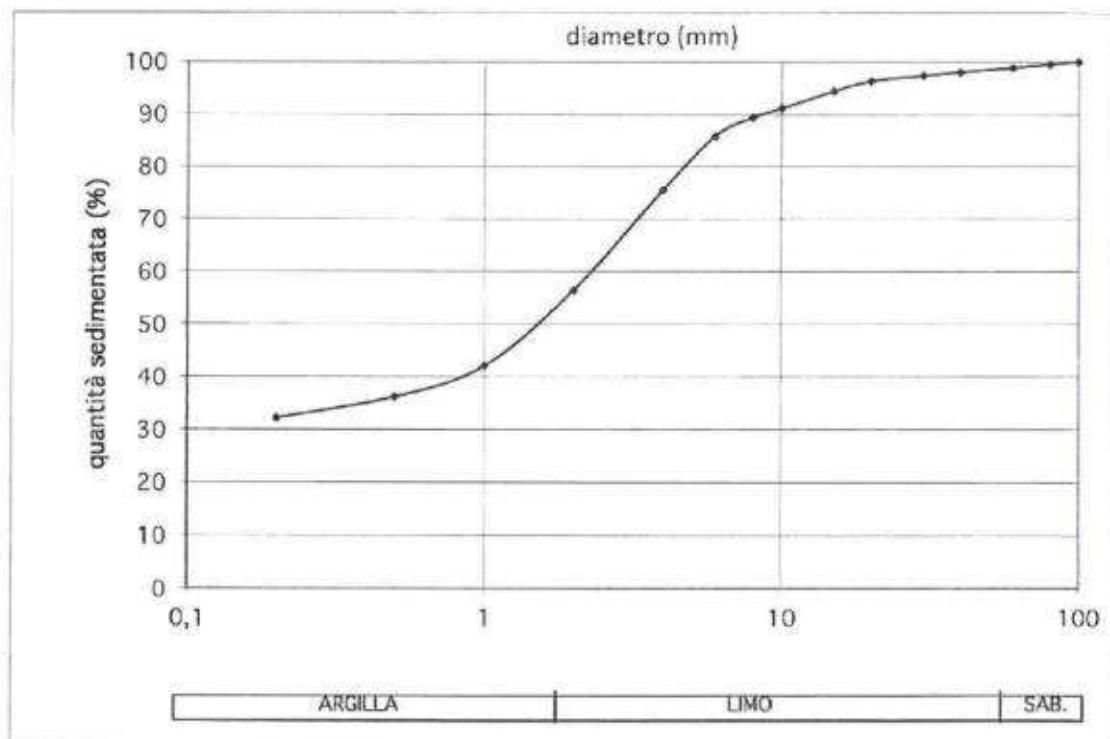
Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

Peso totale del campione (g): 40

Temperatura di prova (°C): 20

Peso specifico dei granuli (kN/m<sup>3</sup>): 27,62

DIAMETRO ( $\mu$ m)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	32,17
0,5		36,20
1		42,06
2		56,47
4	Limo	75,49
6		85,82
8		89,36
10		91,11
15		94,36
20		96,28
30		97,34
40		98,02
60	Sabbia	98,87
80		99,52
100		100,00



Lo Sperimentatore  
Dot. Geol. David Severini

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

UNI CEN ISO/TS 17982-4:2005

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Paolo Bonazzi Bonaca

Pagina 1/1

Mod.0901-20b

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

**GEO ECO TEST S.r.l.**

Geologia e Ingegneria Ambientale

Via S. Angela, 65

06039 Trevi (Pg)

Tel./Fax 0742/381199

0742/780554

e-mail: [geocotest@gmail.com](mailto:geocotest@gmail.com)

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 569/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

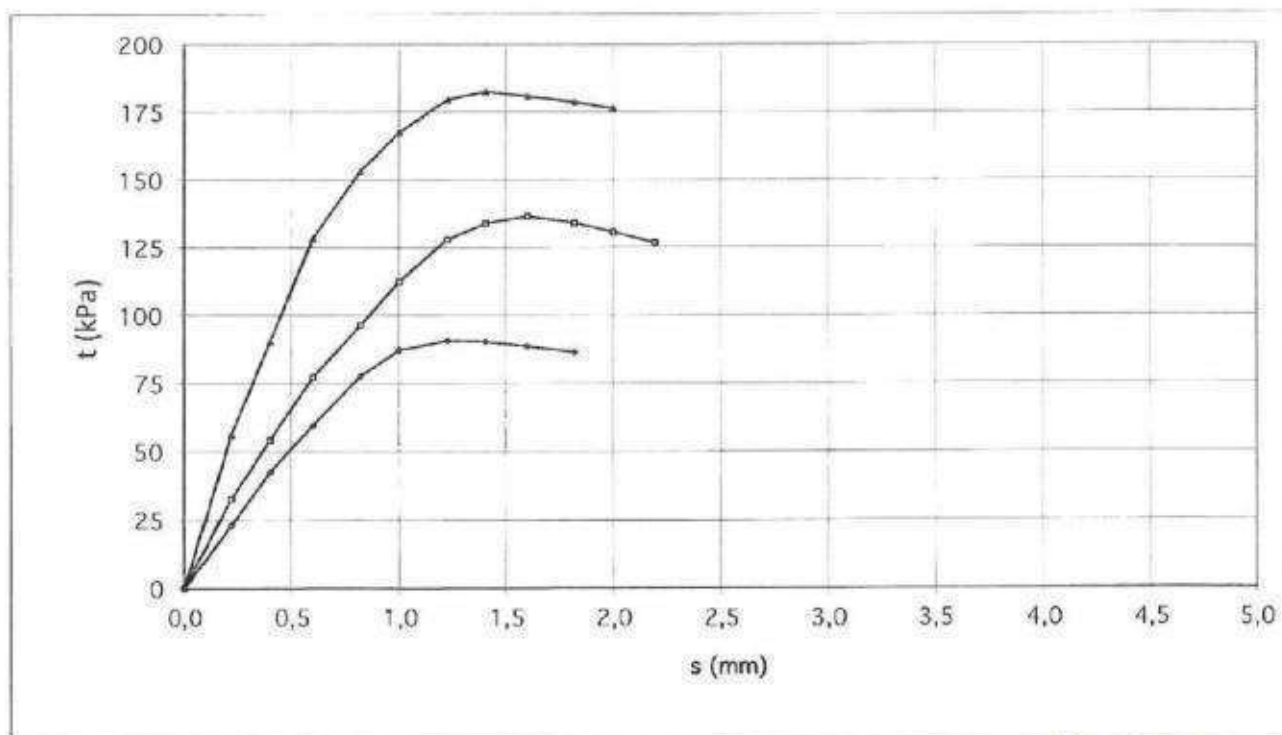
Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 06/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	20,73	20,71	20,67
Contenuto naturale d'acqua (%)	21,75	21,75	21,75
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,005		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

pagina 1/2

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 569/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 06/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	22,9	32,6	56,1
0,4	42,4	54,1	90,3
0,6	59,5	77,2	128,4
0,8	77,7	96,4	153,2
1,0	87,1	112,3	167,4
1,2	90,7	127,9	179,6
1,4	90,3	133,9	182,6
1,6	88,6	136,5	180,9
1,8	86,4	134,1	178,7
2,0		130,7	176,3
2,2		126,8	
2,4			
2,6			
2,8			
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
  
 Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 2/2

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

**GEO ECO TEST** s.r.l.

Geologia e Ingegneria Ambientale

Via A. Angelo, 33

04036 Ivrea (Pz)

Rel./Fax 011/281190

011/780564

e-mail: gtest@geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 570/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 3

Campione n°: 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

## Dati provino

SEZIONE PROVINO	20	cm2
ALTEZZA INIZIALE	20	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di carico)	17,47	mm
ALTEZZA FINALE (dopo fase di scarico)	20,00	mm
PESO TARA 1	67,43	g
PESO LORDO UMIDO INIZIALE	150,52	g
PESO TARA 2	67,43	g
PESO LORDO UMIDO FINALE	145,69	g
PESO LORDO SECCO	135,67	g
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$ 27,62	kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME INIZIALE	$\gamma_n$ 20,77	kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME FINALE	$\gamma_f$ 21,17	kN/m3
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$ 17,06	kN/m3
CONTENUTO D'ACQUA INIZIALE	w0 21,75	%
CONTENUTO D'ACQUA FINALE	wf 7,55	%
SATURAZIONE INIZIALE	S0 97,08	%
SATURAZIONE FINALE	Sf 99,26	%
INDICE DEI VUOTI INIZIALE	e0 0,619	
INDICE DEI VUOTI FINALE	ef 0,409	
PESO DELL'UNITA' DI VOLUME SECCO FINALE	$\gamma_{df}$ 18,46	kN/m3

METODO		CASAGRANDE						
Risultati								
$\sigma$ (kPa)	$\Delta H$ (mm)	$\epsilon$ (%)	e	M (MPa)	cv (cm2/sec)	k (cm/sec)	cc	Cc (kPa)
12,5	0,024	0,120	0,617	10,404	3,64E-03	3,50E-05		
25	0,064	0,320	0,614	6,230	1,93E-04	3,11E-06	0,021	0,0108
50	0,156	0,779	0,606	5,410	3,96E-04	7,33E-06	0,000	0,0247
100	0,340	1,700	0,591	5,334	3,77E-04	7,08E-06	0,021	0,0496
200	0,691	3,455	0,563	5,501	2,33E-04	4,24E-06	0,052	0,0944
400	1,236	6,180	0,519	6,886	1,56E-04	2,27E-06	0,115	0,1465
800	1,847	9,235	0,469	11,884	1,20E-04	1,01E-06	0,095	0,1643
1600	2,598	12,990	0,409	18,537	9,36E-05	5,05E-07	0,084	0,2019
800	2,482	12,410	0,418					
200	2,120	10,600	0,447					
50	1,770	8,850	0,476					

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 1/4



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 570/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 2

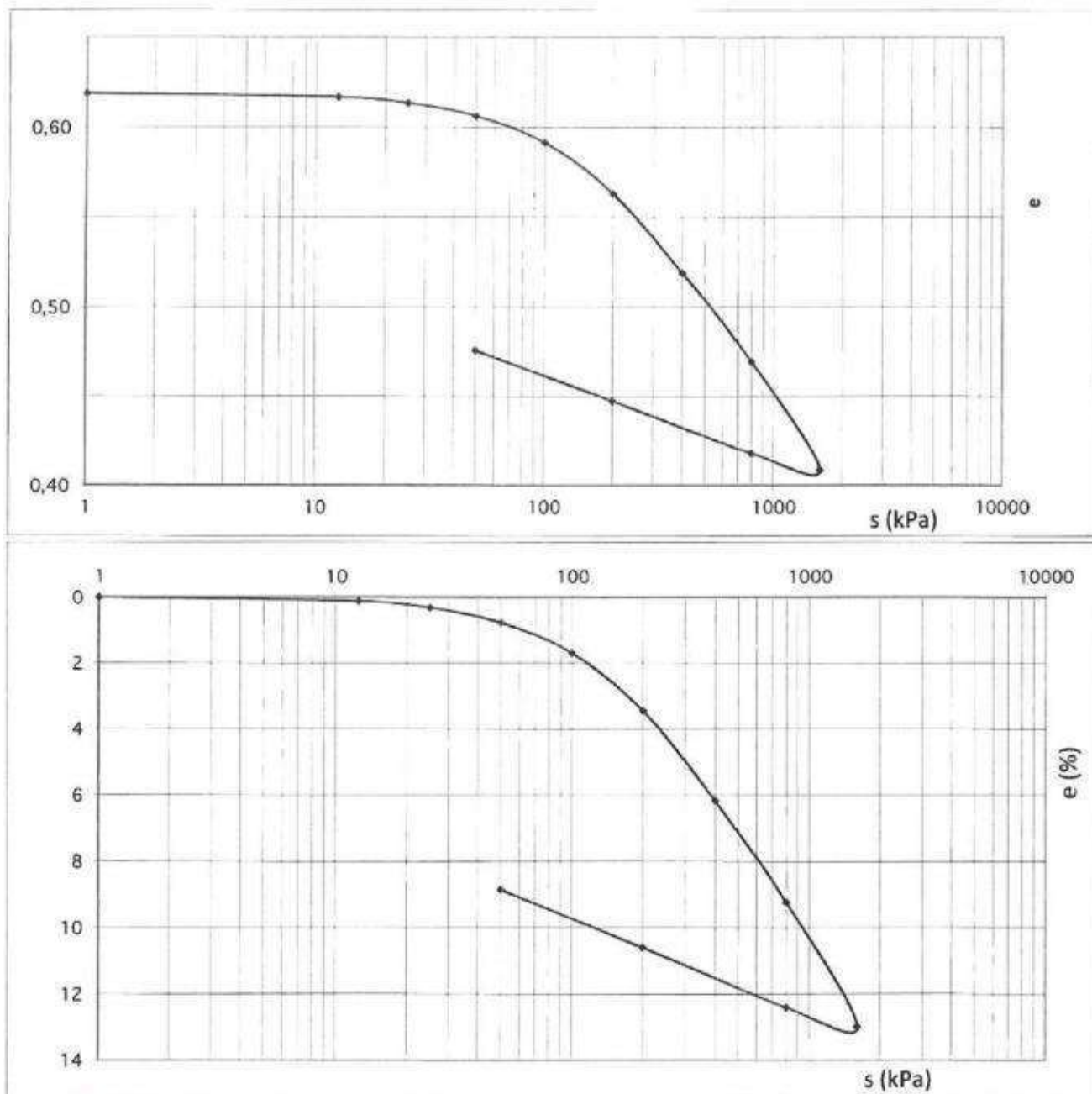
Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 2/4

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 570/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

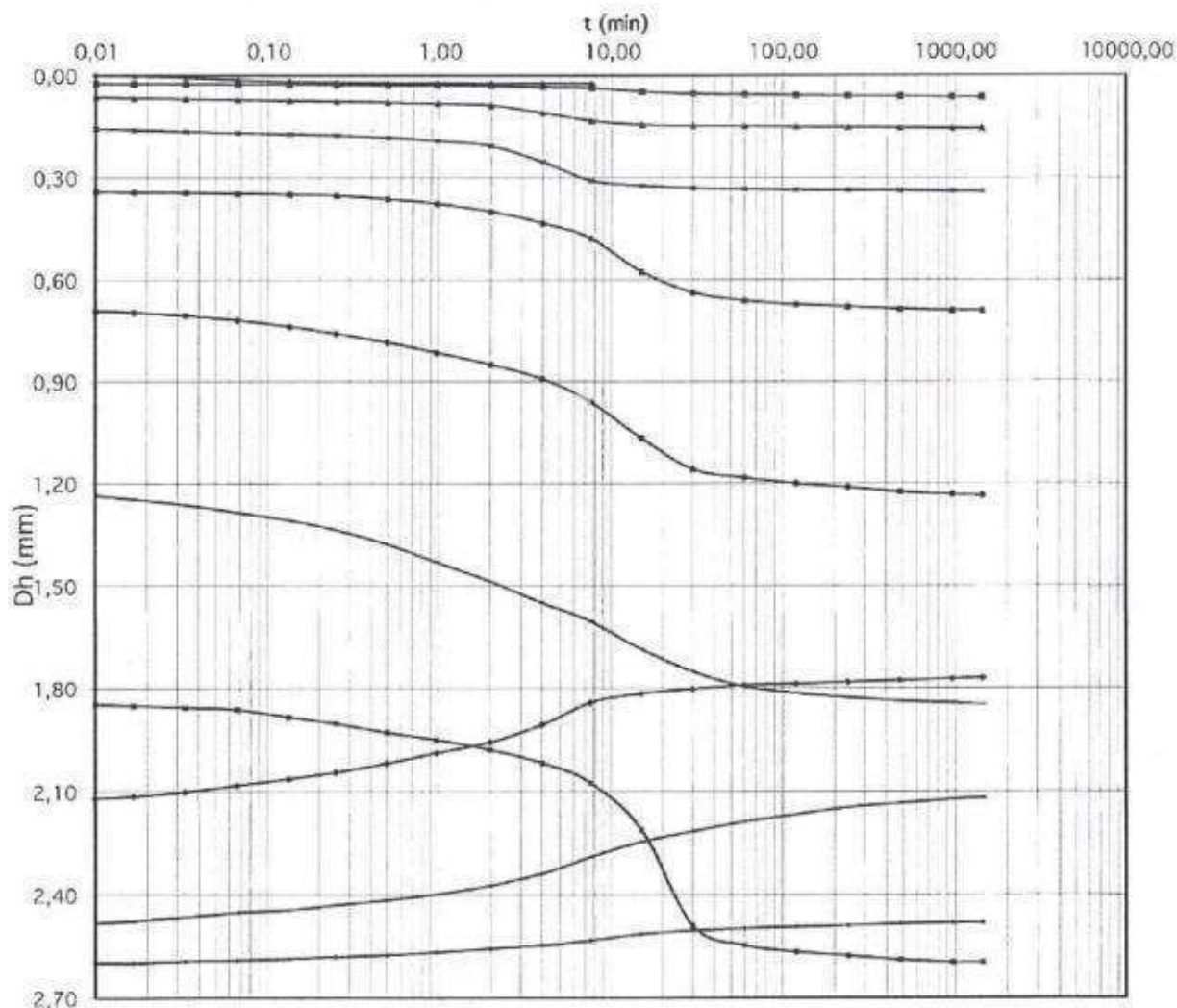
Ricevimento campione : 01/08/19

Data ricevimento campione : 01/08/19

Data esecuzione prova : 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

### CURVE EDOMETRICHE



Lo Sperimentatore  
Dot. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n° 10324 del 29/10/2012

pagina 3/4

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

**GEO ECO TEST** s.r.l.

Analisi e Sperimentazione Ambientale

Via E. Angelini, 45

Belluno (Tn) 81010

Tel/Fax 0471/261999

0471/260000

e-mail: geotest@geotest.it

N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 570/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

Ricevimento campione: 01/08/19

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 01/08/19

Descrizione del campione : Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

## VALORI DELLE CURVE EDOMETRICHE

tempi (min)	12,5	25	50	100	200	400	800
0,01	0,0000	0,0240	0,0640	0,1557	0,3400	0,6910	1,2360
0,02	0,0020	0,0243	0,0668	0,1595	0,3417	0,6950	1,2464
0,03	0,0064	0,0250	0,0689	0,1648	0,3438	0,7050	1,2630
0,07	0,0131	0,0260	0,0715	0,1685	0,3460	0,7190	1,2853
0,13	0,0180	0,0265	0,0742	0,1717	0,3486	0,7380	1,3085
0,25	0,0207	0,0275	0,0763	0,1759	0,3518	0,7590	1,3372
0,50	0,0223	0,0286	0,0789	0,1823	0,3620	0,7850	1,3789
1	0,0228	0,0291	0,0821	0,1918	0,3760	0,8150	1,4309
2	0,0233	0,0307	0,0874	0,2066	0,3990	0,8500	1,4874
4	0,0238	0,0339	0,1097	0,2538	0,4330	0,8930	1,5500
8	0,0240	0,0366	0,1325	0,3078	0,4780	0,9600	1,6042
15		0,0472	0,1446	0,3226	0,5760	1,0660	1,6849
30		0,0540	0,1478	0,3301	0,6370	1,1580	1,7507
60		0,0562	0,1489	0,3332	0,6610	1,1830	1,7952
120		0,0588	0,1505	0,3354	0,6720	1,2000	1,8147
240		0,0604	0,1521	0,3364	0,6790	1,2120	1,8277
480		0,0620	0,1536	0,3380	0,6860	1,2250	1,8379
960		0,0637	0,1554	0,3397	0,6907	1,2330	1,8444
1440		0,0640	0,1557	0,3400	0,6910	1,2360	1,8470
tempi (min)	1600	800	200	50			
0,01	1,8470	2,5980	2,4820	2,1200			
0,02	1,8509	2,5977	2,4760	2,1140			
0,03	1,8564	2,5930	2,4640	2,1010			
0,07	1,8629	2,5910	2,4520	2,0830			
0,13	1,8840	2,5860	2,4440	2,0640			
0,25	1,9030	2,5810	2,4300	2,0450			
0,50	1,9290	2,5750	2,4150	2,0180			
1	1,9500	2,5670	2,3980	1,9880			
2	1,9790	2,5570	2,3730	1,9570			
4	2,0170	2,5470	2,3380	1,9060			
8	2,0750	2,5330	2,2900	1,8416			
15	2,2110	2,5140	2,2460	1,8156			
30	2,4900	2,5040	2,2160	1,8026			
60	2,5470	2,4980	2,1880	1,7906			
120	2,5660	2,4940	2,1670	1,7869			
240	2,5780	2,4900	2,1470	1,7823			
480	2,5900	2,4850	2,1350	1,7776			
960	2,5977	2,4823	2,1240	1,7730			
1440	2,5980	2,4820	2,1200	1,7700			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Laboratorio con aut. Min. conc. n°10324 del 29/10/2012

pagina 4/4



# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 571/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n°: 3

Campione n°: 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 12/08/19

Descrizione campione: Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

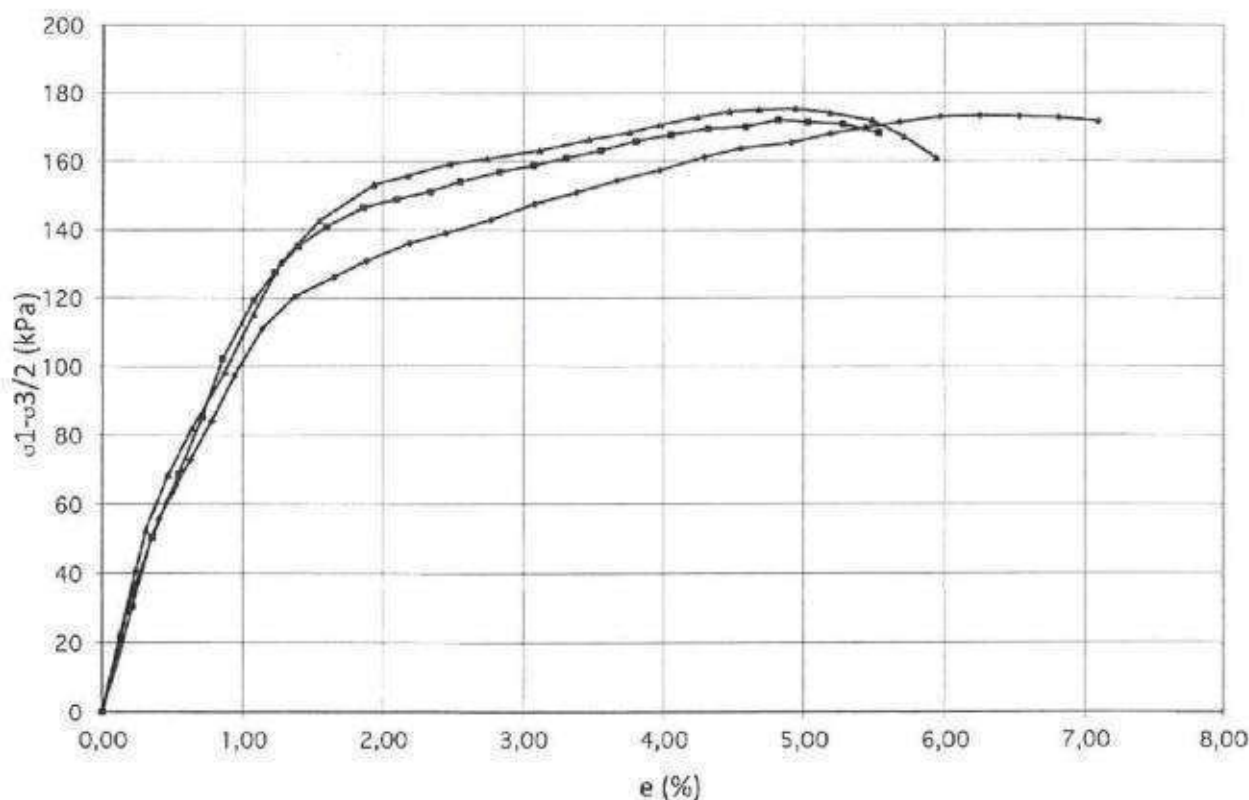
Velocità di prova (mm/min): 0,1

## Dati provino

	H in (mm)	A in (cm <sup>2</sup> )	$\gamma$ in (g/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ in (g/cm <sup>3</sup> )	W in (%)	W fin (%)	Sr in (%)	Sr fin (%)
Provino 1	76,2	11,4	2,07	1,70	21,58	21,91	95,82	98,12
Provino 2	76,2	11,4	2,07	1,70	21,76	22,07	96,24	98,69
Provino 3	76,2	11,4	2,07	1,70	22,00	21,76	97,32	97,41

## Dati rottura

	$\sigma_{1c}$ (kPa)	$\sigma_{3c}$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	A (cm <sup>2</sup> )
Provino 1	373,40	200	6,25	173,40	12,16
Provino 2	472,10	300	4,82	172,10	11,98
Provino 3	575,40	400	4,94	175,40	11,99



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE



N. d'Ordine : 61/19

N. Certificato : 571/19

Indagine : Realizzazione di un parco eolico nel Comune di Guardia Lombardi

Committente : High Wind srl

Località : C.da Piani Mattine - Guardia Lombardi (AV)

Sondaggio n° : 3

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 9,0-9,5

Data ricevimento campione: 01/08/19

Data apertura campione: 01/08/19

Data esecuzione prova: 12/08/19

Descrizione campione: Argilla limosa di colore grigio chiaro molto consistente

Tipo prova: Non consolidata non drenata

Velocità di prova (mm/min): 0,1

n° lettura	Pressione di cella: 200 kPa		Pressione di cella: 300 kPa		Pressione di cella: 400 kPa	
	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3/2$ (kPa)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,17	28,80	0,22	30,60	0,12	22,30
3	0,41	55,80	0,36	50,60	0,25	41,10
4	0,63	72,80	0,55	68,90	0,31	52,50
5	0,78	84,10	0,71	85,20	0,47	68,40
6	0,94	97,40	0,86	102,30	0,64	81,90
7	1,14	111,10	1,08	119,40	0,87	98,50
8	1,38	120,50	1,23	127,60	1,08	115,40
9	1,65	126,20	1,40	135,20	1,27	130,30
10	1,88	130,90	1,60	140,80	1,55	142,50
11	2,19	136,10	1,86	146,50	1,93	153,10
12	2,44	138,90	2,09	148,90	2,18	155,80
13	2,77	142,90	2,34	151,20	2,47	159,20
14	3,08	147,50	2,55	154,10	2,74	160,70
15	3,38	150,90	2,83	156,90	3,12	163,20
16	3,66	154,30	3,07	158,80	3,46	166,30
17	3,97	157,40	3,30	160,90	3,75	168,40
18	4,29	161,20	3,55	163,20	3,97	170,60
19	4,55	163,80	3,80	165,90	4,24	172,90
20	4,91	165,40	4,05	167,80	4,47	174,50
21	5,19	168,10	4,32	169,50	4,68	175,10
22	5,44	169,80	4,58	170,10	4,94	175,40
23	5,68	171,50	4,82	172,10	5,19	174,20
24	5,97	173,10	5,03	171,50	5,48	171,90
25	6,25	173,40	5,27	170,90	5,71	167,10
26	6,53	173,20	5,53	168,30	5,94	160,90
27	6,81	172,80				
28	7,09	171,60				
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Autorizzazione Legge 1086/71 - D.M. n° 11957 del 23/11/2012

## Indagini in situ

**DATA DI PROVA : AGOSTO 2019**

**COMMITTENTE : HIGH WIND SRL**

**CANTIERE : REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO-GUARDIA DEI LOMBARDI AV**

**OGGETTO : INDAGINE SISMICA MASW**

Lo Sperimentatore  
Dott. Nicola Polzone



### Premessa

**Abbiamo avuto incarico dallo HIGH WIND SRL di eseguire una indagine nell'area sita nel Comune di GUARDIA DEI LOMBARDI E BISACCIA per la REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO.**

**L'indagine si è articolata in TRE prospezioni di sismica a rifrazione tipo "MASW" per la determinazione del  $V_{S_{equivalente}}$  eseguita in data agosto 2019.**

## INDAGINE SISMICA

### Introduzione

Nell'ambito del progetto di indagini sono state eseguite delle misure sismiche per la stima della velocità delle onde di taglio dall'analisi ed inversione della dispersione delle onde di Rayleigh e Love.

Le onde di superficie possono essere utilizzate per determinare la velocità delle onde di taglio dei suoli non consolidati e dei materiali più rigidi come le rocce. Queste onde in genere si propagano con velocità tipiche dei materiali superficiali e ultimamente sono sempre più utilizzate nella definizione delle proprietà elastiche ed anelastiche dei terreni e per determinare la rigidità dei materiali.

I metodi che utilizzano le onde di superficie hanno il vantaggio di considerare un'area del sito abbastanza vasta e soggetta a livelli di deformazione, principalmente dovuti alle onde sismiche che si propagano nel mezzo, molto bassi. La rigidità del terreno dipende essenzialmente dal livello di deformazione. Nelle prove di laboratorio (i.e. prove triassiali) i livelli di deformazione utilizzati per stimare la rigidità dei campioni sono molto più alti di quelli normalmente presenti nel terreno quando si propagano onde sismiche.

Si è anche osservato che la rigidità aumenta al decrescere del livello di deformazione ed è ormai generalmente accettato il fatto che le deformazioni del terreno associate con la maggior parte dei problemi connessi all'interazione suolo-struttura hanno bassi valori percentuali (0.1%). Per questo motivo la classificazione dei suoli sulla base dei metodi che utilizzano le onde di superficie rappresenta oramai lo stato dell'arte.



## Acquisizione dei dati

Per la misura della velocità delle onde S, la tecnica utilizzata in questo studio impiega l'analisi delle onde di superficie su registrazioni effettuate lungo uno stendimento di 24 stazioni sismiche ad ampia dinamica (24 bit) collegate da canali di trasmissione dati. Per ogni stazione sismica sono utilizzati sensori a 4.5 Hz. I sensori sono posti a distanze di 2 m l'uno dall'altro. I punti di scoppio sono stati posizionati ad una delle estremità del profilo a distanze di 2-5 m dal geofono n° 1. La scelta dei due scoppi è stata effettuata per avere la certezza di generare la dispersione delle onde superficiali a prescindere dai differenti litotipi presenti nel sottosuolo dell'area investigata.

## METODOLOGIA INTERPRETATIVA

Il software consente di analizzare dati sismici (common-shot gathers acquisiti in campagna) in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della Vs (velocità delle onde di taglio). Tale risultato è ottenuto tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh, determinate tramite la tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves).

La procedura si sviluppa in due operazioni svolte in successione:

- 1) determinazione dello spettro di velocità
- 2) inversione della curva di dispersione attraverso l'utilizzo di algoritmi genetici

Gli algoritmi evolutivi rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di dispersione), la grande quantità di minimi locali porta necessariamente ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale).

In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee.

Gli algoritmi evolutivi offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni. A differenza dei metodi lineari non è necessario fornire alcun modello di partenza. E' invece



necessario definire uno "spazio di ricerca" (search space) all'interno del quale vengono valutate diverse possibili soluzioni.

Quella finale viene infine proposta con anche una stima della sua attendibilità (deviazioni standard) attenuata grazie all'impiego di tecniche statistiche.

### **Procedura di inversione**

Per il sito considerato abbiamo invertito simultaneamente la velocità di fase del modo fondamentale delle onde di Rayleigh e di Love utilizzando una tecnica derivata da Nolet, (1981) e Herrmann (2002).

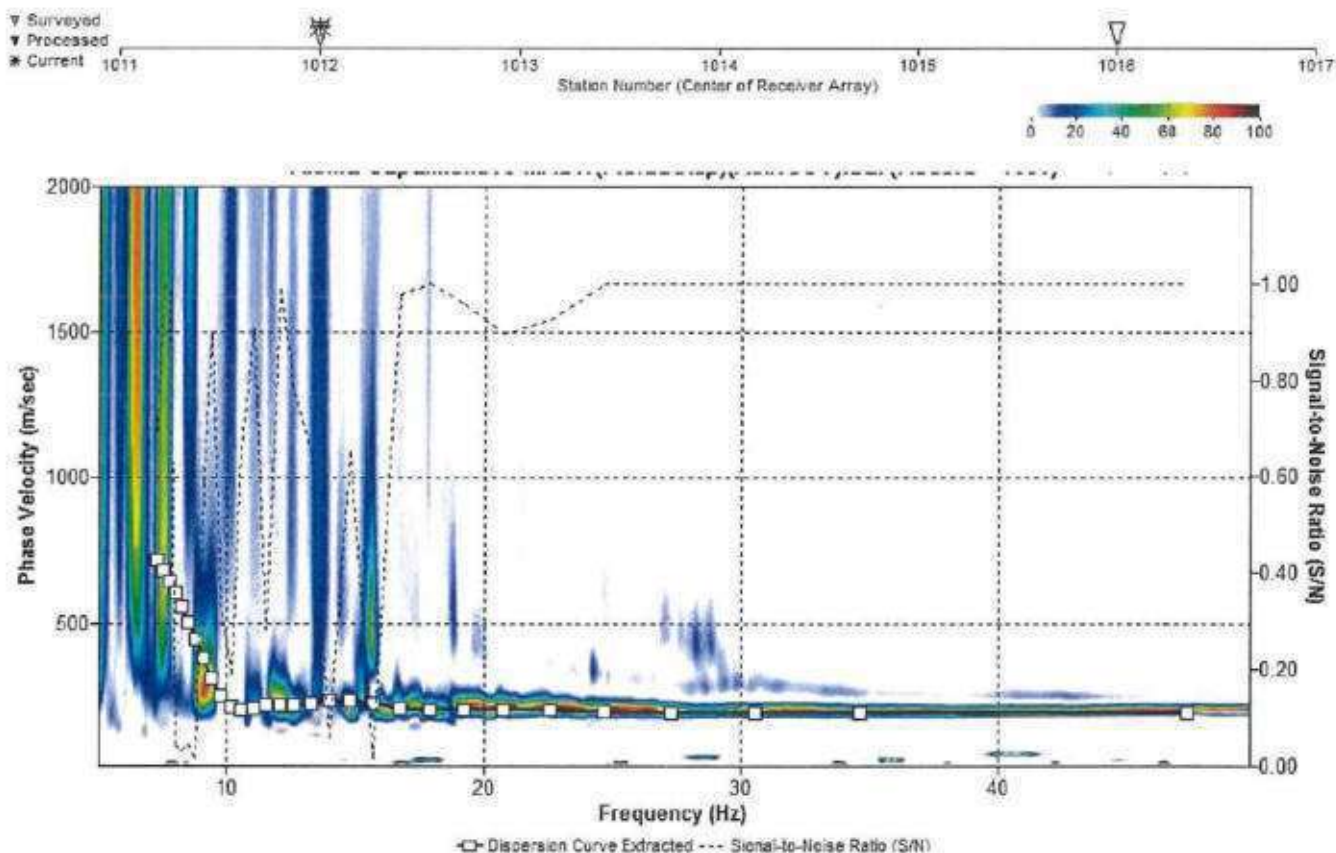
Come modello di partenza nell'inversione abbiamo usato i dati relativi all'analisi semplificata di sismica a rifrazione S effettuata sulla componente trasversale del moto. Abbiamo utilizzato una tecnica lineare di inversione generando però con diverse parametrizzazioni della struttura di partenza diverse soluzioni (profili di velocità S) in grado di produrre curve di dispersione molto simili a quelle osservate. E' importante sottolineare che l'inversione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh e Love non restituisce un unico modello di velocità. I metodi come quello qui utilizzato hanno lo svantaggio di convergere verso un unico minimo relativo (metodo ai minimi quadrati). Per ovviare a questo in genere si utilizzano diversi modelli di partenza e si scelgono solitamente i modelli finali più semplici, dove esiste in genere un aumento della velocità con la profondità. Esiste comunque una certa ambiguità perché le soluzioni possono essere molteplici e diverse tra loro.

Per scegliere quindi i modelli finali che di seguito saranno presentati abbiamo scartato tutti i modelli che non erano in grado di generare le frequenze di risonanza osservate nei rapporti spettrali H/V del rumore ambientale. Nel nostro studio i profili di velocità S ottenuti dall'inversione delle proprietà di dispersione delle onde di Rayleigh e Love sono in accordo con i dati con i rapporti spettrali H/V misurati nel sito interessato. Questo rende più attendibile la soluzione ottenuta attraverso il processo di inversione in quanto si riesce ad eliminare ogni ambiguità relativa ai problemi di "tradeoff" tra profondità e velocità che sono ben conosciuti quando si utilizzano solamente le onde di superficie. Utilizzando i tempi di arrivo S e la frequenza di risonanza fondamentale si riesce in questo modo a vincolare la profondità dove esista un contrasto di velocità.



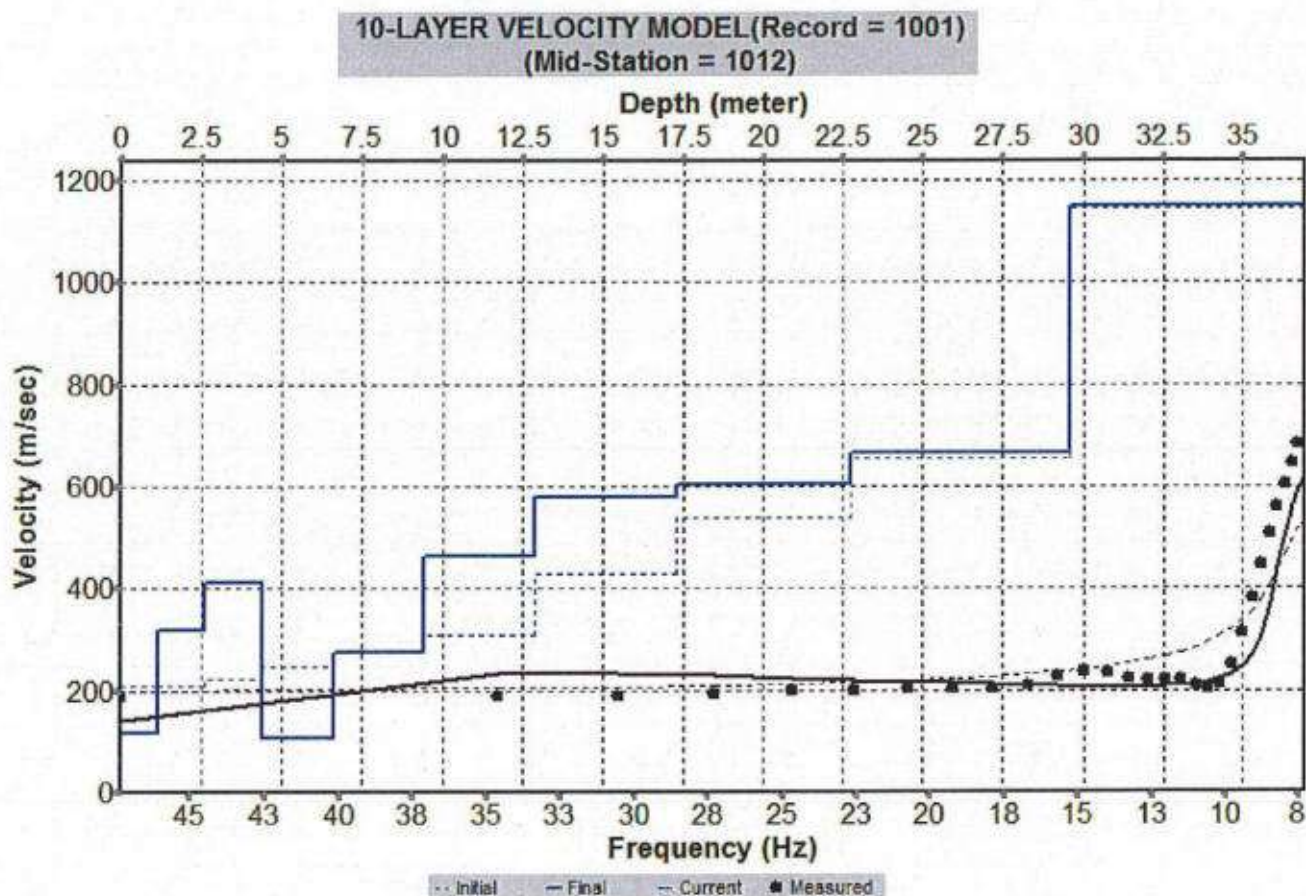
## RISULTATI DELLE PROVE

### RISULTATI DELLE PROVE MASW N.1 SONDAGGIO S1 LOC.CIPOLLETTA – BISACCIA AV

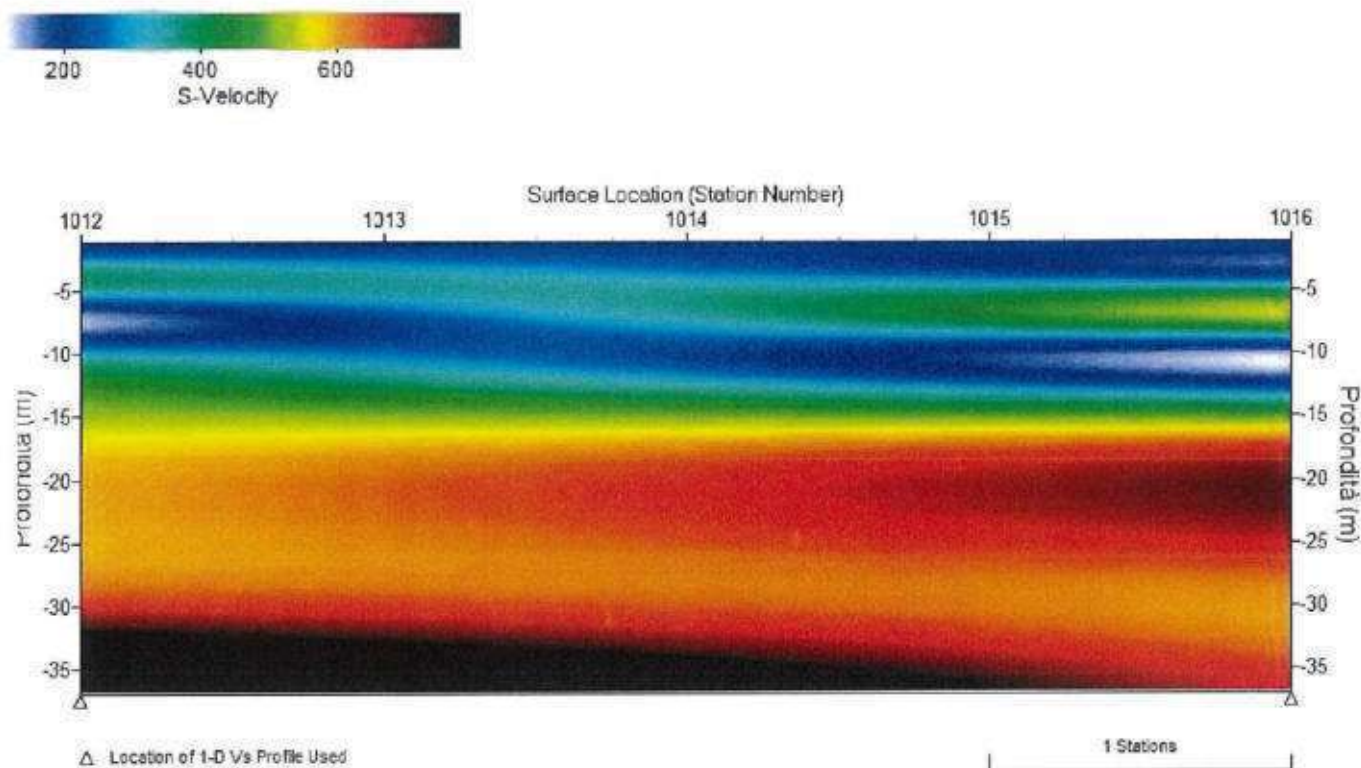


Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica





Profilo verticale 1D delle  $V_s$  ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1-



Modello sismostratigrafico 2D delle  $V_s$  ottenuto dall'indagine Sismica MASW n. 1.





## DIAGNOSTICA

S1

Strato	Spessore mt		Vs m/sec	Y Densità KN/mc	Coeff. di Poisson	Modulo Taglio Go Mpa	Frequenza Strato f	Periodo Strato s
1,00	1,00		140,000	17,00	0,35	33,97	35,0	0,03
2,00	11,00		400,000	18,00	0,30	293,58	9,1	0,11
3,00	18,00		700,000	19,00	0,25	949,03	9,7	0,10

Strato	Spessore m	RIGIDITA' Vs*Y
1	1,00	0,24
2	11,00	0,72
3	18,00	1,33

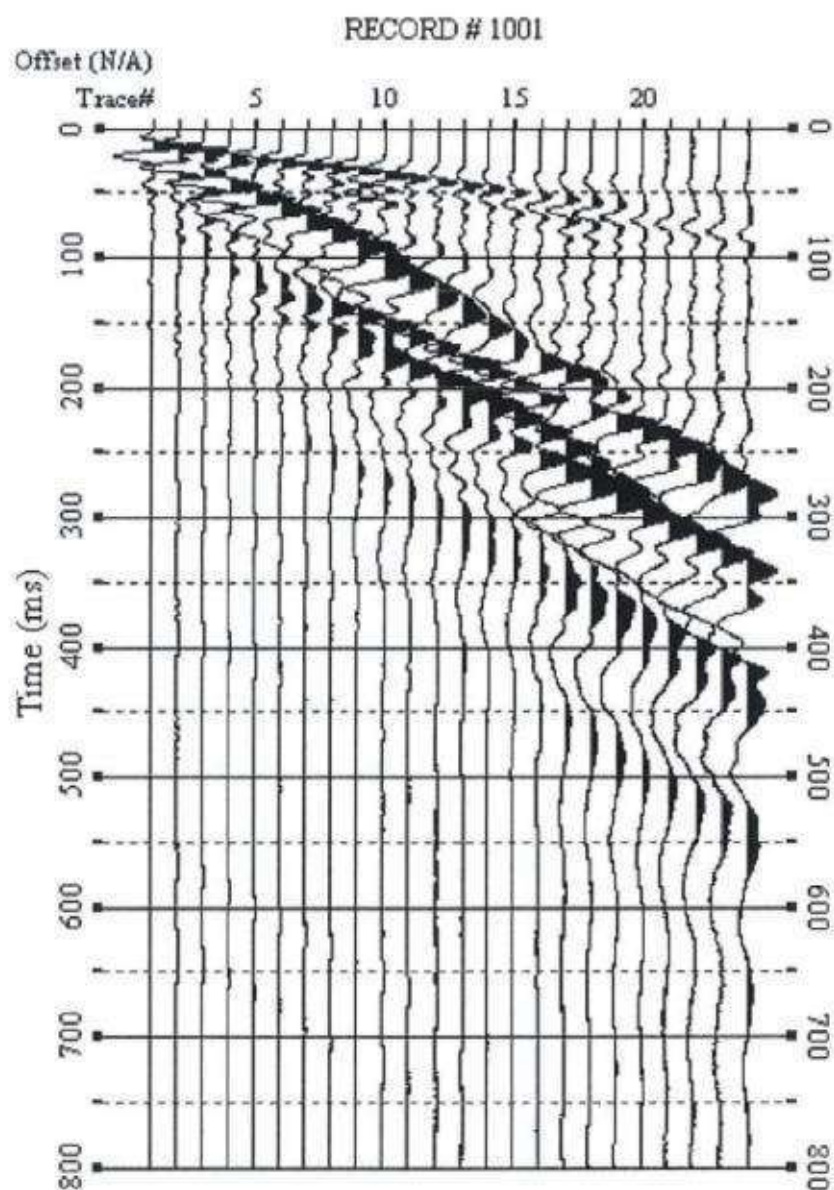
## RIGIDITA' SISMICA RIFERITA ALLO SPESSORE DI TERRENO CONSIDERATO

R= 0,92

Metodi di calcolo delle $V_{s30}$	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione
$V_{s30}$ (misurato in sito con indagini dirette)	497,04	B



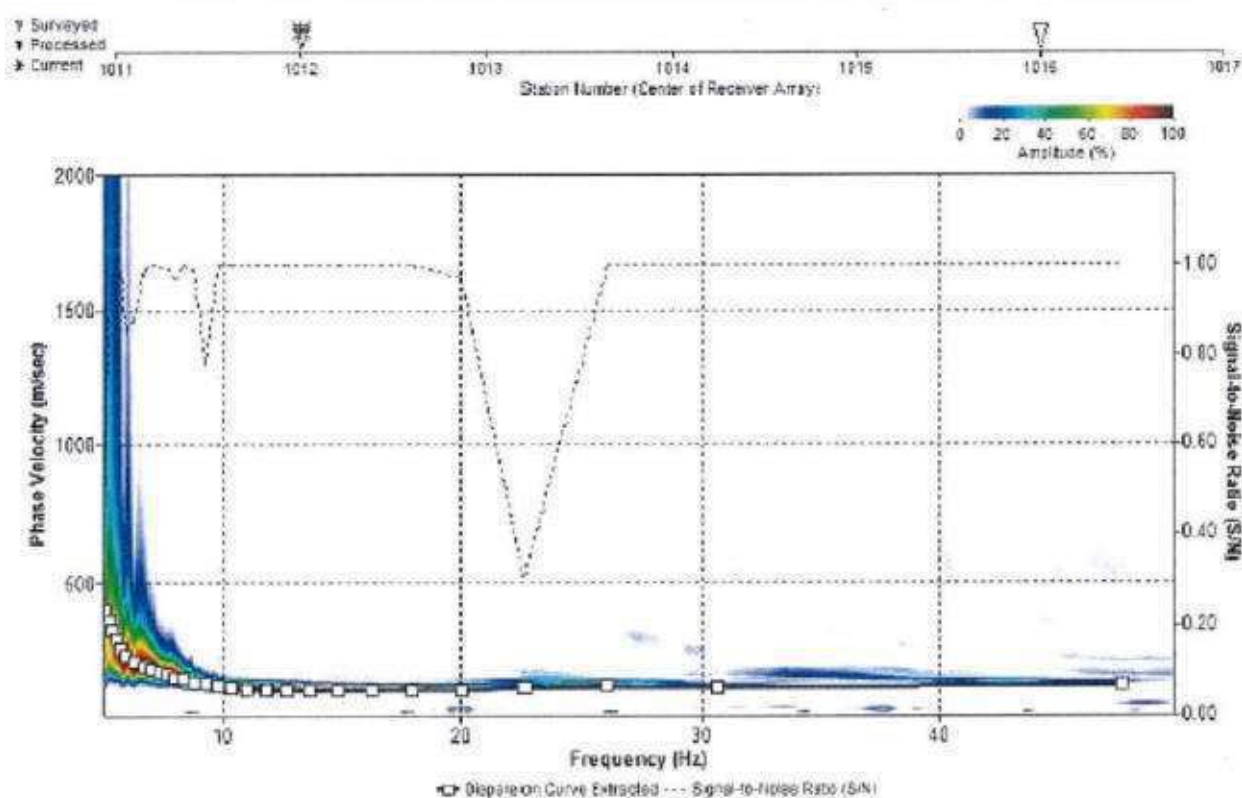
## RISULTATI DELLE PROVE MASW N.2 SONDAGGIO S2 LOC.PIANI MATTINE – GUARDIA DEI LOMBARDI AV



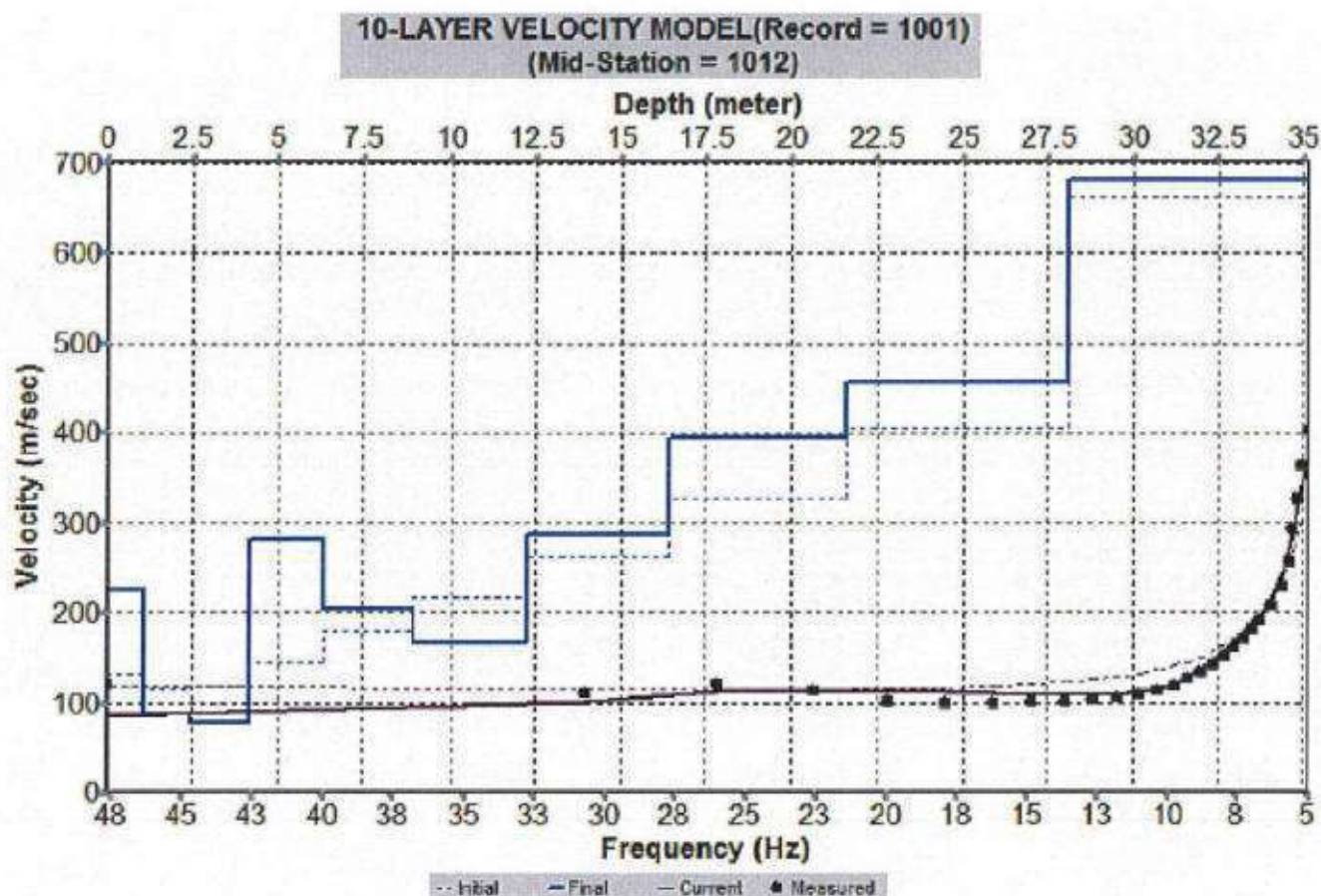


## Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW

sione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica







Profilo verticale 1D delle  $V_s$  ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh



## DIAGNOSTICA

S2

Strato	Spessore mt	Vs m/sec	Y Densità KN/mc	Coeff. di Poisson	Modulo Taglio Go Mpa	Frequenza Strato f	Periodo Strato s
1,00	3,70	180,000	18,00	0,40	59,45	12,2	0,08
2,00	24,00	450,000	19,00	0,35	392,20	4,7	0,21
3,00	2,30	652,000	20,00	0,30	866,67	70,9	0,01

Strato	Spessore m	RIGIDITA' Vs*Y
1	3,70	0,32
2	24,00	0,86
2	2,30	1,30

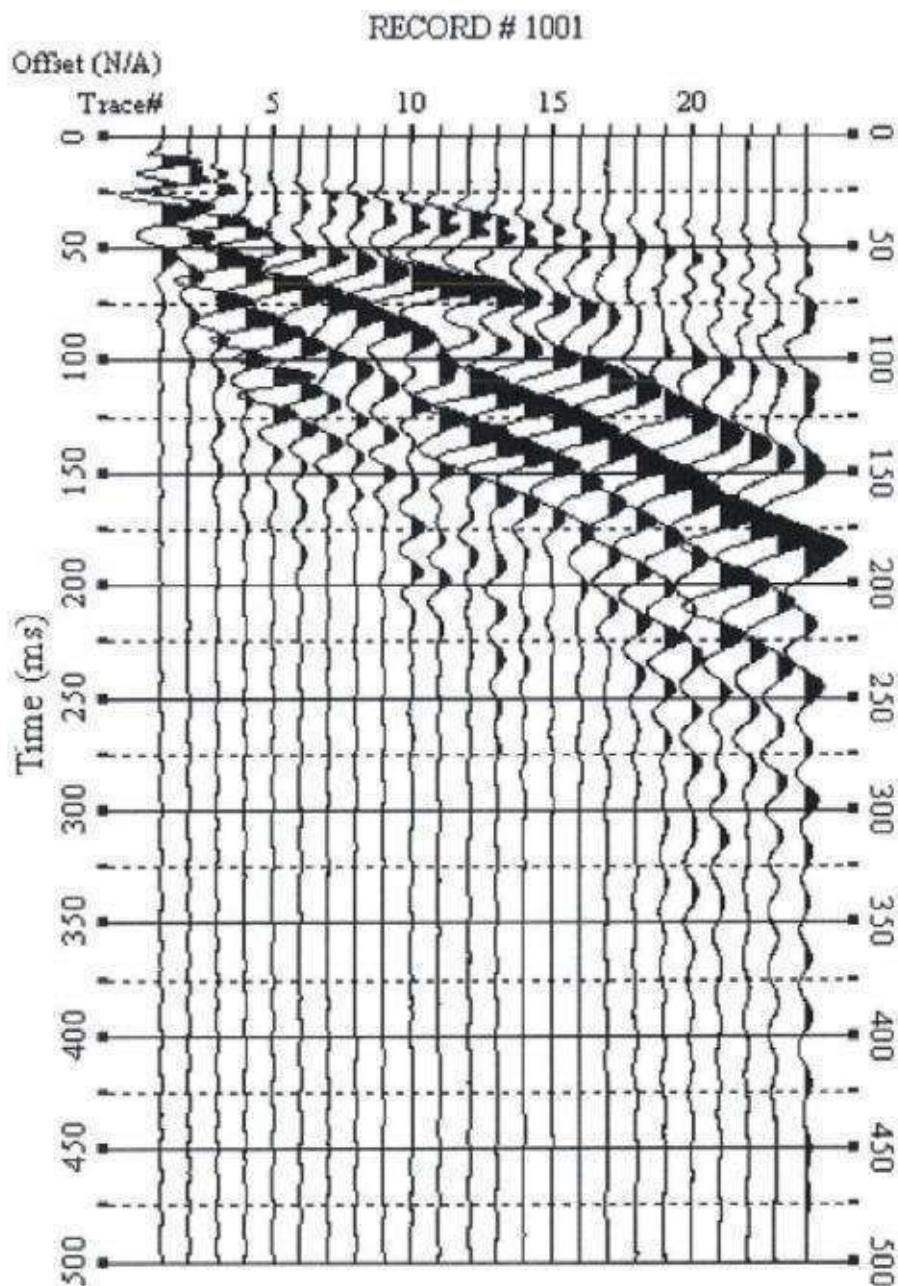
## RIGIDITA' SISMICA RIFERITA ALLO SPESSORE DI TERRENO CONSIDERATO

R= 0,84

Metodi di calcolo delle $V_{s30}$	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione
$V_{s30}$ (misurato in sito con indagini dirette)	387,51	B



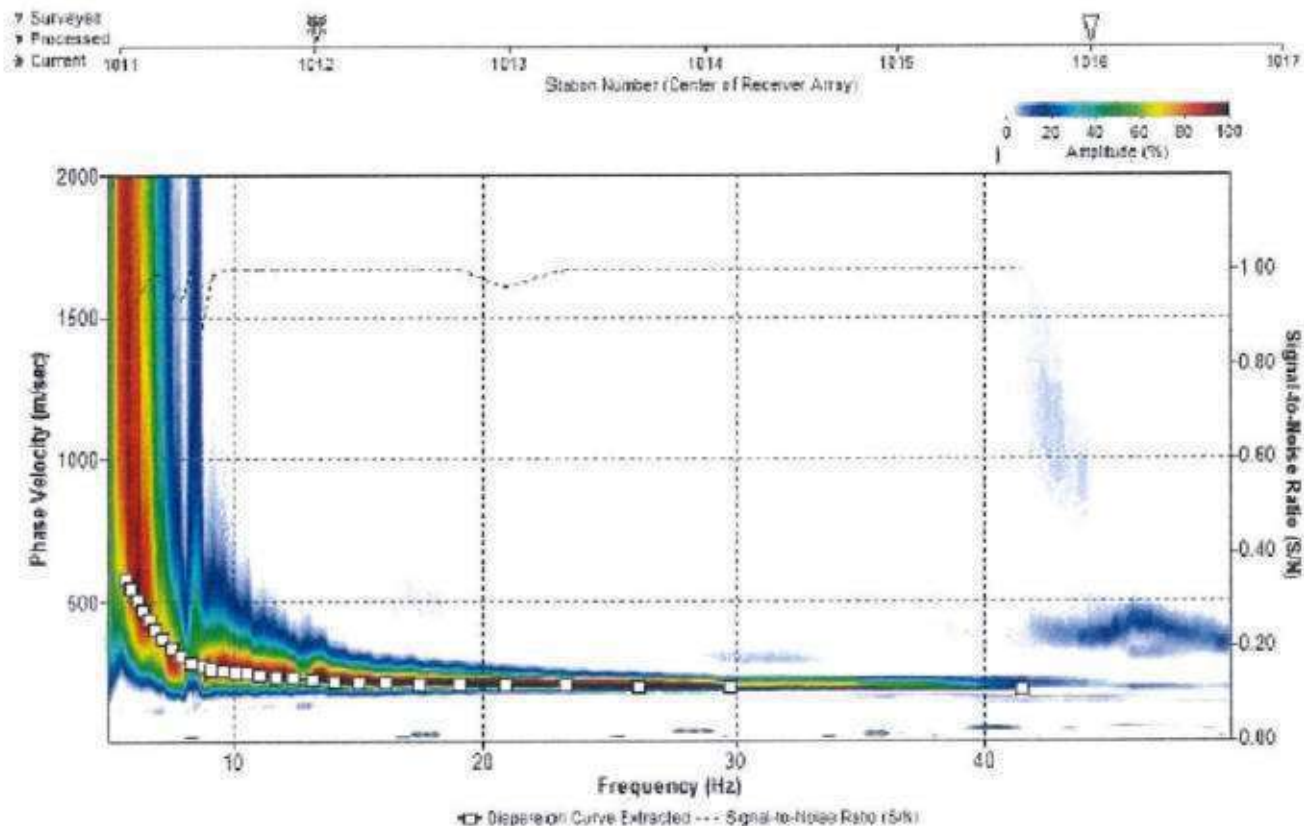
**RISULTATI DELLE PROVE MASW N.3 SONDAGGIO S3 LOC.PIANI MATTINE – GUARDIA DEI LOMBARDI AV**

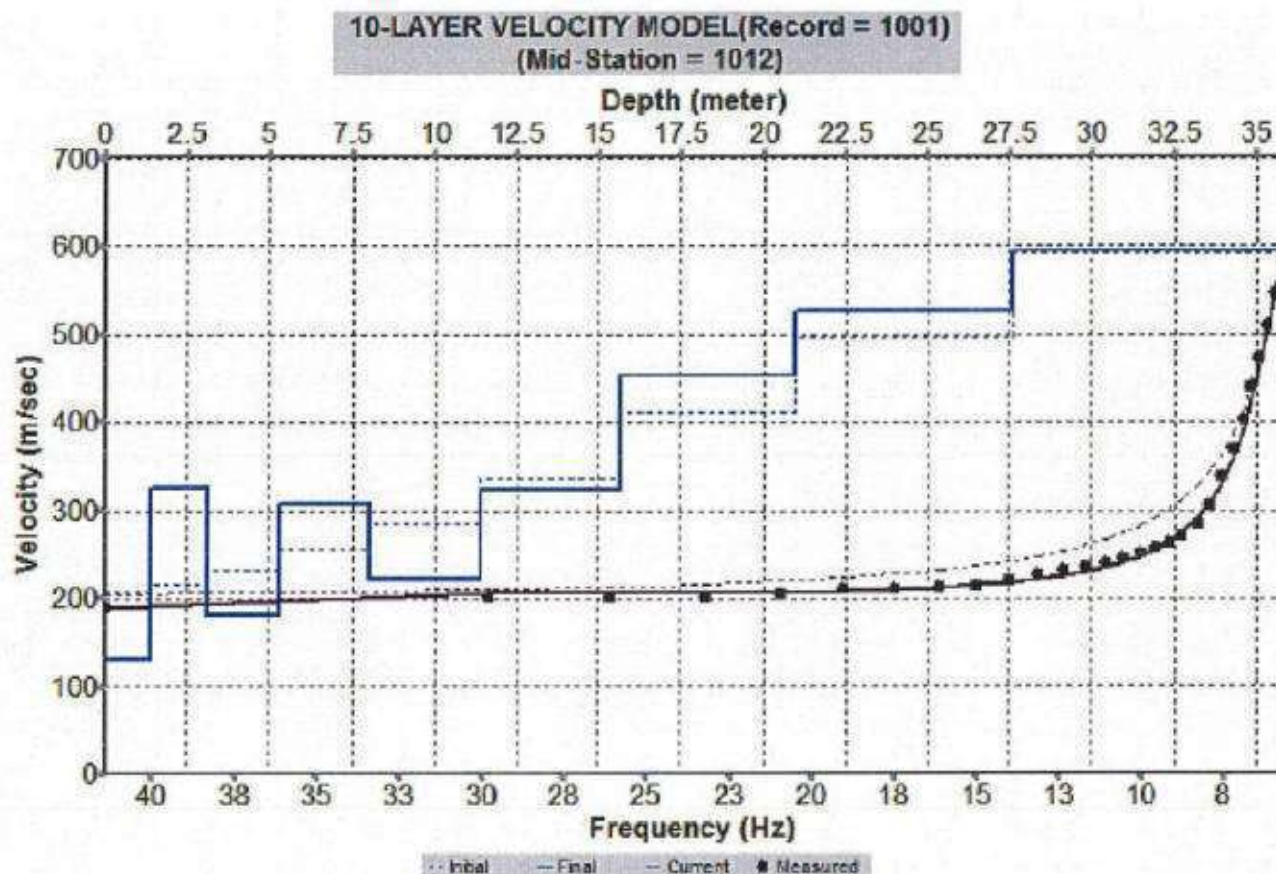






Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW





Profilo verticale 1D delle  $V_s$  ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh



## DIAGNOSTICA

S3

Strato	Spessore mt	Vs m/sec	Y Densità KN/mc	Coeff. di Poisson	Modulo Taglio Go Mpa	Frequenza Strato f	Periodo Strato s
1,00	6,00	240,000	18,00	0,40	105,69	10,0	0,10
2,00	21,00	480,000	19,00	0,35	446,24	5,7	0,18
3,00	3,00	600,000	20,00	0,30	733,94	50,0	0,02

Strato	Spessore m	RIGIDITA' Vs*Y
1	3,70	0,43
2	24,00	0,91
2	2,30	1,20

**RIGIDITA' SISMICA RIFERITA ALLO SPESSORE DI TERRENO CONSIDERATO**

R= 0,90

Metodi di calcolo delle $V_{S30}$	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione
$V_{S30}$ (misurato in sito con indagini dirette)	406,78	B





Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 - 83040 Andretta (AV)

Tel: 082732590 Mobile: 3494423275

e-mail: [geologomiele@libero.it](mailto:geologomiele@libero.it) P.E.C.: [geologomiele@epap.sicurezza postale.it](mailto:geologomiele@epap.sicurezza postale.it)



**Comune di Bisaccia**  
(Provincia di Avellino)



**Comune di Guardia Lombardi**  
(Provincia di Avellino)



INTERVENTO	COMMITTENTE	UBICAZIONE
REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)	High Wind s.r.l. Corso Italia, 27 39100 Bolzano	Località "Piani Mattine"

## **Verifiche di stabilità del versante**

<b>Allegato n° 11</b>	Aggiornamento:	
-----------------------	----------------	--

Data: Novembre 2019	Il Geologo Dott. Vito Antonio Miele
------------------------	--

(Spazio riservato alle autorità competenti per visti o autorizzazioni)



## Relazione di calcolo

### Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

## Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione ( $c$ ) e angolo di resistenza al taglio ( $\phi$ ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
2. In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

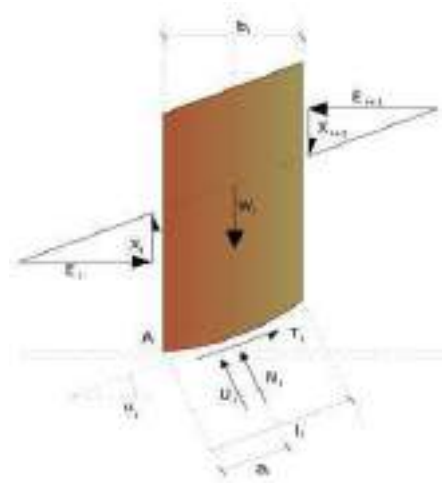
### Metodo di Bishop (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali. Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$$\sum F_y = 0, \quad \sum M_0 = 0 \quad \text{Criterio di rottura}$$

$$F = \frac{\sum \{c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i\} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di  $F$  e di  $\Delta X$  per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre  $\Delta X = 0$  ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di **Bishop ordinario**, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.



## Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:



$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- $F_H$  e  $F_V$  rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- $W$  peso concio;
- $K_x$  coefficiente sismico orizzontale;
- $K_y$  coefficiente sismico verticale.

### Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia  $m \times n$  e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

### COMUNE DI BISACCIA (AV)

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato AA - Sottostazione**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Cipolletta – 83044 Bisaccia (AV)**

Lat./Long.	40,976198/15,32572
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	47,16 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	885,42 m
Ascissa vertice destro superiore xs	256,77 m
Ordinata vertice destro superiore ys	920,44 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,1054
Coefficiente azione sismica verticale	0,0527





**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	855,0
2	41,63	850,0
3	81,12	845,0
4	96,16	843,0
5	114,05	845,0
6	147,11	850,0
7	271,41	853,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	853,5
2	41,63	848,5
3	81,12	843,5
4	96,16	841,5
5	114,05	843,5
6	147,11	848,5
7	271,41	851,5

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	848,8
2	41,63	843,8
3	81,12	838,8
4	96,16	836,8
5	114,05	838,8
6	147,11	843,8
7	271,41	846,8

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si



**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.37		24	1934	1976		
3	0.50		23	1937	2121		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	2,67
Ascissa centro superficie	120,52 m
Ordinata centro superficie	911,68 m
Raggio superficie	70,61 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 120,523 yc = 911,684 Rc = 70,609 Fs=2,675**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5,35	-13,2	5,5	8929,27	941,14	470,57	0,07	12,9	0,0	9664,1	2098,5
2	6,97	-8,1	7,04	35700,75	3762,86	1881,43	0,3	19,6	0,0	37724,7	11652,4
3	3,73	-3,7	3,74	27945,89	2945,5	1472,75	0,3	19,6	0,0	28477,3	7207,7
4	5,35	-0,1	5,35	48757,18	5139,01	2569,5	0,3	19,6	0,0	48767,5	11287,2
5	5,35	4,3	5,37	5083,03	5805,75	2902,88	0,3	19,6	0,0	54339,1	11976,9
6	5,35	8,7	5,41	57172,3	6025,96	3012,98	0,3	19,6	0,0	55969,6	12221,4
7	5,35	13,1	5,49	54911,87	5787,71	2893,86	0,3	19,6	0,0	53583,3	12013,9
8	7,93	18,7	8,37	67797,21	7145,83	3572,91	0,3	19,6	0,0	66021,5	16415,7
9	2,77	23,3	3,02	16079,56	1694,79	847,39	0,3	19,6	0,0	15397,7	4902,0
10	5,35	27,0	6,01	12469,55	1314,29	657,15	0,07	12,9	0,0	12740,4	2463,1

**COMUNE DI BISACCIA (AV)**

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato AA - Sottostazione**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Cipolletta – 83044 Bisaccia (AV)**

Lat./Long.	40,976198/15,32572
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei concii	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	



**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	47,16 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	885,42 m
Ascissa vertice destro superiore xs	256,77 m
Ordinata vertice destro superiore ys	920,44 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,105
Coefficiente azione sismica verticale	0,053

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	855,0
2	41,63	850,0
3	81,12	845,0
4	96,16	843,0
5	114,05	845,0
6	120,0	846,5
7	180,0	846,5
8	184,0	851,8
9	271,41	853,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	853,5
2	41,63	848,5
3	81,12	843,5
4	96,16	841,5
5	114,05	843,5
6	125,0	846,5
7	180,19	846,52
8	183,53	851,07
9	183,6	851,07
10	183,53	851,02
11	271,41	851,5

**Vertici strato .....2**

N		X (m)	y (m)
1		0,0	848,8
2		41,63	843,8
3		81,12	838,8





4		96,16	836,8
5		114,05	838,8
6		147,11	843,8
7		271,41	846,8

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.37		24	1934	1976		
3	0.50		23	1937	2121		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )	
1	125	846	180	846		1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	2,09
Ascissa centro superficie	120,52 m
Ordinata centro superficie	887,17 m
Raggio superficie	45,79 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 120,523 yc = 887,172 Rc = 45,786 Fs=2,092**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3,63	-17,1	3,8	4959,64	520,76	262,86	0,07	12,9	0,0	5731,5	1760,4
2	5,19	-11,4	5,29	22424,0	2354,52	1188,47	0,3	19,6	0,0	25041,3	10682,0
3	2,08	-6,8	2,09	13555,74	1423,35	718,45	0,3	19,6	0,0	14236,8	4895,4
4	3,87	-3,1	3,88	32864,55	3450,78	1741,82	0,3	19,6	0,03	3460,2	10167,1

5	3,39	1,5	3,3932725,63	3436,19	1734,46	0,3	19,6	0,032494,3	9393,8
6	3,63	5,9	3,6554466,08	5718,94	2886,7	0,3	19,6	0,053420,0	12965,0
7	3,63	10,5	3,6966888,15	7023,26	3545,07	0,3	19,6	0,065275,2	14854,6
8	3,63	15,1	3,7661094,06	6414,88	3237,99	0,3	19,6	0,059489,8	14047,6
9	3,63	19,9	3,8653046,53	5569,89	2811,47	0,3	19,6	0,051720,1	12974,4
10	3,63	24,8	4,041556,96	4363,48	2202,52	0,3	19,6	0,040506,3	11417,0

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)****Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato BB – WTG 01****Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano****Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,96818/15,291985
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2,3 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	876,73 m
Ascissa vertice destro superiore xs	304,07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	913,25 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,108
Coefficiente azione sismica verticale	0,054

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	825,0
2	25,49	830,0
3	64,89	835,0
4	105,84	840,0
5	174,59	845,0
6	256,94	850,0
7	308,52	853,0



**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	824,4
2	25,49	829,4
3	64,89	834,4
4	105,84	839,4
5	174,59	844,4
6	256,94	849,4
7	308,52	852,4

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	816,0
2	25,49	821,0
3	64,89	826,0
4	105,84	831,0
5	174,59	836,0
6	256,94	841,0
7	308,52	844,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.20		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,86
Ascissa centro superficie	32,48 m
Ordinata centro superficie	913,25 m
Raggio superficie	90,64 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 32,48 yc = 913,247 Rc = 90,64 Fs=1,856**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7,48	-14,0	7,7124929,91	2692,43	1346,22	0,16	19,6	19,6	0,028448,4	11002,3	
2	7,48	-9,2	7,5770015,26	7561,65	3780,82	0,16	19,6	19,6	0,073983,5	18842,0	
3	3,76	-5,6	3,7849077,63	5300,38	2650,19	0,16	19,6	19,6	0,050472,2	11767,4	
4	11,19	-0,9	11,19179775,0	19415,7	9707,85	0,16	19,6	19,6	0,0180416,2	40244,7	
5	7,48	5,0	7,51132818,8	14344,43	7172,21	0,16	19,6	19,6	0,0130806,6	28701,0	
6	7,48	9,8	7,59132466,9	14306,43	7153,21	0,16	19,6	19,6	0,0129499,0	28537,1	
7	7,48	14,6	7,73122419,3	13221,29	6610,65	0,16	19,6	19,6	0,0119499,9	26902,6	
8	5,78	19,0	6,1181132,07	8762,26	4381,13	0,16	19,6	19,6	0,079391,5	18639,9	
9	9,17	24,1	10,0591486,53	9880,55	4940,27	0,16	19,6	19,6	0,089707,1	23527,5	
10	7,48	30,0	8,6426001,09	2808,12	1404,06	0,16	19,6	19,6	0,023727,9	10907,4	

#### COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato BB – WTG 01**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,96818/15,291985
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

#### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	29,04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	869,76 m
Ascissa vertice destro superiore xs	281,11 m
Ordinata vertice destro superiore ys	920,85 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

#### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,108
Coefficiente azione sismica verticale	0,054





**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	825,0
2	25,49	830,0
3	64,89	835,0
4	105,84	840,0
5	155,25	843,41
6	157,08	842,0
7	190,0	842,0
8	194,52	846,0
9	256,94	850,0
10	308,52	853,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	824,4
2	25,49	829,4
3	64,89	834,4
4	105,84	839,4
5	155,6	843,11
6	157,0	842,0
7	190,0	842,0
8	193,96	845,5
9	256,94	849,4
10	308,52	852,4

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	816,0
2	25,49	821,0
3	64,89	826,0
4	105,84	831,0
5	174,59	836,0
6	256,94	841,0
7	308,52	844,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si



**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.20		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	165	841,5	185	841,5008	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,93
Ascissa centro superficie	29,04 m
Ordinata centro superficie	885,09 m
Raggio superficie	61,99 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 29,043 \quad y_c = 885,089 \quad R_c = 61,989 \quad F_s = 1,934$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5,73	-16,7	5,9816178,33	1747,26	873,63	0,16	19,6	0,0	19207,2	7716,3	
2	5,73	-11,2	5,8445509,09	4914,98	2457,49	0,16	19,6	0,0	48897,8	12581,5	
3	5,64	-5,9	5,67 67170,3	7254,39	3627,2	0,16	19,6	0,0	69168,5	15848,0	
4	5,82	-0,6	5,8283831,63	9053,82	4526,91	0,16	19,6	0,0	84028,1	18444,6	
5	5,73	4,8	5,7588600,05	9568,81	4784,4	0,16	19,6	0,0	87330,6	18946,6	
6	5,73	10,1	5,8288379,51	9544,99	4772,49	0,16	19,6	0,0	86413,3	18846,0	
7	5,73	15,5	5,9581750,17	8829,02	4414,51	0,16	19,6	0,0	79889,1	17849,5	
8	5,73	21,1	6,1568280,06	7374,25	3687,12	0,16	19,6	0,0	67076,9	15851,7	
9	5,73	27,0	6,4347262,49	5104,35	2552,17	0,16	19,6	0,0	46595,5	12636,9	
10	5,73	33,1	6,8417588,91	1899,6	949,8	0,16	19,6	0,0	15905,7	7808,1	

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)**

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato CC – WTG 02**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,971288/15,290386
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei concii	10,0



Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	1,05 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	891,07 m
Ascissa vertice destro superiore xs	307,35 m
Ordinata vertice destro superiore ys	924,17 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,107
Coefficiente azione sismica verticale	0,0535

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	845,0
2	47,41	850,0
3	166,26	855,0
4	341,45	857,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	844,4
2	47,41	849,4
3	166,26	854,4
4	341,45	856,4

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	836,0
2	47,41	841,0
3	166,26	846,0
4	341,45	848,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0



**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.20		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	2,56
Ascissa centro superficie	31,68 m
Ordinata centro superficie	891,07 m
Raggio superficie	48,82 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 31,676 yc = 891,071 Rc = 48,825 Fs=2,56**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	4,66	-20,6	4,9810245,47	1096,27	548,13	0,16	19,6	0,012599,8	4420,8		
2	4,66	-14,8	4,8228713,93	3072,39	1536,2	0,16	19,6	0,031477,1	6719,6		
3	4,66	-9,2	4,7242568,12	4554,79	2277,4	0,16	19,6	0,044471,9	8307,0		
4	4,66	-3,7	4,6752088,98	5573,52	2786,76	0,16	19,6	0,052801,0	9331,5		
5	4,66	1,8	4,6657415,17	6143,42	3071,71	0,16	19,6	0,057136,9	9875,7		
6	4,66	7,3	4,758569,02	6266,89	3133,44	0,16	19,6	0,057771,0	9976,1		
7	4,66	12,8	4,7855452,88	5933,46	2966,73	0,16	19,6	0,054679,2	9631,3		
8	2,58	17,2	2,727628,85	2956,29	1478,14	0,16	19,6	0,027376,7	4995,8		
9	6,74	23,1	7,3352924,92	5662,97	2831,48	0,16	19,6	0,052908,0	10856,2		
10	4,66	30,6	5,4111913,73	1274,77	637,38	0,16	19,6	0,011185,4	4489,5		

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)**

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato CC – WTG 02**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,971288/15,290386
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0





Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	36,84 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	875,83 m
Ascissa vertice destro superiore xs	316,84 m
Ordinata vertice destro superiore ys	906,82 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,107
Coefficiente azione sismica verticale	0,054

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	845,0
2	47,41	850,0
3	166,26	855,0
4	203,0	856,0
5	208,0	853,5
6	250,0	853,5
7	251,82	855,98
8	341,45	857,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	844,4
2	47,41	849,4
3	166,26	854,4
4	203,83	855,41
5	208,0	853,5
6	250,0	853,5
7	251,32	855,42
8	341,45	856,4

**Vertici strato .....2**

N		X (m)	y (m)
1		0,0	836,0
2		47,41	841,0



3		166,26	846,0
4		341,45	848,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.20		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	220	853	240	853	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	2,51
Ascissa centro superficie	218,84 m
Ordinata centro superficie	877,38 m
Raggio superficie	28,24 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 218,843 \quad y_c = 877,381 \quad R_c = 28,242 \quad F_s = 2,506$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2,53	-37,4	3,18	4878,5	522,0	263,44	0,16	19,6	0,0	8370,9	2926,5
2	5,0	-28,4	5,68	22523,99	2410,07	1216,3	0,16	19,6	0,0	29425,2	7099,4
3	2,51	-19,9	2,67	13504,75	1445,01	729,26	0,16	19,6	0,0	15652,9	3569,7
4	3,34	-13,7	3,44	23930,44	2560,56	1292,24	0,16	19,6	0,0	25928,8	5347,9
5	3,34	-6,8	3,37	27971,31	2992,93	1510,45	0,16	19,6	0,0	28840,1	5681,1

6	3,34	0,1	3,3434692,71	3712,12	1873,41	0,16	19,6	0,034686,3	6422,8
7	3,34	6,9	3,3761377,04	6567,34	3314,36	0,16	19,6	0,060642,1	9790,4
8	3,34	13,8	3,4457293,53	6130,41	3093,85	0,16	19,6	0,056704,9	9325,3
9	3,34	20,9	3,5850292,48	5381,3	2715,79	0,16	19,6	0,050547,0	8608,8
10	3,34	28,4	3,839008,87	4173,95	2106,48	0,16	19,6	0,040337,5	7418,8

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)****Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato DD – WTG 03****Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano****Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,981663/15,290113
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	21,04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	879,18 m
Ascissa vertice destro superiore xs	277,32 m
Ordinata vertice destro superiore ys	919,32 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,107
Coefficiente azione sismica verticale	0,053

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	830,0
2	32,93	835,0
3	69,25	840,0
4	101,31	845,0
5	136,24	850,0
6	302,23	855,0



**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	829,4
2	32,93	834,4
3	69,25	839,4
4	101,31	844,4
5	136,24	849,4
6	302,23	854,4

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	821,0
2	32,93	826,0
3	69,25	831,0
4	101,31	836,0
5	136,24	841,0
6	302,23	846,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.20		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,8
Ascissa centro superficie	72,3 m
Ordinata centro superficie	919,32 m
Raggio superficie	86,69 m





B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 72,297 yc = 919,318 Rc = 86,686 Fs=1,797**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7,56	-15,2	7,8323460,23	2510,25	1243,39	0,16	19,6	19,6	0,027371,2	11268,2	
2	7,56	-10,1	7,6864924,02	6946,87	3440,97	0,16	19,6	19,6	0,069257,0	18687,9	
3	8,32	-4,8	8,34106932,5	11441,78	5667,42	0,16	19,6	19,6	0,0109517,3	26482,4	
4	6,8	0,2	6,8106559,4	11401,86	5647,65	0,16	19,6	19,6	0,0106459,3	24680,3	
5	7,56	5,0	7,59130476,7	13961,01	6915,27	0,16	19,6	19,6	0,0128417,9	29273,2	
6	7,56	10,0	7,67133257,2	14258,52	7062,63	0,16	19,6	19,6	0,0130082,0	29644,7	
7	10,15	16,1	10,56165315,1	17688,71	8761,7	0,16	19,6	19,6	0,0161208,9	37586,2	
8	4,97	21,3	5,3366908,18	7159,18	3546,13	0,16	19,6	19,6	0,065531,7	16121,0	
9	7,56	25,9	8,473937,05	7911,26	3918,66	0,16	19,6	19,6	0,072535,3	19863,0	
10	7,56	31,6	8,8727643,01	2957,8	1465,08	0,16	19,6	19,6	0,025239,9	11724,6	

#### COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato DD – WTG 03**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,981663/15,290113
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

#### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-2,85 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	878,22 m
Ascissa vertice destro superiore xs	270,61 m
Ordinata vertice destro superiore ys	915,68 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

#### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,107
Coefficiente azione sismica verticale	0,053



**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	830,0
2	32,93	835,0
3	55,0	838,0
4	88,0	838,0
5	95,8	844,14
6	101,31	845,0
7	136,24	850,0
8	302,23	855,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	829,4
2	32,93	834,4
3	59,43	837,99
4	88,0	838,0
5	94,85	843,35
6	101,31	844,4
7	136,24	849,4
8	302,23	854,4

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	821,0
2	32,93	826,0
3	69,25	831,0
4	101,31	836,0
5	136,24	841,0
6	302,23	846,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si



**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.20		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	64	837,5	84	837,5	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,4
Ascissa centro superficie	92,86 m
Ordinata centro superficie	887,59 m
Raggio superficie	51,34 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$xc = 92,86 \quad yc = 887,589 \quad Rc = 51,337 \quad Fs=1,405$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	4,66	-12,3	4,77	5307,19	567,87	281,28	0,16	19,6	0,0	6858,6	6523,1
2	4,66	-7,0	4,71	2752,62	1364,53	675,89	0,16	19,6	0,0	13844,3	8055,9
3	6,89	-0,6	6,89	71537,98	7654,56	3791,51	0,16	19,6	0,0	71774,2	23678,5
4	2,43	4,6	2,44	38201,91	4087,6	2024,7	0,16	19,6	0,0	37421,2	11154,1
5	3,08	7,7	3,14	9069,29	5250,42	2600,67	0,16	19,6	0,0	47593,0	14182,0
6	6,25	13,1	6,42	97689,13	10452,74	5177,52	0,16	19,6	0,0	93730,7	28247,8
7	4,66	19,4	4,94	65329,73	6990,28	3462,48	0,16	19,6	0,0	62395,4	19499,8
8	4,66	25,0	5,15	53767,49	5753,12	2849,68	0,16	19,6	0,0	51328,6	17159,2
9	4,66	30,9	5,44	36846,86	3942,61	1952,88	0,16	19,6	0,0	34780,5	13645,8
10	4,66	37,2	5,86	13597,72	1454,96	720,68	0,16	19,6	0,0	10610,6	8511,0

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)**

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato EE – WTG 04**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,980611/15,294209
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0



Coefficiente parziale resistenza 1,1  
 Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: Picco  
 Analisi Condizione drenata  
 Superficie di forma circolare

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi 21,75 m  
 Ordinata vertice sinistro inferiore yi 870,83 m  
 Ascissa vertice destro superiore xs 250,71 m  
 Ordinata vertice destro superiore ys 905,17 m  
 Passo di ricerca 10,0  
 Numero di celle lungo x 10,0  
 Numero di celle lungo y 10,0

### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,106  
 Coefficiente azione sismica verticale 0,053

### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	815,0
2	35,02	820,0
3	67,13	825,0
4	93,37	830,0
5	150,27	835,0
6	193,22	840,0
7	271,61	845,0

### Vertici strato .....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	814,4
2	35,02	819,4
3	67,13	824,4
4	93,37	829,4
5	150,27	834,4
6	193,22	839,4
7	271,61	844,4

### Vertici strato .....2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	806,0
2	35,02	811,0
3	67,13	816,0





4	93,37	821,0
5	150,27	826,0
6	193,22	831,0
7	271,61	836,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.2		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,71
Ascissa centro superficie	56,09 m
Ordinata centro superficie	875,98 m
Raggio superficie	60,91 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 56,091 \quad y_c = 875,977 \quad R_c = 60,908 \quad F_s = 1,708$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2,19	-21,3	2,35	2226,65	236,02	118,01	0,07	12,9	0,0	2880,5	1253,8
2	10,51	-15,1	10,897	5289,79	7980,72	3990,36	0,16	19,6	0,0	84832,8	25348,9
3	6,35	-7,0	6,483	156,92	8814,63	4407,32	0,16	19,6	0,0	86448,0	21834,4
4	6,35	-1,0	6,351	101389,9	10747,33	5373,67	0,16	19,6	0,0	101826,4	24709,8
5	8,9	6,2	8,951	57041,7	16646,42	8323,21	0,16	19,6	0,0	153957,0	36804,4
6	3,8	12,3	3,89	67298,5	7133,64	3566,82	0,16	19,6	0,0	65452,6	15721,1
7	6,35	17,2	6,651	107674,6	11413,51	5706,75	0,16	19,6	0,0	104816,7	25530,0
8	6,35	23,6	6,939	2992,63	9857,22	4928,61	0,16	19,6	0,0	91343,5	23216,5
9	6,35	30,4	7,366	7269,24	7130,54	3565,27	0,16	19,6	0,0	66863,0	18940,7
10	6,35	37,6	8,012	8294,57	2999,23	1499,61	0,16	19,6	0,0	26575,6	11861,7

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)****Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato EE – WTG 04****Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano****Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,980611/15,294209
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	24,14 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	859,05 m
Ascissa vertice destro superiore xs	247,14 m
Ordinata vertice destro superiore ys	895,15 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,106
Coefficiente azione sismica verticale	0,053

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	815,0
2	35,02	820,0
3	67,13	825,0
4	93,37	830,0
5	150,27	835,0
6	153,0	835,27
7	184,0	835,27
8	193,22	840,0
9	271,61	845,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	814,4
2	35,02	819,4
3	67,13	824,4



4	93,37	829,4
5	160,17	835,29
6	152,3	835,29
7	184,05	835,29
8	191,93	839,35
9	271,61	844,4

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	806,0
2	35,02	811,0
3	67,13	816,0
4	93,37	821,0
5	150,27	826,0
6	193,22	831,0
7	271,61	836,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.20		24	2008	2022		
3	0.45		25	2107	2129		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	160	835	180	835	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,69
Ascissa centro superficie	57,59 m
Ordinata centro superficie	893,34 m
Raggio superficie	77,49 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 57,593 yc = 893,343 Rc = 77,489 Fs=1,692**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1,71	-17,6	1,79	1155,58	122,49	61,25	0,07	12,9	0,0	1490,4	877,3
2	12,32	-12,3	12,61	80537,57	8536,98	4268,49	0,16	19,6	0,088458,8	27773,6	
3	7,01	-5,0	7,04	87679,2	9293,99	4647,0	0,16	19,6	0,090051,0	23291,4	
4	7,01	0,2	7,01	107201,1	11363,32	5681,66	0,16	19,6	0,0107110,1	26533,7	
5	5,76	4,9	5,78	96205,58	10197,79	5098,9	0,16	19,6	0,094572,0	23072,5	
6	8,27	10,2	8,41	43258,6	15185,41	7592,71	0,16	19,6	0,0139459,3	33919,1	
7	7,01	16,0	7,31	17039,0	12406,14	6203,07	0,16	19,6	0,0113713,8	28040,3	
8	7,01	21,5	7,54	102411,5	10855,62	5427,81	0,16	19,6	0,099972,9	25617,4	
9	3,94	25,9	4,38	46792,4	4959,99	2480,0	0,16	19,6	0,045917,4	12554,1	
10	10,09	31,9	11,88	58204,68	6169,7	3084,85	0,16	19,6	0,055575,7	20856,3	

#### COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato FF – WTG 05**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,99015/15,281171
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

#### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	31,17 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	853,33 m
Ascissa vertice destro superiore xs	255,97 m
Ordinata vertice destro superiore ys	883,53 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

#### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,106
Coefficiente azione sismica verticale	0,053





**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	790,0
2	24,93	795,0
3	43,96	800,0
4	103,71	805,0
5	157,57	810,0
6	214,7	815,0
7	275,95	820,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	788,9
2	24,93	793,9
3	43,96	798,9
4	103,71	803,9
5	157,57	808,9
6	214,7	813,9
7	275,95	818,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	781,0
2	24,93	786,0
3	43,96	791,0
4	103,71	796,0
5	157,57	801,0
6	214,7	806,0
7	275,95	811,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si



**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,96
Ascissa centro superficie	31,17 m
Ordinata centro superficie	859,37 m
Raggio superficie	71,95 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 31,165 yc = 859,369 Rc = 71,948 Fs=1,962**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	6,81	-16,5	7,121570,01	2286,42	1143,21	0,22	21,3	0,026074,3	12080,4		
2	6,81	-10,9	6,9360812,71	6446,15	3223,07	0,22	21,3	0,065604,9	19053,9		
3	3,96	-6,6	3,9949851,58	5284,27	2642,13	0,22	21,3	0,051731,1	13494,4		
4	9,65	-1,1	9,65160339,9	16996,03	8498,01	0,22	21,3	0,0161141,3	39146,1		
5	9,38	6,5	9,44196326,7	20810,63	10405,32	0,31	20,5	0,0192263,7	46885,5		
6	4,23	12,0	4,3291148,88	9661,78	4830,89	0,31	20,5	0,088604,2	21560,7		
7	6,81	16,5	7,1133330,0	14132,98	7066,49	0,31	20,5	0,0129393,2	32626,6		
8	6,81	22,3	7,35107964,7	11444,25	5722,13	0,22	21,3	0,0105714,6	26744,6		
9	6,81	28,3	7,7373713,23	7813,6	3906,8	0,22	21,3	0,072350,3	21100,2		
10	6,81	34,7	8,2727151,65	2878,08	1439,04	0,22	21,3	0,024064,5	12936,6		

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)**

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato FF – WTG 05**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,99015/15,281171
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei concii	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	



**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	50,07 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	843,88 m
Ascissa vertice destro superiore xs	247,73 m
Ordinata vertice destro superiore ys	890,05 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,106
Coefficiente azione sismica verticale	0,053

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	790,0
2	24,93	795,0
3	43,96	800,0
4	103,71	805,0
5	120,0	806,51
6	156,04	806,49
7	161,89	810,38
8	214,7	815,0
9	275,95	820,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	788,9
2	24,93	793,9
3	43,96	798,9
4	103,71	803,9
5	122,97	806,51
6	156,0	806,51
7	160,0	809,0
8	214,7	813,9
9	275,95	818,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	781,0
2	24,93	786,0
3	43,96	791,0
4	103,71	796,0
5	157,57	801,0
6	214,7	806,0
7	275,95	811,0



**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	134	806	154	805,9911	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	2,25
Ascissa centro superficie	50,07 m
Ordinata centro superficie	890,05 m
Raggio superficie	102,0 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 50,071 \quad y_c = 890,054 \quad R_c = 102,00 \quad F_s = 2,254$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7,64	-16,5	7,9727143,81	2877,24	1438,62	0,22	21,3	0,031936,3	12231,1		
2	10,26	-11,3	10,46121191,6	12846,31	6423,16	0,22	21,3	0,0129580,1	29849,8		
3	8,77	-5,9	8,82171751,6	18205,67	9102,84	0,31	20,5	0,0176570,8	37669,4		
4	9,13	-0,9	9,13218534,2	23164,63	11582,31	0,31	20,5	0,0219234,6	44486,1		
5	8,95	4,2	8,98223504,2	23691,44	11845,72	0,31	20,5	0,0220826,2	44527,8		
6	8,95	9,3	9,07217656,1	23071,54	11535,77	0,31	20,5	0,0213427,7	43533,6		
7	8,95	14,4	9,24196359,4	20814,1	10407,05	0,31	20,5	0,0192316,3	40574,2		
8	8,95	19,7	9,51158707,7	16823,02	8411,51	0,31	20,5	0,0155891,0	35426,1		
9	8,95	25,2	9,89107815,2	11428,41	5714,21	0,22	21,3	0,0107005,2	25778,4		
10	8,95	30,9	10,4339419,73	4178,49	2089,25	0,22	21,3	0,036827,2	15219,5		



**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)****Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato GG – WTG 06****Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano****Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,993611/15,269907
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	45,81 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	763,96 m
Ascissa vertice destro superiore xs	216,42 m
Ordinata vertice destro superiore ys	809,19 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,1078
Coefficiente azione sismica verticale	0,0539

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	720,0
2	34,61	725,0
3	58,97	730,0
4	114,2	735,0
5	138,4	740,0
6	160,72	745,0
7	182,44	750,0
8	213,14	755,0
9	242,61	760,0
10	272,31	765,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	718,9
2	34,61	723,9



3	58,97	728,9
4	114,2	733,9
5	138,4	738,9
6	160,72	743,9
7	182,44	748,9
8	213,14	753,9
9	242,61	758,9
10	272,31	763,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	711,0
2	34,61	716,0
3	58,97	721,0
4	114,2	726,0
5	138,4	731,0
6	160,72	736,0
7	182,44	741,0
8	213,14	746,0
9	242,61	751,0
10	272,31	756,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,56
Ascissa centro superficie	148,18 m
Ordinata centro superficie	809,19 m
Raggio superficie	86,48 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 148,176 yc = 809,186 Rc = 86,475 Fs=1,565**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	9,06	-26,5	10,1246900,46	5055,87	2527,94	0,22	21,3	0,066480,8	28247,9		
2	13,1	-18,6	13,82226940,7	24464,21	12232,11	0,31	20,5	0,0267229,3	82982,9		
3	11,1	-10,2	11,28323039,3	34823,64	17411,82	0,31	20,5	0,0345459,2	95328,1		
4	11,06	-2,8	11,08407180,8	43894,09	21947,04	0,31	20,5	0,0413073,2	109624,4		
5	11,26	4,6	11,29469397,0	50600,99	25300,5	0,31	20,5	0,0461227,3	120450,2		
6	10,91	12,0	11,15475514,3	51260,45	25630,22	0,31	20,5	0,0460603,5	120061,0		
7	10,81	19,5	11,47458627,3	49440,02	24720,01	0,31	20,5	0,0445033,9	117271,0		
8	11,35	27,6	12,8417962,3	45056,34	22528,17	0,31	20,5	0,0412705,7	112674,2		
9	11,08	36,4	13,77287870,6	31032,45	15516,23	0,31	20,5	0,0292503,9	88364,2		
10	11,08	46,3	16,03111863,0	12058,83	6029,42	0,22	21,3	0,0113197,1	46534,9		

#### COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato GG – WTG 06**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,993611/15,269907
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

#### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	34,92 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	773,27 m
Ascissa vertice destro superiore xs	236,46 m
Ordinata vertice destro superiore ys	818,68 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

#### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,108
Coefficiente azione sismica verticale	0,054



**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	720,0
2	34,61	725,0
3	58,97	730,0
4	114,2	735,0
5	138,4	740,0
6	142,0	740,8
7	173,0	740,8
8	197,79	752,5
9	213,14	755,0
10	242,61	760,0
11	272,31	765,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	718,9
2	34,61	723,9
3	58,97	728,9
4	114,2	733,9
5	145,8	740,82
6	142,0	740,8
7	173,0	740,8
8	194,71	751,07
9	213,14	753,9
10	242,61	758,9
11	272,31	763,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	711,0
2	34,61	716,0
3	58,97	721,0
4	114,2	726,0
5	138,4	731,0
6	160,72	736,0
7	182,44	741,0
8	213,14	746,0
9	242,61	751,0
10	272,31	756,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0





**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm²)
1	152	740	172	740	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,37
Ascissa centro superficie	186,08 m
Ordinata centro superficie	780,08 m
Raggio superficie	43,79 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 186,079 \quad y_c = 780,08 \quad R_c = 43,79 \quad F_s = 1,375$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5,64	-22,2	6,0913638,78	1472,99	736,49	0,22	21,3	0,020601,8	14339,1		
2	5,64	-14,4	5,82 46627,5	5035,77	2517,89	0,31	20,5	0,054719,9	25511,3		
3	5,64	-6,9	5,6889314,25	9645,94	4822,97	0,31	20,5	0,094213,5	34960,2		
4	5,64	0,5	5,64122845,0	13267,26	6633,63	0,31	20,5	0,0122488,4	41850,7		
5	5,64	7,9	5,69147595,4	15940,3	7970,15	0,31	20,5	0,0142497,0	46898,2		
6	2,88	13,6	2,9681579,34	8810,57	4405,29	0,31	20,5	0,077813,6	25305,9		
7	8,4	21,4	9,02229185,7	24752,05	12376,03	0,31	20,5	0,0217810,7	72346,7		
8	6,95	32,7	8,27150816,5	16288,18	8144,09	0,31	20,5	0,0145294,0	52901,6		
9	4,32	42,0	5,8164165,21	6929,84	3464,92	0,22	21,3	0,063759,8	25065,0		
10	5,64	51,7	9,136112,81	3900,18	1950,09	0,22	21,3	0,031055,6	21501,1		

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)****Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato HH – WTG 07****Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano****Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,995908/15,266886
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	37,15 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	718,16 m
Ascissa vertice destro superiore xs	193,37 m
Ordinata vertice destro superiore ys	752,36 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,108
Coefficiente azione sismica verticale	0,054

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	670,0
2	23,43	675,0
3	53,02	680,0
4	74,91	685,0
5	91,41	690,0
6	104,48	695,0
7	128,8	700,0
8	152,81	705,0
9	176,2	710,0
10	210,54	715,0
11	238,12	720,0



**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	668,9
2	23,43	673,9
3	53,02	678,9
4	74,91	683,9
5	91,41	688,9
6	104,48	693,9
7	128,8	698,9
8	152,81	703,9
9	176,2	708,9
10	210,54	713,9
11	238,12	718,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	661,0
2	23,43	666,0
3	53,02	671,0
4	74,91	676,0
5	91,41	681,0
6	104,48	686,0
7	128,8	691,0
8	152,81	696,0
9	176,2	701,0
10	210,54	706,0
11	238,12	711,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,1
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,34
Ascissa centro superficie	84,02 m
Ordinata centro superficie	748,94 m
Raggio superficie	79,83 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 84,015 yc = 748,941 Rc = 79,829 Fs=1,338**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7,12	-25,7	7,9	31240,4	3373,96	1686,98	0,22	21,3	0,046350,0	24305,3	
2	13,77	-17,7	14,45	226172,7	24426,65	12213,33	0,22	21,3	0,0266870,4	92732,0	
3	8,12	-9,5	8,24	20951,8	23862,79	11931,4	0,31	20,5	0,0237011,8	77532,3	
4	16,5	-0,6	16,56	05767,4	65422,89	32711,44	0,31	20,5	0,0607841,1	189036,5	
5	6,7	7,7	6,76	289162,3	31229,53	15614,77	0,31	20,5	0,0280216,8	85354,1	
6	6,37	12,5	6,53	292839,8	31626,69	15813,35	0,31	20,5	0,0281085,3	85073,3	
7	14,51	20,4	15,49	655985,4	70846,43	35423,21	0,31	20,5	0,0628451,2	192107,9	
8	9,81	30,1	11,33	377021,8	40718,35	20359,18	0,31	20,5	0,0367757,8	117228,1	
9	11,08	39,3	14,31	308571,4	33325,71	16662,86	0,31	20,5	0,0309620,8	108797,6	
10	10,44	50,3	16,34	114164,5	12329,77	6164,88	0,22	21,3	0,0112746,2	54755,6	

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)**

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato HH – WTG 07**

**Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano**

**Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,995908/15,266886
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	50,38 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	721,11 m
Ascissa vertice destro superiore xs	194,03 m
Ordinata vertice destro superiore ys	755,14 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0





**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,108
Coefficiente azione sismica verticale	0,054

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	670,0
2	23,43	675,0
3	53,02	680,0
4	74,91	685,0
5	91,41	690,0
6	104,48	695,0
7	115,0	697,1
8	152,91	697,1
9	176,2	710,0
10	176,2	710,0
11	210,54	715,0
12	238,12	720,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	668,9
2	23,43	673,9
3	53,02	678,9
4	74,91	683,9
5	91,41	688,9
6	104,48	693,9
7	119,3	697,1
8	152,91	697,1
9	169,0	706,0
10	176,2	708,9
11	210,54	713,9
12	238,12	718,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	661,0
2	23,43	666,0
3	53,02	671,0
4	74,91	676,0
5	91,41	681,0
6	104,48	686,0
7	128,8	691,0
8	152,91	696,0
9	176,2	701,0
10	210,54	706,0
11	238,12	711,0



**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	124	696	144	696	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,23
Ascissa centro superficie	158,12 m
Ordinata centro superficie	726,21 m
Raggio superficie	30,08 m



B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 158,116 \quad y_c = 726,212 \quad R_c = 30,077 \quad F_s = 1,232$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3,36	-11,3	3,43	2469,3	266,68	133,34	0,22	21,3	0,0	3870,6	6774,1
2	3,36	-4,8	3,3715274,65		1649,66	824,83	0,31	20,5	0,0	16361,7	12260,8
3	3,36	1,6	3,3628345,69		3061,33	1530,67	0,31	20,5	0,0	27922,2	15417,6
4	3,36	8,0	3,3938749,39		4184,93	2092,47	0,31	20,5	0,0	36610,1	17881,8
5	3,36	14,6	3,4746408,19		5012,09	2506,04	0,31	20,5	0,0	42809,3	19768,5
6	3,36	21,3	3,6151121,43		5521,11	2760,56	0,31	20,5	0,0	46629,4	21130,8
7	3,36	28,4	3,8252181,31		5635,58	2817,79	0,31	20,5	0,0	47501,2	21860,4
8	2,13	34,5	2,5832025,46		3458,75	1729,38	0,22	21,3	0,0	29996,9	12896,3
9	4,59	42,9	6,2753594,17		5788,17	2894,09	0,22	21,3	0,0	50137,1	24796,7
10	3,36	54,4	5,7814249,35		1538,93	769,46	0,22	21,3	0,0	7951,3	11831,8

**COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)****Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) senza carichi - Tracciato II – WTG 08****Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano****Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)**

Lat./Long.	40,992152/15,277777
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	26,41 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	799,17 m
Ascissa vertice destro superiore xs	227,64 m
Ordinata vertice destro superiore ys	839,31 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,106
Coefficiente azione sismica verticale	0,053

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	750,0
2	31,53	755,0
3	57,91	760,0
4	90,1	765,0
5	113,0	770,0
6	150,74	775,0
7	172,96	780,0
8	196,86	785,0
9	226,65	790,0
10	263,44	795,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	748,9
2	31,53	753,9
3	57,91	758,9



4	90,1	763,9
5	113,0	768,9
6	150,74	773,9
7	172,96	778,9
8	196,86	783,9
9	226,65	788,9
10	263,44	793,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	741,0
2	31,53	746,0
3	57,91	751,0
4	90,1	756,0
5	113,0	761,0
6	150,74	766,0
7	172,96	771,0
8	196,86	776,0
9	226,65	781,0
10	263,44	786,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	1,67
Ascissa centro superficie	167,27 m
Ordinata centro superficie	839,31 m
Raggio superficie	82,16 m





B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 167,274 \quad y_c = 839,315 \quad R_c = 82,163 \quad F_s = 1,672$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	11,23	-29,4	12,89	87317,6	9255,67	4627,83	0,22	21,3	0,0123882,7	41974,4	
2	11,23	-20,7	12,0235464,5	24959,23	12479,62	0,31	20,5	0,0281001,8	77354,3		
3	6,84	-14,1	7,05201493,8	21358,34	10679,17	0,31	20,5	0,0222006,8	56995,8		
4	15,61	-6,1	15,7597889,3	63376,26	31688,13	0,31	20,5	0,0617630,4	151903,1		
5	6,61	1,7	6,61294103,3	31174,95	15587,48	0,31	20,5	0,0292185,0	70484,7		
6	15,84	9,6	16,06747937,4	79281,37	39640,68	0,31	20,5	0,0728963,4	175103,5		
7	8,06	18,1	8,48373180,6	39557,14	19778,57	0,31	20,5	0,0363810,8	88182,3		
8	14,39	26,7	16,11588315,0	62361,39	31180,7	0,31	20,5	0,0585176,8	146022,0		
9	11,23	37,3	14,11321552,5	34084,57	17042,28	0,31	20,5	0,0334298,8	91739,3		
10	11,23	48,1	16,8128721,8	13644,52	6822,26	0,22	21,3	0,0137408,5	49613,0		

#### COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955) con carichi - Tracciato II – WTG 08

Committente: High Wind s.r.l. – Corso Italia n° 27 – 39100 Bolzano

Località: Piani Mattine – 83040 Guardia Lombardi (AV)

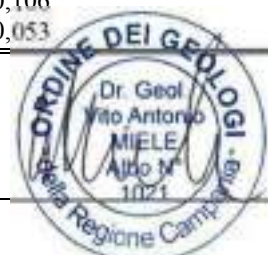
Lat./Long.	40,992152/15,277777
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

#### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	19,44 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	803,36 m
Ascissa vertice destro superiore xs	237,41 m
Ordinata vertice destro superiore ys	849,17 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

#### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,106
Coefficiente azione sismica verticale	0,053



**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	750,0
2	31,53	755,0
3	57,91	760,0
4	82,0	763,7
5	113,0	763,7
6	131,81	772,5
7	150,74	775,0
8	172,96	780,0
9	196,86	785,0
10	226,65	790,0
11	263,44	795,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	748,9
2	31,53	753,9
3	57,91	758,9
4	87,19	763,7
5	113,0	763,7
6	129,02	771,15
7	150,74	773,9
8	172,96	778,9
9	196,86	783,9
10	226,65	788,9
11	263,44	793,9

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	741,0
2	31,53	746,0
3	57,91	751,0
4	90,1	756,0
5	113,0	761,0
6	150,74	766,0
7	172,96	771,0
8	196,86	776,0
9	226,65	781,0
10	263,44	786,0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0



**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.09		16	1700	1850		
2	0.28		26	1908	1957		
3	0.39		25	2107	2151		

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	88	763	108	763	1

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

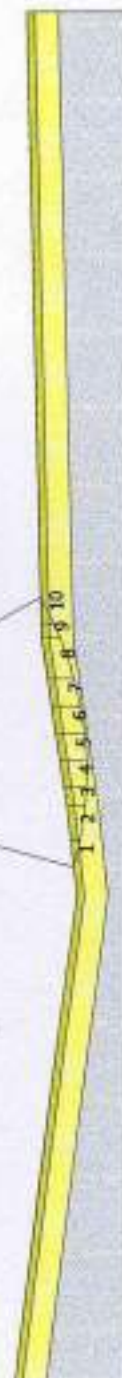
Fs minimo individuato	1,46
Ascissa centro superficie	139,33 m
Ordinata centro superficie	846,88 m
Raggio superficie	93,54 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$xc = 139,327 \quad yc = 846,883 \quad Rc = 93,544 \quad Fs = 1,464$$

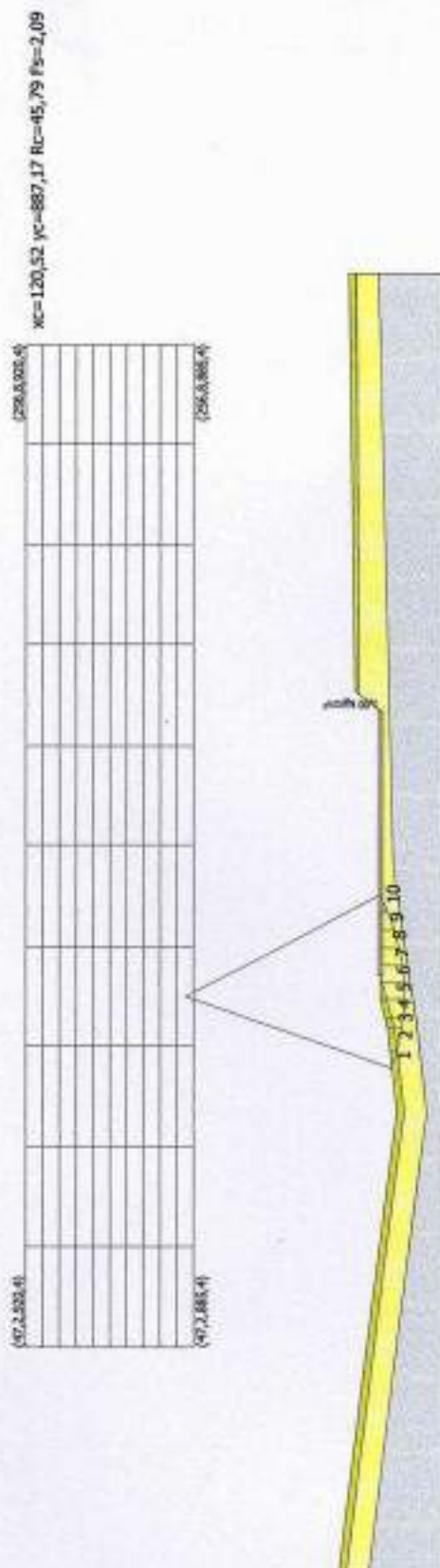
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	11,5	-23,4	12,5359617,15	6319,42	3159,71	0,22	21,3	0,080971,3	37055,7		
2	11,5	-15,9	11,96167236,4	17727,06	8863,53	0,31	20,5	0,0193182,5	67928,6		
3	12,27	-8,4	12,4378097,6	40078,34	20039,17	0,31	20,5	0,0399440,8	116560,0		
4	10,74	-1,3	10,75427723,2	45338,65	22669,33	0,31	20,5	0,0430604,6	120579,9		
5	8,19	4,5	8,21342839,4	36340,98	18170,49	0,31	20,5	0,0336521,9	93870,8		
6	14,82	11,6	15,13638911,7	67724,64	33862,32	0,31	20,5	0,0616842,6	172227,0		
7	7,4	18,7	7,81310948,7	32960,56	16480,28	0,31	20,5	0,0299654,7	84549,2		
8	15,61	26,4	17,43580812,0	61566,07	30783,04	0,31	20,5	0,0566551,4	165028,4		
9	8,29	34,9	10,1228826,5	24255,6	12127,8	0,31	20,5	0,0228381,5	72478,2		
10	14,72	44,3	20,56185591,6	19672,71	9836,36	0,22	21,3	0,0187101,1	73932,6		



$x_c=120,52 \quad y_c=911,68 \quad R_c=70,61 \quad F_c=2,67$ [illegible] $c = 0.50 \text{ kg/cm}^2$ 



Strato...1	Strato...2	Strato...3
g=1700 Kg/m³	g=1934 Kg/m³	g=1937 Kg/m³
gs=1850 Kg/m³	gs=1976 Kg/m³	gs=2121 Kg/m³
Fi=16°	Fi=24°	Fi=23°
c=0.09 kg/cm²	c=0.37 kg/cm²	c=0.50 kg/cm²



COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato BB - WTG 01  
Verifica di stabilità del pendio senza carichi

Strato...1  
g=1700 Kg/m³  
gs=1850 Kg/m³  
Fi=16°  
c=0.09 kg/cm²



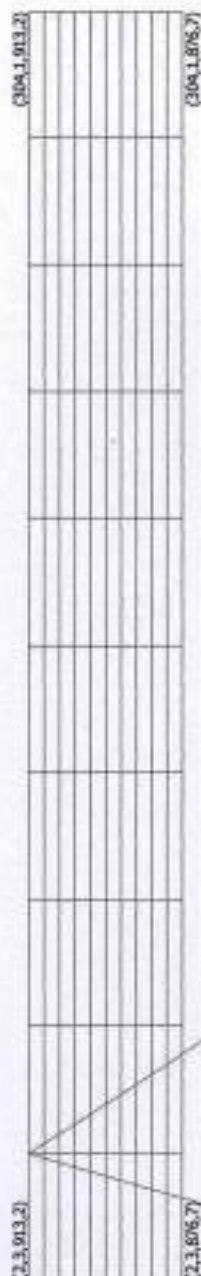
Strato...2  
g=2008 Kg/m³  
gs=2022 Kg/m³  
Fi=24°  
c=0.20 kg/cm²



Strato...3  
g=2107 Kg/m³  
gs=2129 Kg/m³  
Fi=25°  
c=0.45 kg/cm²



XC=32,48 YC=913,25 RC=90,64 FS=1,86

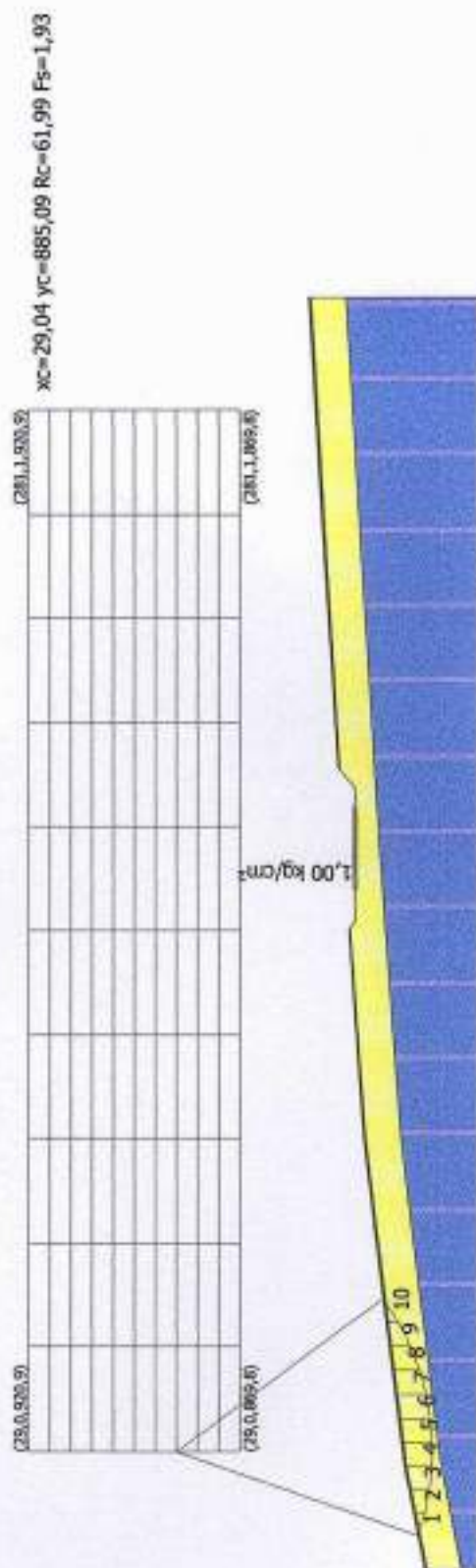


### Verifica di stabilità del pendio con carichi

Strato...1  
g=1700 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1850 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=16°  
c=0.09 kg/cm<sup>2</sup>

Strato...2  
g=2008 Kg/m³  
gs=2022 Kg/m³  
FI=24°  
c=0.20 kg/cm³

Strato...3  
 $g=2107 \text{ Kg/m}^3$   
 $gs=2129 \text{ Kg/m}^3$   
 $Ff=25^\circ$   
 $c=0.45 \text{ kg/cm}^2$

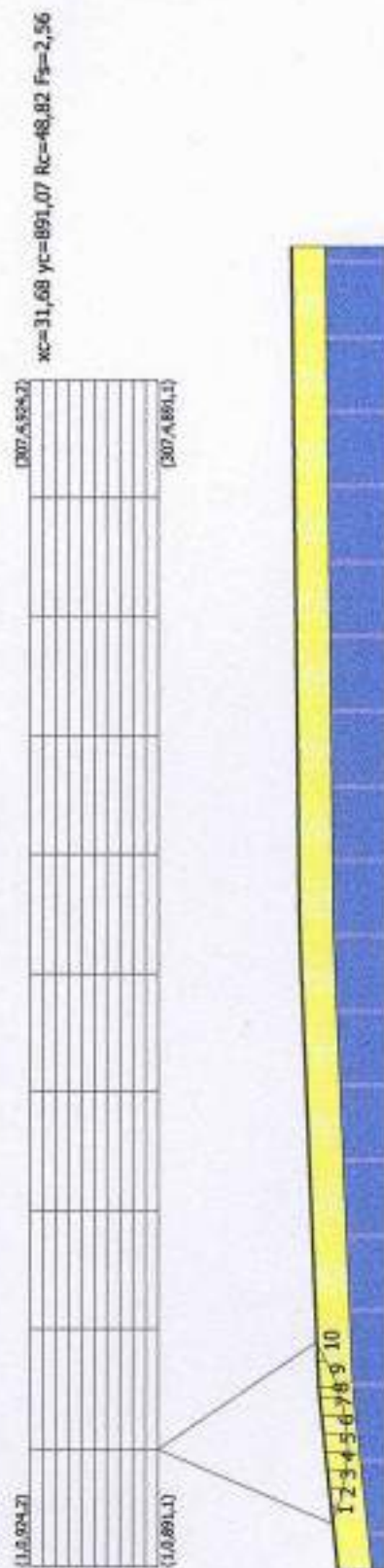




Strato...1  
g=1700 kg/m<sup>3</sup>  
gs=1850 kg/m<sup>3</sup>  
F=16°  
c=0.09 kg/cm<sup>2</sup>

Strato...2  
g=2008 kg/m<sup>3</sup>  
gs=2022 kg/m<sup>3</sup>  
F=24°  
c=0.20 kg/cm<sup>2</sup>

Strato...3  
g=2107 kg/m<sup>3</sup>  
gs=2129 kg/m<sup>3</sup>  
F=25°  
c=0.45 kg/cm<sup>2</sup>





Strato...1  
g=1700 Kg/m³  
gs=1850 Kg/m³  
F1=16°  
c=0.09 kg/cm²

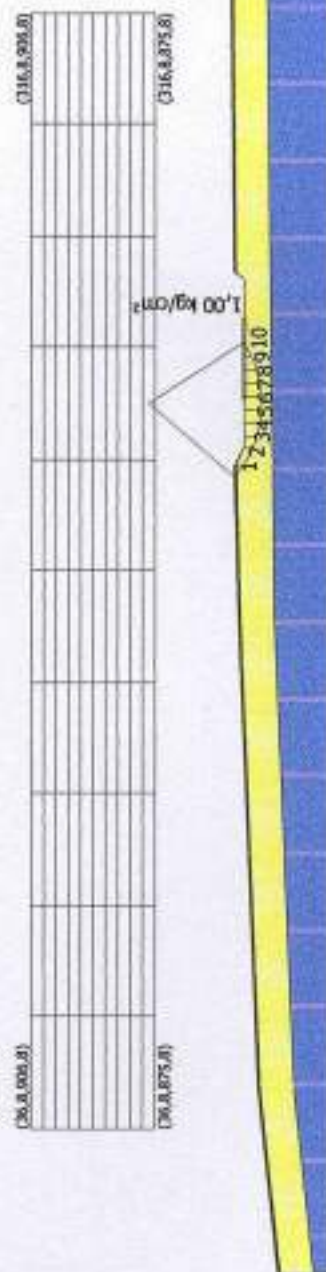
Strato...1

 $\rho = 1700 \text{ Kg/m}^3$  $\alpha_s = 1950 \text{ kg/m}^3$  $\eta = 16^\circ$  $c=0.09 \text{ kg/cm}^2$ 

Strato... 2

 $\rho = 2000 \text{ Kg/m}^3$  $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 2022 \text{ Kg/m}^3$  $\bar{F} = 24^\circ$  $c = 0.20 \text{ kg/cm}^2$ 

Strata... 3

 $\rho = 2107 \text{ Kg/m}^3$  $\rho_s = 2129 \text{ Kg/m}^3$  $\theta = 25^\circ$  $c = 0.45 \text{ kg/cm}^3$  $\text{xc}=210,84 \text{ yc}=877,38 \text{ Rc}=28,24 \text{ Fs}=2,51$ 

COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato DD - WTG 03  
Verifica di stabilità del pendio senza carichi

Strato...1  
g=1700 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1850 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=16°  
c=0.09 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...2  
g=2008 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=2022 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=24°  
c=0.20 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...3  
g=2107 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=2129 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=25°  
c=0.45 kg/cm<sup>2</sup>



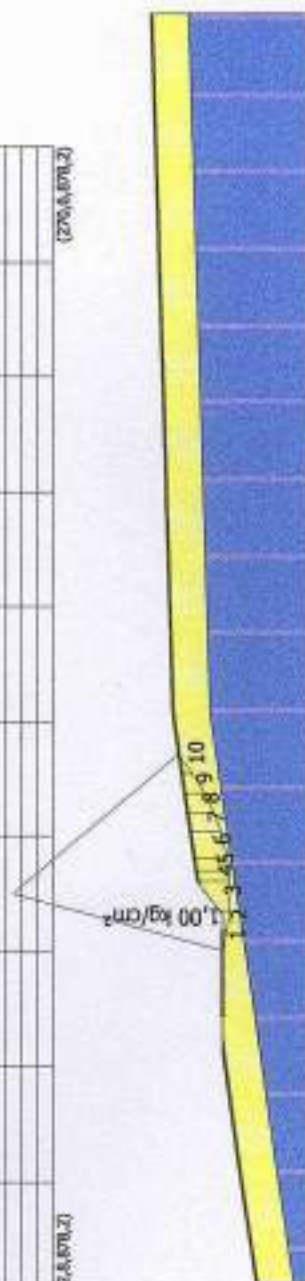
xc=72,30 yc=919,32 Rc=86,69 Fs=1,80



Strato...1	Strato...2	Strato...3
$q=1700 \text{ Kg/m}^3$	$q=2008 \text{ Kg/m}^3$	$q=2107 \text{ Kg/m}^3$
$q_s=1850 \text{ Kg/m}^3$	$q_s=2022 \text{ Kg/m}^3$	$q_s=2129 \text{ Kg/m}^3$
$\text{Fi}=16^\circ$	$\text{Fi}=24^\circ$	$\text{Fi}=25^\circ$
$c=0.09 \text{ kg/cm}^2$	$c=0.20 \text{ kg/cm}^2$	$c=0.45 \text{ kg/cm}^3$

[illegible]

MC=92,86 YC=887,59 RC=51,34 FS=1,40





## Verifica di stabilità del pendio senza carichi

 $c=0.09 \text{ kg/cm}^2$  $c=0.2 \text{ kg/cm}^2$  $FI = 25^\circ$  $xc=56.09$   $vc=875.98$   $Rc=60.91$   $Fc=1.71$ 

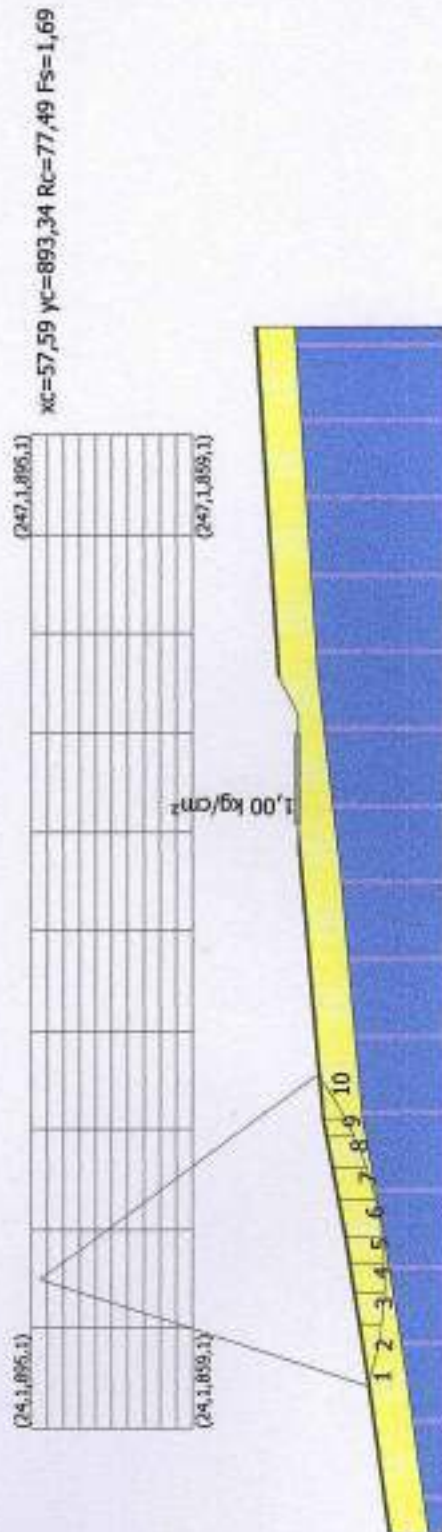


## Verifica di stabilità del pendio con carichi

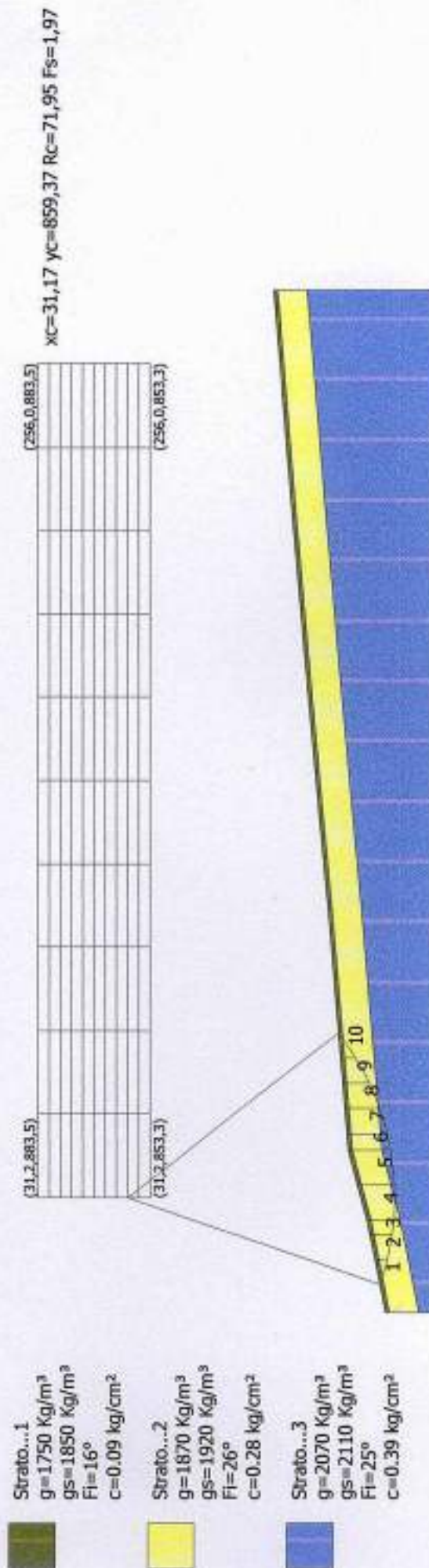
Strato...1  
g=1700 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1850 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=16°  
c=0.09 kg/cm<sup>2</sup>

Strato...2  
g=2008 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=2022 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=24°  
c=0.20 kg/cm<sup>2</sup>

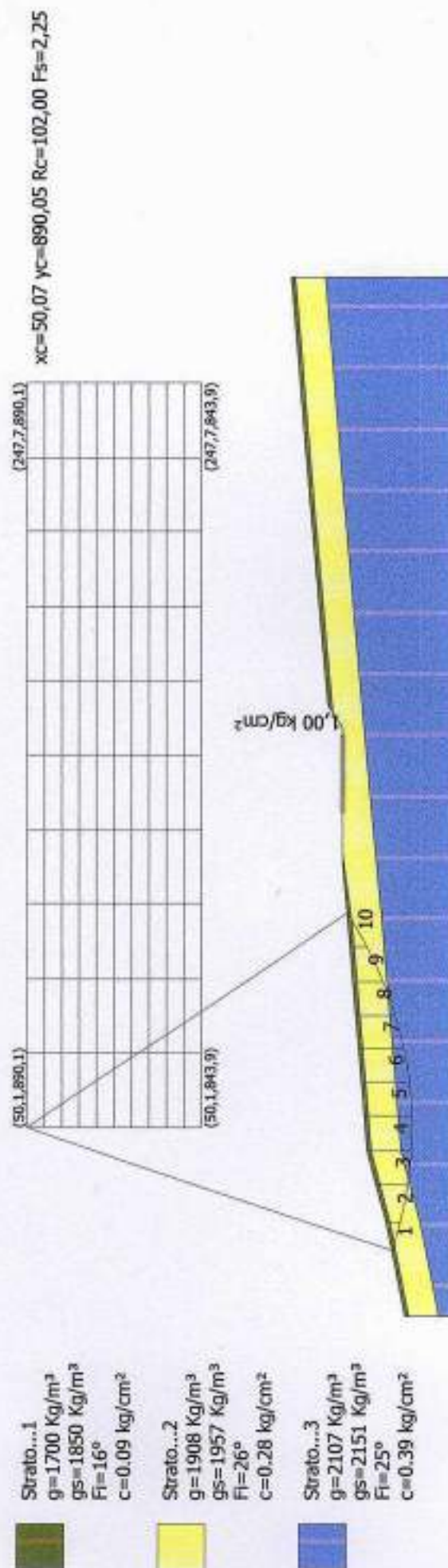
Strato...3  
g=2107 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=2129 Kg/m<sup>3</sup>  
Fj=25°  
c=0.45 kg/cm<sup>2</sup>



COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato FF - WGT 05  
Verifica di stabilità del pendio senza carichi



COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato FF - WTG 05  
Verifica di stabilità del pendio con carichi





COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato GG - WGT 06  
Verifica di stabilità del pendio senza carichi

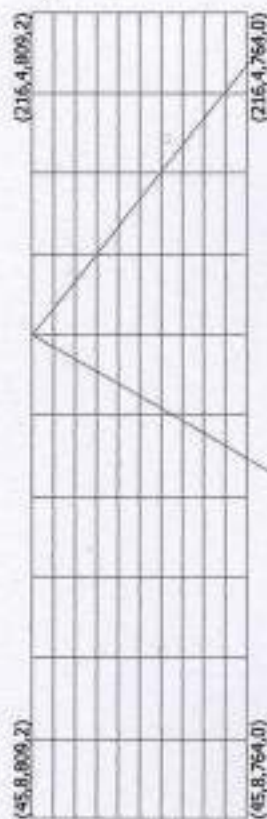
Strato...1  
g=1700 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1850 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=16°  
c=0.09 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...2  
g=1908 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1957 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=26°  
c=0.28 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...3  
g=2107 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=2151 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=25°  
c=0.39 kg/cm<sup>2</sup>

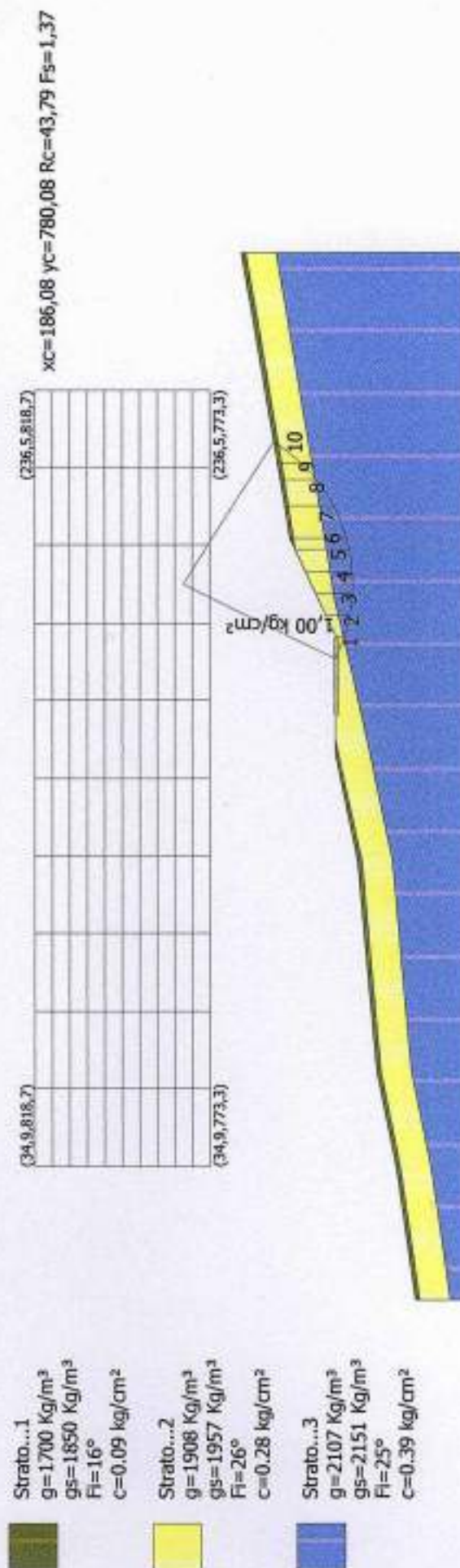


xc=148,18 yc=809,19 Rc=86,48 Fs=1,56





COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato GG - WTG 06  
Verifica di stabilità del pendio con carichi



COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato HH - WGT 07  
Verifica di stabilità del pendio senza carichi

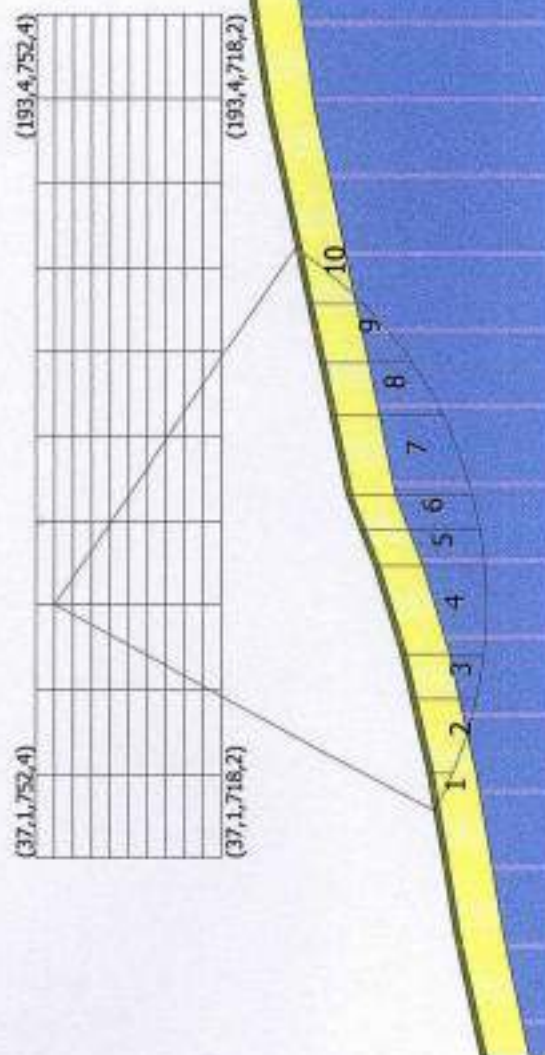
Strato...1  
g=1700 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1850 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=16°  
c=0.09 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...2  
g=1908 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1957 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=26°  
c=0.28 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...3  
g=2107 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=2151 Kg/m<sup>3</sup>  
Fi=25°  
c=0.39 kg/cm<sup>2</sup>





COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI (AV)  
Tracciato HH - WGT 07  
Verifica di stabilità del pendio con carichi

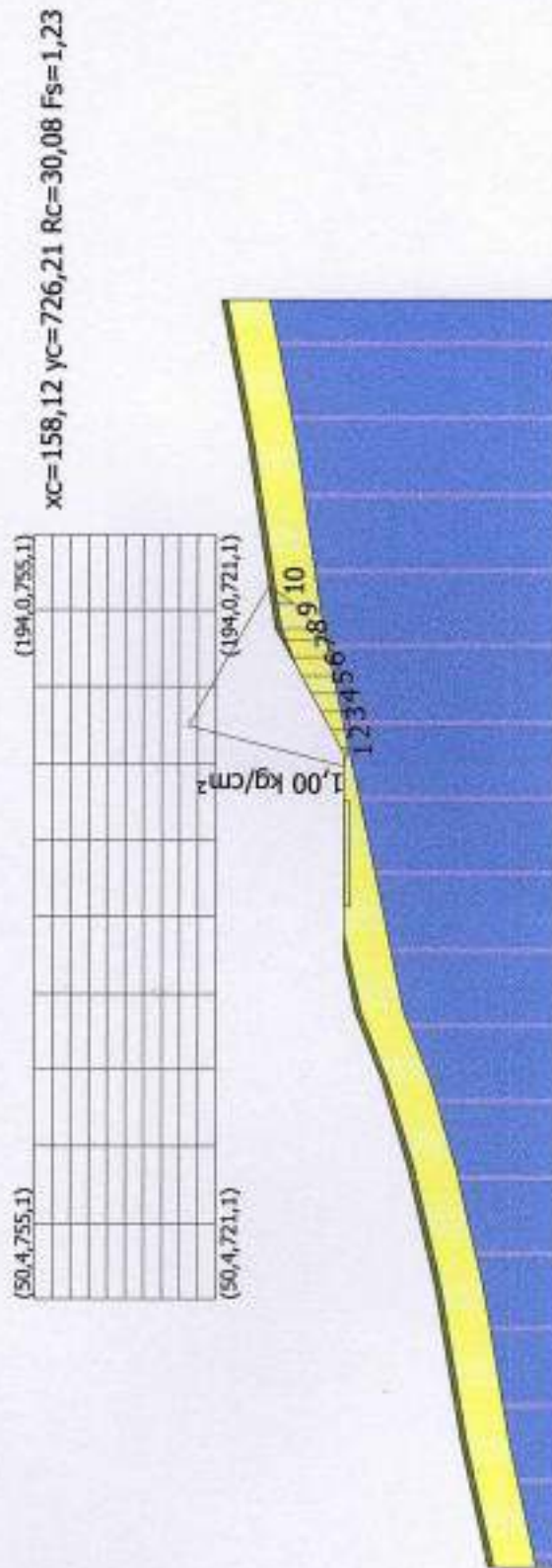
Strato...1  
g=1700 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1850 Kg/m<sup>3</sup>  
FI=16°  
c=0.09 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...2  
g=1908 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=1957 Kg/m<sup>3</sup>  
FI=26°  
c=0.28 kg/cm<sup>2</sup>



Strato...3  
g=2107 Kg/m<sup>3</sup>  
gs=2151 Kg/m<sup>3</sup>  
FI=25°  
c=0.39 kg/cm<sup>2</sup>



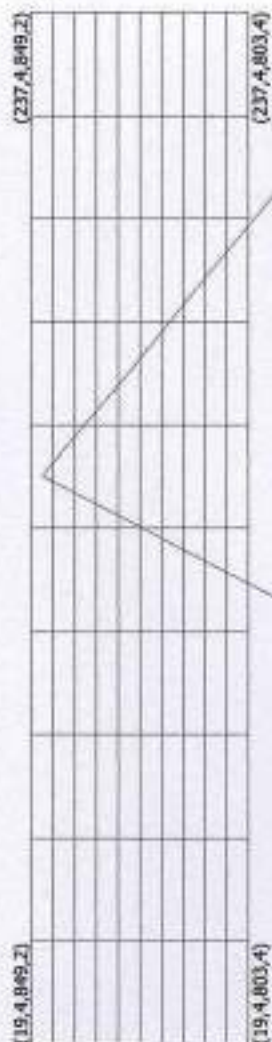
## Verifica di stabilità del pendio senza carichi

Strato...3  
g=2107 Kg/m³  
gs=2151 Kg/m³  
Ff=25°  
c=0.39 kg/cm²





Strato...1	Strato...2	Strato...3
$g=1700 \text{ Kg/m}^3$	$g=1908 \text{ Kg/m}^3$	$g=2107 \text{ Kg/m}^3$
$gs=1850 \text{ Kg/m}^3$	$gs=1957 \text{ Kg/m}^3$	$gs=2151 \text{ Kg/m}^3$
$Fl=16^\circ$	$Fl=26^\circ$	$Fl=25^\circ$
$c=0.09 \text{ kg/cm}^2$	$c=0.28 \text{ kg/cm}^2$	$c=0.39 \text{ kg/cm}^2$

 $\text{xc}=139,33 \quad \text{yc}=846,88 \quad \text{Rc}=93,54 \quad \text{Fs}=1,46$ 