



Comune di **VILLAMAINA** (AV)

PIANO URBANISTICO COMUNALE

(L.R. 16 del 22/12/2004 e s.m.i. Regolamento di Attuazione n° 5 del 04/08/ 2011)

PUC
2023

STUDIO GEO - SISMICO

(l.r. 09 del 07/01/1983 e s.m.i. - D.P.R. 380/2001 e s.m.i.)

Prof. Nicola Trunfio
Sindaco

arch. Franca Stanco
Responsabile UTC

DOTT. GEOL. CIRIACO BASSO Via Largo Sedile - 83035 Grottaminarda (Av) - 0825446309 - 0825446309 - 368599135 - 368599135 - ciriaco.basso@alice.it

1:25000 ○	1:10000 ○	1:5000 ○	1:2000 ○	
Sistema di citta' : Citta' Longobarda STS: B1 - Alta Irpinia			SIGLA	ALLEGATO
			G10	00

dr. geol. Ciriaco Basso



- 1) Indagini a corredo dello studio geologico per il Piano Regolatore Generale (Geo-Consult srl - 1984):
- n. 22 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (S1 ÷ S22);
 - n. 8 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno.



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaina

SONDAGGIO N.: 1

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00					
2.00	2.00				terreno detritico vegetale al alta percentuale di materiale organico.
7.00	5.00				argilla sabbiosa alterata
10.00	3.00				calcareo fratturato con interstrati argillosi



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villa maina

SONDAGGIO N.: 2

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00					
2.00_	2.00				terreno detritico vegetale ad alta percentuale di mat. organico
8.00_	6.00				argilla sabbiosa alterata
10.00_	2.00				blocchi calcarei con interstrati argillosi



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Vill a ma ina

SONDAGGIO N.: 3

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	4.00				terreno detritico vegetale ad alta percentuale di materiale organico
4.00	3.00				argilla sabbiosa alterata
7.00	3.00				blocchi calcarei con interstrati argillosi
10.00					



COLONNA STRATIGRAFICA


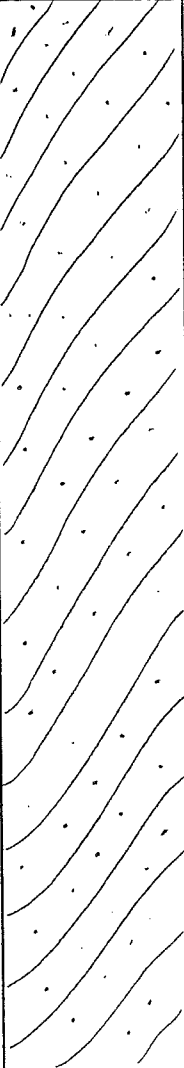
LOCALITA': VillamaiaSONDAGGIO N.: 4

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	3.00				Materiale detritico sabbioso nerastro
3.00	17.00			O.1 O.2	argilla gialla
20.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Vill a m a i n aSONDAGGIO N.: 5

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	2.70				materiale detritico sabbioso argilloso
2.70	13.30				argilla gialla
20.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaina

6

SONDAGGIO N.:

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	2.00				materiale detrico sabbioso argilloso
2.00_					argilla gialla
18.00					
20.00_					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamain ASONDAGGIO N.: 7

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.50 ^{0.00}	0.50				terreno vegetale
2.00 ₋	1.50			⊙ 1	Argilla sabbiosa alterata debolmente compatta
7.50 ₋	5.50			⊙ 2	argilla siltyosa giallo - grigia
20.00 ₋	12.50				argille grigie



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaina
 SONDAGGIO N.: 8

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.50_0.00	0.50				terreno vegetale
2.00_	1.50				argilla sabbiosa
7.00_	5.00				argilla giallo-grigia compatta
20.00_	13.00				argille grigie



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Vil lamaina

SONDAGGIO N.: 9

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.30				terreno vegetale con alta percentuale di materiale organico
3.00	0.70			1	terreno di riporto
	4.00				argilla siltosa inalterata di colore variabile dal giallo al grigio grigio-azzurro
7.00				2	
	13.00				argilla azzurra
20.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaina

SONDAGGIO N.: 10

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.40				terreno vegetale con scarsa percentuale di sostanza organica
	3.60				argilla siltosa giallastra
4.00	1.00				argilla sabbiosa
5.00	3.00				argilla gialla con intercalazione di materiale vario di origine vulcanica con elementi litoidi e piroclastici
8.00	7.00				argilla sabbiosa
15.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villa mainaSONDAGGIO N.: 11

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	2.00				materiale di riporto
2.00	8.00				blocchi calcarei fratturati con interstrati argillosi e/o argillo sabbiosi
10.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Vill a ma in a

SONDAGGIO N.: 12

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.500.00	0.50				materiale di riporto
1.50_	1.00				sabbie argillose con elementi arenacei
	8.50				blocchi calcarei e calcarenitici frattura- con interstrati argillosi e argillo-sab- biosi
10.00_					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaia
SONDAGGIO N.: 13

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.4				terreno vegetale con bassa percentuale di sostanze organiche
3.00	2.60			⊙	sabbia gialla mediamente compatta con interstrati di argilla grigia
4.00	1.00				sabbia gialla compatta
12.00	8.00				arenarie marnose



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': V ill a ma una

SONDAGGIO N.: 14

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.40				terreno vegetale a bassa percentuale di sostanze organiche
2.50	2.10				sabbie gialle da mediamente compatte a molto compatte
2.00	9.50				arenarie marnose



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaia

SONDAGGIO N.: 15

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.50				terreno vegetale
2.00	1.50			Q 1	sabbia argillosa alterata giallastra
6.50	4.50				sabbia argillosa inalterata giallastra molto compatta
8.50	2.00				argilla azzurra
10.00	1.50				travertino



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Vill a main a

SONDAGGIO N.: 16

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.40				terræno vegetale
2.00	1.60				argilla sabbiosa media mente compatta
3.90	1.90				argilla siltosa
4.80	0.90				argilla azzurra compatta
5.00	0.20				argilla rossa
	15.00				argilla azzurra compatta
20.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villa maina
SONDAGGIO N.: 17

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.40				terreno vegetale con scarsa percentuale di materiale organico
2.30	1.90				argilla silto sa gialla inalterata compatta
5.80	3.50				argilla sabbiosa giallo-grigia molto compatta
20.00	14.20				argilla azzurra molto compatta



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaina

SONDAGGIO N.: 18

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.40				terreno vegetale con alta percentuale di materiale organico
1.80	1.40				argilla sabbiosa alterata
4.50	2.70				argilla sabbiosa inalterata
6.50	2.00				argilla siltosa giallo-grigiastra compatta
20.00	13.50				argilla azzurra molto compatta



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaia

SONDAGGIO N.: 19

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	1.00				terreno vegetale con alta percentuale di sostanza organica
1.00	1.20				terreno detritico sabbioso di colore nerastro
2.20	2.30				argilla sabbiosa con materiali residuali, piroclastico e frammenti litoidi
4.50	3.00				argilla siltosa con intercalazione di sabbia e lieve presenza di materiale residuale
7.50	3.50				argilla grigia compatta con materiali residuali
11.00	4.00				argilla azzurra
15.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villam a ina

SONDAGGIO N.: 20

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.60				terreno vegetale con alta percentuale di sostanza organica
	3.40				argilla sabbiosa debolmente alterata
4.00	1.00				argilla siltosa con presenza di materia. le residuale e frammenti calcarei
5.00	5.00				blocchi calcarei, calcarenitici fratturati con intercalazione di argille di colore variabile dal rosso al verde
10.00					



COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaina
SONDAGGIO N.: 21

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.60				terreno vegetale con alta percentuale di sostanza organica
4.00	3.40				argilla sabbiosa mediamente alterata
15.00	11.00				argilla siltosa

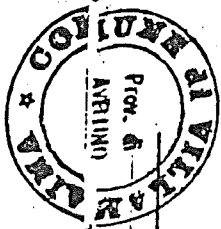


COLONNA STRATIGRAFICA

LOCALITA': Villamaina

SONDAGGIO N.: 22

QUOTE	POTENZA STRATI	SIMBOLI	FALDA	CAMP. IND.	DESCRIZIONE
0.00	0.40				terreno vegetale con media percentuale di sostanze organiche
3.30 -	2.90				argilla siltosa giallastra da mediamente alterata a mediamente compatta
6.30 -	3.00				argilla siltosa grigiastra compatta
8.70					
15.00 -					argilla grigio-azzurra compatta



GEO - CONSULT s. n. c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
A V E L L I N O

Committente	Amm. / no Com. Villa ma in a	Sondaggio	S4
Località del sondaggio	Villa ma in a	Campione	C1
Descrizione del campione	sabbia	Profondità (-m)	2.50-3.00
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	G =	2.4	g/cm ³
Peso dell'unità di volume	y =	1.4	g/cm ³
Contenuto in acqua	w =	17 20.5	%
Porosità	n =		%
Indice dei vuoti	e =	0.92	

NOTE

.....

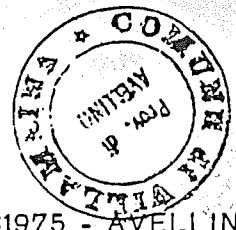
.....

.....

.....

.....

.....



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

Committente Amm. /ne Com. 'Villamaia Sondaggio S4
 Località del sondaggio Villamaia Campione C1
 Descrizione del campione sabbia Profondità (-m) 2.50-3.00
 Data _____

UMIDITA' W = % 20.5

a) Peso umido lordo	gr.	<u>106.78</u>	gr.	<u>95.01</u>
b) Peso secco lordo	gr.	<u>94.28</u>	gr.	<u>83.31</u>
c) Tara	(a) gr.	<u>28.50</u>	(b) gr.	<u>27.60</u>
d) Contenuto d'acqua	(a - b) gr.	<u>12.50</u>	gr.	<u>11.70</u>
e) P _s = Peso secco netto	(b - c) gr.	<u>65.78</u>	gr.	<u>55.71</u>
Umidità relativa	W = (100 - d/e)	% <u>19.00</u>	%	<u>21.00</u>

PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2.40

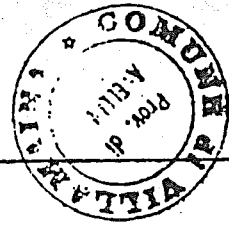
a) Peso secco lordo	gr.	<u>85.92</u>	gr.	<u>90.79</u>
b) Tara	(a) gr.	<u>28.00</u>	(b) gr.	<u>27.83</u>
c) P _s = Peso secco netto	(a - b) gr.	<u>57.92</u>	gr.	<u>62.96</u>
d) P _A = Peso picnometro - acqua	(1) gr.	<u>330.40</u>	(2) gr.	<u>330.45</u>
e) P _s + P _A	(c + d) gr.	<u>388.32</u>	gr.	<u>393.41</u>
f) P _t = Peso picnometro - acqua - campione	(.....) gr.	<u>363.67</u>	(.....) gr.	<u>367.71</u>
g) P _s - P _A - P _t	(e - f) gr.	<u>24.65</u>	gr.	<u>25.70</u>
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_A - P_t}$	(c / g) gr/cm ³	<u>2.35</u>	gr/cm ³	<u>2.45</u>

PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1.40

Dimensioni fustella
 h 7.5 cm.
 Ø 3.8 cm.

a) Peso lordo	gr.	<u>146.56</u>	gr.	_____
b) Tara	(e) gr.	<u>27.55</u>	(.....) gr.	(.....)
c) Peso netto	gr.	<u>119.01</u>	gr.	_____
d) Volume	cm ³	<u>85.01</u>	cm ³	_____

$\gamma = \frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}} = \text{gr/cm}^3$ 1.40



GEO - CONSULT s. n. c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
AVELLINO

Committente Amm. /ne Com. Villamaina Sondaggio S4
Località del sondaggio Villamaina Campione C1
Descrizione del campione sabbia Profondità (-m) 2.50-3.00
Data

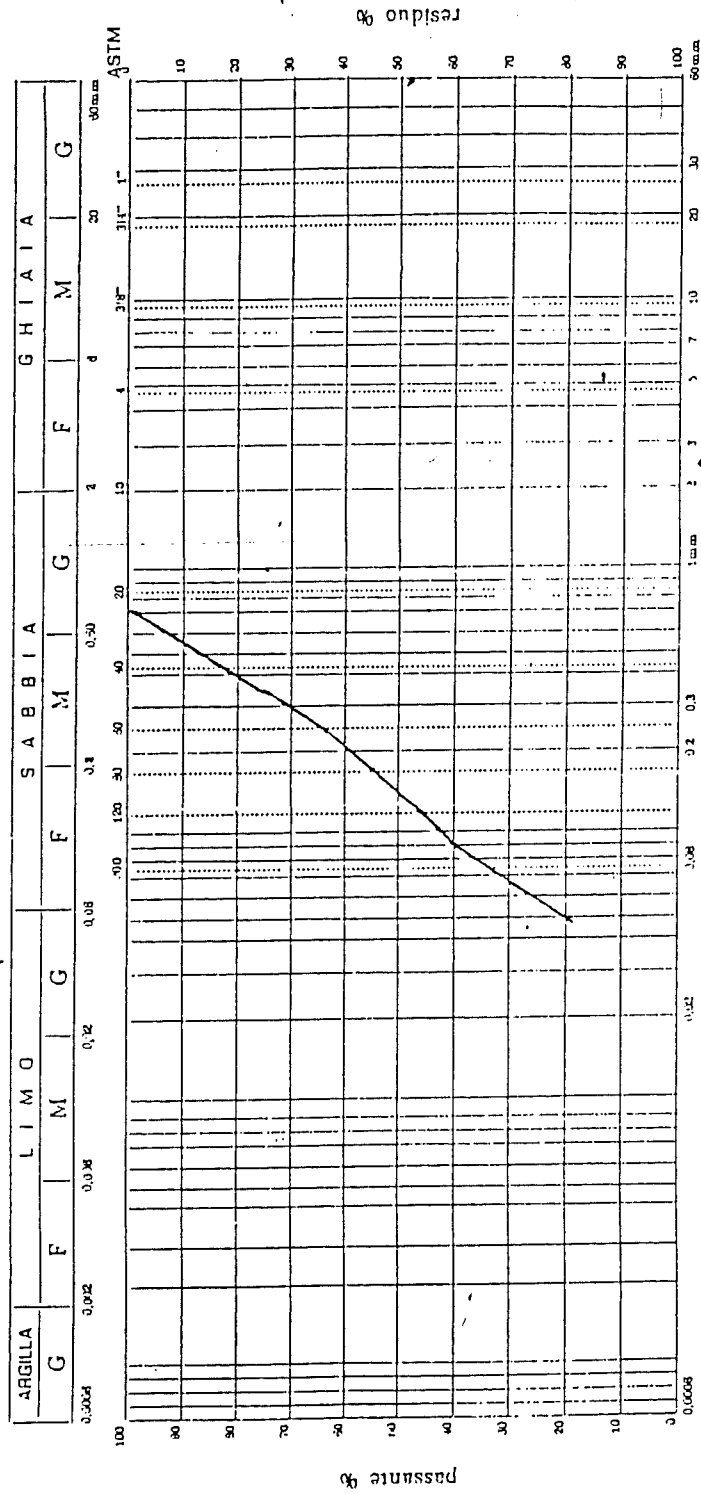
ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo g.	residuo %	residuo tot. %	passante %	diametri mm.
1" 1/2					39.00
1"					25.40
3/4"					19.00
1/2"					12.70
3/8"					9.50
N. 4					5.00
" 10					2.00
" 20				100	0.84
" 40	52.5	17.5	15.5	82.5	0.42
" 80	82.8	27.6	45.1	54.9	0.177
" 200	102.6	34.2	65.8	34.2	0.074
FINO			100.0	----	
TOT.	300	100	----	----	



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

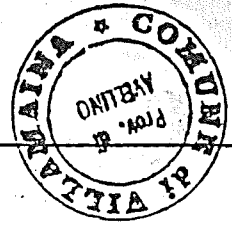
CURVA GRANULOMETRICA

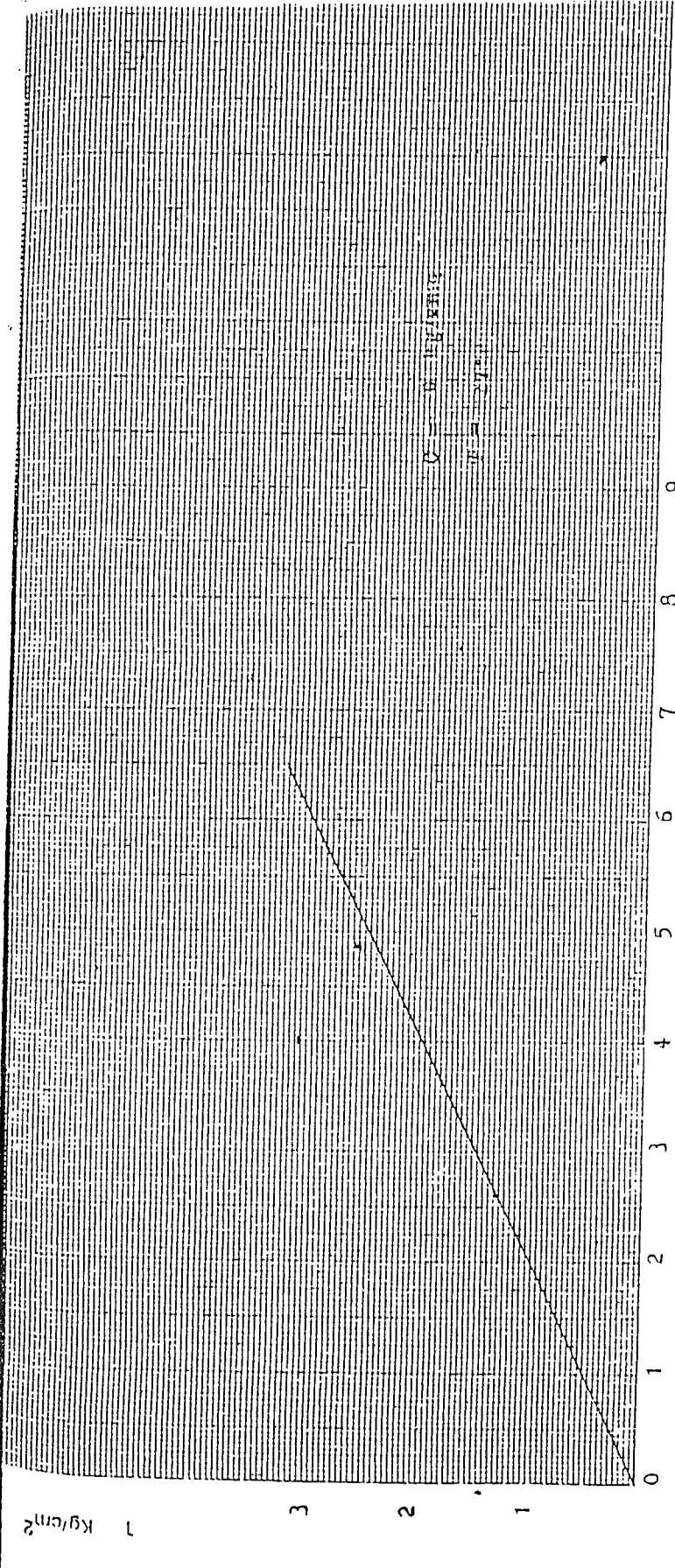
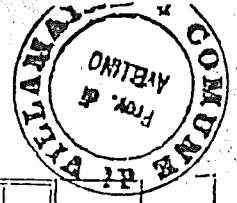


DEFINIZIONE Sabbia

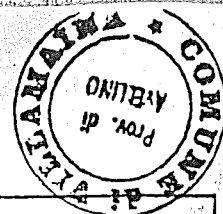
Sondaggio S4

Campione C1





provi ni	W %	γ g/cc	P kg/cm ²	T kg/cm ²	NATURA DEL CAMPIONE		DITTA	Amm./ne Com.	Profondità m
a	20.50	1.40	1.00	0.52	Sabbia		Villamina	Villamina	S4
b	"	"	2.0	1.03					C1
c	"	"	3.0	1.54					2.50-3
					TIPO DI PROVA		SONDAGGIO		
					taglio diretto		CAMPIONE		
							PROFONDITA'		
GEO. CONSULT. AVELLINO					DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO				



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
A V E L L I N O

Committente	Amm. /ne Com. Villamaina	Sondaggio	S4
Località del sondaggio	Villamaina	Campione	C2
Descrizione del campione	argilla gialla	Profondità (-m)	4-4.50
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto $G = 2.60 \text{ g/cm}^3$

Peso dell'unità di volume $\gamma = 1.5 \text{ g/cm}^3$

Contenuto in acqua $w = 28 \%$

Porosità $n = \text{ } \%$

Indice dei vuoti $e = 0.95$

NOTE

.....

.....

.....

.....

.....



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

Committente Amm. /ne Com. Villamaina
 Località del sondaggio Villamaina
 Descrizione del campione argilla gialla

Sondaggio S4
 Campione C2
 Profondità (m) 4.4.50
 Data

UMIDITA' $W = \%$ 28

a) Peso umido lordo	gr. 85.04	gr. 81.02
b) Peso secco lordo	gr. 72.74	gr. 69.17
c) Tara (a)	gr. 28.50	gr. 27.60
d) Contenuto d'acqua (a-b)	gr. 12.30	gr. 11.85
e) $P_s -$ Peso secco netto (b-c)	gr. 44.24	gr. 41.57
Umidità relativa $W = (100-d/e)$	% 27.80	% 28.50

PESO SPECIFICO $G_s = \text{gr}/\text{cm}^3$ 2.60

a) Peso secco lordo	gr. 91.67	gr. 90.32
b) Tara (c)	gr. 28.00	gr. 27.83
c) $P_s -$ Peso secco netto (a-b)	gr. 63.67	gr. 62.49
d) $P_n =$ Peso picnometro-acqua (1)	gr. 330.45	gr. 330.50
e) $P_s + P_n$ (c+d)	gr. 394.12	gr. 392.29
f) $P_t =$ Peso picnometro-acqua-campione (2)	gr. 370.27	gr. 368.29
g) $P_s + P_n - P_t$ (e-f)	gr. 23.85	gr. 24.70
$G_s = \frac{P_s}{P_s + P_n - P_t}$ (c/g)	gr/cm ³ 2.267	gr/cm ³ 2.53

PESO DI VOLUME $\gamma = \text{gr}/\text{cm}^3$ 1.75

Dimensioni fustella
 h 7.5 cm.
 ϕ 3.8 cm.

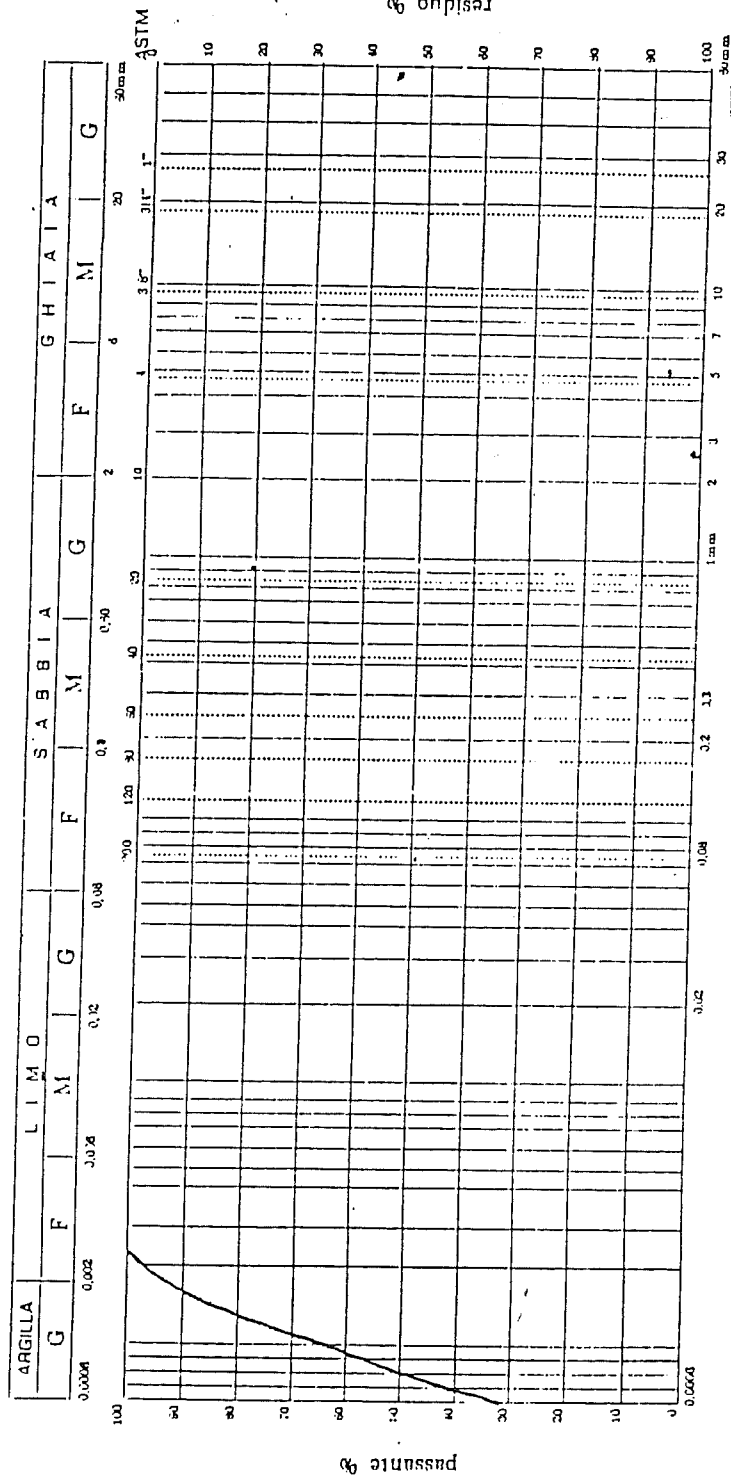
a) Peso lordo	gr. 155.06
b) Tara (e)	gr. 27.55
c) Peso netto	gr. 127.51
d) Volume	cm ³ 85.01

$\gamma = \frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}} = \text{gr}/\text{cm}^3$ 1.75



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

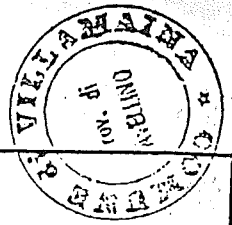
CURVA GRANULOMETRICA

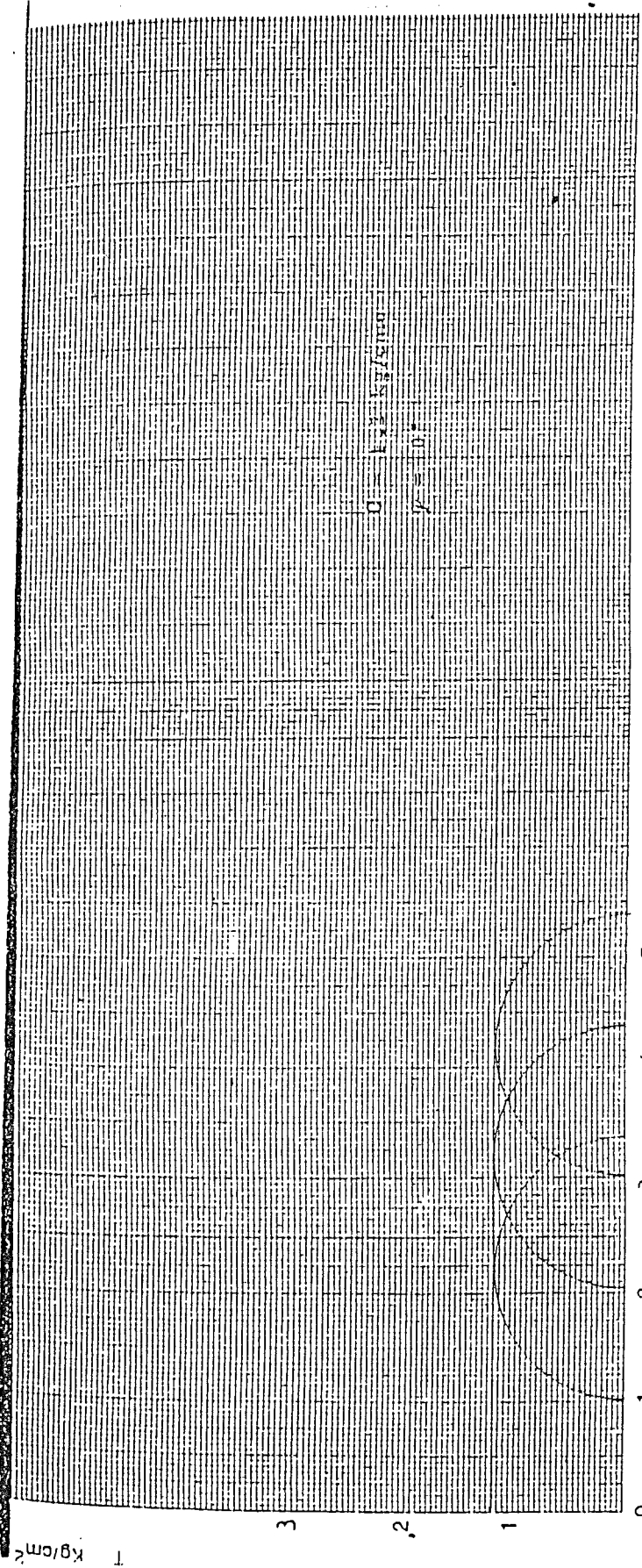


DEFINIZIONE argilla gialla

La granulometria è stata ottenuta per sedimentazione

Sondaggio S4
Campione C2



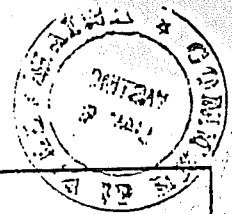


σ, σ_1 Kg/cm²

W %	γ g/cc	σ_1 kg/cm ²	σ kg/cm ²	NATURA DEL CAMPIONE	DITTA	Amm./ne Com.
28	1.5	1.0	3.35	argilla gialla	CANTIERE	Villamina
"	"	2.0	4.35	TIPO DI PROVA	SONDAGGIO	
"	"	3.0	5.35	non drenata	CAMPIONE	
					PROFONDITA' m	
					S4	
					C2	
					4-4.50	

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
PROVA TRIASSIALE

GEO-CONSULT - AVELLINO



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
 AVELLINO

Committen/te	Amm. /n.º Com. Villamaina	Sondaggio	S7
Località del sondaggio	Villamaina	Campione	C1
Descrizione del campione	argilla sabbiosa	Profondità (-m)	1'.50-2.00
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	G =	2.3	g/cm ³
Peso dell'unità di volume	γ =	1.3	g/cm ³
Contenuto in acqua	w =	30.40	%
Porosità	n =		%
Indice dei vuoti	e =		

NOTE

.....

.....

.....

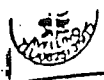
.....

.....

.....



GEO - CONSULI s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 -



Committente Amm. /ne Com. Villamanna Sondaggio S7
 Località del sondaggio Villamanna Campione C1
 Descrizione del campione Argilla sabbiosa Profondità (-m) 1.50-2.00
 Data _____

UMIDITA' W = % 30.40

a) Peso umido lordo	gr. <u>91.98</u>	gr. <u>92.15</u>
b) Peso secco lordo	gr. <u>77.33</u>	gr. <u>76.95</u>
c) Tara	(..... a) gr. <u>28.50</u>	(..... b) gr. <u>27.60</u>
d) Contenuto d'acqua (a-b)	gr. <u>14.65</u>	gr. <u>15.20</u>
e) P _s = Peso secco netto (b-c)	gr. <u>48.83</u>	gr. <u>49.35</u>
Umidità relativa W=(100-d/e)	% <u>30.00</u>	% <u>30.00</u>

PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2.30

a) Peso secco lordo	gr. <u>81.20</u>	gr. <u>81.47</u>
b) Tara	(..... c) gr. <u>29.00</u>	(..... d) gr. <u>27.83</u>
c) P _s = Peso secco netto (a-b)	gr. <u>53.20</u>	gr. <u>53.66</u>
d) P _n = Peso picnometro - acqua (..... 1)	gr. <u>330.40</u>	(..... 2) gr. <u>330.45</u>
e) P _s + P _n (c+d)	gr. <u>383.60</u>	gr. <u>384.11</u>
f) P _t = Peso picnometro - acqua - campione (.....)	gr. <u>360.94</u>	gr. <u>360.26</u>
g) P _s + P _n - P _t (e-f)	gr. <u>22.64</u>	gr. <u>23.85</u>
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_n - P_t}$ (c/g)	gr/cm ³ <u>2.35</u>	gr/cm ³ <u>2.25</u>

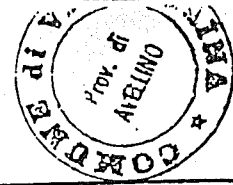
PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1.30

Dimensioni fustella

h 7.5 cm.

Ø 3.8 cm.

a) Peso lordo	gr. <u>138.06</u>
b) Tara (..... e)	gr. <u>27.55</u>
c) Peso netto	gr. <u>110.51</u>
d) Volume	cmc. <u>85.01</u>
γ = $\frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}}$ = gr/cm ³	<u>1.30</u>



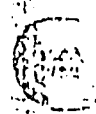
GEO - CONSULT s.p.a. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
 AVELLINO

Committente Amm. / ne Com. Villanovina Sondaggio 57
 Località del sondaggio Villanovina Campione C1
 Descrizione del campione argilla scabbiosa Profondità (-m) 1:50-2:00
 Data

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM	residuo g	residuo %	residuo col. %	passante %	diametri mm.
1" 1/2					39.00
1"					25.40
3/4"					19.00
1/2"					12.70
3/8"					9.50
N. 4					5.00
" 10					2.00
" 20					0.84
" 40				100	0.42
" 80	11.4	3.8	3.8	96.2	0.177
" 200	38.7	12.9	16.7	83.3	0.074
FINO	249.7	83.3	100.0	---	
TOT.	309	100	---	--	

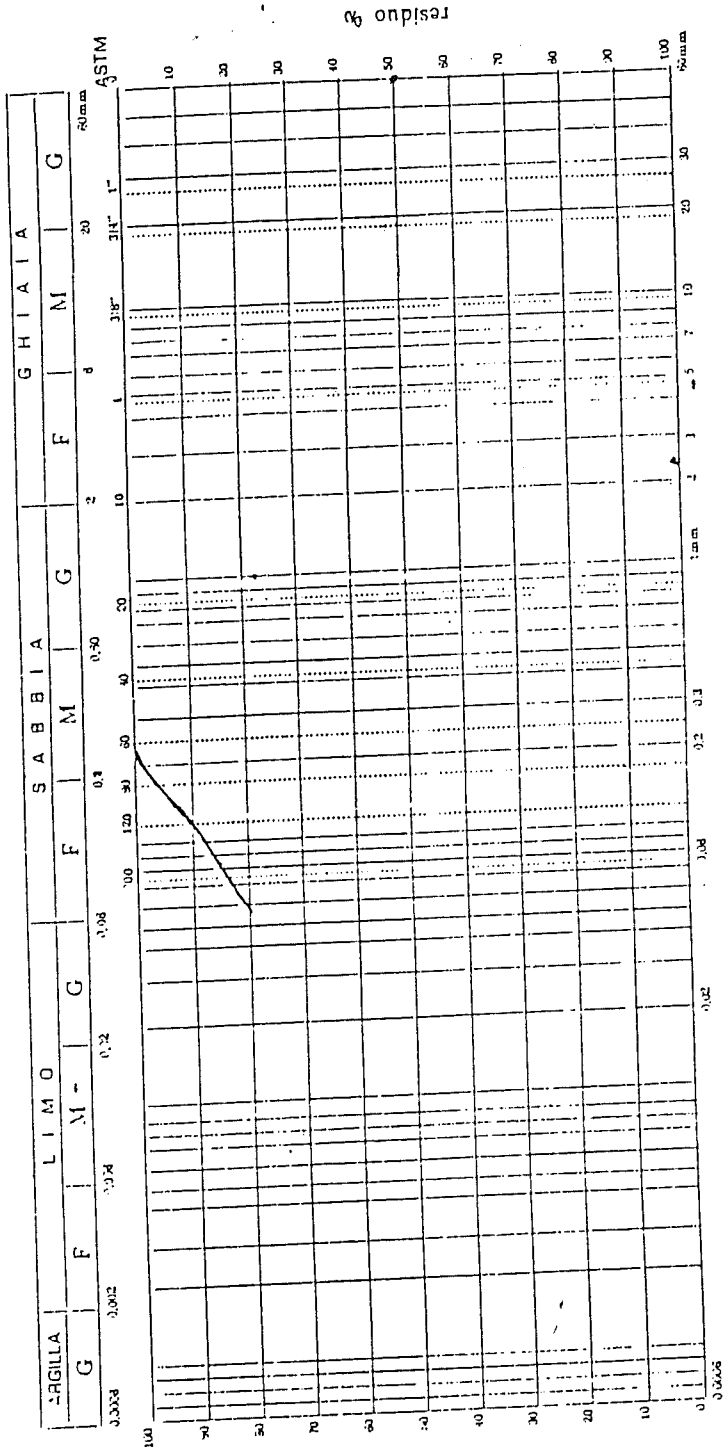
GEO CONSULT s.p.a. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975 - AVELLINO



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

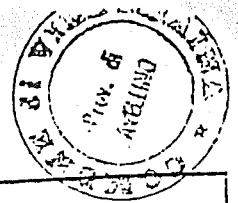


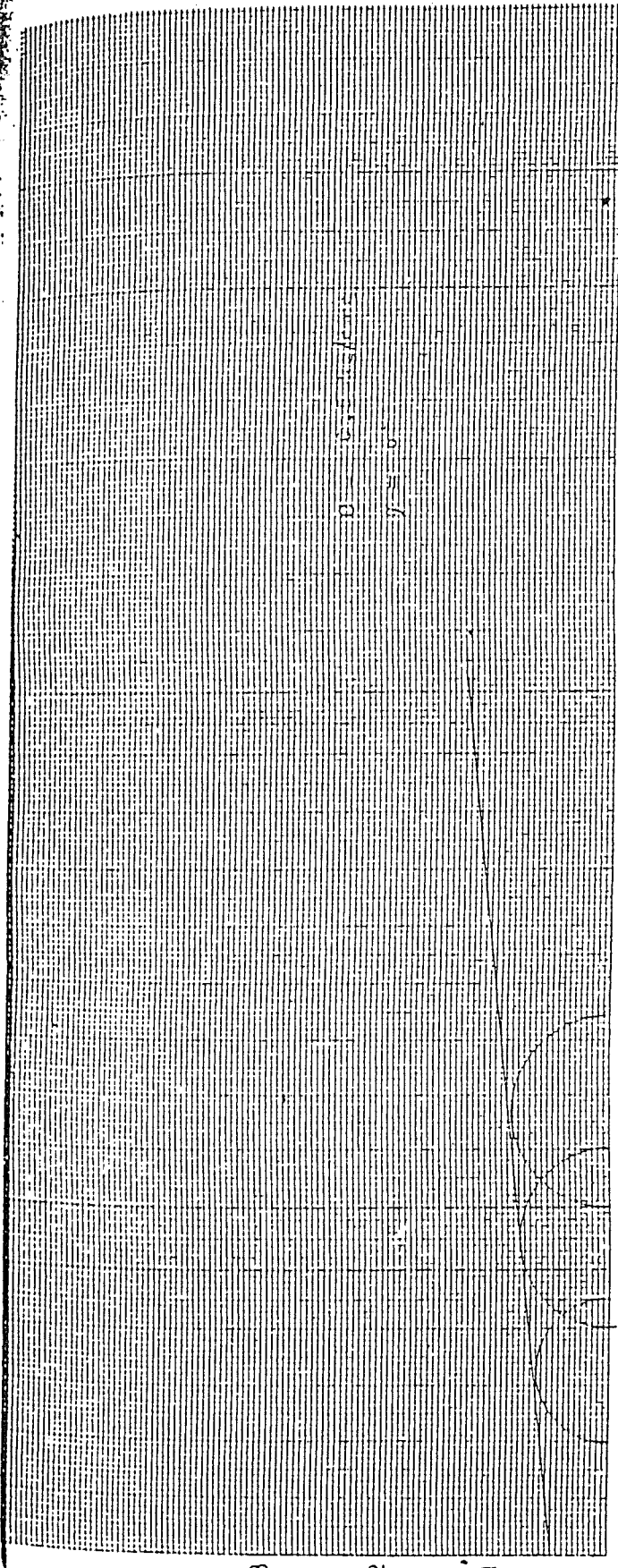
CURVA GRANULOMETRICA



DEFINIZIONE Argilla sabbiosa

Sondaggio S7
Campione C1



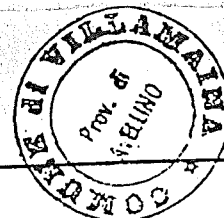


σ, α Kg/cm²

W %	γ g/cc	σ_1 kg/cm ²	α g/cm ²	NATURA DEL CAMPIONE		DITTA	Amm./ne Com. Villamaina	
30.4	1.30	1.0	2.25	Argilla sabbiosa	Argilla sabbiosa	CANTIERE	Villamaina	
"	"	2.0	3.50	TIPO DI PROVA non drenata			SONDAGGIO	S7
"	"	3.0	4.75			CAMPIONE	CI	PROFONDITA' m

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
PROVA TRIASSIALE

GEO. CONSULT - AVELLINO



GEO - CONSULT s. n. c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
AVELLINO

Committente	Amm. /ne Com. Villamiana	Sondaggio	S7
Località del sondaggio	Villamiana	Campione	C2
Descrizione del campione	Argilla siltosa	Profondità (-m)	4.00-4.50
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto $G = 2.65 \text{ g/cm}^3$

Peso dell'unità di volume $\gamma = 1.6 \text{ g/cm}^3$

Contenuto in acqua $w = 32.50 \%$

Porosità $n = \text{ } \%$

Indice dei vuoti $e = \text{ } \%$

NOTE

.....

.....

.....

.....

.....



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975

Committente Amm. ne Com. Villamaina Sondaggio S7
 Località del sondaggio Villamaina Campione C2
 Descrizione del campione argilla siltosa Profondità (m) 4-4.50
 Data _____

UMIDITA' $W = \% \quad 32.50$

a) Peso umido lordo	gr.	77.48	gr.	76.81
b) Peso secco lordo	gr.	65.23	gr.	65.07
c) Tara	(f) gr.	28.00	(g) gr.	28.50
d) Contenuto d'acqua (a-b)	gr.	12.25	gr.	11.74
e) $P_s =$ Peso secco netto (b-c)	gr.	37.23	gr.	36.57
Umidità relativa $W = (100-d/a)$	%	32.70	%	32.10

PESO SPECIFICO $G_s = \text{gr}/\text{cmc.} \quad 2.65$

a) Peso secco lordo	gr.	96.71	gr.	92.35
b) Tara	(h) gr.	28.30	(i) gr.	27.70
c) $P_s =$ Peso secco netto (a-h)	gr.	68.41	gr.	64.35
d) $P_m =$ Peso picnometro-acqua (3)	gr.	330.40	(4) gr.	330.40
e) $P_s + P_m$ (c+d)	gr.	398.81	gr.	394.75
f) $P_t =$ Peso picnometro-acqua-campione (.....)	gr.	373.47	gr.	370.00
g) $P_s + P_m - P_t$ (e-f)	gr.	25.34	gr.	24.75
$G_s = \frac{P_s}{P_s + P_m - P_t}$ (c/g)	gr/cm ³	2.70	gr/cm ³	2.60

PESO DI VOLUME $\gamma = \text{gr}/\text{cmc.} \quad 1.60$

Dimensioni fustella
 h 7.5 cm.
 Ø 3.8 cm.

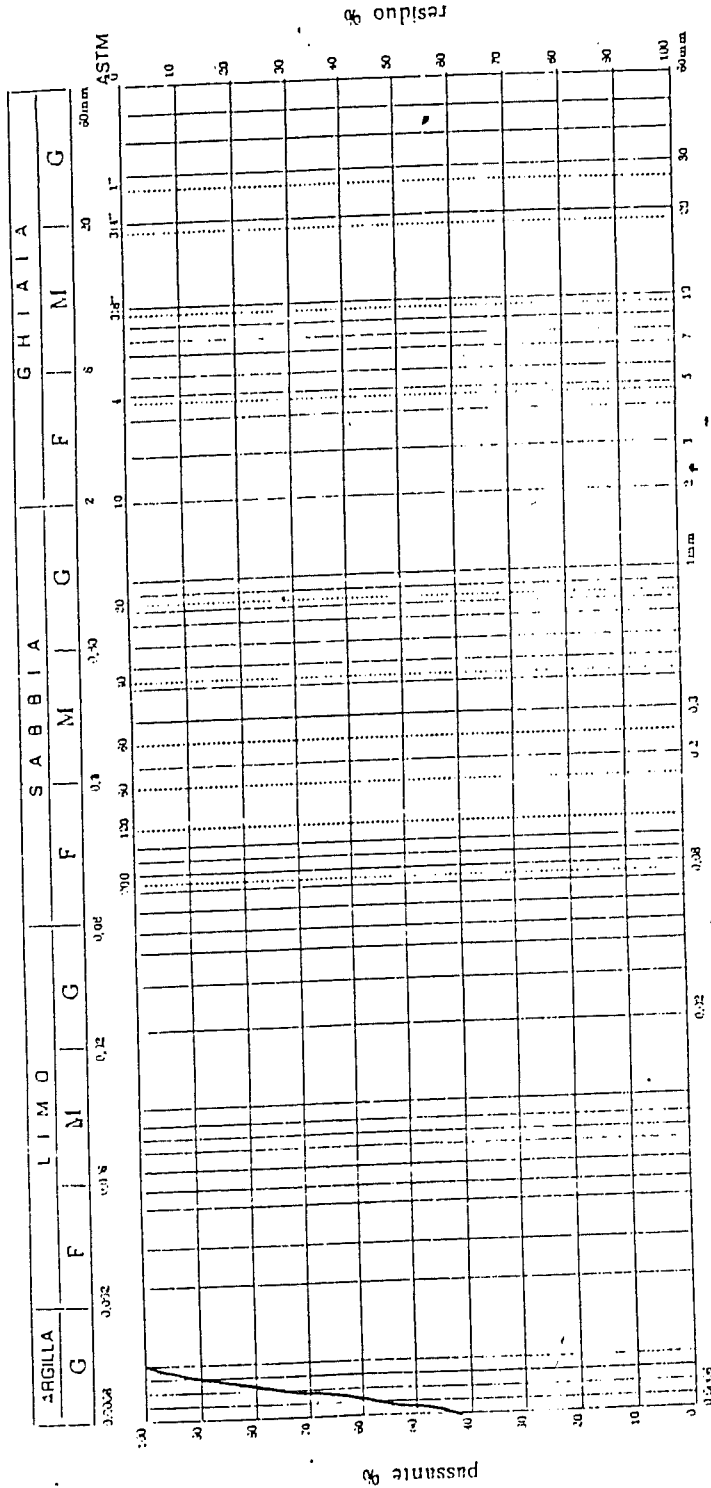
a) Peso lordo	gr.	164.66	gr.	
b) Tara (1)	gr.	28.65	gr.	
c) Peso netto	gr.	136.01	gr.	
d) Volume	cmc.	85.01	cmc.	

$\gamma = \frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}} = \text{gr}/\text{cmc.} \quad 1.60$



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

CURVA GRANULOMETRICA

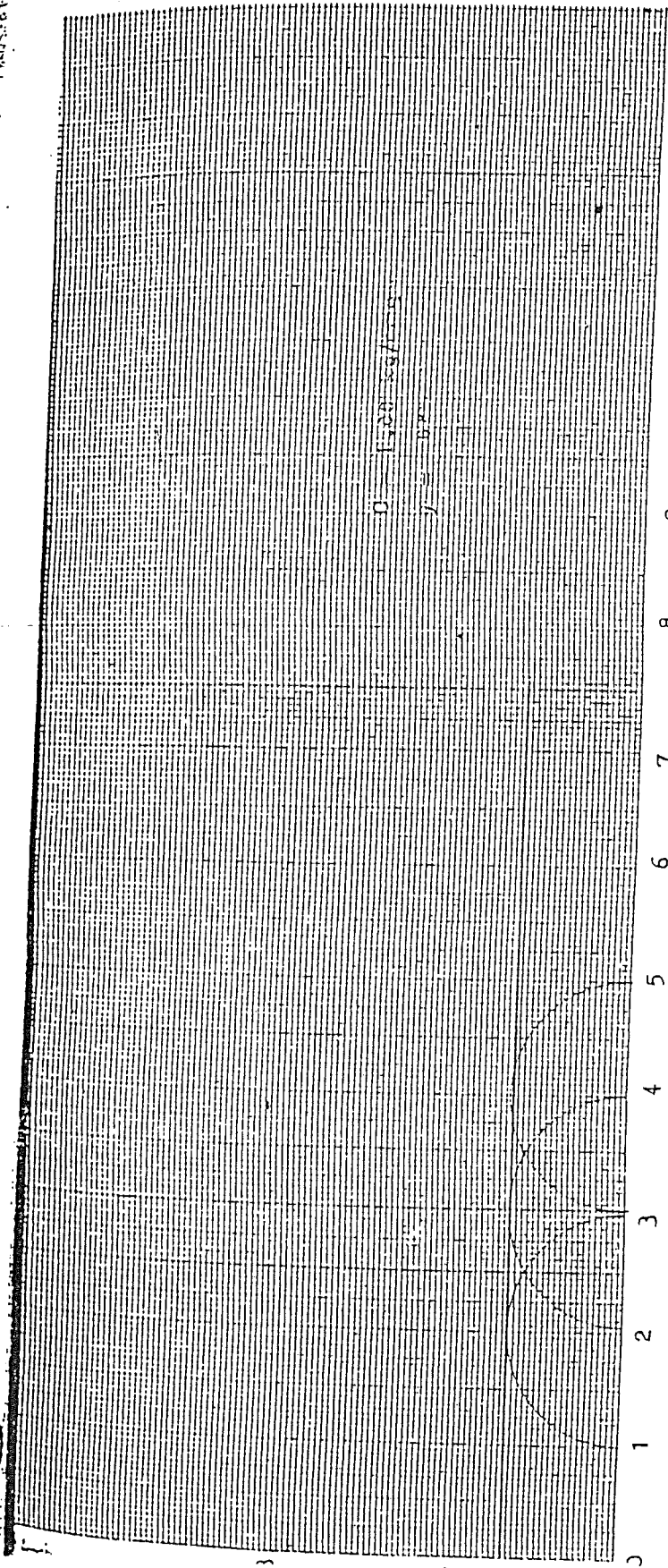
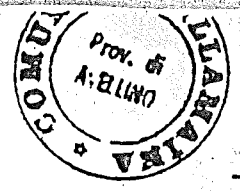


DEFINIZIONE Argilla siltosa

La granulometria è stata ottenuta per sedimentazione

Sondaggio S7
Campione C2





W %	γ g/cc	σ_1 kg/cm ²	σ_3 kg/cm ²					
32.5	1.6	1.0	3.0					
"	"	2.0	4.0					
"	"	3.0	5.0					
				NATURA DEL CAMPIONE Argilla siltosa				
				TIPO DI PROVA non drenata				
				DITTA Amm./ne Com. Villamaia CANTIERE Villamaia		SONDAGGIO S7 CAMPIONE C2 PROFONDITA' m 4-4.50		

σ_1 σ_3 Kg/cm²

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
 PROVA TRIASSIALE

GEO. CONSULT - AVELLINO



GEO - CONSULT s. n. c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
 AVELLINO

Committente	Amm. /ne Com. Villamaina	Sondaggio	S9
Località del sondaggio	Villamaina	Campione	C1
Descrizione del campione	Argilla Gialla	Profondità (-m)	2 -2.50
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	G =	2.45	g/cm ³
Peso dell'unità di volume	γ =	1.4	g/cm ³
Contenuto in acqua	w =	30.40	%
Porosità	n =		%
Indice dei vuoti	e =	0.75	

NOTE

.....

.....

.....

.....

.....

.....



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO



Committente Amm. /ne Com. Villamaina
 Località del sondaggio Villamaina
 Descrizione del campione argilla gialla

Sondaggio S9
 Campione C1
 Profondità (-m) 2.00-2.50
 Data _____

UMIDITA' W = % 30.40

a) Peso umido lordo	gr.	81.03	gr.	77.83
b) Peso sacco lordo	gr.	69.39	gr.	65.95
c) Tera	(e) gr.	27.55	(f) gr.	28.00
d) Contenuto d'acqua (a-b)	gr.	12.64	gr.	11.48
e) P _u = Peso secco netto (b-c)	gr.	42.84	gr.	37.95
Umidità relativa W = (100-d/e)	%	29.50	%	31.30

PESO SPECIFICO G_s = gr/cmc. 2.45

a) Peso sacco lordo	gr.	89.76	gr.	90.46
b) Tera	(g) gr.	28.50	(h) gr.	28.30
c) P _s = Peso secco netto (a-b)	gr.	61.26	gr.	62.16
d) P _a = Peso picnometro - acqua	(3) gr.	330.55	(4) gr.	330.50
e) P _s + P _a (c+d)	gr.	391.81	gr.	392.66
f) P _t = Peso picnometro - acqua - campione	(.....) gr.	366.07	(.....) gr.	367.39
g) P _s + P _a - P _t (e-f)	gr.	25.74	gr.	24.67
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_a - P_t}$ (c/g)	gr/cmc.	2.38	gr/cmc.	2.52

PESO DI VOLUME γ = gr/cmc. 1.60

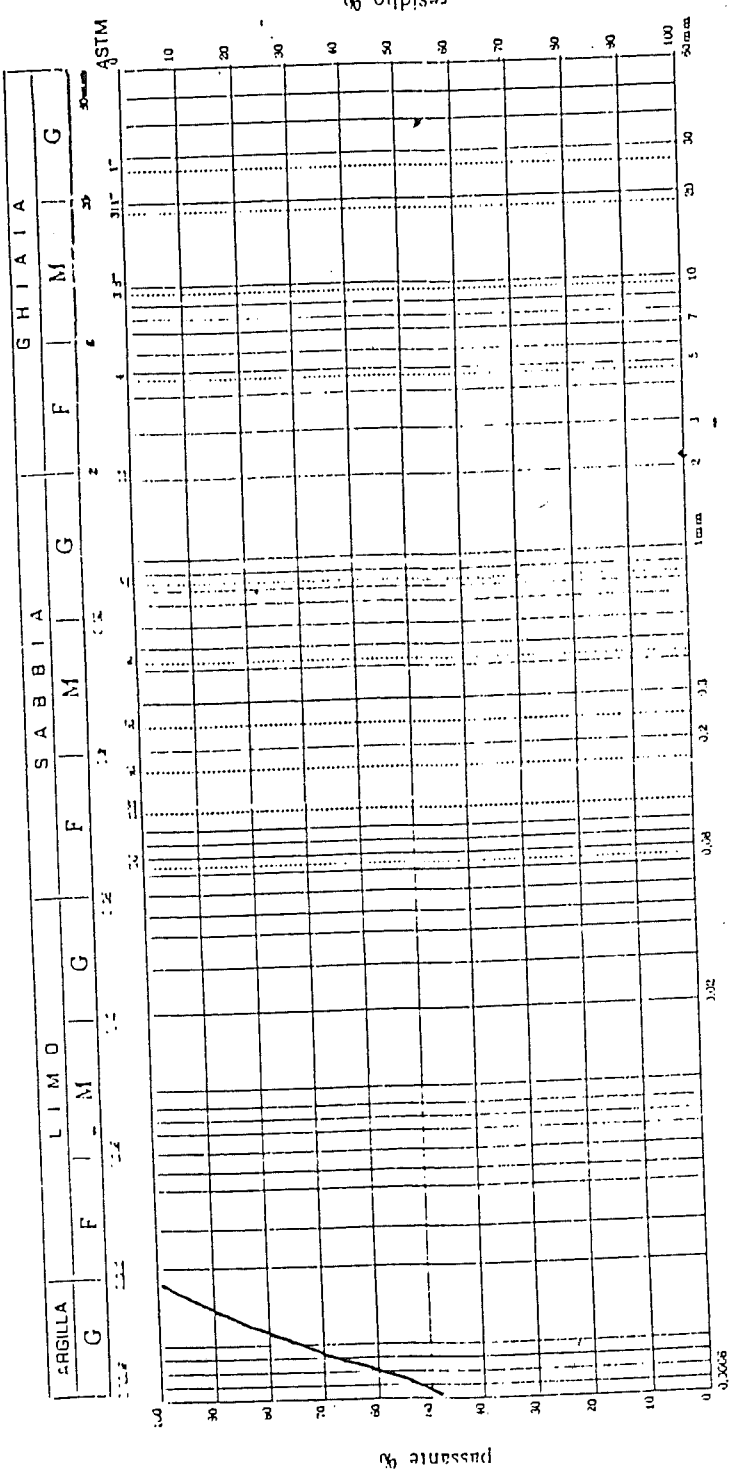
Dimensioni fustella
 h 7.5 cm.
 Ø 3.8 cm.

a) Peso lordo	gr.	146.91	gr.	
b) Tera	(i) gr.	27.90	(.....) gr.	(.....)
c) Peso netto	gr.	119.01	gr.	
d) Volume	cmc.	85.01	cmc.	

$\gamma = \frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}} = \text{gr/cmc. } 1.60$

GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

CURVA GRANULOMETRICA



DEFINIZIONE Argilla Gialla

La granulometria è stata ottenuta per sedimentazione.

Sondaggio S9
Campione C1



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975

Committente Amm. / ne Com. Villamaina
 Località del sondaggio Villamaina
 Descrizione del campione argilla gialla

Sondaggio S9
 Campione C1
 Profondità (-m) 2'00-2'50
 Data

UMIDITA' W = % 30.40

a) Peso umido lordo	gr.	81.03	gr.	77.83
b) Peso secco lordo	gr.	69.39	gr.	65.95
c) Tara	(e) gr.	27.55	gr.	28.00
d) Contenuto d'acqua (a-b)	gr.	12.64	gr.	11.48
e) P _s = Peso secco netto (b-c)	gr.	42.84	gr.	37.25
Umidità relativa W = (100-d/e)	%	29.50	%	31.30

PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2.45

a) Peso secco lordo	g	gr.	89.76	gr.	90.46
b) Tara	(h)	gr.	28.50	gr.	28.30
c) P _s = Peso secco netto (a-b)	gr.	61.26	gr.	62.16	
d) P _n = Peso picnometro - acqua (3)	gr.	330.55	gr.	330.50	
e) P _s + P _n (c+d)	gr.	391.81	gr.	392.66	
f) P _t = Peso picnometro - acqua - campione (4)	gr.	366.07	gr.	367.39	
g) P _s + P _n - P _t (a-f)	gr.	25.74	gr.	24.67	
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_n - P_t}$ (c/g)	gr/cm ³	2.38	gr/cm ³	2.52	

PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1.60

Dimensioni fustella
 h 7.5 cm.
 φ 3.8 cm.

a) Peso lordo	gr.	146.91
b) Tara (i)	gr.	27.90
c) Peso netto	gr.	119.01
d) Volume	cmc.	85.01

$\gamma = \frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}} = \text{gr/cm}^3$ 1.60



GEO - CONSULT s. n. c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
A V E L L I N O

Committente	Amm. ^o /ne Com. ^o Villamaina	Sondaggio	S9
Località del sondaggio	Villamaina	Campione	C1
Descrizione del campione	Argilla Gialla	Profondità (-m)	2 - 2.50
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	G =	2.45	g/cm ³
Peso dell'unità di volume	y =	1.4	g/cm ³
Contenuto in acqua	w =	30.40	%
Porosità	n =		%
Indice dei vuoti	e =	0.75	

NOTE

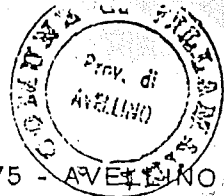
.....

.....

.....

.....

.....



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO



Committente Amm. /ne Com. Villamaina Sondaggio S9
 Località del sondaggio Villamaina Campione C1
 Descrizione del campione argilla gialla Profondità (-m) 2.00-2.50
 Data _____

UMIDITA' W = % 30.40

a) Peso umido lordo	gr.	81.03	gr.	77.83
b) Peso secco lordo	gr.	69.39	gr.	65.95
c) Tara (..... e)	gr.	27.55	gr.	28.00
d) Contenuto d'acqua (a-b)	gr.	12.64	gr.	11.48
e) P _s = Peso secco netto (b-c)	gr.	42.84	gr.	37.95
Umidità relativa W = (100-d/e)	%	29.50	%	31.30

PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2.45

a) Peso secco lordo	gr.	89.76	gr.	90.46
b) Tara (..... g)	gr.	28.50	gr.	28.30
c) P _s = Peso secco netto (a-b)	gr.	61.26	gr.	62.16
d) P _n = Peso picnometro - acqua (..... 3)	gr.	330.55	gr.	330.50
e) P _s + P _n (c+d)	gr.	391.81	gr.	392.66
f) P _t = Peso picnometro - acqua - campione (..... 4)	gr.	366.07	gr.	367.39
g) P _s + P _n - P _t (e-f)	gr.	25.74	gr.	24.67
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_n - P_t}$ (c/g)	gr/cm ³	2.38	gr/cm ³	2.52

PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1.60

Dimensioni bustella
 h 7.5 cm.
 Ø 3.8 cm.

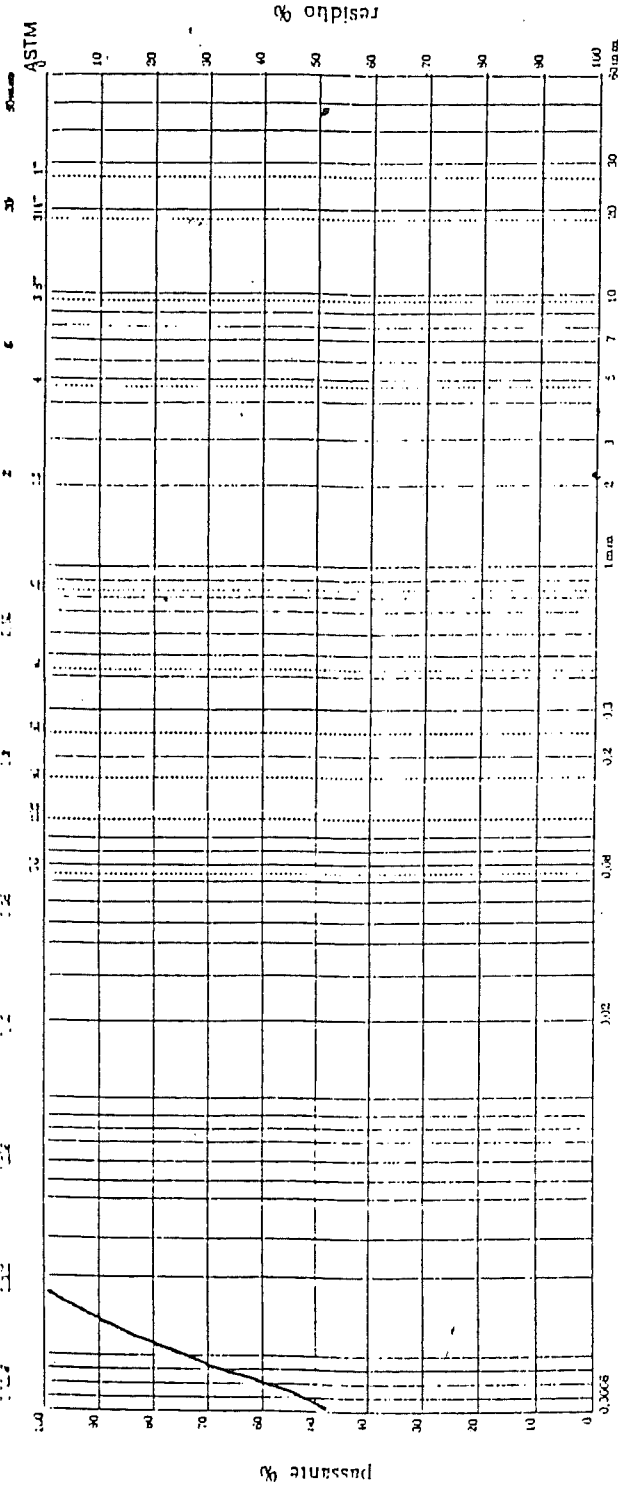
a) Peso lordo	gr.	146.91
b) Tara (..... i)	gr.	27.90
c) Peso netto	gr.	119.01
d) Volume	cm ³	85.01
γ = $\frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}}$ = gr/cm ³		1.60



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

CURVA GRANULOMETRICA

ARGILLA		L I M O			S A B B I A			G H I A I A		
G	F	M	G	F	M	G	F	M	G	

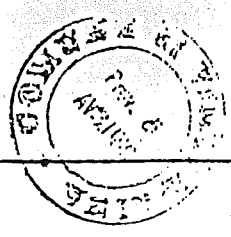


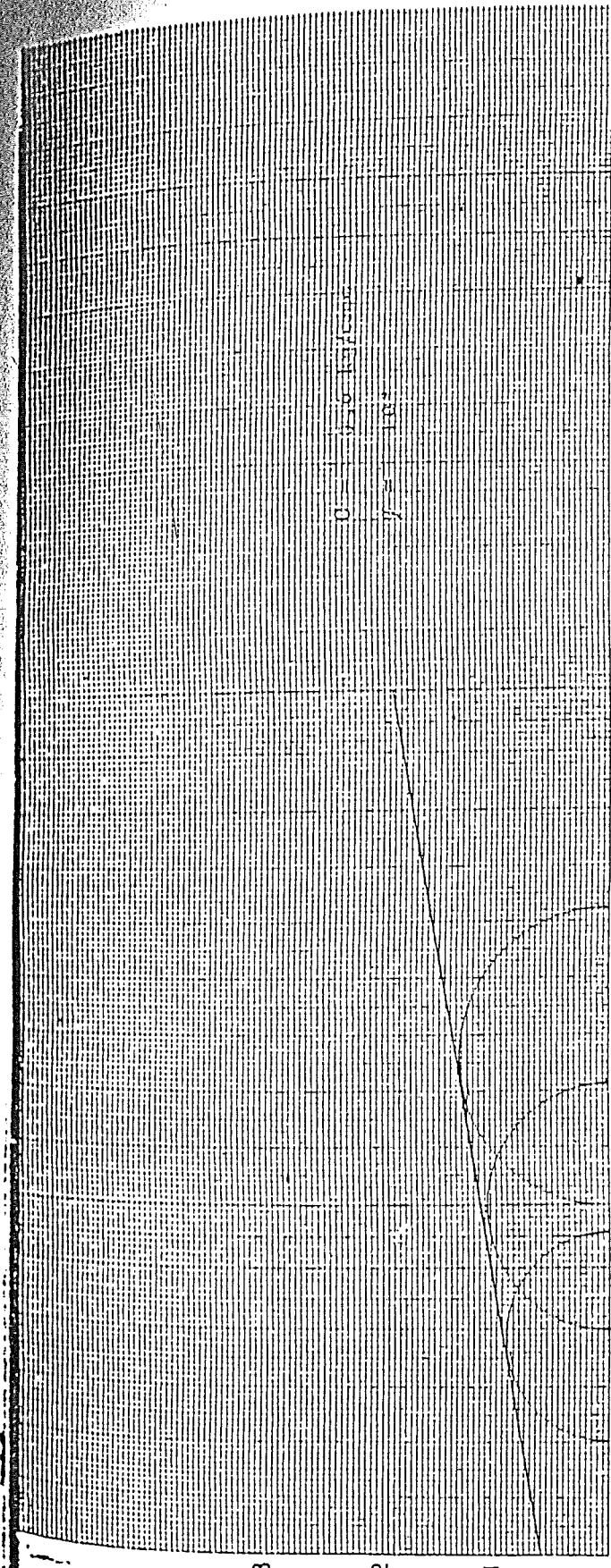
DEFINIZIONE Argilla Gialla

La granulometria è stata ottenuta per sedimentazione.

Sondaggio S9

Campione C1





sigma, Kg/dm²

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

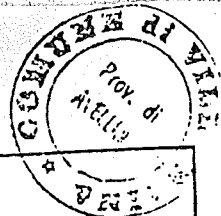
W %	gamma g/cc	sigma ₁ Kg/cm ²	sigma Kg/cm ²						
30.40	1.40	1.0	2.83						
"	"	2.0	4.06						
"	"	3.8	5.65						

DITTA Amm./ne Com. Villamaina
 CANTIERE Villamaina
 SONDAGGIO S9
 CAMPIONE C1
 PROFONDITA' m 2-2.50

NATURA DEL CAMPIONE
 argilla gialla
 TIPO DI PROVA
 non drenata

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
 PROVA TRIASSIALE

GEO-CONSULT-AVELLINO



GEO-CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
A V E L L I N O

Committente	Amm. /ne Com. Villamiana	Sondaggio	S 9
Località del sondaggio	Villamiana	Campione	C2
Descrizione del campione	argilla grigia	Profondità (-m)	8 - 8.50
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	G =	2.74	g/cm ³
Peso dell'unità di volume	γ =	1.65	g/cm ³
Contenuto in acqua	w =	28.50	%
Porosità	n =		%
Indice dei vuoti	e =		

NOTE

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Committente Amm. / ne Com. Villamaina
 Località del sondaggio Villamiana
 Descrizione del campione argilla grigia
 Sondaggio S9
 Campione C2
 Profondità (-m) 8-8.50
 Data

UMIDITA' W = % 28.50

a) Peso umido lordo	gr. 89.54	gr. 82.23
b) Peso secco lordo	gr. 76.04	gr. 69.98
c) Tara	(a) gr. 78.00	(b) gr. 21.60
d) Contenuto d'acqua (a - b)	gr. 13.50	gr. 12.25
e) P _u - Peso secco netto (b - c)	gr. 48.04	gr. 42.38
Umidità relativa W = 100 · d / e	% 28.10	% 28.90

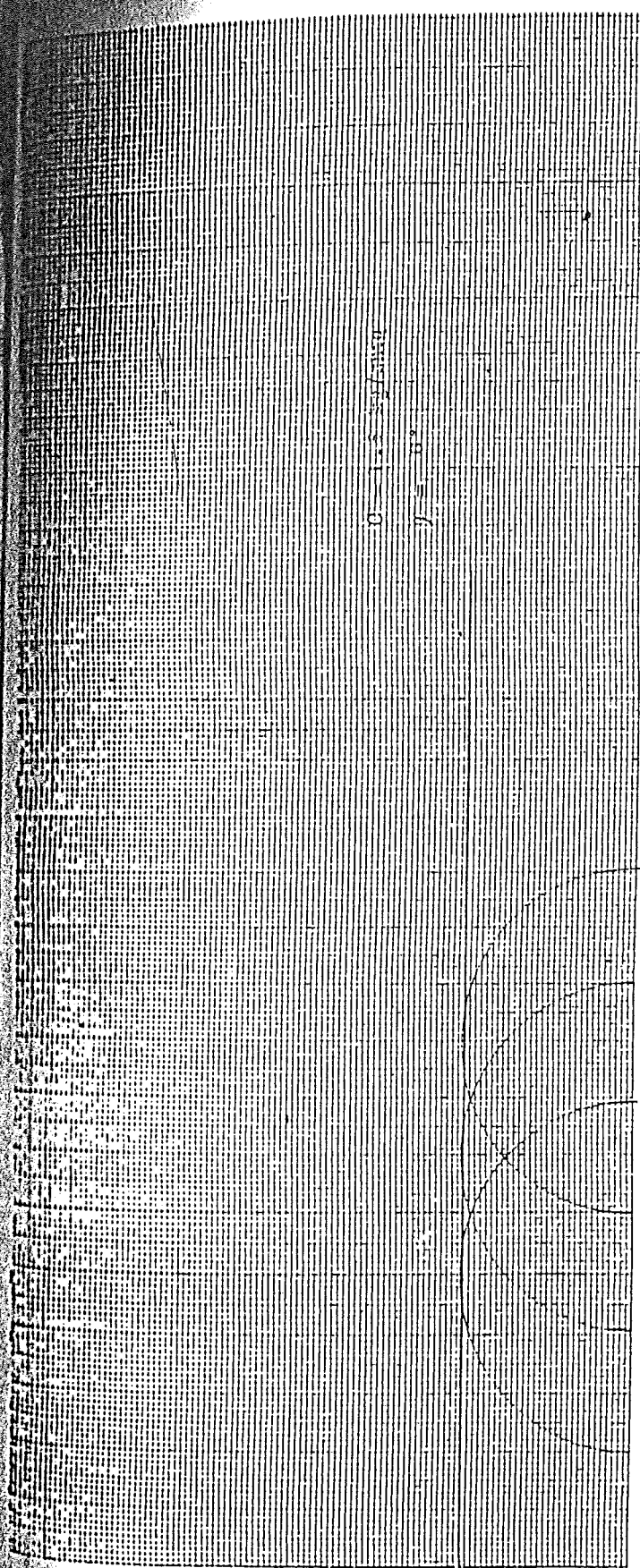
PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2.70

a) Peso secco lordo	gr. 96.90	gr. 98.78
b) Tara	(c) gr. 28.00	(d) gr. 27.83
e) P _s - Peso secco netto (a - b)	gr. 68.90	gr. 70.15
ii) P _n - Peso picnometro - acqua (1)	gr. 330.40	(2) gr. 330.45
ei) P _s · P _n (c + ii)	gr. 399.30	gr. 401.40
fi) P _t - Peso picnometro - acqua - campione (.....)	gr. 373.30	(.....) gr. 375.60
vi) P _s + P _n - P _t (e - fi)	gr. 26.00	gr. 25.80
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_n - P_t}$ (c / g)	gr/cm ³ 2.65	gr/cm ³ 2.75

PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1.65

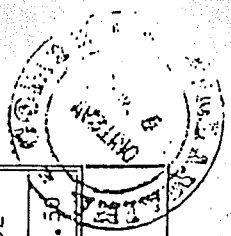
Dimensioni fustella
 h 7.5 cm.
 φ 3.8 cm.

aj) Peso lordo	gr. 167.81
bj) Tara (e)	gr. 27.55
cj) Peso netto	gr. 140.26
dj) Volume	cmc. 85.01
γ = $\frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}}$	gr/cm ³ 1.65



0 - 1.5 g/cm³
 1 - 0.8

W %	28.50	γ g/cc	1.65	σ ₁ Kg/cm ²	1.0	σ ₃ Kg/cm ²	0.95	NATURA DEL CAMPIONE	argilla grigia		DITTA Amm./ne Com. Villamaina	CANTIERE Villamaina
	"		"		2.0		4.95		TIPO DI PROVA	SONDAGGIO		
"	"	"	"	3.0	5.95	non drenata			CAMPIONE	S9		
									PROFONDITA' m	8-8.50		



DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
 PROVA TRIASSIALE

GEOCONSULT - AVELLINO



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
AVELLINO

Committente	Amm. /ne Com. Villa Marina	Sondaggio	S13
Località del sondaggio	Villa Marina	Campione	C1
Descrizione del campione	sabbia	Profondità (-m)	2.50-3.00
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto $G = 2.3 \text{ g/cm}^3$

Peso dell'unità di volume $\gamma = 1.3 \text{ g/cm}^3$

Contenuto in acqua $w = 22.0 \%$

Porosità $n = \text{ } \%$

Indice dei vuoti $e = \text{ } \%$

NOTE

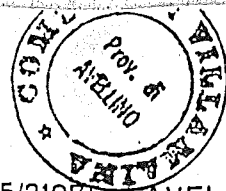
.....

.....

.....

.....

.....



GEO - CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825/31975 - AVELLINO

Committente Amm./ne Com. Villamaina
 Località del sondaggio Villamaina
 Descrizione del campione sabbia

Sondaggio S.13
 Campione C1
 Profondità (-m) 2.50-3.00
 Data

UMIDITA' W = % 22.00

a) Peso umido lordo	gr.	86.14	gr.	92.69
b) Peso secco lordo	gr.	75.46	gr.	81.33
c) Tara	(f) gr.	28.00	(g) gr.	28.50
d) Contenuto d'acqua (a-b)	gr.	10.68	gr.	11.36
e) P _s - Peso secco netto (b-c)	gr.	47.46	gr.	52.83
Umidità relativa W=(100-d/e)	%	22.50	%	21.50

PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2.30

a) Peso secco lordo	gr.	87.50	gr.	87.90
b) Tara	(h) gr.	28.30	(i) gr.	27.90
c) P _s - Peso secco netto (a-b)	gr.	59.20	gr.	60.00
d) P ₁ - Peso picnometro - acqua (3)	gr.	330.47	(4) gr.	330.40
e) P ₂ - P _s (c+d)	gr.	389.67	gr.	390.40
f) P ₃ - Peso picnometro - acqua - campione ()	gr.	364.37	gr.	363.85
g) P ₃ - P ₂ - P ₁ (e-f)	gr.	25.30	gr.	26.55
G _s = $\frac{P_3}{P_3 - P_2 - P_1}$ (g/h)	gr/cm ³	2.34	gr/cm ³	2.26

Dimensioni fustella

h 7.5 cm.
 d 3.8 cm.

PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1.30

a) Peso lordo	gr.	139.16		
b) Tara (1)	gr.	28.65		
c) Peso netto	gr.	110.51		
d) Volume	cmc	85.01		
γ = $\frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}}$	gr/cm ³	1.30		

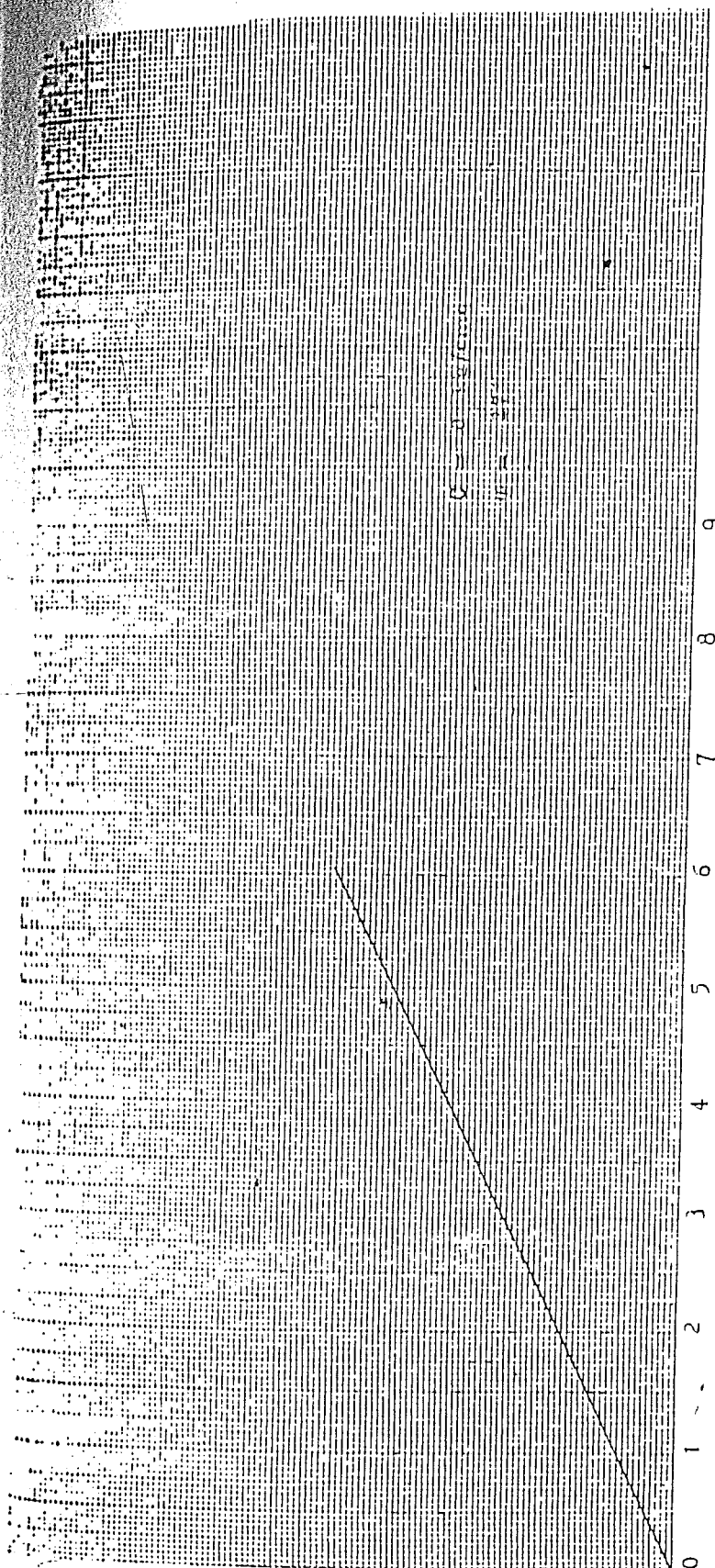


GEO-CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
A V E L L I N O

Committente Amm. /ne Com. Villa Marina Sondaggio S 13
Località del sondaggio Villa Marina Campione C1
Descrizione del campione sabbia Profondità (-m) 2'.50-3'.00
..... Data

ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo g.	* residuo %	residuo tot. %	passante %	diametri mm.
1" 1/2					39.00
1"					25.40
3/4"					19.00
1/2"					12.70
3/8"					9.50
N. 4					5.00
" 10				100	2.00
" 20	44.1	14.7	14.70	85.3	0.84
" 40	37.8	12.6	27.30	72.7	0.42
" 80	78.3	26.1	53.40	46.6	0.177
" 200	94.5	31.5	84.90	15.1	0.074
FINO	45.3	15.1	100.0	----	
TOT.	300	100.0	----	----	

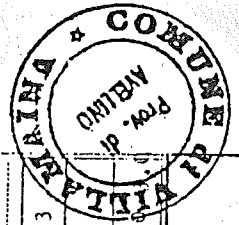


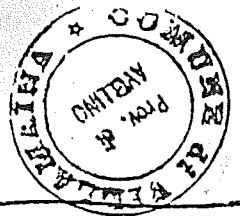
P Kg/cm²

provi ni	w %	γ g/cc	P kg/cm ²	T kg/cm ²	NATURA DEL CAMPIONE	DITTA
a	24	1.3	1.0	0.53	sabbia	A.m.m./ne Com. Villamaina
b	"	"	2.0	1.02	TIPO DI PROVA taglio diretto	CANTIERE Villamaina
c	"	"	3.0	1.54		
					SONDAGGIO	S13
					CAMPIONE	CI
					PROFONDITA' m	2.50

GEO. CO. SULT - AVELLINO

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO





GEO-CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - tel. 0825-31975
AVELLINO

Committente	Amm. /ne Com. Villamaina	Sondaggio	S15
Località del sondaggio	Villamaina	Campione	C1
Descrizione del campione	sabbia argillosa	Profondità (m)	1.50-2.00
		Data	

PROPRIETA' DEL CAMPIONE

Peso specifico assoluto	G = 24	g/cm ³
Peso dell'unità di volume	γ = 1.4	g/cm ³
Contenuto in acqua	w = 28	%
Porosità	n =	%
Indice dei vuoti	e =	

NOTE

.....

.....

.....

.....



Committente Amm. /ne Com. Villamaina Sondaggio S15
 Località del sondaggio Villamaina Campione C1
 Descrizione del campione sabbia argillosa, Profondità (-m) 1.50-2.00
 Data _____

UMIDITA' W = % 28,50

a) Peso umido lordo	gr. 83,83	gr. 80,86
b) Peso secco lordo	gr. 71,49	gr. 69,11
c) Tara	(a) gr. 28,50	(b) gr. 21,60
d) Contenuto d'acqua (e-b)	gr. 12,34	gr. 11,75
e) P _s - Peso secco netto (b-c)	gr. 42,99	gr. 41,51
Umidità relativa W=(100-d/e)	% 28,70	% 28,30

PESO SPECIFICO G_s = gr/cm³ 2,44

a) Peso secco lordo	gr. 86,65	gr. 85,44
b) Tara	(c) gr. 28,00	(d) gr. 27,83
c) P _s = Peso secco netto (a-b)	gr. 58,65	gr. 57,61
d) P _a = Peso picnometro - acqua (1)	gr. 330,40	(2) gr. 330,47
e) P _a + P _s (c+d)	gr. 389,05	gr. 388,08
f) P _t = Peso picnometro - acqua - campione ()	gr. 365,59	() gr. 363,87
g) P _s + P _a - P _t (e-f)	gr. 23,46	gr. 24,21
G _s = $\frac{P_s}{P_s + P_a - P_t}$ (c/g)	gr/cm ³ 2,50	gr/cm ³ 2,38

PESO DI VOLUME γ = gr/cm³ 1,40

Dimensioni fustella
 h 7,5 cm.
 Ø 3,8 cm.

a) Peso lordo	gr. 146,56
b) Tara (e)	gr. 27,55
c) Peso netto	gr. 119,01
d) Volume	cmc. 85,01
γ = $\frac{\text{Peso netto}}{\text{Volume}}$	gr/cm ³ 1,40

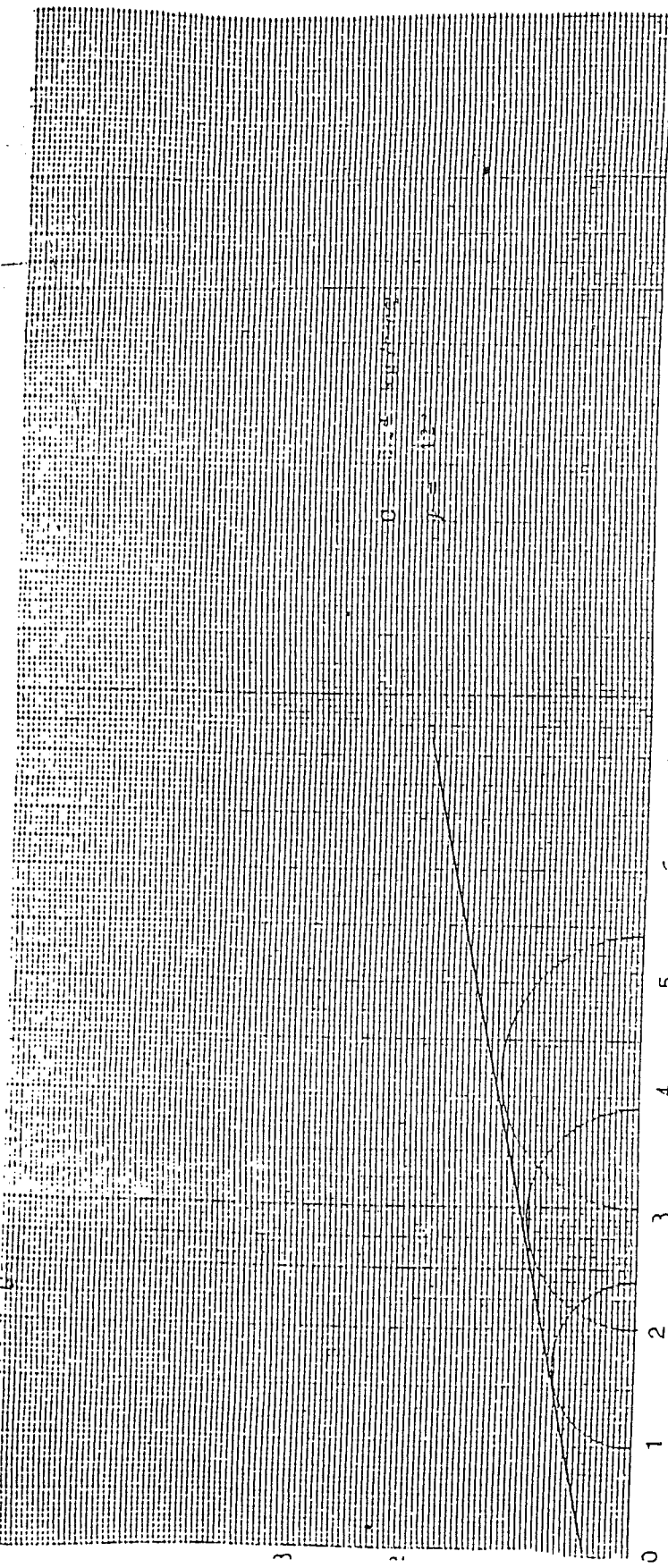
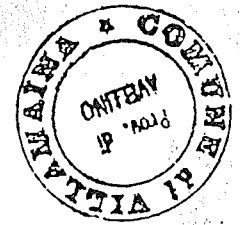


GEO-CONSULT s.n.c. - Via C. Errico, 37 - Tel. 0825 31975
A V E L L I N O

Committente Anm./ne Com. Villamaina Sondaggio S15
Località del sondaggio Villamaina Campione C1
Descrizione del campione sabbia argillosa Profondità (-m) 1.50-2.00
Data

ANALISI GRANULOMETRICA

A S T M	residuo g.	residuo %	residuo tot. %	passante %	dimetri mm.
1" 1/2					39.00
1"					25.40
3/4"					19.00
1/2"					12.70
3/8"					9.50
N. 4					5.00
" 10					2.00
" 20				100	0.84
" 40	13.5	4.50	4.50	95.5	0.42
" 80	33.3	11.10	15.60	84.4	0.177
" 200	36.6	12.20	27.80	72.2	0.074
FINO	216.6	72.20	100.0	---	
TOT.	300	100	--	----	



$\bar{\sigma}$	$\bar{\sigma}_1$	σ_1	σ_1	NATURA DEL CAMPIONE		DITTA Amm./ne Com. Villamaina CANTIERE Villamaina
kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	TIPO DI PROVA	SONDAGGIO	
2.9	1.4	1.0	2.38	sabbia argillosa		S15
"	"	2.0	3.87	non drenata		C1
"	"	3.00	5.40			1.50-2.00

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO
PROVA TRIASSIALE

GEO-CONSULT - AVELLINO





2) Indagini a corredo dello studio geologico per il progetto di ricostruzione del Ponte Formulano (Dr. Geol. M. Lupo - 2004):

- n. 2 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SF1 – SF2);
- n. 3 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno.

SONDAGGIO 1

Profondità m	Stratigrafia	Descrizione litologica	Falda acquifera	Campioni indisturbati
0		Terreno limoso-sabbioso, marrone, con frustoli vegetali.		
1		Marne mediamente compatte, di colore variabile dal marrone scuro (0.30-1.10 m) al marrone chiaro, con elementi calcarei di dimensioni tra 1-2 cm.		
2				
3		Breccia calcarea (2.90-3.00) con elementi di 1-5cm e calcilutite biancastra.		
4		Marne grigio-verdastre, molto consistenti, con clasti calcarei (dim. 0.5-3 cm) sparsi nella massa. Livelli calcarei tra 7.80-8.00 m e tra 8.50-8.60 m.		
5				
6				
7				
8				
9		Marne grigio-azzurre, compatte e molto consistenti, con a luoghi presenza di elementi calcarei (dim. 0.5-2 cm), con intercalazioni di calcari dolomitici (11.50-11.90m) e di sabbie argillose e limi sabbiosi (12.80-13.50 m).		
10				
11				
12		Marne giallastre con ciottoli calcarei di dimensioni variabili da 2 a 4 cm.		
13				
14				
15				

SONDAGGIO 2

Profondità m	Stratigrafia	Descrizione litologica	Falda acquifera	Campioni indisturbati
0		Terreno limoso-argilloso, marrone scuro, con clasti calcarei di circa 2-5 mm sparsi nella massa.		
1		Marne, marrone scuro, mediamente compatte, con elementi calcarei (dim. 2-5 mm) nella massa.		
2		Marne, di colore grigio-verdastro, compatte e consistenti, con rari clasti calcarei (dim. 2-5 cm) nella massa. Da 3.00 a 3.60 m presenza di areole e veli sabbiosi.		
3				
4				
5		Marne grigio-azzurre, compatte e molto consistenti, con elementi calcarei da millimetrici a centimetrici (2-5 cm) e con areole e con veli sabbiosi sparsi nella massa. Da 7.50 a 7.55 m livello calcareo e tra 9.00-10.00 m intercalazioni di livelli centimetrici di sabbie giallastre e di calcari dolomitici.		
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Cert.n. 45003

GEOTECNICA STUDI - Pomarico (MT)

Direttore Tecnico: Ing. Geol. Michele Lupo

Committente Comune di Villamaina (AV)

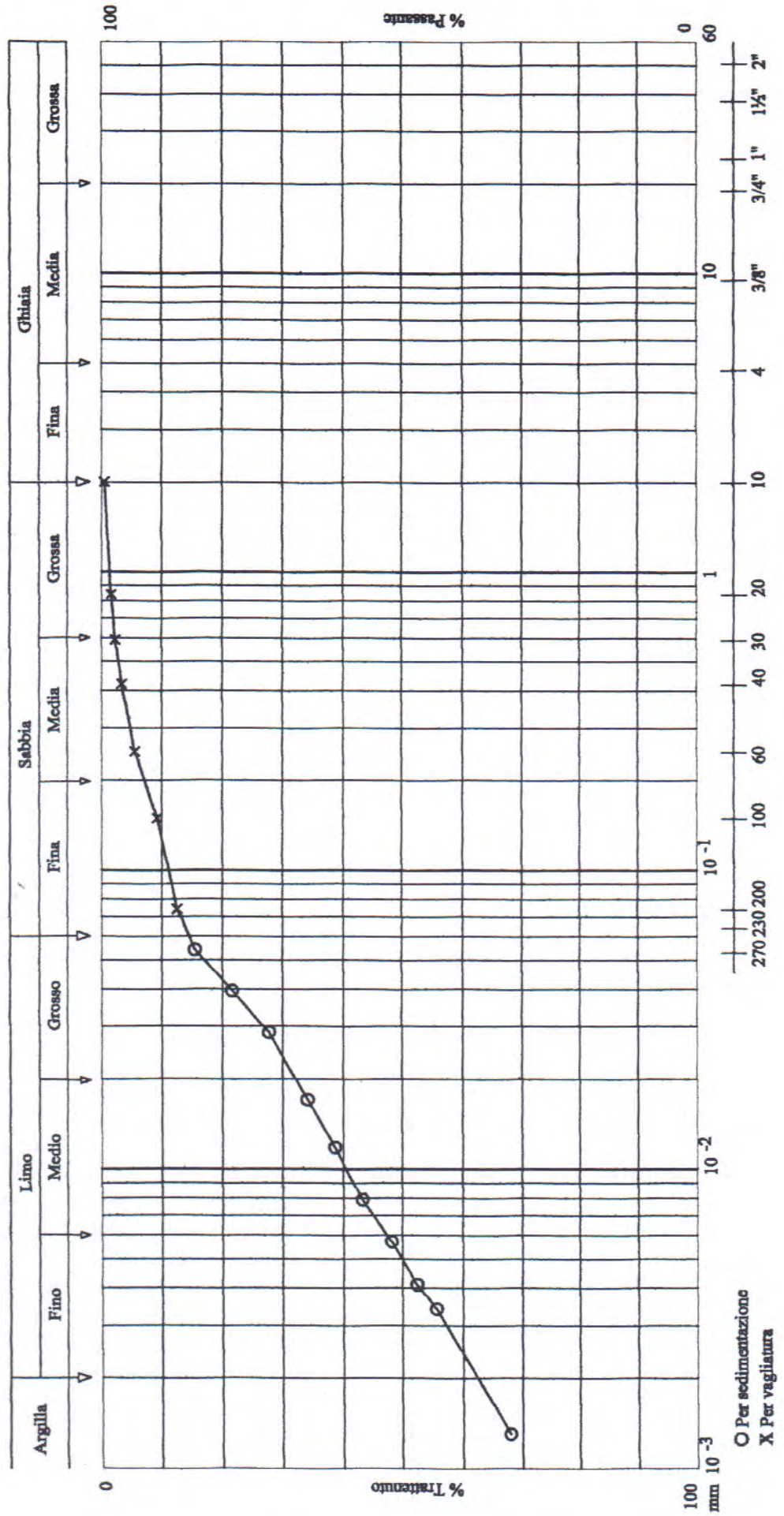
Riferimento Progetto Ponte Formulano

ANALISI GRANULOMETRICA

Sondaggio n. 1 Campione n. Profondità m 4.50 - 4.80

Peso specifico reale g/cm³ 2.76

Classifica granulometrica Limo debolmente sabbioso, con argilla



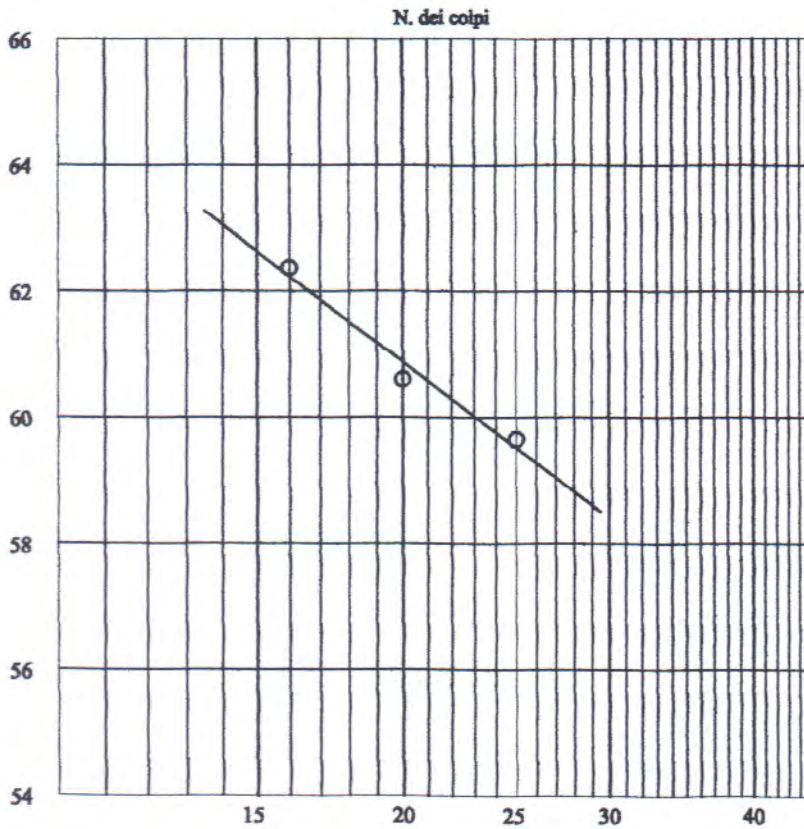
LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG
ANALISI DI RICONOSCIMENTO

Committente: Comune di Villamaina (AV)

Riferimento: Progetto Ponte Formulano

Sondaggio n.: 1 Campione n. _____ Profondità m 4.50 - 4.80

Contenuto naturale in acqua W% 26.43



L.L. 59.51%

L.P. 27.68%

I.P. 31.83%

I.C. 1.04

L.R. -

Setaccio/mm	Passanti %
0.075	87.42
0.42	96.59
2.00	99.47

CLASSIFICAZIONE C.N.R. - U.N.I.

A7-6 (20)

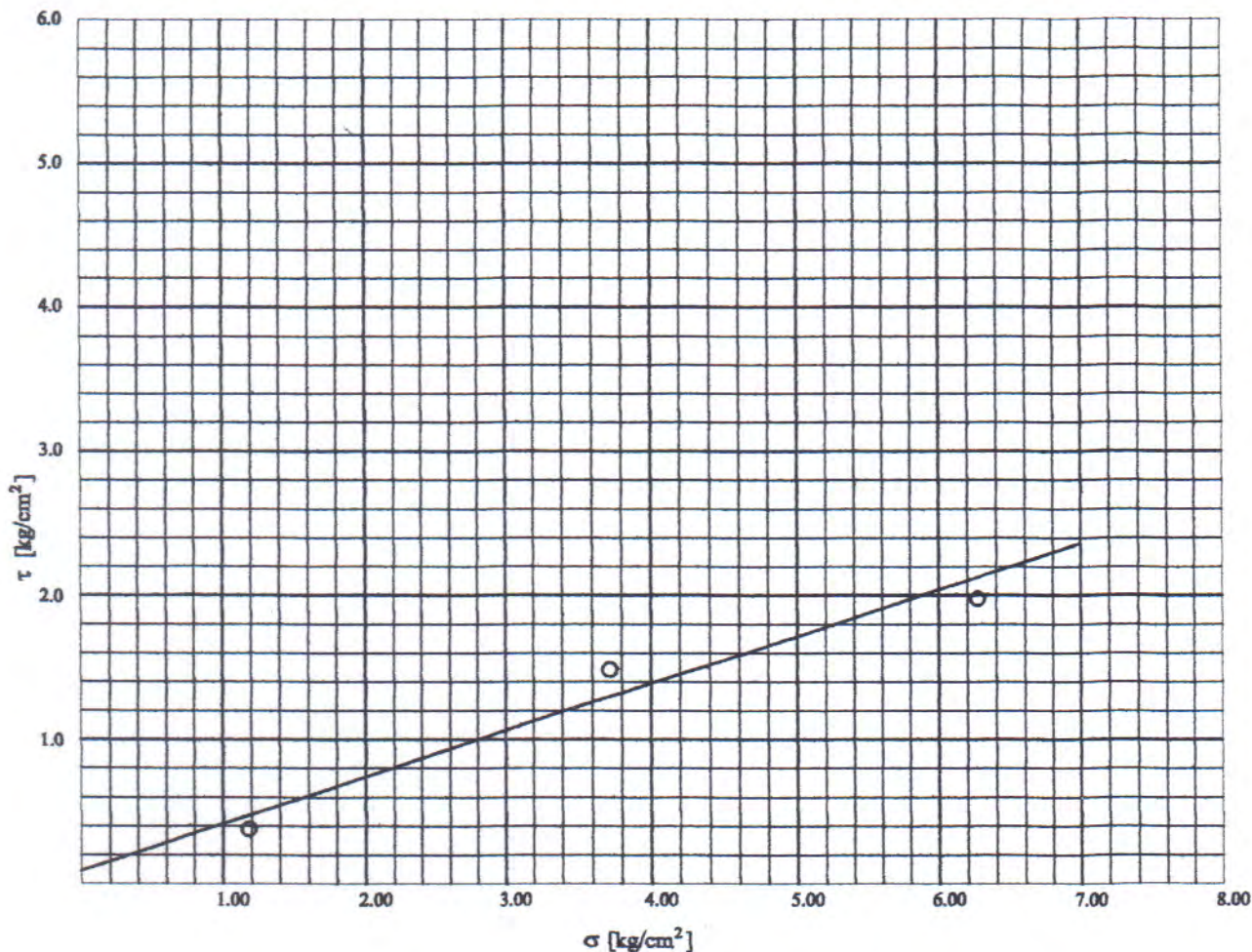
CLASSIFICAZIONE DI CASAGRANDE

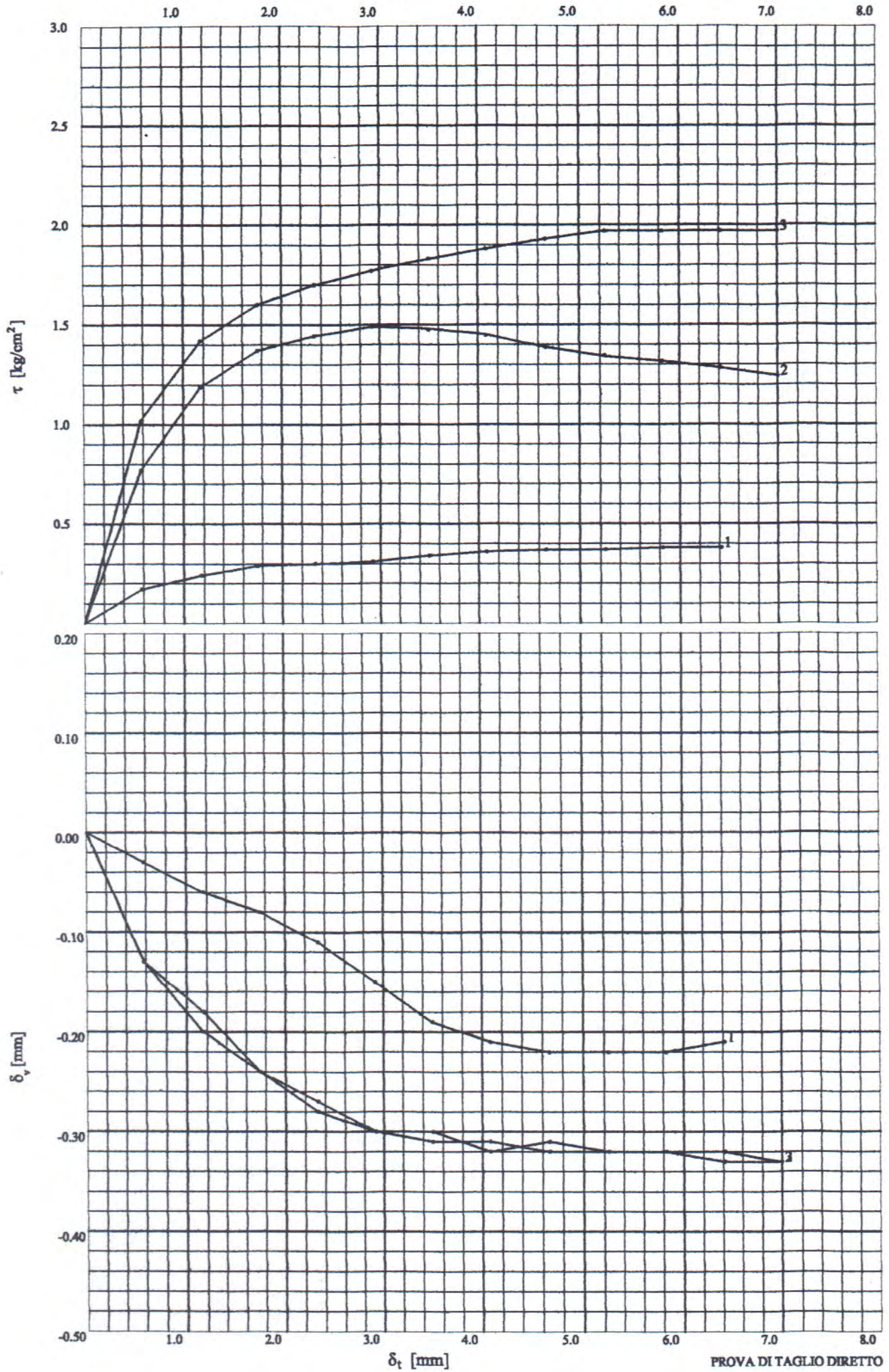
CH

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Comune di Villamaina (AV)Riferimento: Progetto Ponte FormulanoSondaggio n.: 1 Campione n. _____ Profondità m 4.50 - 4.80Dimensione dei provini [cm] : h=2.00 d=6.00 Velocità di deformazione [mm/min] : 0.00486Tipo della prova: Consolidata Drenata

Provino numero			1	2	3
Contenuto d'acqua iniziale	w	%	24.59	29.78	24.93
Peso volume	γ	g/cm ³	1.86	1.75	1.87
Pressione verticale	σ	kg/cm ²	1.18	3.72	6.27
Deformazione verticale a rottura	δ_v	mm	-0.22	-0.30	-0.32
Deformazione trasversale a rottura	δ_t	mm	5.83	2.92	5.25
Sollecitazione di taglio a rottura	τ_f	kg/cm ²	0.38	1.49	1.97
Contenuto d'acqua finale	w	%	-	-	-

Coesione $c = 0.09$ kg/cm²Angolo d'attrito interno $\phi = 18.00^\circ$ 



Cat.n. 454/03

GEOTECNICA STUDI - Pomarico (MT)

Direttore Tecnico: Ing. Geol. Michele Lupo

Committente Comune di Villamaina (AV)

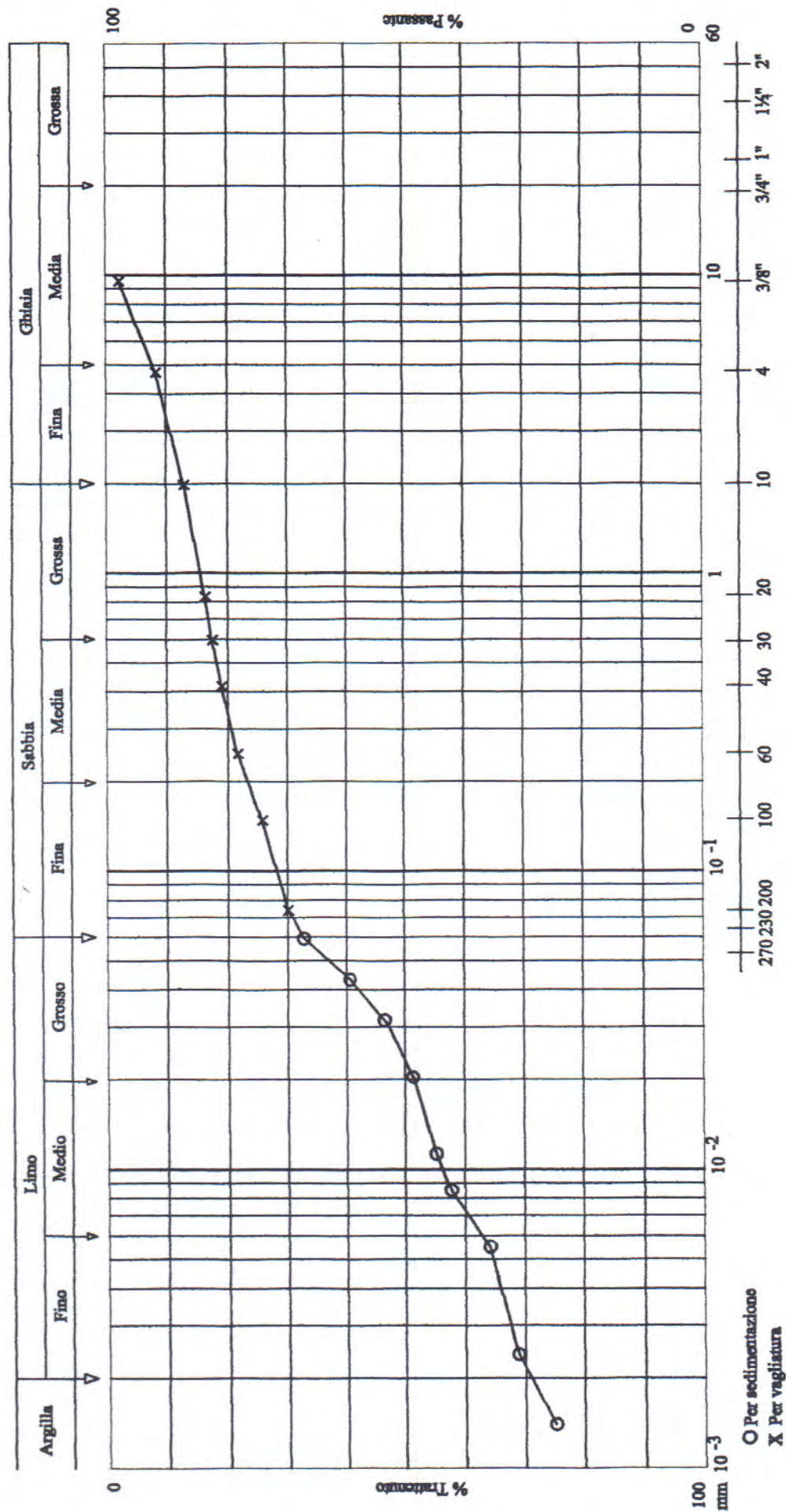
Riferimento Progetto Ponte Formulano

ANALISI GRANULOMETRICA

Sondaggio n. 2 Campione n. Profondità m 6.00 - 6.50

Peso specifico reale g/cm³ 2.74

Classifica granulometrica Limo sabbioso, debolmente ghiaioso, con argilla



LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG

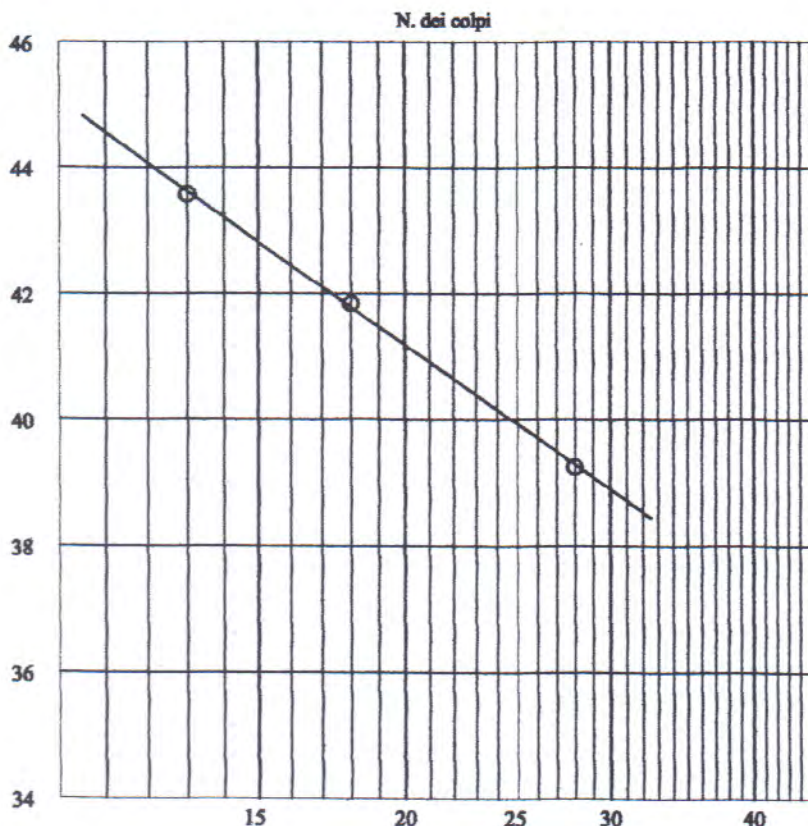
ANALISI DI RICONOSCIMENTO

Committente: Comune di Villamaina (AV)

Riferimento: Progetto Ponte Formulano

Sondaggio n.: 2 Campione n. _____ Profondità m 6.00 - 6.50

Contenuto naturale in acqua W% 22.36



L.L. 39.93%

L.P. 13.95%

I.P. 25.97%

I.C. 0.68

L.R. -

Setaccio/mm	Passanti %
0.075	69.81
0.42	81.16
2.00	87.29

CLASSIFICAZIONE C.N.R. - U.N.I.

A₆ (13)

CLASSIFICAZIONE DI CASAGRANDE

CI

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Comune di Villamaina (AV)

Riferimento: Progetto Ponte Formulano

Sondaggio n.: 2 Campione n. _____ Profondità m 6.00 - 6.50

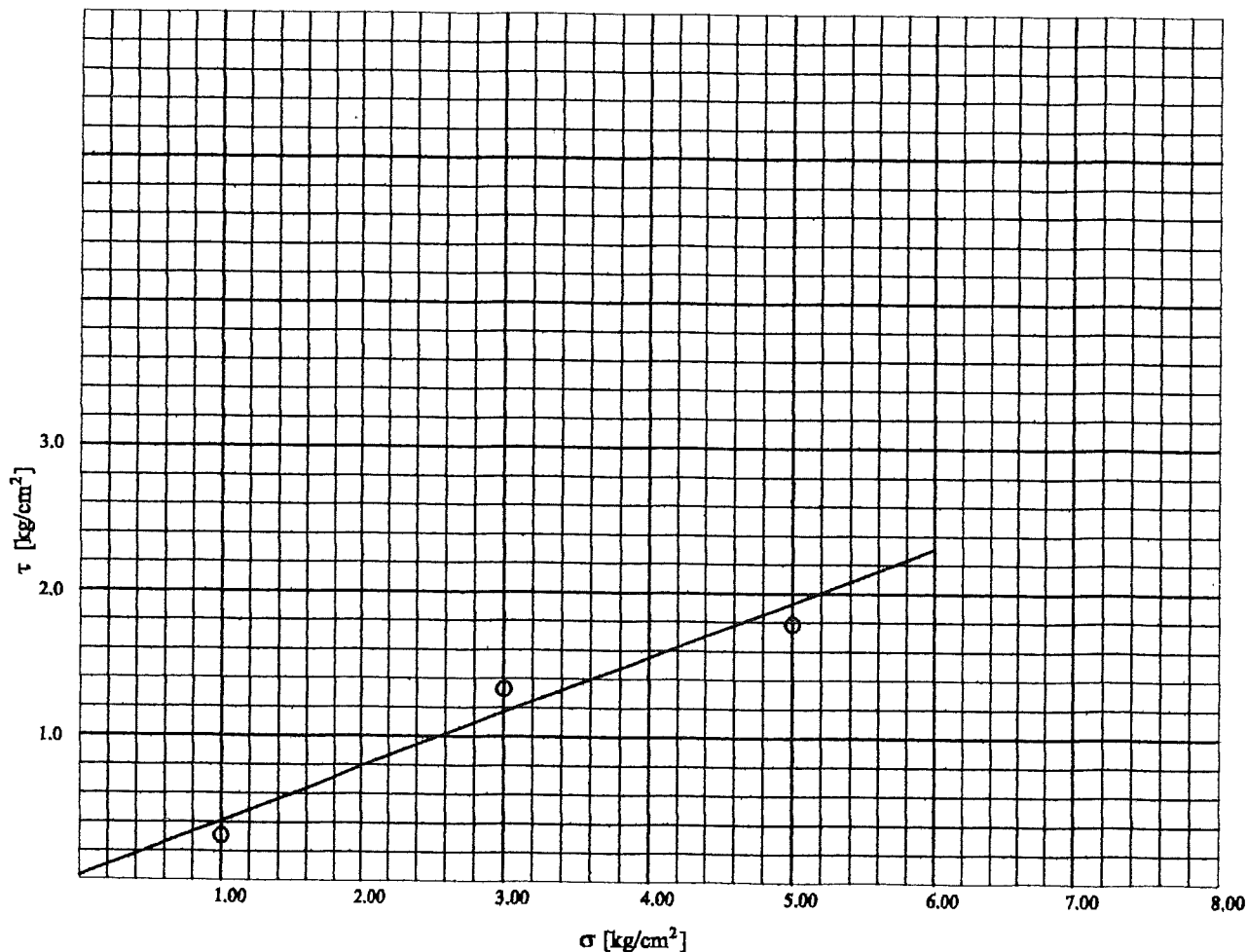
Dimensione dei provini [cm]: h=2.00 l=6.00 Velocità di deformazione [mm/min]: 0.00486

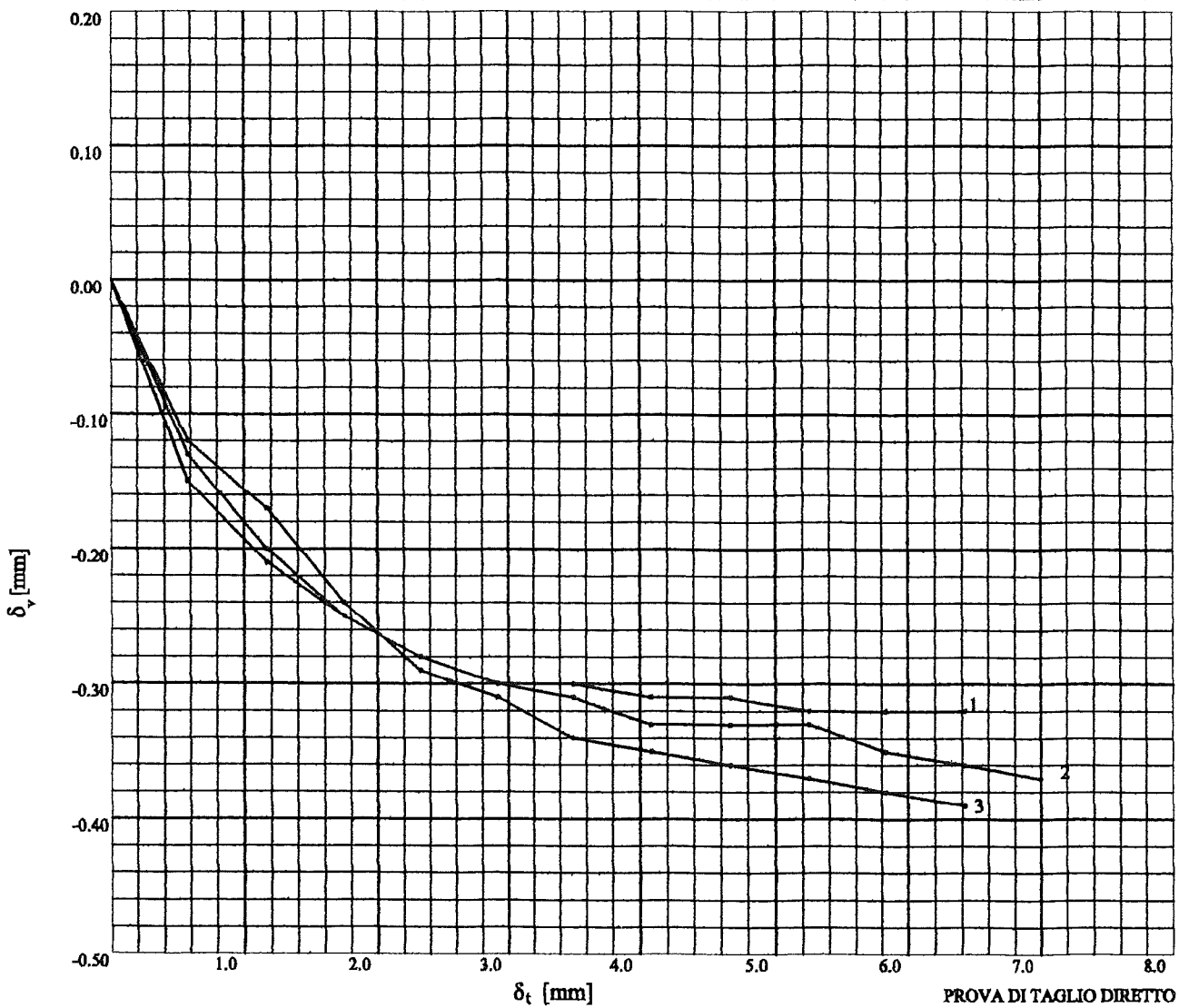
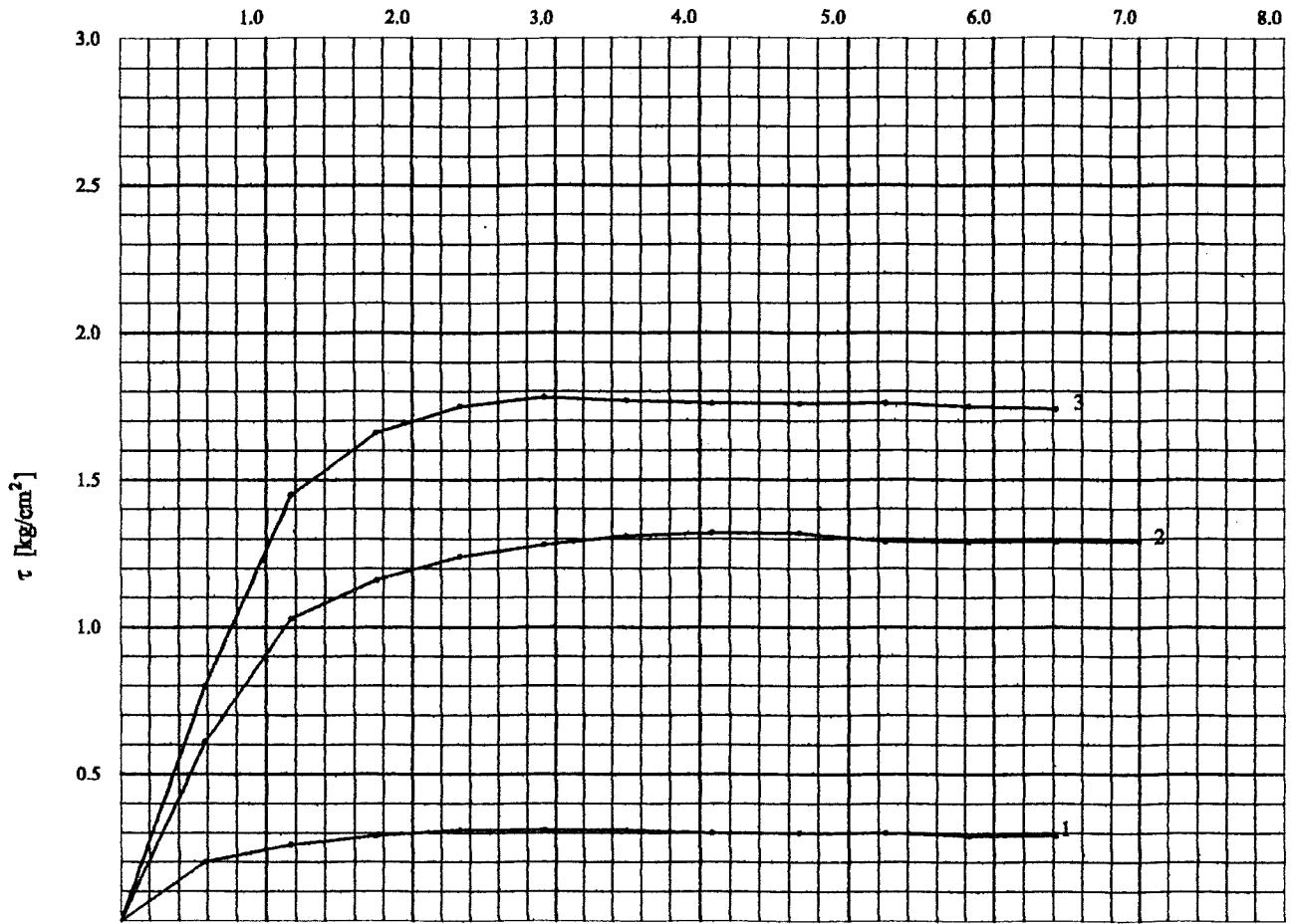
Tipo della prova: Consolidata Drenata

Provino numero			1	2	3
Contenuto d'acqua iniziale	w	%	22.17	22.36	22.54
Peso volume	γ	g/cm ³	2.08	2.08	2.08
Pressione verticale	σ	kg/cm ²	1.00	3.00	5.00
Deformazione verticale a rottura	δ_v	mm	-0.28	-0.33	-0.31
Deformazione trasversale a rottura	δ_t	mm	2.33	4.67	2.92
Sollecitazione di taglio a rottura	τ_f	kg/cm ²	0.31	1.32	1.78
Contenuto d'acqua finale	w	%	-	-	-

Coesione $c = 0.03$ kg/cm²

Angolo d'attrito interno $\phi = 20.80^\circ$





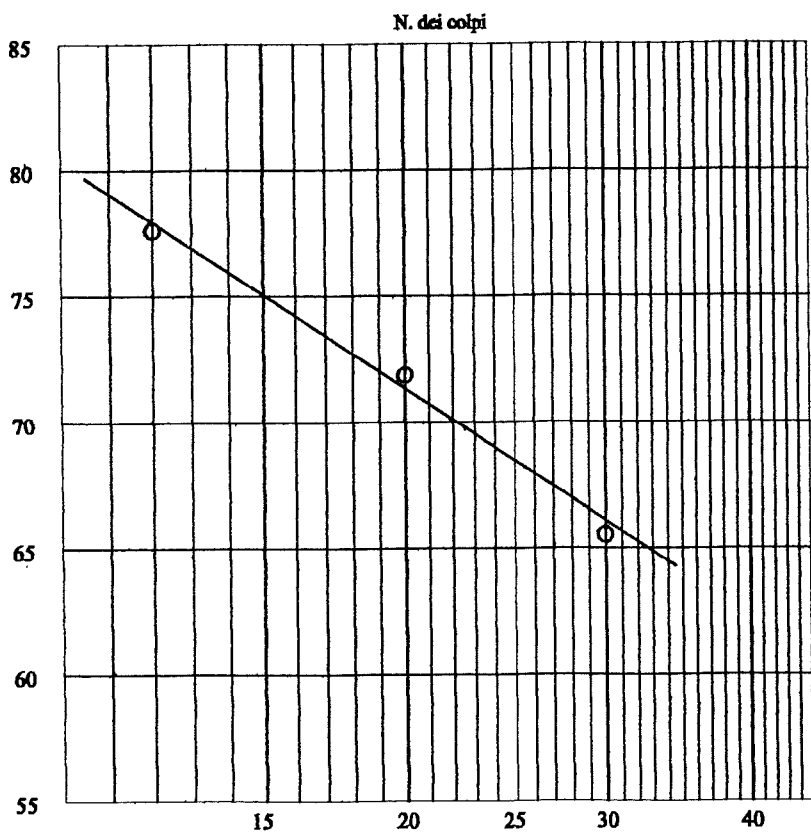
LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG
ANALISI DI RICONOSCIMENTO

Committente: Comune di Villamaina (AV)

Riferimento: Progetto Ponte Formulano

Sondaggio n.: 2 Campione n. _____ Profondità m 15.00 - 15.30

Contenuto naturale in acqua W% 15.84



L.L. 68.46%

L.P. 28.90%

I.P. 39.56%

I.C. 1.33

L.R. -

Setaccio/mm	Passanti %
0.075	97.57
0.42	99.89
2.00	99.93

CLASSIFICAZIONE C.N.R. - U.N.I.

A7-6 (20)

CLASSIFICAZIONE DI CASAGRANDE

CH

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Comune di Villamaina (AV)

Riferimento: Progetto Ponte Formulano

Sondaggio n.: 2 Campione n. _____ Profondità m 15.00 - 15.30

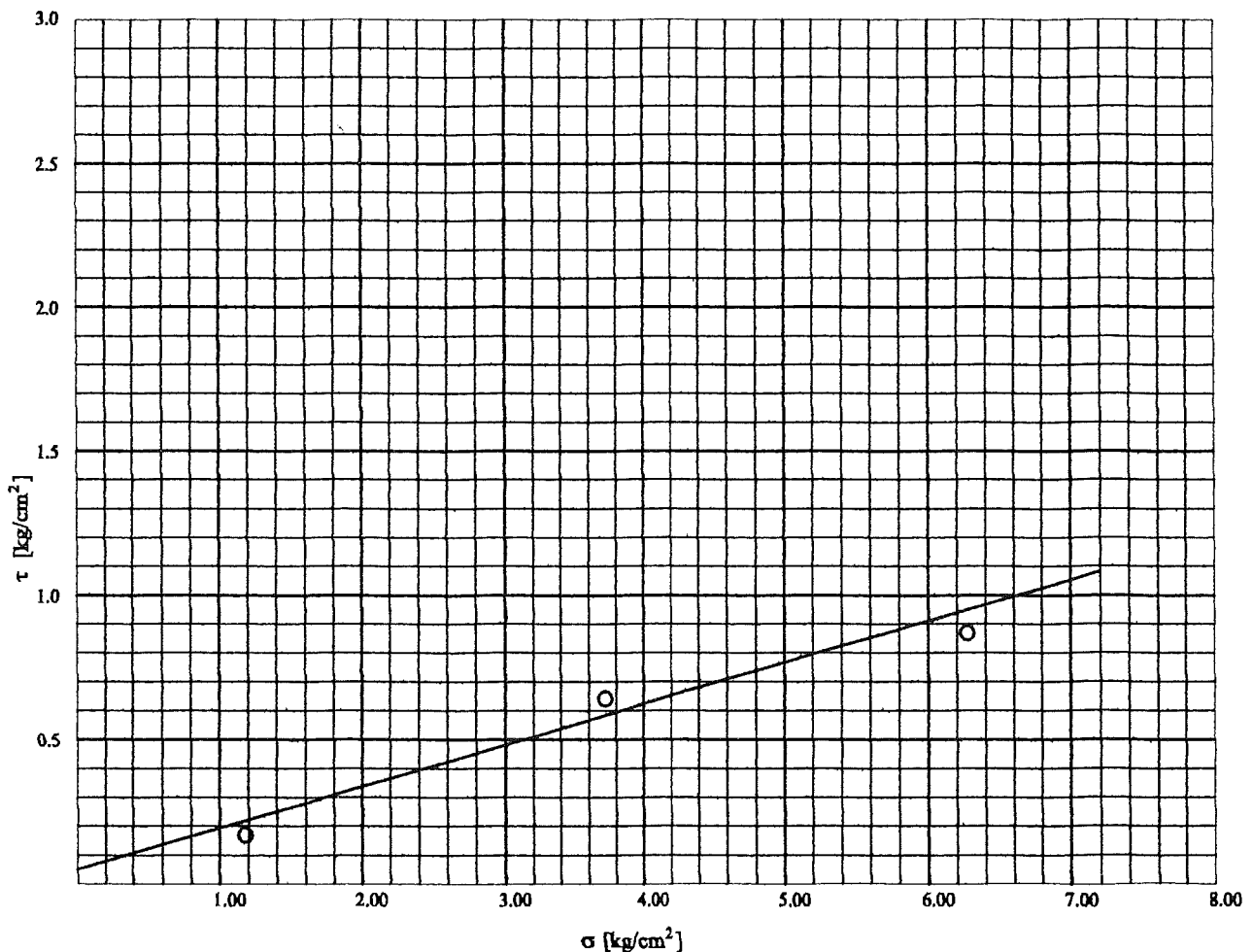
Dimensione dei provini [cm]: h=2.00 d=6.00 Velocità di deformazione [mm/min]: 0.00486

Tipo della prova: Consolidata Drenata

Provino numero			1	2	3
Contenuto d'acqua iniziale	w	%	16.82	15.45	15.24
Peso volume	γ	g/cm ³	2.08	2.06	2.08
Pressione verticale	σ	kg/cm ²	1.18	3.72	6.27
Deformazione verticale a rottura	δ_v	mm	0.42	-0.46	-0.31
Deformazione trasversale a rottura	δ_t	mm	5.83	6.42	5.83
Sollecitazione di taglio a rottura	τ_f	kg/cm ²	0.34	1.27	1.73
Contenuto d'acqua finale	w	%	-	-	-

Coesione $c = 0.10$ kg/cm²

Angolo d'attrito interno $\phi = 16.00^\circ$



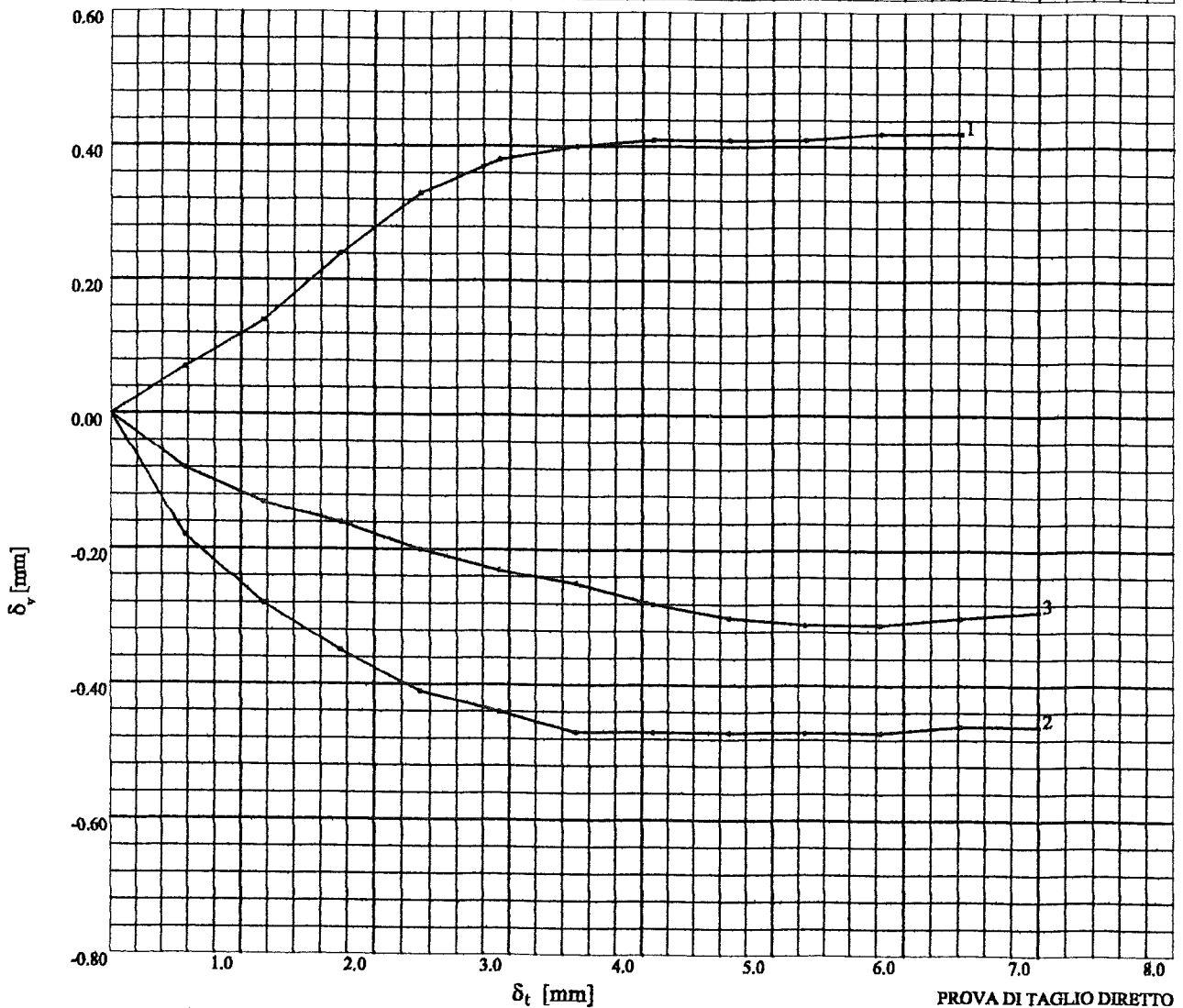
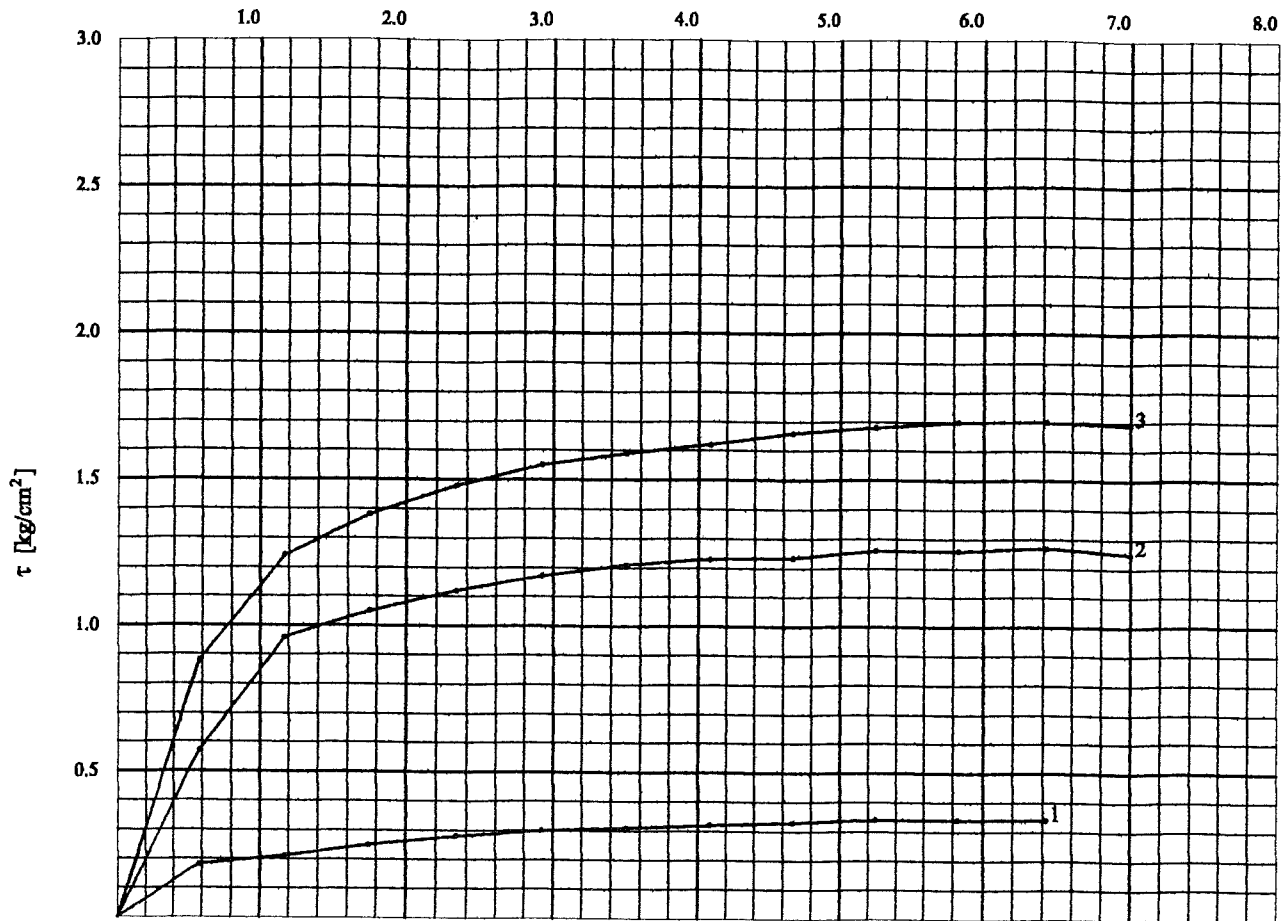
Cert. n.

δ_t [mm]

Sond. n.2

Camp. n.

Prof. m 15.00 - 15.30



PROVA DI TAGLIO DIRETTO



3) Indagini a corredo dello studio geologico di Caratterizzazione della Discarica Comunale (Geo-Consult srl - 2007):

- n. 3 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SDC1 ÷ SDC3).

Committente: Geol. Gerardo Cipriano
 Cantiere: Discarica RSU Formulano - Villamaina (AV)
 Progetto: Piano di caratterizzazione Discarica RSU SITO 4117C001
 Data: 23-07-07
 Note: Sondaggio verticale

Quota assoluta: 402,30
 Diametro perf.: 101 mm
 Profondità max: 20.00 m
 Sonda perforatrice: CMW MK420
 Cassette: 5

Quota assoluta (m slm)	Profondità dal p.c. (m)	Spessore dello strato (m)	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEI TERRENI	S.P.T.		R I V	R Q D	C A M P I O N I	P r e l	c o s t. K	Falda (m dal p.c.)					
					numero di colpi							R	S				
0.00					0	5	10	15	20	4	127	0	100%	0	100%		
	7.00	7.00		RIPORTI ANTROPICI (suolo e materiali di riporsto).													
	10.00	3.00		ALTERNANZE DI SILT SABBIOSO giallo-grigiastro con livelli sabbioso-arenacei litoidi.													
	20.00	10.00		SILT SABBIOSI grigio-azzurri con livelli litoidi arenacei grigiastri.													
	30.00			FINE SONDAGGIO													

K= 1,16 x 10⁻³

3.00

Committente: Geol. Gerardo Cipriano
 Cantiere: Discarica RSU Formulano - Villamaina (AV)
 Progetto: Piano di caratterizzazione Discarica RSU SITO 4117C001
 Data: 24-07-07
 Note: Sondaggio verticale

Quota assoluta: 401,20
 Diametro perf.: 101 mm
 Profondità max: 20.00 m
 Sonda perforatrice: CMW MK420
 Cassette: 5

Quota assoluta (m slm)	Profondità dal p.c. (m)	Spessore dello strato (m)	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEI TERRENI	S.P.T.		R I V	R Q D	C A M P I O N I	P r e l	c o s t. K	Falda (m dal p.c.)					
					numero di colpi							R	S				
0.00		1.00		TERRENO VEGETALE di natura limo-sabbiosa brunastra.	0	5	10	15	20	4	127	0	100%	0	100%		
	1.00	10.00		SABBIE SILTOSE E LIMI SABBIOSI giallastri alternati a livelli arenacei litoidi di spessore decimetrico.													
	11.00	9.00		SILT SABBIOSI grigio-azzurro con livelli litoidi arenacei grigiastri.													
	20.00			FINE SONDAGGIO													
	30.00																

K= 1,9 x 10⁻⁶

7.50

Committente: Geol. Gerardo Cipriano
 Cantiere: Discarica RSU Formulano - Villamaina (AV)
 Progetto: Piano di caratterizzazione Discarica RSU SITO 4117C001
 Data: 23-07-07
 Note: Sondaggio verticale

Quota assoluta: 400,10
 Diametro perf.: 101 mm
 Profondità max: 20.00 m
 Sonda perforatrice: CMW MK420
 Cassette: 5

Quota assoluta (m slm)	Profondità dal p.c. (m)	Spessore dello strato (m)	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEI TERRENI	S.P.T.				R I V	R Q D	C A M P I O N I	P r e l i	c o s t r i K	Falda (m dal p.c.)			
					numero di colpi									R	S		
0.00	0.80	0.80		TERRENO VEGETALE di natura limo-sabbiosa brunastra.	0	5	10	15	20	4	127	0	100%	0	100%	R	S
5.00	8.20	8.20		SABBIE SILTOSE E LIMI SABBIOSI giallastri con livelli sabbioso-arenacei litoidi o semilitoidi.													
10.00	9.00	11.00		SILT SABBIOSI grigio-azzurro con livelli litoidi arenacei grigiastri.													
20.00	20.00			FINE SONDAGGIO													
30.00	30.00																

K = 2,3 x 10⁻⁵

8.50



- 4) Indagini a corredo dello studio geologico per la costruzione della strada "Fondovalle Fredane" (Geo-Consult srl- 2007):
- n. 2 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SS1 - SS2);
 - n. 1 analisi e prove di laboratorio su campione indisturbato di terreno.



Studio tecnico di
Geologia
Idrogeologia
Geologia applicata

Committente: Amministrazione Comunale
Comune: VILLAMAINA (AV)
Cantiere: COSTRUZIONE STRADA "FONDOVALLE FREDANE"
Ditta perfor.: GEO-CONSULT MANOCALZATI (AV)
Geologo: Dr. Renato Venuta
Sondaggio N°1
Tipo sondaggio: Carotaggio continuo
Tipo sonda: Mk 420 CMV
Diametro perforo: 0.80 cm.
Quota ass. P.C. 360 m.

COLONNA STRATIGRAFICA

Oggetto:

Quote m.	Potenza strati (m.)	Simboli	Falda	Campione indisturbato	DESCRIZIONE	SPT
0.00	1.00				Terreno vegetale	
1.00	1.50				Ghiaia e sabbia limosa (Alluvioni)	
2.00				●		
3.00						
4.00						
5.00	7.50				Alternanza di sabbia limosa argillosa e argilla sabbiosa con inclusione di frammenti lapidei di forma arrotondata	18-25-28
6.00						
7.00						
8.00						
9.00						
10.00						
11.00						
12.00						
13.00						
14.00	10.0				Argilla grigio azzurra molto compatta	27-33-45
15.00						
16.00						
17.00						
18.00						
19.00						
20.00						
21.00						
22.00						
23.00						
24.00						
25.00						
26.00						
27.00						
28.00						
29.00						
30.00						

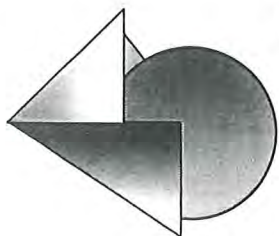


Committente: Amministrazione Comunale
 Comune: VILLAMAINA (AV)
 Cantiere: COSTRUZIONE STRADA "FONDOVALLE FREDANE"
 Ditta perfor.: GEO-CONSULT MANOCALZATI (AV)
 Geologo: Dr. Renato Venuta
 Sondaggio N°2
 Tipo sondaggio: Carotaggio continuo
 Tipo sonda: Mk 420 CMV
 Diametro perforo: 0.80 cm.
 Quota ass. P.C. 359 m.

COLONNA STRATIGRAFICA

Oggetto:

Quote m.	Potenza strati (m.)	Simboli	Falda	Campione indisturbato	DESCRIZIONE
0.00	0.70				Terreno vegetale
1.00	2.30				Ghiaia e sabbia limosa (Alluvioni)
2.00					
3.00	8.00				Alternanza di sabbia limosa argillosa e argilla sabbiosa con inclusione di frammenti lapidei di forma arrotondata
4.00					
5.00					
6.00					
7.00	9.00				Argilla grigio azzurra molto compatta
8.00					
9.00					
10.00					
11.00					
12.00					
13.00					
14.00					
15.00					
16.00					
17.00					
18.00					
19.00					
20.00					
21.00					
22.00					
23.00					
24.00					
25.00					
26.00					
27.00					
28.00					
29.00					
30.00					



- Laboratorio Prove su materiali da costruzione
- Prove di collaudo strutture
- Prove non distruttive
- Indagini Geognostiche e Geofisiche
- Laboratorio Geotecnico
- Laboratorio Chimico

Autorizzazione Legge 1086/71-D.M. n° 54041 del 19/10/2005

**ANALISI GRANULOMETRICA di una TERRA
con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422/63)**

Certificato N. 1020/08/3899 del 21/11/2005

Committente: dott. GEOL. RENATO VENUTA
CANTIERE: Costruzione Strada "Fondovalle Fredane"
Comune di Villamaina (AV)

Campione S1-C1 Quota 3,00-3,60 mt

PESO SPECIFICO dei GRANI del Passante al Vaglio #10 ASTM (Gt), kN/mc **27,166**

ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM #10 (Ø=2,0 mm)

Cont. + Campione secco, gr **222,5**
CAMPIONE secco, gr **222,5**

Contenitore, gr **0,0**

VAGLI ASTM Ø in mm	3"	2"	1"	3/4"	16,0	5/16"	4,00	# 10
Ritenuto, gr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	12,8	13,9
Ritenuto, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,8	6,2
% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,0	89,2	83,0

ANALISI MECCANICA e DENSITOMETRICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM #10 (Ø=2,0 mm)

ANALISI MECCANICA

Fattore Riduzione Massa Campione, FR **0,830**

VAGLI ASTM Ø in mm	# 18	# 35	# 60	0,125	# 200	PAN
Ritenuto, gr	21,16	20,33	17,12	11,12	13,14	139,63
Passante, gr	201,34	181,01	163,89	152,77	139,63	=
% Passante	75,1	67,5	61,1	57,0	52,1	=

ANALISI DENSITOMETRICA

DENSIMETRO, Tipo ASTM 151 H, n. **195**

(Agente disperdente: Esametfosfato di Sodio)

Peso campione secco, P1 gr **222,50**
Peso $\phi > 0,075$ mm, P2 gr **101,77**
Peso $\phi > 0,075$ mm esaminata, Ps gr **40,00**
K=[Gt/(Gt-1)*100]/Ps **2,59554**

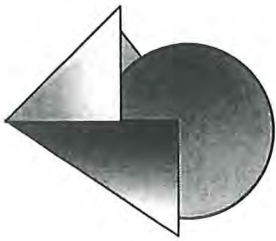
Temperatura Prova (T°), °C **19,8**
Peso Specifico del Liquido a T°, gr/ml **0,9982**
Coeff. Viscosità Dinamica nel Liquido a T°, Poise **0,0102**

Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Letture al Densimetro, r	1,0360	1,0350	1,0340	1,0310	1,0290	1,0280	1,0250
Letture, R = (r-1)*1000	36,0000	35,0000	34,0000	31,0000	29,0000	28,0000	25,0000
Letture corrette al menisco, R'	36,5000	35,5000	34,5000	31,5000	29,5000	28,5000	25,5000
Correzione per T°, Ct	-0,0041						
Correzione del dispersivo, Cd	-4,0000						
Letture Corrette, R" = R'+Ct+Cd	32,4959	31,4959	30,4959	27,4959	25,4959	24,4959	21,4959
Profondità Lettura, Hr in mm	5,6929	5,6952	5,6975	5,7044	5,7090	5,7113	5,7182
Ø dei grani, mm	0,0058	0,0037	0,0021	0,0015	0,0011	0,0005	0,0002
% Passante	38,6	37,4	36,2	32,6	30,3	29,1	25,5

RISULTATI

	% in peso	% in peso
GHIAIE Grosse	0,0	
Medie	5,0	
Fini	12,0	GHIAIE, Totale 17,0
SABBIE Grosse	15,5	
Fini	15,4	SABBIE, Totale 30,9
		SILT o LIMI 15,3
		ARGILLE e COLLOIDI 36,8

Lo Sperimentatore:



- Laboratorio Prove su materiali da costruzione
- Prove di collaudo strutture
- Prove non distruttive
- Indagini Geognostiche e Geofisiche
- Laboratorio Geotecnico
- Laboratorio Chimico



Committente: dott. GEOL. RENATO VENUTA

CANTIERE: Costruzione Strada "Fondovalle Fredane"

Comune di Villamaina (AV)

Certificato N. 1020/08/3894

Campione S1-C1 Quota 3,00-3,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080-79)

Tipo: CONSOLIDATA/DRENATA

RAPIDA NO

Peso Specifico dei Grani (Gt*), in kN/mc: 27,166

DETERMINAZIONI

PROVINO, n.

Contenitore, n.

Massa Contenitore, gr

Massa Cont+Terra Umida, gr

Massa Cont+Terra Secca, gr

Contenuto in Acqua, %

Umidità Media, %

Peso di Volume Naturale, kN/mc

Peso di Volume Secco, kN/mc

Indice dei Vuoti

Altezza Solidi, cm

1	PRIMA		DOPO	
	P/2	I/2		
	20,70	20,88		
	72,15	70,88		
	62,82	61,81		
	22,1	22,2		
	22,2			

19,85	20,29	0,44	?
16,25	16,61	0,36	
0,672	0,635	-0,036	
0,290			

2	PRIMA		DOPO	
	C/3	F/1		
	21,12	21,13		
	71,41	70,85		
	62,26	61,52		
	22,2	23,1		
	22,7			

19,86	21,13	1,27	?
16,19	17,23	1,04	
0,678	0,577	-0,101	
0,288			

3	PRIMA		DOPO	
	L/1	B/1		
	21,66	21,88		
	70,50	72,14		
	61,91	62,54		
	21,3	23,6		
	22,5			

19,88	20,12	0,24	?
16,23	16,43	0,20	
0,674	0,654	-0,020	
0,289			

RIEPILOGO

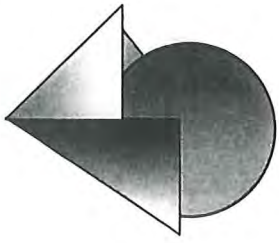
Valori Medi

Contenuto in Acqua, %	SFORZI, kN/mq	
	di Taglio	
22,4	68,0	133,0
22,4	170,0	170,0

Peso Volume Naturale, kN/mc	Dati Regressione Lineare	
	19,86	Coefficiente di Correlazione
19,86	Coefficiente Angolare	0,510
19,86	Ordinata all' Origine	21,67

Peso Volume Secco, kN/mc	Angolo Attrito, °DEG	
	16,22	Coesione, kN/mq
16,22	Angolo Attrito, °DEG	27

Lo Sperimentatore

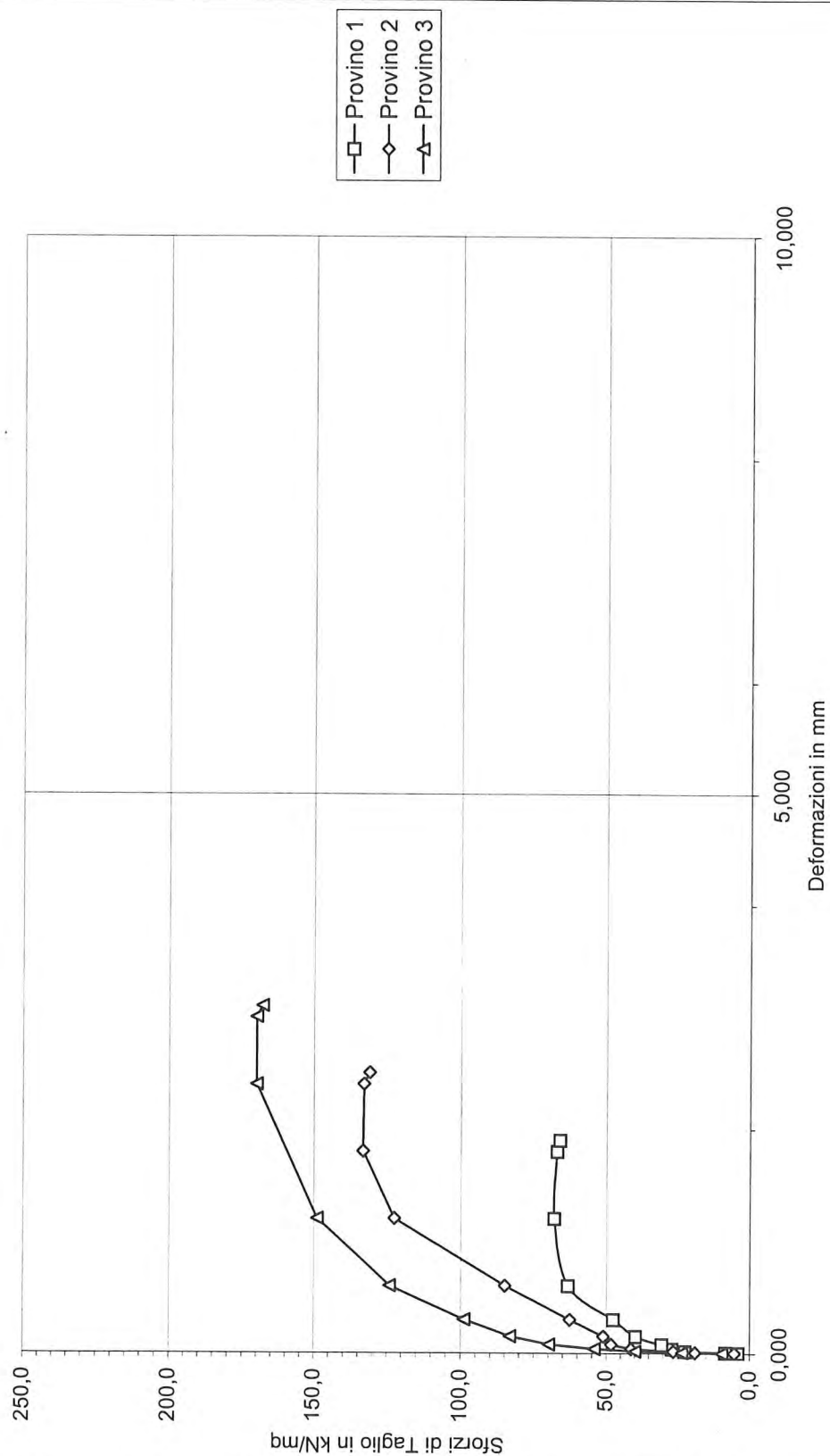


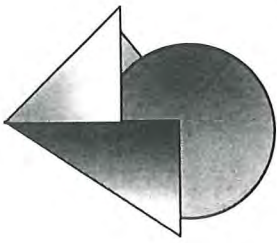
- Laboratorio Prove su materiali da costruzione
- Prove di collaudo strutture
- Prove non distruttive
- Indagini Geognostiche e Geofisiche
- Laboratorio Geotecnico
- Laboratorio Chimico



Certificato N. 1020/08/3894

GT-YY/XXX- Diagramma Sforzi di Taglio ÷ Deformazioni



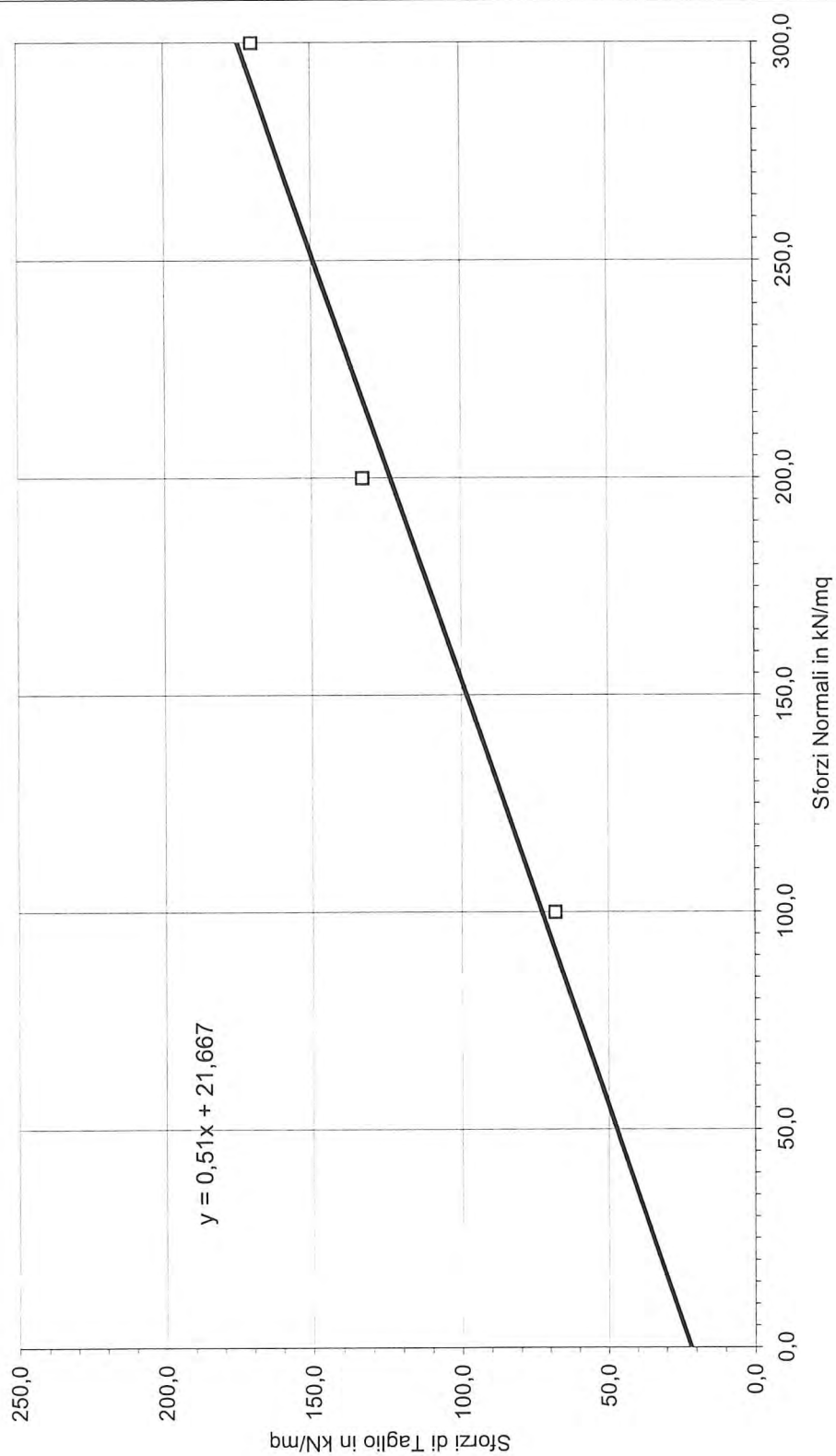


- Laboratorio Prove su materiali da costruzione
- Prove di collaudo strutture
- Prove non distruttive
- Indagini Geognostiche e Geofisiche
- Laboratorio Geotecnico
- Laboratorio Chimico



Certificato N. 1020/08/3894

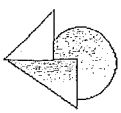
Diagramma Sforzi Normali=Sforzi di Taglio



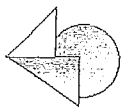


5) Indagini a corredo dello studio geologico per la redazione del Piano Urbanistico Comunale (Geo-Consult srl- 2008):

- n. 6 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SP1 ÷ SP6).

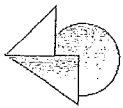


Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di 100% 10% 60% 100%	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poket tascabile (da N/cm ²)	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. N ₁₋₂ -N ₃	Falda (m.dal p.c)	Rivestimento
0.90	0.90					TERRENO VEGETALE					
	6.50					ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI		3.2	16-21-25		
7.40	2.50					SABBIA GIALLASTRA CON FRAMMENTI LAPIDEI MARNOSI, MARNOSO-CALACREI E STRATERELLI ARGILLOSI		8.1	19-26-35		
9.90						ARGILLA GRIGIA COMPATTA		14.5	29-33-44		TUBO CIECO
33.0	23.10										



Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poket tascabile (da N/cm ²)	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. Nr-N ₂ -N ₃	Falda (m.dal p.c.)	Rivestimento
0.80	0.80		[Pattern]	20% 40% 60% 80% 100%		TERRENO VEGETALE					
4.00	3.20		[Pattern]			MATERIALE DETRITICO		1.8	11-15-22		
9.00			[Pattern]			ARGILLA DEBOLEMNTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI		7.5	12-22-28		
13.00			[Pattern]			SABBIA ARGILLOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI MARNOSI, MARNOSO-CALCAREI					
13.90	0.90		[Pattern]			ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI					
14.70	0.80		[Pattern]			ARGILLA MARNOSA					
20.00	5.30		[Pattern]				17.2	20-26-42			
35.0	15.00		[Pattern]			ARGILLA DEBOLEMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI		22.5	28-35-45		

TUBO CIECO



STRATIGRAFIA
GEO-CONSULT S.r.l.



Settore prove in sito

Rapporto di prova: 0374/09/0981

Committente: dott. Geol. Renato Venuta

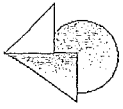
Cantiere: P.U.C. - Comune di Villamaina (AV) - Località Campo Sportivo

Sondaggio: S3 Quota: 535 m dal p.c.

Strumentazione: Sonda CMV KM 420

Tipologia perforazione: 1 Carotaggio continuo 2 Distruzione

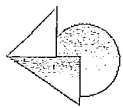
Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio 20% 40% 60% 80% 100%	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poker tascabile (da IV/cmq)	Profondità S.P.T. (m. dal p.c.)	S.P.T. N ₁ -N ₂ -N ₃	Falda (m. dal p.c.)	Rivestimento
0.30	0.30					STABILIZZATO					
1.10	0.80					TERRENO ARGILLOSO ALTERATO					
3.00	1.90					ARGILLA GRIGIASTRA -GIALLASTRA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI	1.5	10-12-18			
6.00	3.00					ARGILLA MARNOSA					
9.50	3.50					ARGILLA GRIGIASTRA -GIALLASTRA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI	7.2	15-21-29			
13.00	3.50					ARGILLA SABBIOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI MARNOSI, MARNOSO-CALCAREI	11.5	18-29-32			
35.0	22.00					ARGILLA SCAGLIOSA DI COLORE ROSSO-VINACCIA CON FRAMMENTI LAPIDEI	15.5	22-28-45			



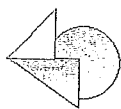
Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di 10% 20% 40% 60% 80% carotaggio	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poker tascabile (da N/cm2)	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. Nr.-N2-N3	Falda (m.dal p.c.)	Rivestimento
1.00	1.00		+ + + +			TERRENO VEGETALE					
	8.50		[Pattern]			ARGILLA GIALLASTRA DEBOLMENTE LIMOSA		2.2	11-15-18		
	9.50		[Pattern]								
	14.30		[Pattern]			ARGILLA GRIGIA		13.5	21-22-33		
	23.80		[Pattern]								
	24.80	1.00	[Pattern]			LIVELLO MARNOSO					
	8.20		[Pattern]			ARGILLA GRIGIA COMPATTA		25.6	31-35-44		
	33.0		[Pattern]								

TUBO CIECO



Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di 20% 60% 80% 100% carotaggio	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poket tascabile (da N/cm ²)	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. Nr-Nr-Ns	Falda (m.dal p.c.)	Rivestimento
1.00	1.00		+ + + +			RIPORTO					
1.50	0.50					TERRENO VEGETALE					
	3.50					SABBIA ARGILLOSA ED ARGILLA SABBIOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI MARNOSI, MARNOSO-CALCAREI		2.5	15-19-28		
5.00											
	28.00					ARGILLA DI COLORE GRIGIO PLUMBEO COMPATTA CON STRATERELLI DI MARNE CALCAREE		9.0	20-32-45		
								20.0	31-40-48		
33.0											



Profondità del p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	20% 40% 60% 80% 100% Percentuale di carotaggio	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Poket tascabile (da N/cm ²)	Profondità S.P.T. (m. dal p.c.)	S.P.T. N ₁ -N ₂ -N ₃	Falda (m. dal p.c.)	Rivestimento
0.50	0.50					STABILIZZATO					
						ALTERNANZA DI CALCARENITI, CALCIRUDITI E STRATI ARGILLOSI		1.5	R		
32.50											
33.0											TUBO CIECO



6) Indagini a corredo dello studio geologico per la realizzazione della Strada veloce Lioni-Grottaminarda (Trivel Sondaggi srl- 2009):

- n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo (SF12);
- n. 2 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno.

Riferimento: CONSORZIO INFR. AV. - ROMA	Sondaggio: SF12
Località: Progettazione Esecutiva Strada Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda	Quota:
Impresa esecutrice: PIGI srl Costruzioni e Fondazioni	Data: Giugno 2009
Coordinate:	Redattore: Geol. R. Ierrobino
Perforazione: Carotaggio continuo ad andamento verticale	

Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	APz	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100
											m	S.P.T. N	
			0.4	0.4	Terreno agrario indifferenziato.								
					Limo argilloso alterato giallastro scarsamente consistente.				3				
									3				
									3.5	1) She < 4,00 4,50	4,5	5-7-9	16
									3.5				
			6.0	5.6	Argille marnose grigiastre, consistenti, con frequenti livelli giallo-verdastri, includenti intercalazioni di livelli lapidei marnosi e calcareo-marnosi.								
									4.2				
									4.5				
									4	2) She < 10,00 10,50			
									4.5				
									4.5				
									4.5				
									20,0		20,0	13-13-19	32
									4.5				
101			30,0	24,0									



Riferimento: CONSORZIO INFR. AV. - ROMA	Sondaggio: SF12
Località: Progettazione Esecutiva Strada Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda	Quota:
Impresa esecutrice: PIGI srl Costruzioni e Fondazioni	Data: Giugno 2009
Coordinate:	Redattore: Geol. R. Ierrobino
Perforazione: Carotaggio continuo ad andamento verticale	



CASSA 1



CASSA 2



CASSA 3



CASSA 4



CASSA 5



CASSA 6

Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**
 Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**
 Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**
 Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof.tà da m **4.00** a m. **4.50**

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica

Caratteristiche fisiche generali

Limiti di Atterberg

Analisi granulometrica

Taglio diretto

Determinazione attrito residuo

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Apertura e descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Limiti di Atterberg
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto
- Determinazione attrito residuo

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	19.23
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	20.50
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	17.20
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	27.38
Indice dei vuoti	e		0.592
Porosità	η	%	37.20
Grado di saturazione	Sr	%	88.86
Limite Liquido	LL	%	29.71
Limite Plastico	LP	%	24.44
Indice di Plasticità	IP	%	5.27
Indice di Consistenza	Ic		1.99
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	0.00
Sabbia		%	1.62
Limo		%	75.37
Argilla		%	23.01
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	25.16
*Coesione	C'	kPa	10.80
*Attrito residuo	ϕ_r	gradi	17.54
*Coesione residua	C_r	kPa	1.64
Cost. di permeabilità media	K_m	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 310609



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof.tà da m. **4.00** a m. **4.50**

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA

(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **320**

Data di apertura **18.06.09**

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso di colore giallo-verdastro

COLORIMETRIA DALLA CARTA DI MUNSELL

2.5Y 5/4

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :



Certificato n°	310609 131
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof.tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **18.06.09**

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	g		85.36	85.21
Peso umido totale	g		259.26	258.50
Peso secco totale	g		231.16	230.95
Volume fustella	cm ³		84.82	84.82
Peso acqua	g		28.10	27.98
Peso secco netto	g		145.80	145.87
Umidità naturale	Wn	%	19.27	19.18
Peso di volume secco	γ_d	kN/m ³	17.19	17.20
Peso di volume naturale	γ	kN/m ³	20.50	20.50

γ kN/m³ 20.50

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **18.06.09**

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	g		43.26	43.25
peso tara	g		19.02	18.92
Picnometro + acqua + campione	g		227.68	227.61
Temperatura	°C		20.70	20.60
Picnometro + acqua alla Tp	g		212.26	212.18
Peso specifico dei granuli alla Tp	kN/m ³		27.48	27.28
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³		27.48	27.27

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m³ 27.38

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	19.23
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	17.19
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	20.50
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	27.38
Porosità	η	%	37.20
Indice dei vuoti	e		0.592
Grado di saturazione	Sr	%	88.86

Note :

Certificato n°	310609 132
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

**Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi**




PROVE DI PLASTICITA'

(CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4)

Sondaggio **SF 12** Campione **1** da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune: **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

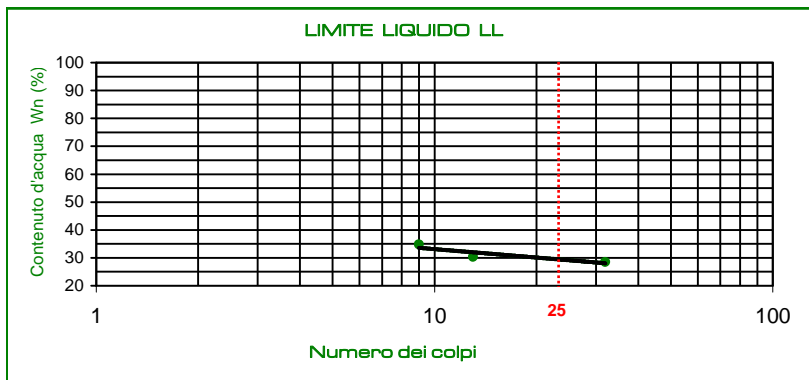
Data esecuzione: **22.06.09**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	11.09	11.18
Peso umido totale	17.69	18.28
Peso secco totale	16.39	16.89
Peso umido netto	6.6	7.1
Peso secco netto	5.30	5.71
Peso acqua	1.3	1.39
Wn (%)	24.53	24.34

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	32	13	9
Peso tara	14.49	15.31	13.53
Peso lordo umido	24.4	24.11	22.41
Peso lordo secco	22.2	22.06	20.12
Peso netto umido	9.91	8.8	8.88
Peso netto secco Ps	7.71	6.75	6.59
Peso acqua Pa	2.2	2.05	2.29
Wn (%)	28.53	30.37	34.75

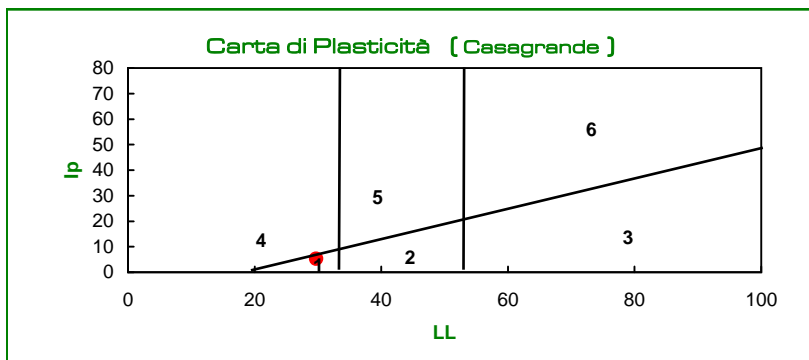
Limite Plastico LP (%) 24.44

Limite Liquido LL (%) 29.71



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
Wn (%)		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	5.27
Consistenza	Ic	1.99
Liquidità	Il	-0.99
Attività	I act.	0.23

Note :

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	310609 133
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof. da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI** in provincia di **AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	0.00	100.00
2.0000	0.00	100.00
0.4250	1.64	99.67
0.1800	2.47	99.18
0.1050	2.01	98.78
0.0750	1.96	98.38
0.0301		55.82
0.0218		50.04
0.0155		47.85
0.0114		43.53
0.0082		40.18
0.0058		37.74
0.0042		32.87
0.0030		25.63
0.0022		23.01
0.0013		19.42

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **27.38**

Data di esecuzione : **19.06.09**

Ghiaia: 0.00% **Sabbia : 1.62%**

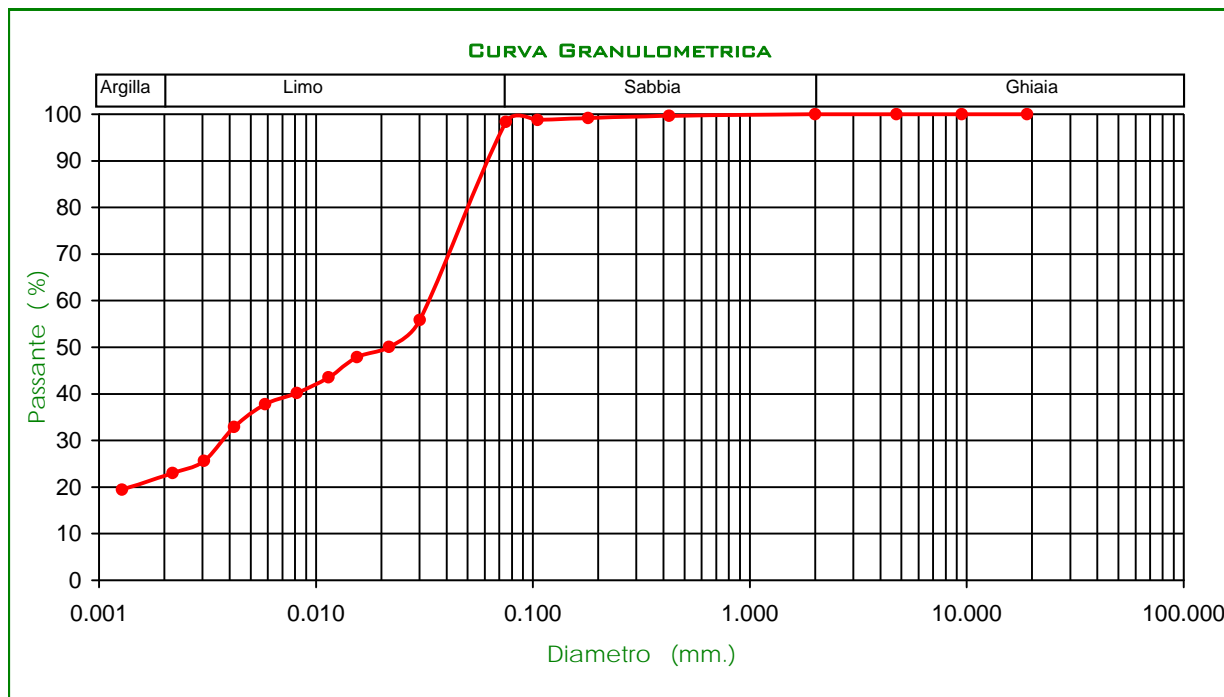
Limo : 75.37% **Argilla : 23.01%**

Definizione (A.G.I.) :

Limo argilloso

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	310609 134
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof. tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI** in provincia di **AVELLINO**

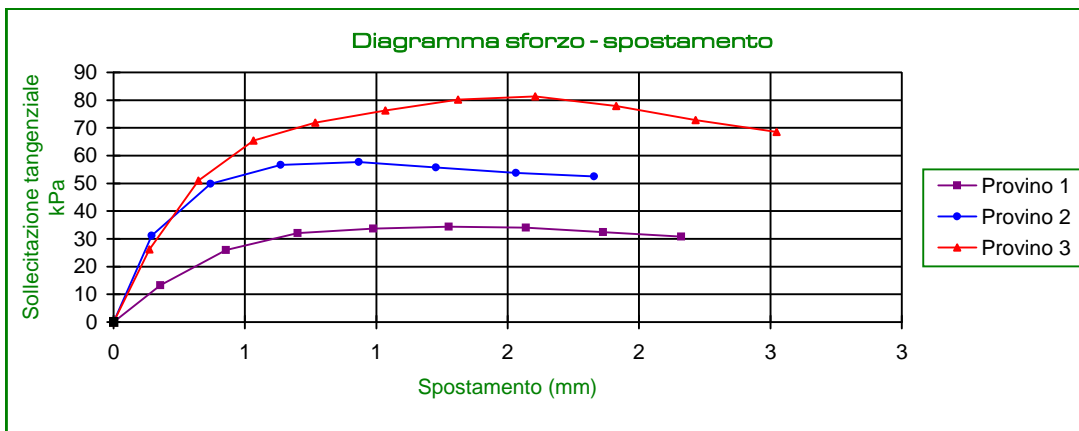
Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **24.06.09**

Macchina n°	92	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	0.0009	mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	kPa	50	100	150	

VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	0.12	0	0	0.47	0	0.00	2	0
0.18	0.30	13.28	0.15	0.48	31.10	0.14	2.09	26.24
0.43	0.29	25.92	0.37	0.48	49.90	0.32	2.11	50.94
0.70	0.28	32.08	0.64	0.47	56.70	0.53	2.13	65.44
0.99	0.27	33.70	0.93	0.45	57.67	0.77	2.14	71.92
1.28	0.25	34.34	1.23	0.43	55.73	1.03	2.14	76.31
1.57	0.24	34.02	1.53	0.41	53.78	1.31	2.14	80.19
1.86	0.22	32.40	1.83	0.40	52.49	1.60	2.14	81.32
2.16	0.20	30.78				1.91	2.13	77.83
						2.22	2.12	72.81
						2.52	2.12	68.53



Il Direttore del laboratorio

Dott. A. Iannuzzi



Certificato n°	310609 135	Modalità di campionamento :	fustella ad infissione
data di emissione	20.11.09	Note :	
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009		

Lo sperimentatore

E. Marzullo

DETERMINAZIONE ATTRITO RESIDUO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof. tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Data esecuzione : **24.06.09**

Macchina n° 92	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova: 0.0019	mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	kPa	50	100	150

VALORI REGISTRATI

PROVINO 1

ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5	
Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo
mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa
0	0	6.11	2.78	12.99	9.40	19.87	0.65	26.75	0.89
0.17	10.04	6.54	2.92	13.42	16.52	20.30	11.99	27.18	11.81
0.56	19.44	6.97	12.64	13.85	19.12	20.73	17.82	27.61	17.58
0.97	23.00	7.40	17.82	14.28	19.12	21.16	18.79	28.04	18.47
1.38	25.60	7.83	19.76	14.71	19.12	21.59	18.79	28.47	18.42
1.79	26.89	8.26	20.09	15.14	19.12	22.02	18.79	28.90	17.28
2.19	26.89	8.69	20.09	15.57	19.12	22.45	18.79	29.33	17.28
2.61	25.92	9.12	20.09	16.00	19.12	22.88	18.79	29.76	17.28
3.03	25.27	9.55	20.09	16.43	18.79	23.31	18.79	30.19	17.28
3.46	24.62	9.98	19.76	16.86	19.12	23.74	18.79	30.62	17.28
3.90	23.65	10.41	20.09	17.29	19.12	24.17	18.79	31.05	17.28
4.33	23.33	10.84	19.76	17.72	19.12	24.60	18.79	31.48	1.00
4.79	23.00	11.27	19.76	18.15	18.79	25.03	18.79	31.91	17.28
5.24	22.36	11.70	19.76	18.58	18.79	25.46	18.79	32.34	17.28
5.68	23.00	12.13	19.76	19.01	18.79	25.89	18.79	32.77	17.28
6.11	0.00	12.56	19.76	19.44	18.79	26.32	18.79	33.20	17.28
6.11	0.00	12.99	0.00	19.87	0.00	26.75	0.00	33.63	17.28

Certificato n°	310609 136	Modalità di campionamento : fustella ad infissione
data di emissione	20.11.09	
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009	



Il Direttore del laboratorio

Dott. A. Iannuzzi



Lo sperimentatore

E. Marzullo

DETERMINAZIONE ATTRITO RESIDUO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof. tà da m. **4.00** a m. **4.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

PROVINO 2

ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5	
Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo
mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa
0	0	6.06	0.65	13.26	20.74	20.31	0.00	27.83	0.00
17.17	17.17	6.51	24.30	13.73	31.43	20.78	26.89	28.19	26.19
33.70	33.70	6.96	30.13	14.2	32.08	21.25	29.48	28.55	29.44
38.56	38.56	7.41	34.34	14.67	33.70	21.72	30.46	28.91	30.22
41.15	41.15	7.86	34.34	15.14	32.72	22.19	30.46	29.27	30.22
42.44	42.44	8.31	34.34	15.61	32.72	22.66	30.78	29.63	31.19
43.42	43.42	8.76	34.67	16.08	34.02	23.13	30.78	29.99	31.19
44.39	44.39	9.21	34.99	16.55	33.37	23.60	30.78	30.35	31.19
44.39	44.39	9.66	34.99	17.02	34.34	24.07	32.08	30.71	31.19
44.06	44.06	10.11	34.99	17.49	34.99	24.54	31.43	31.07	31.19
43.42	43.42	10.56	34.99	17.96	35.32	25.01	31.43	31.43	31.19
42.77	42.77	11.01	34.99	18.43	35.64	25.48	31.43	31.79	31.19
42.12	42.12	11.46	34.99	18.9	35.64	25.95	31.43	32.15	31.19
41.47	41.47	11.91	34.99	19.37	35.64	26.42	31.43	32.51	31.19
41.47	41.47	12.36	34.99	19.84	35.64	26.89	31.43	32.87	31.19
41.47	41.47	12.81	34.99	20.31	35.64	27.36	31.43	33.23	31.19
0.00	0.00	13.26	0.00	20.31	0.00	27.83	0.00	33.59	31.19

PROVINO 3

ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5	
Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo	Spostamento	Sforzo
mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa
0	0.0	5.99	29.48	11.84	22.03	17.69	14.90	22.64	13.47
0.156977	12.6	6.38	52.49	12.23	49.25	18.02	46.33	23.05	44.11
0.479651	41.5	6.77	62.21	12.62	59.62	18.35	48.42	23.46	48.17
0.860465	59.0	7.16	65.12	13.01	62.53	18.68	49.69	23.87	49.94
1.255814	67.7	7.55	66.42	13.4	62.53	19.01	50.64	24.28	50.08
1.668605	70.6	7.94	67.39	13.79	62.53	19.34	50.67	24.69	50.08
2.084302	71.6	8.33	67.72	14.18	62.53	19.67	50.67	25.10	50.08
2.494186	72.6	8.72	68.04	14.57	62.53	20.00	50.67	25.51	50.08
2.912791	72.9	9.11	68.36	14.96	62.53	20.33	50.67	25.92	50.08
3.337209	72.9	9.5	68.36	15.35	62.53	20.66	50.67	26.33	50.08
3.767442	73.2	9.89	68.36	15.74	62.53	20.99	50.67	26.74	50.08
4.203488	73.2	10.28	68.36	16.13	62.53	21.32	50.58	27.15	50.08
4.645349	72.9	10.67	68.36	16.52	62.53	21.65	50.50	27.56	50.00
5.098837	72.9	11.06	68.36	16.91	62.53	21.98	50.42	27.97	49.92
5.546512	72.6	11.45	68.36	17.3	62.53	22.31	50.33	28.38	49.83
5.994187	72.6	11.84	68.36	17.69	62.53	22.64	50.25	28.79	49.75
5.99	0.0	11.84	0.00	17.69	0.00	22.64	0.00	29.20	49.67



Certificato n°	310609 136	Modalità di campionamento :	fustella ad infissione
data di emissione	20.11.09	Note :	
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009		

Lo sperimentatore
E.Marzullo

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



DETERMINAZIONE ATTRITO RESIDUO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **SF 12** Campione **1** Prof. tà da m. **4.00** a m. **4.50**

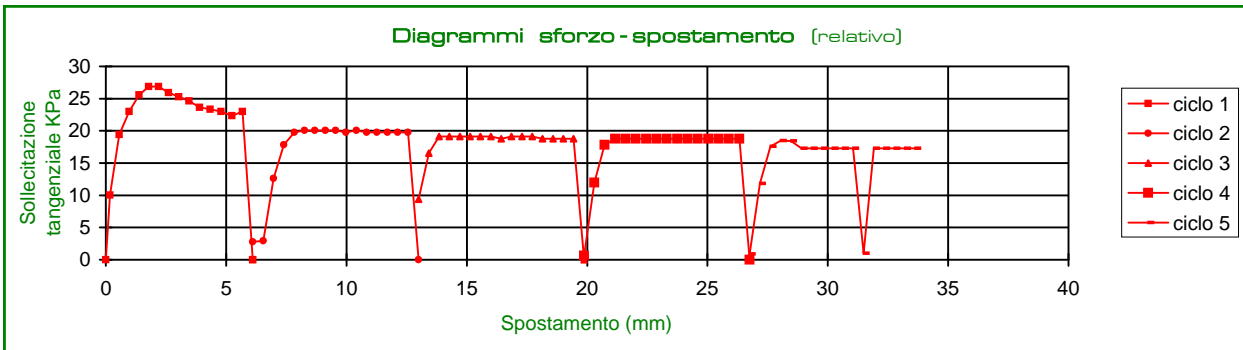
Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

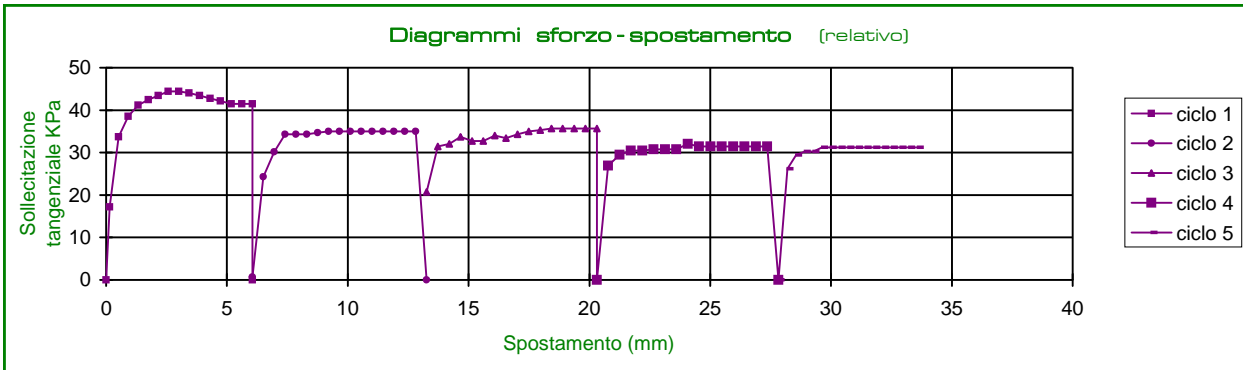
Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

DIAGRAMMI

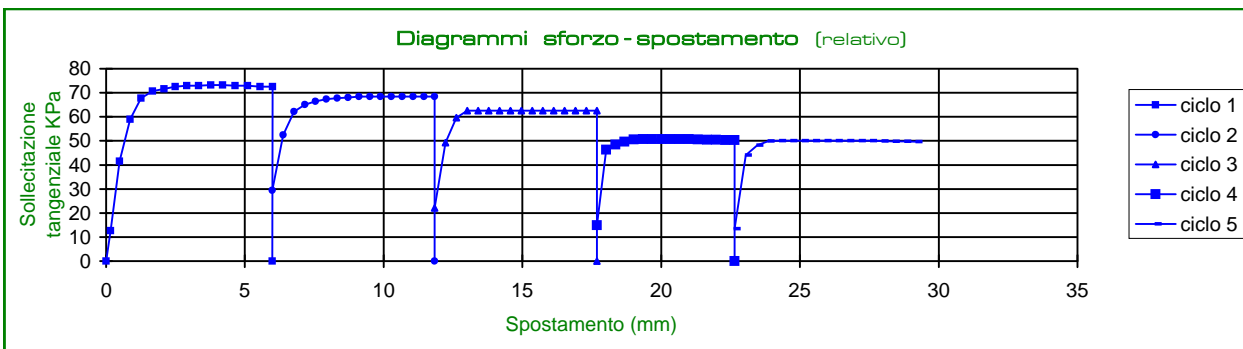
PROVINO 1



PROVINO 2



PROVINO 3



Certificato n°	310609 136	Modalità di campionamento :	fustella ad infissione
data di emissione	20.11.09	Note :	
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009		

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Lo sperimentatore
E. Marzullo

Decr. conc.ne Minist. Infrastrutture n. 56825 del 7.09.07 per il rilascio di certificati di prove di laboratorio su terreni
sett. a - p.to 2 - parte 1a - Circ. Min 349/99



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**
 Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**
 Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**
 Sondaggio **SF12** Campione **2** Prof.tà da m **10.00** a m. **10.50**

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica

Caratteristiche fisiche generali

Limiti di Atterberg

Analisi granulometrica

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Apertura e descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Limiti di Atterberg
- Analisi granulometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	12.51
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	20.19
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	18.00
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.87
Indice dei vuoti	e		0.497
Porosità	η	%	33.22
Grado di saturazione	Sr	%	67.60
Limite Liquido	LL	%	45.65
Limite Plastico	LP	%	25.49
Indice di Plasticità	IP	%	20.17
Indice di Consistenza	Ic		1.64
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	0.29
Sabbia		%	11.95
Limo		%	75.03
Argilla		%	12.72
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 310609



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SF12** Campione **2** Prof.tà da m. **10.00** a m. **10.50**

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA

(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **370**

Data di apertura **15.09.09**

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso-marnoso di colore grigio-verdastro

COLORIMETRIA DALLA CARTA DI MUNSELL

Gley1 4/5GY

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :



Certificato n°	310609 137
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SF12** Campione **2** Prof.tà da m. **10.00** a m. **10.50**

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **15.09.09**

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	g		71.10	70.84
Peso umido totale	g		242.36	241.94
Peso secco totale	g		222.91	221.95
Volume fustella	cm ³		84.82	84.82
Peso acqua	g		19.45	18.64
Peso secco netto	g		151.81	152.64
Umidità naturale	Wn	%	12.81	12.21
Peso di volume secco	γ_d	kN/m ³	17.90	18.00
Peso di volume naturale	γ	kN/m ³	20.19	20.19

γ kN/m³ 20.19

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **15.09.09**

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	g		43.99	44.02
peso tara	g		18.53	18.38
Picnometro + acqua + campione	g		226.53	226.45
Temperatura	°C		22.20	22.00
Picnometro + acqua alla Tp	g		210.48	210.42
Peso specifico dei granuli alla Tp	kN/m ³		27.07	26.70
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³		27.06	26.69

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m³ 26.87

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	12.51
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	17.95
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	20.19
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.87
Porosità	η	%	33.22
Indice dei vuoti	e		0.497
Grado di saturazione	Sr	%	67.60

Note :

Certificato n°	310609 138	
data di emissione	20.11.09	
Accettazione n°	310609	del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




PROVE DI PLASTICITA'

(CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4)

Sondaggio **SF12** Campione **2** da m. **10.00** a m. **10.50**

Committente.: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

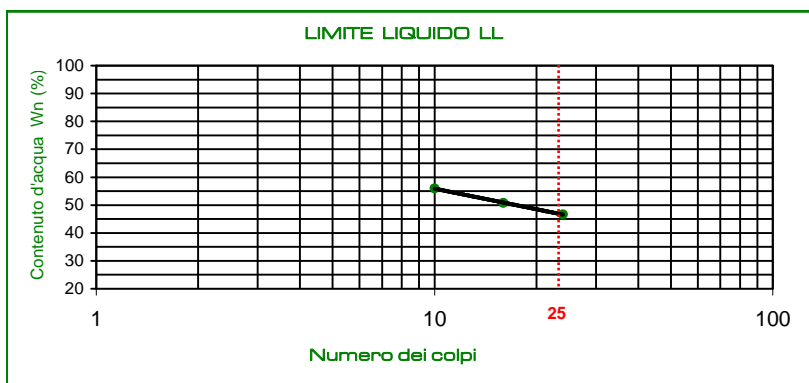
Data esecuzione: **17.09.09**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	7.84	11.1
Peso umido totale	14.88	18.93
Peso secco totale	13.45	17.34
Peso umido netto	7.04	7.83
Peso secco netto	5.61	6.24
Peso acqua	1.43	1.59
Wn (%)	25.49	25.48

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	24	16	10
Peso tara	14.1	14.49	14.68
Peso lordo umido	28.53	27.38	30.04
Peso lordo secco	23.94	23.04	24.53
Peso netto umido	14.43	12.89	15.36
Peso netto secco Ps	9.84	8.55	9.85
Peso acqua Pa	4.59	4.34	5.51
Wn (%)	46.65	50.76	55.94

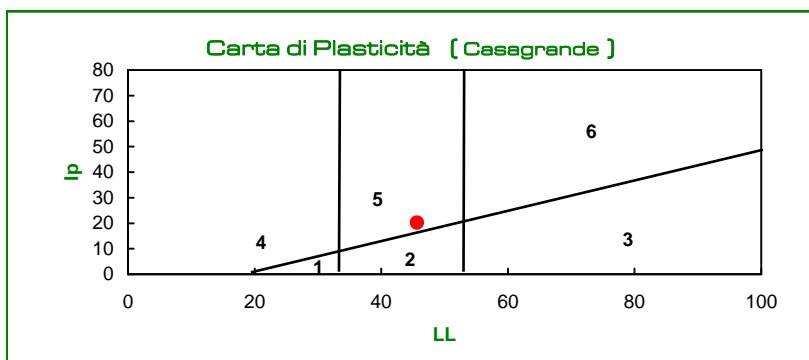
Limite Plastico LP (%) **25.49**

Limite Liquido LL (%) **45.65**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
Wn (%)		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	20.17
Consistenza	Ic	1.64
Liquidità	Il	-0.64
Attività	I act.	1.58

Note :

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	310609 139
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SF12** Campione **2** Prof. da m. **10.00** a m. **10.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI** in provincia di **AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	0.14	99.97
2.0000	1.32	99.71
0.4250	18.39	96.03
0.1800	28.07	90.42
0.1050	10.40	88.34
0.0750	2.89	87.76
0.0313		41.63
0.0226		37.24
0.0165		30.50
0.0122		28.19
0.0087		25.89
0.0063		20.29
0.0045		16.84
0.0032		14.64
0.0023		12.72
0.0014		8.28

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (KN/m³) **26.87**

Data di esecuzione : **16.09.09**

Ghiaia: 0.29% Sabbia : 11.95%

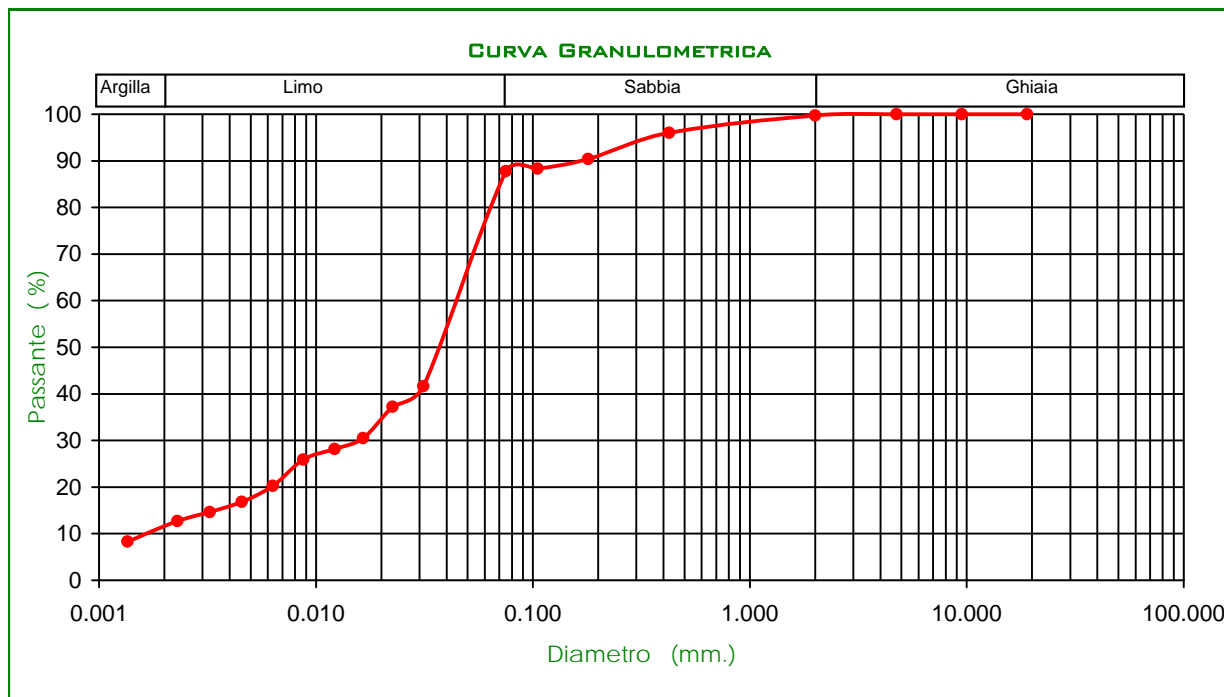
Limo : 75.03% Argilla : 12.72%

Definizione (A.G.I.) :

Limo **debolmente argilloso sabbioso**

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	310609 140
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbrale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi






7) Indagini a corredo dello studio geologico per la realizzazione della Strada veloce Lioni-Grottaminarda (PIGI srl, 2009):

- n. 2 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SA13 – SA14);
- n. 3 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno.

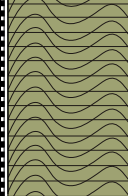
Riferimento: CONSORZIO INFR. AV. - ROMA	Sondaggio: SA13
Località: Progettazione Esecutiva Strada Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda	Quota:
Impresa esecutrice: PIGI srl Costruzioni e Fondazioni	Data: Giugno 2009
Coordinate:	Redattore: Geol. R. Ierrobino
Perforazione: Carotaggio continuo ad andamento verticale	

Prof. m	Spess. m	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	A	Pz	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100
										m	S.P.T. N	
0.3	0.3		Terreno agrario indifferenziato.									
1			Limi sabbiosi argillosi marroni - giallastri colluviali, alterati e rimaneggiati, con inframezzati elementi lapidei prevalentemente marnosi e calcareo - marnosi, ossidati ed in parte disfatti.									
2												
3												
4												
5												
6												
7												
7.5	7.2											
8			Argille marnose grigiastre, consistenti, con frequenti livelli grigio-verdastri, includenti intercalazioni di livelli lapidei marnosi e calcareo-marnosi.									
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15										15.0	15-18-24	42
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36										29.5	12-16-21	37

1) She < 3.00
3.50

2) Maz < 25.00
25.50

Riferimento: CONSORZIO INFR. AV. - ROMA	Sondaggio: SA13
Località: Progettazione Esecutiva Strada Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda	Quota:
Impresa esecutrice: PIGI srl Costruzioni e Fondazioni	Data: Giugno 2009
Coordinate:	Redattore: Geol. R. Ierrobino
Perforazione: Carotaggio continuo ad andamento verticale	

Ø mm	R v	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A	Pz	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100			
													m	S.P.T.	N				
		37				Argille marnose grigiastre, consistenti, con frequenti livelli grigio-verdastri, includenti intercalazioni di livelli lapidei marnosi e calcareo-marnosi.													
		38																	
		39																	
101		40			40.0		32.5												

PERFORO CONDIZIONATO CON INSTALLAZIONE DI PIEZOMETRI DI CASAGRANDE



Riferimento: CONSORZIO INFR. AV. - ROMA	Sondaggio: SA13
Località: Progettazione Esecutiva Strada Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda	Quota:
Impresa esecutrice: PIGI srl Costruzioni e Fondazioni	Data: Giugno 2009
Coordinate:	Redattore: Geol. R. Ierrobino
Perforazione: Carotaggio continuo ad andamento verticale	



CASSA 1



CASSA 2



CASSA 3



CASSA 4



CASSA 5



CASSA 6



CASSA 7



CASSA 8

Riferimento: CONSORZIO INFR. AV. - ROMA	Sondaggio: SA14
Località: Progettazione Esecutiva Strada Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda	Quota:
Impresa esecutrice: PIGI srl Costruzioni e Fondazioni	Data: Giugno 2009
Coordinate:	Redattore: Geol. R. Ierrobino
Perforazione: Carotaggio continuo ad andamento verticale	

Prof. m	Spess. m	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	APZ	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100
									m	S.P.T. N	
0.5	0.5		Terreno agrario indifferenziato.								
2.3	1.8		Limi sabbiosi argillosi marroni - giallastri colluviali, alterati e rimaneggiati, con inframezzati elementi lapidei prevalentemente marnosi e calcareo - marnosi, ossidati ed in parte disfatti.								
5.8	3.5		Limo argilloso alterato marrone - giallastro scarsamente consistente.								
					1) She < 5,00 5,50				5,5	9-11-13	24
19,5	14,2		Argille limose e marnose grigie con striature verdastre, violacee e rosso vinaccia, consistenti ed a tratti a struttura scagliosa, con intercalazioni di livelli lapidei marnosi e calcareo-marnosi e rare inclusioni calcitiche .						19,5	10-15-19	34



Riferimento: CONSORZIO INFR. AV. - ROMA	Sondaggio: SA14
Località: Progettazione Esecutiva Strada Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda	Quota:
Impresa esecutrice: PIGI srl Costruzioni e Fondazioni	Data: Giugno 2009
Coordinate:	Redattore: Geol. R. Ierrobino
Perforazione: Carotaggio continuo ad andamento verticale	

Fotografie - Pagina 1/1



CASSA 1



CASSA 2



CASSA 3



CASSA 4

Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**
 Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**
 Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**
 Sondaggio **SA13** Campione **1** Prof.tà da m **3.00** a m. **3.50**

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica Prova edometrica

Caratteristiche fisiche generali

Limiti di Atterberg

Analisi granulometrica

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Apertura e descrizione litologica
- Prova edometrica
- Caratteristiche fisiche generali
- Limiti di Atterberg
- Analisi granulometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	23.73
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	19.06
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	15.45
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	27.22
Indice dei vuoti	e		0.767
Porosità	η	%	43.40
Grado di saturazione	Sr	%	84.22
Limite Liquido	LL	%	29.64
Limite Plastico	LP	%	22.63
Indice di Plasticità	IP	%	7.01
Indice di Consistenza	Ic		0.84
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	0.50
Sabbia		%	7.34
Limo		%	68.33
Argilla		%	23.84
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	3.15E-06
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	E	kPa	4995

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 310609



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SA13** Campione **1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA

(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **350**

Data di apertura **25.06.09**

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso debolmente marnoso di colore verdastro

COLORIMETRIA DALLA CARTA DI MUNSELL

5Y 5/3

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :



Certificato n°	310609 1
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbriale



Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SA13** Campione **1** Prof.tà da m. **3.00** a m. **3.50**

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **25.06.09**

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	g		68.16	67.47
Peso umido totale	g		229.48	228.92
Peso secco totale	g		198.41	198.26
Volume fustella	cm ³		84.82	84.82
Peso acqua	g		31.07	30.93
Peso secco netto	g		130.25	131.07
Umidità naturale	Wn	%	23.85	23.60
Peso di volume secco	γ_d	kN/m ³	15.36	15.45
Peso di volume naturale	γ	kN/m ³	19.02	19.10

γ kN/m³ 19.06

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **25.06.09**

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	g		43.91	43.86
peso tara	g		18.86	18.68
Picnometro + acqua + campione	g		188.55	188.50
Temperatura	°C		21.30	21.50
Picnometro + acqua alla Tp	g		172.68	172.60
Peso specifico dei granuli alla Tp	kN/m ³		27.29	27.15
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³		27.28	27.15

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m³ 27.22

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	23.73
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	15.40
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	19.06
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	27.22
Porosità	η	%	43.40
Indice dei vuoti	e		0.767
Grado di saturazione	Sr	%	84.22

Note :

Certificato n°	310609 2	
data di emissione	20.11.09	
Accettazione n°	310609	del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbriale



**Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi**



PROVE DI PLASTICITA'

(CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4)

Sondaggio **SA13** Campione **1** da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune: **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

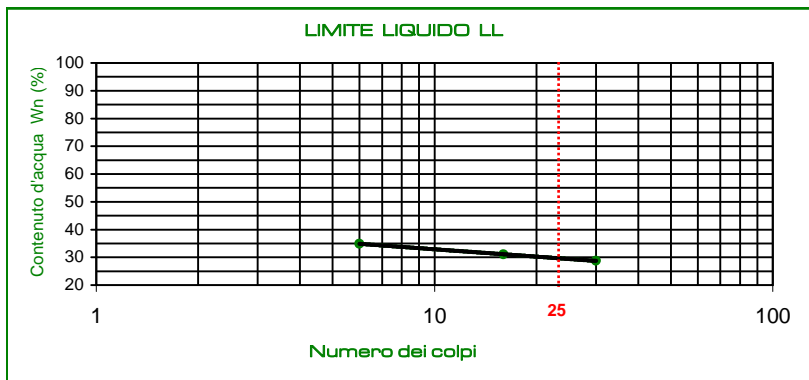
Data esecuzione: **26.06.09**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	7.86	11.18
Peso umido totale	16.59	17.19
Peso secco totale	15.04	16.04
Peso umido netto	8.73	6.01
Peso secco netto	7.18	4.86
Peso acqua	1.55	1.15
Wn (%)	21.59	23.66

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	30	16	6
Peso tara	14.5	15.3	13.55
Peso lordo umido	24.36	24.07	22.37
Peso lordo secco	22.16	21.99	20.09
Peso netto umido	9.86	8.77	8.82
Peso netto secco Ps	7.66	6.69	6.54
Peso acqua Pa	2.2	2.08	2.28
Wn (%)	28.72	31.09	34.86

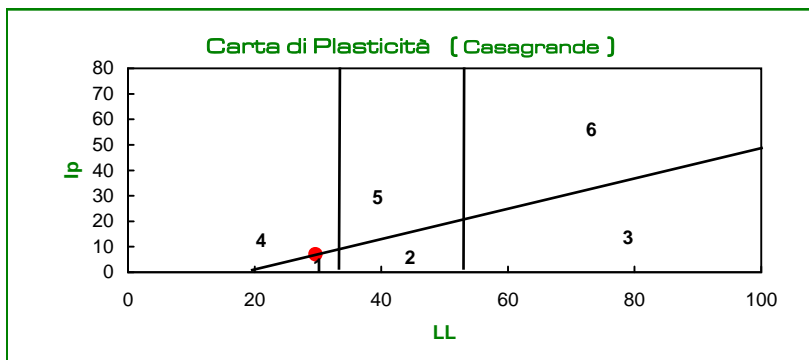
Limite Plastico LP (%) 22.63

Limite Liquido LL (%) 29.64



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
Wn (%)		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	7.01
Consistenza	Ic	0.84
Liquidità	Il	0.16
Attività	I act.	0.29

Note :

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	310609 3
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SA13** Campione **1** Prof. da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI** in provincia di **AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	0.00	100.00
2.0000	2.48	99.50
0.4250	7.86	97.93
0.1800	13.24	95.28
0.1050	10.80	93.12
0.0750	4.81	92.16
0.0301		52.52
0.0215		49.38
0.0152		47.56
0.0112		44.42
0.0081		39.92
0.0058		36.50
0.0042		34.27
0.0030		29.65
0.0022		23.84
0.0013		21.61

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **27.22**

Data di esecuzione : **26.06.09**

Ghiaia: 0.50% Sabbia : 7.34%

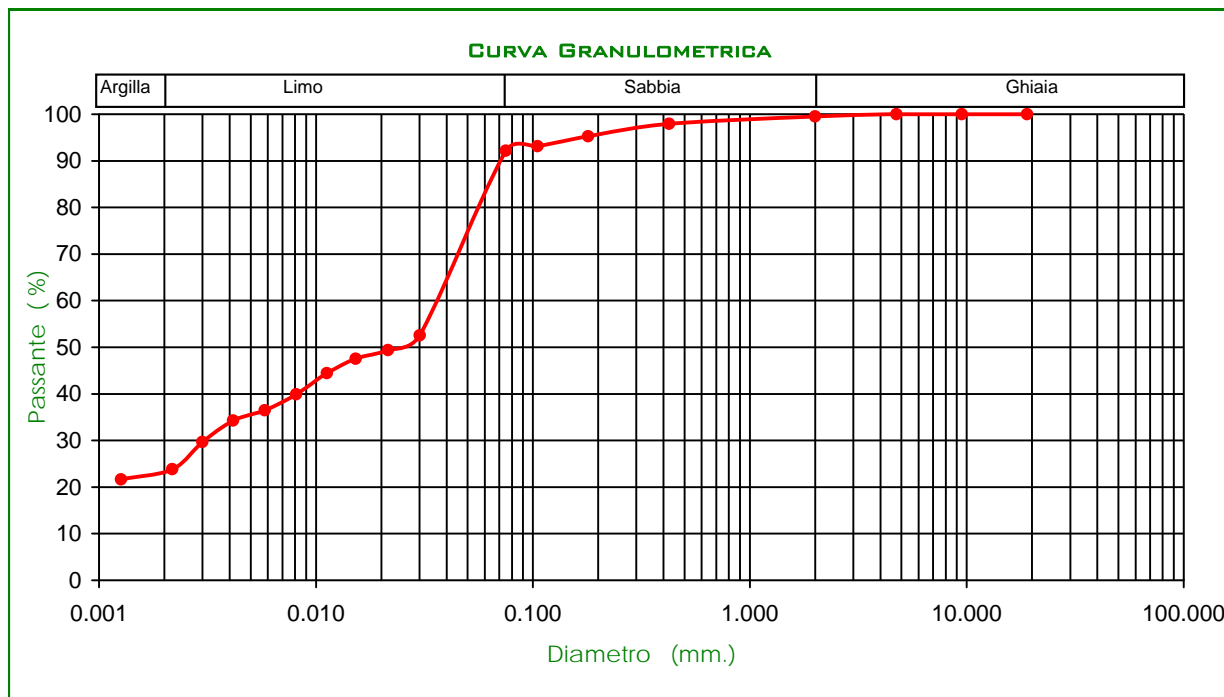
Limo : 68.33% Argilla : 23.84%

Definizione (A.G.I.) :

Limo argilloso debolmente sabbioso

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	310609 4
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbrale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **SA13** Campione **1** Profondità da m. **3.00** a m. **3.50**

Committente: CONSORZIO INFR.AV. - ROMA

Comune: VARI in provincia di AVELLINO

Oggetto: Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)

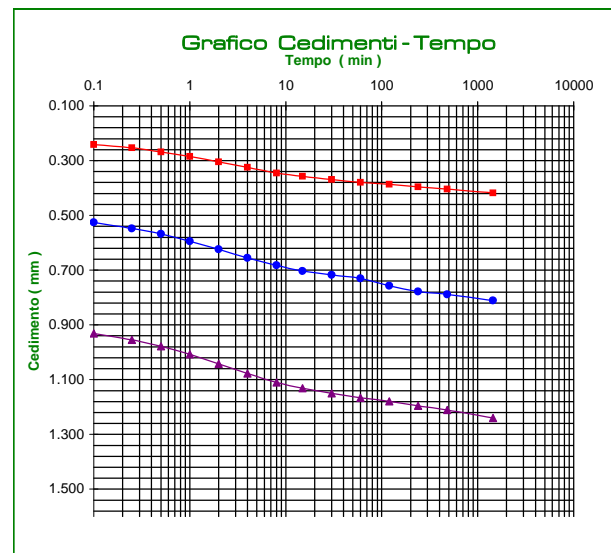
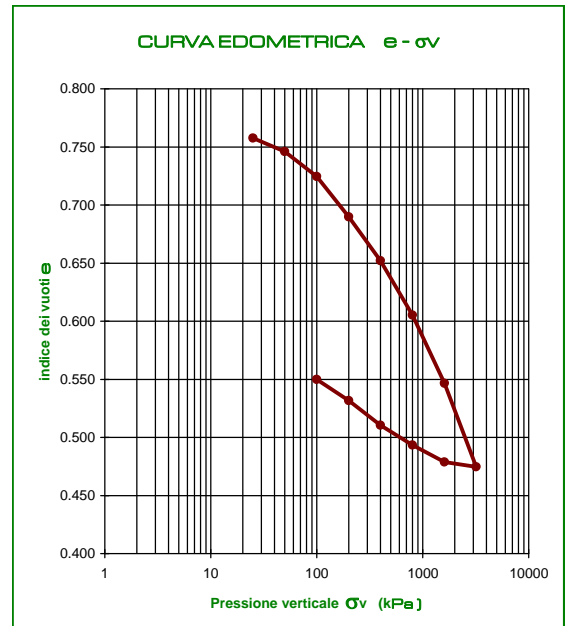
Data di esecuzione: 05.07.09 Edometro n° **3**

Umidità	23.73 %	Indice dei vuoti	0.761
Peso di volume	19.06 kN/m ³	Porosità	43.22 %
Peso specifico	27.22 kN/m ³	Saturazione	84.83 %
Peso volume secco	15.45 kN/m ³	Altezza del solido	11.36 mm

σ_v kPa	ΔH mm	e	E kPa	K cm/s	Cv cm ² /s	S50 cm	T50 s
25	0.041	0.758					
50	0.172	0.746	3809				
100	0.418	0.724	4030	1.95E-06	3.37E-03	0.2830	56.7314
200	0.810	0.690	4995	1.41E-06	2.39E-03	0.6036	77.5011
400	1.239	0.652	8946	6.09E-06	1.01E-02	0.9588	17.6258
800	1.772	0.605	14080				
1600	2.439	0.546	21863				
3200	3.255	0.475	34433				
1600	3.207	0.479	558167				
800	3.041	0.493	80930				
400	2.848	0.510	35148				
200	2.606	0.532	14175				
100	2.399	0.550	8403				
50	2.178	0.569	3982				

Altezza provina h = 2 cm

Determinaz. coefficiente Cv	σ_v kPa	σ_v kPa	σ_v kPa	σ_v kPa	σ_v kPa	σ_v kPa
	100	200	400			
tempo	def. vert.	def. vert.	def. vert.	def. vert.	def. vert.	def. vert.
min.	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.1	0.241	0.526	0.931			
0.25	0.254	0.548	0.955			
0.5	0.268	0.568	0.978			
1	0.285	0.595	1.008			
2	0.305	0.624	1.042			
4	0.325	0.655	1.077			
8	0.345	0.683	1.110			
15	0.358	0.703	1.132			
30	0.369	0.717	1.150			
60	0.380	0.730	1.166			
120	0.387	0.758	1.179			
240	0.396	0.778	1.196			
480	0.403	0.789	1.210			
1440	0.418	0.810	1.239			
S0 (mm)	0.214	0.484	0.883			
S100(mm)	0.352	0.723	1.034			
S50 (mm)	0.283	0.604	0.959			
T50 (s)	56.731	77.501	17.626			



Certificato n°	310609 5
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Marzullo

Modalità di campionamento: fustella ad infissione

Note:

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**
 Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**
 Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**
 Sondaggio **SA13** Campione **2** Prof.tà da m **25.00** a m. **25.50**

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica

Caratteristiche fisiche generali

Compressione triassiale

Limiti di Atterberg

Analisi granulometrica

Taglio diretto

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Apertura e descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Limiti di Atterberg
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto
- Compressione triassiale

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	19.83
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	19.98
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	16.70
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.86
Indice dei vuoti	e		0.610
Porosità	η	%	37.91
Grado di saturazione	Sr	%	87.22
Limite Liquido	LL	%	29.18
Limite Plastico	LP	%	19.99
Indice di Plasticità	IP	%	9.20
Indice di Consistenza	Ic		1.02
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	0.00
Sabbia		%	0.86
Limo		%	71.13
Argilla		%	28.01
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	18.43
*Coesione	C'	kPa	28.84
**Angolo di attrito	ϕ_u	gradi	0.00
**Coesione	C_u	kPa	430.00
Cost. di permeabilità media	K_m	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 310609



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SA13** Campione **2** Prof.tà da m. **25.00** a m. **25.50**

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA

(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **360**

Data di apertura **18.06.09**

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo argilloso-marnoso di colore grigio

COLORIMETRIA DALLA CARTA DI MUNSELL

Gley1 4/5GY

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :



Certificato n°	310609 6
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SA13** Campione **2** Prof.tà da m. **25.00** a m. **25.50**

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **18.06.09**

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	g		68.95	68.42
Peso umido totale	g		238.51	237.99
Peso secco totale	g		210.22	209.53
Volume fustella	cm ³		84.82	84.82
Peso acqua	g		28.29	27.80
Peso secco netto	g		141.27	141.64
Umidità naturale	Wn	%	20.03	19.63
Peso di volume secco	γ_d	kN/m ³	16.66	16.70
Peso di volume naturale	γ	kN/m ³	19.99	19.98

γ kN/m³ 19.98

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **18.06.09**

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	g		43.65	43.67
peso tara	g		18.85	18.75
Picnometro + acqua + campione	g		227.26	227.20
Temperatura	°C		20.60	20.00
Picnometro + acqua alla Tp	g		211.67	211.62
Peso specifico dei granuli alla Tp	kN/m ³		26.92	26.81
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³		26.91	26.80

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m³ 26.86

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	19.83
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	16.68
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	19.98
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.86
Porosità	η	%	37.91
Indice dei vuoti	e		0.610
Grado di saturazione	Sr	%	87.22

Note :

Certificato n°	310609 7	
data di emissione	20.11.09	
Accettazione n°	310609	del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbriale

**Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi**




PROVE DI PLASTICITA'

(CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4)

Sondaggio **SA13** Campione **2** da m. **25.00** a m. **25.50**

Committente.: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

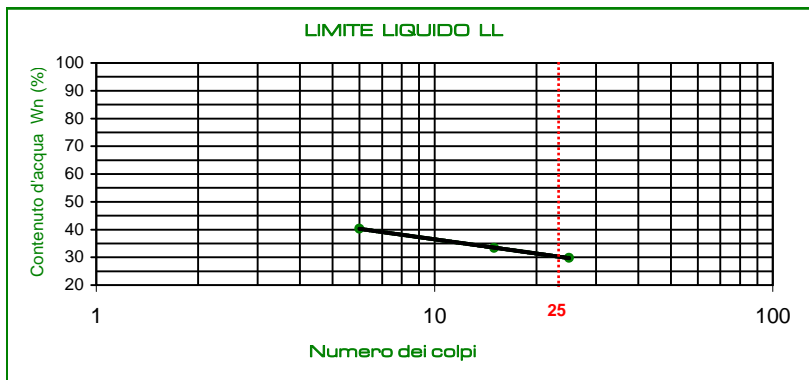
Data esecuzione: **23.06.09**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	7.87	11.31
Peso umido totale	15.73	20.36
Peso secco totale	14.38	18.9
Peso umido netto	7.86	9.05
Peso secco netto	6.51	7.59
Peso acqua	1.35	1.46
Wn (%)	20.74	19.24

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	25	15	6
Peso tara	14.49	14.15	15.03
Peso lordo umido	29.13	26.37	28.54
Peso lordo secco	25.77	23.31	24.66
Peso netto umido	14.64	12.22	13.51
Peso netto secco Ps	11.28	9.16	9.63
Peso acqua Pa	3.36	3.06	3.88
Wn (%)	29.79	33.41	40.29

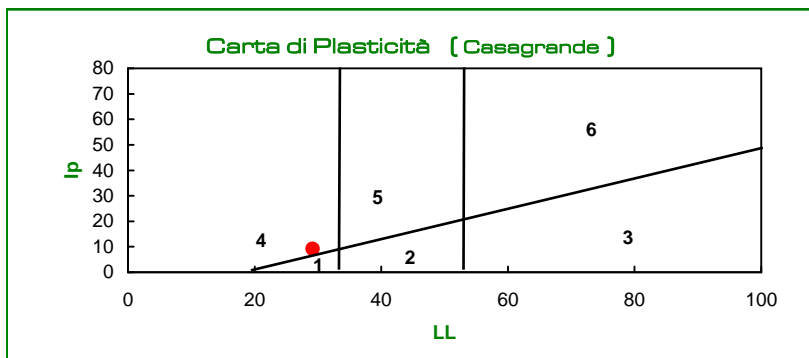
Limite Plastico LP (%) **19.99**

Limite Liquido LL (%) **29.18**



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
Wn (%)		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	9.20
Consistenza	Ic	1.02
Liquidità	Il	-0.02
Attività	I act.	0.33

Note :

- 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità
- 3 = Limi inorg.di alta compressibilità ed argille org.
- 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 = Argille inorganiche di media plasticità
- 6 = Argille inorganiche di alta plasticità

Certificato n°	310609 8
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SA13** Campione **2** Prof. da m. **25.00** a m. **25.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI** in provincia di **AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	0.00	100.00
2.0000	0.00	100.00
0.4250	0.00	100.00
0.1800	1.88	99.62
0.1050	1.46	99.33
0.0750	0.96	99.14
0.0296		59.42
0.0212		56.94
0.0153		53.04
0.0114		47.96
0.0084		40.40
0.0060		36.56
0.0043		33.89
0.0031		31.41
0.0022		28.01
0.0013		22.99

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (kN/m³) **26.86**

Data di esecuzione : **19.06.09**

Ghiaia: 0.00% **Sabbia : 0.86%**

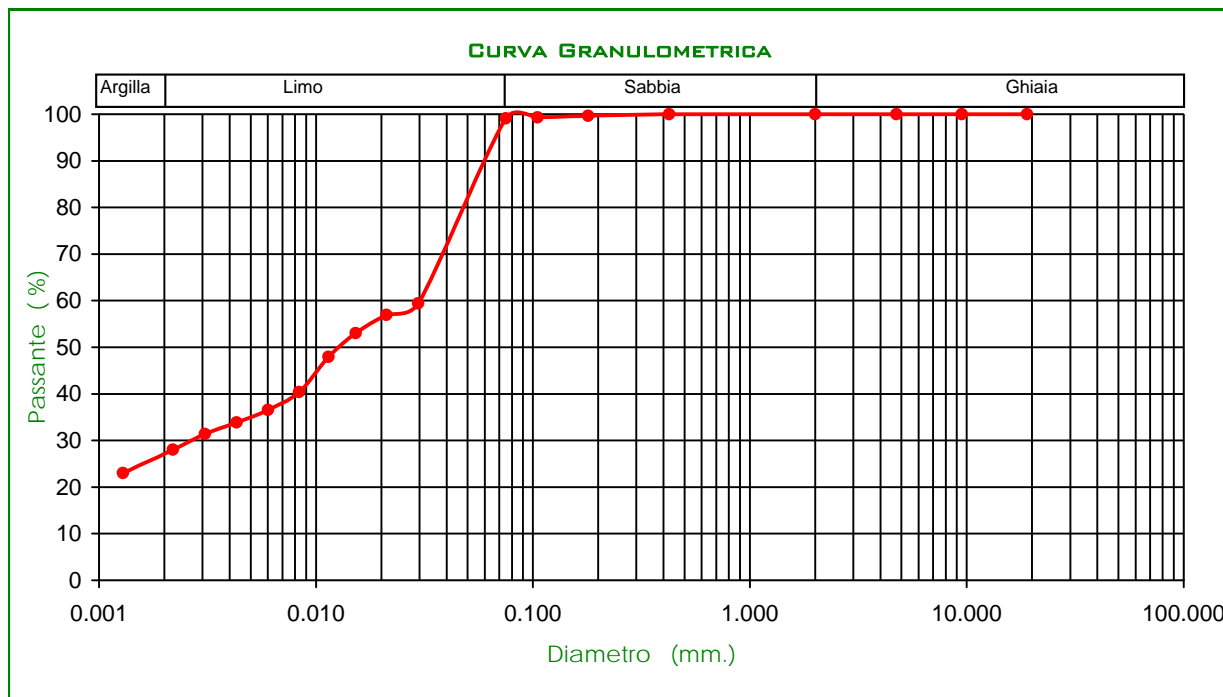
Limo : 71.13% **Argilla : 28.01%**

Definizione (A.G.I.) :

Limo con argilla

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	310609 9
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Imbrale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **SA13** Campione **2** Prof. tà da m. **25.00** a m. **25.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

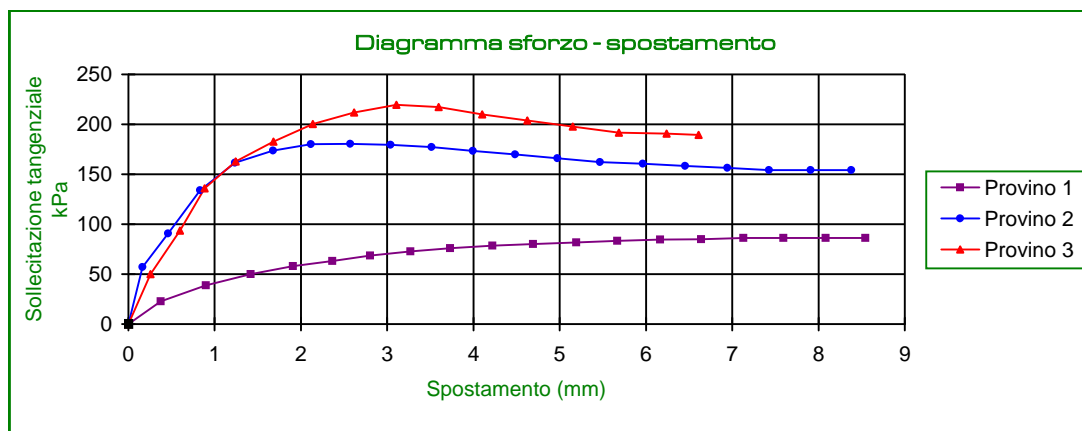
Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Tipo : **C. D.** Tempo di consolidazione : **24 h.** Data esecuzione : **22.06.09**

Macchina n° 90	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6
Velocità di prova:	0.0009 mm/min	Provino 1	Provino 2
Pressione verticale	kPa	200	400
		600	

VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo	Spostamento	Cedimento	Sforzo
mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa	mm.	mm.	kPa
0	1.74	0	0	1.95	0	0.00	4	0
0.38	1.80	22.83	0.16	1.97	56.94	0.26	4.16	49.85
0.90	1.84	38.83	0.46	2.00	90.78	0.60	4.18	93.67
1.42	1.91	49.85	0.83	2.05	133.94	0.88	4.21	135.91
1.91	1.97	57.99	1.23	2.09	161.44	1.24	4.26	162.94
2.37	2.03	63.23	1.68	2.12	173.78	1.68	4.31	182.67
2.80	2.08	68.74	2.12	2.15	179.99	2.14	4.36	200.47
3.27	2.13	72.68	2.57	2.18	180.44	2.61	4.40	211.75
3.73	2.16	75.83	3.04	2.20	179.58	3.10	4.43	219.61
4.22	2.19	78.45	3.52	2.22	177.31	3.60	4.45	217.31
4.69	2.20	80.03	3.99	2.23	173.53	4.10	4.46	209.97
5.19	2.22	81.60	4.48	2.24	169.75	4.62	4.47	203.83
5.67	2.23	83.17	4.97	2.25	165.97	5.15	4.48	197.69
6.16	2.25	84.49	5.47	2.25	162.19	5.69	4.49	191.56
6.64	2.27	85.01	5.96	2.26	160.44	6.24	4.49	190.78
7.13	2.28	86.06	6.45	2.26	158.36	6.61	4.50	189.47
7.60	2.30	86.32	6.95	2.27	156.28			
8.08	2.32	86.11	7.43	2.26	154.19			
8.54	2.34	86.06	7.91	2.27	154.19			
			8.38	2.27	154.19			



Il Direttore del laboratorio

Dott. A. Iannuzzi



Certificato n°	310609 10	Modalità di campionamento :	fustella ad infissione
data di emissione	20.11.09	Note :	
Accettazione n°	310609 del 03/06/09		

Lo sperimentatore

E. Marzullo

PROVA TRIASSIALE U.U.

(AGI 1994 - (Cap. 4))

Sondaggio **SA13** Campione **2** Prof.tà da m. **25.00** a m. **25.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Data esecuzione: **22/06/2009**

Modalità di prova:

tipo di pressione	: idraulica costante con celle a compensazione di volume
contropressione	: cella a carico costante
tipo di drenaggio	: nessuno
velocità di prova (mm/min)	: 0.55000
dimensioni iniziali dei provini	: diametro (mm): 38
	altezza (mm): 76.3
	volume (cm ³): 86.53

Condizioni iniziali di prova:

provino n.	:	1	2	3
pressione laterale effettiva (kPa)	σ_3	: 300	600	900

Condizioni di rottura:

Tensione di rottura (kPa)	σ_1	:	1172	1640	1838
tensione deviatorica (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3)_r$:	866	1035	933
deformazione assiale (%)	ϵ_r	:	5.15	6.01	3.25

Modalità di campionamento : fustella ad infissione
Note :

Certificato n°	310609 11
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore

E.Marzullo



Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



PROVA TRIASSIALE U.U.

Sondaggio **SA13** Campione **2** Prof.tà da m. **25.00** a m. **25.50**

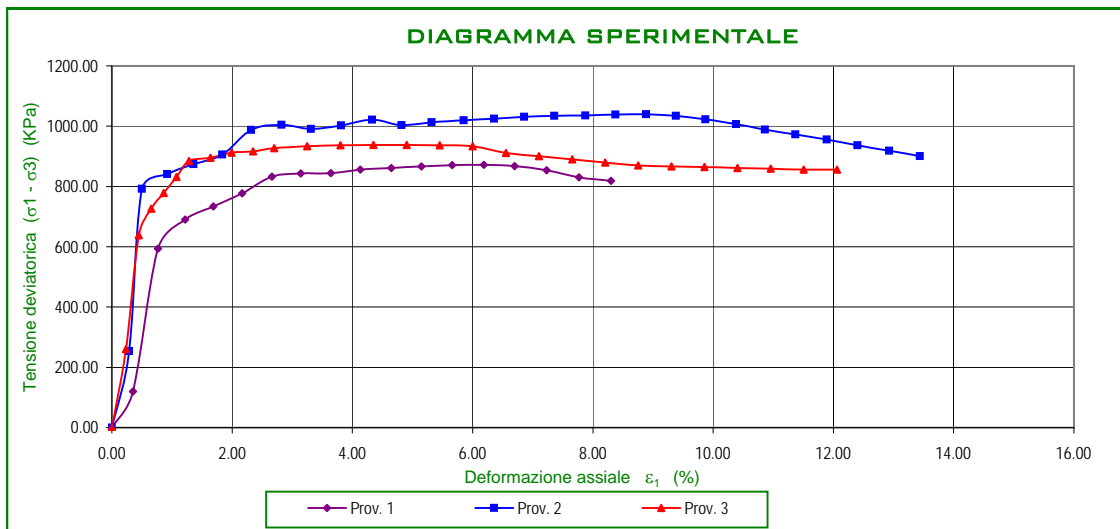
Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune: **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Def. Ass. ϵ_1 (%)	σ_1 (kPa)	$\sigma_1 - \sigma_3$ ((kPa)	Def. Ass. ϵ_1 (%)	σ_1 (kPa)	$\sigma_1 - \sigma_3$ ((kPa)	Def. Ass. ϵ_1 (%)	σ_1 (kPa)	$\sigma_1 - \sigma_3$ ((kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.353	419.786	119.786	0.288	854.181	254.181	0.236	1159.674	259.674
0.769	893.502	593.502	0.502	1391.758	791.758	0.446	1537.854	637.854
1.218	990.759	690.759	0.919	1441.425	841.425	0.655	1625.941	725.941
1.688	1033.876	733.876	1.357	1473.563	873.563	0.865	1678.933	778.933
2.169	1076.994	776.994	1.837	1505.701	905.701	1.075	1731.926	831.926
2.660	1132.808	832.808	2.318	1587.506	987.506	1.284	1784.919	884.919
3.141	1142.684	842.684	2.820	1605.036	1005.036	1.638	1795.500	895.500
3.643	1144.535	844.535	3.312	1590.428	990.428	1.992	1812.341	912.341
4.134	1155.645	855.645	3.814	1602.279	1002.279	2.346	1816.926	916.926
4.647	1160.759	860.759	4.326	1621.590	1021.590	2.700	1826.890	926.890
5.149	1166.491	866.491	4.818	1604.043	1004.043	3.250	1833.151	933.151
5.662	1170.988	870.988	5.320	1613.389	1013.389	3.801	1836.501	936.501
6.185	1171.781	871.781	5.854	1619.826	1019.826	4.351	1837.912	937.912
6.698	1167.901	867.901	6.356	1624.852	1024.852	4.902	1837.912	937.912
7.232	1153.794	853.794	6.858	1631.112	1031.112	5.452	1836.501	936.501
7.766	1130.780	830.780	7.360	1634.639	1034.639	6.003	1833.151	933.151
8.300	1118.347	818.347	7.873	1634.904	1034.904	6.553	1811.548	911.548
			8.375	1638.166	1038.166	7.104	1800.173	900.173
			8.888	1640.095	1040.095	7.654	1789.945	889.945
			9.379	1634.639	1034.639	8.204	1779.717	879.717
			9.871	1623.089	1023.089	8.755	1769.489	869.489
			10.384	1607.041	1007.041	9.305	1766.843	866.843
			10.864	1588.965	988.965	9.856	1764.198	864.198
			11.366	1572.653	972.653	10.406	1761.553	861.553
			11.890	1555.282	955.282	10.957	1758.908	858.908
			12.403	1537.118	937.118	11.507	1756.262	856.262
			12.926	1518.954	918.954	12.058	1756.262	856.262
			13.439	1500.791	900.791			



Certificato n°	310609 11
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/09

Lo sperimentatore
E. Marzullo



Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**
 Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**
 Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**
 Sondaggio **SA14** Campione **1** Prof.tà da m **5.00** a m. **5.50**

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica

Caratteristiche fisiche generali

Compressione triassiale

Limiti di Atterberg

Analisi granulometrica

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Apertura e descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Limiti di Atterberg
- Analisi granulometrica
- Compressione triassiale

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	22.77
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	18.89
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	15.37
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.49
Indice dei vuoti	e		0.722
Porosità	η	%	41.92
Grado di saturazione	Sr	%	83.56
Limite Liquido	LL	%	63.61
Limite Plastico	LP	%	31.86
Indice di Plasticità	IP	%	31.75
Indice di Consistenza	Ic		1.29
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	0.05
Sabbia		%	4.74
Limo		%	51.10
Argilla		%	44.12
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	ϕ'	gradi	21.04
**Coesione	C'	kPa	15.23
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 310609



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SA14** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA
(A.S.T.M. D 2488)

Stato del campione: **INDISTURBATO**

Dimensioni del campione : Diametro mm **85** Lunghezza mm. **425**

Data di apertura **03.08.09**

**DESCRIZIONE
LITOLOGICA**

Limo argilloso di colore verdastro

**COLORIMETRIA DALLA
CARTA DI MUNSELL**

5Y 4/3

ADDENSAMENTO

Sciolto Poco addensato Addensato

CONSISTENZA

Poco consistente Consistente Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

Asciutto Umido Molto umido

ALTERAZIONE

Assente Debole Elevata

FESSURAZIONE

Assente Moderata Elevata

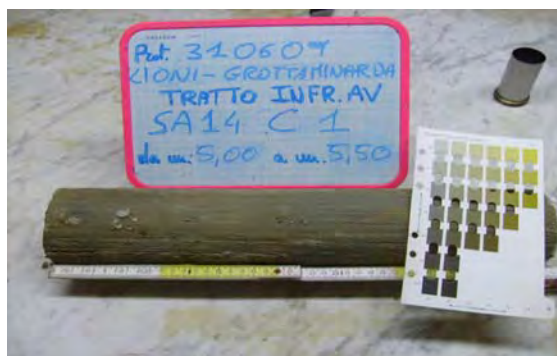
CEMENTAZIONE

Assente Media Elevata

REAZIONE CON HCl

Nulla Debole Elevata

Note :



Certificato n°	310609 12
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



Committente : **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Sondaggio **SA14** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione **03.08.09**

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	g		70.20	69.31
Peso umido totale	g		230.43	229.79
Peso secco totale	g		200.86	199.92
Volume fustella	cm ³		84.82	84.82
Peso acqua	g		29.57	29.85
Peso secco netto	g		130.66	130.33
Umidità naturale	Wn	%	22.63	22.90
Peso di volume secco	γ_d	kN/m ³	15.40	15.37
Peso di volume naturale	γ	kN/m ³	18.89	18.88

γ kN/m³ 18.89

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione **03.08.09**

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	g		43.32	43.25
peso tara	g		19.01	18.88
Picnometro + acqua + campione	g		227.44	227.38
Temperatura	°C		23.30	23.10
Picnometro + acqua alla Tp	g		212.26	212.19
Peso specifico dei granuli alla Tp	kN/m ³		26.64	26.37
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³		26.62	26.35

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m³ 26.49

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	22.77
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	15.38
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	18.89
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.49
Porosità	η	%	41.92
Indice dei vuoti	e		0.722
Grado di saturazione	Sr	%	83.56

Note :

Certificato n°	310609 13	
data di emissione	20.11.09	
Accettazione n°	310609	del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

**Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi**




PROVE DI PLASTICITA'

(CNR UNI 10014 - ASTM D 4318 - 4943-4)

Sondaggio **SA14** Campione **1** da m. **5.00** a m. **5.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune: **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

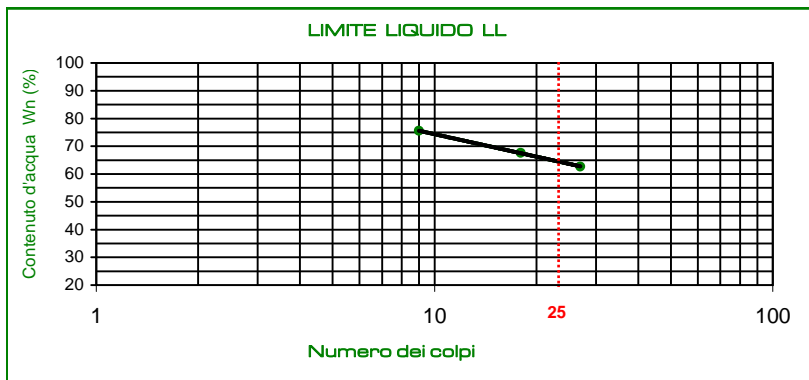
Data esecuzione: **10.08.09**

Limite Plastico	LP 1	LP 2
Peso tara	10.56	7.84
Peso umido totale	15.27	12.65
Peso secco totale	14.13	11.49
Peso umido netto	4.71	4.81
Peso secco netto	3.57	3.65
Peso acqua	1.14	1.16
Wn (%)	31.93	31.78

Limite Liquido	LL 1	LL 2	LL 3
N° cadute	27	18	9
Peso tara	14.29	14.14	14.66
Peso lordo umido	21.79	22	23.49
Peso lordo secco	18.9	18.83	19.69
Peso netto umido	7.5	7.86	8.83
Peso netto secco Ps	4.61	4.69	5.03
Peso acqua Pa	2.89	3.17	3.8
Wn (%)	62.69	67.59	75.55

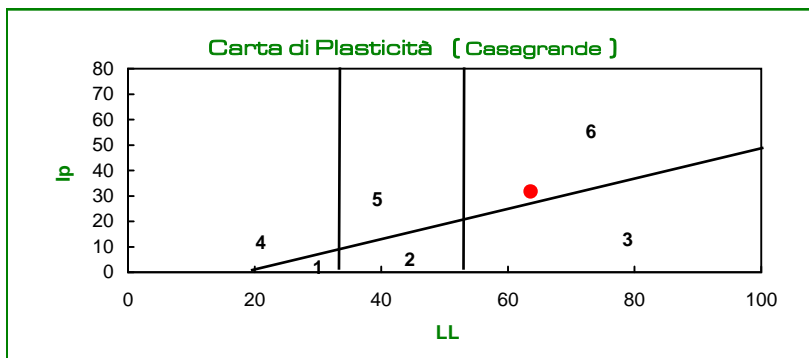
Limite Plastico LP (%) 31.86

Limite Liquido LL (%) 63.61



Limite Ritiro	LR 1	LR 2
Peso tara		
Vol. tara		
Peso umido		
Peso secco		
Vol. secco		
Wn (%)		

Limite di Ritiro LR (%)



Indici		
Plasticità	IP	31.75
Consistenza	Ic	1.29
Liquidità	Il	-0.29
Attività	I act.	0.72

Note :

- | | |
|---|---|
| 1 = Limi inorganici di bassa compressibilità | 4 = Argille inorganiche di bassa plasticità |
| 2 = Limi org. ed inorganici di media compressibilità | 5 = Argille inorganiche di media plasticità |
| 3 = Limi inorg. di alta compressibilità ed argille org. | 6 = Argille inorganiche di alta plasticità |

Certificato n°	310609 14
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbrale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **SA14** Campione **1** Prof. da m. **5.00** a m. **5.50**

Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune : **VARI** in provincia di **AVELLINO**

Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	0.00	100.00
2.0000	0.26	99.95
0.4250	4.46	99.06
0.1800	10.11	97.03
0.1050	6.30	95.77
0.0750	2.81	95.21
0.0273		66.77
0.0196		64.37
0.0139		63.17
0.0104		58.42
0.0074		56.02
0.0053		53.67
0.0038		51.27
0.0027		47.66
0.0020		44.12
0.0012		39.31

Vagliatura eseguita su g. 500 - Densimetria eseguita su g. 40 di passante al 200 ASTM

Peso specifico dei granuli GS = (KN/m³) **26.49**

Data di esecuzione : **05.08.09**

Ghiaia: 0.05% Sabbia : 4.74%

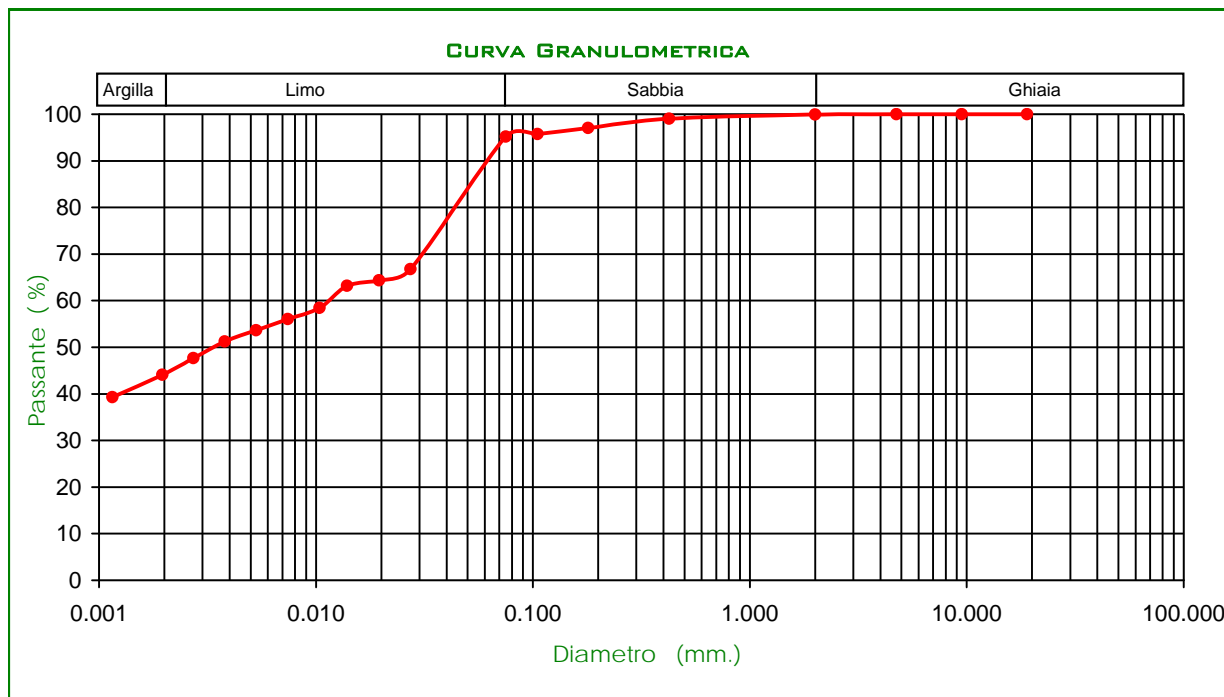
Limo : 51.10% Argilla : 44.12%

Definizione (A.G.I.) :

Limo con argilla

Modalità di campionamento : **quartatura**

Note :



Certificato n°	310609 15
data di emissione	20.11.09
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E. Imbriale

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi




PROVA TRIASSIALE C.I.D.

(A.G.I. 1994 - (Cap. 4))

Sondaggio **SA14** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**
 Committent: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**
 Comune : **VARI in provincia di AVELLINO**
 Oggetto : **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

Modalità di prova: Data esecuzione: **17/09/2009**

tipo di pressione : idraulica costante con celle a compensazione di volume
 contropressione : cella a carico costante
 tipo di drenaggio : pietre porose con filtro laterale
 velocità di prova (mm/min) : 0.00075
 dimensioni iniziali dei provini : diametro (mm): 38
 altezza (mm): 76.3
 volume (cm³): 86.53

Condizioni iniziali di prova:

provino n.		1	2	3
tempo di consolidazione (h)		24	24	24
pressione laterale totale (kPa)	σ_3	300.00	350.00	450.00
back-pressure (KPa)	u_0	250.00	250.00	250.00
pressione laterale effettiva (kPa)	σ'_3	50.00	100.00	200.00

Condizioni di rottura:

Tensione di rottura (kPa)	σ_1	142.45	247.00	469.00
tensione deviatorica (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3)_r$	92.45	147.00	269.00
deformazione assiale (%)	ϵ_r	5.67	3.24	3.52

Modalità di campionamento : fustella ad infissione
 Note :

Certificato n°	310609 16
data di emissione	20/11/2009
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore
E.Marzullo



**Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi**



PROVA TRIASSIALE C.I.D.

Sondaggio **SA14** Campione **1** Prof.tà da m. **5.00** a m. **5.50**

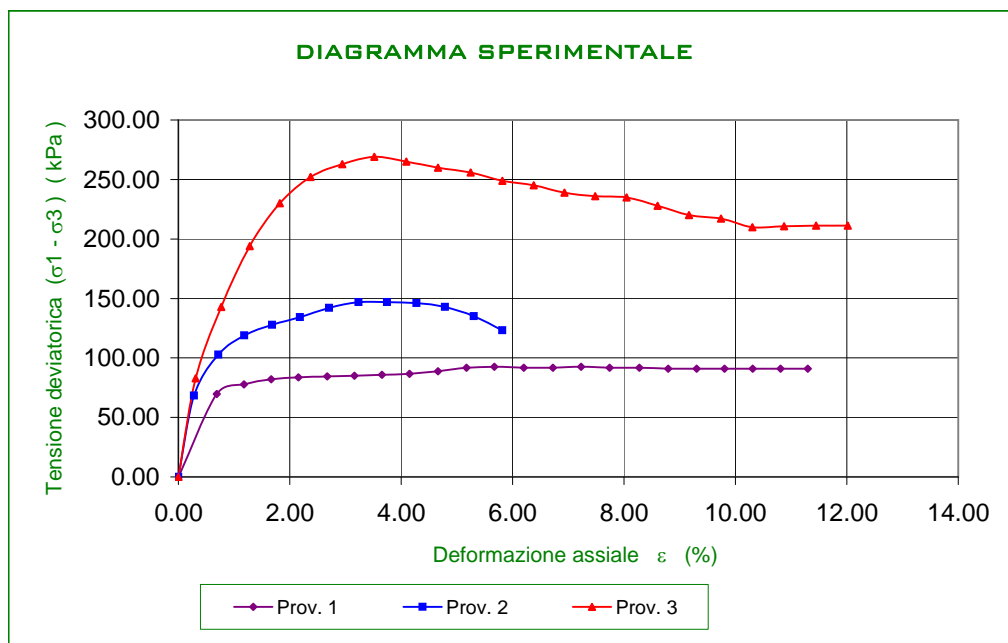
Committente: **CONSORZIO INFR.AV. - ROMA**

Comune: **VARI in provincia di AVELLINO**

Oggetto: **Progetto esecutivo strada a scorrimento veloce Lioni-Grottaminarda (Prog. 6+050 -19+150)**

VALORI REGISTRATI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
Def. Ass. ϵ_1 (%)	σ_1 (kPa)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Def. Ass. ϵ_1 (%)	σ_1 (kPa)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Def. Ass. ϵ_1 (%)	σ_1 (kPa)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.687	119.708	69.708	0.281	168.240	68.240	0.312	282.916	82.916
1.176	127.779	77.779	0.718	202.728	102.728	0.770	343.000	143.000
1.665	132.182	82.182	1.186	218.870	118.870	1.280	394.000	194.000
2.154	133.650	83.650	1.686	227.676	127.676	1.821	430.000	230.000
2.675	134.383	84.383	2.185	234.280	134.280	2.373	452.000	252.000
3.164	135.117	85.117	2.706	242.000	142.000	2.945	463.000	263.000
3.653	135.851	85.851	3.236	247.000	147.000	3.517	469.000	269.000
4.152	136.585	86.585	3.746	247.000	147.000	4.090	465.000	265.000
4.662	138.786	88.786	4.277	246.000	146.000	4.662	460.000	260.000
5.172	141.721	91.721	4.787	243.000	143.000	5.245	456.000	256.000
5.672	142.455	92.455	5.307	235.000	135.000	5.817	449.000	249.000
6.202	141.721	91.721	5.817	223.273	123.273	6.379	445.000	245.000
6.723	141.721	91.721				6.931	439.000	239.000
7.233	142.455	92.455				7.482	436.000	236.000
7.743	141.721	91.721				8.044	435.000	235.000
8.273	141.721	91.721				8.606	428.000	228.000
8.794	140.987	90.987				9.168	420.000	220.000
9.304	140.987	90.987				9.741	417.000	217.000
9.803	140.987	90.987				10.303	409.858	209.858
10.313	140.987	90.987				10.875	410.591	210.591
10.812	140.987	90.987				11.447	411.325	211.325
11.302	140.987	90.987				12.020	411.325	211.325



Certificato n°	310609 16
data di emissione	20/11/2009
Accettazione n°	310609 del 03/06/2009

Lo sperimentatore

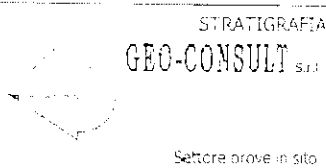
Decr. conc.ne Minist. Infrastrutture n. 56825 del 7.09.07 per il rilascio di certificati di prove di laboratorio su terreni
sett. a - p.to 2 - parte 1a - Circ. Min 349/99

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi



8) Indagini a corredo dello studio geologico per l'ampliamento del Cimitero Comunale (Geo-Consult srl- 2009):

- n. 2 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SC1 – SC2);
- n. 1 analisi e prove di laboratorio su campione indisturbato di terreno;
- n. 1 prospezione sismica DOWN-HOLE (SC1DH).

 <p>STRATIGRAFIA GEO-CONSULT S.r.l. Settore prove in sito</p>	Rapporto di prove: 1074 (20/08)
	Committente: Iorri Geo Renato Ventura
	Cantieri: Comune di Villamiana (AV) - Località Cimtero
	Sondaggio: S1 Quota: 530 m dal p.c.
	Strumentazione: Sonda CMV KW 420
Tipo e modalità perforazione: <input checked="" type="checkbox"/> Carotaggio continuo <input type="checkbox"/> 2 Distruzione <input type="checkbox"/>	

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Paket tassabile (na N/cm)	Profondità S.P.T. (m. dal p.c.)	S.P.T. N=Ns-Nr	Falda (m. dal p.c.)	Rivestimento
0.80	0.80			TERRENO VEGETALE					
	3.20			MATERIALE DETRITICO			5-7-10		
4.00				ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI					
13.00				SABBIA ARGILLOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI MARNOSI, MARNOSO-CALCAREI					
13.90	0.90			ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI					
14.70	0.80			ARGILLA MARNOSA					
15.20				ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI					
35.00									

TIPO CIEC



Settore prove in sito

Rapporto di prove: 0374/15/0981

Committente: dott. Geol. Renato Venuta

Cantiere: Comune di Villamiana (AV) - Località Cimiero

Sondaggio: S2 Quota: 5,30 m dal p.c

Strumentazione: Sonda CMV KM 420

Tipologia perforazione: 1 Carotaggio continuo 2 Distruzione

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza (tagli areali) (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Spikes tascabile (da N/cm ²)	Profondità S.P.T. (m dal p.c.)	S.P.T. N-N ₆₀ -N ₁₀₀	Pa da (m dal p.c.)	Rivestimento
1,00	1,00			TERRENO VEGETALE					
	3,00			MATERIALE DETRITICO			6-7-9		
4,00									
				ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI			7-10-15		
11,00									
13,90	0,80			SABBIA ARGILLOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI MARNOSI, MARNOSO-CAI CAREI					
14,70	0,80			ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI					
				ARGILLA MARNOSA					
5,30									
18,00									
				ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSA CON FRAMMENTI LAPIDEI SCAGLIETTATI					
15,00									
35,0									

TIPO CIEC

PROVA CONTINUA

LABORATORIO DI ANALISI E PROVA
 S.p.A. - Via S. Maria Maddalena, 10
 00187 Roma - Tel. 06/4781111
 Telex 320321 - Telefax 06/4781111



Autoregolazione Legge 1070/1976 (M. 10/10/76) art. 17, comma 1°

Tipologia di prova: CONTINUA

Clientela: dom. Soc. Renco v. Sora
 CONTIERE: Cot. Line Alimonia (AV) - Località Ortore

Campione S2 - 01 Quota 10,00 - 10,50

Comprimenti: 0

Campione di terreno tal quale, prelevato con la procedura a cura del cliente secondo
 Dbl. 54, sigillato alle due estremità con strati di carta fine.

DETERMINAZIONE del % in ACQUA
 (ASTM D2216/S01)

Contenitore, n.
 Massa Contenitore, gr
 Massa Cont+Terro Umida, gr
 Massa Cont+Terro Secca, gr
CONTENUTO ACQUA NATURALE (W_n)

NATURALE	
7	
0,00	
615,00	
499,60	
23,10%	

VALORI
 MEDI

23,10%

DETERMINAZIONE del PESO di VOLUME

Volumetro, n.
 Marca Volumetro, gr
 Capacità Volumetro, cc
 Massa Volumetro+Terro Umida, gr
TIPO di VOLUME NATURALE (V_n), K/m³
PESO di VOLUME SECCO (V_s), K/m³

3	
52,10	
78,27	
196,50	
13,84	

18,84
 15,30

DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO
 dei GRANI (ASTM D854/79)

Pichometro, n.
 Massa Campione Secco, gr
 Massa Pichometro+Campione+Acqua, gr
 Massa Pichometro+Acqua, gr
 Temperatura Acqua, °C
 Coefficiente di Correzione, K
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, K/m³

GRANI	
1	
25,17	
515,05	
807,57	
2,00	
1,000	
2,00	

25,80

DETERMINAZIONE GRANDEZZE INDICI

VALORI INDICATI (K):
 • **INDICE DI COMPATTAZIONE**
 • **INDICE DI COMPATTAZIONE RELATIVO**
 • **INDICE DI COMPATTAZIONE RELATIVO (K₁)**

0,757
 43,09
 62,62%
 19,61

DESCRIZIONE VISIVA DEL CAMPIONE: argilla decisamente argillosa

Lo Sperimentatore
 dott. Nicola Polzone



Autoregolazione Ingeg. 02/11/02 N. 640 del 12/11/2002

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3090-79)

Campione S2 - Cl. Quota 10,96 - 10,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3090-79) [Data] [No]

Peso Specifico del Giallo (G₁) in g/cm³

PRIMA	DOPO
3	
U	
21,79	
75,49	
65,51	
23,02	
23,22	

PRIMA	DOPO
2	
E	
18,86	19,26
15,31	15,83
0,756	0,771
0,267	0,39

PRIMA	DOPO
1	
T	
18,86	19,28
15,31	15,66
0,756	0,778
0,267	0,35
23,15	

PRIMA	DOPO
18,86	19,28
15,31	15,66
0,756	0,778
0,267	0,35

Peso Volume Giallo (G ₁) in g/cm ³	23,31
Angolo Attrito, "OEG	23
Coesione, kN/mq	21,5

Peso Volume Siccità (G ₁) in g/cm ³	13,86
Dati Regressione Lineare	
Coefficiente di Correzione	0,975
Coefficiente Angolare	0,799
Ordinata all'Origine	21,77

Coeficiente di Correzione	23,18
Primali	31 (GRZ)
Secondari	31 (GRZ)
Terziari	31 (GRZ)
Quartari	31 (GRZ)
Quintari	31 (GRZ)
Sestari	31 (GRZ)
Settimari	31 (GRZ)
Octonari	31 (GRZ)
Nonari	31 (GRZ)
Decimari	31 (GRZ)
Undecimari	31 (GRZ)
Dodecimetri	31 (GRZ)
Tridecimetri	31 (GRZ)
Tetradecimetri	31 (GRZ)
Quintadecimetri	31 (GRZ)
Sedecimetri	31 (GRZ)
Decimetri	31 (GRZ)
Centimetri	31 (GRZ)
Millimetri	31 (GRZ)
Microcentimetri	31 (GRZ)
Nanometri	31 (GRZ)
Picometri	31 (GRZ)
Femtometri	31 (GRZ)
Attometri	31 (GRZ)
Zettometri	31 (GRZ)
Yottometri	31 (GRZ)

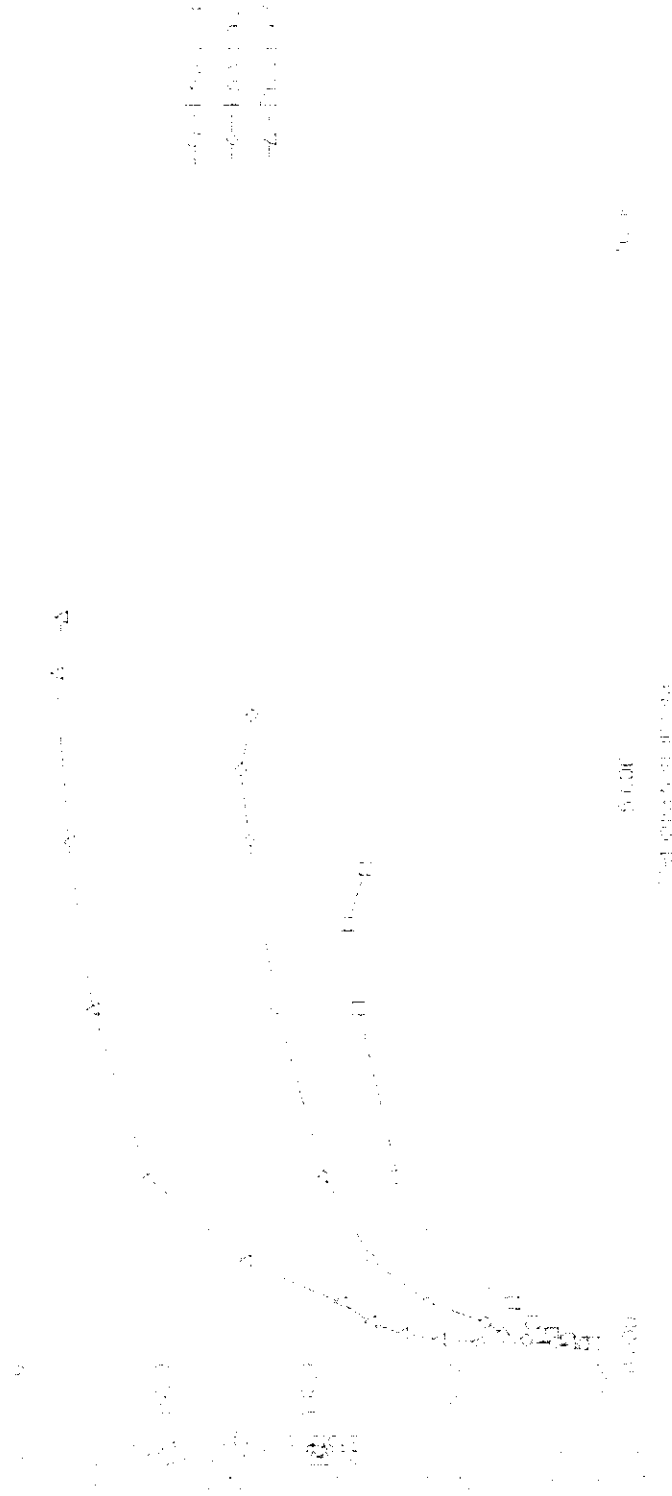
Coeficiente di Correzione	23,18
Primali	31 (GRZ)
Secondari	31 (GRZ)
Terziari	31 (GRZ)
Quartari	31 (GRZ)
Quintari	31 (GRZ)
Sestari	31 (GRZ)
Settimari	31 (GRZ)
Octonari	31 (GRZ)
Nonari	31 (GRZ)
Decimari	31 (GRZ)
Undecimari	31 (GRZ)
Dodecimetri	31 (GRZ)
Tridecimetri	31 (GRZ)
Tetradecimetri	31 (GRZ)
Quintadecimetri	31 (GRZ)
Sedecimetri	31 (GRZ)
Decimetri	31 (GRZ)
Centimetri	31 (GRZ)
Millimetri	31 (GRZ)
Microcentimetri	31 (GRZ)
Nanometri	31 (GRZ)
Picometri	31 (GRZ)
Femtometri	31 (GRZ)
Attometri	31 (GRZ)
Zettometri	31 (GRZ)
Yottometri	31 (GRZ)

Lo Sperimentatore
 dott. Nicola Polzone

Scampton 2011 - 2012
 2011-12

2011-12-12 - 2011-12-13

2011-12-12 - 2011-12-13



6:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

18:00

00:00

06:00

12:00

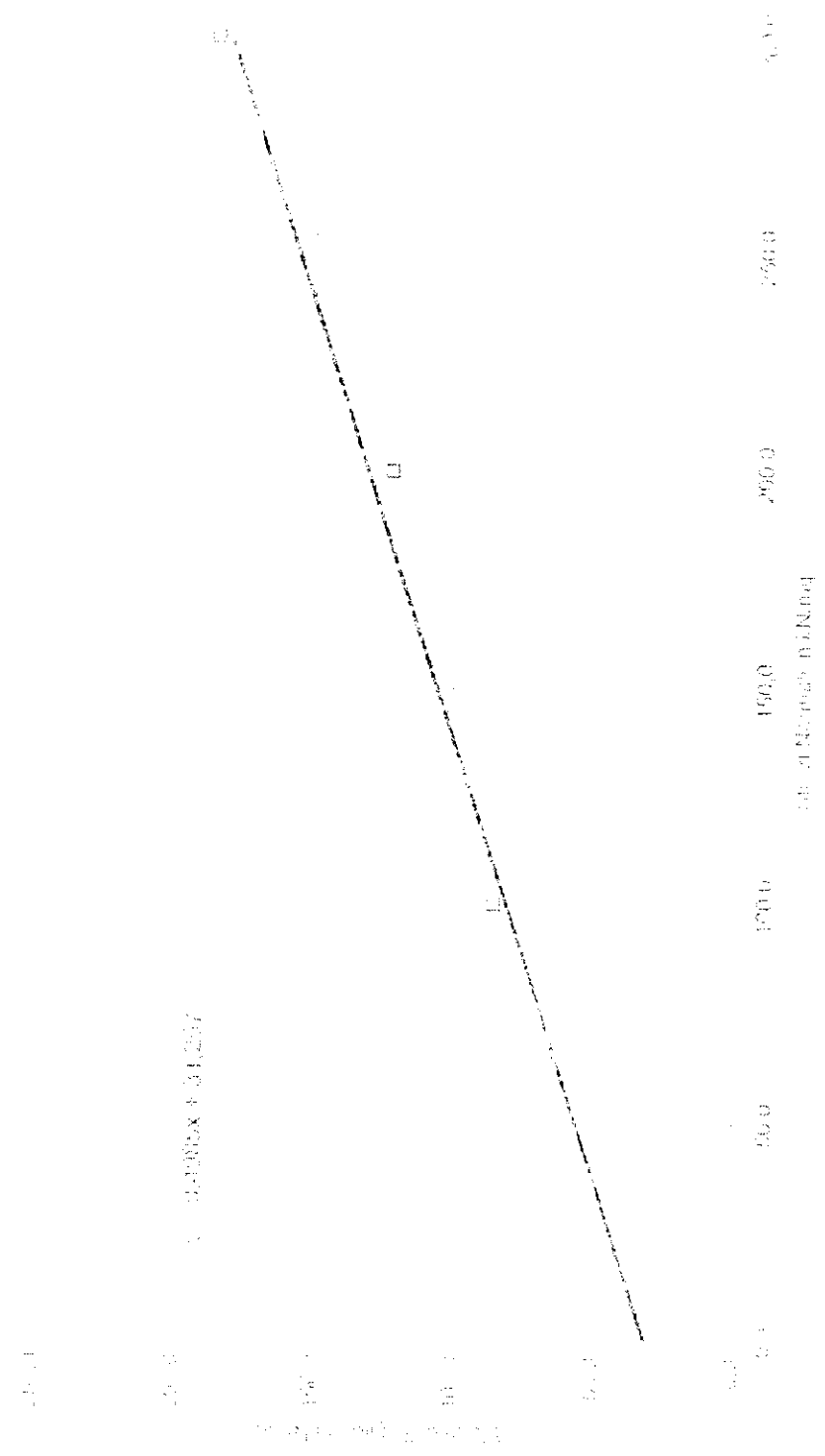
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
 Dipartimento di Fisica
 Corso J. F. Kennedy, 63 - 34129 Trieste
 Tel. 0422/374211 - Fax 0422/374212
 E-mail: info@fis.uniroma1.it



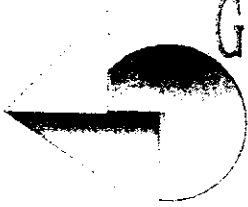
Corso di Laurea in Fisica - Classe L-9 - Anno 2011/2012

Compilare e consegnare questo foglio
 con il proprio numero di matricola

Distribuzione Spaziale Normale - Strisci di Leggio



Questo documento è una copia stampata di un file elettronico. Per informazioni sui diritti di riproduzione e distribuzione, si prega di consultare il sito www.fis.uniroma1.it.



GEO-CONSULT S.p.A.

Laboratorio Prove su materiali di costruzione
 Prove in laboratorio strutture
 Prove non distruttive
 Indagini Geognostiche e Ambientali
 Laboratorio Geotecnico
 Laboratorio Chimico



Via Salaria 100
 00198 Roma
 Tel. 06/49411111
 Fax 06/49411112

Autorizzazione Legge 1086/71-D.M. n. 54041 del 14/10/2008

DIAGNOSTICA S1

Strato	Spessore mt	Vp m/sec	Vs m/sec	Y Densità KN/mc	Indice di Porosità	Modulo Elastico Mpa	Frequenza Strato f	Periodo Strato s
1.00	9.00	345.000	222.702	18.00	0.35	91.00	6.2	0.16
2.00	21.00	991.967	712.704	19.00	0.25	283.79	8.5	0.12

Strato	Spessore m	RIGIDITA' Vs*Y
1	9.00	0.40
2	21.00	1.35

RIGIDITA' SISMICA RIFERITA ALLO SPESSORE DI TERRENO CONSIDERATO

R= 1.07

Metodi di calcolo delle V _{S30}	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione
V _{S30} (misurato in sito con indagini dirette)	429.32	B

Categorie suolo di fondazione

- A > 800 m/s
- B > 360 m/s
- C > 180 m/s
- D > 180 m/s
- S₁ > 100 m/s
- S₂ Terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie
- E Contiene alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido (V_{S30} > 800 m/s)



- 9) Indagini a corredo dello studio geologico per i lavori di riqualificazione urbana tra Piazza S. Antonio e Piazza del Carmine (Gruppo PLP – 2011):
- n. 2 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SR1 – SR2);
 - n. 2 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno;
 - n. 2 prospezioni sismiche MASW (MR1 - MR2).



GRUPPO PLP



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

COPIA

Richiedente: Dr. Geol. Diego Guerriero
Proprietario: Comune di villa Maina (AV)

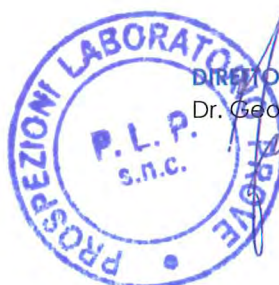
Accettazione: SETTORE "C" 0008 - 2011
Data 19.01.2011

Oggetto: Stratigrafie sondaggi geognostici

Cantiere: Villa Maina (AV)

TECNICO SPERIMENTATORE

Dr. Geol. Giuseppe Rega



DIRETTORE LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Geol. Francesco MARTONE

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06

COPIA



 **Ubicazione sondaggi geognostici S1 e S2**

Piazza S. Antonio e Piazza del Carmine– Villa Maina (AV)



PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO S1



PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S1



S1 C1 da 0.00 a 5.00 m dal p.c.



S1C2 da 5.00 a 11.50 m dal p.c.



S1C3 da 10.00 a 18.00 m dal p.c.



S1C4 da 18.00 a 24.00 m dal p.c.



GRUPPO PLP

COPIA



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO S2



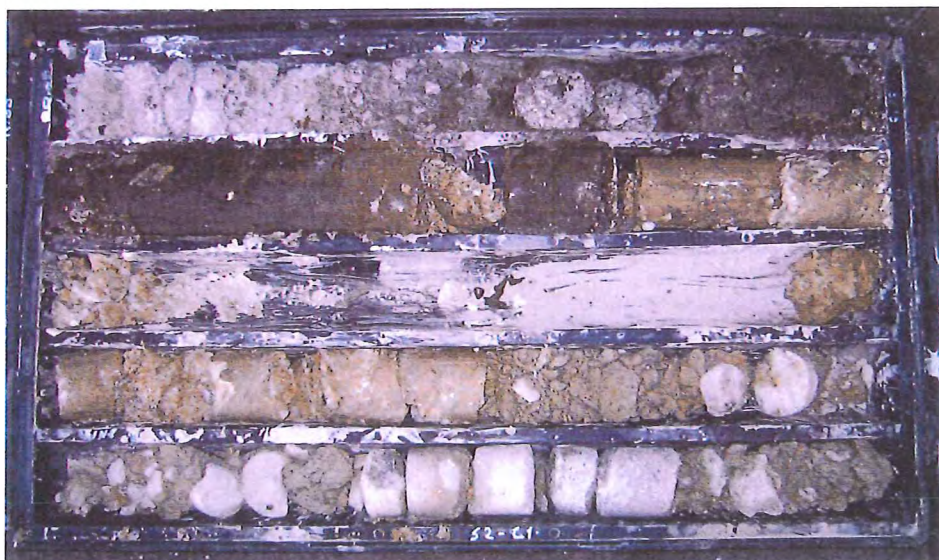
PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S2



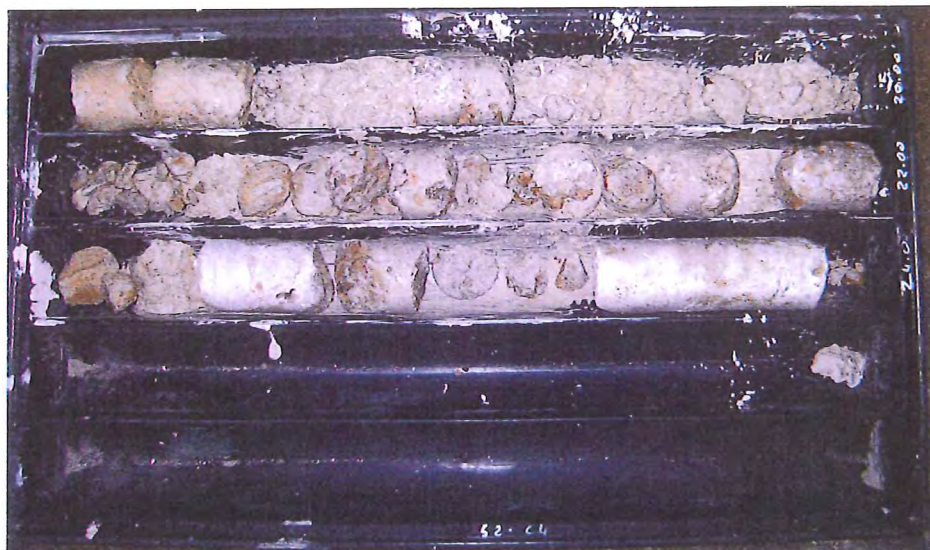
S2 C1 da 0.00 a 5.00 m dal p.c.



S2 C2 da 5.00 a 11.00 m dal p.c.



S2C3 da 11.00 a 20.00 m dal p.c.



S1C4 da 20.00 a 24.00 m dal p.c.



COPIA

Committente Dott. Geol. D. Guerriero	Sondaggio S2	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo	Profondità Raggiunta - 24 m dal p.c.
Cantiere Villa Maina (AV)		Data esecuzione 20/01/2011	Pagina

Scala	Litologia	Descrizione	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Campioni	Cass.Catalog.	Falda	Piezometro
1		Basolato e riporto stradale						
2		Terreno vegetale di colore bruno con fustoli vegetali.		12/29/33	2.00 S			
3		Limo argilloso di colore marrone chiaro-giallastro con clasti poligenici a spigoli vivi di dimensioni centimetriche	%C=70	2.50 PC	2.50			
4		Strato calcareo - marnoso alterato particolarmente fratturato nella parte sommitale	%C=95	48/ Rif		Cassetta 1		
5				4.40 PC		5.00		
6		Alternanza di livelli carbonatici molto alterati con presenza di concrezioni calcitiche e livelli argilloso-limosi di colore giallastro a tratti sabbiosi	%C=90					
7								
8								
9								
10								
11		Limo argilloso di colore marrone chiaro-giallastro con clasti poligenici	%C=60			Cassetta 2		
12						11.00		
13								
14								
15		Livello carbonatico costituito da clasti eterometrici che si presentano a tratti cementati.	%C=60					
16								
17								
18								
19								
20						Cassetta 3		
21						20.00		
22								
23								
24						Cassetta 4		
25						24.00		
26								
27								
28								
29								
30								

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

Sonda: Carotaggio: Carotaggio continuo



Tecnico incaricato

Il responsab. di sito

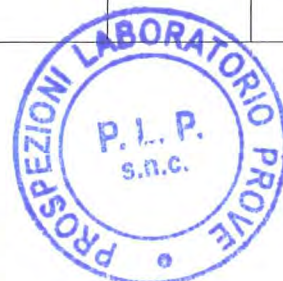
Direttore laboratorio

Committente Dott. Geol. D. Guerriero	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo	Profondità Raggiunta - 24 m dal p.c.
Cantiere Villa Maina (AV)		Data esecuzione 18-19/01/2011	Pagina

Scala	Litologia	Descrizione	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Campioni	Cass.Catalog.	Falda	Piezometro
		Ripporto stradale.						
1		Terreno vegetale di colore bruno con fustoli vegetali ed apparati radicali.	%C=80	12/20/35	2.00			
2		Argilla limosa di colore marrone scuro con clasti carbonatici di dimensioni millimetriche ed elementi carboniosi	%C=90	2.50 PC	2.50			
3		Limo argilloso di colore marrone chiaro - giallastro con clasti poligenici a spigoli vivi, di dimensioni centimetriche	%C=65	40/ Rif		Cassetta 1		
4		Alternanza di limo argilloso sciolto, di colore grigiastro con clasti centimetrici e argilla limosa di colore marrone grigiastro poco consistente	%C=80	7.00 PC				
5		Limo argilloso di colore marrone - giallastro contenente clasti poligenici di dimensioni millimetriche.	%C=75			Cassetta 2		
6		Strato calcareo-marnoso alterato. Nella porzione sommitale si presenta particolarmente fratturato con argilla	%C=50			11.50	12.00	
7		Alternanza di livelli carbonatici molto alterati con presenza di concrezioni di calcite e livelli argilloso-limosi di colore grigio-giallastro a tratti sabbiosi.	%C=60			Cassetta 3		
8		Argilla scagliosa di colore rosso-grigiastro con frammenti lapidei poligenici.	%C=60			18.00		
9		Carbonati di colore grigio con patine di alterazione, molto fratturati	%C=60					
10		Limo argilloso di colore marrone chiaro-giallastro con clasti poligenici.	%C=60					
11		Livello carbonatico costituito da clasti eterometrici cementati.	%C=90			Cassetta 4		
12						24.00		
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

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

Sonda: Carotaggio: Carotaggio continuo



Tecnico incaricato

Il responsab. di sito
Giuseppe De

Direttore laboratorio
[Signature]



Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C
Decreto n° 4951 del 04/06/2010
D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99



COPIA

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

Accettazione: SETTORE "A" 097 - 2011
Data 24.01.2011

Oggetto: Prove di laboratorio

Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana tra Piazza S. Antronio Piazzetta del Carmine etc VILLAMAINA (AV)

TECNICO SPERIMENTATORE
Dr.ssa Geol. Rosanna DINARDO



DIRETTORE LABORATORIO GEOTECNICO
Dr. Geol. Francesco MARONE

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliégio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

PLP



Prospezioni
Laboratorio
Prove

Identificazione campione

DOC PP 07.10/21 ED01/10

COPIA

SETTORE "A"

Accettazione: 097-2011
Data: 24.01.2011

Prof. Terre: 135-2011
Data: 03.02.2011

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana tra Piazza S. Antonio
Piazzetta del Carmine etc. - VILLAMAINA (AV)

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio S1	Campione C1	Profondità mt da P.C.	2.00 - 2.50
Massa (Kg)	4.75	Diametro (cm)	8
Condizione del campione esfruso	Buone	Lunghezza (cm)	50
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (Kg/cmq)	2.3-2.3-2.4-1.9	Pocket Vane test (Kg/cmq)	0.8-0.7-0.9-0.9

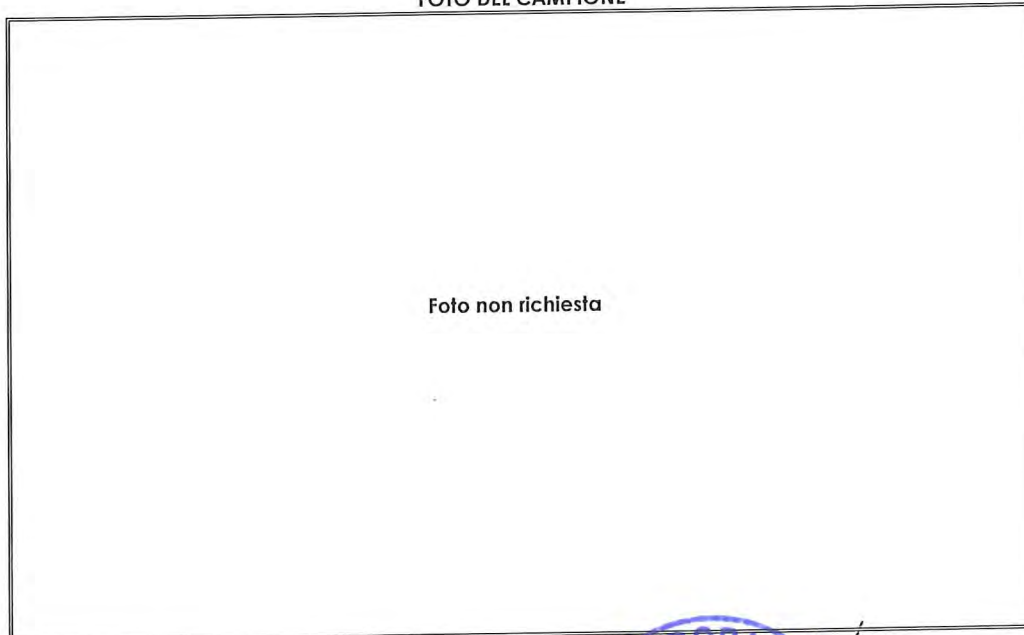
CARATTERISTICHE VISIVE

Argilla limosa debolmente sabbiosa di colore giallastro allo stato compatto.

COLORE (Tavola di Munsell)

2.5Y 6/4 LIGHT YELLOWISH BROWN

FOTO DEL CAMPIONE



Tecnico sperimentatore
Dr.ssa Geol. Rosanna DI NARDO

Direttore Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Francesco MARTONE

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it



Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216

DOC PP 7.10/11 - ED 01/05

COPIA

Settore "A"

Accettazione n.: 097 - 2011

del : 24.01.2011

Prof. Terre: 135 - 2011

Data: 03.02.2011

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana tra Piazza S. Antonio
Piazzetta del Carmine etc. - VILLAMAINA (AV)

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
1	1	2.00 - 2.50	Indisturbato
Data prelievo:	***		
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unita di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (ASTM D 2216)	1.89	1.88	gr/cmc	1.89
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2.70	2.69	gr/cmc	2.70
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2937)	26.31	26.66	%	26.49

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1.50	1.48	gr/cmc	1.49
P	Porosità	44.58	44.82	%	44.70
e	Indice dei vuoti	0.80	0.81	---	0.81
S	Grado di saturazione	88.31	88.29	%	88.30
Gs	Peso volume saturo	1.94	1.93	gr/cmc	1.94
G'	Peso volume sommerso	0.94	0.93	gr/cmc	0.94

Tecnico Sperimentatore

Dr. ssa Geol. Rosanna DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnico

Dr. Geol. Francesco MARTONE

PLP

Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:

Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:

Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C
Decreto n° 4951 del 04/06/2010
D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

GRANULOMETRIA

(SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE)

COPIA

Accettazione n.: 097 - 2011
del : 24.01.2011

Prof.Terre: 135 - 2011
Data: 03.02.2011

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Pagina: 1/1

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

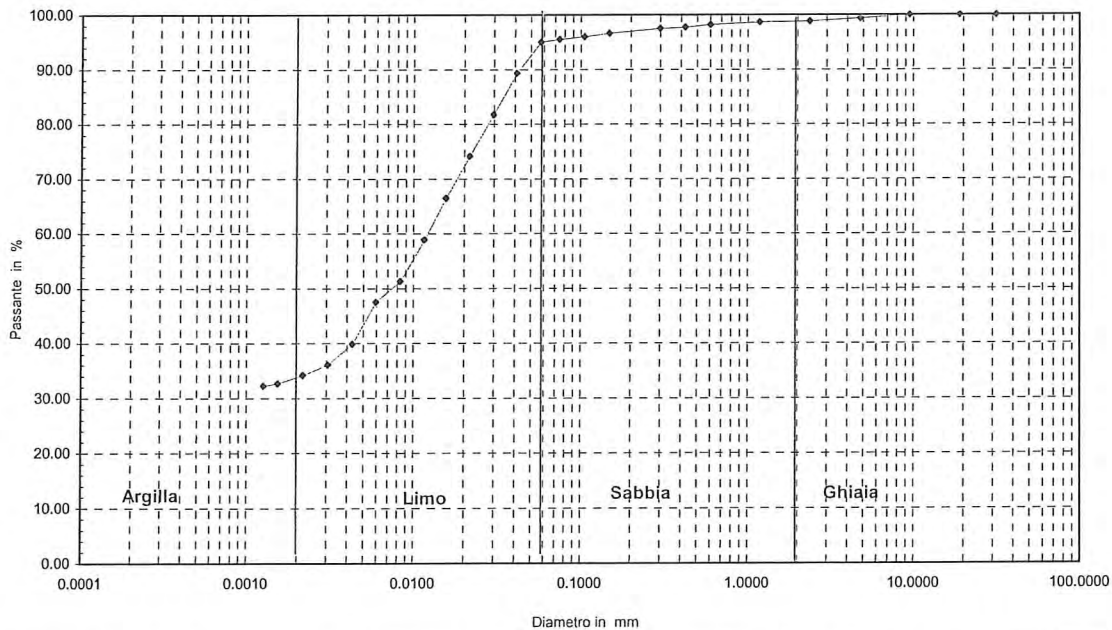
Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana tra Piazza S. Antronio
Piazzetta del Carmine etc. - VILLAMAINA (AV)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione	Peso dei grani
1	1	2.00 - 2.50	indisturbato	2.70 gr/cmc

(Rif AGI 1990- UNI 2334- CNR 23 - 1971)

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA	Diametro m	31.50	19.00	9.50	4.75	2.36	1.18	0.60	0.43	0.30	0.15	0.11	0.075	
	Passante %	100.00	100.00	100.00	99.37	98.86	98.66	98.20	97.76	97.49	96.66	96.02	95.52	
SEDIMENTAZIONE	Diametro mm	0.0581	0.0418	0.0302	0.0218	0.0157	0.0117	0.0084	0.0060	0.0043	0.0031	0.0022	0.0016	0.0013
	Passante %	95.03	89.33	81.73	74.12	66.52	58.92	51.32	47.52	39.91	36.11	34.21	32.69	32.31
COMPOSIZIONE %		Ghiaia		1.14	Sabbia		3.83	Limo		62.34	Argilla		32.69	

Definizione: Limo con argilla

Tecnico Sperimentatore
Dr.ssa Geol. Rosanna DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Francesco MARTONE

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

Prova di Taglio diretto

DOC PP 7.10/6 - ED 01/05

Settore "A"

Accettazione n. 097 - 2011

del 24.01.2011

Prof.Terre: 135-2011

Data: 03.02.2011

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana tra Piazza S. Antonio
Piazzetta del Carmine, etc - VILLAMAINA (AV)

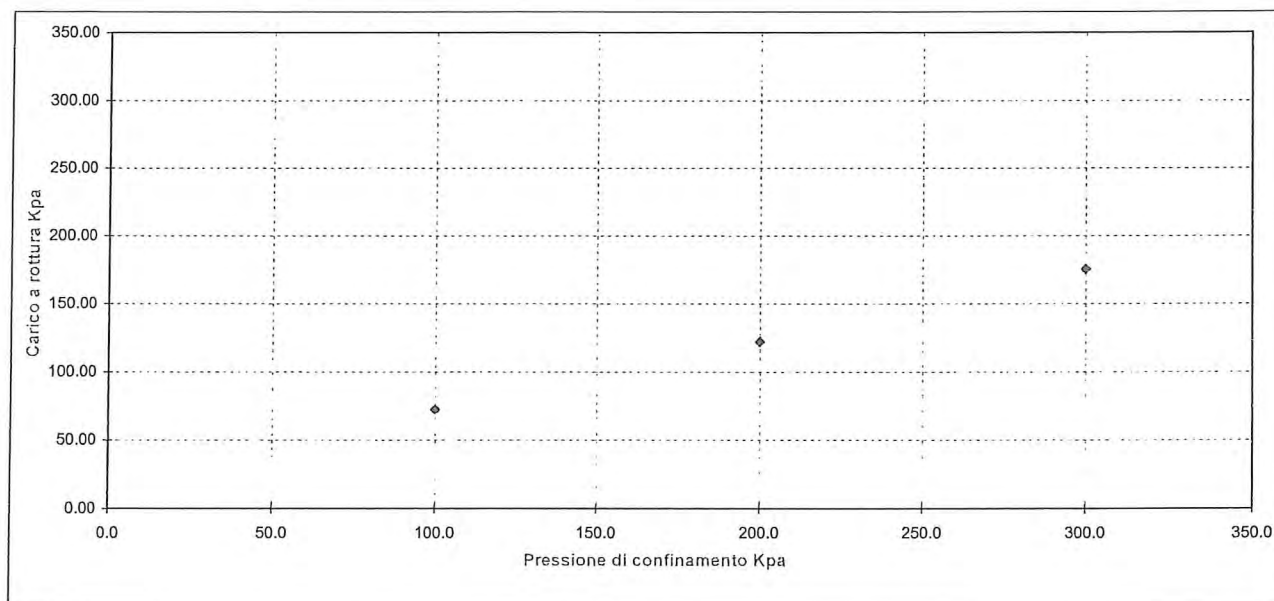
COPIA

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
1	1	2.00 - 2.50	Indisturbato	Q5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	10 Micron

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unita di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unita di misura
Provino 1	100.0	KPa	24.00	71.83	KPa
Provino 2	200.0	KPa	24.00	121.69	KPa
Provino 3	300.0	KPa	24.00	175.40	KPa



Tecnico Sperimentatore

Dr.ssa Geol. Rosanna DI NARDO

Direttore Laboratorio Geotecnico

Dr. Geol. Francesco MARTONE



PLP

Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:

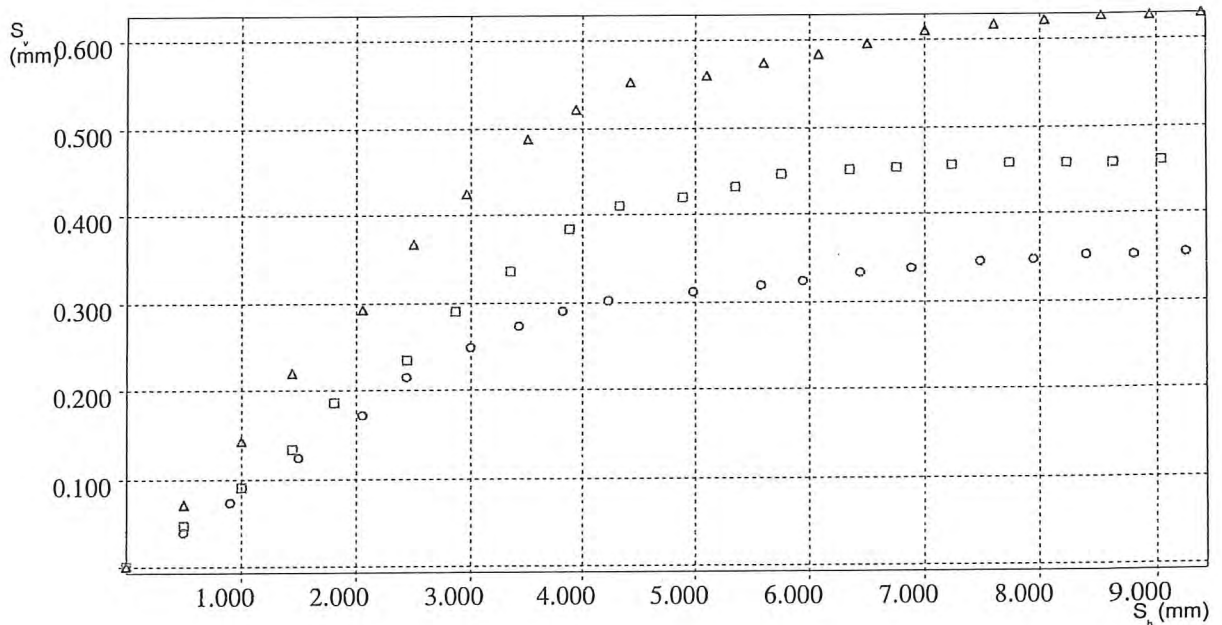
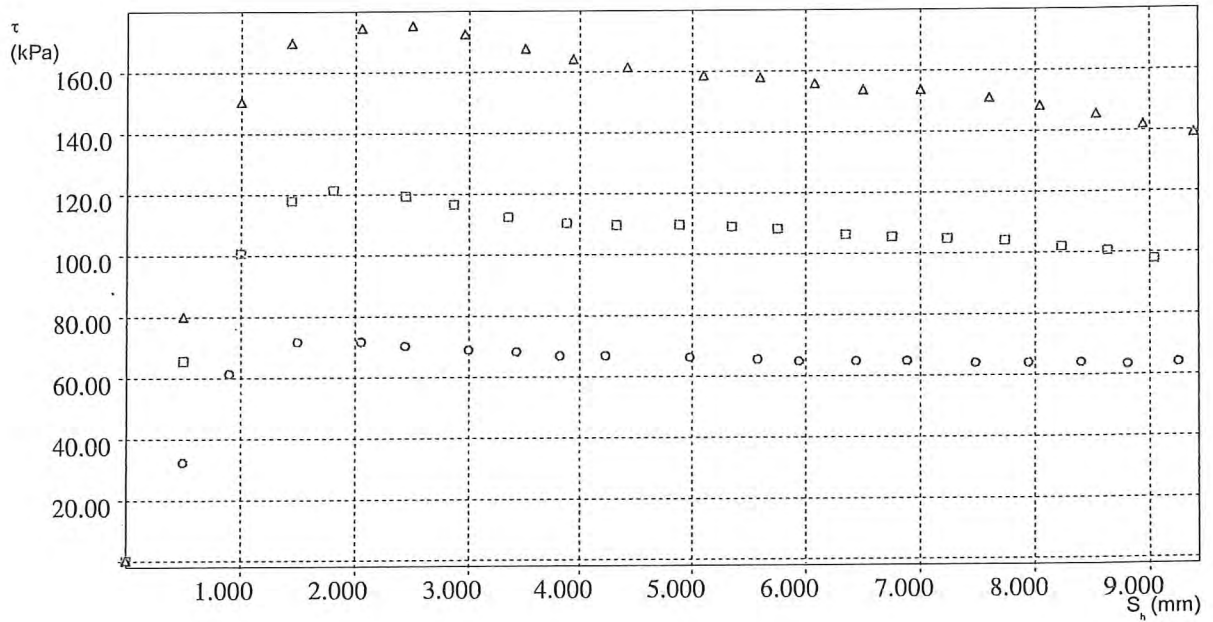
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:

Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06

TD0829 TD0830 TD0831

COPIA



Sperimentatore
 Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
 Dr. Geol. F. MARTONE

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

COPIA

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: ***		
Sezione provino	: 36.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.893 g/cm ³ γ_n
Altezza iniziale	: 30.500 mm	Peso di volume finale	: 1.816 g/cm ³ γ_F
Altezza finale	: 30.239 mm	Peso di volume secco	: 1.499 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 26.306 % W_o
Peso Tara 1	: 102.90 g	Contenuto d'acqua finale	: 20.109 % W_F
Tara+p.umido inicial:	310.79 g	Saturazione iniziale	: 88.662 % S_o
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 69.100 % S_F
Peso Tara 2	: 102.90 g	Indice dei vuoti iniziali:	0.801 e_o
Tara+p.umido finale	: 300.60 g	Indice dei vuoti finali	: 0.785 e_F
Tara+p.provino secco:	267.50 g	Peso vol. secco finale	: 1.511 g/cm ³ γ_{df}
Peso specifico grani:	2.700 g/cm ³		

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza fin. provino:	30.239 mm
Carico applicato	: 100.00 kPa
Valore di t100	: 0.e+00 min

Risultati fase di rottura

T_{Max}	: 71.82 kPa
Sh	: 1.49 mm

Spesimentatore
Dr.ssa Geol. R. DINARDO



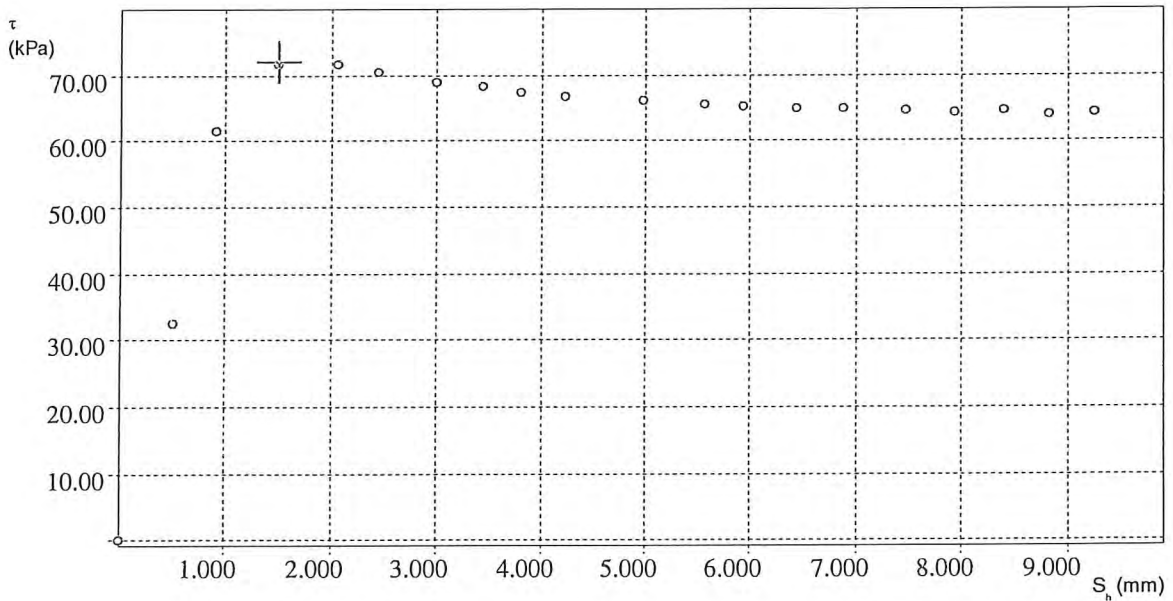
Direttore Laboratorio Geotecnica
Dr. Geol. F. MARIONE

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Dati relativi al passo 01

σ_v 100.00 kPa									
dt	dH	Sh	F	τ	dt	dH	Sh	F	τ
min	mm	mm	N	KPa	min	mm	mm	N	KPa
0.000	0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.e+00	130.000	0.311	4.971	238.51	66.254
13.000	0.039	0.505	117.07	32.521	143.000	0.319	5.565	236.03	65.564
26.000	0.074	0.911	222.01	61.669	156.000	0.324	5.940	235.20	65.335
39.000	0.123	1.505	257.60	71.556	169.000	0.334	6.439	233.55	64.875
52.000	0.172	2.067	258.37	71.771	182.000	0.338	6.876	233.55	64.875
65.000	0.214	2.442	253.41	70.392	195.000	0.344	7.470	232.72	64.645
78.000	0.249	3.004	247.62	68.783	208.000	0.348	7.938	231.89	64.415
91.000	0.273	3.441	245.96	68.323	221.000	0.353	8.407	232.72	64.645
104.000	0.290	3.816	242.65	67.404	234.000	0.353	8.813	230.24	63.955
117.000	0.302	4.222	240.99	66.944	247.000	0.355	9.250	231.89	64.415



Risultati elaborazione fase di rottura

Altezza iniziale	: 30.50 mm
τ_{Max}	: 71.82 kPa
Sh	: 1.49 mm

Sperimentatore
Dr.ssa Geol. R. DINARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
Dr. Geol. F. MARTONE

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: ***			
Sezione provino	: 36.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.881 g/cm ³	γ_n
Altezza iniziale	: 30.500 mm	Peso di volume finale	: 1.822 g/cm ³	γ_F
Altezza finale	: 29.819 mm	Peso di volume secco	: 1.481 g/cm ³	γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 26.982 %	W_0
Peso Tara 1	: 102.90 g	Contenuto d'acqua finale	: 20.282 %	W_F
Tara+p.umido iniziale	: 309.50 g	Saturazione iniziale	: 88.613 %	S_0
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 70.074 %	S_F
Peso Tara 2	: 102.90 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.822	e_0
Tara+p.umido finale	: 298.60 g	Indice dei vuoti finali	: 0.781	e_F
Tara+p.provino secco	: 265.60 g	Peso vol. secco finale	: 1.515 g/cm ³	γ_{df}
Peso specifico grani	: 2.700 g/cm ³			

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza fin. provino:	29.819 mm
Carico applicato	: 200.00 kPa
Valore di t100	: 0.e+00 min

Risultati fase di rottura

τ_{Max}	: 121.69 kPa
Sh	: 1.78 mm


Sperimentatore
Dr.ssa Geo. R. DINARDO



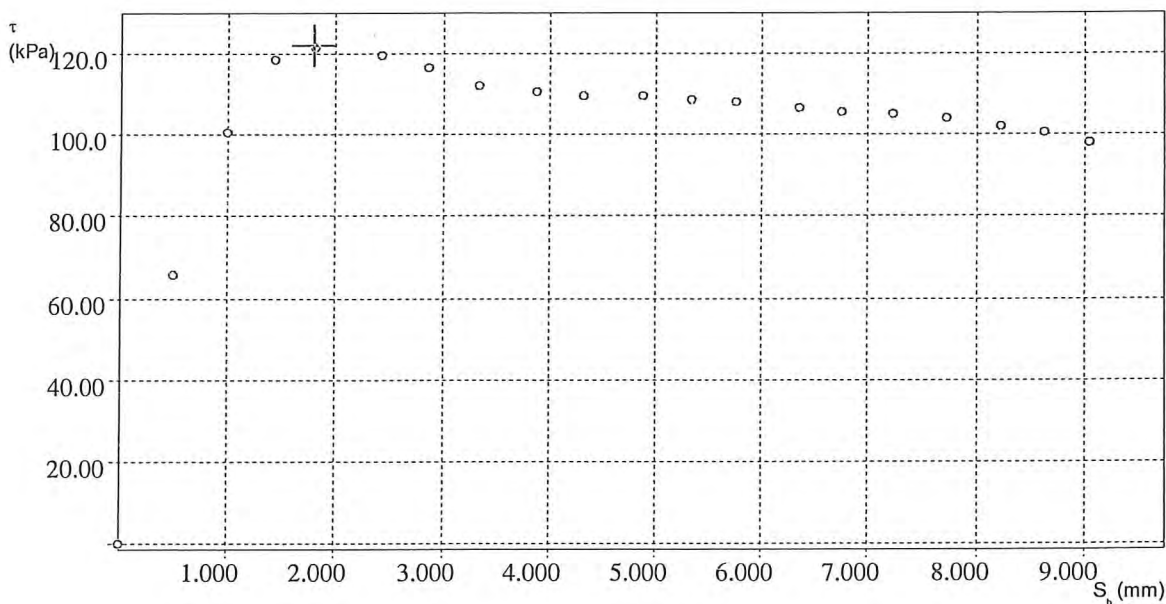

Direttore Laboratorio Geotecnica
Dr. Geol. F. MARIONE

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Dati relativi al passo 01

σ_v 200.00 kPa									
dt	dH	Sh	F	τ	dt	dH	Sh	F	τ
min	mm	mm	N	KPa	min	mm	mm	N	KPa
0.000	0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.e+00	130.000	0.421	4.878	394.22	109.50
13.000	0.046	0.505	236.91	65.810	143.000	0.432	5.346	391.49	108.74
26.000	0.089	1.005	362.76	100.76	156.000	0.445	5.752	388.75	107.98
39.000	0.132	1.442	425.68	118.24	169.000	0.451	6.346	383.28	106.46
52.000	0.185	1.817	438.00	121.66	182.000	0.454	6.752	380.54	105.70
65.000	0.234	2.442	429.79	119.38	195.000	0.457	7.220	377.81	104.94
78.000	0.289	2.879	418.84	116.34	208.000	0.458	7.720	375.07	104.18
91.000	0.335	3.347	403.80	112.16	221.000	0.458	8.219	368.23	102.28
104.000	0.383	3.878	398.33	110.64	234.000	0.458	8.625	362.76	100.76
117.000	0.409	4.316	394.22	109.50	247.000	0.460	9.031	353.19	98.108



Risultati elaborazione fase di rottura

Altezza iniziale	: 30.50 mm
τ_{Max}	: 121.69 kPa
Sh	: 1.78 mm

Sperimentatore
 Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
 Dr. Geol. F. MARTONE



Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: ***	
Sezione provino	: 36.000 cm ²	
Altezza iniziale	: 30.500 mm	
Altezza finale	: 29.719 mm	
NumTara 1	: 1	
Peso Tara 1	: 102.90 g	
Tara+p.umido iniziale	: 310.20 g	
Num Tara 2	: 2	
Peso Tara 2	: 102.90 g	
Tara+p.umido finale	: 300.10 g	
Tara+p.provino secco	: 267.00 g	
Peso specifico grani	: 2.700 g/cm ³	
Peso di volume iniziale	: 1.887 g/cm ³	γ_n
Peso di volume finale	: 1.843 g/cm ³	γ_F
Peso di volume secco	: 1.494 g/cm ³	γ_d
Contenuto d'acqua iniz.	: 26.325 %	W_0
Contenuto d'acqua finale	: 20.170 %	W_F
Saturazione iniziale	: 88.123 %	S_0
Saturazione finale	: 71.622 %	S_F
Indice dei vuoti iniziali	: 0.806	e_0
Indice dei vuoti finali	: 0.760	e_F
Peso vol. secco finale	: 1.533 g/cm ³	γ_{df}

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza fin. provino:	29.719 mm
Carico applicato	: 300.00 kPa
Valore di t100	: 0.e+00 min

Risultati fase di rottura

τ_{Max}	: 175.40 kPa
Sh	: 2.45 mm

Spesimentatore
Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



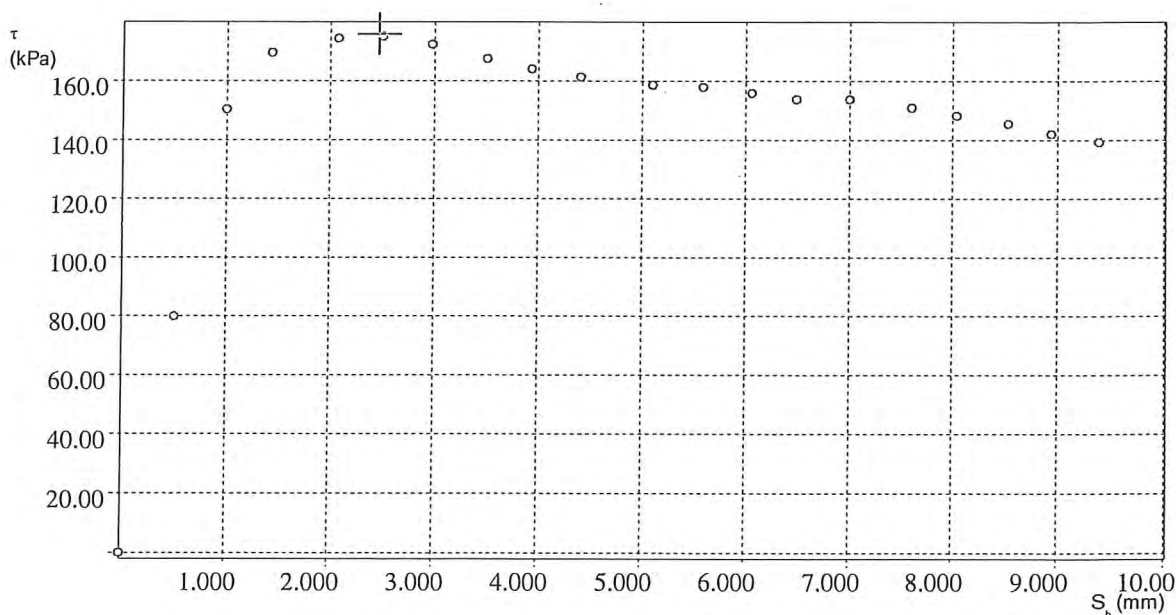
Direttore Laboratorio Geotecnica
Dr Geol. F. MARTONE

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Dati relativi al passo 01

σ_v 300.00 kPa									
dt	dH	Sh	F	τ	dt	dH	Sh	F	τ
min	mm	mm	N	KPa	min	mm	mm	N	KPa
0.000	0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.e+00	130.000	0.559	5.096	569.94	158.31
13.000	0.071	0.505	288.12	80.034	143.000	0.574	5.596	567.96	157.76
26.000	0.144	1.005	540.37	150.10	156.000	0.584	6.064	560.08	155.57
39.000	0.220	1.442	611.32	169.81	169.000	0.596	6.502	554.17	153.93
52.000	0.293	2.067	627.09	174.19	182.000	0.610	7.001	554.17	153.93
65.000	0.368	2.504	631.03	175.28	195.000	0.618	7.595	544.32	151.20
78.000	0.425	2.973	619.20	172.00	208.000	0.622	8.032	534.46	148.46
91.000	0.486	3.504	603.44	167.62	221.000	0.626	8.532	522.64	145.17
104.000	0.521	3.941	589.64	163.79	234.000	0.628	8.938	510.81	141.89
117.000	0.551	4.409	581.76	161.60	247.000	0.630	9.375	500.96	139.15



Risultati elaborazione fase di rottura

Altezza iniziale	: 30.50 mm
τ_{Max}	: 175.40 kPa
Sh	: 2.45 mm

Sperimentatore
 Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
 Dr Geol. F. MARIONE



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

COPIA
PLP



Prospezioni
Laboratorio
Prove

Identificazione campione

DOC PP 07.10/21 ED01/10

SETTORE "A"

Accettazione: 097-2011
Data: 24.01.2011

Prof. Terre: 136-2011
Data: 03.02.2011

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana fra Piazza S. Antronio
Piazzetta del Carmine etc. - VILLAMAINA (AV)

IDENTIFICAZIONE DEL TERRENO (ASTM D 2488 -00)

CARATTERI IDENTIFICATIVI			
Sondaggio S2	Campione C1	Profondità mt da P.C.	2.00 - 2.50
Massa (Kg)	4.42	Diametro (cm)	8
Condizione del campione estruso	Buone	Lunghezza (cm)	50
Classe di qualità	Q5	Tipo Campione	Indisturbato
PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE			
Pocket Penetrometer Test (Kg/cmq)	***	Pocket Vane test (Kg/cmq)	

CARATTERISTICHE VISIVE

Argilla limosa debolmente sabbiosa di colore beige allo stato compatto.

COLORE (Tavola di Munsell)

2.5Y 8/2 PALE YELLOW

FOTO DEL CAMPIONE

Foto non richiesta

Tecnico sperimentatore
Dr.ssa Geol. Rosanna DI NARDO

Direttore Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Francesco MARTONE



PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410.064.7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C
Decreto n° 4951 del 04/06/2010
D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

COPIA



PLP

Propezioni
Laboratorio
Prove

Grandezze indici

Raccomandazioni UNI 10013 - ASTM D 2937 - ASTM D2216

DOC PP 7.10/11 - ED 01/05

Settore "A"

Accettazione n.: 097 - 2011
del: 24.01.2011

Prof. Terre: 136 - 2011
Data: 03.02.2011

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana tra Piazza S. Antronio
Piazzetta del Carmine etc. - VILLAMAINA (AV)

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione
2	1	2.00 - 2.50	Indisturbato
Data prelievo:	***		
Classe di Qualità:	Q5		

Espressione dei risultati

Grandezze rilevate in laboratorio		Valori		Unita di misura	Valori medi
		1°	2°		
Gn	Peso volume naturale (ASTM D 2216)	1.75	1.77	gr/cmc	1.76
G	Peso specifico dei granuli (UNI 10013)	2.71	2.70	gr/cmc	2.71
W	Contenuto di acqua naturale (ASTM 2937)	22.15	21.06	%	21.61

Grandezze derivate analiticamente

Gd	Peso volume secco	1.43	1.46	gr/cmc	1.45
P	Porosità	47.13	45.85	%	46.50
e	Indice dei vuoti	0.89	0.85	---	0.87
S	Grado di saturazione	67.33	67.16	%	67.25
Gs	Peso volume saturo	1.90	1.92	gr/cmc	1.91
G'	Peso volume sommerso	0.90	0.92	gr/cmc	0.91

Tecnico Sperimentatore
Dr. ssa Geol. Rosanna DI NARDO

Direttore Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Francesca MARTONE



PLP
Propezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

COPIA



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

GRANULOMETRIA

(SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE)

Accettazione n.: 097 - 2011
del : 24.01.2011

Prof.Terre: 136 - 2011
Data: 03.02.2011

SETTORE "A"

Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO

Pagina: 1/1

Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA

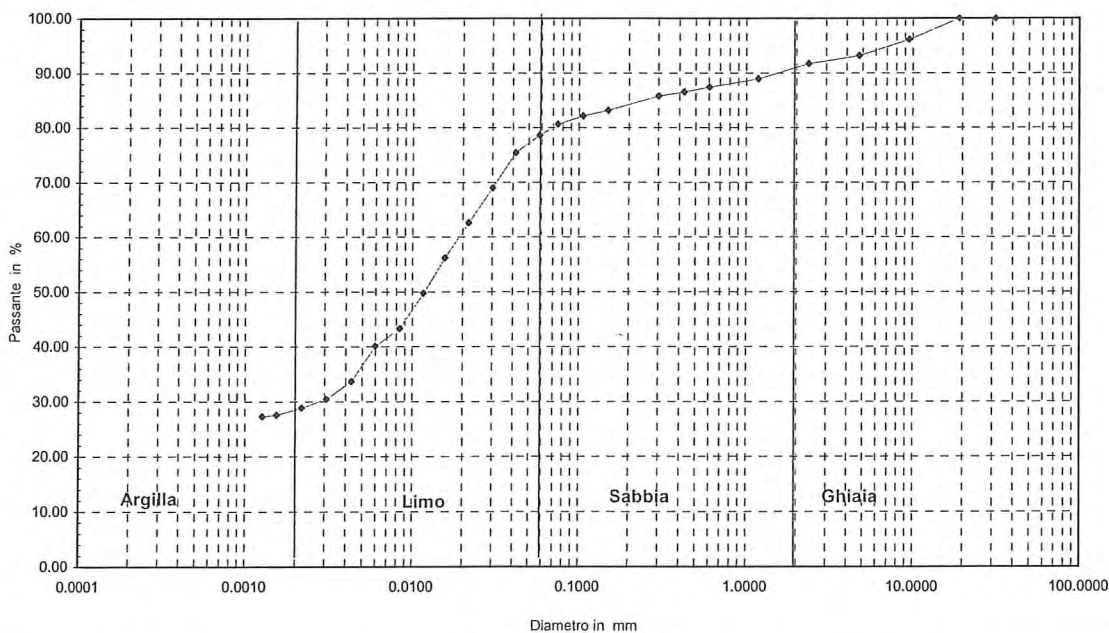
Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana tra Piazza S. Antronio
Piazzetta del Carmine etc. - VILLAMAINA (AV)

Identificativo campione

Sondaggio	Campione	Profondità mt pc	Tipo campione	Peso dei grani
2	1	2.00 - 2.50	indisturbato	2.71 gr/cmc

(Rif AGI 1990; UNI 2334; CNR 23-1971)

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA	Diametro mm	31.50	19.00	9.50	4.75	2.36	1.18	0.60	0.43	0.30	0.15	0.11	0.075	
	Passante %	100.00	100.00	96.11	93.15	91.69	88.93	87.41	86.57	85.80	83.17	82.17	80.65	
SEDIMENTAZIONE	Diametro mm	0.0585	0.0418	0.0302	0.0218	0.0157	0.0117	0.0084	0.0060	0.0043	0.0031	0.0022	0.0016	0.0013
	Passante %	78.63	75.42	69.00	62.58	56.17	49.75	43.33	40.12	33.70	30.49	28.69	27.60	27.28
	COMPOSIZIONE %	Ghiaia		8.31	Sabbia		13.06	Limo		51.03	Argilla			27.60

Definizione: Limo con argilla debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa

Tecnico Sperimentatore
Dr.ssa Geol. Rosanna DI NARDO

Direttore Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Francesco MARTONE



PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C
Decreto n° 4951 del 04/06/2010
 D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

COPIA



PLP

Prospezioni
 Laboratorio
 Prove

Prova di Taglio diretto

DOC PP 7.10/6 - ED 01/05

Settore "A"

Accettazione n. 097 - 2011
 del 24.01.2011

Prot.Terre: 136-2011
 Data: 03.02.2011

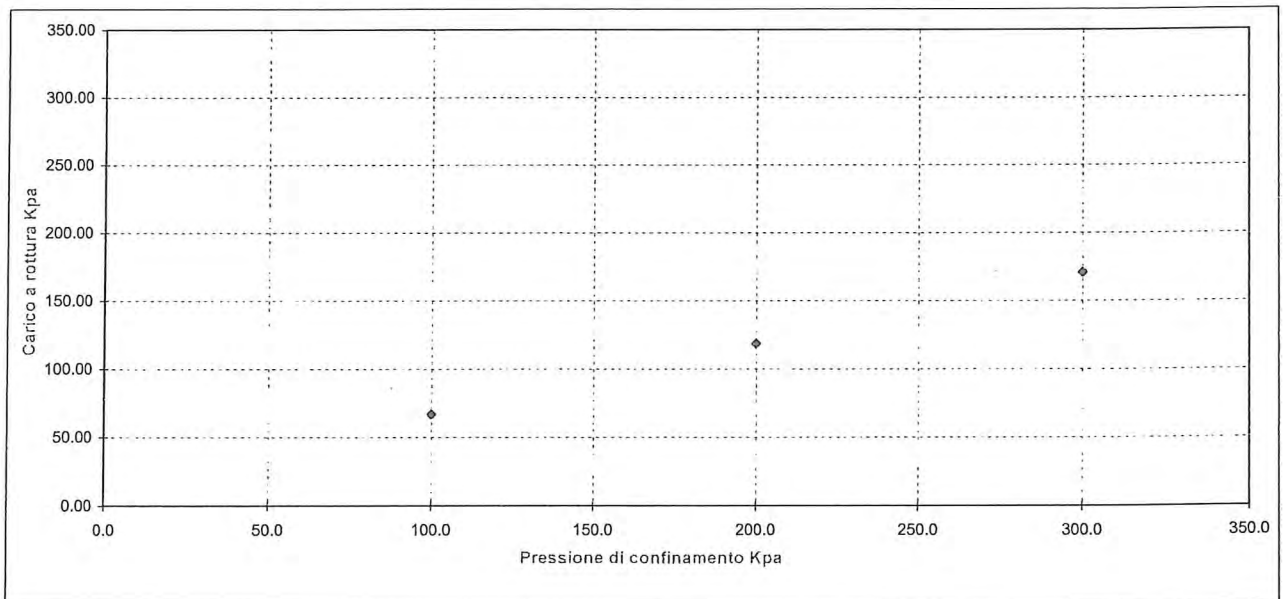
Richiedente: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
 Proprietario: COMUNE DI VILLAMAINA
 Cantiere: Lavori di completamento della riqualificazione urbana fra Piazza S. Antonio
 Piazzetta del Carmine, etc - VILLAMAINA (AV)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	TIPO CAMPIONE	CLASSE QUALITA'
2	1	2.00 - 2.50	Indisturbato	Q5

TIPO DI PROVA	Consolidata drenata
VELOCITA' DI PROVA	10 Micron

Parametri meccanici a rottura

	Pressione di consolid.	Unita di misura	Consolidazione (ore)	Pressione di rottura	Unita di misura
Provino 1	100.0	KPa	24.00	66.72	KPa
Provino 2	200.0	KPa	24.00	118.37	KPa
Provino 3	300.0	KPa	24.00	170.80	KPa



Tecnico Sperimentatore
 Ditta Geol. Rosanna DI NARDO



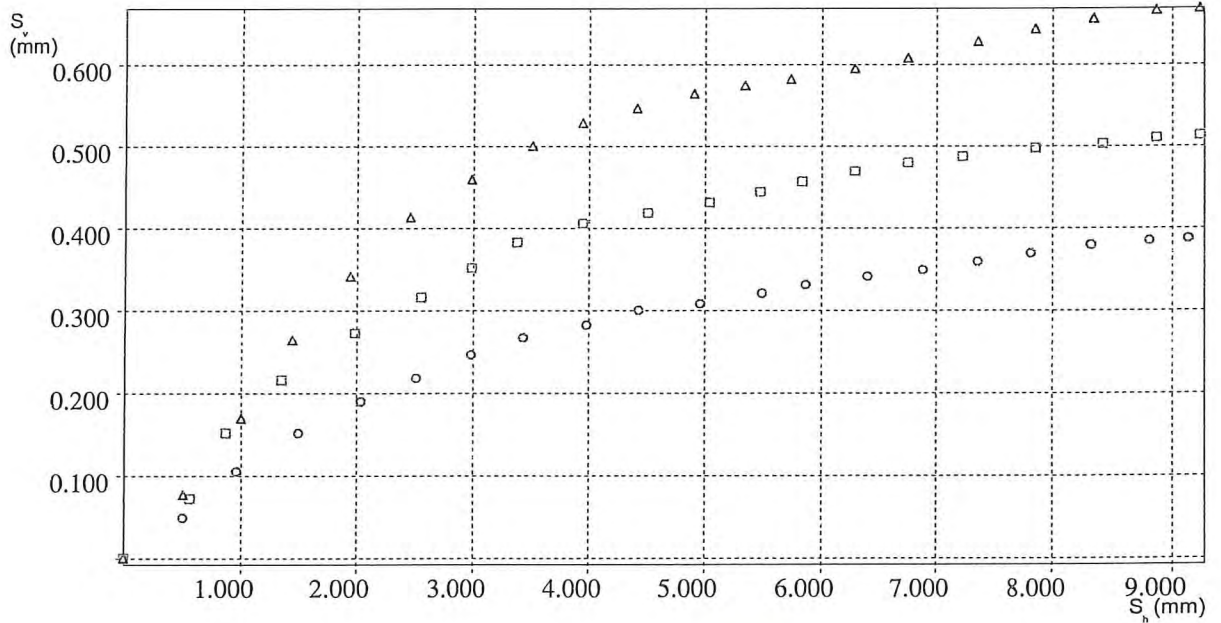
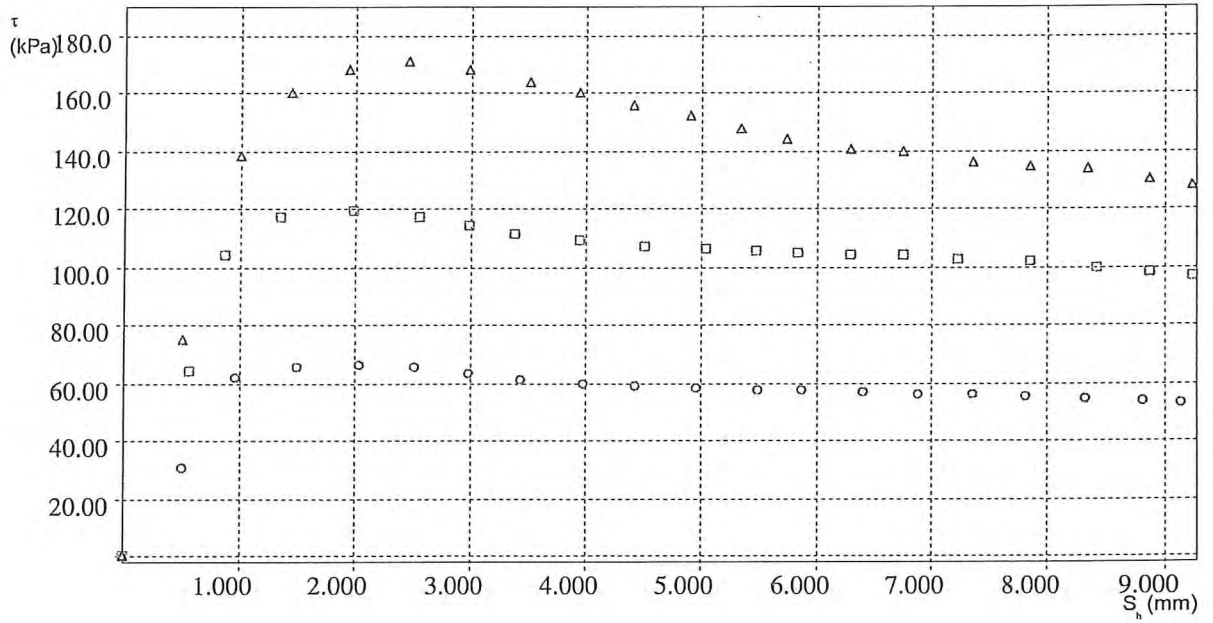
Direttore Laboratorio Geotecnico
 Dr. Geol. Francesco MARTONE

PLP
 Prospezioni Laboratorio Prove
 del Geom. Domenico Rocco
 & C. S.n.c.

Sede Legale:
 Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
 Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
 Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
 R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
 info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
 Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
 84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
 Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
 Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
 Numero Verde 800 04 05 06

TD0832 TD0833 TD0834



Spesimentatore
Dr.ssa Geo. R. DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
Dr Geol. F. MARTONE

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Prova del *** TD0832

COPIA

PLP



Prospezioni
Laboratorio
Prove

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: ***		
Sezione provino	: 36.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.761 g/cm ³ γ_n
Altezza iniziale	: 30.500 mm	Peso di volume finale	: 1.708 g/cm ³ γ_F
Altezza finale	: 30.420 mm	Peso di volume secco	: 1.448 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 21.558 % W_0
Peso Tara 1	: 102.90 g	Contenuto d'acqua finale	: 17.598 % W_F
Tara+p.umido iniziale	: 296.29 g	Saturazione iniziale	: 67.134 % S_0
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 55.114 % S_F
Peso Tara 2	: 102.90 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.870 e_0
Tara+p.umido finale	: 290.00 g	Indice dei vuoti finali	: 0.865 e_F
Tara+p.provino secco	: 262.00 g	Peso vol. secco finale	: 1.452 g/cm ³ γ_{df}
Peso specifico grani	: 2.710 g/cm ³		

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza fin. provino:	30.420 mm
Carico applicato	: 100.00 kPa
Valore di t100	: 0.e+00 min

Risultati fase di rottura

T_{100}^{\max}	: 66.71 kPa
Sh	: 2.01 mm

Sperimentatore
Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
Dr. Geol. F. MARTONE

Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

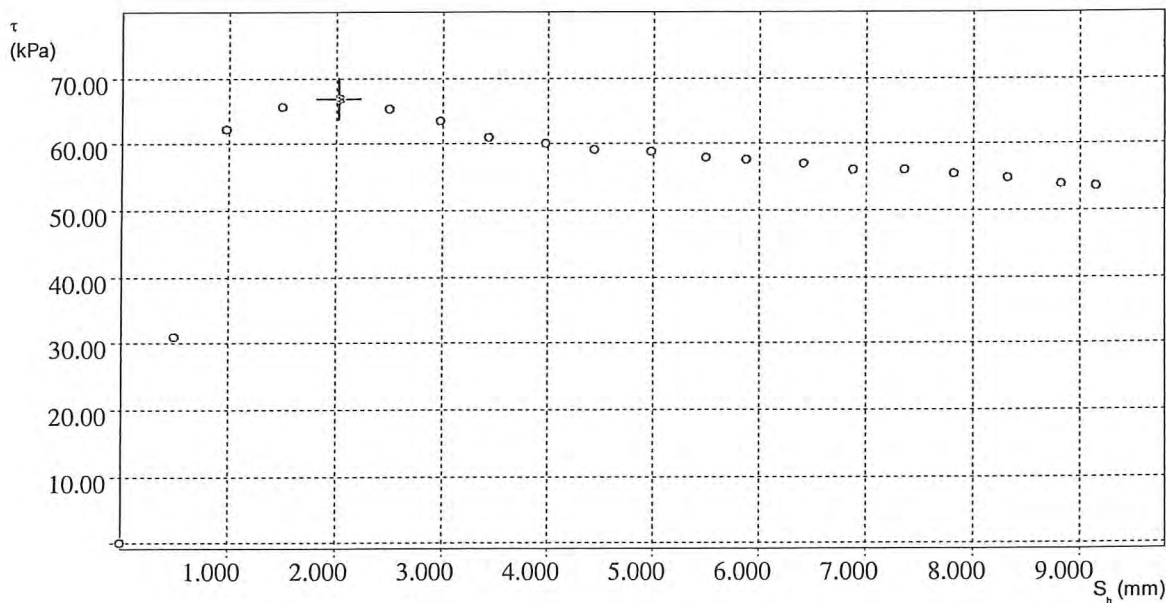
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Prova del *** TD0832

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Dati relativi al passo 01

σ_v 100.00 kPa									
dt	dH	Sh	F	τ	dt	dH	Sh	F	τ
min	mm	mm	N	KPa	min	mm	mm	N	KPa
0.000	0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.e+00	130.000	0.308	4.971	211.51	58.754
13.000	0.050	0.505	111.83	31.063	143.000	0.322	5.502	208.51	57.922
26.000	0.106	0.974	224.25	62.294	156.000	0.332	5.877	207.02	57.505
39.000	0.152	1.505	236.25	65.625	169.000	0.342	6.408	204.77	56.881
52.000	0.191	2.036	240.00	66.666	182.000	0.350	6.876	201.77	56.048
65.000	0.220	2.504	235.50	65.417	195.000	0.360	7.345	201.77	56.048
78.000	0.246	2.973	228.00	63.335	208.000	0.368	7.813	199.52	55.423
91.000	0.267	3.441	219.76	61.045	221.000	0.380	8.313	197.27	54.799
104.000	0.283	3.972	216.01	60.004	234.000	0.385	8.813	194.27	53.966
117.000	0.300	4.440	213.01	59.171	247.000	0.388	9.125	192.77	53.549



Risultati elaborazione fase di rottura

Altezza iniziale	: 30.50 mm
τ_{Max}	: 66.71 kPa
Sh	: 2.01 mm

Sperimentatore
Dr.ssa Geol. R. DINARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
Dr Geol. F. MARTONE

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Prova del *** TD0833

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: ***	Peso di volume iniziale	: 1.767 g/cm ³	γ_n
Sezione provino	: 36.000 cm ²	Peso di volume finale	: 1.698 g/cm ³	γ_F
Altezza iniziale	: 30.500 mm	Peso di volume secco	: 1.459 g/cm ³	γ_d
Altezza finale	: 29.780 mm	Contenuto d'acqua iniz.	: 21.085 %	W_0
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua finale	: 13.599 %	W_F
Peso Tara 1	: 102.90 g	Saturazione iniziale	: 66.734 %	S_0
Tara+p.umido iniziale	: 297.00 g	Saturazione finale	: 45.363 %	S_F
Num Tara 2	: 2	Indice dei vuoti iniziali	: 0.856	e_0
Peso Tara 2	: 102.90 g	Indice dei vuoti finali	: 0.812	e_F
Tara+p.umido finale	: 285.00 g	Peso vol. secco finale	: 1.495 g/cm ³	γ_{df}
Tara+p.provino secco	: 263.20 g			
Peso specifico grani	: 2.710 g/cm ³			

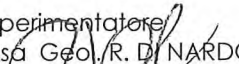
Risultati fase finale di consolidazione

Altezza fin. provino:	29.780 mm
Carico applicato	: 200.00 kPa
Valore di t100	: 0.e+00 min


Risultati fase di rottura

τ_{Max}	: 118.37 kPa
Sh	: 1.95 mm

 Sperimentatore
 Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



 Direttore Laboratorio Geotecnica
 Dr. Geol. F. MARTONE



Ministero delle Infrastrutture – Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 – Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

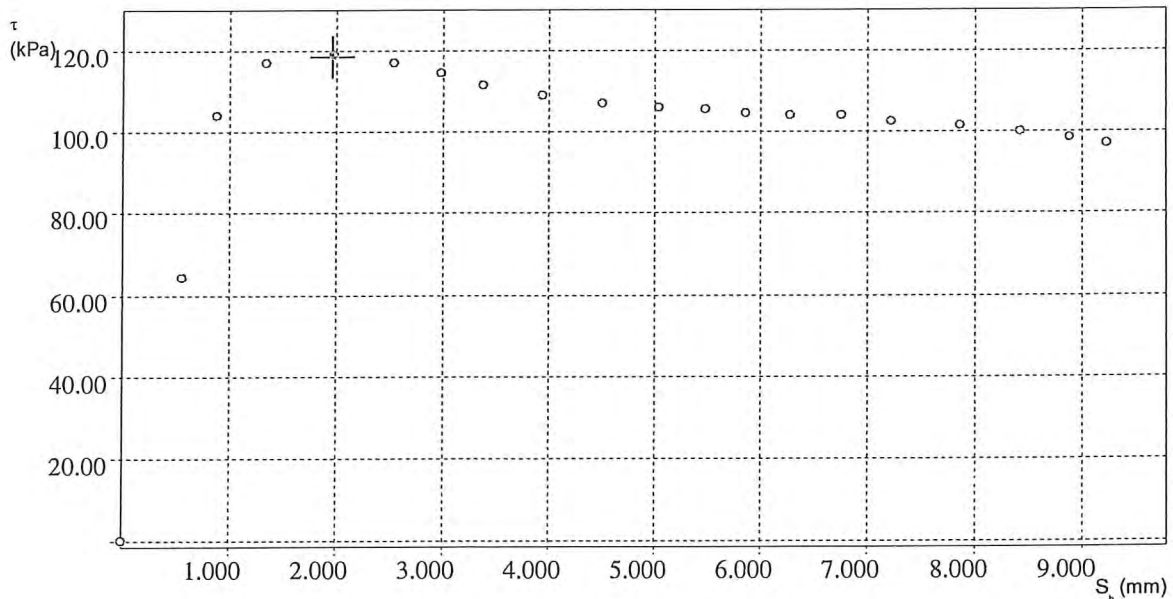
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Prova del *** TD0833

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Dati relativi al passo 01

σ_v 200.00 kPa									
dt	dH	Sh	F	τ	dt	dH	Sh	F	τ
min	mm	mm	N	KPa	min	mm	mm	N	KPa
0.000	0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.e+00	130.000	0.430	5.034	382.10	106.14
13.000	0.071	0.568	232.05	64.458	143.000	0.443	5.471	380.76	105.76
26.000	0.151	0.880	375.40	104.28	156.000	0.456	5.846	376.74	104.65
39.000	0.216	1.349	420.96	116.93	169.000	0.469	6.283	375.40	104.28
52.000	0.271	1.973	429.00	119.16	182.000	0.479	6.752	375.40	104.28
65.000	0.317	2.535	420.96	116.93	195.000	0.487	7.220	370.04	102.79
78.000	0.352	2.973	411.58	114.32	208.000	0.497	7.845	366.02	101.67
91.000	0.383	3.379	400.86	111.35	221.000	0.503	8.407	360.67	100.18
104.000	0.406	3.941	392.82	109.11	234.000	0.510	8.875	355.31	98.697
117.000	0.419	4.503	386.12	107.25	247.000	0.513	9.219	349.95	97.209



Risultati elaborazione fase di rottura

Altezza iniziale	: 30.50 mm
τ_{Max}	: 118.37 kPa
Sh	: 1.95 mm

Sperimentatore
 Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
 Dr. Geol. F. MARTONE

Ministero delle Infrastrutture - Concessione Settore A e C

Decreto n° 4951 del 04/06/2010

D.P.R. 246/93 - Circolare LL.PP. n° 349/STC del 16/12/99

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Prova del *** TD0834

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: ***		
Sezione provino	: 36.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.759 g/cm ³ γ_n
Altezza iniziale	: 30.500 mm	Peso di volume finale	: 1.708 g/cm ³ γ_F
Altezza finale	: 29.549 mm	Peso di volume secco	: 1.453 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 21.052 % W_o
Peso Tara 1	: 102.90 g	Contenuto d'acqua finale	: 13.847 % W_F
Tara+p.umido inizial:	296.10 g	Saturazione iniziale	: 66.002 % S_o
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 46.539 % S_F
Peso Tara 2	: 102.90 g	Indice dei vuoti iniziali:	0.864 e_o
Tara+p.umido finale	: 284.60 g	Indice dei vuoti finali	: 0.806 e_F
Tara+p.provino secco:	262.50 g	Peso vol. secco finale	: 1.500 g/cm ³ γ_{df}
Peso specifico grani:	2.710 g/cm ³		


Risultati fase finale di consolidazione

Altezza fin. provino:	29.549 mm
Carico applicato	: 300.00 kPa
Valore di t100	: 0.e+00 min

Risultati fase di rottura

T_{Max}	: 170.80 kPa
Sh	: 2.46 mm

 Sperimentatore
 Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



 Direttore Laboratorio Geotecnica
 Dr. Geol. F. MARTONE



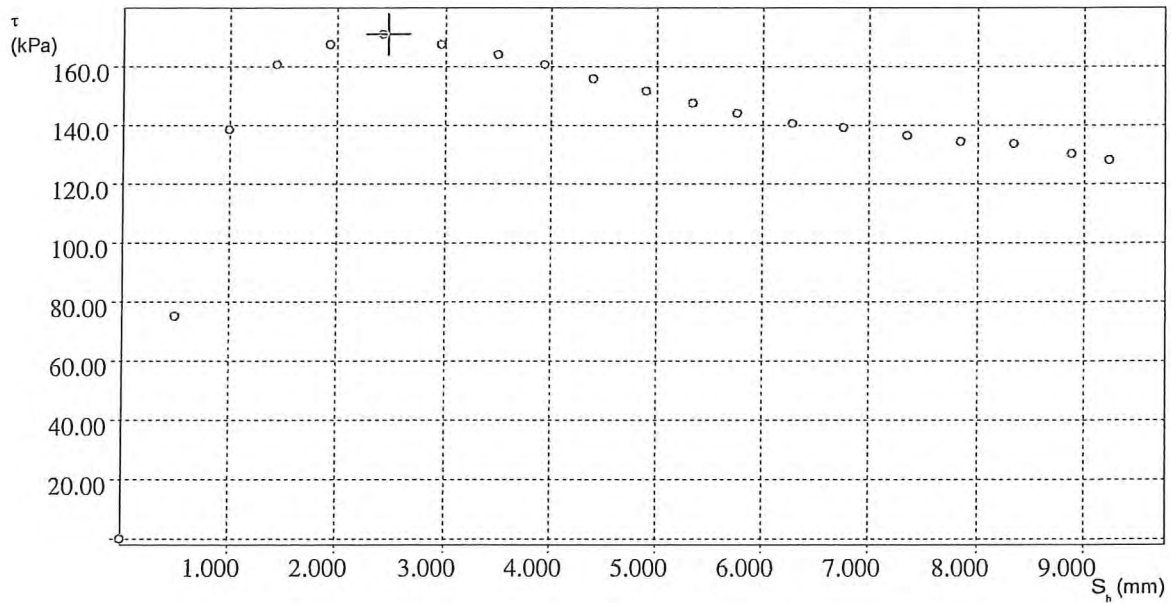
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Prova del *** TD0834

Dati cliente

Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Dati relativi al passo 01

σ_v 300.00 kPa									
dt	dH	Sh	F	τ	dt	dH	Sh	F	τ
min	mm	mm	N	KPa	min	mm	mm	N	KPa
0.000	0.e+00	0.e+00	0.e+00	0.e+00	130.000	0.565	4.909	546.29	151.74
13.000	0.077	0.505	271.41	75.393	143.000	0.573	5.346	530.91	147.47
26.000	0.169	1.005	498.23	138.39	156.000	0.582	5.752	519.38	144.27
39.000	0.264	1.442	577.04	160.29	169.000	0.594	6.283	505.92	140.53
52.000	0.341	1.942	603.95	167.76	182.000	0.609	6.752	502.08	139.46
65.000	0.412	2.442	615.49	170.96	195.000	0.628	7.345	490.54	136.26
78.000	0.460	2.973	603.95	167.76	208.000	0.644	7.845	484.78	134.66
91.000	0.500	3.504	590.50	164.02	221.000	0.657	8.344	480.93	133.59
104.000	0.527	3.941	577.04	160.29	234.000	0.667	8.875	469.40	130.38
117.000	0.546	4.409	561.66	156.01	247.000	0.670	9.219	461.71	128.25



Risultati elaborazione fase di rottura

Altezza iniziale	: 30.50 mm
τ_{Max}	: 170.80 kPa
Sh	: 2.46 mm

Spesimentatore
 Dr.ssa Geol. R. DI NARDO



Direttore Laboratorio Geotecnica
 Dr. Geol. F. MARTONE

Dati cliente

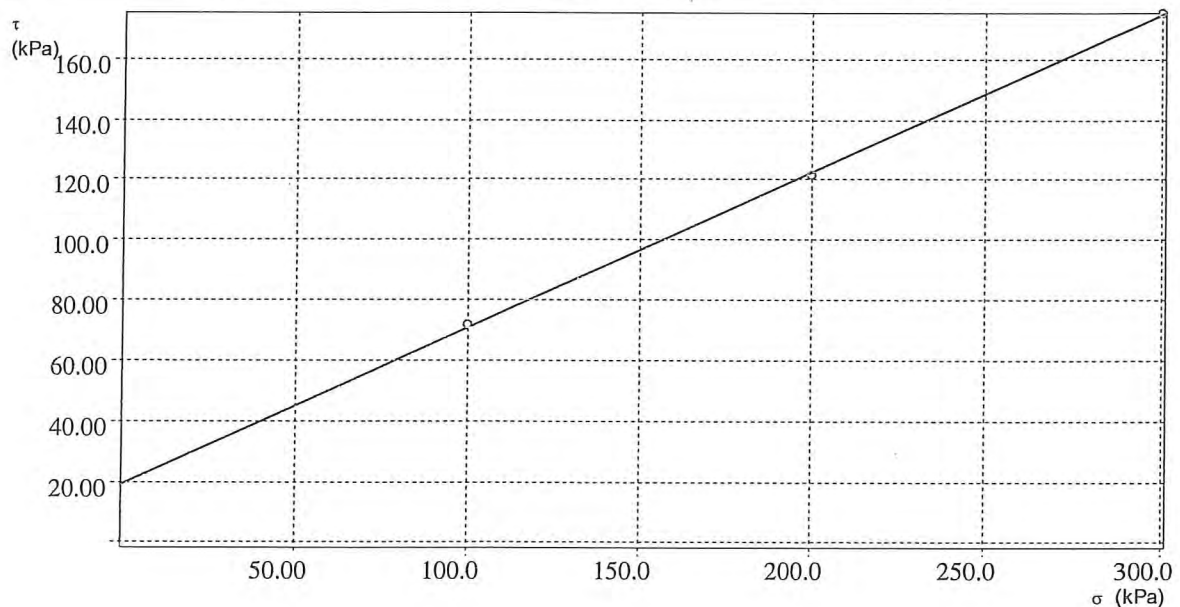
Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S1
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _f %	S ₀ %	S _f %
C1	30.500	36.000	1.893	1.499	26.306	20.109	88.662	69.100
C1	30.500	36.000	1.881	1.481	26.982	20.282	88.613	70.074
C1	30.500	36.000	1.887	1.494	26.325	20.170	88.123	71.622

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _r kPa	S _h mm	v μm/min
C1	100.00	30.239	10.000	71.826	1.490	10.000
C1	200.00	29.819	10.000	121.69	1.785	10.000
C1	300.00	29.719	10.000	175.40	2.451	10.000



Risultati

Φ'	: 27.52 Gradi
c'	: 18.32 kPa

Dati cliente

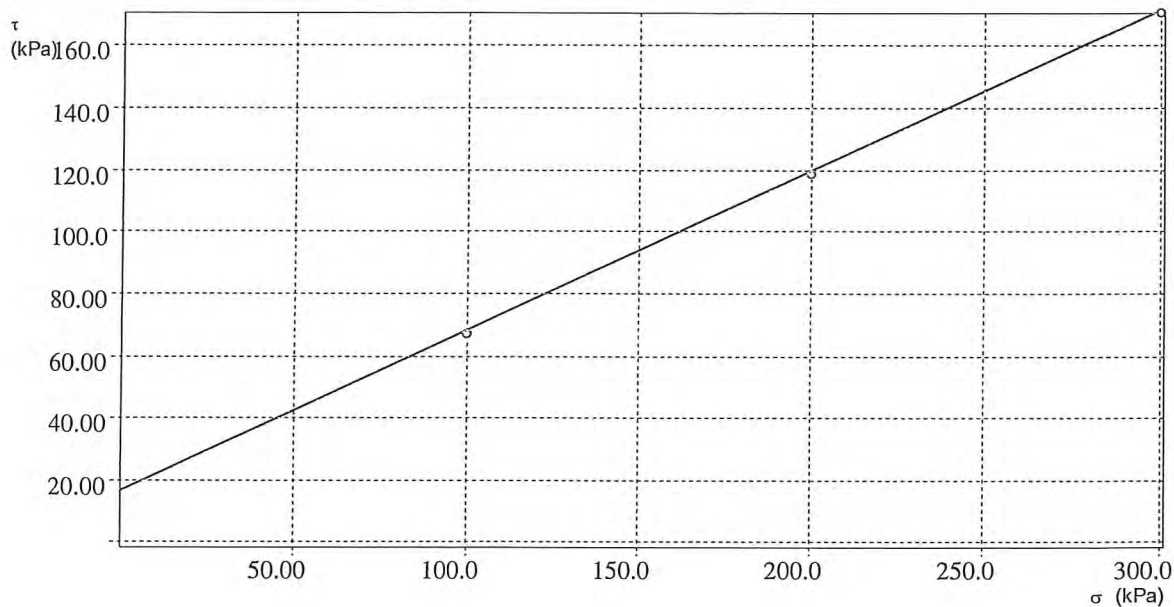
Cliente	: Dr. Geol. Diego GUERRIERO
Indirizzo	: ***
Sito	: VILLAMAINA (AV)
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 2.00 - 2.50 m

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _f %	S ₀ %	S _f %
C1	30.500	36.000	1.761	1.448	21.558	17.598	67.134	55.114
C1	30.500	36.000	1.767	1.459	21.085	13.599	66.734	45.363
C1	30.500	36.000	1.759	1.453	21.052	13.847	66.002	46.539

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _r kPa	S _h mm	v μm/min
C1	100.00	30.420	10.000	66.718	2.010	10.000
C1	200.00	29.780	10.000	118.37	1.950	10.000
C1	300.00	29.549	10.000	170.80	2.462	10.000



Risultati

Φ'	: 27.38 Gradi
c'	: 16.08 kPa



COPIA



CANTIERE: Lavori di completamento per la riqualificazione urbana tra P.zza S. Antonio, P.zza del Carmine, ect. – VILLAMAINA (AV)

PROPRIETARIO: COMUNE DI VILLAMAINA (AV)

OGGETTO: PROSPEZIONE SISMICA
- METODO MASW-

Accettazione: P.E. – 004 - 2011

Data: 01/02/2011

Protocollo: P.E. – 005 - 2011

Data: 11/02/2011

Lo Sperimentatore
(Dr. Ing. Agostino DE MAIO)

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it



Il Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Francesco MARTONE)

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



GRUPPO PLP

COPIA

PLP



Prospezioni
Laboratorio
Prove

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. INDAGINE GEOFISICA MASW: descrizione del metodo	4
3. STRUMENTAZIONE	6
4. ACQUISIZIONE DATI	7
5. ELABORAZIONE DATI	8
6. CONCLUSIONI: Calcolo di Vs30	12
7. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	16

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



1. PREMESSA

La società **P.L.P. S.n.c.**, con sede legale nel Comune di Baronissi (SA) in Via Cutinelli n°121/C (Parco del Ciliegio) e sede operativa nel Comune di Sicignano degli Alburni (SA) in Località Paccone n°15, è stata incaricata ad eseguire n°1 prospezioni sismiche con metodo MASW (Multichannel Analysis of surface Waves) al fine di individuare le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e quindi classificare il suolo secondo le direttive della normativa vigente (D.M. 14 gennaio 2008).

Cantiere	Lavori di completamento per la riqualificazione urbana tra P.zza S. Antonio, P.zza del Carmine, ect. - VILLAMAINA - (AV)
Data prova	Gennaio 2011

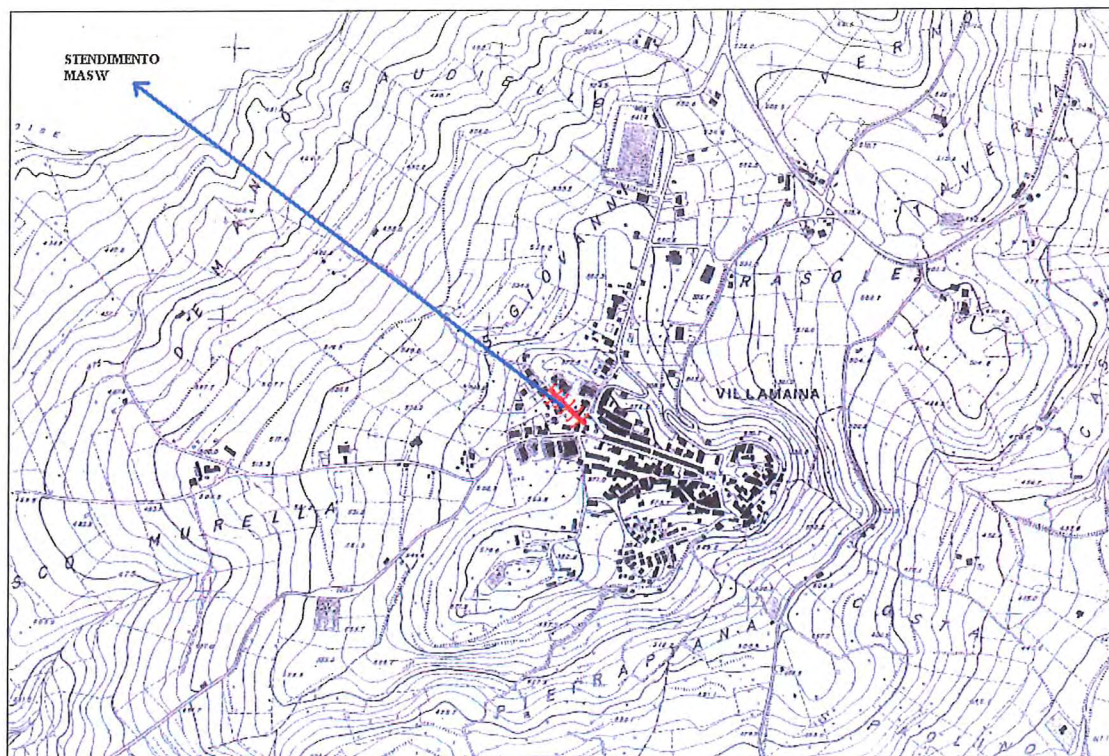


Foto 1. Ubicazione stendimento MASW

INDAGINE GEOFISICA MASW: descrizione del metodo

Il metodo MASW è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi e ciò limita i costi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti a piano campagna. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh. La propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_p e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_s , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative antisismiche (D.M. 14 gennaio 2008 e succ. modifiche e integrazioni). In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. Le alte frequenze sono influenzate dagli strati più superficiali quelle basse da quelli più profondi.

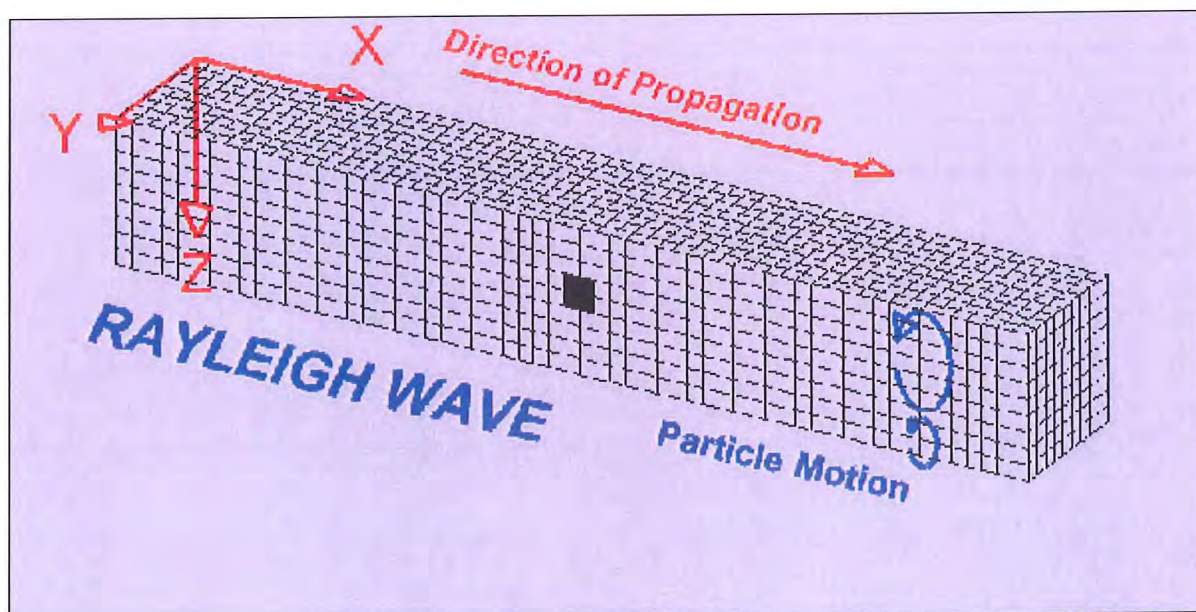


Fig. 1: Onda di Rayleigh composta da un movimento ellittico retrogrado



GRUPPO PLP

COPIA

PLP



Prospezioni
Laboratorio
Prove

Il metodo d'indagine MASW si distingue in metodo *attivo* e metodo *passivo* (Zywicki, D.J. 1999) o in una combinazione di entrambi. Nel metodo *attivo* le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono recepite da uno stendimento lineare di geofoni (minimo 12). Nel metodo *passivo* lo stendimento dei sensori può essere sia lineare, sia circolare e si registra il rumore ambientale di fondo esistente. Il metodo attivo, generalmente, consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz restituendo informazioni sulla parte più superficiale del suolo, di solito nei primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo. Il metodo *passivo*, di contro, consente di tracciare una velocità di fase apparente sperimentale compresa tra 0 Hz e 10Hz, quindi dà informazioni sugli strati più profondi del suolo, generalmente al di sotto dei 50m.

In seguito si farà riferimento ai risultati derivanti dal *metodo attivo*.

Il modello di velocità delle onde di taglio S da indagine MASW deriva da sofisticate elaborazioni che possono essere riassunte nelle seguenti fasi:

1. calcolo della velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale;
2. calcolo della la velocità di fase apparente numerica;
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio V_s e di compressione V_p (o in maniera alternativa alle velocità V_p è possibile assegnare il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato.

Dopo aver determinato il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s è possibile procedere al calcolo della velocità equivalente nei primi 30m di profondità, V_{s30} , e quindi individuare la categoria sismica del suolo.

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



2. STRUMENTAZIONE

La strumentazione utilizzata è costituita da:

- un sistema di energizzazione per le onde sismiche: la sorgente è costituita da un grave di 8 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 25 cm posta direttamente sul piano campagna;
- un sistema di ricezione: costituito da 24 geofoni verticali con frequenza propria pari a 4,5 Hz;
- un sistema di acquisizione dati: sismografo M.A.E. A6000-S con memoria dinamica a 24 bit composto da 12 dataloggers a 2 canali per un totale di 24 canali;
- un sistema di trigger: consistente in un circuito che viene chiuso all'istante in cui il grave colpisce la base di battuta. Il sensore che riceve l'impulso è un geofono verticale a 14 Hz.

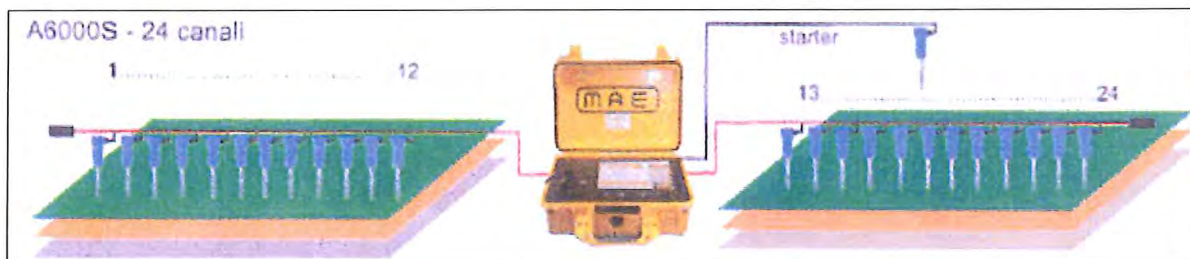


Fig. 2: Strumentazione utilizzata

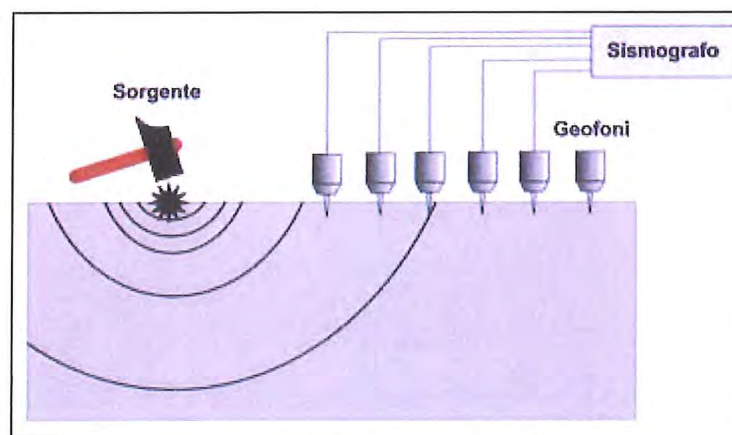


Fig. 3: Schema di energizzazione

3. ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei sismogrammi lungo lo stendimento è stata eseguita posizionando i geofoni e la sorgente sismica secondo una disposizione geometrica del tipo "base distante in linea". La sorgente sismica è stata posta all'estremità della linea sismica costituita da 24 geofoni opportunamente appoggiati al suolo.

Le impostazioni spaziali e dei parametri di registrazione sono riportate nelle tabelle sottostanti.

STENDIMENTO – M-M1	
LUNGHEZZA	34.5 m
NUMERO GEOFONI	24
DISTANZA INTERGEOFONICA	1.50 m
NUMERO PUNTI ENERGIZZAZIONE	1
OFF-SET SORGENTI	2 m
DURATA ACQUISIZIONE	4096 ms
INTERVALLO DI CAMPIONAMENTO	2.0 ms
NUMERO DI CAMPIONI PER TRACCIA	2048
MASSIMA FREQUENZA CAMPIONABILE	250 Hz

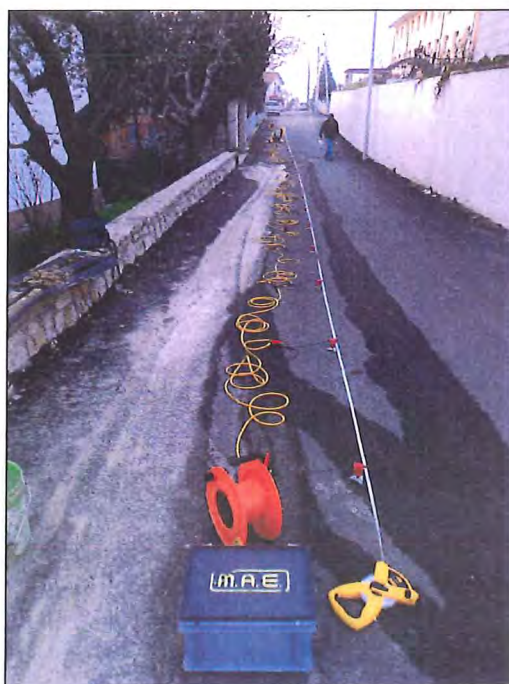


Foto 1: Stendimento M-M1

4. ELABORAZIONE DATI

I dati sperimentali, acquisiti in formato .seg2, sono stati trasferiti su PC e interpretati con il programma winMASW 4.4.2. L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "phase velocity- frequency (c-f)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea di ricezione.

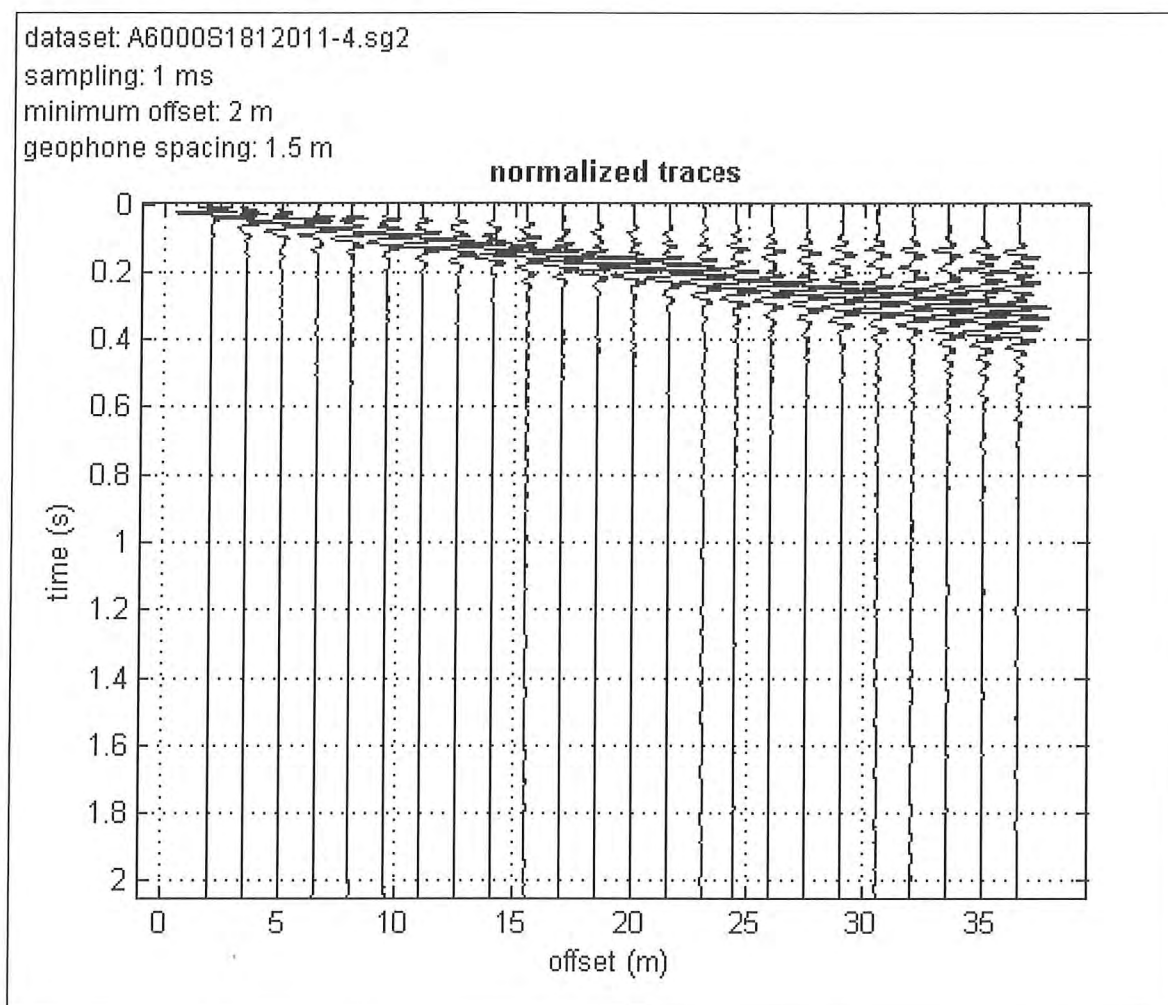


Fig. 4: Segnali sismici

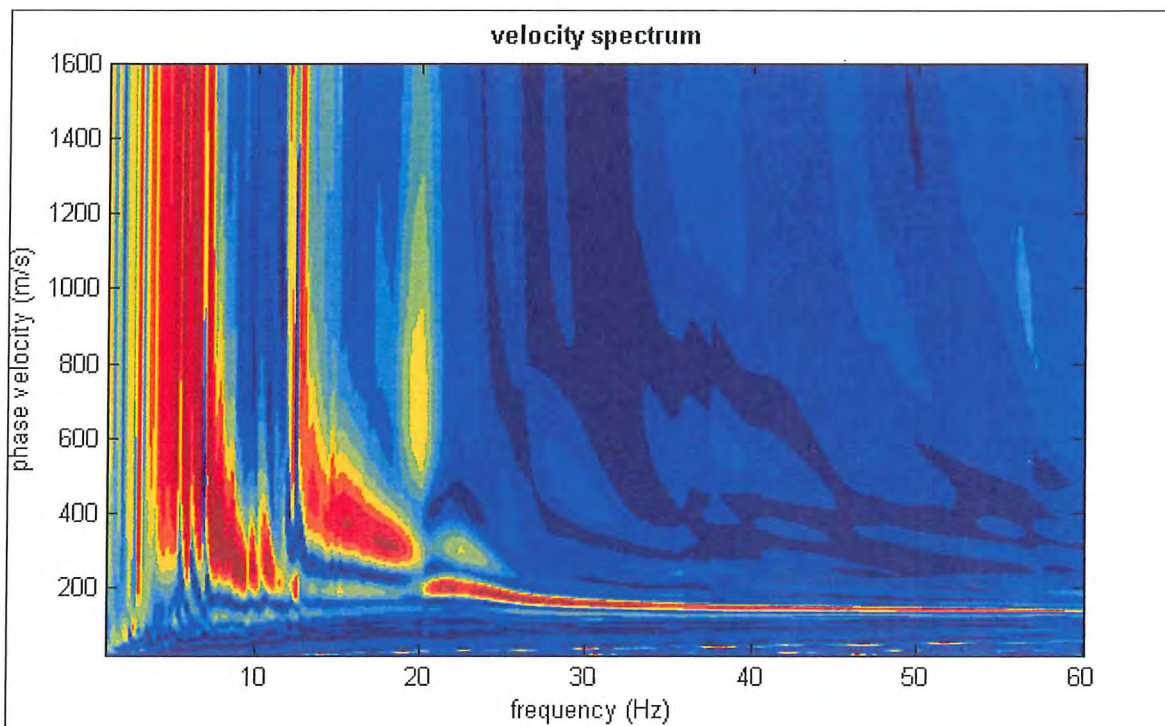


Fig. 5: Spettro bidimensionale c-f

In questo grafico è possibile distinguere il “modo fondamentale” delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde. Mediante l’operazione di “picking” si estrapola la curva di dispersione sperimentale da confrontare successivamente con la curva di dispersione numerica.

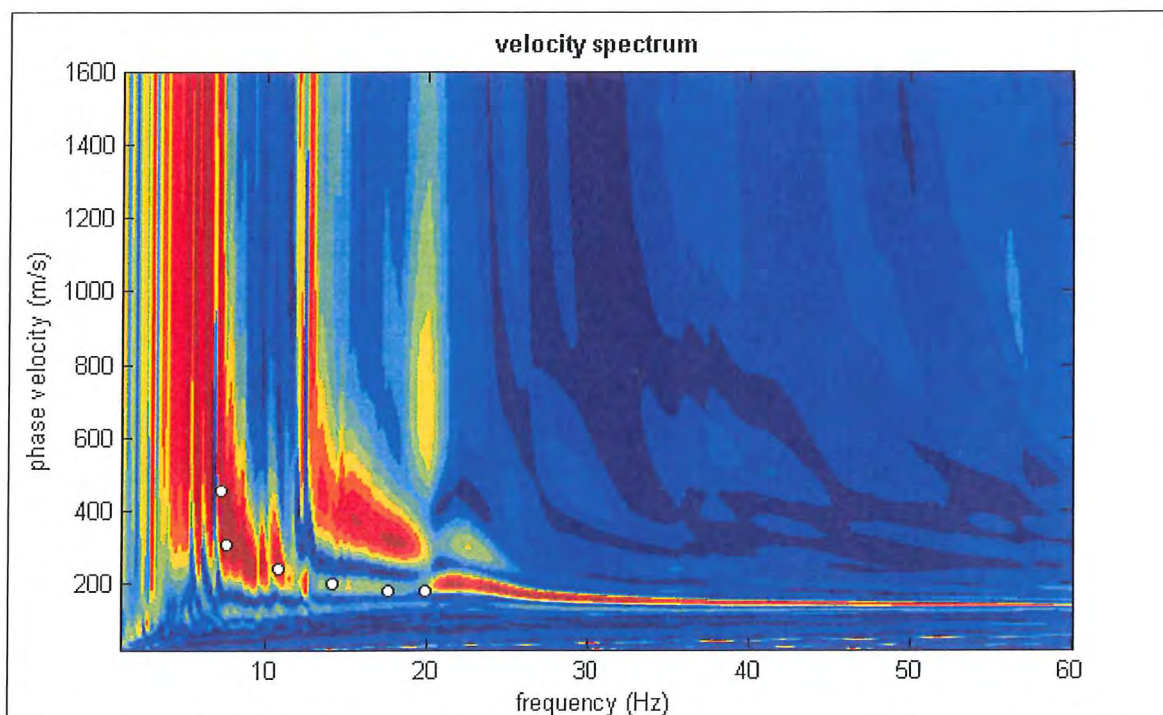


Fig. 6: Curva di dispersione sperimentale

Variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon “fitting” ovvero sovrapposizione, con i valori sperimentali.

Dall’inversione della curva di dispersione si ottiene il modello di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativo dell’area investigata a partire dal piano campagna.

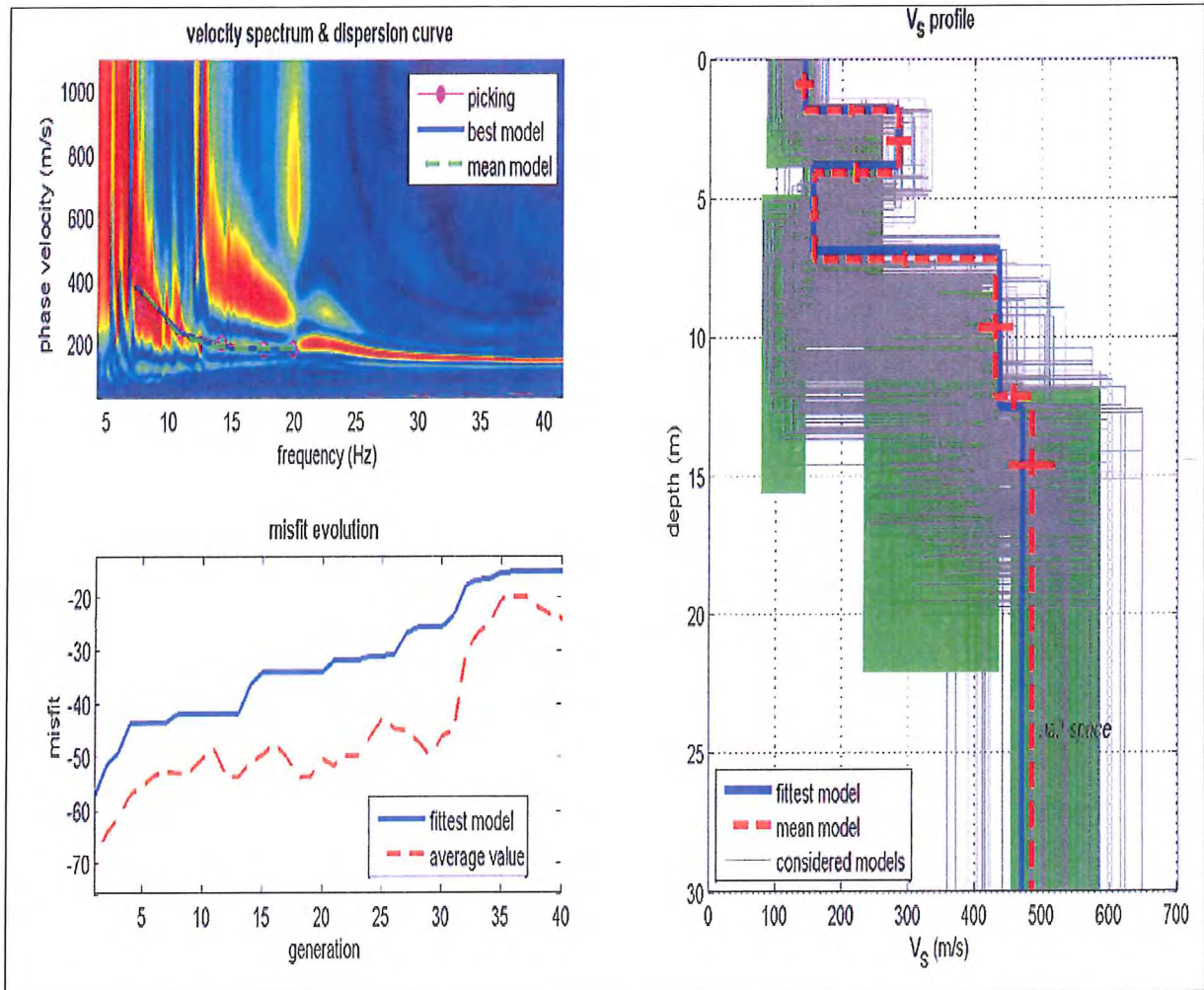


Fig. 7: Andamento delle velocità di taglio (V_s) con il variare della profondità

5. CONCLUSIONI: Categoria di sottosuolo

A partire dal modello sismico monodimensionale, si calcola il parametro V_{S30} , che rappresenta la velocità equivalente di propagazione entro i primi 30 metri di profondità delle onde di taglio. Gli effetti topografici e stratigrafici influenzano il comportamento del volume di terreno interessato dall'opera poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su suolo rigido di riferimento con superficie orizzontale.

Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale, cioè l'azione sismica quale emerge in superficie.

Il D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche delle Costruzioni) prevede una classificazione del sito in funzione della velocità delle onde S nei primi 30 metri di profondità. Per le fondazioni superficiali tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. In mancanza di misure dirette delle velocità delle onde S la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero dei colpi della prova penetrometrica dinamica (nei terreni prevalentemente a grana grossa) o della resistenza non drenata (nei terreni prevalentemente a grana fina).

In questo caso si procede al calcolo del parametro V_{S30} definito come la velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità.



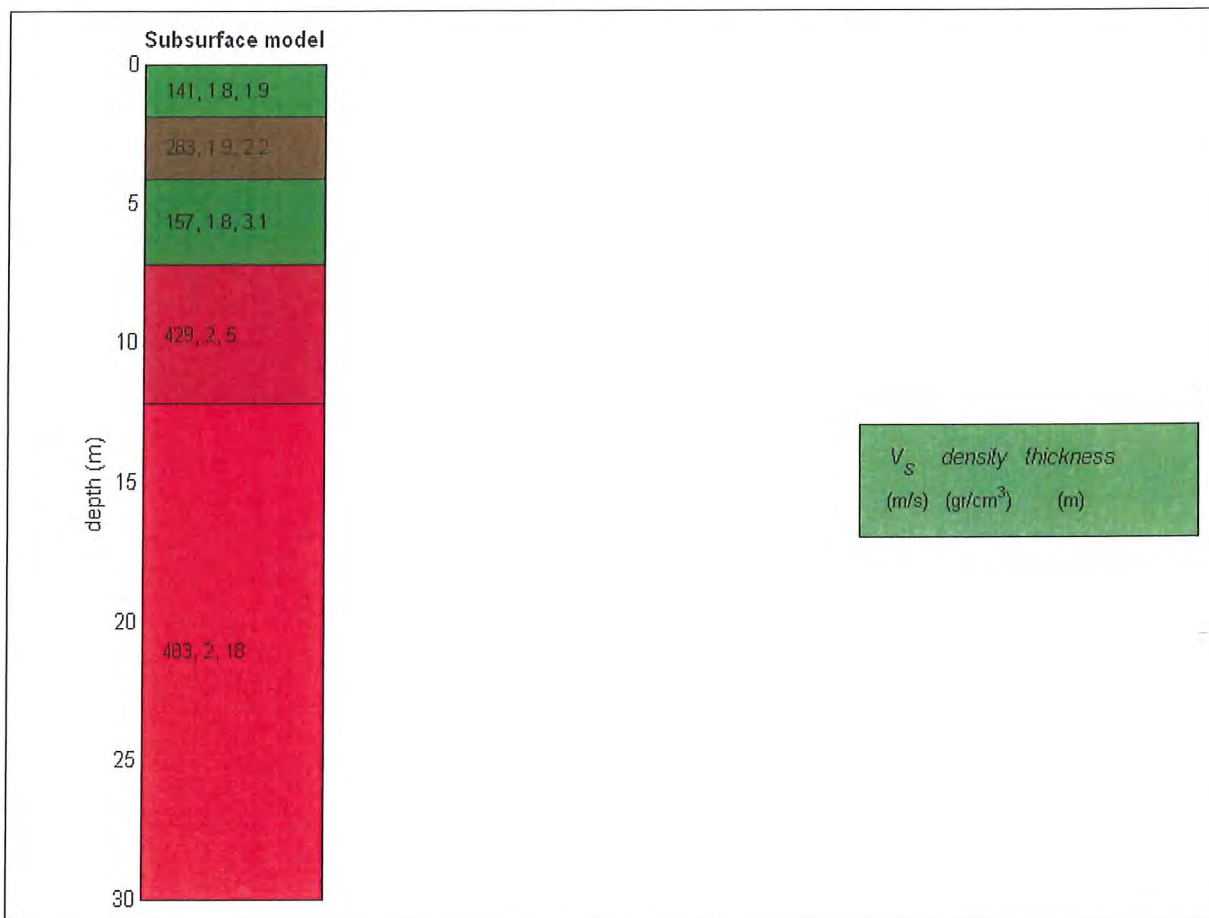


Fig. 8: Andamento delle velocità di taglio (V_s) e della densità con il variare della profondità

Per il calcolo di tale parametro si fa riferimento sia alla velocità delle onde di taglio che allo spessore degli strati attraversati.

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$



dove:

h_i = spessore dello strato i -esimo;

V_i = velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo;

N = numero degli strati nei primi 30 metri.

STENDIMENTO ST1					
Spessori strati	Spessore [m]	Densità [gr/cm ³]	Velocità onda S [m/s]	Rapporto spessore / velocità	Tempi parziali [s]
h_1	1,9	1,80	141	h_1/V_1	0,013
h_2	2,18	1,90	283	h_2/V_2	0,008
h_3	3,09	1,80	157	h_3/V_3	0,020
h_4	4,93	2,00	429	h_4/V_4	0,011
h_5	17,9	2,00	483	h_5/V_5	0,037
h_{totale}	30			$\Sigma h_i/V_i$	0,089
$V_{s30} = 30 / 0,089 = 335,5 \text{ m/s}$					

La velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità risulta pari a **335.5 m/s**.

L'area investigata, pertanto, rientra nella **categoria di suolo C**, ovvero si è in presenza di depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Fig. 8: Classificazione sottosuolo DM 14/01/2008

In funzione della suddetta categoria di suolo si possono ricavare tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici.



6. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 2. Stendimento geofoni



Foto 3. Punto di energizzazione





Foto 4. Massa battente

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - S. M. aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06





Foto 5. Acquisizione dati

PLP
Prospezioni Laboratorio Prove
del Geom. Domenico Rocco
& C. S.n.c.

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it

Laboratorio:
Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 - 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 335 1947038
Numero Verde 800 04 05 06



CANTIERE: Lavori di completamento per la riqualificazione urbana tra P.zza S. Antonio, P.zza del Carmine, ect. – VILLAMAINA (AV)

PROPRIETARIO: COMUNE DI VILLAMAINA (AV)

OGGETTO: PROSPEZIONE SISMICA
- METODO MASW-

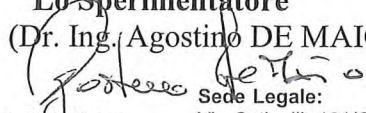
Accettazione: P.E. – 004 - 2011

Data: 01/02/2011

Protocollo: P.E. – 006 - 2011

Data: 14/02/2011

Lo Sperimentatore
(Dr. Ing. Agostino DE MAIO)

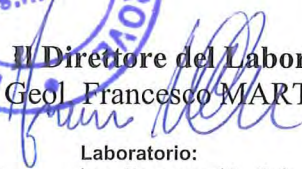


Sede Legale:

Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
R.E.A. SA n. 232841 - P. IVA: 0288910 065 3
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it



Il Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Francesco MARTONE)



Laboratorio:

Loc. Paccone, 15 - Svincolo aut. SA-RC
84029 SICIGNANO DEGLI ALBURNI (SA)
Tel. 0828 978225 - Fax 0828 978197 / 978110
Cell. 335 1011485 - 335 6587734 - 333 1947038
Numero Verde 800 04 05 06

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. INDAGINE GEOFISICA MASW: descrizione del metodo	4
3. STRUMENTAZIONE	6
4. ACQUISIZIONE DATI.....	7
5. ELABORAZIONE DATI	8
6. CONCLUSIONI: Calcolo di Vs30	12
7. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	16



1. PREMESSA

La società **P.L.P. S.n.c.**, con sede legale nel Comune di Baronissi (SA) in Via Cutinelli n°121/C (Parco del Ciliegio) e sede operativa nel Comune di Sicignano degli Alburni (SA) in Località Paccone n°15, è stata incaricata ad eseguire n°1 prospezioni sismiche con metodo MASW (Multichannel Analysis of surface Waves) al fine di individuare le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e quindi classificare il suolo secondo le direttive della normativa vigente (D.M. 14 gennaio 2008).

Cantiere	Lavori di completamento per la riqualificazione urbana tra P.zza S. Antonio, P.zza del Carmine, ect. - VILLAMAINA - (AV)
Data prova	Gennaio 2011

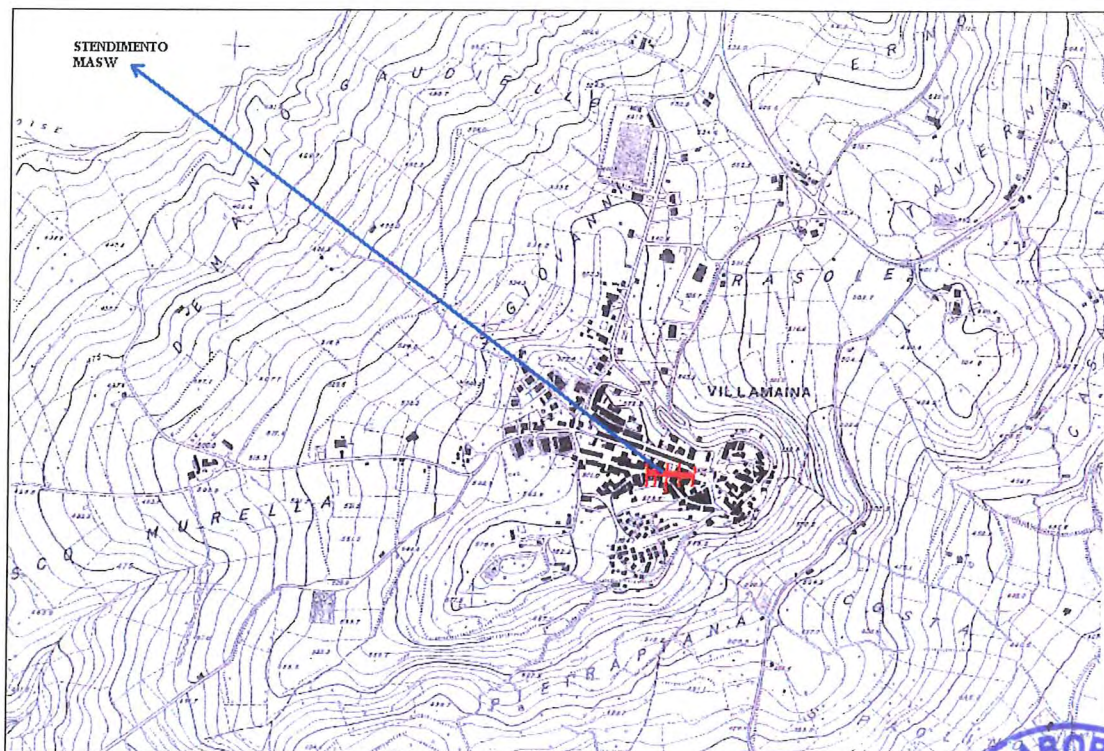


Foto 1. Ubicazione stendimento MASW

INDAGINE GEOFISICA MASW: descrizione del metodo

Il metodo MASW è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi e ciò limita i costi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti a piano campagna. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh. La propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_P e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_s , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative antisismiche (D.M. 14 gennaio 2008 e succ. modifiche e integrazioni). In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. Le alte frequenze sono influenzate dagli strati più superficiali quelle basse da quelli più profondi.

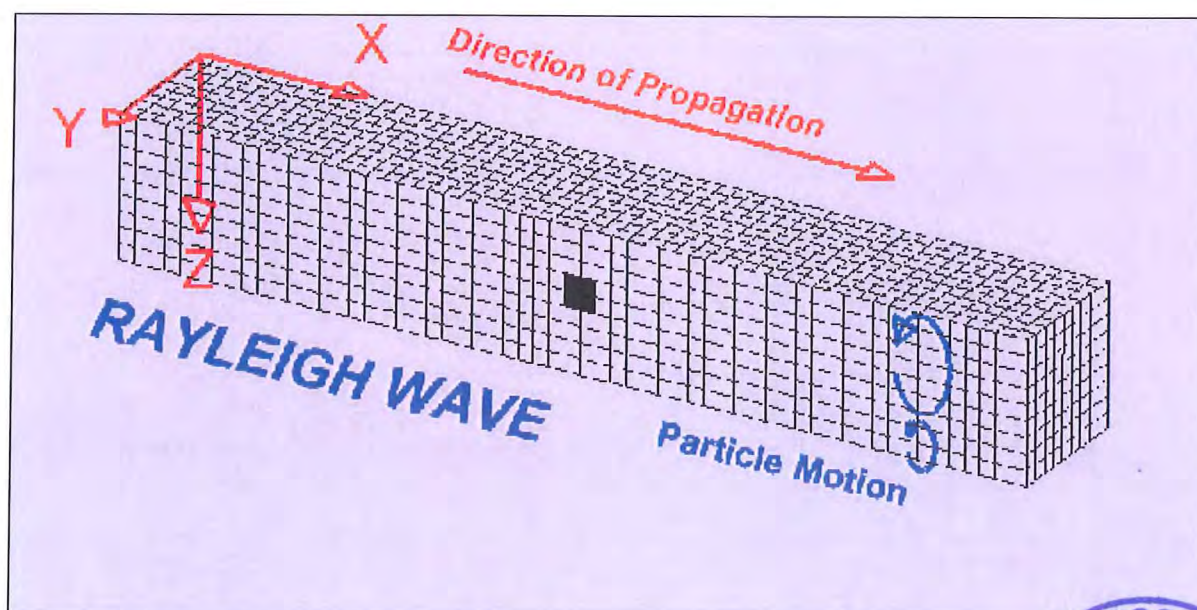


Fig. 1: Onda di Rayleigh composta da un movimento ellittico retrogrado

Il metodo d'indagine MASW si distingue in metodo *attivo* e metodo *passivo* (Zywicki, D.J. 1999) o in una combinazione di entrambi. Nel metodo *attivo* le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono recepite da uno stendimento lineare di geofoni (minimo 12). Nel metodo *passivo* lo stendimento dei sensori può essere sia lineare, sia circolare e si registra il rumore ambientale di fondo esistente. Il metodo attivo, generalmente, consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz restituendo informazioni sulla parte più superficiale del suolo, di solito nei primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo. Il metodo *passivo*, di contro, consente di tracciare una velocità di fase apparente sperimentale compresa tra 0 Hz e 10Hz, quindi dà informazioni sugli strati più profondi del suolo, generalmente al di sotto dei 50m.

In seguito si farà riferimento ai risultati derivanti dal *metodo attivo*.

Il modello di velocità delle onde di taglio S da indagine MASW deriva da sofisticate elaborazioni che possono essere riassunte nelle seguenti fasi:

1. calcolo della velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale;
2. calcolo della la velocità di fase apparente numerica;
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio V_s e di compressione V_p (o in maniera alternativa alle velocità V_p è possibile assegnare il coefficiente di Poisson), la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato.

Dopo aver determinato il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s è possibile procedere al calcolo della velocità equivalente nei primi 30m di profondità, V_{s30} , e quindi individuare la categoria sismica del suolo.

2. STRUMENTAZIONE

La strumentazione utilizzata è costituita da:

- un sistema di energizzazione per le onde sismiche: la sorgente è costituita da un grave di 8 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 25 cm posta direttamente sul piano campagna;
- un sistema di ricezione: costituito da 24 geofoni verticali con frequenza propria pari a 4,5 Hz;
- un sistema di acquisizione dati: sismografo M.A.E. A6000-S con memoria dinamica a 24 bit composto da 12 dataloggers a 2 canali per un totale di 24 canali;
- un sistema di trigger: consistente in un circuito che viene chiuso all'istante in cui il grave colpisce la base di battuta. Il sensore che riceve l'impulso è un geofono verticale a 14 Hz.

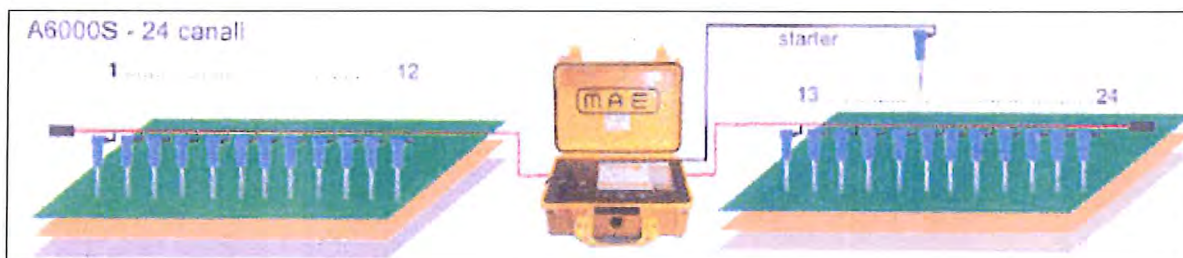


Fig. 2: Strumentazione utilizzata

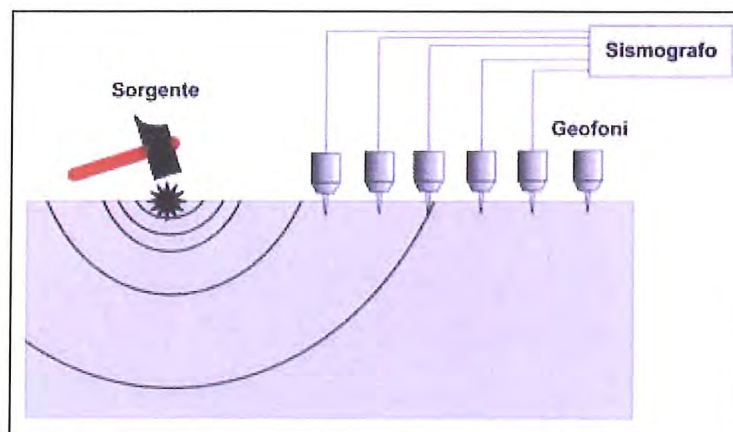


Fig. 3: Schema di energizzazione

3. ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei sismogrammi lungo lo stendimento è stata eseguita posizionando i geofoni e la sorgente sismica secondo una disposizione geometrica del tipo "base distante in linea". La sorgente sismica è stata posta all'estremità della linea sismica costituita da 24 geofoni opportunamente appoggiati al suolo.

Le impostazioni spaziali e dei parametri di registrazione sono riportate nelle tabelle sottostanti.

STENDIMENTO – M-M1	
LUNGHEZZA	34.5 m
NUMERO GEOFONI	24
DISTANZA INTERGEOFONICA	1.50 m
NUMERO PUNTI ENERGIZZAZIONE	1
OFF-SET SORGENTI	2 m
DURATA ACQUISIZIONE	4096 ms
INTERVALLO DI CAMPIONAMENTO	2.0 ms
NUMERO DI CAMPIONI PER TRACCIA	2048
MASSIMA FREQUENZA CAMPIONABILE	250 Hz



Foto 1: Stendimento M-M1

4. ELABORAZIONE DATI

I dati sperimentali, acquisiti in formato .seg2, sono stati trasferiti su PC e interpretati con il programma winMASW 4.4.2. L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale "phase velocity- frequency (c-f)" che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea di ricezione.

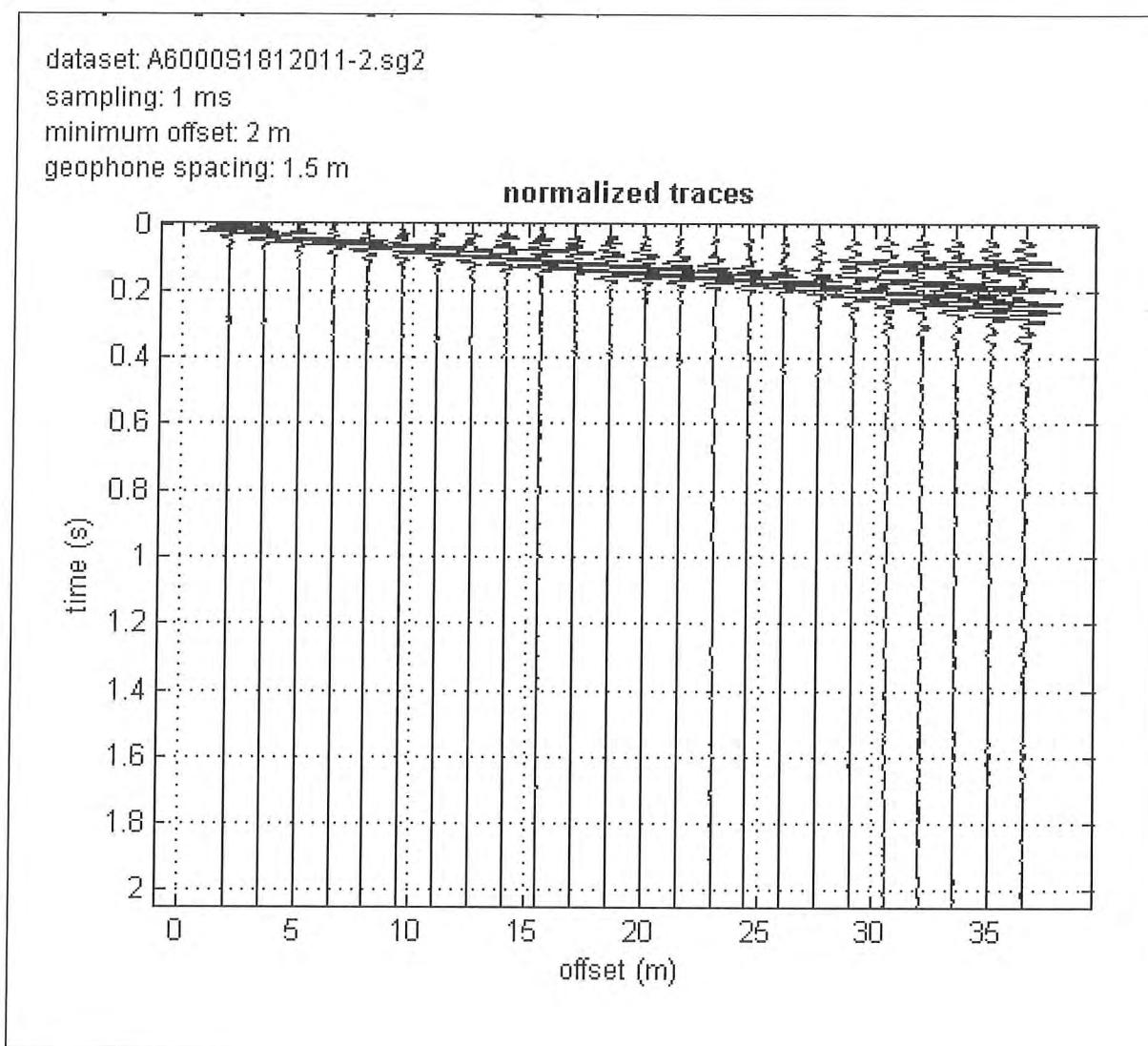


Fig. 4: Segnali sismici

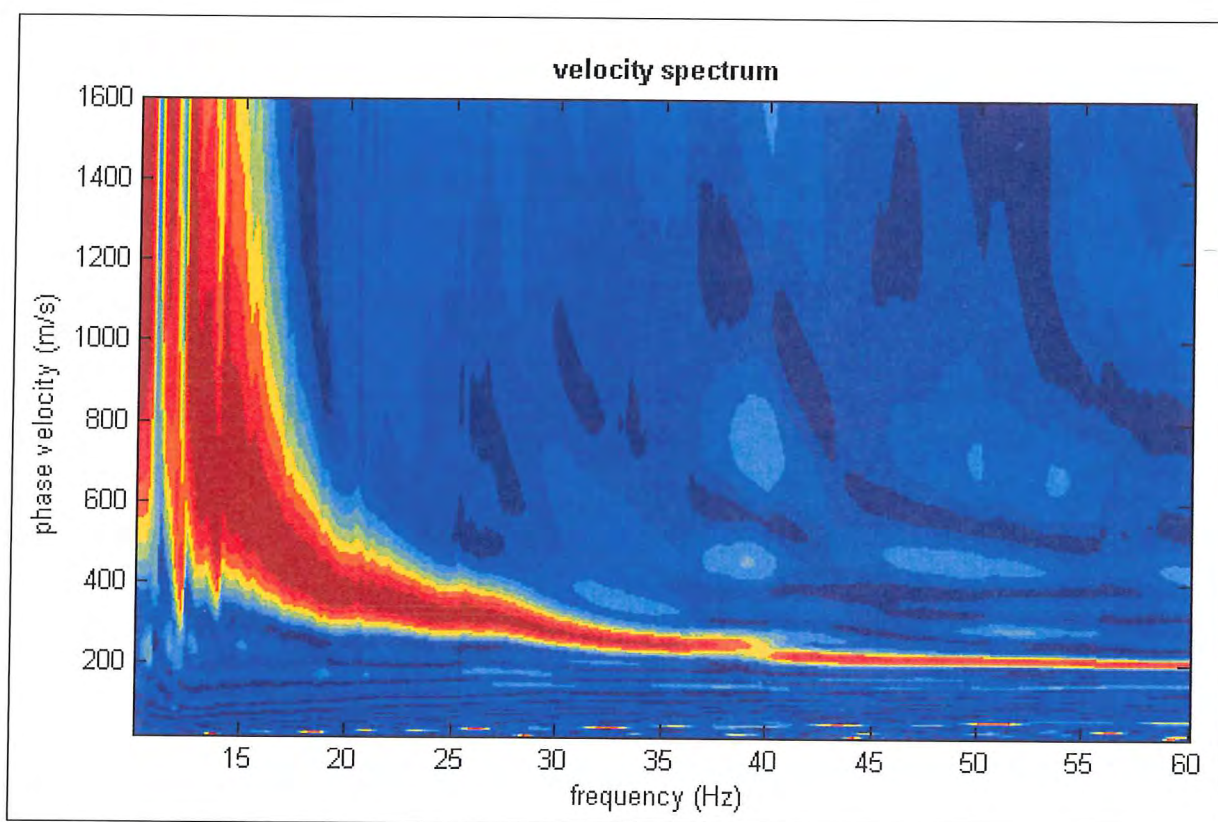


Fig. 5: Spettro bidimensionale c-f

In questo grafico è possibile distinguere il “modo fondamentale” delle onde di superficie, in quanto le onde di Rayleigh presentano un carattere marcatamente dispersivo che le differenzia da altri tipi di onde. Mediante l’operazione di “picking” si estrapola la curva di dispersione sperimentale da confrontare successivamente con la curva di dispersione numerica.

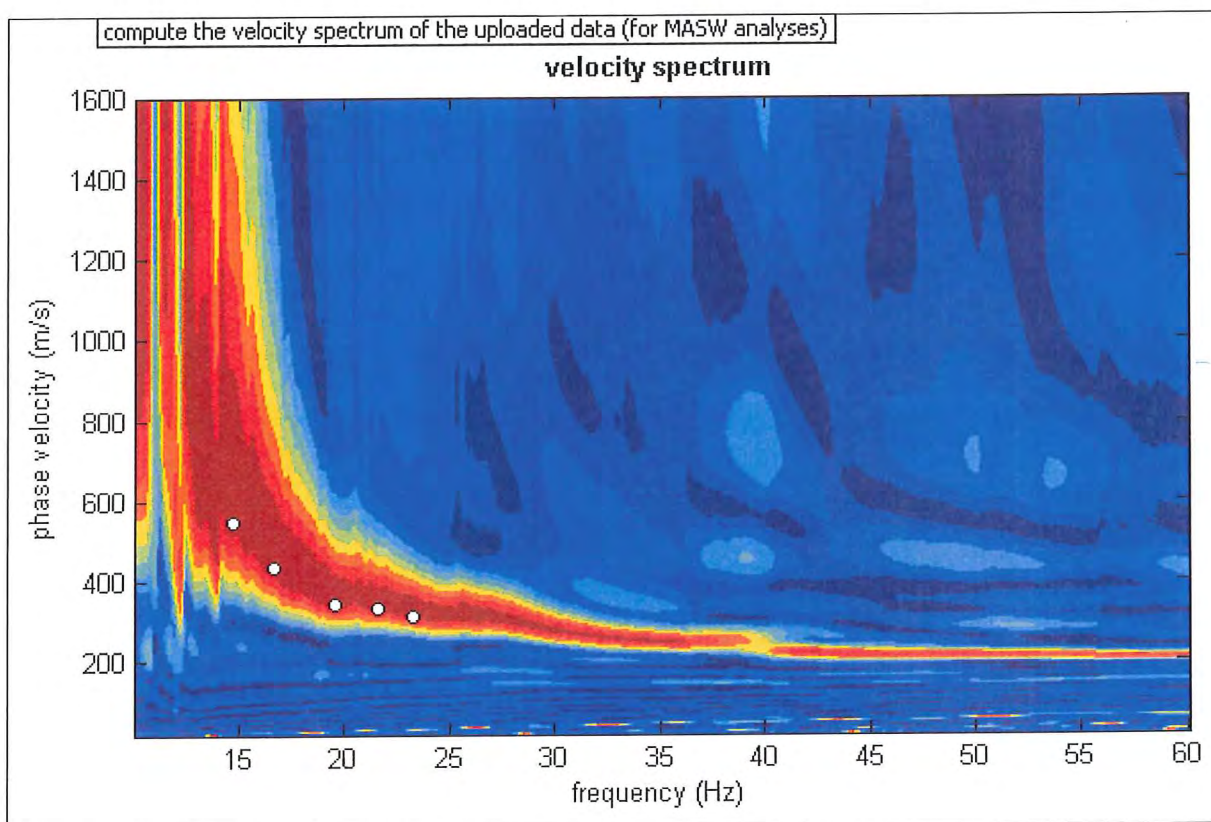


Fig. 6: Curva di dispersione sperimentale

Variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon “fitting” ovvero sovrapposizione, con i valori sperimentali.

Dall’inversione della curva di dispersione si ottiene il modello di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativo dell’area investigata a partire dal piano campagna.

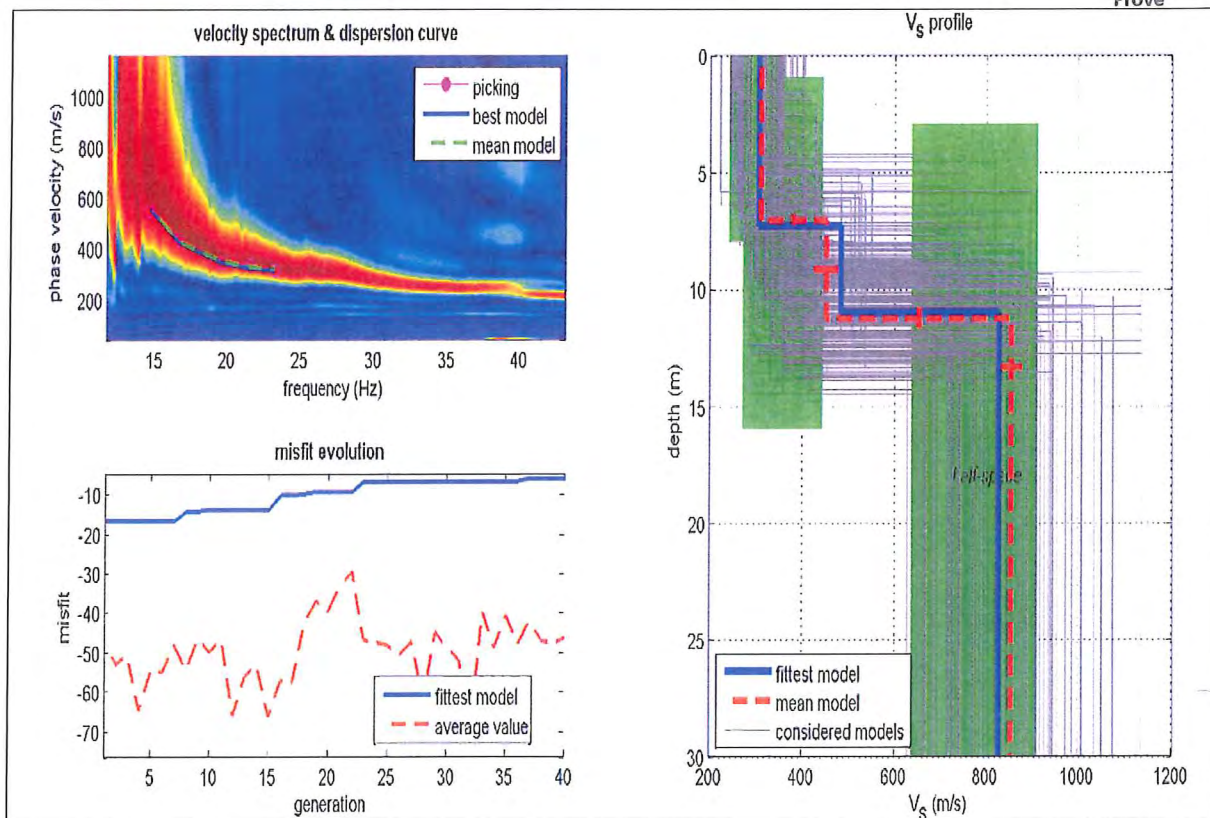


Fig. 7: Andamento delle velocità di taglio (V_s) con il variare della profondità

5. CONCLUSIONI: Categoria di sottosuolo

A partire dal modello sismico monodimensionale, si calcola il parametro V_{S30} , che rappresenta la velocità equivalente di propagazione entro i primi 30 metri di profondità delle onde di taglio. Gli effetti topografici e stratigrafici influenzano il comportamento del volume di terreno interessato dall'opera poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su suolo rigido di riferimento con superficie orizzontale.

Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale, cioè l'azione sismica quale emerge in superficie.

Il D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche delle Costruzioni) prevede una classificazione del sito in funzione della velocità delle onde S nei primi 30 metri di profondità. Per le fondazioni superficiali tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. In mancanza di misure dirette delle velocità delle onde S la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero dei colpi della prova penetrometrica dinamica (nei terreni prevalentemente a grana grossa) o della resistenza non drenata (nei terreni prevalentemente a grana fina).

In questo caso si procede al calcolo del parametro V_{S30} definito come la velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità.

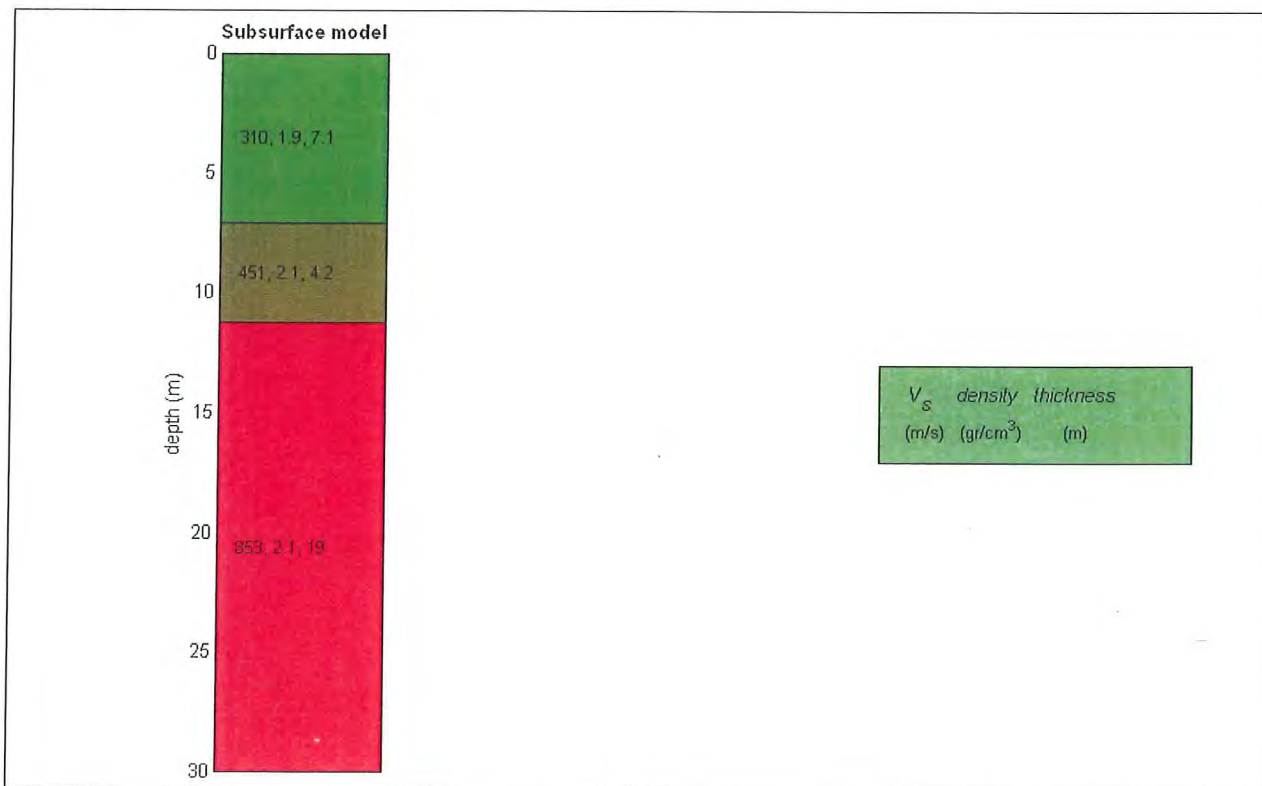


Fig. 8: Andamento delle velocità di taglio (V_s) e della densità con il variare della profondità

Per il calcolo di tale parametro si fa riferimento sia alla velocità delle onde di taglio che allo spessore degli strati attraversati.

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove:

h_i = spessore dello strato i -esimo;

V_i = velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo;

N = numero degli strati nei primi 30 metri.

STENDIMENTO ST1					
Spessori strati	Spessore [m]	Densità [gr/cm ³]	Velocità onda S [m/s]	Rapporto spessore / velocità	Tempi parziali [s]
h_1	7,08	1,90	310	h_1/V_1	0,023
h_2	4,18	2,10	451	h_2/V_2	0,009
h_3	18,74	2,10	853	h_3/V_3	0,022
h_{totale}	30			$\Sigma h_i/V_i$	0,054
$V_{s30} = 30 / 0,054 = 554,8 \text{ m/s}$					

La velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità risulta pari a **554.8 m/s**.

L'area investigata, pertanto, rientra nella **categoria di suolo B**, ovvero si è in presenza di depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).
S1	Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Fig. 8: Classificazione sottosuolo DM 14/01/2008

In funzione della suddetta categoria di suolo si possono ricavare tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici.

6. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 2. Stendimento geofoni





Foto 3. Punto di energizzazione



Foto 4. Massa battente



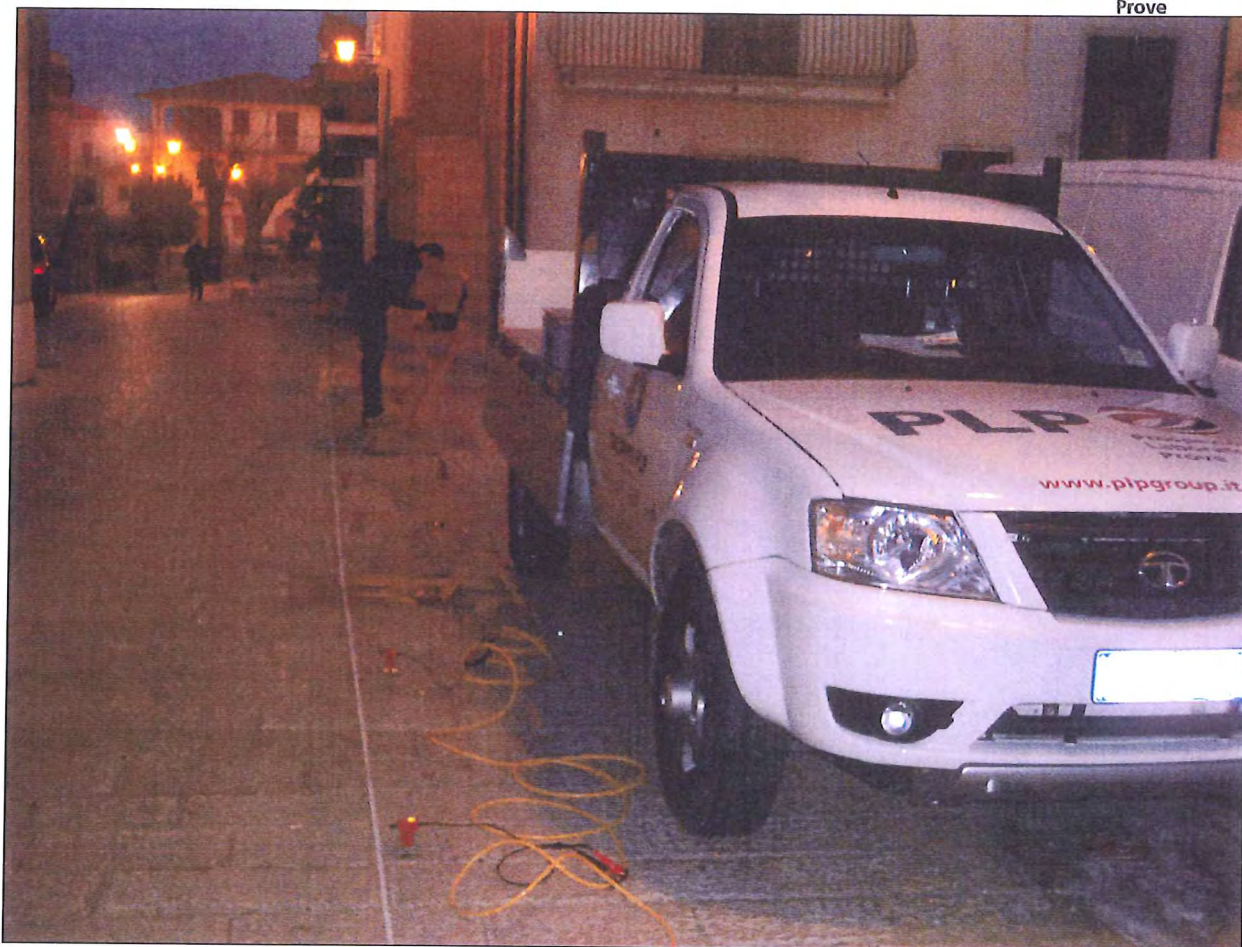



Foto 5. Acquisizione dati



10) Indagini a corredo dello studio geologico per la Bonifica e messa in sicurezza della Discarica Comunale (Geo-Consult srl - 2014):

- n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo (SD1);
- n. 2 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno;
- n. 1 prospezione sismica MASW (MD1).

STRATIGRAFIA		Accettazione N°060/13	Certificato N° 018/14 del 14/01/2014
AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO SECONDO LA NORMA UNI EN 9001:2008		Committente: Geol. Gerardo Cipriano per conto Amm.ne Comunale di Villamaina(AV)	
 GEOCONSULT LAB SRL PROVE SU MATERIALI		Cantiere: Area discarica RSU in località Formulano - Villamaina (AV)	
		Sondaggio: 1 Quota: m dal p.c. Data inizio: 07/01/2014 Data fine: 07/01/2014	
Laboratorio Autorizzato ai sensi del D.P.R. 380/2001 art. 359 Concessione N°6537 del 11/07/2011		Strumentazione: CMW MK 420 D	Diam. Perforaz.: 101 mm
		Tipologia perforazione: Carotaggio continuo <input checked="" type="checkbox"/>	Distruzione <input type="checkbox"/>
		Allegato: Planimetria	

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. N1-N2-N3	Falda (m.dal p.c.)	Rivestim. provv. Attrezzatura installate in foro
0.8	0.8			20% 40% 80% 100%			TERRENO VEGETALE DI NATURA LIMO-SABBIOSA BRUNASTRA					
8.2	8.2				3.0 3.5	she	SABBIE SILTOSE E LIMI SABBIOSI GIALLI ASTRI CON LIVELLI SABBIOSO-ARENACEI LITOIDI O SEMILITOIDI					Ø 127 mm
9.0					12.0 12.5	she	SILT SABBIOSI GRIGIO AZZURRO CON LIVELLI LITOIDI ARENACEI GRIGI ASTRI					TUBO CIECO
21.0	21.0											
30.0												

P.C.= punta chiusa
she= shelly

FINE SONDAGGIO

Lo Sperimentatore
dott.ssa geol. Simona Russo

Pag. 1 di 1

Il Direttore
dott. geol. Nicola Polzone

SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

N° D'ORDINE: 06/14
 COMMITTENTE: Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto
 Comune di Villamaina (AV)
 LOCALITA': Discarica RSU Formulano - Comune di
 Villamaina (AV)
 SONDAGGIO: 1
 CAMPIONE: 1
 PROFONDITA': 3,0-3,5
 DATA INIZIO: 10-01-2014
 DATA FINE: 17-01-2014

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
DENSITA'	γ	19,18	kN/m ³
DENSITA' SECCA	γ_d	15,26	kN/m ³
DENSITA' SATURA	γ_{sat}	19,69	
DENSITA' IMMERSA	γ_i	9,69	kN/m ³
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	γ_s	27,41	kN/m ³
INDICE DEI VUOTI	e	0,796	
POROSITA'	n	44,33	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	Sr	88,44	%
UMIDITA' NATURALE	w	25,69	%
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	ϕ'	26	"
COESIONE DRENATA	c'	3,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	ϕ_{res}	-	"
COESIONE NON DRENATA	Cu	-	kPa
ANALISI GRANULOMETRICA			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	1,82	50,54	47,64
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	2,89	71,90	25,21
GRANULOMETRIA CUMULATIVA			
	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	1,82	51,92	34,25
			ARGILLA
			12,01
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Sabbia siltosa giallastra

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

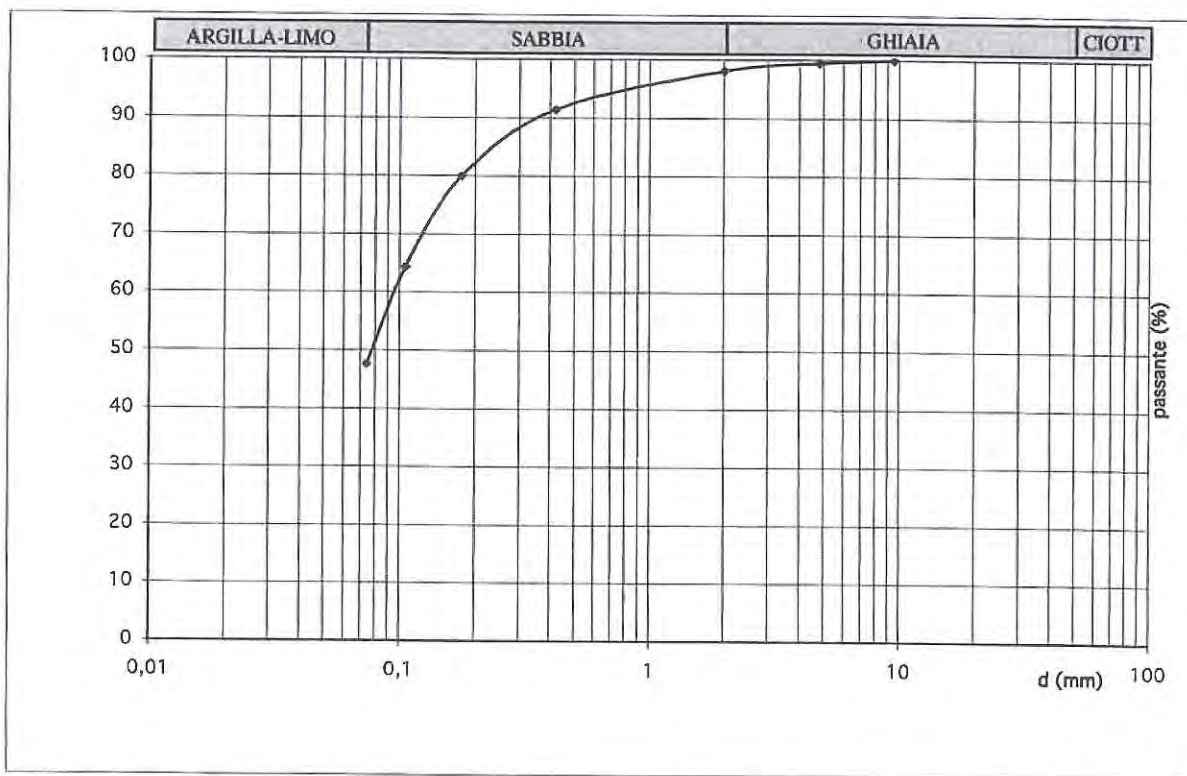


ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

N. d'Ordine : 06/14
Indagine : Bonifica discarica RSU
Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina
Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)
Trincea n° : 1
Profondità di prelievo (m) : 3,0-3,5
Data apertura campione : 10-01-2014
Descrizione del campione : Sabbia siltosa giallastra
Tipo di prova: per via umida
Peso totale del campione (g): 761

N. Certificato : 44/14
Campione n° : 1
Ricevimento campione: 10-01-2014
Data esecuzione prova: 13-01-2014
Umidità (%) : 25,7
Peso secco (g) : 605

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/8	9,53	0	0,00	100,00
N4	4,76	3	0,50	99,50
N10	2,00	11	1,82	98,18
N40	0,42	52	8,59	91,41
N80	0,177	121	19,98	80,02
N140	0,105	216	35,68	64,32
N200	0,074	317	52,36	47,64



Lo sperimentatore
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

N. d'Ordine : 06/14

N. Certificato : 45/14

Indagine : Bonifica discarica RSU

Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina

Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 3,0-3,5

Data ricevimento campione: 10-01-2014

Data apertura campione: 10-01-2014

Data esecuzione prova: 14-01-2014

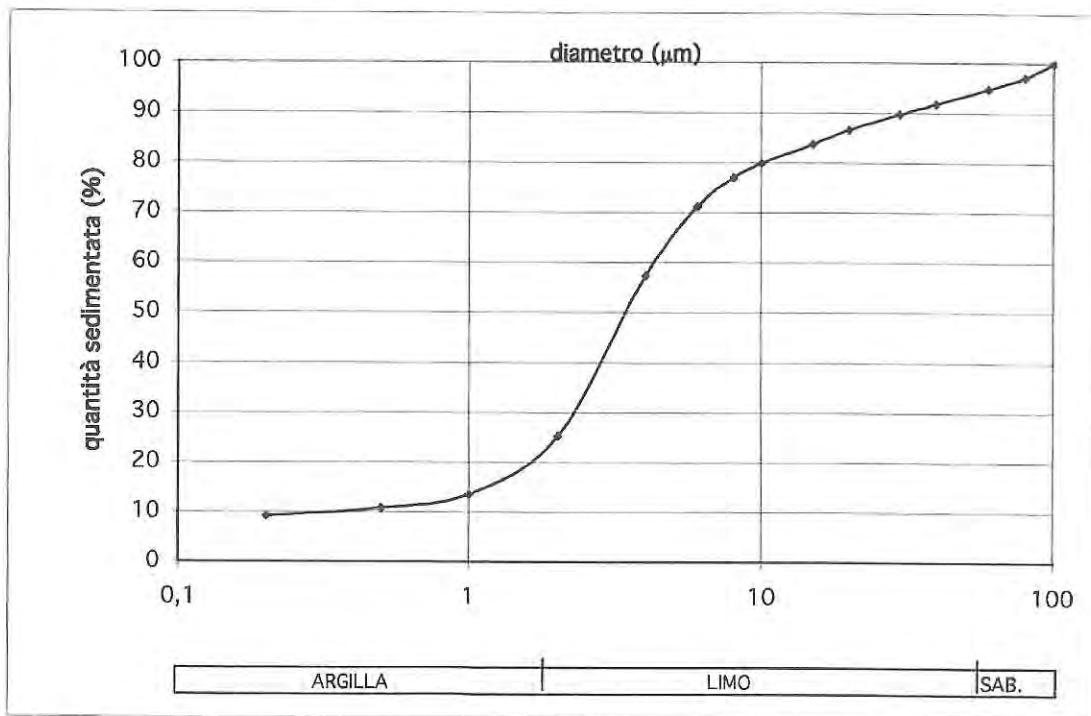
Descrizione del campione : Sabbia siltosa giallastra

Peso totale del campione (g): 40

Temperatura di prova (°C): 21°

Peso specifico dei granuli (kN/m³): 27,41

DIAMETRO (μm)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	9,17
0,5		10,72
1		13,45
2		25,21
4	Limo	57,44
6		71,23
8		76,96
10		79,89
15		83,72
20		86,65
30		89,83
40		91,80
60	94,82	
80	Sabbia	97,11
100		100,00



L'Esperimentatore
 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

N. d'Ordine : 06/14

N. Certificato : 46/14

Indagine : Bonifica discarica RSU

Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina

Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 3,0-3,5

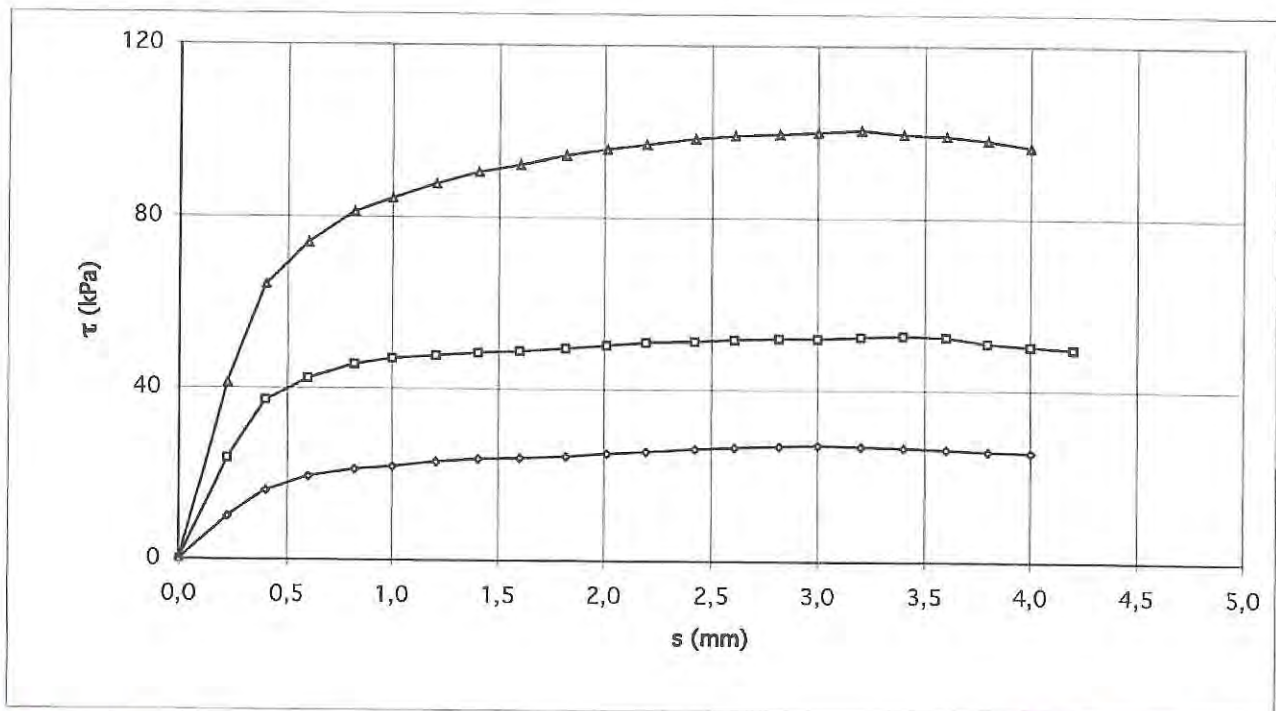
Data ricevimento campione: 10-01-2014

Data apertura campione: 10-01-2014

Data esecuzione prova: 10-01-2014

Descrizione del campione : Sabbia siltosa giallastra

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m ³)	19,13	19,21	19,11
Contenuto naturale d'acqua (%)	25,69	25,69	25,69
Pressione verticale (kPa)	50	100	200
CARATTERISTICHE DELLA PROVA			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,0010		
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

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

N. d'Ordine : 06/14

N. Certificato : 46/14

Indagine : Bonifica discarica RSU

Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina

Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 1

Profondità di prelievo (m) : 3,0-3,5

Data ricevimento campione: 10-01-2014

Data apertura campione: 10-01-2014

Data esecuzione prova: 10-01-2014

Descrizione del campione : Sabbia siltosa giallastra

VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 τ (kPa)	Provino 2 τ (kPa)	Provino 3 τ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	10,0	23,7	41,3
0,4	16,1	37,3	64,2
0,6	19,4	42,3	73,9
0,8	21,2	45,6	81,1
1,0	21,9	47,0	84,3
1,2	23,0	47,7	87,6
1,4	23,7	48,4	90,4
1,6	24,0	48,8	92,2
1,8	24,4	49,5	94,4
2,0	25,1	50,2	95,8
2,2	25,5	51,0	96,9
2,4	26,2	51,3	98,3
2,6	26,6	51,7	99,0
2,8	26,9	52,0	99,4
3,0	27,1	52,0	99,8
3,2	26,9	52,4	100,4
3,4	26,6	52,6	99,4
3,6	26,2	52,4	99,0
3,8	25,8	51,0	98,0
4,0	25,5	50,2	96,5
4,2		49,5	
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



SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

N° D'ORDINE: 06/14
COMMITTENTE: Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina (AV)
LOCALITA': Discarica RSU Formulano - Comune di Villamaina (AV)
SONDAGGIO: 1
CAMPIONE: 2
PROFONDITA': 12,0-12,5
DATA INIZIO: 10-01-2014
DATA FINE: 17-01-2014

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
DENSITA'	γ	19,33	kN/m ³
DENSITA' SECCA	γ_d	15,69	kN/m ³
DENSITA' SATURA	γ_{sat}	19,92	
DENSITA' IMMERSA	γ_i	9,92	kN/m ³
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	γ_s	27,20	kN/m ³
INDICE DEI VUOTI	e	0,733	
POROSITA'	n	42,31	%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	Sr	86,00	%
UMIDITA' NATURALE	w	23,19	%
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	ϕ'	25	°
COESIONE DRENATA	c'	26,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	ϕ_{res}	-	°
COESIONE NON DRENATA	c _u	-	kPa
ANALISI GRANULOMETRICA			
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
(% trattenuta al setaccio n°200)	0,21	38,77	61,02
PARTE FINA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
(% passante al setaccio n°200)	1,07	78,71	20,22
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
	0,21	39,42	48,03
			ARGILLA
			12,34
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Silt sabbioso grigio azzurro

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

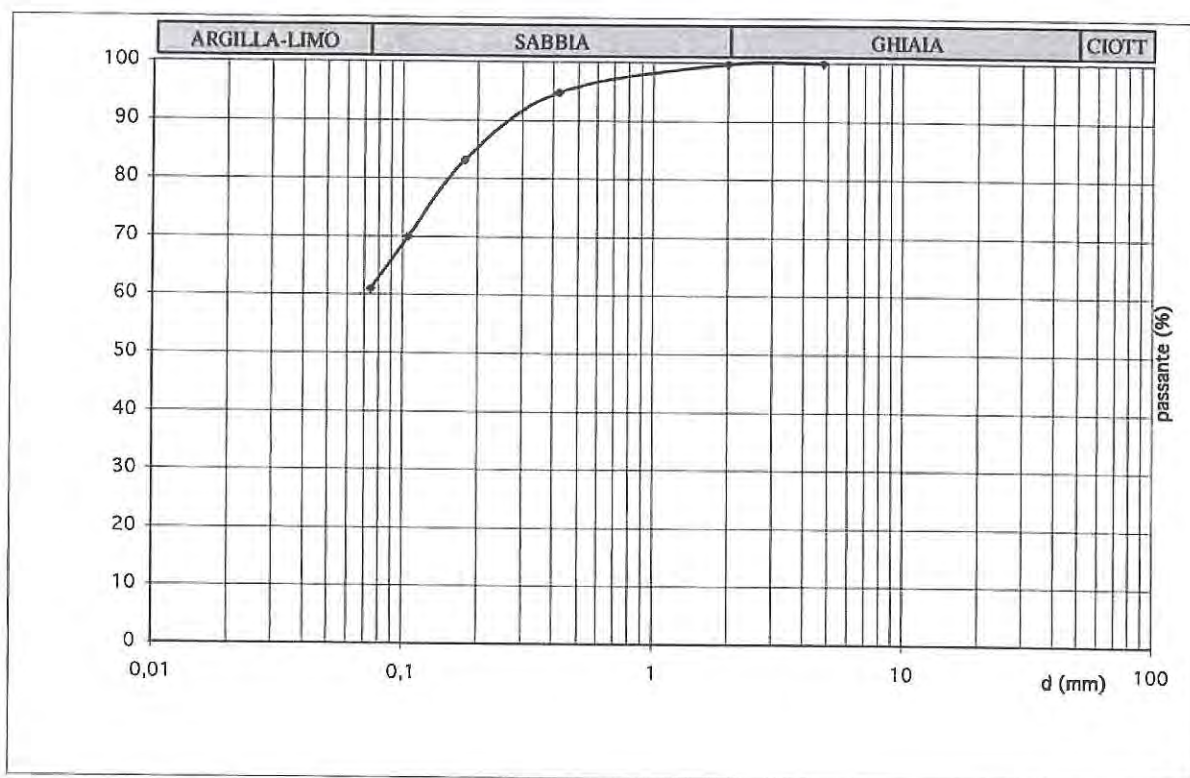


ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

N. d'Ordine : 06/14
Indagine : Bonifica discarica RSU
Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina
Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)
Trincea n° : 1
Profondità di prelievo (m) : 12,0-12,5
Data apertura campione : 10-01-2014
Descrizione del campione : Silt sabbioso grigio azzurro
Tipo di prova : per via umida
Peso totale del campione (g) : 591

N. Certificato : 47/14
Campione n° : 2
Ricevimento campione : 10-01-2014
Data esecuzione prova : 13-01-2014
Umidità (%) : 23,2
Peso secco (g) : 480

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
N4	4,76	0	0,00	100,00
N10	2,00	1	0,21	99,79
N40	0,42	25	5,21	94,79
N80	0,177	81	16,88	83,12
N140	0,105	144	30,02	69,98
N200	0,074	187	38,98	61,02



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 : 06/14

N. Certificato : 48/14

Indagine : Bonifica discarica RSU

Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina

Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)

Sondaggio n°: 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 12,0-12,5

Data ricevimento campione: 10-01-2014

Data apertura campione: 10-01-2014

Data esecuzione prova: 14-01-2014

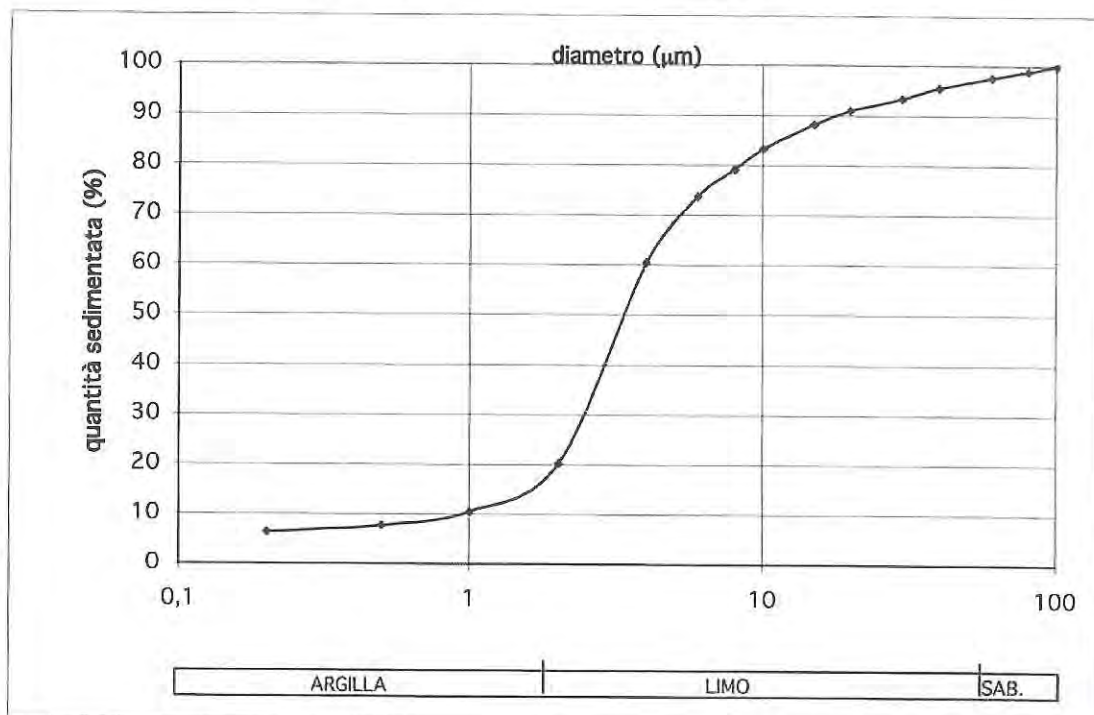
Descrizione del campione : Silt sabbioso grigio azzurro

Peso totale del campione (g): 40

Temperatura di prova (°C): 21°

Peso specifico dei granuli (kN/m³): 27,20

DIAMETRO (μm)		QUANTITA' %
0,2	Argilla	6,36
0,5		7,71
1		10,47
2		20,22
4	Limo	60,55
6		73,74
8		79,13
10		83,28
15		88,20
20		90,92
30		93,41
40		95,56
60	97,54	
80	Sabbia	98,93
100		100,00



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

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

N. d'Ordine : 06/14

N. Certificato : 49/14

Indagine : Bonifica discarica RSU

Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina

Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 12,0-12,5

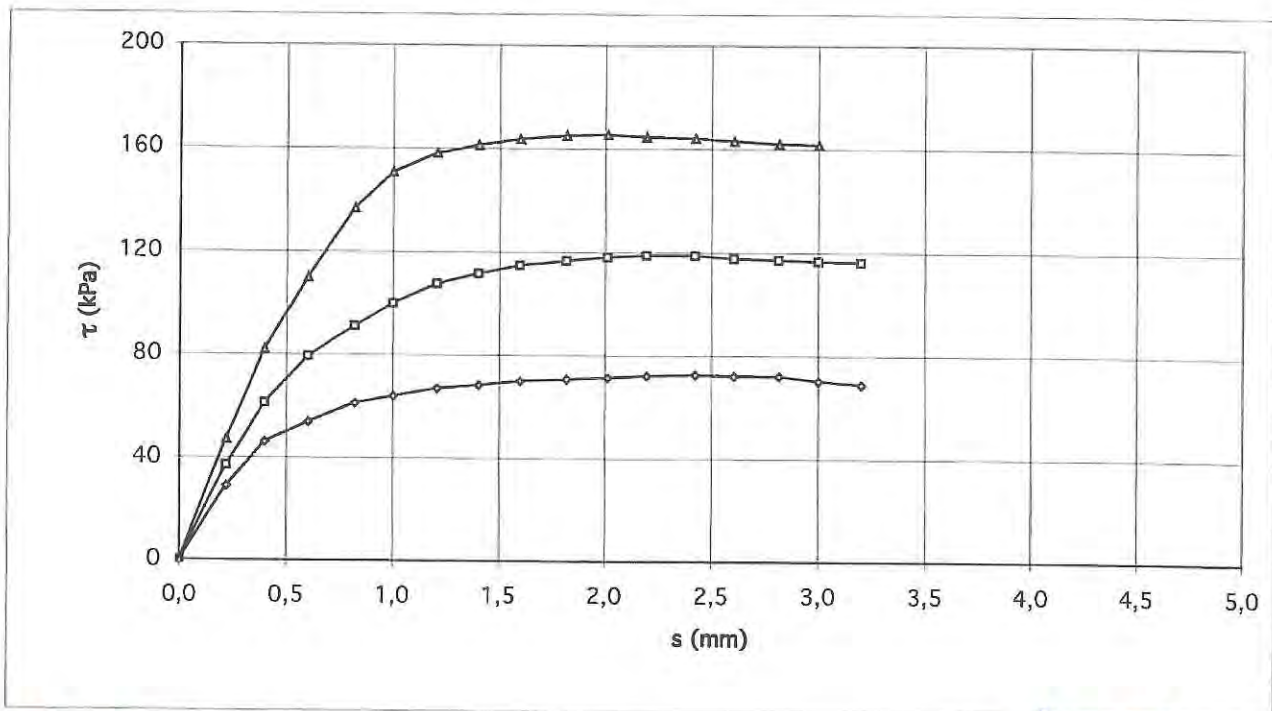
Data ricevimento campione: 10-01-2014

Data apertura campione: 10-01-2014

Data esecuzione prova: 10-01-2014

Descrizione del campione : Sabbia siltosa giallastra

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m ³)	19,27	19,35	19,30
Contenuto naturale d'acqua (%)	23,19	23,19	23,19
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
CARATTERISTICHE DELLA PROVA			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,0030		
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

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

N. d'Ordine : 06/14

N. Certificato : 49/14

Indagine : Bonifica discarica RSU

Committente : Dott. Geol. Gerardo Cipriano per conto Comune di Villamaina

Località : Formulano - Comune di Villamaina (AV)

Sondaggio n° : 1

Campione n° : 2

Profondità di prelievo (m) : 12,0-12,5

Data ricevimento campione: 10-01-2014

Data apertura campione: 10-01-2014

Data esecuzione prova: 10-01-2014

Descrizione del campione : Sabbia siltosa giallastra

VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 τ (kPa)	Provino 2 τ (kPa)	Provino 3 τ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	28,7	36,8	46,9
0,4	45,9	61,2	81,8
0,6	53,6	79,4	110,0
0,8	61,2	90,9	136,8
1,0	64,0	100,0	150,7
1,2	67,0	107,7	157,9
1,4	68,4	111,5	161,2
1,6	69,9	114,8	163,6
1,8	70,8	116,7	165,1
2,0	71,3	118,2	165,4
2,2	72,2	118,7	164,6
2,4	72,5	118,7	164,1
2,6	72,2	117,7	163,2
2,8	72,0	117,2	162,2
3,0	70,3	116,7	161,7
3,2	68,9	116,3	
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. David SeveriniIl Direttore del Laboratorio
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

Dott. Geol. ANNALISA VIETRI
VIA SALVO D'ACQUISTO, 69- 83030 TORRE LE
NOCELE (AV)
VIA DEL FRANCO, 12 - 83100 AVELLINO
CELL. 3384077823



**BONIFICA E LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE
DELL'AREA DISCARICA RSU IN LOCALITÀ
FORMULANO. COMUNE DI VILLAMAINA (AV).
CODICE SITO 4117C002**



Data: gennaio 2014

**IL COMMITTENTE:
DOTT. GEOL. GERARDO CIPRIANO PER CONTO
DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI
VILLAMAINA (AV)**

IL GEOLOGO

DOTT. ANNALISA VIETRI



INDAGINE GEOFISICA TRAMITE TECNICA MASW

GENERALITÀ SULLE TECNICHE DI INDAGINE UTILIZZATE

Il giorno 30/12/2013 la sottoscritta dott. Annalisa Vietri Geologo iscritta all'Ordine Regionale dei Geologi della Campania con numero 2406 su incarico del dott. Geol. Cipriano Gerardo per conto dell'Amministrazione Comunale di Villamaina (AV) ha eseguito un'indagine MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) al fine di determinare il parametro V_{s30} e la categoria del sottosuolo di fondazione, nel rispetto di quanto disciplinato dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14-01-08. Nello specifico le indagini eseguite hanno riguardato un terreno ubicato nel Comune di Villamaina (AV) in Località Formulano che sarà interessato dalla **"BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELL'AREA DISCARICA RSU"**.

L'elaborazione è stata effettuata con il software **Easy MASW della Geostru Software**.

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P-Longitudinale**: onda profonda di compressione;
- **S-Trasversale**: onda profonda di taglio;
- **L-Love**: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R-Rayleigh**: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – "R"

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, DISCARICA RSU – LOCALITÀ FORMULANO VILLAMAINA (AV)



per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

DISCARICA RSU – LOCALITÀ FORMULANO VILLAMAINA (AV)

Via Salvo D'Acquisto, 69- 83030 Torre le Nocelle (AV)
Via Del Franco, 12 – 83100 Avellino
e mail: annalisa.vietri@libero.it Cell.:338/4077823 - P. IVA 02482130644

Pagina 3 di 16



Per ottenere un profilo verticale di velocità V_s bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore. Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di *dispersione*, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi.

La configurazione base di campo e la routine di acquisizione per la procedura MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) sono generalmente le stesse utilizzate in una convenzionale indagine a rifrazione.

La tecnica MASW può essere efficace anche con solo dodici canali di registrazione collegati a geofoni verticali a bassa frequenza (4.5 Hz).

Le componenti a bassa frequenza (lunghezze d'onda maggiori), sono caratterizzate da forte energia e grande capacità di penetrazione, mentre le componenti ad alta frequenza (lunghezze d'onda corte), hanno meno energia e una penetrazione superficiale. Grazie a queste proprietà, una metodologia che utilizzi le onde superficiali può fornire informazioni sulle variazioni delle proprietà elastiche dei materiali prossimi alla superficie al variare della profondità. La velocità delle onde S (V_s) è il fattore dominante che governa le caratteristiche della dispersione.

La procedura MASW può sintetizzarsi in tre stadi distinti:

- acquisizione dei dati sperimentali;
- estrazione della curva di dispersione;
- inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle V_s (profilo 1-D), che descrive la variazione di V_s con la profondità.

L'elaborazione del MASW con software specifico ha consentito di determinare il profilo verticale delle velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio, il valore del parametro V_{s30} e la relativa classe di terreno, nonché la frequenza di risonanza caratteristica del sito.

MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES (MASW) - GENERALITA'

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame è stata effettuata una serie di acquisizioni MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999) utili a definire il profilo verticale della V_S (velocità di propagazione delle onde di taglio) e, tramite valutazione dell'equazione della risonanza e modellazione del rapporto spettrale H/V , stimare il periodo proprio di sito.

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 14 gennaio 2008 (ex DM 14/09/2005).

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_S).

L'analisi dei dati ha consentito di definire i valori del profilo verticale V_S (quindi del parametro V_{s30}) e, successivamente, ottenere una stima della *frequenza di risonanza* di sito in relazione all'amplificazione litologica.

La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della V_{s30} (il valore *medio* della V_S nei primi 30m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{S_i}}} \quad \text{eq. (1)}$$

in cui V_{S_i} e h_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell'*i*-esimo strato.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Strumentazione impiegata

Lo strumento adoperato per l'indagine in oggetto è il DOREMI, prodotto dalla "Sara Electronic Instruments" di Perugia; si tratta di un sismografo a trasmissione digitale del segnale, concepito per garantire la massima flessibilità di utilizzo in tutte le indagini geofisiche ed è costituito da unità miniaturizzate e indipendenti che distribuiscono l'elettronica lungo tutto lo stendimento. È uno strumento adatto ai seguenti tipi di indagine: rifrazione; rifrazione e Microtremori (ReMi); M.A.S.W.; S.A.S.W.; riflessione; down-hole, crosshole; up-hole. L'architettura innovativa del sismografo DoReMi offre un'eccezionale silenziosità ed immunità ai rumori raggiungendo una



dinamica totale di 155dB la quale permette, ad esempio in una indagine per rifrazione, il superamento dei 70 metri energizzando con una mazza da 8 Kg.

I geofoni adoperati sono i geofoni verticali da 4.5Hz.

Nel caso specifico in esame, l'acquisizione è stata eseguita posizionando 16 geofoni da 4.5 Hz lungo un profilo con le seguenti caratteristiche:

- distanza intergeofonica: 1.0 m;
- offset sorgente: 2.0 m;
- durata acquisizione: 1000 ms;
- intervallo di campionamento: 1.0 ms.

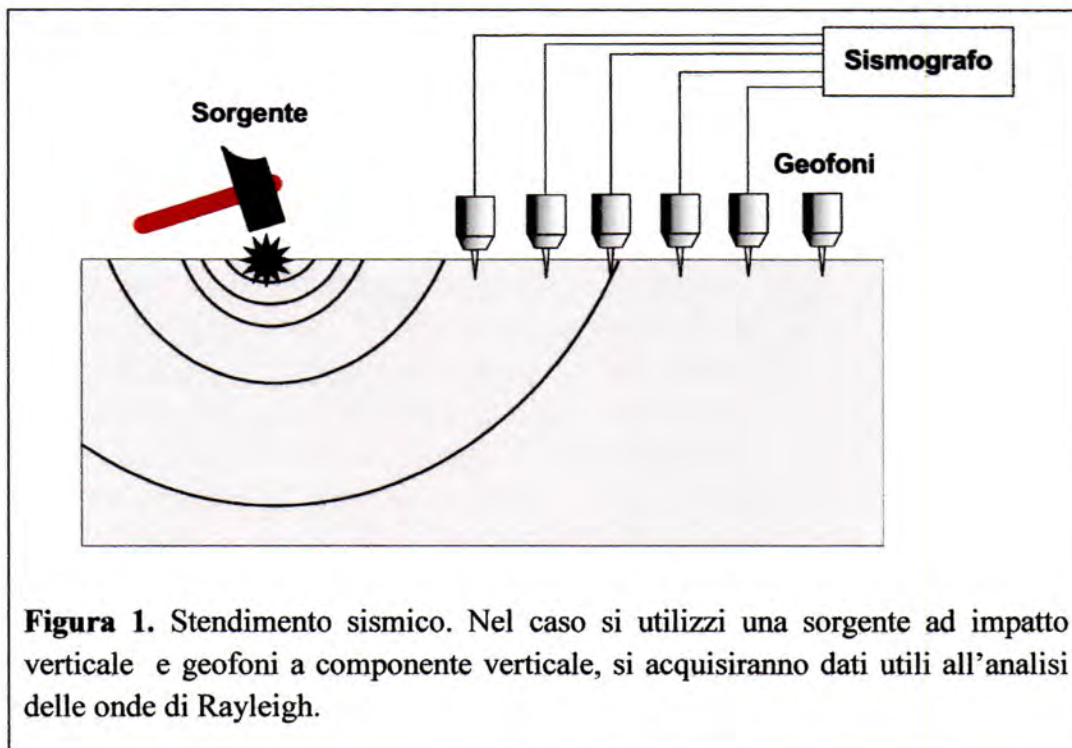


Figura 1. Stendimento sismico. Nel caso si utilizzi una sorgente ad impatto verticale e geofoni a componente verticale, si acquisiranno dati utili all'analisi delle onde di Rayleigh.

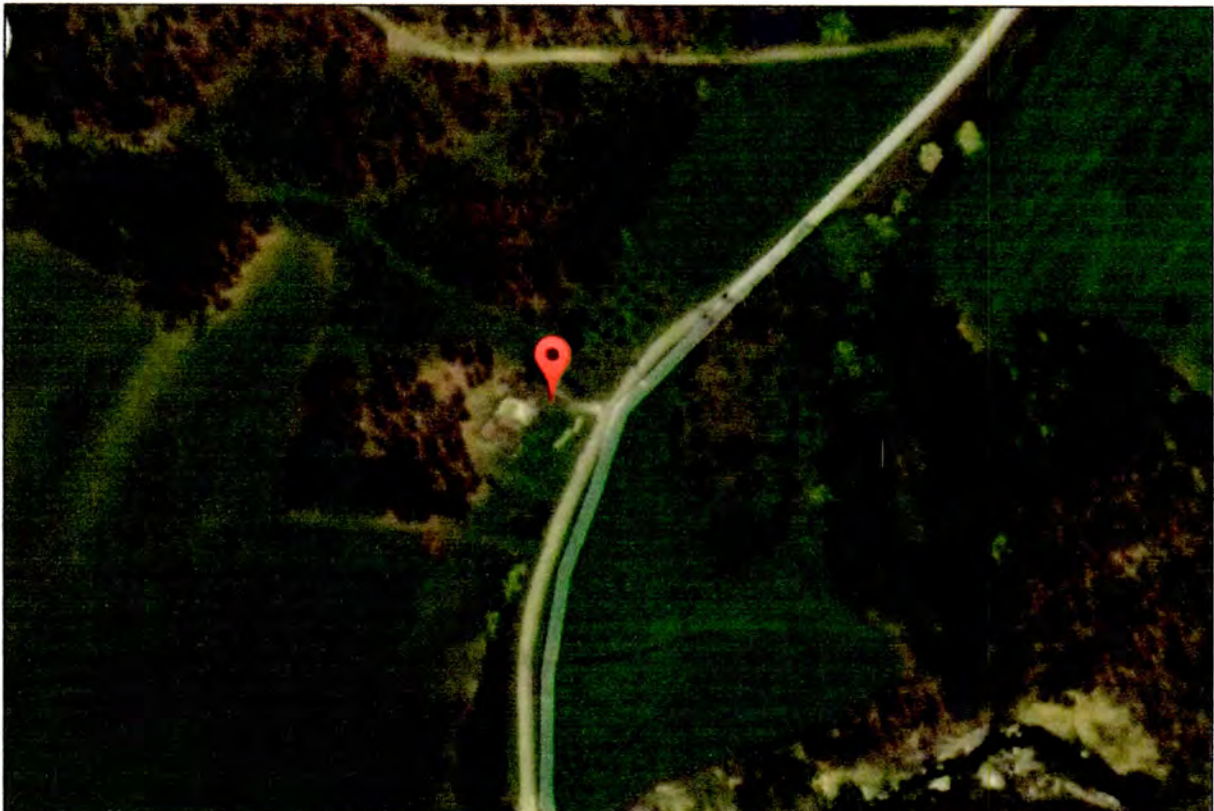
Elaborazione

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software **Easy MASW della Geostru Software**.

I dati *MASW* sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (V_s).

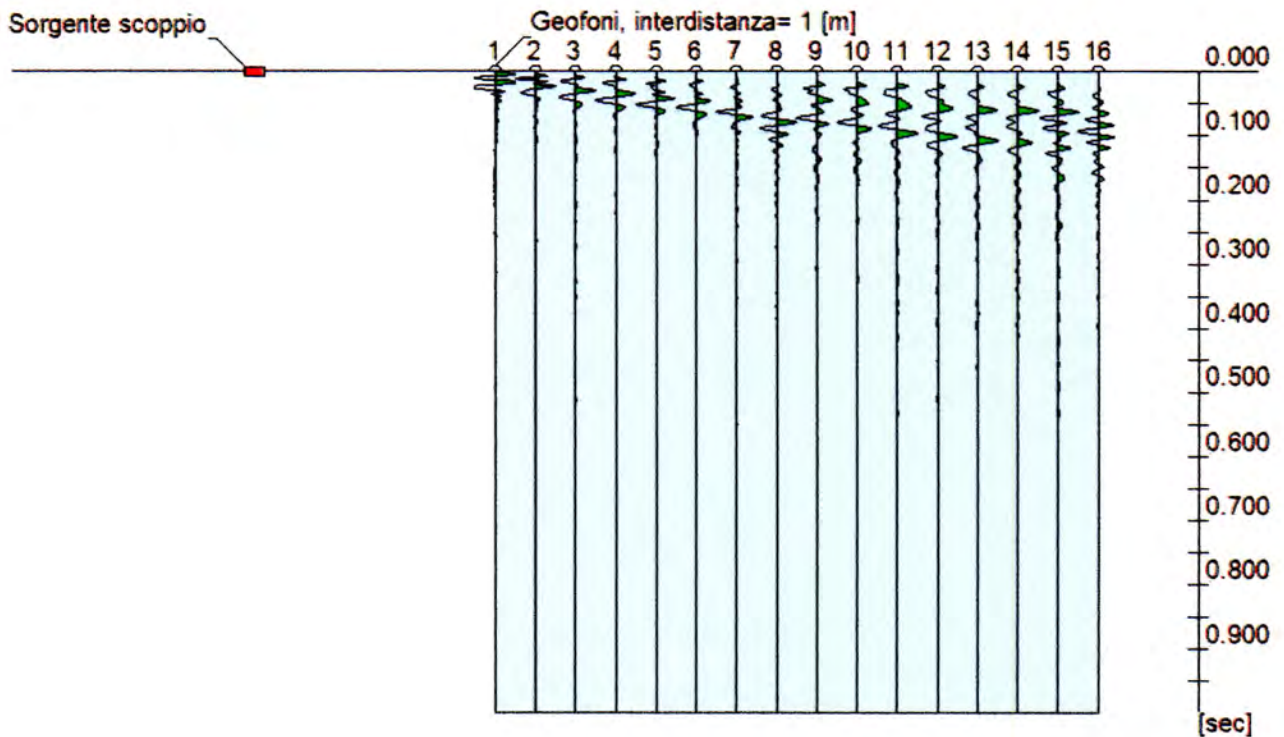
DATI GENERALI

Committente	GEOLOGO GERARDO CIPRIANO PER CONTO AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI VILLAMAINA (AV)
Cantiere	LOCALITÀ FORMULANO
Località	VILLAMAINA (AV)
Latitudine	40.9604
Longitudine	15.0819



TRACCE

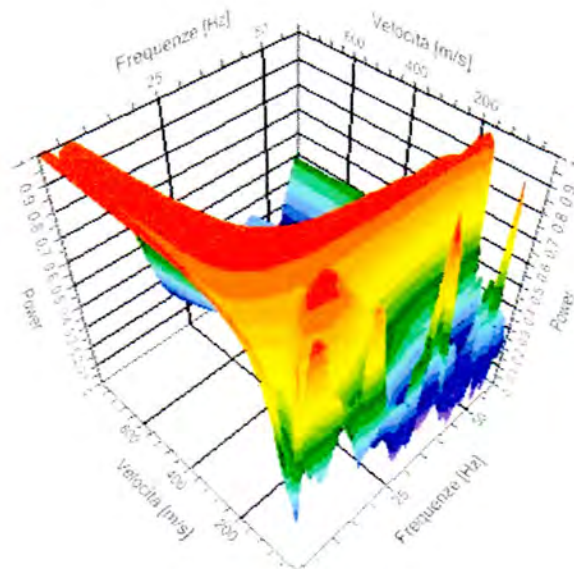
N. tracce	16
Durata acquisizione [msec]	1000.0
Interdistanza geofoni [m]	1.0
Periodo di campionamento [msec]	1.00

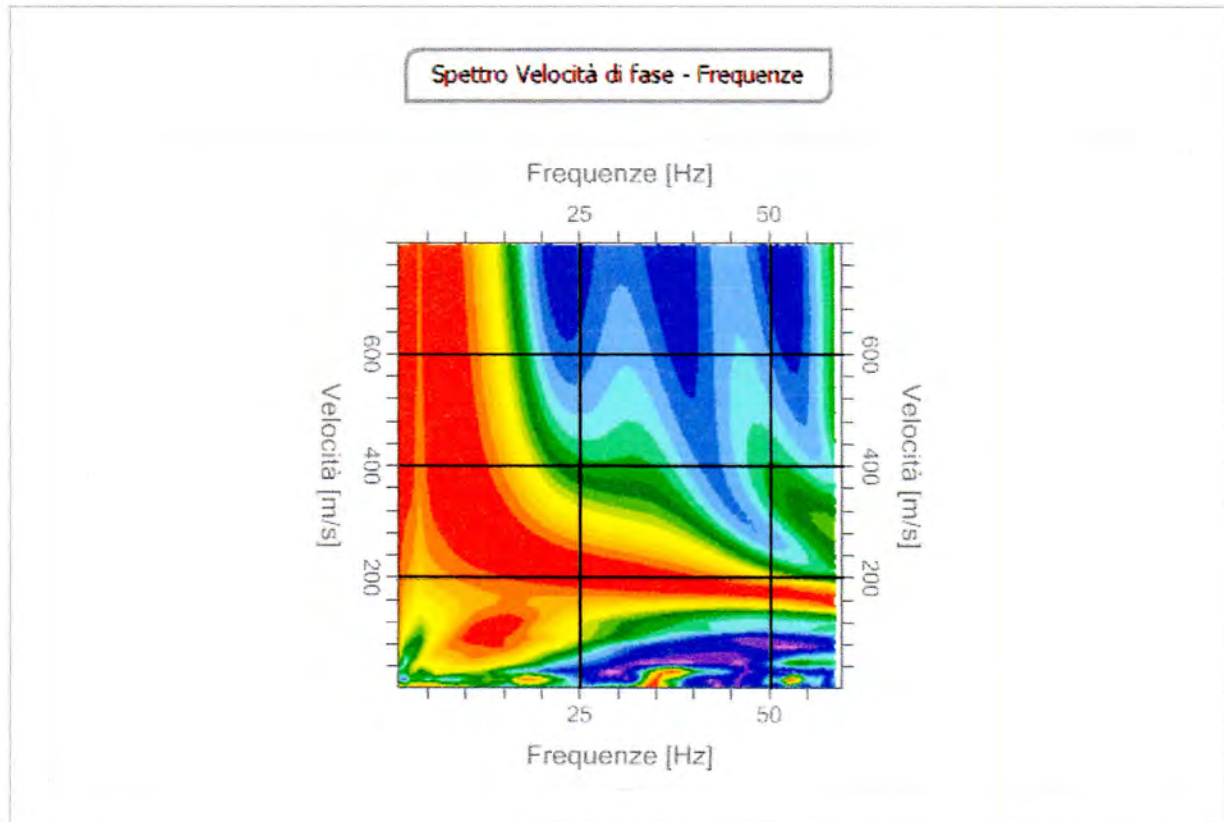


ANALISI SPETTRALE

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

Spettro Velocità di fase - Frequenze

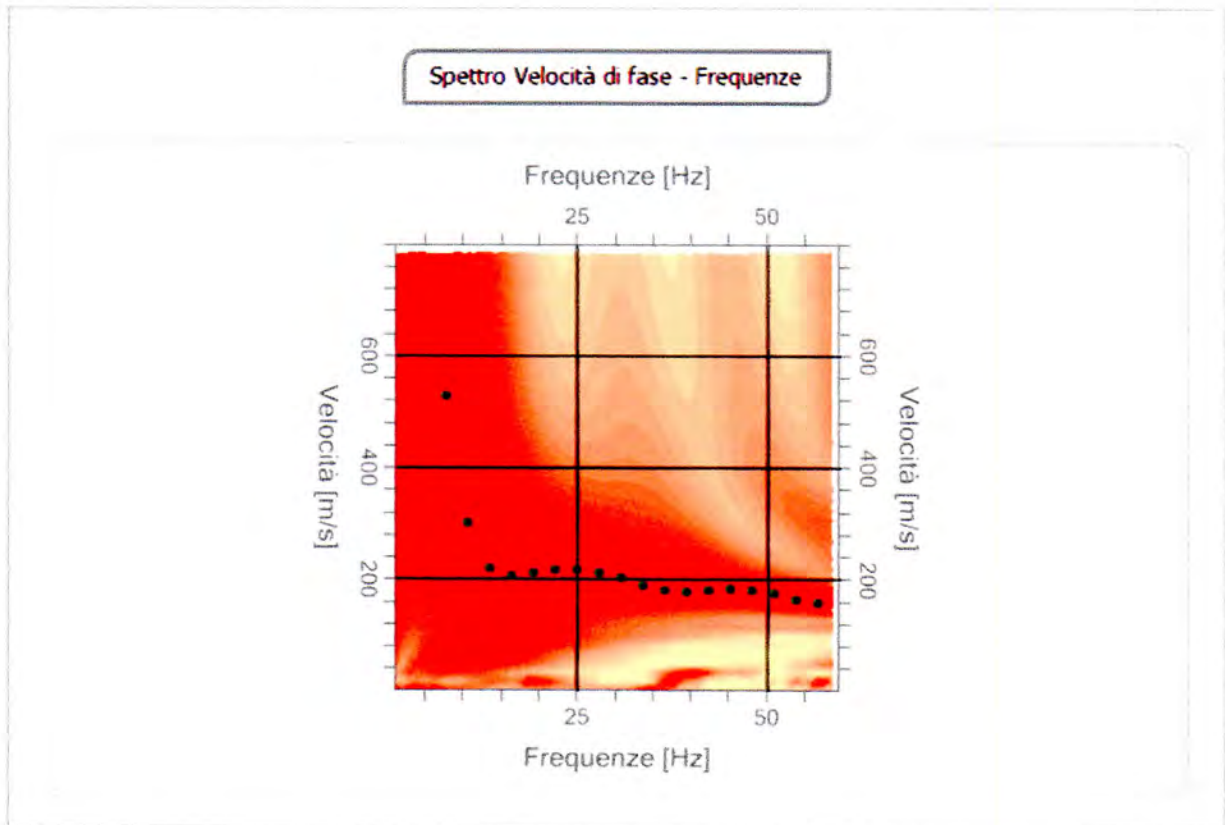




CURVA DI DISPERSIONE

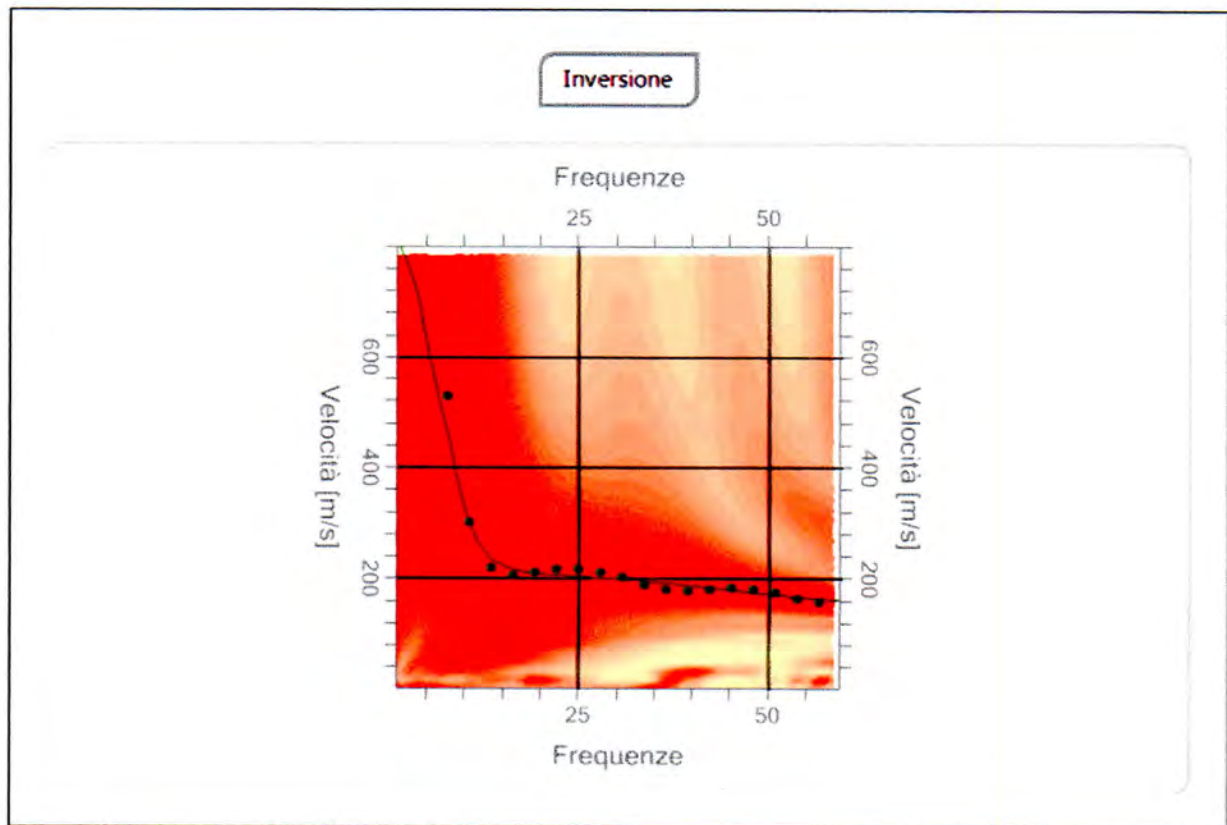
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	7.7	527.1	0
2	10.6	301.9	0
3	13.5	219.8	0
4	16.4	206.4	0
5	19.2	211.4	0
6	22.1	216.2	0
7	25.0	216.3	0
8	27.9	211.6	0
9	30.8	202.5	0
10	33.6	189.0	0
11	36.5	180.5	0
12	39.4	178.5	0
13	42.3	179.9	0
14	45.2	181.6	0
15	48.1	181.2	0
16	50.9	175.6	0
17	53.8	162.6	0
18	56.7	158.3	0

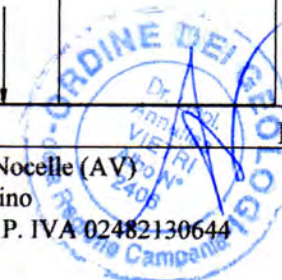
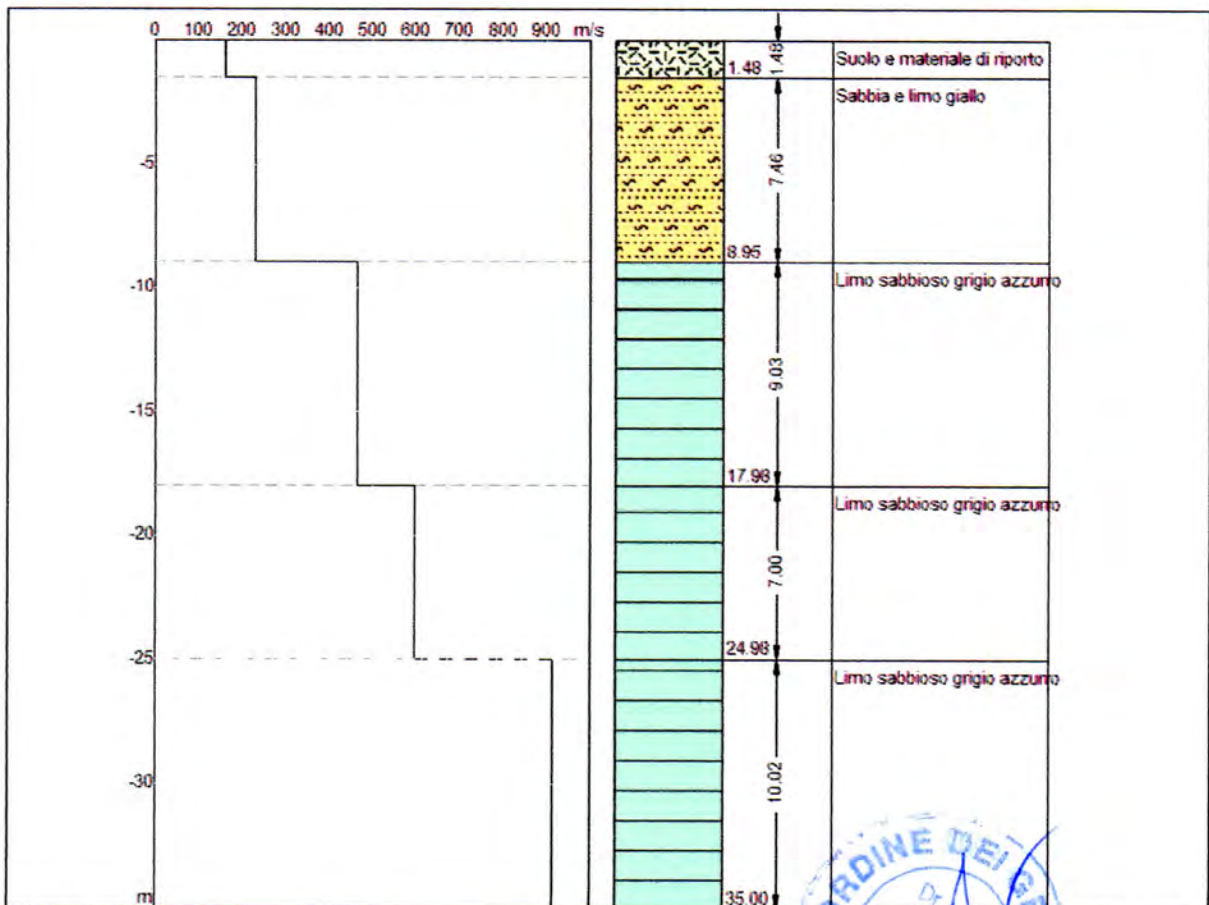
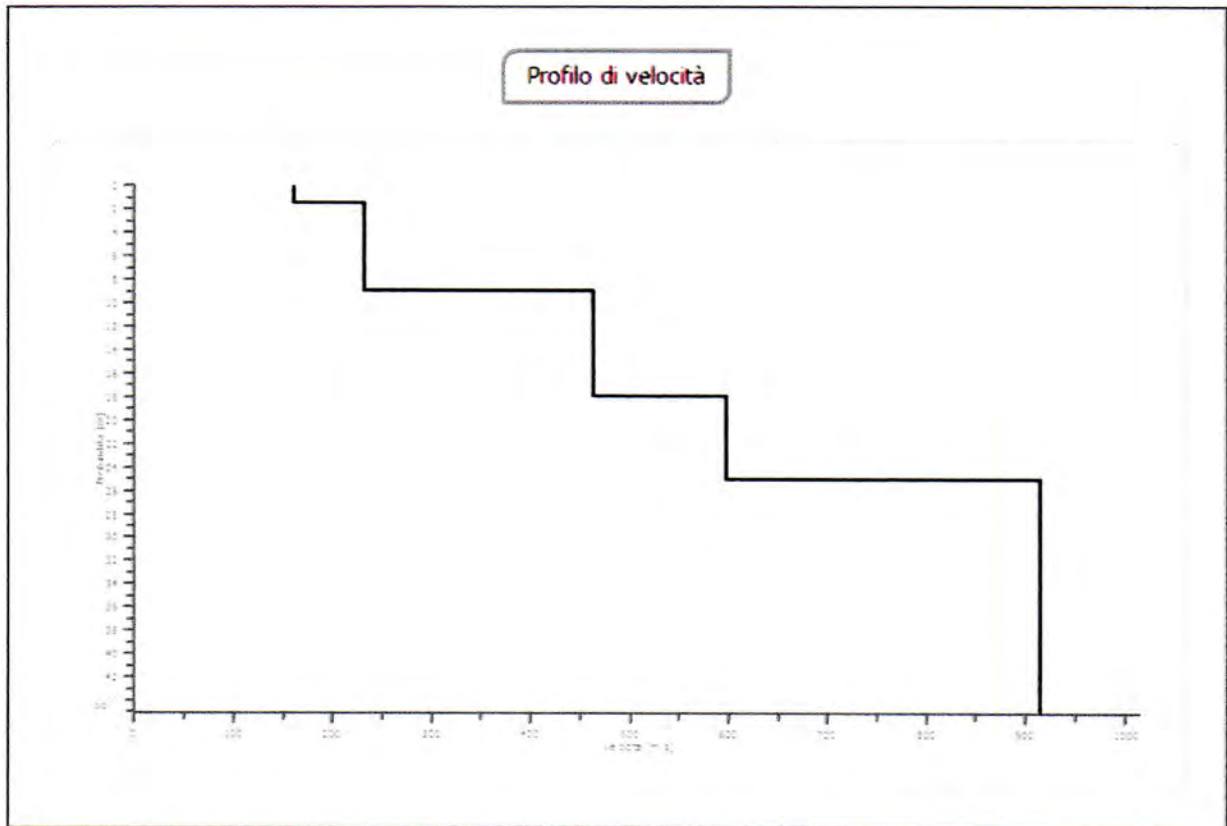




INVERSIONE

n.	Descrizione	Prof. [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coeff. Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	Suolo e materiale di riporto	1.48	1.48	1500.0	0.3	No	310.1	159.5
2	Sabbia e limo giallo	8.95	7.46	1900.0	0.3	Si	430.9	230.3
3	Limo sabbioso grigio azzurro	17.98	9.03	2000.0	0.3	No	837.4	462.9
4	Limo sabbioso grigio azzurro	24.98	7.00	2050.0	0.3	No	1064.0	597.2
5	Limo sabbioso grigio azzurro	∞	∞	2100.0	0.3	No	1628.4	914.0





RISULTATI

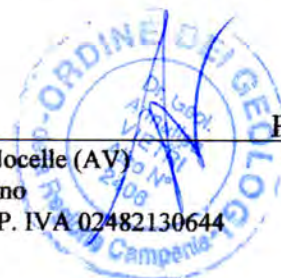
Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	382.57
Categoria del suolo	B

Profondità piano di posa [m]	1.00
Vs30 [m/sec]	409.59
Categoria del suolo	B

Profondità piano di posa [m]	2.00
Vs30 [m/sec]	434.35
Categoria del suolo	B

Profondità piano di posa [m]	3.00
Vs30 [m/sec]	455.77
Categoria del suolo	B

SOTTOSUOLO DI TIPO B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).



ALTRI PARAMETRI GEOTECNICI

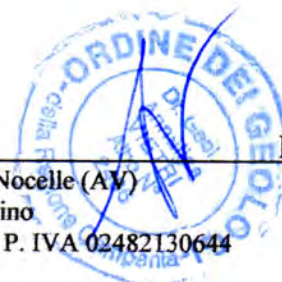
n.	Prof. [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G ₀ [MPa]	E _d [MPa]	M ₀ [MPa]	E _y [MPa]	N _{SPT}	Q _c [kPa]
1	1.48	1.48	159.54	310.10	1400.0	0.32	35.64	134.63	87.11	94.08	N/A	244.27
2	8.95	7.46	230.34	430.93	1800.0	0.30	95.50	334.26	206.92	248.31	N/A	1546.47
3	17.98	9.03	462.87	837.36	1900.0	0.28	407.07	1332.22	789.46	1042.09	N/A	N/A
4	24.98	7.00	597.24	1064.02	1950.0	0.27	695.57	2207.67	1280.25	1766.74	N/A	N/A
5	∞	∞	914.05	1628.42	1950.0	0.27	1629.19	5170.90	2998.65	4138.14	0	N/A

G₀: Modulo di deformazione al taglio;

E_d: Modulo edometrico;

M₀: Modulo di compressibilità volumetrica;

E_y: Modulo di Young;





11) Indagini a corredo dello studio geologico per la sistemazione dell'area in frana in località Gaudiello-Campo Sportivo (Geo-Tecnica - Anno 2021):

- n. 4 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (SG1 ÷ SG4);
- n. 4 analisi e prove di laboratorio su campioni indisturbati di terreno;
- n. 2 prospezioni sismiche MASW (MG1 – MG2);
- n. 1 prospezione sismica DOWN-HOLE (SG1DH);
- n. 1 prospezione sismica HVSR (TG1).

Profondità: 30,00 mt Cassette: n°6 Quota p.c. data esecuzione: da 6/4/2021 al 6/4/2021 Attrezzatura: Trivel Mac TM10FG
 Tipo carotaggio: continuo Ø 101 mm Tipo carotiere: semplice Rivestimento: Ø 127 mm a mt 9,0 Operatore: Rocco Marcarelli
 Condizionamento foro e note:

ISTALLATO TUBO IN PVC PER ESECUZIONE PROVA DOWN-HOLE

Scala 1:150

Profondità metri	Spess. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot			Camp. <small>S=Sshelby O=Osterberg M=Mazier</small>	Poker (Kg/cm2)	H ₂ O	SPT <small>A= punta aperta C=punta chiusa</small>	Nspt
				25	50	75					
1	0,5	0,5	Massetto e massiciata								
2	2,0	1,5	Limo debolmente argilloso e sabbioso di colore bruno molto molle e compressibile commisto a materiale di riporto								
3											
4			Limo sabbioso argilloso di colore avana molto compressibile con bassa percentuale di carotaggio							A Mt 1,4 (17-5-3)	8
5											
6	5,9	3,9									
7							6,0			A Mt 6,5 (18-21-27)	48
8							C1 S 6,5				
9											
10											
11			Limo debolmente argilloso di colore rosa variegato giallastro-marroncino di discreta consistenza poco umido passante a rossiccio								
12											
13											
14											
15	14,7	8,7									
16	16,0	1,3	Limo debolmente argilloso di colore grigiastro								
17			Sabbia limosa di colore grigio a tratti medio-grossolana compatta con livelli dotati di debole cementazione								
18	17,7	1,7									
19										A Mt 18,5 (16-25-38)	63
20											
21											
22			Limo debolmente argilloso di colore rossastro consistente a tratti con struttura scagliosa fogliettata prevalentemente argilloso-marnosa								
23											
24											
25											
26	25,5	7,8									
27											
28			Limo debolmente argilloso di colore grigio consistente con noduli e sfumature rossastre								
29											
30	30,0	Fine Foro									
31											
32											
33											

Profondità: 30,00 mt Cassette: n°6 Quota p.c. data esecuzione: da 7/4/2021 al 7/4/2021 Attrezzatura: Trivel Mac TM10FG
 Tipo carotaggio: continuo Ø 101 mm Tipo carotiere: semplice Rivestimento: Ø 127 mm a mt 6,0 Operatore: Rocco Marcarelli
 Condizionamento foro e note:

ISTALLATO tubo inclinometrico e relativo pozzetto in ferro

Scala 1:150

Profondità metri	Spess. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot 25 50 75	Camp. S=shelby O=Osterberg M=Mazier	Poket (Kg/cm2)	H ₂ O	SPT A= punta aperta C=punta chiusa	Nspt
1	0,5	0,5	Massicciata calcarea con pietrame di dimensioni massime di 2-3 cm						
2									
3			Limo argilloso giallastro avana a tratti con noduli debolmente sabbioso plastico, compressibile, struttura caotica con inclusi livelli grigio scuri nerastrati di materiale paleosuolizzato. I livelli nerastrati sono abbastanza diffusi e in prevalenza tra 1,1+1,3 mt, 1,7+1,9 mt, 3,7+4,0mt, 4,2+4,3 mt, e livelli inferiori al decimetro a 5,4, 5,4, 5,7 metri		2,0 C1 S 2,5			A Mt 2,5 (6-6-11)	17
4									
5									
6	6,2	5,7							
7			Limo debolmente argilloso di colore rosa variegato giallastro-marroncino di discreta consistenza poco umido passante a marroncino						
8	8,0	1,8						A Mt 8,0 (13-15-21)	26
9			Limo argilloso di colore grigio compatto con livelli più scuri e con inclusi rari clasti biancastri millimetrici tra 9,5+10,0						
10									
11	11,2	3,2			10,5 C2 S 11,0				
12	12,0	0,8	Sabbia limosa di colore grigio a tratti medio-grossolana compatta					A Mt 12,5 (39-Rif)	Rif
13									
14			Limo debolmente argilloso di colore grigiastro con livelletti debolmente sabbiosi e con inclusi piccoli clasti eterometrici millimetrici sparsi nell'ammasso, presenza di livelletti marnosi e marnoso-argillosi, compatto						
15									
16									
17	17,0	5,0							
18			Limo debolmente argilloso di colore rossastro con qualche livelletto leggermente piu umido. All'interno presenza di piccoli clasti calcarei minuti, rari noduli debolmente sabbiosi e di rarissime sfumature grigiastre. Tra 18,7 e 19,0 metri inclusi clasti calcarenitici di dimensioni anche decimetriche a spigoli vivi						
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30	30,0	Fine Foro							
31									
32									
33									

Profondità: 20,00 mt Cassette: n°4 Quota p.c. data esecuzione: da 8/4/2021 al 8/4/2021 Attrezzatura: Trivel Mac TM10FG
 Tipo carotaggio: continuo Ø 101 mm Tipo carotiere: semplice Rivestimento: Ø 127 mm a mt 3,0 Operatore: Rocco Marcarelli
 Condizionamento foro e note:

ISTALLATO tubo piezometrico con relativo pozzetto in ferro

Scala 1:150

Profondità metri	Spess. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot 25 50 75	Camp. S=shelby O=Osterberg M=Mazier	Poket (Kg/cm2)	H ₂ O	SPT A= punta aperta C=punta chiusa	Nspt
1	0,8	0,8	Limo debolmente argilloso di colore nocciola plastico passante a giallastro striato nocciola						
2	1,6	0,8	Limo debolmente argilloso e deb sabbioso di colore giallo poco consistente						
3	3,0	1,4	Limo debolmente argilloso di colore giallastro di discreta consistenza		2,0 C1 S		2,25	A Mt 2,5 (8-25-35)	60
4	4,5	1,5	Limo debolmente sabbioso passante a debolmente argilloso di colore rosa con sfumature marroni						
5	5,0	0,5	Limo sabbioso passante a deb. argilloso nero compatto materiale paleosuolizzato						
6	6,5	1,5	Limo argilloso di colore rosso bruno, compatto con frazione sabbiosa, presenza di un livello decimetrico nerastro a 5,7 metri		6,5 C2 S				
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18	18,2	11,7	Limo debolmente argilloso di colore grigio compatto con presenza di rari clasti e scaglie marnose e livelletti sabbiosi, dalla profondità di 14,2 metri risulta più umido e a componente prevalentemente argillosa						
19									
20	20,0	Fine Foro	Limo argilloso di colore rossastro leggermente umido con inclusi clasti millimetrici raramente centimetrici						
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									

Profondità: 20,00 mt Cassette: n°4 Quota p.c. data esecuzione: da 9/4/2021 al 9/4/2021 Attrezzatura: Trivel Mac TM10FG
 Tipo carotaggio: continuo Ø 101 mm Tipo carotiere: semplice Rivestimento: Ø 127 mm a mt 3,0 Operatore: Rocco Marcarelli
 Condizionamento foro e note:

I stallato tubo piezometrico con relativo pozzetto in ferro

Scala 1:150

Profondità metri	Spess. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot			Camp. <small>S=shelby O=Osterberg M=Mazier</small>	Poker (Kg/cm2)	H ₂ O	SPT <small>A= punta aperta C=punta chiusa</small>	Nspt
				25	50	75					
1	0,5		Massicciata e riporto								
2			Limo debolmente argilloso di colore giallastro di media consistenza con inclusi rari clasti alcuni millimetrici				1,5			A Mt 2,0 (8-9-12)	21
3							C1 S 2,0				
4	3,3 3,7	0,4 3,2	Limo debolmente argilloso di colore giallastro variegato grigiastro								
5			Limo argilloso e argilla marnosa di colore grigiastro compatto, talvolta con scagliettato, presenza di rari livelli e/o inclusi debolmente sabbiosi								
6							5,0				
7							C2 S 5,5				
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20	20,0	Fine Foro									
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											

Accettazione Prove Terre n. 297
del 13 Aprile 2021

Certificati di Prova da n° 504 a n° 522.

Spett.le
DOTT. GEOL. CARMINE DE CICCO

Committente: **AMMINISTRAZIONE COMUNALE**

“SISTEMAZIONE AREA IN FRANA”

Loc: Gaudiello

Comune di Villamaina (AV)

LABORATORIO PROVE SU TERRE E ROCCE



Questo LABORATORIO PROVE SU TERRE e ROCCE, attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM÷AASHTO, ha esaminato i campioni indisturbati di terreno prelevati in data 06-07-08-09/04/2021 dai nostri tecnici settore geognostica nel sito di cui i lavori ne sono oggetto.

Su di essi sono state eseguite, come richiesto, complessivamente:

- n° 4 Apertura del Campione Indisturbato e relativa Identificazione Visiva;
- n° 4 Determinazione delle Costanti Fisiche Generali;
- n° 4 Determinazione dei Limiti ed Indici di consistenza;
- n° 4 Analisi Granulometrica con vagli ASTM e Densitometria;
- n° 3 Prova di Taglio Diretto drenato consolidato;
- n° 1 Prova di Taglio Diretto drenato consolidato + Prova di Taglio Residuo;
- n° 1 Prova di Compressione Edometrica con 7 gradini di carico e 3 di scarico;
- n° 2 Prova di Compressione ad Espansione Laterale Libera.

Gli esiti sono riportati nei Certificati di prova allegati, da n° 504 a n° 522,

Tanto dovevasi.

Benevento, 26 Aprile 2021.



Il Direttore del Laboratorio:



Dott. Geol. Umberto Lonardo

RIEPILOGO PROVE VILLAMAINA (AV)				
CAMPIONI	S1C1	S2C1	S3C2	S4C1
m	6,00-6,50	2,00-2,50	6,50-7,00	1,50-2,00
	MARRONCINO VAREGATO	MARRONCINO VAREGATO NERASTRO CFG	GRIGIO SCURO	GIALLASTRO- MARRONCINO
Yn (kN/m ³)	19,03	19,15	19,29	18,76
Wn (%)	20,06	30,03	22,96	21,62
Gs (kN/m ³)	26,63	26,61	26,63	26,63
e⁰	0,680	0,807	0,698	0,727
n (%)	40,48	44,67	41,11	42,09
Sr (%)	78,52	99,01	87,60	79,23
Ysat (kN/m ³)	19,89	19,19	19,80	19,63
LIMITI				
LL (%)	56,39	57,5	51,53	43,76
LP (%)	29,94	26,52	30,53	24,32
IC	1,4	0,9	1,4	1,1
GRANULOMETRIA				
GHIAIA	0,7	0,9	0	9,9
SABBIA	10,1	3,3	0,6	34,6
LIMO	70,3	76,2	81,9	39,1
ARGILLA	18,9	19,7	17,6	16,4
DENOMINAZIONE	LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO	LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO
TAGLIO				
φ (° DEG)	18,8	22	19,5	23,7
C (kN/m ²)	15,7	8,3	17,4	10,4
TAGLIO RESIDUO				
φ (° DEG)	/	/	19	/
C (kN/m ²)	/	/	8,5	/
EDOMETRICA				
E_d (kN/m ²) tra 100 e 1000 kPa	/	/	/	8849
ESPANSIONE LATERALE LIBERA				
C_U (kPa)	50,5	25,2	/	/



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1	Indisturbato	Prelievo del: 06-apr-21	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 6-apr-2021		Data apertura campione: 14-apr-2021	Prelevato da: Geo-Tecnica


APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø <9,50mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	3,8 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5Y - 4/3 olive brown
Colore:	MARRONCINO VARIEGATO
Denominazione:	LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO
OSSERVAZIONE:	
	* Valore medio su 10 determinazioni
con: 50+25 %Pass.	...oso: 25+15 %Pass.
	debolmente ...oso: 15+5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

	CERTIFICATI N.
 - COSTANTI FISICHE GENERALI	504
 - LIMITI di ATTERBERG	505
 - ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
 - ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	506
 - TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	507
 - TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
 - PROVA EDOMETRICA	
 - PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
 - PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	508
 - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
 - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
 - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
 - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
 - PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
 - DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
 - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
 - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
 - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
 - PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
 - PROVA CBR	



Il Direttore del Laboratorio 



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI

(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 297 del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 504

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. GT - 7.5.1.1.e/d/e C

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comunale Progetto: Sistemazione area in frana
 Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco Località: Gaudiello Villamaina (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **SIC1** Indisturbato Prelievo del: **06-apr-21** Profondità, m: **6,00-6,50**
 Data ricevimento campione: 6-apr-2021 Data apertura campione: 14-apr-2021 Data di prova: 14-apr-2021

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)

DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
Contenitore, n	Q2	F3	M1	
Massa Contenitore, g	20,86	21,51	21,00	
Massa Cont + Terra Umida, g	54,20	55,72	60,58	
Massa Cont + Terra Secca, g	48,65	49,98	53,97	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	19,97%	20,16%	20,05%	20,06%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)

DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	H	2	
Massa Volumometro, g	65,22	59,30	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	141,34	136,22	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	18,93	19,12	19,03
PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³			15,85

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	VII	357	
Massa Campione Secco, g	15,02	15,06	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	87,17	90,40	23
Massa Picnometro + Acqua, g	77,78	80,98	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,61	26,64	26,63

GRANDEZZE INDICI

• INDICE dei VUOTI (e^*)	0,680
• POROSITA' (n), %	40,48
• GRADO di SATURAZIONE (S _v)	78,52%
• PESO di VOLUME SATURO, γ_{sat} , kN/m ³	19,89

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318 e ASTM D 427)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 505

del 26-apr-21

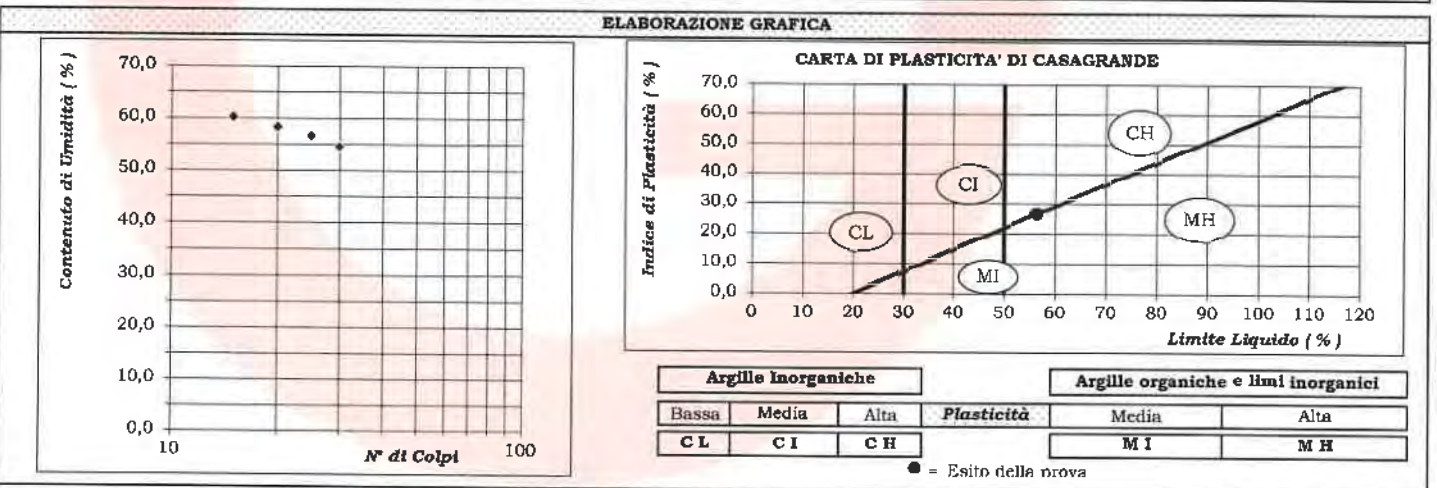
pag. 1/1

Mod. G.T-7.5.1.1fC - Rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione arca in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1	Indisturbato	Prelievo del: 06-apr-21	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 06-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data di prova: 16-apr-21

LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318)							
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	4	5	LIMITE LIQUIDO	
	F	N2	F1	M2			
	Contenitore, n						
	Massa Contenitore, g	6,35	8,86	8,75	8,74		
	Massa Cont. + Terra Umida, g	7,52	9,81	9,61	9,76		
Massa Cont. + Terra Secca, g	7,08	9,46	9,30	9,40			
Colpi, n	15	20	25	30		25	
CONTENUTO D'ACQUA, %	60,3	58,3	56,4	54,5		56,4	

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)					
DETERMINAZIONE, N	1	2	3		
	J1	A2			
	Contenitore, n				
	Massa Contenitore, g	8,73	8,69		
Massa Cont. + Terra Umida, g	9,57	9,50			
Massa Cont. + Terra Secca, g	9,38	9,31			
CONTENUTO ACQUA, %	29,2	30,6			
				LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
				29,9	26,5



LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)		UMIDITA' NATURALE %	
Capsula MONEL, n			20,06
Massa Capsula MONEL, g		LIMITE DI RITIRO	
Volume Capsula MONEL, cm ³		W _s %	
Massa Capsula + Terra Umida, g			INDICE DI CONSISTENZA
Massa Capsula + Terra Secca, g			1,4
CONTENUTO ACQUA, %		RAPPORTO DI RITIRO (SR)	
Massa Hg + Terra Secca, g			INDICE DI LIQUIDITA'
Volume Terra Secca, cm ³			-0,4
			Fraz. ARGILLOSA
			(% Pass.a 2 µ)
			18,9
			ATTIVITA' (SKEMPTON)
			1,4

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 506

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. G.T.-7.5.1.1.b.C

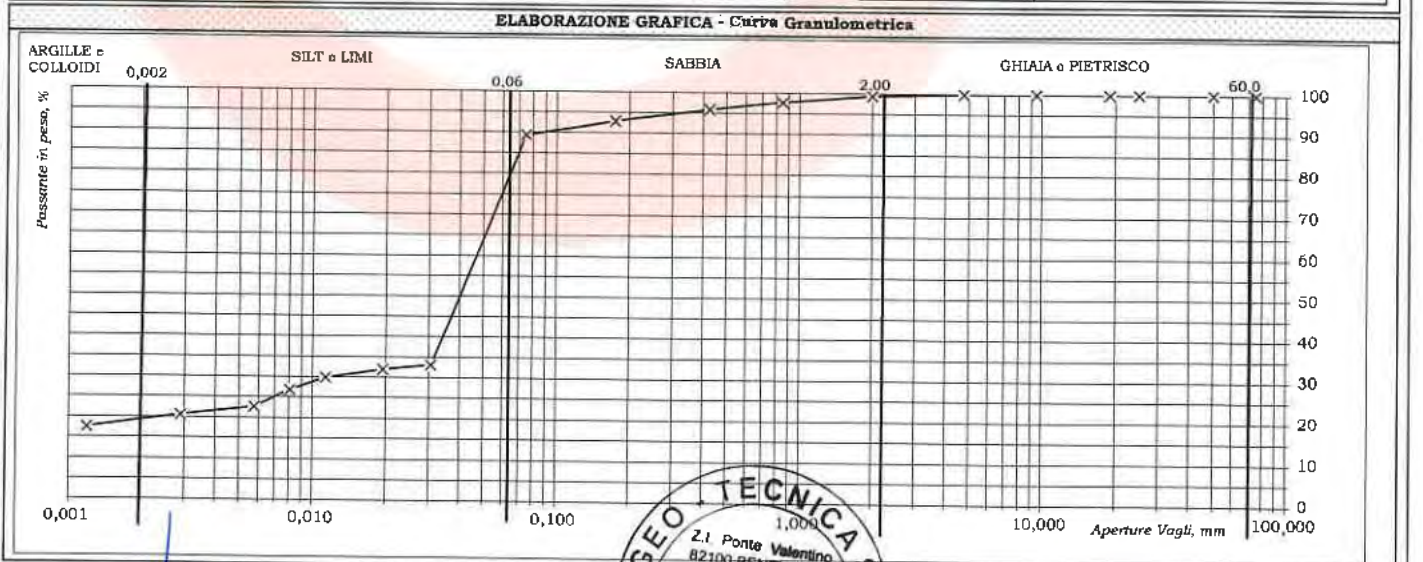
DATI GENERALI			
Comittente: Amministrazione Comunale		Progetto: Sistemazione area in frana	
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco		Località: Gaudiello_Villamaina (AV)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: SIC1	Indisturbato	Prelievo del: 06-apr-21	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 06-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data di prova: 16-apr-21

DETERMINAZIONI DI PROVA		ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
Massa Contenitore, g	105,49	VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Massa Cont. + Campione secco, g	525,20	Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Massa Campione secco, g	419,71	Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	2,51
		% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6
		% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,3

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	107,57	Tempi, mm	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	158,35	Lettura Densimetrom, R	1,0175	1,0170	1,0160	1,0145	1,0125	1,0115	1,0100
Massa Campione secco, g	50,78	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,63	Lettura Corretta, R'	1,0136	1,0131	1,0121	1,0106	1,0086	1,0076	1,0061
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	168,85	169,85	171,85	174,85	178,85	180,85	183,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0307	0,0195	0,0113	0,0081	0,0058	0,0029	0,0012
Coef. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	32,9	31,9	29,8	26,8	22,6	20,6	17,5

ANALISI MECCANICA					
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	-
Ritenuto, g	0,84	0,96	1,53	1,84	45,61
Passante, g	49,94	48,98	47,45	45,61	-
% Passante	97,7	95,8	92,8	89,2	-
Fattore riduzione massa campione, FR					0,993
Riscontro, g					0,00

ESITI		GHIAIE/PIETRISCO %			SABBIA %		SILT e LIMI %		ARGILLE E COLLOIDI %	
		0,7			10,1		70,3		18,9	
		Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine				
		0,0	0,0	0,7	3,5	6,6	DENOMINAZIONE: LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO			



Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n° 380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 507

del 26-apr-21

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale		Progetto: Sistemazione area in frana	
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco		Località: Gaudiello Villamaina (AV)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1	Indisturbato	Prelievo del: 06-apr-21	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 06-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data inizio prova: 15-apr-21
TIPO DI PROVA: Lenta: SI	Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Shearmatic - Cella Dinamometrica REP TCE Type 0,5 Ts Matr. 5	Fattore di conversione: 1

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³ 26,63	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 20,06%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/mn	0,008
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI												
PROVINO	n	1			2			3			n	n
		A	B	C	A	B	C	A	B	C		
Fustella Portacampione												
Massa Fustella	g	94,99			95,17				93,60			
Massa Fustella + Campione	g	222,20			223,55				221,60			
Massa Campione	g	127,21			128,38				128,00			
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ		PRIMA	DOPO	Δ	
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	18,97	19,17	0,20	19,15	19,56	0,41		19,09	19,84	0,75	
Peso di Volume Secco	kN/m ³	15,80	15,97	0,16	15,95	16,29	0,34		15,90	16,53	0,63	
Indice dei Vuoti		0,685	0,667	-0,02	0,669	0,634	-0,04		0,674	0,611	-0,06	
Altezza Solidi	cm	1,316			1,328				1,324			

PROVINO n. 1	SPORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0											
Cedimenti, cm 0,019	Altezza Finale, cm 1,831											
	Consolidazione, % 1,04											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9				
Letture cella dinamometrica	18	58	94	114	119	121	120	115				
0	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	4,9	15,8	25,6	31,1	32,4	33,0	32,7	31,3				

PROVINO n. 2	SPORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm 0,039	Altezza Finale, cm 1,811											
	Consolidazione, % 2,15											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2			
Letture cella dinamometrica	22	78	135	167	179	180	181	179	173			
0	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,0	21,2	36,8	45,5	48,8	49,0	49,3	48,8	47,1			

PROVINO n. 3	SPORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm 0,070	Altezza Finale, cm 1,780											
	Consolidazione, % 3,93											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	
Letture cella dinamometrica	30	128	194	248	284	299	304	307	308	307	304	
0	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	8,2	34,9	52,8	67,6	77,4	81,4	82,8	83,6	83,9	83,6	82,8	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	83,9
2	100,0	49,3
1	50,0	33,0

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 507

del 26-apr-21

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comunale
Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco
Località: Gaudiello Villamaina (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **SIC1** Indisturbato
Prelievo del: **06-apr-21** Profondità, m: **6,00-6,50**
Data ricevimento campione: 06-apr-21
Data apertura campione: 14-apr-21
Data inizio prova: 15-apr-21

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

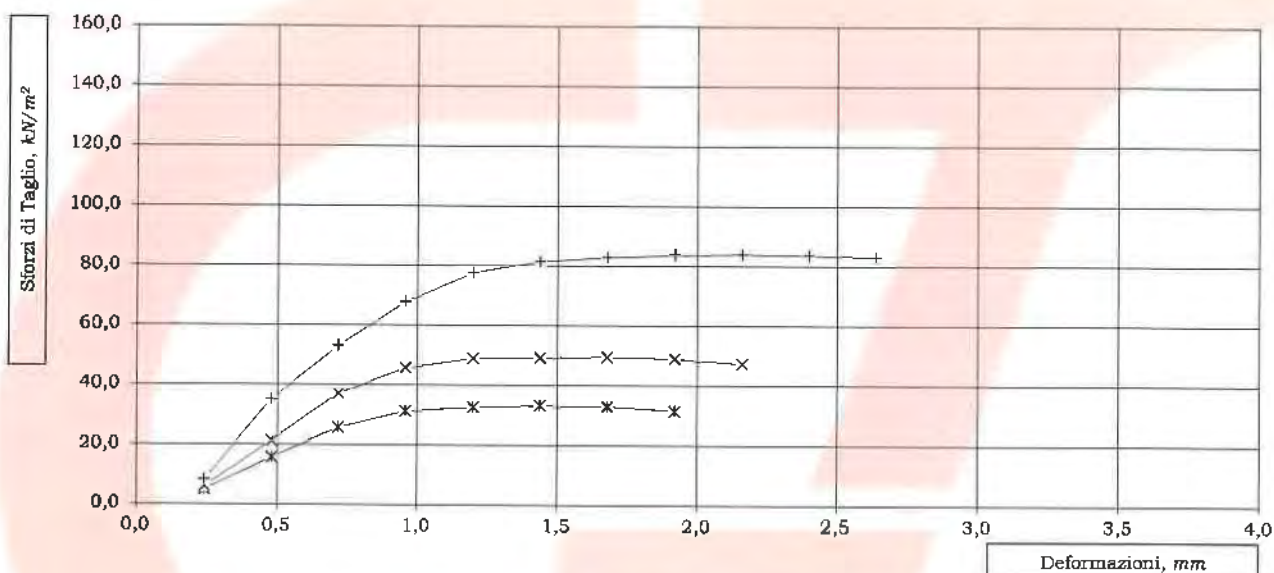
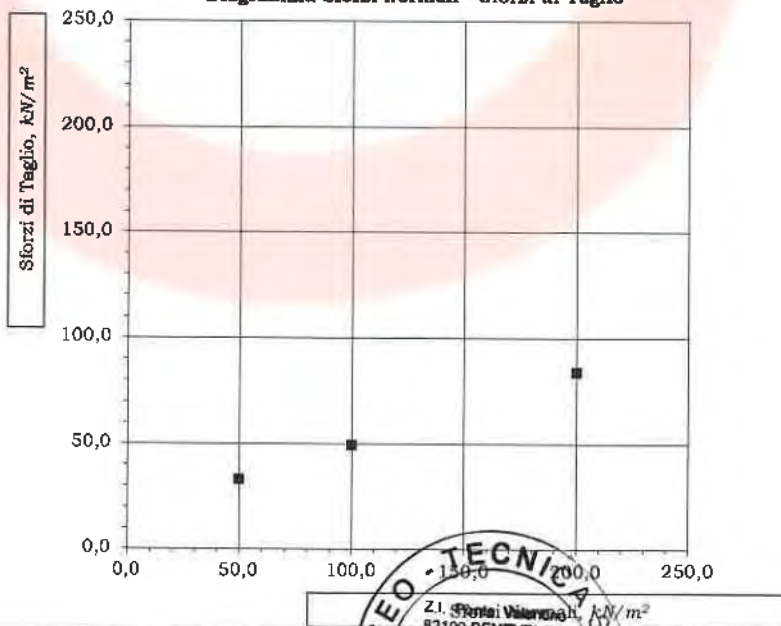


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

PROVA di COMPRESIONE ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 508

del

26-apr-21

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.2.d.C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1 Indisturbato	Prelievo del: 06-apr-21		Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 06-apr-21	Data apertura campione: 14-apr-21		Data di prova: 14-apr-21
Velocità di prova, mm/min	ATTREZZATURA: TECNOTEST Mod. TR115 - Anello dinamometrico da 3 kN n. 1452		

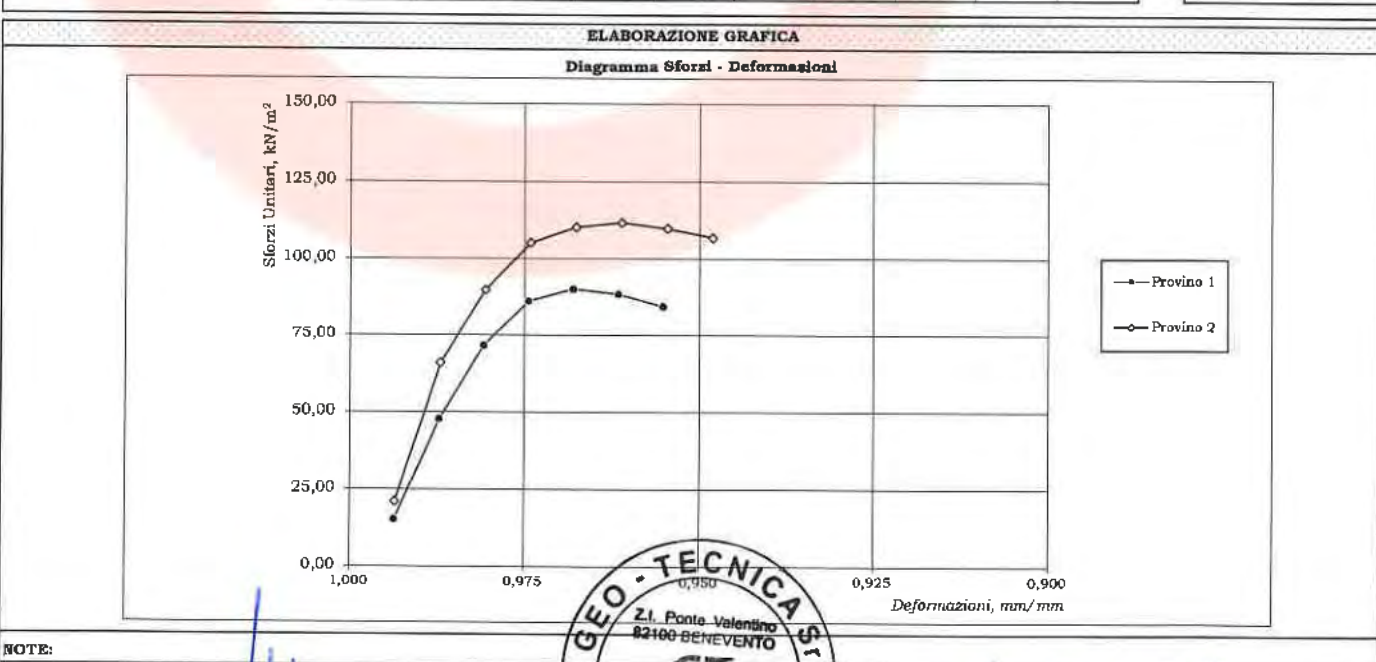
PROVINO, n.	DETERMINAZIONI	
	1	2
Massa Campione naturale, g	168,60	166,25
Altezza Campione, cm	7,80	7,70
Diametro Superiore, cm	3,80	3,80
Diametro Medio, cm	3,80	3,81
Diametro Inferiore, cm	3,80	3,80
Sezione Media, cm ²	11,34	11,36
Volume Campione, cm ³	88,46	87,48
Peso di Volume Naturale, kN/m ³	19,06	19,00
Massa Campione Secco, g	140,44	138,47
Umidità naturale, %	20,05	20,06
Peso di Volume Secco, kN/m ³	15,88	15,83

VALORI MEDI
19,03
20,06
15,85

DATI DELLA PROVA										
Lettura Anello Dinamometrico	13	41	62	75	79	78	75			
	Lettura Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350		
	Sforzi, N	17,38	54,82	82,89	100,28	105,62	104,29	100,28		
	Deformazioni, mm/mm	0,994	0,987	0,981	0,974	0,968	0,962	0,955		
Area Corretta, cm ²	11,41	11,49	11,56	11,64	11,72	11,79	11,87			
Sforzi Unitari, kN/m ²	15,23	47,71	71,69	86,15	90,15	88,42	84,45			
Lettura Anello Dinamometrico	18	57	78	92	97	99	98	96		
	Lettura Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350	400	
	Sforzi, N	24,07	76,02	104,03	122,70	129,37	132,04	130,70	128,04	
	Deformazioni, mm/mm	0,994	0,987	0,981	0,974	0,968	0,961	0,955	0,948	
Area Corretta, cm ²	11,44	11,51	11,59	11,66	11,74	11,82	11,90	11,98		
Sforzi Unitari, kN/m ²	21,05	66,04	89,78	105,20	110,17	111,69	109,82	106,84		

PROVINO n. 1
Sforzo massimo kN/m ²
90,15

PROVINO n. 2
Sforzo massimo kN/m ²
111,69



NOTE:

Il Direttore del Laboratorio:

Umberto Lonardo
Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

pag. 1 / 1
rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: 62C1	Indisturbato	Prelievo del: 07-apr-21	Profondità, m: 2,00-2,50
Data ricevimento campione: 7-apr-2021		Data apertura campione: 14-apr-2021	Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø <9,50mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	2,2 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5Y - 5/6 light olive brown
Colore:	MARRONCINO VARIEGATO NERASTRO
Denominazione:	LIMO ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	
	* Valore medio su 10 determinazioni
	con: 50+25% Pass. ...oso: 25+15% Pass. debolmente ...oso: 15+5% Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

	CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/> - COSTANTI FISICHE GENERALI	509
<input checked="" type="checkbox"/> - LIMITI di ATTERBERG	510
<input type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	511
<input checked="" type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	512
<input type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
<input type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input checked="" type="checkbox"/> - PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	513
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/> - PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/> - PROVA CBR	

Il Direttore del Laboratorio:



Dott. Geol. Umberto Lonardo

DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI
(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 297 del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 509

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. G.T. - 7.5.1.1.c/d/e.C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione arca in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gauriello_ Villamaina (AV)		

DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1 Indisturbato	Prelievo del: 07-apr-21	Profondità, m: 2,00-2,50	
Data ricevimento campione: 7-apr-2021	Data apertura campione: 14-apr-2021	Data di prova: 14-apr-2021	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)					
DETERMINAZIONE, N	1	2	3		
	C	N	B		
	Contenitore, n				
	Massa Contenitore, g	15,99	20,51		20,95
Massa Cont + Terra Umida, g	53,25	69,15	67,39		
Massa Cont + Terra Secca, g	44,67	57,93	56,62		
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	29,92%	29,98%	30,19%	30,03%	

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	L	Q		
	Volumometro, n			
	Massa Volumometro, g	66,87		65,08
	Capacità Volumometro, cm ³	40,22		40,22
Massa Volumometro + Terra Umida, g	143,99	141,98		
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	19,17	19,12	19,15	
	PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³		14,73	

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	100	100		
	Vaglio ASTM #10, % Passante			
	Picnometro, n	IV		408
	Massa Campione Secco, g	15,03		15,06
	Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	86,89		89,99
	Massa Picnometro + Acqua, g	77,49		80,58
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976		
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,63	26,59	26,61	
			Temperatura, °C	
			23	

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,807
• POROSITA' (n), %	44,67
• GRADO di SATURAZIONE (S)	99,01%
• PESO di VOLUME SATURO (γ_{sat}), kN/m ³	19,19

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG
(ASTM D 4318 e ASTM D 427)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 510

del 26-apr-21

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1fC - Rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1	Indisturbato	Prelievo del: 07-apr-21	Profondità, m: 2,00-2,50
Data ricevimento campione: 07-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data di prova: 16-apr-21

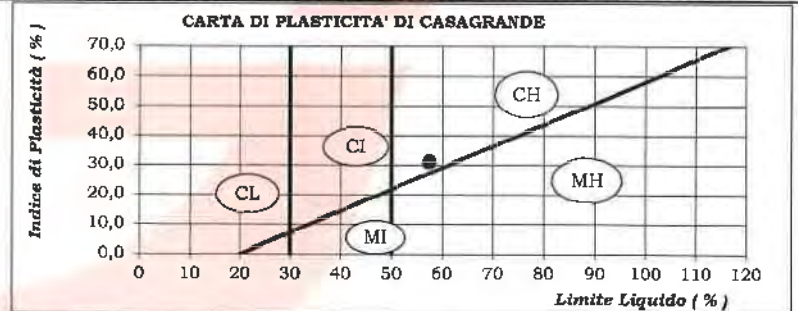
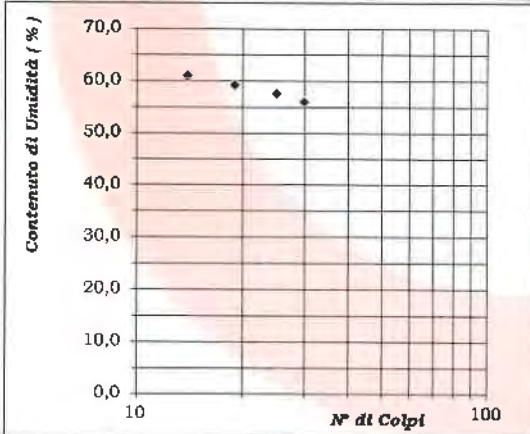
LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318)

DETERMINAZIONE, N	1	2	3	4	5	LIMITE LIQUIDO
	Contenitore, n	02	V	Q1	I	
Massa Contenitore, g	8,67	10,36	8,63	6,29		
Massa Cont. + Terra Umida, g	9,78	11,65	9,89	7,32		
Massa Cont. + Terra Secca, g	9,36	11,17	9,43	6,95		
Colpi, n	14	19	25	30		
CONTENUTO D'ACQUA, %	60,9	59,3	57,5	56,1		57,5

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)

DETERMINAZIONE, N	1	2	3	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
	Contenitore, n	3	12		
Massa Contenitore, g	6,36	8,93			
Massa Cont. + Terra Umida, g	7,55	10,03			
Massa Cont. + Terra Secca, g	7,30	9,80			
CONTENUTO ACQUA, %	26,6	26,4			

ELABORAZIONE GRAFICA



Argille Inorganiche			Argille organiche e limi inorganici		
Bassa	Media	Alta	Plasticità	Media	Alta
CL	CI	CH		MI	MH

● = Esito della prova

LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)

Capsula MONEL, n	
Massa Capsula MONEL, g	
Volume Capsula MONEL, cm ³	
Massa Capsula + Terra Umida, g	
Massa Capsula + Terra Secca, g	
CONTENUTO ACQUA, %	
Massa Hg + Terra Secca, g	
Volume Terra Secca, cm ³	

LIMITE DI RITIRO
W_s %

RAPPORTO DI RITIRO (SR)

UMIDITA' NATURALE %	30,03
INDICE DI CONSISTENZA	0,9
INDICE DI LIQUIDITA'	0,1
Fraz. ARGILLOSA (% Passa a 2 µ)	19,7
ATTIVITA' (SKEMPTON)	1,6

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Pranza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 511

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b.C

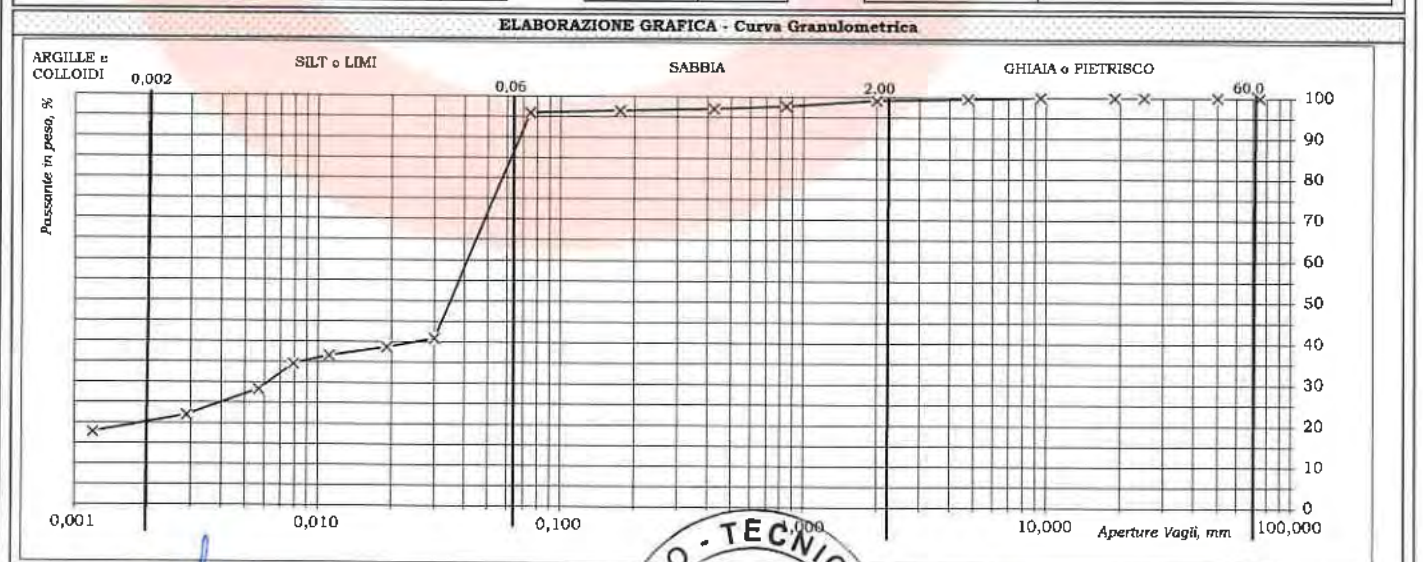
DATI GENERALI	
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello, Villamaina (AV)
DATI DEL CAMPIONE	
Identificativo campione: S2C1 Indisturbato	Prelievo del: 07-apr-21
Data ricevimento campione: 07-apr-21	Data apertura campione: 14-apr-21
	Profondità, m: 2,00-2,50
	Data di prova: 16-apr-21

DETERMINAZIONI DI PROVA	Massa Contenitore, g	102,01					
	Massa Cont. + Campione secco, g	529,20					
	Massa Campione secco, g	427,19					
	ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)						
VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	1,74
% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4
% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,1

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	103,72	Tempi, ms	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	153,76	Letture Densimetro, R	1,0210	1,0200	1,0190	1,0180	1,0150	1,0120	1,0100
Massa Campione secco, g	50,04	Correzione per T°, AR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,61	Letture Corrette, R°	1,0171	1,0161	1,0151	1,0141	1,0111	1,0081	1,0061
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	161,85	163,85	165,85	167,85	173,85	179,85	183,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0301	0,0191	0,0111	0,0079	0,0057	0,0029	0,0012
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	40,8	38,7	36,6	34,5	28,3	22,0	17,8

ANALISI MECCANICA						
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN	Fattore riduzione massa campione, FR 0,991
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	-	
Ritenuto, g	0,74	0,34	0,30	0,28	48,38	Riscontro, g 0,00
Passante, g	49,30	48,96	48,66	48,38	-	
% Passante	97,7	97,0	96,4	95,8	=	

ESITI	GHIAIE/PIETRISCO %	0,9	SABBIA %	3,3	SILT o LIMI %	76,2	ARGILLE E COLLOIDI %	19,7
	Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine	DEFINIZIONE: LIMO ARGILLOSO		
	0,0	0,0	0,9	2,1	1,1			



Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 512

del 26-apr-21

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale		Progetto: Sistemazione area in frana	
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco		Località: Gaudiello, Villamaina (AV)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1 Indisturbato		Prelievo del: 07-apr-21	
Data ricevimento campione: 07-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	
		Profondità, m: 2,00-2,50	
		Data inizio prova: 15-apr-21	
TIPO DI PROVA: Lenta: SI Consolidata: SI		ATTREZZATURA: Controls - Cella Dinamometrica REP TCE 350 Matr. N° 1240	
		Fattore di conversione: 1	

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Granuli (Gt*)	kN/m ³ 26,61	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 30,03%	Altezza Fustella, cm	3,05
		Velocità di taglio, mm/mn	0,008
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI													
PROVINO	n	1			2			3			PRIMA	DOPO	Δ
		G	H	I	H	I	I						
Fustella Portacampione	n												
Massa Fustella	g	165,92			101,35				102,78				
Massa Fustella + Campione	g	377,50			312,20				313,25				
Massa Campione	g	211,58			210,85				210,47				
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ			
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	19,14	19,27	0,13	19,08	19,36	0,29	19,04	19,59	0,55			
Peso di Volume Secco	kN/m ³	14,72	14,82	0,10	14,67	14,89	0,22	14,64	15,06	0,42			
Indice dei Vuoti		0,808	0,796	-0,01	0,814	0,787	-0,03	0,817	0,767	-0,05			
Altezza Solidi	cm	2,187			2,180			2,176					

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0											
Cedimenti, cm 0,020	Altezza Finale, cm 3,030											
	Consolidazione, % 0,66											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9				
Lettura cella dinamometrica	15	53	85	98	104	106	105	101				
0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	4,1	14,4	23,2	26,7	28,3	28,9	28,6	27,5				

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm 0,045	Altezza Finale, cm 3,005											
	Consolidazione, % 1,50											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2			
Lettura cella dinamometrica	24	94	135	158	168	175	177	176	172			
0	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,5	25,6	36,8	43,0	45,8	47,7	48,2	47,9	46,9			

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm 0,085	Altezza Finale, cm 2,965											
	Consolidazione, % 2,87											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	
Lettura cella dinamometrica	33	128	214	269	299	315	322	325	328	327	325	
0	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	9,0	34,9	58,3	73,3	81,4	85,8	87,7	88,5	89,3	89,1	88,5	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	89,3
2	100,0	48,2
1	50,0	28,9

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 512

del 26-apr-21

pag. 2/2

Mod. GT-7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comunale
Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco
Località: Gaudiello_Villamaina (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S2C1** Indisturbato Prelievo del: **07-apr-21** Profondità, m: **2,00-2,50**
Data ricevimento campione: 07-apr-21 Data apertura campione: 14-apr-21 Data inizio prova: 15-apr-21

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

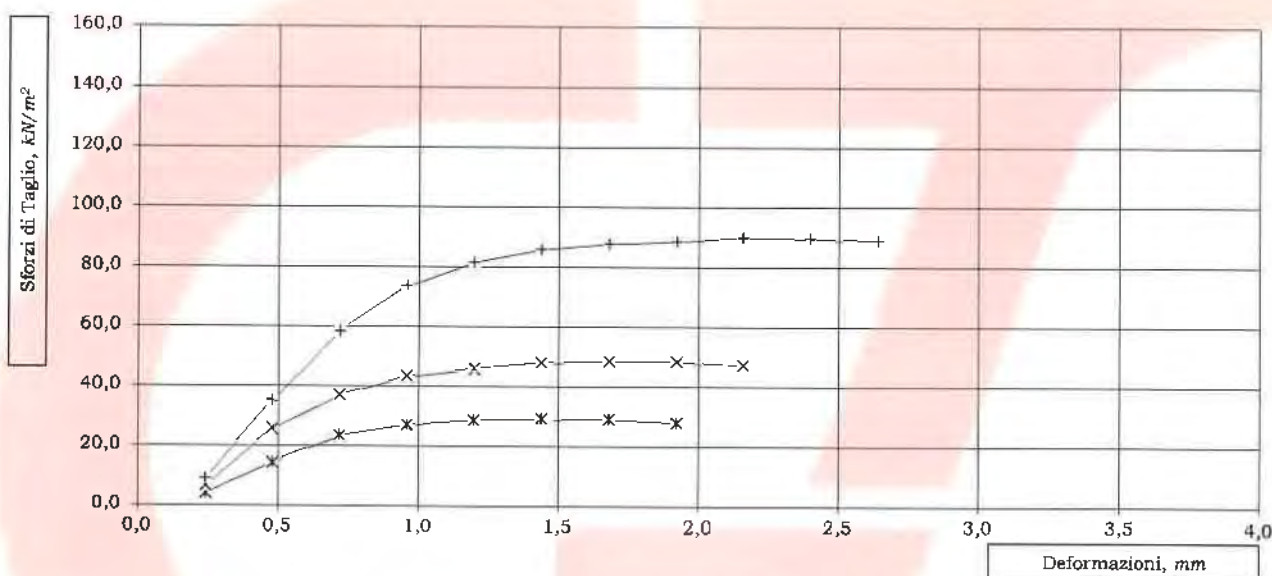
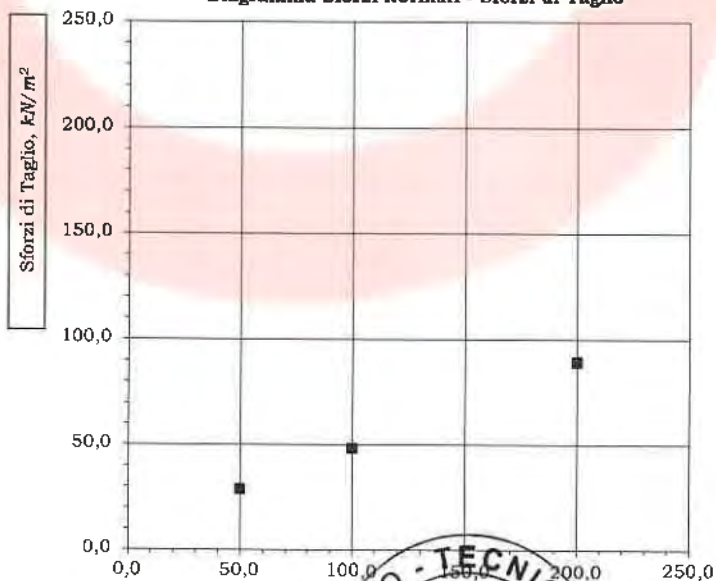


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott. ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di COMPRESSIONE ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 513

del

26-apr-21

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.2.d.C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1 Indisturbato	Prelievo del: 07-apr-21	Profondità, m: 2,00-2,50	
Data ricevimento campione: 07-apr-21	Data apertura campione: 14-apr-21	Data di prova: 14-apr-21	

Velocità di prova, mm/mn **0,65**

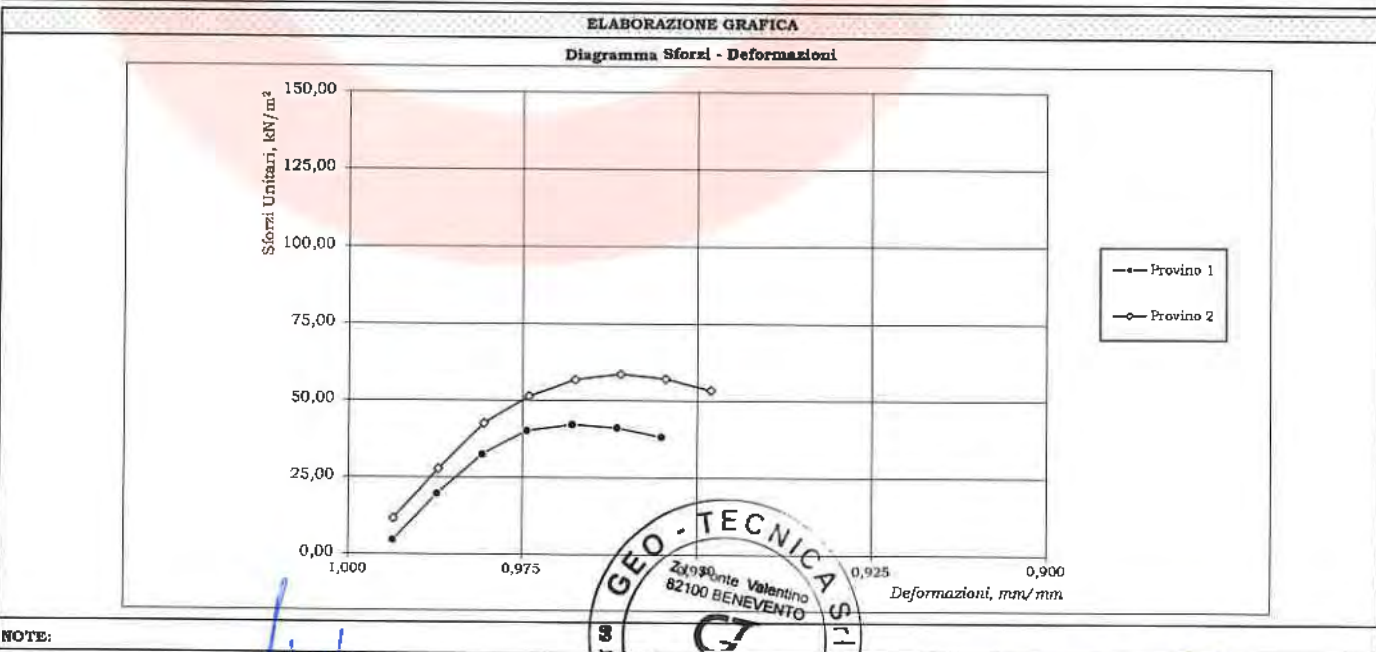
ATTREZZATURA: TECNOTEST Mod. TR115 - Anello dinamometrico da 3 kN n. 1452

PROVINO, n.	DETERMINAZIONI	
	1	2
Massa Campione naturale, g	169,90	167,02
Altezza Campione, cm	7,80	7,70
Diametro Superiore, cm	3,80	3,80
Diametro Medio, cm	3,80	3,81
Diametro Inferiore, cm	3,80	3,80
Sezione Media, cm ²	11,34	11,36
Volume Campione, cm ³	88,46	87,48
Peso di Volume Naturale, kN/m ³	19,21	19,09
Massa Campione Secco, g	130,58	128,52
Umidità naturale, %	30,11	29,96
Peso di Volume Secco, kN/m ³	14,76	14,69

VALORI
MEDIA
19,15
30,03
14,73

DATI DELLA PROVA									
Letture Anello Dinamometrico	4	17	28	35	37	36	34		
Letture Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350		
Sforzi, N	5,35	22,73	37,44	46,80	49,47	48,59	45,46		
Deformazioni, mm/mm	0,994	0,987	0,981	0,974	0,968	0,962	0,955		
Area Corretta, cm ²	11,41	11,49	11,56	11,64	11,72	11,79	11,87		
Sforzi Unitari, kN/m ²	4,69	19,78	32,37	40,20	42,22	41,19	38,28		
Letture Anello Dinamometrico	10	24	37	45	50	52	51	48	
Letture Comparatore Deformazioni	50	100	150	200	250	300	350	400	
Sforzi, N	13,37	32,01	49,35	60,02	66,69	69,35	68,02	64,02	
Deformazioni, mm/mm	0,994	0,987	0,981	0,974	0,968	0,961	0,955	0,948	
Area Corretta, cm ²	11,44	11,51	11,59	11,66	11,74	11,82	11,90	11,98	
Sforzi Unitari, kN/m ²	11,69	27,81	42,59	51,45	56,79	58,67	57,15	53,42	

PROVINO n. 1
Sforzo massimo kN/m ²
42,22
PROVINO n. 2
Sforzo massimo kN/m ²
58,67



NOTE:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

**APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)
E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE**

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

pag. 1/1
rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2	Indisturbato	Prelievo del: 08-apr-21	Profondità, m: 6,50-7,00
Data ricevimento campione: 8-apr-2021		Data apertura campione: 14-apr-2021	Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø <2,00mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	3,2 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 10YR - 2/2/1 black
Colore:	GRIGIO SCURO
Denominazione:	LIMO ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	Presenza di materiale organico
	* Valore medio su 10 determinazioni
	con: 50+25 %Pass. ;oso: 25+15 %Pass. ;debolmente ...osa: 15+5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

		CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	514
<input checked="" type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	515
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	516
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	517
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	



Il Direttore

Dott. Geol. Umberto Lonardo

DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI
(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 297 del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 514

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. GT-7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello, Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2 Indisturbato	Prelievo del: 08-apr-21	Profondità, m: 6,50-7,00	
Data ricevimento campione: 8-apr-2021	Data apertura campione: 14-apr-2021	Data di prova: 14-apr-2021	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W _n) (ASTM D 2216)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	3
Contenitore, n	C1	U	E1
Massa Contenitore, g	20,72	19,00	20,89
Massa Cont + Terra Umida, g	73,29	66,14	58,85
Massa Cont + Terra Secca, g	63,47	57,37	51,74
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n), %	22,97%	22,86%	23,05%
			22,96%
PESO di VOLUME NATURALE (γ _n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	G	O	
Massa Volumometro, g	65,25	66,48	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	142,88	143,99	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	19,30	19,27	19,29
			PESO di VOLUME SECCO (γ_s), kN/m³
			15,69
PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	391	348	
Massa Campione Secco, g	15,02	15,07	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	90,29	88,34	23
Massa Picnometro + Acqua, g	80,90	78,91	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,61	26,66	26,63
GRANDEZZE INDICI			
• INDICE dei VUOTI (e')	0,698		
• POROSITA' (n), %	41,11		
• GRADO di SATURAZIONE (S _r)	87,60%		
• PESO di VOLUME SATURO (γ _{sat}), kN/m ³	19,80		

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Spesimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG
(ASTM D 4318 e ASTM D 427)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 515

del 26-apr-21

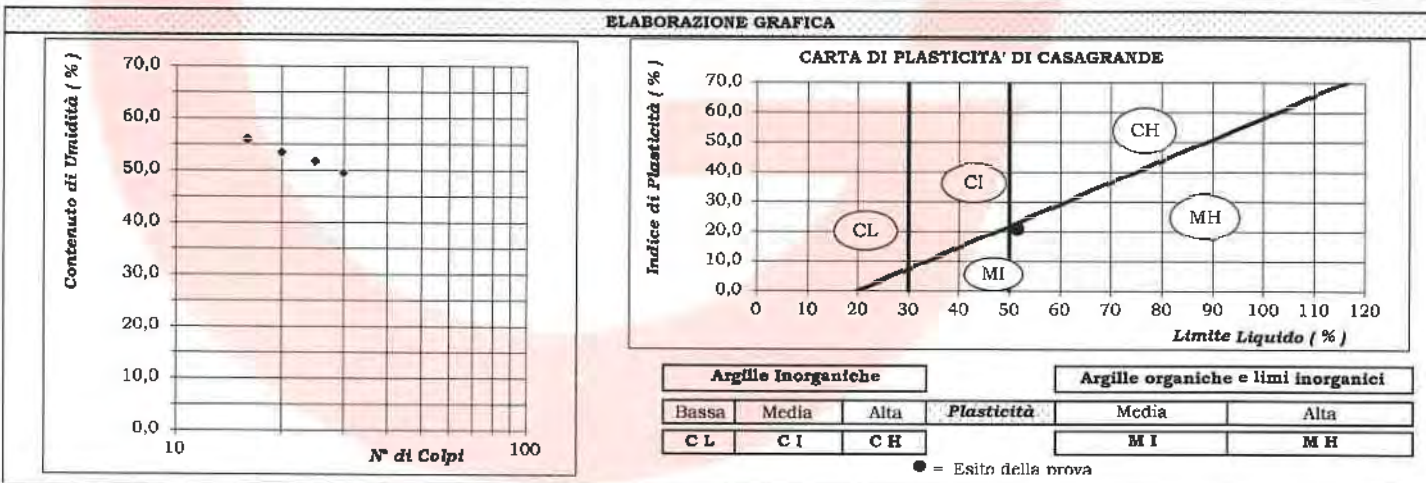
pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.f/C - Rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2	Indisturbato	Prelievo del: 08-apr-21	Profondità, m: 6,50-7,00
Data ricevimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data di prova: 16-apr-21

LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318)						
DETERMINAZIONE, N Contenitore, n Massa Contenitore, g Massa Cont. + Terra Umida, g Massa Cont. + Terra Secca, g Colpi, n	1	2	3	4	5	LIMITE LIQUIDO 25 51,5
	A3	X1	R2	W1		
	8,75	8,70	8,73	6,96		
	9,95	10,48	9,76	8,53		
	9,52	9,86	9,41	8,01		
16	20	25	30			
CONTENUTO D'ACQUA, %	55,8	53,4	51,5	49,5		

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)					
DETERMINAZIONE, N Contenitore, n Massa Contenitore, g Massa Cont. + Terra Umida, g Massa Cont. + Terra Secca, g	1	2	3	LIMITE PLASTICO 30,5	INDICE PLASTICO 21,0
	G1	T1			
	8,84	8,89			
	10,60	10,04			
CONTENUTO ACQUA, %	30,4	30,7			



LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)		UMIDITA' NATURALE %	
Capsula MONEL, n			22,96
Massa Capsula MONEL, g			
Volume Capsula MONEL, cm ³			
Massa Capsula + Terra Umida, g			
Massa Capsula + Terra Secca, g			
CONTENUTO ACQUA, %			
Massa Hg + Terra Secca, g			
Volume Terra Secca, cm ³			
	LIMITE DI RITIRO W _s %		INDICE DI CONSISTENZA
			1,4
	RAPPORTO DI RITIRO (SR)		INDICE DI LIQUIDITA'
			-0,4
			Fraz. ARGILLOEA [% Pass. a 2 µ]
			17,6
			ATTIVITA' (SKEMPTON)
			1,2

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 516

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. G.T.-7.5.1.1.b C

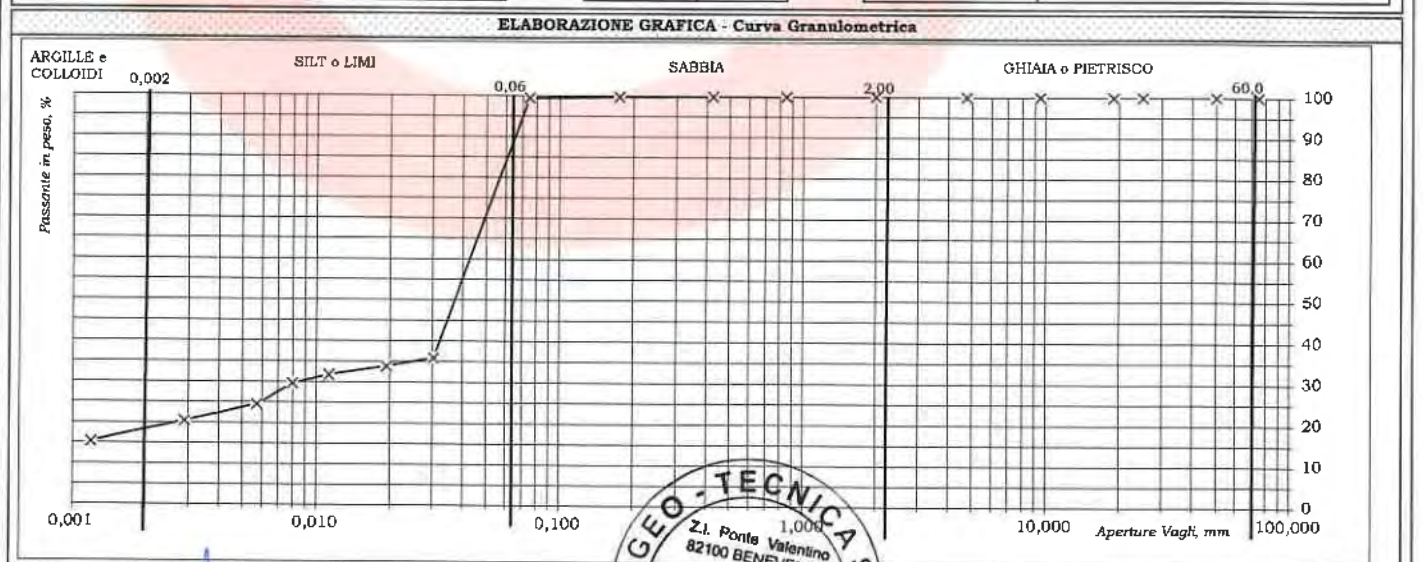
DATI GENERALI	
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello Villamaina (AV)
DATI DEL CAMPIONE	
Identificativo campione: S3C2 Indisturbato	Prelievo del: 08-apr-21
Data ricevimento campione: 08-apr-21	Data apertura campione: 14-apr-21
	Profondità, m: 6,50-7,00
	Data di prova: 16-apr-21

DETERMINAZIONI DI PROVA		ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
Massa Contenitore, g	105,25	VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Massa Cont. + Campione secco, g	539,00	Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Massa Campione secco, g	433,75	Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	106,22	Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	156,98	Letture Densimetro, R	1,0190	1,0180	1,0170	1,0160	1,0135	1,0115	1,0090
Massa Campione secco, g	50,76	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m ³	26,63	Letture Corrette, R'	1,0151	1,0141	1,0131	1,0121	1,0096	1,0076	1,0051
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	165,85	167,85	169,85	171,85	176,85	180,85	185,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0304	0,0194	0,0112	0,0080	0,0057	0,0029	0,0012
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	35,8	33,7	31,7	29,7	24,5	20,4	15,3

VAGLI ASTM		ANALISI MECCANICA					Fattore riduzione	
Apertura in mm		# 20	# 40	# 80	# 200	PAN	massa campione, FR	1,000
Ritenuto, g		0,03	0,03	0,08	0,16	50,46	Riscontro, g	0,00
Passante, g		50,73	50,70	50,62	50,46	-		
% Passante		99,9	99,9	99,7	99,4	-		

ESITI		GHIAIE/PIETRISCO %			SABBIA %		SILT e LIMI %		ARGILLE E COLLOIDI %	
		Grossa	Medin	Fine	Grossa	Fine				
		0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	21,9	17,6		
		DENOMINAZIONE: LIMO ARGILLOSO								



Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 517

del 26-apr-21

pag. 1/2

Mod. G.T-7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale		Progetto: Sistemazione area in frana	
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco		Località: Gaudiello_Villamaina (AV)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2	Indisturbato	Prelievo del: 08-apr-21	Profondità, m: 6,50-7,00
Data ricevimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data inizio prova: 15-apr-21
TIPO DI PROVA: Lenta: SI	Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Tecnotest T665 N - Anello Dinamometrico 1451 da 3000 N	Fattore di conversione: 1,3562

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (G1*)	kN/m ³ 26,63	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 22,96%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/mn	0,008
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI													
PROVINO	n	1			2			3			PRIMA	DOPO	Δ
		A	B	C	A	B	C	A	B	C			
Fustella Portacampione	n												
Massa Fustella	g	94,99			95,17			93,60					
Massa Fustella + Campione	g	224,20			224,58			222,60					
Massa Campione	g	129,21			129,41			129,00					
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	19,27	19,38	0,10	19,30	19,62	0,32	19,24	20,20	0,96			
Peso di Volume Secco	kN/m ³	15,67	15,76	0,09	15,70	15,96	0,26	15,65	16,43	0,78			
Indice dei Vuoti		0,699	0,690	-0,01	0,697	0,669	-0,03	0,702	0,621	-0,08			
Altezza Solidi	cm	1,335			1,338			1,333					

PROVINO n. 1	SPORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0											
Cedimenti, cm 0,010	Altezza Finale, cm 1,840											
Consolidazione, %	0,54											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7					
Lettura anello dinamometrico	10	45	74	92	98	97	92					
Comparatore Vert., mm	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09					
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	3,7	16,6	27,3	34,0	36,2	35,8	34,0					

PROVINO n. 2	SPORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm 0,030	Altezza Finale, cm 1,820											
Consolidazione, %	1,65											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2			
Lettura anello dinamometrico	22	70	108	124	132	137	138	137	135			
Comparatore Vert., mm	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	8,1	25,9	39,9	45,8	48,8	50,6	51,0	50,6	49,9			

PROVINO n. 3	SPORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm 0,088	Altezza Finale, cm 1,762											
Consolidazione, %	4,99											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	
Lettura anello dinamometrico	33	104	158	198	215	229	234	239	240	238	235	
Comparatore Vert., mm	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	12,2	38,4	58,4	73,1	79,4	84,6	85,4	88,3	88,7	87,9	86,8	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	88,7
2	100,0	51,0
1	50,0	36,2

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 517

del 26-apr-21

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaia (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: S3C2	Indisturbato	Prelievo del: 08-apr-21	Profondità, m: 6,50-7,00
Data ricicvimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data inizio prova: 15-apr-21

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

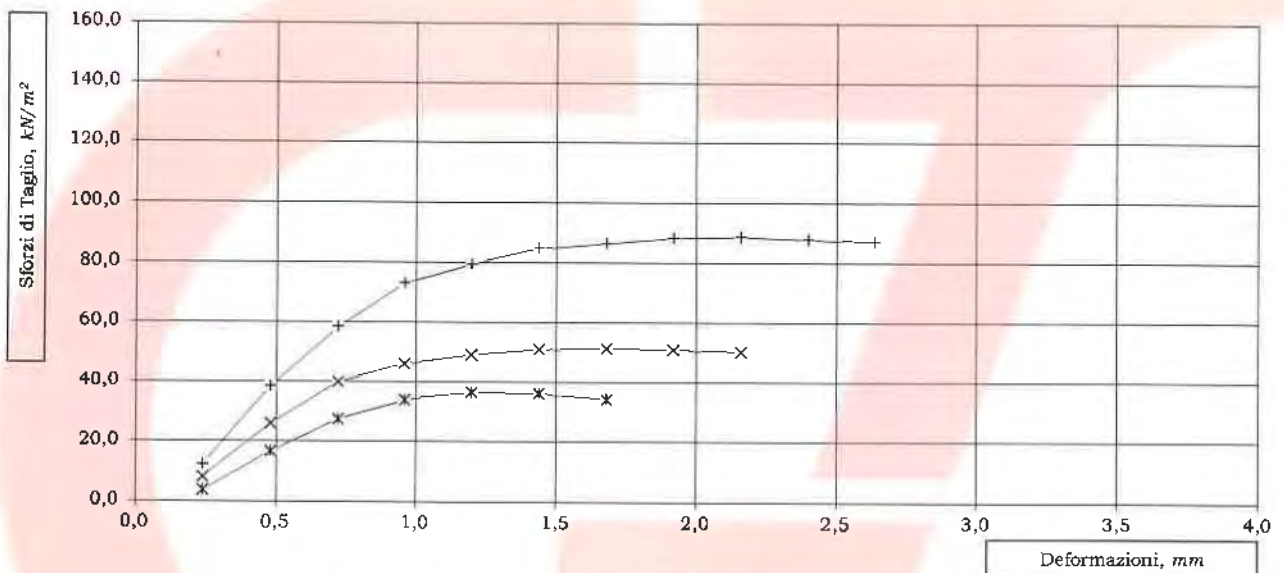
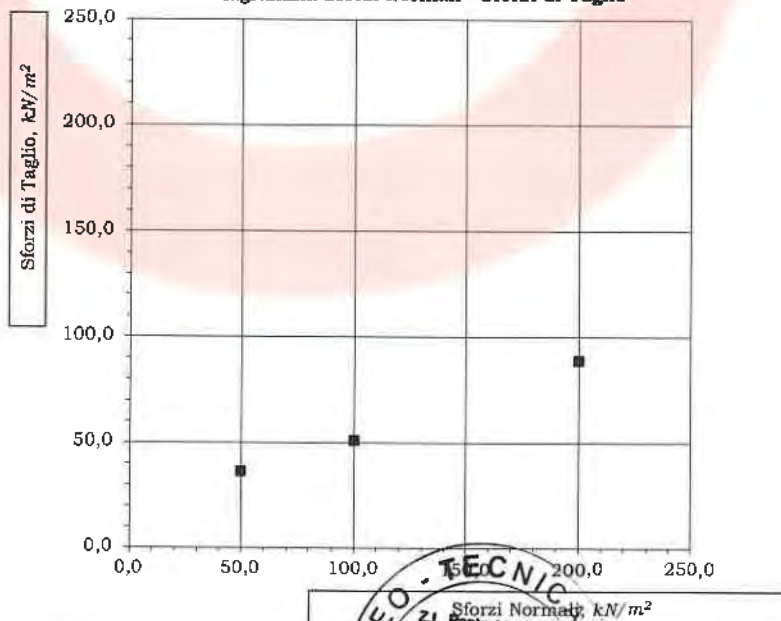


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Richardo Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 297

CERTIFICATI N. 517

del 26-apr-21

pag. 3/4

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2	Indisturbato	Prelievo del: 08-apr-21	Profondità, m: 6,50-7,00
Data ricevimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data inizio prova: 15-apr-21
TIPO DI PROVA: Lenta: SI	Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Tecnotest T665 N - Anello Dinamometrico 1451 da 3000 N	Fattore di conversione: 1,3562

PROCEDURA

Terminata la fase di taglio, si è passati all'applicazione di un numero di 6 cicli successivi di andata e ritorno con velocità pari a 0,5 mm/mn, in maniera tale da creare un piano di scorrimento tra le due parti di ogni singolo provino. La successiva fase di rottura è stata avviata all'assestamento degli spostamenti verticali.

SCATOLA DI TAGLIO

Lato Fustella, cm	6,02	Altezza Fustella, cm	1,85
Velocità di taglio, mm/mn	0,008	Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9
Lettura anello dinamometrico	15	42	61	70	72	71	68					
Comparatore Vert., mm	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12					
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	5,5	15,5	22,5	25,9	26,6	26,2	25,1					
PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9
Lettura anello dinamometrico	22	68	92	105	110	113	112	110				
Comparatore Vert., mm	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	8,1	25,1	34,0	38,8	40,6	41,7	41,4	40,6				
PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9
Lettura anello dinamometrico	35	100	148	182	197	204	210	211	210	208		
Comparatore Vert., mm	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	12,9	36,9	54,7	67,2	72,8	75,4	77,6	78,0	77,6	76,8		

RIEPILOGO

Provini	Normali	di Taglio
3	200,0	78,0
2	100,0	41,7
1	50,0	26,6

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 297

CERTIFICATI N.

517

del 26-apr-21

pag. 4/4

Mod. G.T-7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comune

Progetto: Sistemazione area in frana

Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco

Località: Gaudiello_Villamaina (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S3C2** Indisturbato

Prelievo del: **08-apr-21**

Profondità, m: **6,50-7,00**

Data ricevimento campione: **08-apr-21**

Data apertura campione: **14-apr-21**

Data inizio prova: **15-apr-21**

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

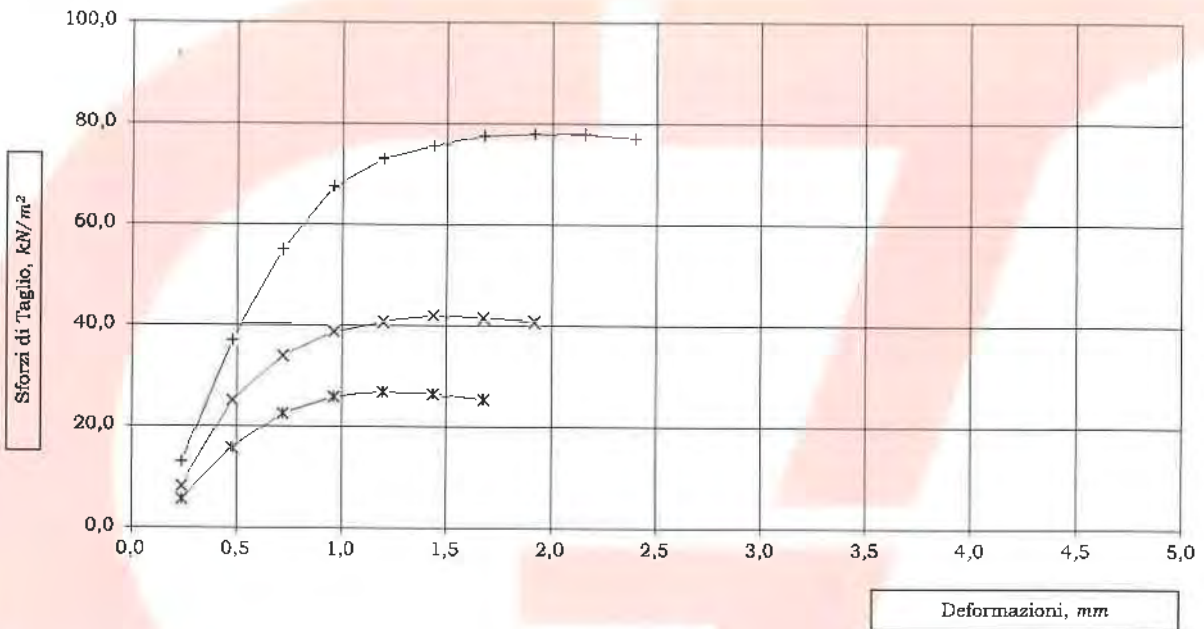
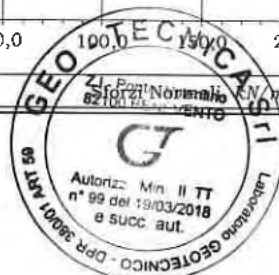
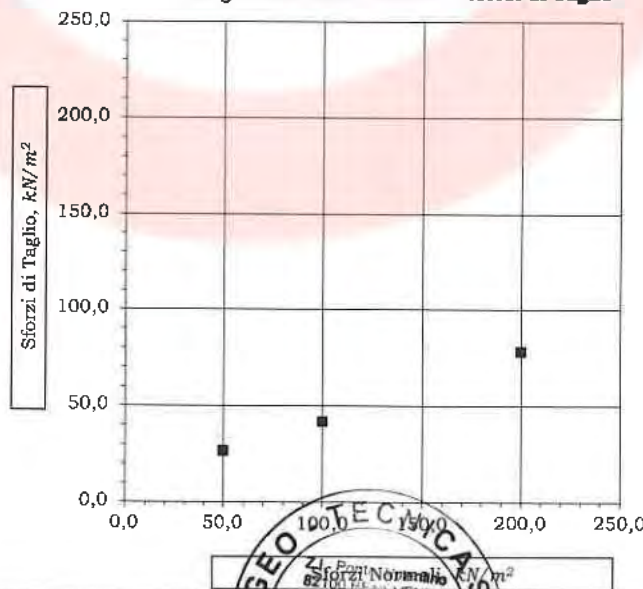


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

pag. 1/1
rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello_Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: 84C1	Indisturbato	Prelievo del: 09-apr-21	Profondità, m: 1,50-2,00
Data ricevimento campione: 8-apr-2021		Data apertura campione: 14-apr-2021	Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 19,00mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	4,2 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5Y - 5/6 light olive brown
Colore:	GIALLASTRO - MARRONCINO
Denominazione:	LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO
OSSERVAZIONI:	
	* Valore medio su 10 determinazioni
	con: 50+25 %Pass. ...oso: 25+15 %Pass. debolmente ...oso: 15+5 %Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

		CERTIFICATI N.
	- COSTANTI FISICHE GENERALI	518
	- LIMITI di ATTERBERG	519
	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	520
	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	521
	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
	- PROVA EDOMETRICA	522
	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
	- PROVA CBR	



Il Direttore del Laboratorio
n° 99 del 19/03/2018
e succ. aut.

Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI

(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 297 del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 518

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. G.T - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comunale Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco Località: Gaudiello_Villamaina (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S4C1** Indisturbato Prelievo del: **09-apr-21** Profondità, m: **1,50-2,00**
Data ricevimento campione: 8-apr-2021 Data apertura campione: 14-apr-2021 Data di prova: 14-apr-2021

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)

DETERMINAZIONE, N

Contenitore, n
Massa Contenitore, g
Massa Cont + Terra Umida, g
Massa Cont + Terra Secca, g

1

2

3

W1

Q1

I1

20,93

20,89

20,94

51,23

53,29

59,99

45,99

47,43

52,98

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %

20,91%

22,08%

21,88%

21,62%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)

DETERMINAZIONE, N

Volumometro, n
Massa Volumometro, g
Capacità Volumometro, cm³
Massa Volumometro + Terra Umida, g

1

2

D

T

55,02

59,64

40,22

40,22

130,35

135,20

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³

18,73

18,79

18,76

PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³

15,42

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)

DETERMINAZIONE, N

Vaglio ASTM #10, % Passante
Picnometro, n
Massa Campione Secco, g
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g
Massa Picnometro + Acqua, g
Fattore di Correzione, k

1

2

100

100

IV

VII

15,03

15,06

Temperatura, °C

86,89

87,20

23

77,49

77,78

0,9976

0,9976

PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³

26,53

26,64

26,63

GRANDEZZE INDICI

- **INDICE dei VUOTI (e')**
- **POROSITA' (n), %**
- **GRADO di SATURAZIONE (S_r)**
- **PESO di VOLUME SATURO (γ_{sat}), kN/m³**

0,727

42,09

79,23%

19,63

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318 e ASTM D 427)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 519

del 26-apr-21

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.fC - Rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comunale Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco Località: Gaudiello Villamaina (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: S4C1 Indisturbato Prelievo del: 09-apr-21 Profondità, m: 1,50-2,00
Data ricevimento campione: 08-apr-21 Data apertura campione: 14-apr-21 Data di prova: 16-apr-21

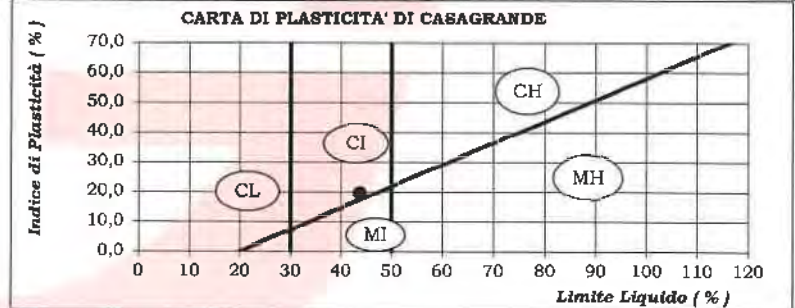
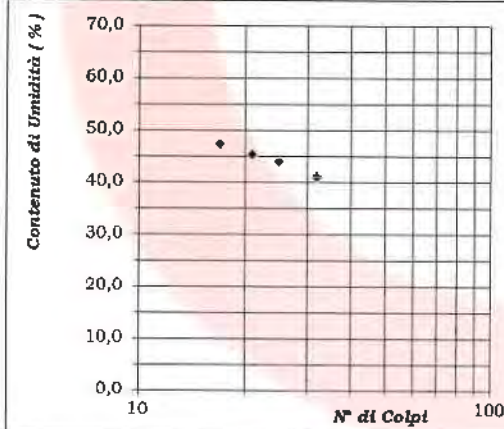
LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318)

DETERMINAZIONE, N	1	2	3	4	5	LIMITE LIQUIDO
	Z	X2	E3	H1		
Contenitore, n						
Massa Contenitore, g	6,33	9,15	9,07	9,34		
Massa Cont. + Terra Umida, g	7,89	10,72	10,35	10,51		
Massa Cont. + Terra Secca, g	7,39	10,23	9,96	10,17		
Colpi, n	17	21	25	32		
CONTENUTO D'ACQUA, %	47,2	45,4	43,8	41,0		43,8

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)

DETERMINAZIONE, N	1	2	3	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
	J2	N			
Contenitore, n					
Massa Contenitore, g	8,78	6,31			
Massa Cont. + Terra Umida, g	10,14	7,40			
Massa Cont. + Terra Secca, g	9,87	7,19			
CONTENUTO ACQUA, %	24,8	23,9		24,3	19,4

ELABORAZIONE GRAFICA



Argille inorganiche			Argille organiche e limi inorganici		
Bassa	Media	Alta	Plasticità	Media	Alta
CL	CI	CH		MI	MH

● = Esito della prova

LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)

Capsula MONEL, n
 Massa Capsula MONEL, g
 Volume Capsula MONEL, cm³
 Massa Capsula + Terra Umida, g
 Massa Capsula + Terra Secca, g
 CONTENUTO ACQUA, %
 Massa Hg + Terra Secca, g
 Volume Terra Secca, cm³

LIMITE DI RITIRO
W_s %

RAPPORTO DI RITIRO (SR)

UMIDITA' NATURALE %	21,62
INDICE DI CONSISTENZA	1,1
INDICE DI LIQUIDITA'	>0,1
Fraz. ARGILLOSA (% Passa 2 µ)	16,4
ATTIVITA' (SKEMPTON)	1,2

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-2021

CERTIFICATI N. 520

del 26-apr-2021

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b.C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello, Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C1 Indisturbato	Prelievo del: 09-apr-21	Profondità, m: 1,50-2,00	
Data ricevimento campione: 08-apr-21	Data apertura campione: 14-apr-21	Data di prova: 16-apr-21	

DETERMINAZIONI DI PROVA	
Massa Contenitore, g	103,04
Massa Cont. + Campione secco, g	546,90
Massa Campione secco, g	443,86

ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	15,89	26,96
% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,6	6,1
% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	96,2	90,1

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	106,42	Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	156,68	Letture Densimetro, R	1,0155	1,0150	1,0145	1,0130	1,0105	1,0095	1,0080
Massa Campione secco, g	50,26	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,63	Letture Corrette, R'	1,0116	1,0111	1,0106	1,0091	1,0066	1,0056	1,0041
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	172,85	173,85	174,85	177,85	182,85	184,85	187,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0311	0,0197	0,0114	0,0081	0,0058	0,0029	0,0012
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	32,1	31,0	29,8	26,4	20,6	18,3	14,9

ANALISI MECCANICA					
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	-
Ritenuto, g	11,12	4,12	2,78	1,30	30,94
Passante, g	39,14	35,02	32,24	30,94	-
% Passante	70,2	62,8	57,8	55,5	-
Fattore riduzione massa campione, FR					0,901
Riscontro, g					0,00

ESITI	GHIAIE/PIETRISCO %	SABBIA %	SILT o LIMI %	ARGILLE E COLLOIDI %
	9,9	34,6	39,1	16,4
	Grossa Media Fine	Grossa Fine	DENOMINAZIONE: LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO	
	0,0 0,3 9,7	27,3 7,3		



Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n° 380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 521

del 26-apr-21

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale		Progetto: Sistemazione arca in frana	
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco		Località: Gaudiello_Villamaina (AV)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C1 Indisturbato		Prelievo del: 09-apr-21	
Data ricevimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	
		Profondità, m: 1,50-2,00	
		Data inizio prova: 15-apr-21	
TIPO DI PROVA: Lenta: SI		Consolidata: SI	
		ATTREZZATURA: Controls - Cella Dinamometrica REP TCE 350 Matr. N° 1223	
		Fattore di conversione: 1	

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA				SCATOLA DI TAGLIO			
Peso Specifico dei Grani (Gt*)		kN/m ³ 26,63		Lato Fustella, cm		5,02	
Contenuto Naturale in Acqua (media)		% 21,62%		Altezza Fustella, cm		3,05	
				Velocità di taglio, mm/min		0,008	
				Sezione Fustella, cm ²		36,24	

DETERMINAZIONI												
PROVINO	n	1				2				3		
		G				H				I		
Fustella Portacampione	n											
Massa Fustella	g	165,92				101,35				102,78		
Massa Fustella + Campione	g	373,66				308,60				309,50		
Massa Campione	g	207,74				207,25				206,72		
		PRIMA	DOPO	Δ		PRIMA	DOPO	Δ		PRIMA	DOPO	Δ
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	18,79	18,90	0,11		18,75	18,97	0,22		18,70	19,30	0,60
Peso di Volume Secco	kN/m ³	15,45	15,54	0,09		15,42	15,60	0,18		15,38	15,87	0,49
Indice dei Vuoti		0,724	0,714	-0,01		0,728	0,707	-0,02		0,732	0,678	-0,05
Altezza Solidi	cm	2,148				2,142				2,137		

PROVINO n. 1													
Cedimenti, cm	0,017	Altezza Finale, cm 3,033										SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0	
												Consolidazione, % 0,56	
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9				
Lettura cella dinamometrica		21	69	97	111	117	118	117	112				
0		0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		5,7	18,8	26,4	30,2	31,9	32,1	31,9	30,5				

PROVINO n. 2													
Cedimenti, cm	0,036	Altezza Finale, cm 3,014										SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0	
												Consolidazione, % 1,19	
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2			
Lettura cella dinamometrica		33	104	157	184	194	199	200	199	194			
0		0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		9,0	28,3	42,8	50,1	52,8	54,2	54,5	54,2	52,8			

PROVINO n. 3													
Cedimenti, cm	0,095	Altezza Finale, cm 2,955										SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0	
												Consolidazione, % 3,21	
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	
Lettura cella dinamometrica		44	135	208	262	299	330	352	359	360	358	355	
0%		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		12,0	36,8	56,7	71,4	81,4	89,9	95,9	97,8	98,1	97,5	96,7	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	98,1
2	100,0	54,5
1		32,1

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 297

del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 521

del 26-apr-21

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello, Villamaina (AV)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: S4C1	Indisturbato	Prelievo del: 09-apr-21	Profondità, m: 1,50-2,00
Data ricevimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data inizio prova: 15-apr-21

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

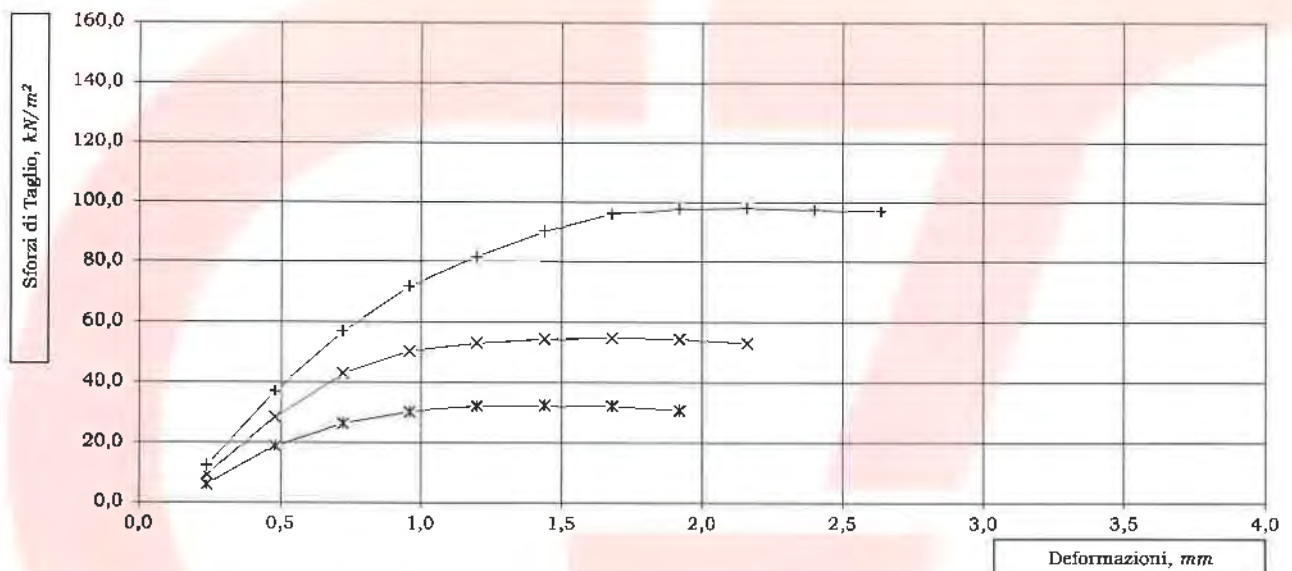
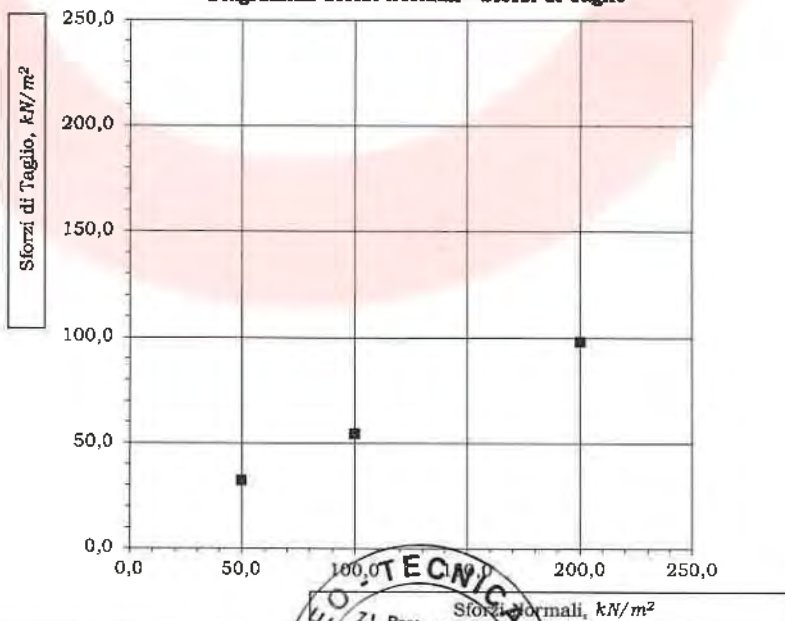


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di COMPRESIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 297 del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 522

del 26-apr-21

pag. 1/3

Mod. G.T. 7.5.1.2.ap C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C1	Indisturbato	Prelievo del: 09-apr-21	Profondità, m: 1,50-2,00
Data ricevimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data inizio prova: 14-apr-21

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		ATTREZZATURA	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³ 26,63	Marca:	CONTROLS Mod. T302
Contenuto Naturale in Acqua	% 21,62	Trasduttore di spostamento	CH 01

DETERMINAZIONI			
Anello Portaprovino n. D		CELLA ALLAGATA	
Ø interno Anello, cm	5,06	Altezza Anello, cm	2,00
Massa Anello, g	55,02	Area Base Anello, cm ²	20,11
		Massa Anello+Campione, g	130,35
		Massa Campione, g	75,33
		CONTENUTO in ACQUA DOPO PROVA	
Peso Volume Naturale, kN/m ³	PRIMA 18,73	DOPO 22,04	Δ 3,31
Peso Volume Secco, kN/m ³	15,40	18,23	2,83
Indice dei Vuoti	0,729	0,461	-0,269
Altezza Solidi, cm	1,156		
		Contenitore, n	E2
		Massa Contenitore, g	20,95
		Massa Cont+Terra Umida, g	96,20
		Massa Cont+Terra Secca, g	83,22
		w %	20,84

DATI della PROVA

Tempi	15"	30"	1'	2'	4'	8'	15'	30'	1 h	2 h	4 h	8 h	12 h	24 h	2H ^Δ	
	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	15,00	30,00	60,00	120,00	240,00	480,00	720,00	1440,00		
kPa	Misure al Comparatore Centesimale															cm
25	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	1,9900	
50	19	19	19	20	20	20	22	22	22	23	23	24	25	25	1,9750	
100	36	37	38	40	41	42	43	44	46	48	50	50	51	51	1,9490	
200	59	60	61	63	66	68	71	74	77	80	82	84	85	85	1,9150	
400	99	100	103	107	111	115	119	124	128	132	135	137	138	138	1,8620	
800	165	167	170	175	182	189	196	204	210	216	220	223	224	225	1,7750	
1600	233	234	239	244	252	263	272	282	291	294	296	298	299	300	1,7000	
400	299	299	298	297	296	294	292	291	290	290	288	288	288	288	1,7120	
100	274	273	272	271	270	268	266	265	265	264	263	262	262	262	1,7380	
25	258	257	256	255	254	252	250	244	240	238	234	231	223	221	1,7790	

FASE DI CARICO	Pressioni Applicate	kPa	0	25	50	100	200	400	800	1600	
	Altezza Campione	2H ^Δ	cm	2,000	1,990	1,975	1,949	1,915	1,862	1,775	1,700
	Altezza Vuoti	cm	0,844	0,834	0,819	0,793	0,759	0,706	0,619	0,544	
	Indice Vuoti	e	0,729	0,721	0,708	0,685	0,656	0,610	0,535	0,470	
	Indice di Compressibilità	Cc				0,043	0,075	0,098	0,152	0,250	0,215
	Modulo Edometrico	Ed	kN/m ²				3317	3798	5732	7226	8561
Consolidazione	%				0,503	1,266	2,617	4,439	7,411	12,676	17,647

FASE DI SCARICO	Pressioni Applicate	kPa	400	100	25	
	Altezza Campione	2H ^Δ	cm	1,712	1,738	1,779
	Altezza Vuoti	cm	0,556	0,582	0,623	
	Indice Vuoti	e	0,480	0,503	0,538	
	Indice di Rigonfiamento	Cs	0,017	0,037	0,059	

PROVA di PERMEABILITA'

Sezione Burette	cm ⁴	0,44						
Altezza Acqua Inizio Prova	cm							
Altezza Acqua Fine Prova	cm							
Intervallo di Tempo (ΔT)	s							
Coefficiente di Permeabilità	cm/s							
Carichi (kPa)		25	30	100	200	400	800	1600

Note:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 297 del 13-apr-21

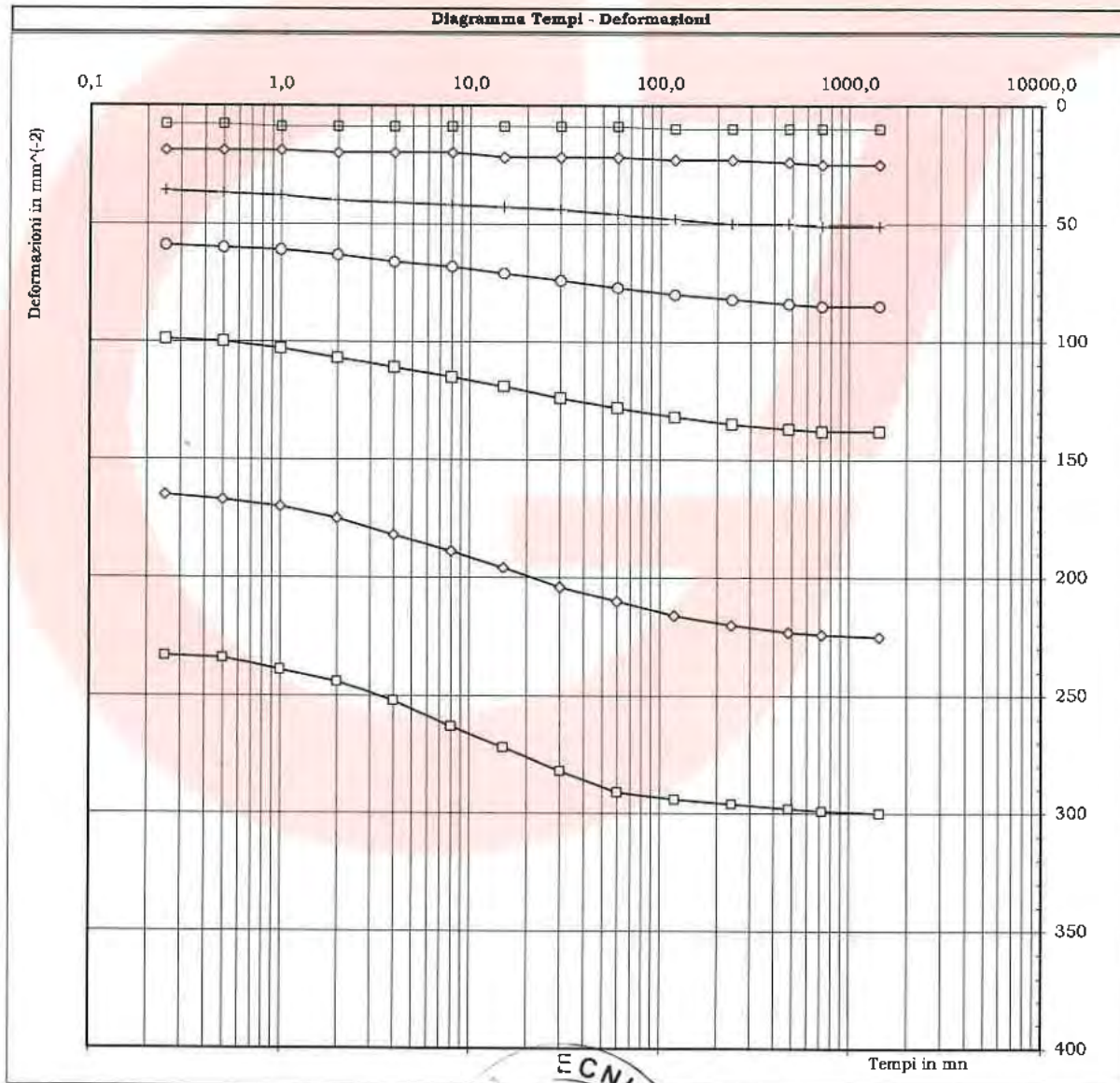
CERTIFICATI N. 522 del 26-apr-21

pag. 2/3

Mod. G.T. 7.5.1.2.a.p.C

DATI GENERALI			
Committente: Amministrazione Comunale	Progetto: Sistemazione area in frana		
Richiedente: Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località: Gaudiello, Villamaina (AV)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C1	Indisturbato	Prelievo del: 09-apr-21	Profondità, m: 1,50-2,00
Data ricevimento campione: 08-apr-21		Data apertura campione: 14-apr-21	Data inizio prova: 14-apr-21

ELABORAZIONE GRAFICA



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott. ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di COMPRESSIONE EDOMETRICA e PROVA di PERMEABILITA'

(ASTM D 2435 - Bowles, Exp.12-1978)

ACCETTAZIONE n° 297 del 13-apr-21

CERTIFICATI N. 522

del 26-apr-21

pag. 3/3

Mod. G.T- 7.5.1.2.a.p.C

DATI GENERALI			
Committente:	Amministrazione Comunale	Progetto:	Sistemazione area in frana
Richiedente:	Dott. Geol. Carmine De Cicco	Località:	Gaudiello_Villamaina (AV)
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione:	S4C1 Indisturbato	Prelievo del:	09-apr-21
Data ricevimento campione:	08-apr-21	Data apertura campione:	14-apr-21
		Profondità, m:	1,50-2,00
		Data inizio prova:	14-apr-21

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Carichi - Indice dei Vuoti

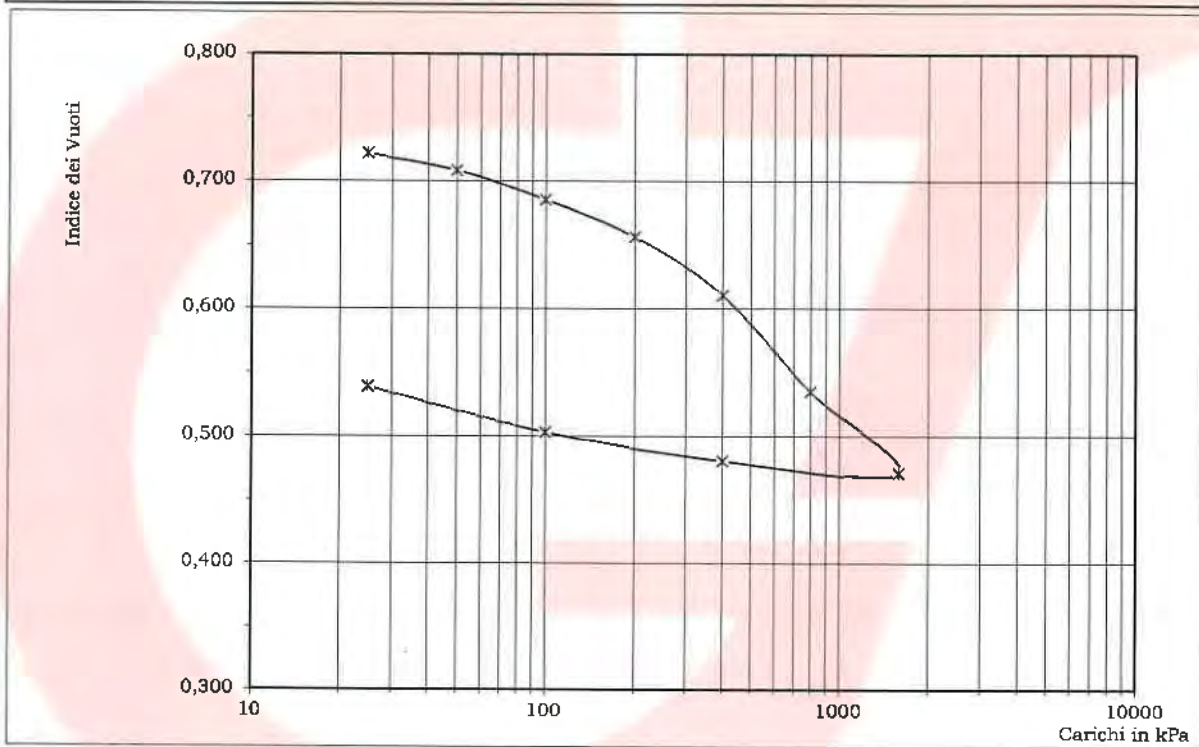
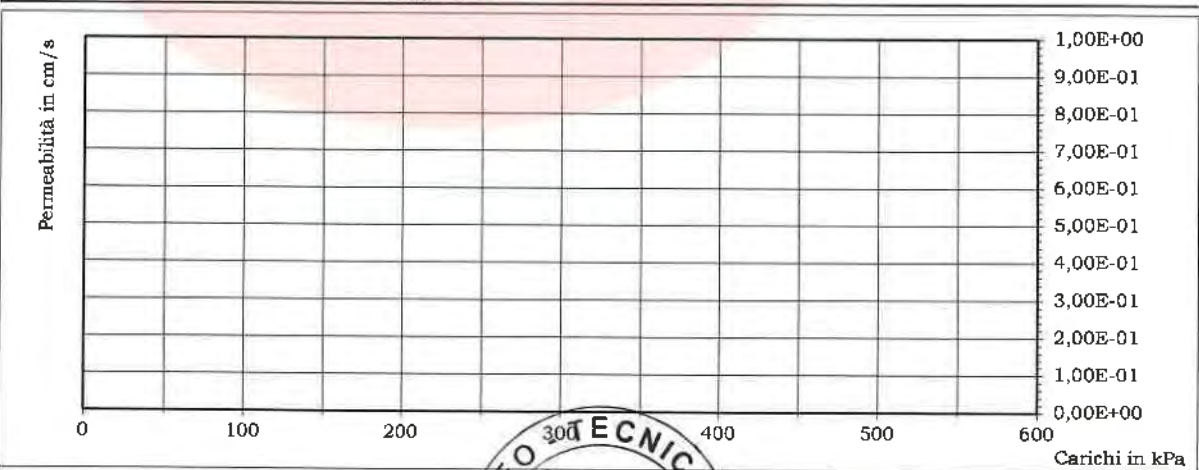


Diagramma Carichi - Coefficiente di permeabilità



Lo Sperimentatore
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

Acquisizione ed elaborazione dei dati MASW M1

La geometria (Figura 1) e la modalità di acquisizione dei dati (Tabella 1) sono riportate di seguito:

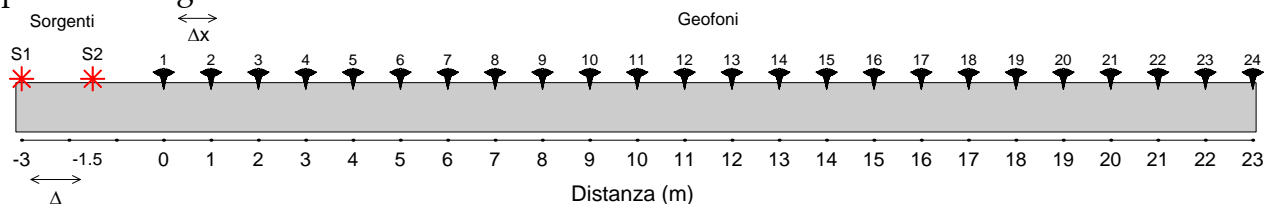


Figura 1: schema della geometria di acquisizione. **Tabella 1:** caratteristiche di acquisizione dei dati

Numero geofoni	24
Tipo di geofono	Verticale
Frequenza propria dei geofoni (Hz)	4,5
Distanza intergeofonica Δx (m)	1,0
Lunghezza stendimento sismico (m)	23
Frequenza di campionamento (Hz)-MASW	1000
Intervallo di acquisizione (ms)-MASW	0.001
Tipo di starter	Meccanico
Tipo di energizzazione	Meccanico

Durante la fase di acquisizione sono stati eseguiti due shots con diversi offstes (vedi Tabella 2) per valutare la stabilità della curva di dispersione sperimentale apparente, necessaria per verificare l'assenza di variazioni laterali, fondamentale prima di eseguire la fase di inversione 1D.

Tabella 2: schema energizzazione.

Numero di energizzazioni	2*
Scoppio S1	S₁= -3,0 (m)
Scoppio S2	S₂= -1,5 (m)

*la posizione dei punti sorgente è riportata in Figura 1.

L'analisi è stata condotta nel dominio delle frequenze attraverso la determinazione dello spettro f-k (Figura 2), piccando con una procedura manuale i massimi all'interno dello spettro. La curva di dispersione presenta la migliore definizione nell'intervallo 4,5-90 Hz.

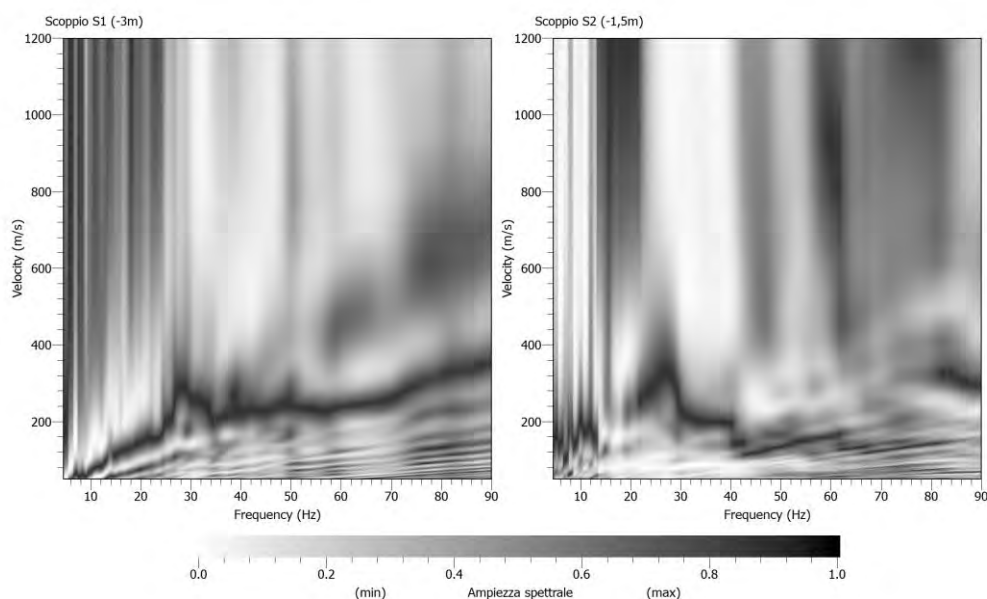


Figura 2: curve di dispersione ottenute per i due scoppi realizzati.

Attraverso una procedura manuale sono stati piccati i massimi (punti in rosso in Figura 3) all'interno dello spettro relativo allo scoppio S1 (in quanto la relativa curva di dispersione risulta essere meglio definita all'interno del range di frequenza considerato) e la curva di dispersione così ottenuta è stata utilizzata successivamente per il processo di inversione.

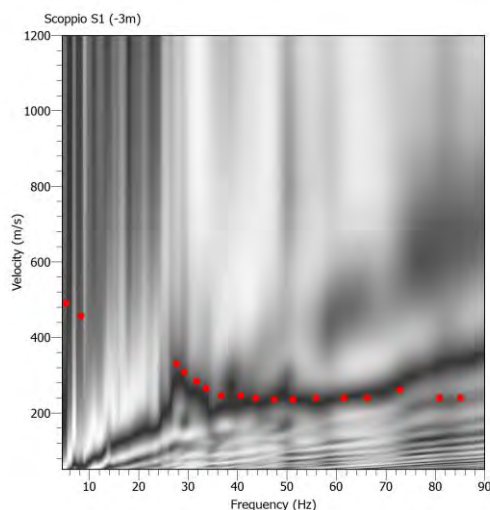


Figura 3. Picking della curva di dispersione relativa allo scoppio S1. I punti in rosso rappresentano i massimi relativi al modo di vibrazione riconosciuto.

La procedura di inversione, effettuata utilizzando il software “Dinver”, prevede che il modello teorico sia costituito da una sequenza di n strati, poggianti su un semispazio, ognuno dei quali caratterizzato da un intervallo dei parametri V_p , V_s , Poisson, densità e spessore. Nell’inversione a ciascun run corrispondono 100 iterazioni, ognuna delle quali costituita da 50 modelli generati in modo random. Per ogni modello viene calcolato il minimo misfit associato alla curva di dispersione teorica confrontata con quella sperimentale. L’errore accettabile deve essere inferiore al 10%, a cui corrisponde un misfit minore di 1. Nella Tabella 3 si riportano i parametri utilizzati nella procedura di inversione.

Tabella 3

Parametri di inversione	
Numero di run	4
Iterazione per ciascun run	100
Modelli generati per ciascun run	5050
Modelli totali generati	20200
Minimo misfit	0,0250

In Figura 4 sono riportate le curve di dispersione teoriche e i corrispondenti modelli di velocità delle onde P ed S. In rosso sono indicati la curva e il modello che presentano il minor misfit, unitamente agli intervalli minimo e massimo di variabilità dei parametri dei

modelli.

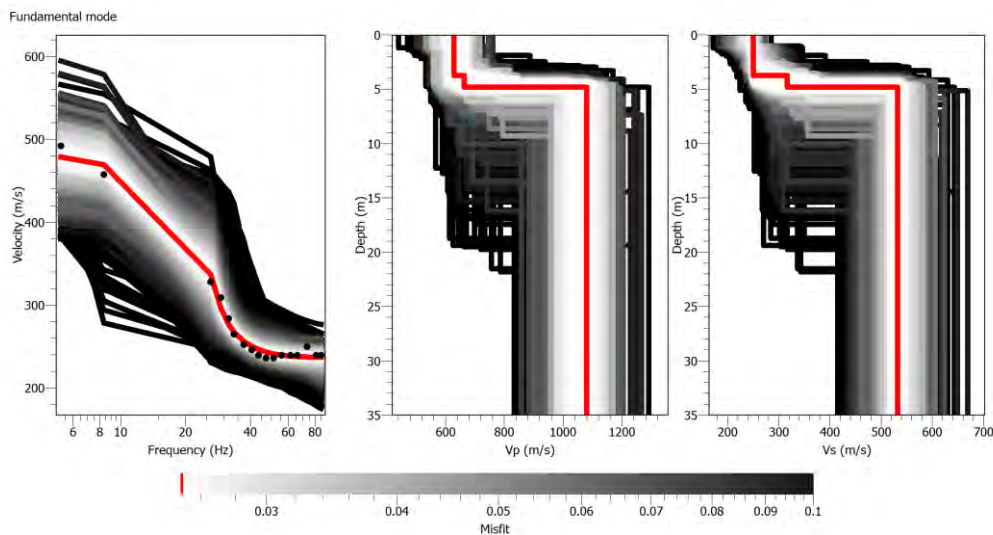


Figura 4: curve di dispersione e modelli di velocità ottenuti dalla procedura d'inversione.

Inoltre, per ottemperare a quanto previsto dalla vigente normativa sismica (NTC 2018), si riporta il profilo di velocità delle onde S (con minimo misfit) fino alla profondità di 35 m dall'attuale piano campagna.

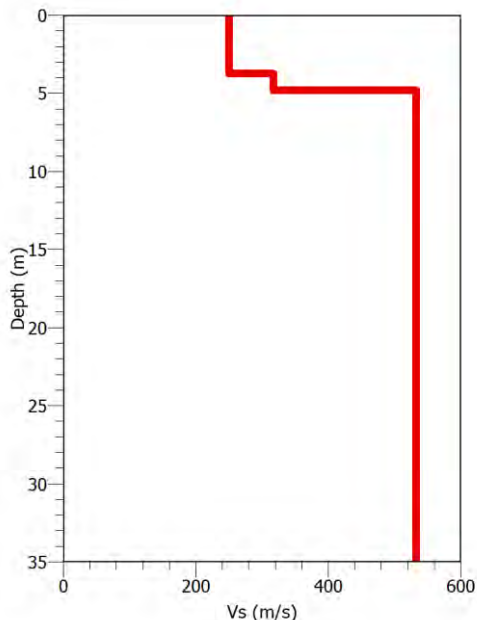


Figura 5: modello di velocità delle onde S (con minimo misfit) utilizzato per il calcolo della $V_{s,eq}$.

A partire dalle velocità delle onde di volume, è possibile dedurre, attraverso l'uso di semplici relazioni¹, i parametri dinamici del sottosuolo riportati in Tabella 4.

Tabella 4: parametri dinamici del sottosuolo calcolati fino a 30 m dal p.c.

Strato	Spessore (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densità ρ (kg/m ³)	Poisson ν	Modulo di taglio G (kPa)	Modulo di Young E (kPa)	Modulo di incompressibilità K (kPa)
1	3,80	631	251	1600	0,41	100802	283457	502655
2	1,10	666	318	1700	0,35	171911	464965	524831
3	25,10	1081	533	1800	0,34	511360	1369834	1421596

Ai sensi del DM 17 gennaio 2018, si riporta il valore della Vs,eq (con H=30m) riferito all'attuale piano campagna.

Profondità (m)	Vs,eq (m/s)
0-30	457

¹ $G = V_s^2 * \rho$

$K = \rho * (V_p^2 - \frac{4}{3}V_s^2)$

$E = V_s^2 * \rho \left[\frac{3V_p^2 - 4V_s^2}{V_p^2 - V_s^2} \right]$

$\nu = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1 \right] * \left[\left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1 \right]^{-1}$

Carrara E., Rapolla A., Roberti N. "Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo: metodi geoelettrici e sismici". Liguori Editore, 1992

Conclusioni

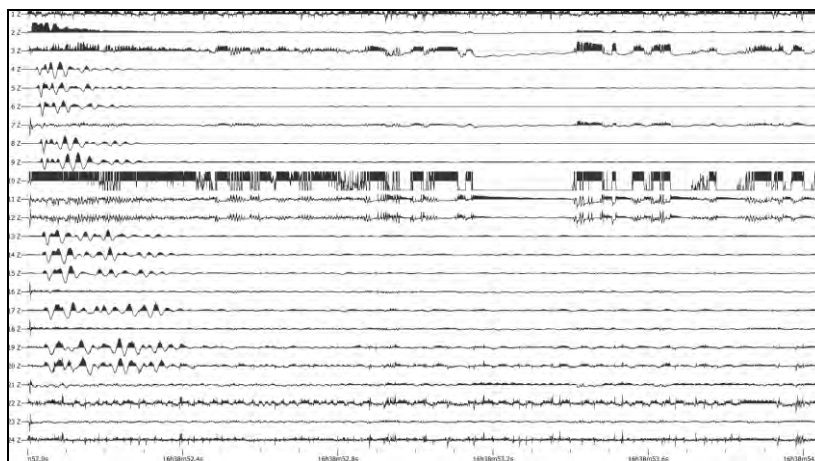
L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW) ha consentito di determinare il profilo verticale della V_s e, di conseguenza, del parametro $V_{s,eq}$, risultato essere pari a 457 m/s.

In riferimento alla Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni si riportano le categorie di sottosuolo di riferimento distinte in funzione del parametro $V_{s,eq}$ * (Tabella 5).

Tabella 5: Categorie di sottosuolo (Tabella 3.2.II NTC 2018)

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

* La classificazione del terreno è di pertinenza dell'utente che ne deve valutare la tipologia sulla base della normativa vigente (NTC 2018) tenendo conto della locale successione stratigrafica. Si ricorda che per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella espressione [3.2.1] del § 3.2.2 NTC 2018 e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

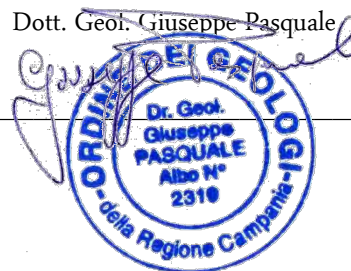


Tracce MASW



Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo sperimentatore incaricato
Dott. Geol. Giuseppe Pasquale



Acquisizione ed elaborazione dei dati MASW M2

La geometria (Figura 1) e la modalità di acquisizione dei dati (Tabella 1) sono riportate di seguito:

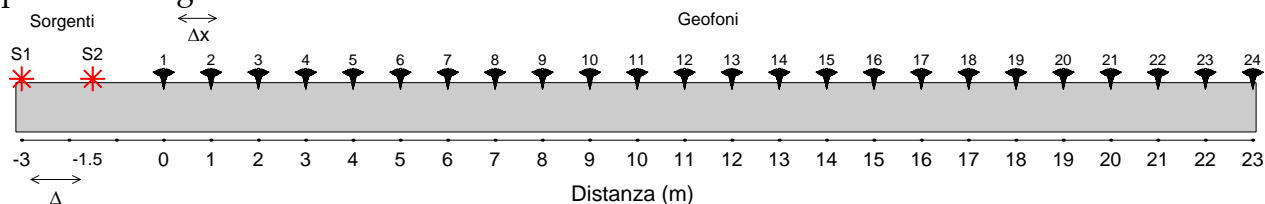


Figura 1: schema della geometria di acquisizione. **Tabella 1:** caratteristiche di acquisizione dei dati

Numero geofoni	24
Tipo di geofono	Verticale
Frequenza propria dei geofoni (Hz)	4,5
Distanza intergeofonica Δx (m)	1,0
Lunghezza stendimento sismico (m)	23
Frequenza di campionamento (Hz)-MASW	1000
Intervallo di acquisizione (ms)-MASW	0.001
Tipo di starter	Meccanico
Tipo di energizzazione	Meccanico

Durante la fase di acquisizione sono stati eseguiti due shots con diversi offstes (vedi Tabella 2) per valutare la stabilità della curva di dispersione sperimentale apparente, necessaria per verificare l'assenza di variazioni laterali, fondamentale prima di eseguire la fase di inversione 1D.

Tabella 2: schema energizzazione.

Numero di energizzazioni	2*
Scoppio S1	S₁= -3,0 (m)
Scoppio S2	S₂= -1,5 (m)

*la posizione dei punti sorgente è riportata in Figura 1.

L'analisi è stata condotta nel dominio delle frequenze attraverso la determinazione dello spettro f-k (Figura 2), piccando con una procedura manuale i massimi all'interno dello spettro. La curva di dispersione presenta la migliore definizione nell'intervallo 4,5-90 Hz.

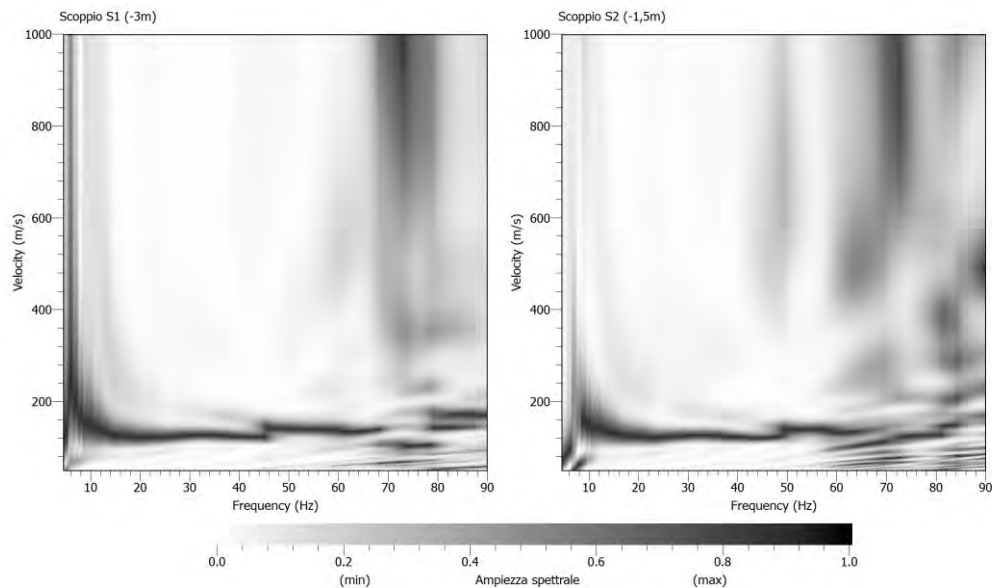


Figura 2: curve di dispersione ottenute per i due scoppi realizzati.

Attraverso una procedura manuale sono stati piccati i massimi (punti in rosso in Figura 3) all'interno dello spettro relativo allo scoppio S1 (in quanto la relativa curva di dispersione risulta essere meglio definita all'interno del range di frequenza considerato) e la curva di dispersione così ottenuta è stata utilizzata successivamente per il processo di inversione.

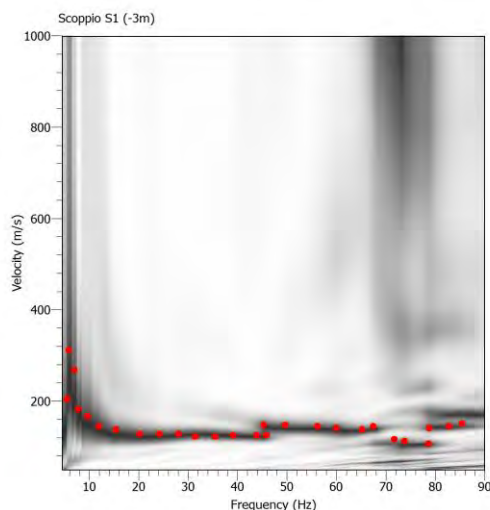


Figura 3. Picking della curva di dispersione relativa allo scoppio S1. I punti in rosso rappresentano i massimi relativi al modo di vibrazione riconosciuto.

La procedura di inversione, effettuata utilizzando il software “Dinver”, prevede che il modello teorico sia costituito da una sequenza di n strati, poggianti su un semispazio, ognuno dei quali caratterizzato da un intervallo dei parametri V_p , V_s , Poisson, densità e spessore. Nell’inversione a ciascun run corrispondono 100 iterazioni, ognuna delle quali costituita da 50 modelli generati in modo random. Per ogni modello viene calcolato il minimo misfit associato alla curva di dispersione teorica confrontata con quella sperimentale. L’errore accettabile deve essere inferiore al 10%, a cui corrisponde un misfit minore di 1. Nella Tabella 3 si riportano i parametri utilizzati nella procedura di inversione.

Tabella 3

Parametri di inversione	
Numero di run	4
Iterazione per ciascun run	100
Modelli generati per ciascun run	5050
Modelli totali generati	20200
Minimo misfit	0,0287

In Figura 4 sono riportate le curve di dispersione teoriche e i corrispondenti modelli di velocità delle onde P ed S. In rosso sono indicati la curva e il modello che presentano il minor misfit, unitamente agli intervalli minimo e massimo di variabilità dei parametri dei

modelli.

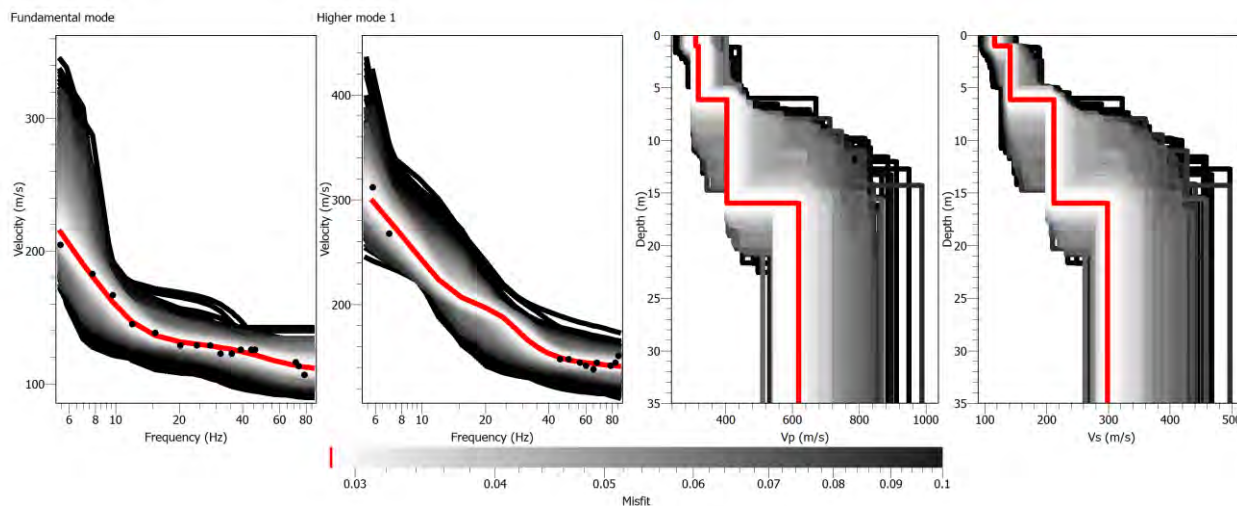


Figura 4: curve di dispersione e modelli di velocità ottenuti dalla procedura d'inversione.

Inoltre, per ottemperare a quanto previsto dalla vigente normativa sismica (NTC 2018), si riporta il profilo di velocità delle onde S (con minimo misfit) fino alla profondità di 35 m dall'attuale piano campagna.

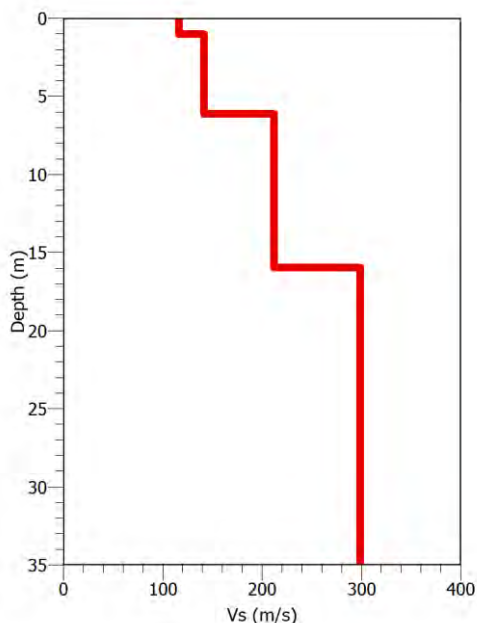


Figura 5: modello di velocità delle onde S (con minimo misfit) utilizzato per il calcolo della $V_{s,eq}$.

A partire dalle velocità delle onde di volume, è possibile dedurre, attraverso l'uso di semplici relazioni¹, i parametri dinamici del sottosuolo riportati in Tabella 4.

Tabella 4: parametri dinamici del sottosuolo calcolati fino a 30 m dal p.c.

Strato	Spessore (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densità ρ (kg/m ³)	Poisson ν	Modulo di taglio G (kPa)	Modulo di Young E (kPa)	Modulo di incompressibilità K (kPa)
1	1,10	311	117	1500	0,42	20534	58215	117704
2	5,20	319	142	1500	0,38	30246	83264	112314
3	9,80	405	213	1600	0,31	72590	190016	165653
4	13,90	619	300	1700	0,35	153000	412029	447374

Ai sensi del DM 17 gennaio 2018, si riporta il valore della Vs,eq (con H=30m) riferito all'attuale piano campagna.

Profondità (m)	Vs,eq (m/s)
0-30	217

¹ $G = V_s^2 * \rho$

$K = \rho * (V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2)$

$E = V_s^2 * \rho * [(3V_p^2 - 4V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2)]$

$\nu = [\frac{1}{2} (V_p / V_s)^2 - 1] * [(V_p / V_s)^2 - 1]^{-1}$

Carrara E., Rapolla A., Roberti N. "Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo: metodi geoelettrici e sismici". Liguori Editore, 1992

Conclusioni

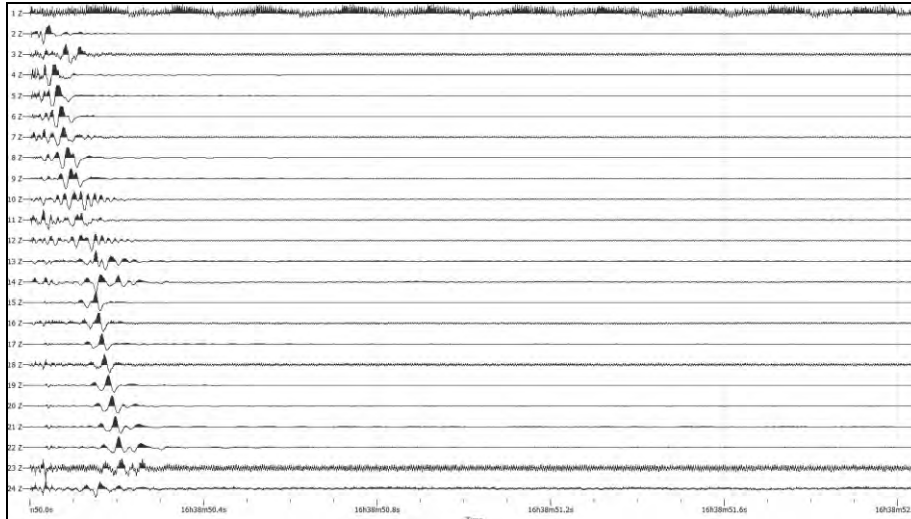
L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW) ha consentito di determinare il profilo verticale della V_s e, di conseguenza, del parametro $V_{s,eq}$, risultato essere pari a 217 m/s.

In riferimento alla Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni si riportano le categorie di sottosuolo di riferimento distinte in funzione del parametro $V_{s,eq}$ * (Tabella 5).

Tabella 5: Categorie di sottosuolo (Tabella 3.2.II NTC 2018)

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

* La classificazione del terreno è di pertinenza dell'utente che ne deve valutare la tipologia sulla base della normativa vigente (NTC 2018) tenendo conto della locale successione stratigrafica. Si ricorda che per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella espressione [3.2.1] del § 3.2.2 NTC 2018 e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

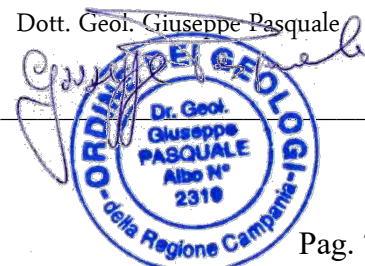


Tracce MASW



Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo sperimentatore incaricato
Dott. Geol. Giuseppe Pasquale



INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE S1

Ubicazione



Normativa di riferimento

I disastrosi terremoti che negli ultimi anni hanno interessato l'Italia hanno determinato una riclassificazione sismica del territorio nazionale e una rivisitazione della normativa sismica che regola le costruzioni ricadenti in zone sismiche. Le Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC 17 gennaio 2018¹), la normativa tecnica europea (Eurocodici EC7² e EC8³) e le più avanzate normative internazionali⁴ disciplinano la progettazione e la costruzione di nuovi edifici soggetti ad azioni sismiche e la valutazione della sicurezza e degli interventi di adeguamento su edifici soggetti al medesimo tipo di azioni. Tali norme hanno lo scopo di assicurare che in caso di evento sismico sia protetta la vita umana, siano limitati i danni e rimangano funzionanti le strutture essenziali agli interventi di protezione civile. Fra le novità più importanti della nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica vi è l'estensione della zonazione sismica a tutto il territorio nazionale.

La necessità di investigare il sottosuolo ha indirizzato i ricercatori a studiare tecniche non invasive, e quindi economiche, veloci e pratiche, per effettuare caratterizzazioni sismostratigrafiche del sottosuolo. Per ottemperare a quanto prescritto dalla normativa vigente è necessario determinare le azioni sismiche previste su nuove costruzioni, ampliamenti e ristrutturazioni importanti che ricadono in zona sismica, attraverso la determinazione della $V_{s,eq}$ in m/s (velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio). A tale parametro vengono attribuiti intervalli di variazione a cui corrispondono differenti categorie di sottosuolo (§ 3.2.2 NTC 2018). Il parametro $V_{s,eq}$ è calcolato mediante la seguente espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}} [m/s]$$

dove:

$V_{s,i}$: velocità delle onde di taglio nell' i-esimo strato

h_i : spessore in metri dello strato i-esimo

N: numero di strati

¹ Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17 gennaio 2018, pubblicato sul supplemento ordinario n. 42 del 20 febbraio 2018

² CEN 1994, Geotechnical Design, General Rules, European Committee for Standardisation (CEN), Eurocode 7 Part 1.

³ CEN 2003, Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings, Final Draft, prEN 1998-1, Brussels;

⁴ CEN 2004, Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting for buildings, Draft No 7, prEN 1998-3, Brussels.

⁵ Applied Technology Council, 1996, Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings, Volume 1, California;

ACI 318, Building Code Requirements for Reinforced Concrete and Commentary, American Concrete Institute, Michigan, 2000;

Standards New Zealand, The design of concrete structures, NZS 3101, Wellington, 1995;

Canada Standards, The design of concrete structures, CSA-A23.3-04, Canada, 2005.



GEO-TECNICA SRL – società con socio Unico- Zona Industriale. Ponte Valentino
82100 Benevento www.geo-tecnica.it e-mail: informazioni@geo-tecnica.it

Accettazione n° 1374 del 23.03.2021

Richiedente: dott. Geol. CARMINE DE CICCO

Committente: COMUNE DI VILLAMAINA

Progetto: LAVORI DI SISTEMAZIONE AREA IN FRANA IN LOCALITA' GAUDIELLO

Località: GAUDIELLO-COMUNE DI VILLAMAINA (AV)

Data esecuzione: 24.04.2021

Rapporto di prova: n. 515 del 26.04.2021

H: profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

La determinazione della $V_{s,eq}$ avviene attraverso specifiche indagini geofisiche che si basano sulla propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo.

In generale, le indagini sismiche si dividono in attive e passive. Le prime consistono nella generazione di onde sismiche che si propagano nel sottosuolo in seguito ad una energizzazione, che avviene tramite massa battente o scoppio, in un punto sorgente. Le onde generate vengono successivamente registrate da geofoni, rilevatori del moto del suolo, disposti lungo una linea sismica. Le indagini sismiche passive, invece, sono caratterizzate dalla registrazione del rumore sismico generato da sorgenti naturali e/o artificiali (rumore antropico).

Indagine sismica con tecnica "Down-Hole"

L'indagine sismica in foro di tipo down-hole viene effettuata mediante l'utilizzo di una sorgente energizzante in superficie ed una sonda di ricezione in configurazione triassiale calata in foro. La sonda di ricezione triassiale è costituita da tre geofoni (uno verticale e due orizzontali posti ortogonalmente tra di loro). Uno specifico sistema di tipo meccanico permette alla sonda di ancorarsi alle pareti del foro alle profondità stabilite. Il geofono verticale registra l'arrivo delle onde P, mentre i due geofoni orizzontali registrano l'arrivo delle onde S. Nella tecnica down-hole un sismografo registra il treno d'onda generato dalla sorgente ed arrivato al ricevitore calato in foro; ne risulta un sismogramma nel quale si possono individuare i tempi di arrivo delle onde dirette (onde P) e di taglio (onde S), a seconda di come viene direzionata l'energizzazione e del ricevitore utilizzato. Dal risultante tempo di arrivo delle onde sismiche tramite il percorso diretto tra sorgente e ricevitore si può risalire alle velocità sismiche P ed S per quanto riguarda il terreno indagato, sino alla profondità raggiunta dalla sonda triassiale ($\text{Velocità sismica [m/s]} = \text{distanza sorgente-ricevitore [m]} / \text{tempo di percorrenza [millisecondi]}$). La sorgente energizzante è costituita da una massa battente di 8 kg. Per la generazione delle onde P viene effettuata un'energizzazione verticale su piastra mentre per la generazione delle onde S l'energizzazione è orizzontale su un lato o entrambi i lati di una traversina di legno posta sotto le ruote di un automezzo, il cui peso ha il compito di rendere la stessa più solidale col terreno in modo da trasmettere al meglio le onde di taglio generate.

Strumentazione utilizzata per tecnica Down-Hole

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo del sismografo GEA24 della PASI srl (via Galliari 5/E TORINO, con canali a 24 bit (con PC esterno) adatto a RIFRAZIONE, RIFLESSIONE SUPERFICIALE, ONDE DI SUPERFICIE (MASW, Re.Mi., $V_{s,eq}$, MAAM, ESAC, ecc.) HVSR/VIBRAZIONI, DOWNHOLE, CROSSHOLE, utilizzando un Geofono da foro 3D "GFA-50"

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con un apposito programma INTERSISM della GeoSoft dell'ing. Giorgio Scioldo, per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.

Il direttore del laboratorio

Dott. Geol. Umberto Lonardo _____



INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

GEO-TECNICA SRL – società con socio Unico- Zona Industriale. Ponte Valentino
82100 Benevento www.geo-tecnica.it e-mail: informazioni@geo-tecnica.it

Accettazione n° 1374 del 23.03.2021

Richiedente: dott. Geol. CARMINE DE CICCO

Committente: COMUNE DI VILLAMAINA

Progetto: LAVORI DI SISTEMAZIONE AREA IN FRANA IN LOCALITA' GAUDIELLO

Località: GAUDIELLO-COMUNE DI VILLAMAINA (AV)

Data esecuzione: 24.04.2021

Rapporto di prova: n. 515 del 26.04.2021

Premessa

Il sottoscritto dott. geol. Giuseppe Pasquale, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n. 2319, veniva incaricato dalla GEO-TECNICA srl con sede alla Z.I. Ponte Valentino-Benevento di eseguire la caratterizzazione sismica nel COMUNE DI VILLAMAINA (AV), in Località GAUDIELLO, per i lavori relativi a "LAVORI DI SISTEMAZIONE AREA IN FRANA IN LOCALITA' GAUDIELLO". La ditta committente è rappresentata dal COMUNE DI VILLAMAINA.

Obiettivo della presente relazione geofisica è quello di definire, all'interno del sondaggio geognostico S1, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia il parametro $V_{s,eq}$ attraverso la stima delle velocità dei terreni con l'esecuzione di n. 1 prova sismica di tipo DOWN-HOLE mediante la caratterizzazione dinamica del sottosuolo con l'individuazione delle principali unità sismostratigrafiche e delle relative proprietà elastiche.

Di seguito vengono riportati i risultati delle elaborazioni dell'indagine eseguita.

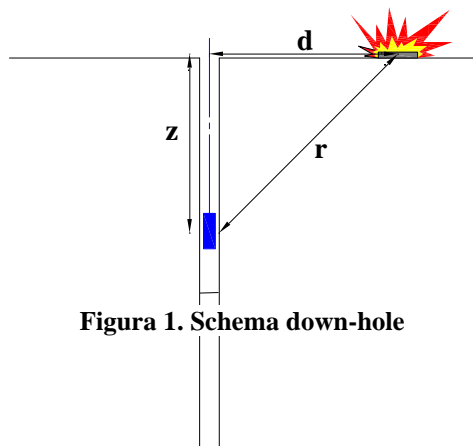
- Prova sismica in foro tipo DOWN-HOLE: rapporto di prova n. 515 del 26/04/2021

Acquisizione ed elaborazione dei dati DOWN-HOLE

La prova sismica DH è stata eseguita all'interno del sondaggio S1, opportunamente condizionato e per la registrazione delle onde sismiche è stato utilizzato un geofono tridimensionale da foro (o sonda geofonica). L'ancoraggio della sonda alla parete della tubazione (PVC \varnothing 80 mm) è stato garantito da un pistone pneumatico azionato da un dispositivo ad aria compressa.

Per garantire la generazione degli impulsi P ed S è stata utilizzata, come fonte di energizzazione, una massa battente di 8 kg, e per ciascun punto di misura sono state effettuate 2 battute, una verticale e 1 orizzontale.

Nel caso in esame, la sorgente è stata posizionata ad una distanza di 2.0 m dal boccaforo (Tabella 1), per questo motivo nella fase di elaborazione dei dati è stato effettuata la correzione dei tempi. Se d è la distanza della sorgente dall'asse del foro (Figura 1), r la distanza fra la sorgente e il ricevitore, z la profondità di misura è possibile ottenere i tempi corretti (t_{corr}) mediante la seguente formula di conversione:



$$t_{corr} = \frac{z}{r} t$$

Figura 1. Schema down-hole

Tabella 1: Geometria di acquisizione

Distanza da boccaforo (m)	2,0
Profondità raggiunta (m)	30,0
Intervallo di misura (m)	1,0

Attraverso uno specifico software per l'elaborazione dei dati sismici in foro (INTERSISM) le tracce sismiche relative alle onde P ed S di ogni sismogramma sono state separate e raggruppate in seguito in tre files distinti (uno per le onde P e due per onde S) contenenti tutte le tracce P o S alle diverse profondità. Dei due sismogrammi S è stato scelto quello col dato migliore, ovvero quello che al momento dell'acquisizione in foro era

orientato nella posizione più favorevole. Successivamente si è proceduto alla lettura dei tempi di arrivo.

Nella Tabella 2 vengono riportati i tempi corretti.

N° Geof.	Profondità [m]	Onde P [ms]	Onde S (Y) [ms]	Onde P (corretti) [ms]	Onde S (Y) (corretti) [ms]
1	1,00	2,00	3,50	1,41	2,47
2	2,00	4,00	8,50	3,58	7,60
3	3,00	8,00	12,50	7,59	11,86
4	4,00	10,00	19,00	9,70	18,43
5	5,00	12,50	23,50	12,26	23,04
6	6,00	14,50	25,50	14,30	25,15
7	7,00	17,50	30,50	17,32	30,19
8	8,00	19,00	34,00	18,85	33,74
9	9,00	22,00	37,50	21,87	37,27
10	10,00	24,00	41,50	23,88	41,29
11	11,00	24,50	45,50	24,40	45,31
12	12,00	28,00	49,00	27,90	48,83
13	13,00	29,50	52,50	29,41	52,35
14	14,00	30,00	56,00	29,92	55,86
15	15,00	32,00	57,50	31,93	57,37
16	16,00	34,00	59,50	33,93	59,38
17	17,00	36,50	61,50	36,44	61,39
18	18,00	38,00	66,00	37,94	65,90
19	19,00	39,50	69,00	39,45	68,90
20	20,00	40,50	72,00	40,45	71,91
21	21,00	42,00	76,50	41,95	76,41
22	22,00	44,00	79,50	43,95	79,42
23	23,00	46,00	84,00	45,96	83,92
24	24,00	47,50	85,50	47,46	85,43
25	25,00	49,50	88,50	49,46	88,43
26	26,00	50,60	90,66	50,56	90,60
27	27,00	51,29	92,87	51,25	92,80
28	28,00	51,98	94,13	51,94	94,07
29	29,00	52,69	94,54	52,66	94,49
30	30,00	53,57	97,69	53,54	97,64

Tabella 2: tempi corretti secondo lo schema riportato in Figura 1.

Calcolati i tempi corretti per le onde P ed S, è stato realizzato il grafico tempo/profondità ed individuati i tratti a velocità omogenea (dromocrone) (Figura 2). La velocità media delle onde sismiche, relativa a strati omogenei di terreno, è rappresentata dalla pendenza dei segmenti di retta che meglio interpolano i punti sperimentali. In Figura 2 vengono riportate le dromocrone e i relativi sismostrati individuati.

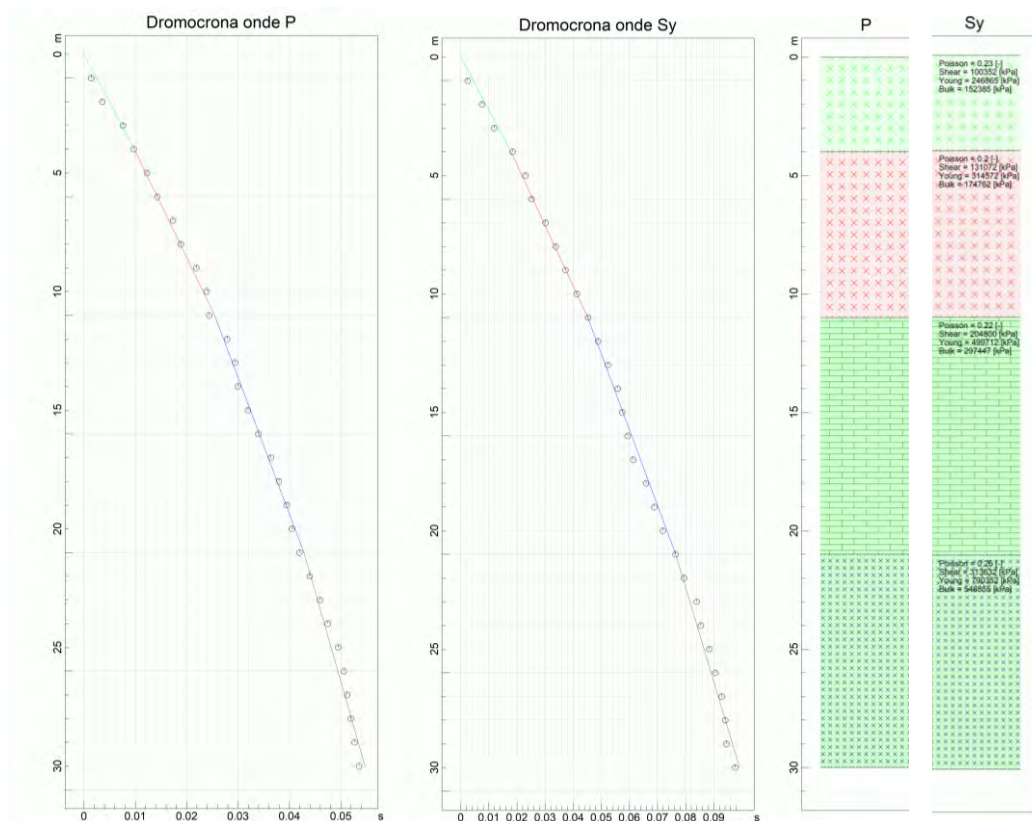


Figura 2: Dromocroni delle onde P ed S e relativi sismostrati

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i parametri sismici ed elastici relativi agli strati individuati.

VELOCITA' ONDE P

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]
1	4	407
2	11	448
3	21	575
4	30	758

PARAMETRI ONDE SY

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	4	224	0,23	100352	246865	152385
2	11	256	0,20	131072	314572	174762
3	21	320	0,22	204800	499711	297447
4	30	396	0,26	313632	790352	548855

Ai sensi del DM 17 gennaio 2018, si riporta il valore della $V_{s,eq}$ (con $H=30m$) riferito all'attuale piano campagna.

Profondità (m)	$V_{s,eq}$ (m/s)
0-30	302

Conclusioni

L'indagine sismica (DOWN-HOLE) ha consentito di determinare il profilo verticale della V_s e, di conseguenza, del parametro $V_{s,eq}$ come riportato nelle precedenti tabelle.

In riferimento alla Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni si riportano le categorie di sottosuolo di riferimento distinte in funzione del parametro $V_{s,eq}$ * (Tabella 3).

Tabella 3: Categorie di sottosuolo (Tabella 3.2.II NTC 2018)

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo sperimentatore incaricato
Dott. Geol. Giuseppe Pasquale



* La classificazione del terreno è di pertinenza dell'utente che ne deve valutare la tipologia sulla base della normativa vigente (NTC 2018) tenendo conto della locale successione stratigrafica. Si ricorda che per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella espressione [3.2.1] del § 3.2.2 NTC 2018 e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.



INDAGINE SISMICA

HVSR

Ubicazione



Strumentazione utilizzata per tecnica HVSR

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo del sismografo GEA24 24, della PASI srl (via Galliari 5/E TORINO, con canali a 24 bit (con PC esterno) adatto a RIFRAZIONE, RIFLESSIONE SUPERFICIALE, ONDE DI SUPERFICIE (MASW, Re.Mi., Vs,eq, MAAM, ESAC, ecc.) HVSR/VIBRAZIONI, DOWNHOLE, CROSSHOLE. I dati sono stati acquisiti utilizzando il Geofono 3D "3DLG-2". Il posizionamento della terna di geofoni è stato realizzato dopo la rimozione della vegetazione in corrispondenza del punto di misura. La coppia di geofoni che registrano la componente orizzontale è orientata secondo le direzioni N-E.

I parametri di acquisizione scelti in fase di registrazione sono: frequenza di campionamento pari a 250 Hz e un tempo totale di acquisizione pari a 20 minuti.

Il direttore del laboratorio

Dott. Geol. Umberto Lonardo _____



INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

GEO-TECNICA SRL – società con socio Unico- Zona Industriale. Ponte Valentino
82100 Benevento www.geo-tecnica.it e-mail: informazioni@geo-tecnica.it

Accettazione n° 1374 del 23.03.2021

Richiedente: dott. Geol. CARMINE DE CICCO

Committente: COMUNE DI VILLAMAINA

Progetto: LAVORI DI SISTEMAZIONE AREA IN FRANA IN LOCALITA' GAUDIELLO

Località: GAUDIELLO-COMUNE DI VILLAMAINA (AV)

Data esecuzione: 07.04.2021

Rapporto di prova: n° 445 del 08.04.2021

Premessa

Il sottoscritto dott. geol. Giuseppe Pasquale, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n. 2319, veniva incaricato dalla GEO-TECNICA srl con sede alla Z.I. Ponte Valentino-Benevento di eseguire la caratterizzazione sismica nel COMUNE DI VILLAMAINA (AV), in Località GAUDIELLO, per i lavori relativi a "LAVORI DI SISTEMAZIONE AREA IN FRANA IN LOCALITA' GAUDIELLO". La ditta committente è rappresentata dal COMUNE DI VILLAMAINA.

Obiettivo della presente relazione geofisica è quello di definire i rapporti spettrali H/V caratteristici del sito in esame attraverso un'acquisizione dei microtremori con l'esecuzione di una prova di sismica PASSIVA SUPERFICIALE DI TIPO HVSR

Di seguito vengono riportati i risultati delle elaborazioni dell'indagine eseguita.

- Prova passiva tipo HVSR: rapporto di prova n. 445 del 08/04/21

ANALISI DEI DATI DI RUMORE SISMICO

Per applicare il metodo dei rapporti spettrali H/V si è usufruito del software Geopsy (M. Whatelet, 2002-2007).

L'analisi spettrale ha seguito la procedura descritta di seguito:

- Calcolo dello spettro di ampiezza per ciascuna componente e per ciascuna finestra mediante algoritmo FFT e tapering tramite funzione cosenoidale;
- Smoothing tramite funzione di Konno & Ohmachi (1998);
- Calcolo della media geometrica tra le componenti orizzontali N-S e E-W;
- Calcolo dei rapporti spettrali H/V su tutte le finestre;
- Calcolo della media dei rapporti spettrali H/V calcolati per ciascuna finestra;
- Stima degli errori sui rapporti spettrali.

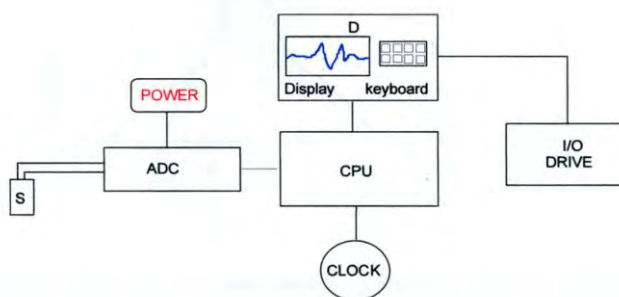
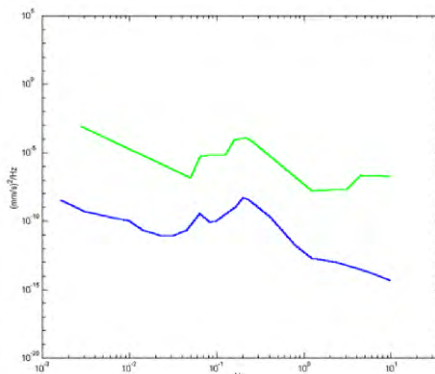


Figura 1. schema di stazione sismica (S: sismometro, POWER: alimentazione, ADC: convertitore analogico/digitale, CPU: Central Processing Unit, I/O: Input/Output e sistema archiviazione dati, CLOCK: sistema del tempo (antenna GPS), D: sistema di visualizzazione d

SORGENTE DEL RUMORE

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore in quanto riguarda oscillazioni molto piccole (10^{-15} [m/s²]² in termini di accelerazione), molto più piccole di quelle indotte dai terremoti nel campo vicino.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva. Nelle zone in cui non è presente alcuna sorgente di rumore locale, in assenza di vento, lo spettro infrequenza del rumore di fondo, presenta l'andamento illustrato in figura a lato, dove la curva bassa rappresenta il rumore di fondo 'minimo' di riferimento secondo il servizio geologico statunitense (USGS) mentre la curva superiore rappresenta il 'massimo' di tale rumore, e dove i picchi a 0.14 e 0.07 Hz sono comunemente interpretati come originati dalle onde oceaniche.



Tali componenti spettrali vengono attenuate molto poco anche dopo tragitti di migliaia di chilometri per effetto di guida d'onda. A tale andamento generale, che è sempre presente, si sovrappongono le sorgenti locali, antropiche (traffico, industrie o anche il semplice passeggiare di una persona) e naturali che però si attenuano fortemente a frequenze superiori a 20 Hz, a causa dell'assorbimento anelastico originato dall'attrito interno delle rocce.

EFFETTI DI PERCORSO

Nel tragitto dalla sorgente s al sito x le onde elastiche (sia di terremoto che di microtremore) subiscono riflessioni, rifrazioni, intrappolamenti per fenomeni di guida d'onda, attenuazioni che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato. Questo significa che, se da un lato l'informazione relativa alla sorgente viene persa e non sono più applicabili le tecniche della sismica classica di "ray tracing", è presente comunque una parte debolmente correlata nel segnale che può essere estratta e che contiene le informazioni relative al percorso del segnale ed in particolare relative alla struttura locale vicino al sensore. Dunque, anche il debole rumore sismico, che tradizionalmente costituisce la parte di segnale scartata dalla sismologia classica, contiene informazione. Questa informazione è però 'sepolta' all'interno del rumore casuale e può essere estratta attraverso tecniche opportune. Una di queste è la tecnica dei rapporti spettrali o, semplicemente, HVSR.

DEFINIZIONI - TECNICA IMPIEGATA

Il tipo di stratigrafia che le tecniche di sismica passiva possono restituire si basa sul concetto di contrasto di impedenza. Per strato si intende cioè un'unità distinta da quelle sopra e sottostanti per un contrasto di impedenza, ossia per il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso. Dai primi studi di Kanai (1957) in poi, diversi metodi sono stati proposti per estrarre l'informazione relativa al sottosuolo a partire dagli spettri del rumore sismico registrati in un sito. Tra questi, la tecnica che si è maggiormente consolidata nell'uso è la tecnica dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (HVSR), applicata da Nogoshi e Igarashi (1970). Il metodo fu in seguito reso popolare principalmente da Nakamura (1989) come strumento per la determinazione dell'amplificazione sismica locale. Mentre su questo punto non è ancora stato raggiunto consenso, è invece

ampiamente riconosciuto che l'HVSR è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali di risonanza dei sottosuoli. Riconosciuta questa capacità e dato che, se è disponibile una stima delle velocità delle onde elastiche, le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo HVSR può (1-D). Considerando un sistema in cui gli strati 1 e 2 si distinguono per le diverse densità (ρ_1 e ρ_2) e le diverse velocità delle onde sismiche (V_1 e V_2), un'onda che viaggia nel mezzo 1 viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (λ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato. In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (f_r) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a

$$f_r = V_{P1}/(4 h) \quad [1]$$

mentre quella relativa alle onde S è

$$f_r = V_{S1}/(4 h) \quad [2]$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati. Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per il contenuto in frequenza, la risposta strumentale e l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto. La normalizzazione, che rende più semplice l'interpretazione del segnale, è alla base della popolarità del metodo. Rileviamo inoltre come i microtremori siano solo in parte costituiti da onde di volume, P o S, e in misura molto maggiore da onde superficiali, in particolare da onde di Rayleigh (Lachet e Bard, 1994).

Tuttavia ci si può ricondurre alla risonanza delle onde di volume poiché le onde di superficie sono prodotte da interferenza costruttiva di queste ultime e poiché la velocità dell'onda di Rayleigh è molto prossima a quella delle onde S. L'applicabilità pratica della semplice formula [2] è stata già dimostrata in molti studi sia nell'ambito della prospezione geofisica che nell'ambito ingegneristico (Gallipoli et al., 2000; Mucciarelli e Gallipoli, 2001; Castellaro et al., 2005). Poiché la situazione illustrata è tipica delle coltri sedimentarie sovrastanti basamenti rocciosi, il metodo HVSR è parso immediatamente applicabile alla determinazione dello spessore delle coltri sedimentarie (si veda Ibs-Von Seht e Wohlenberg, 1999).

PROCEDURA DI ANALISI DATI.

Dalle registrazioni del rumore sismico sono state ricavate e analizzate due serie di dati:

1. le curve HVSR secondo la procedura descritta in Castellaro et al. (2005), con parametri:
 - larghezza delle finestre d'analisi 20 s,

- lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale,
 - rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine/media a lungo termine) superiore a 2
 - rimozione manuale di eventuali transienti ancora presenti.
2. Le curve dello spettro di velocità delle tre componenti del moto (ottenute dopo analisi con gli stessi parametri del punto 1.
 3. Le profondità h delle discontinuità sismiche sono state ricavate tramite la formula [3] in cui "V0" è la velocità al tetto dello strato, "a" un fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.) e "v" la frequenza fondamentale di risonanza (Ibs-Von Seht e Wohlenberg, 1999).

$$h = \left[\frac{V_0(1-a)}{4v} + 1 \right]^{1/(1-a)} - 1 \quad [3]$$

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI SISMICA PASSIVA (HVSr)

Nell' area in esame è stata eseguita n° 1 stazione di misura, per un tempo di acquisizione di 20'. In allegato si riporta l'elaborazione eseguita con il software GEOEXPLORER HVSr 2.2.3 della SARA electronic instruments srl (Perugia).

I dati di prima restituzione sono rappresentati dai valori di frequenza caratteristica del sito di rilevamento, che costituisce la "frequenza di risonanza" dello strato delle "coperture" sotteso da una soluzione di rigidità con elevato contrasto di impedenza, per il quale assume valore massimo il rapporto tra gli spettri delle componenti orizzontale e verticale del moto del suolo H/V (Horizontal to Vertical Ratio).

Lo spessore del sedimento sotteso alla soluzione di continuità caratteristica del sito e qualificata dal contrasto di impedenza di maggiore rilievo può essere determinata attraverso abachi che relazionano la frequenza di sito con un ordine di grandezza della profondità della soluzione di rigidità, come riportato di seguito.

f_0 (Hz)	h (m)
< 1	> 100
1 - 2	100 - 50
2 - 3	50 - 30
3 - 5	30 - 20
5 - 8	20 - 10
8 - 20	10 - 5
> 20	< 5

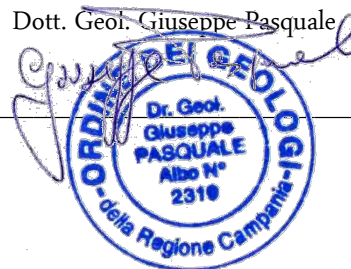
Nel caso in esame il picco ritrovato soddisfa i criteri di validità dello stesso, per cui è possibile ipotizzare l'assenza in profondità di un contrasto di impedenza sismica tale da generare fenomeni di amplificazioni sismiche.

Di seguito i risultati delle elaborazioni.



Il direttore del laboratorio
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo sperimentatore incaricato
Dott. Geol. Giuseppe Pasquale



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 250 Hz

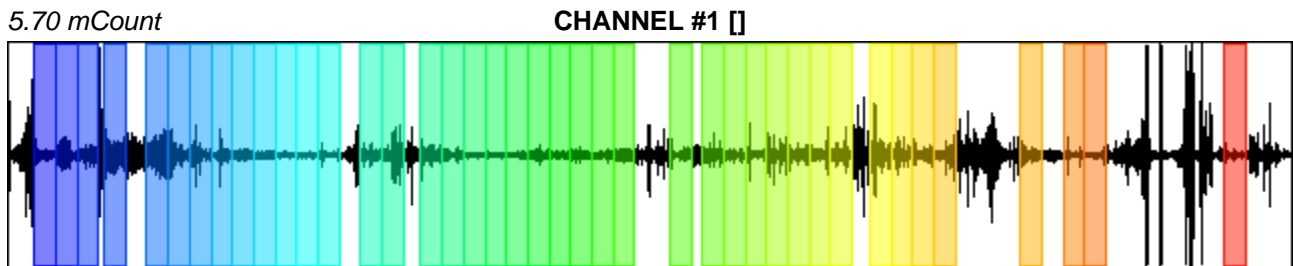
Recording start time: 2021/04/07 10:16:34

Recording length: 20 min

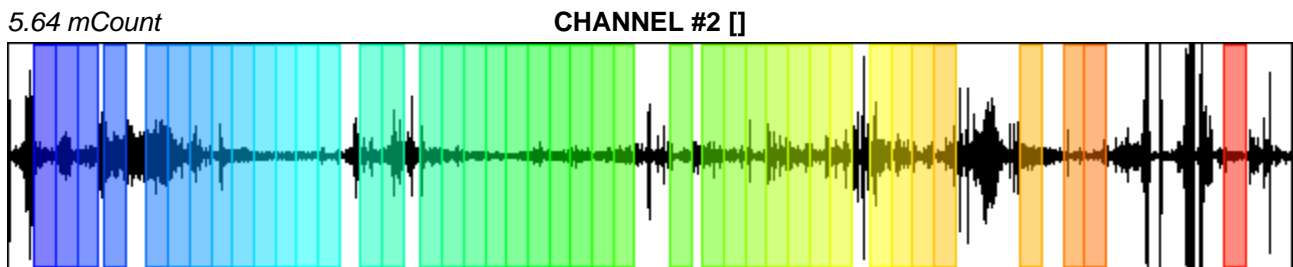
Windows count: 41

Average windows length: 20

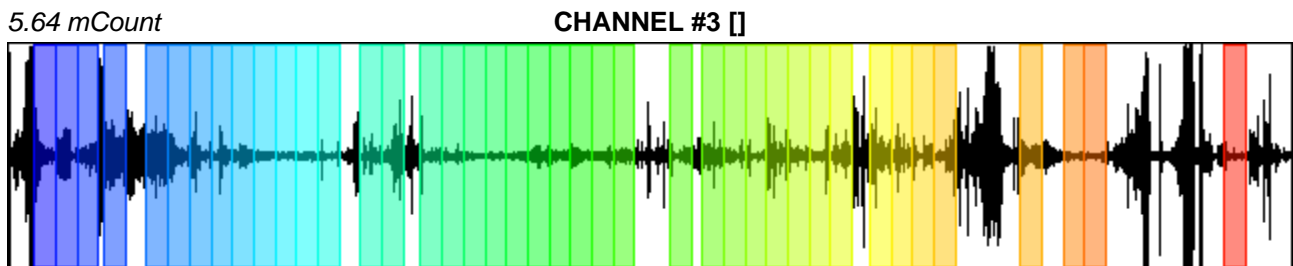
Signal coverage: 68.33%



-5.68 mCount



-5.67 mCount



-5.68 mCount

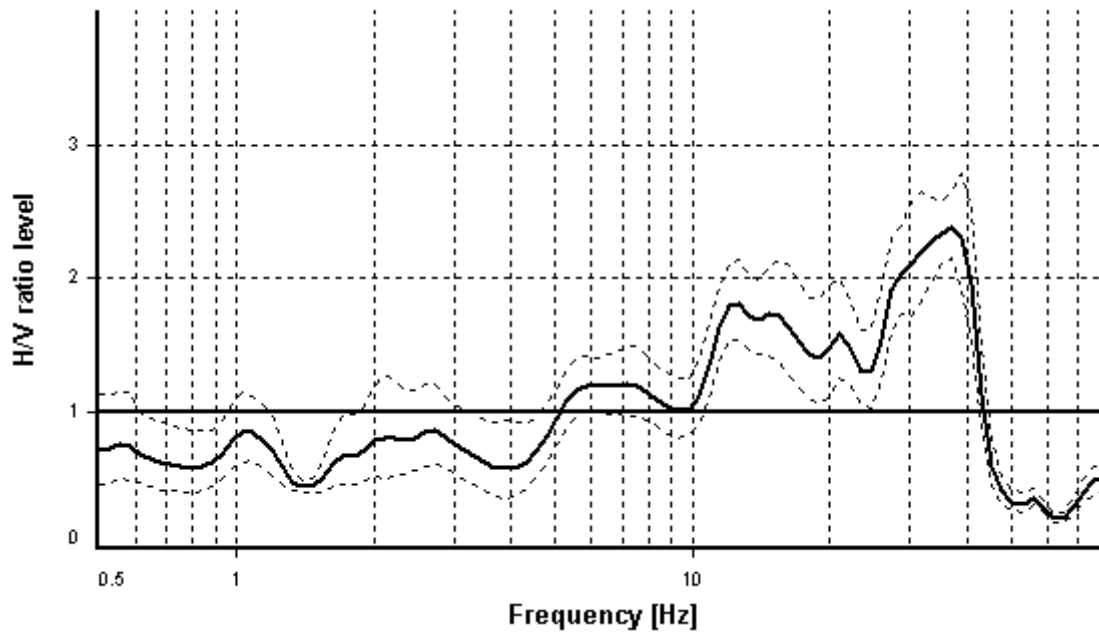
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

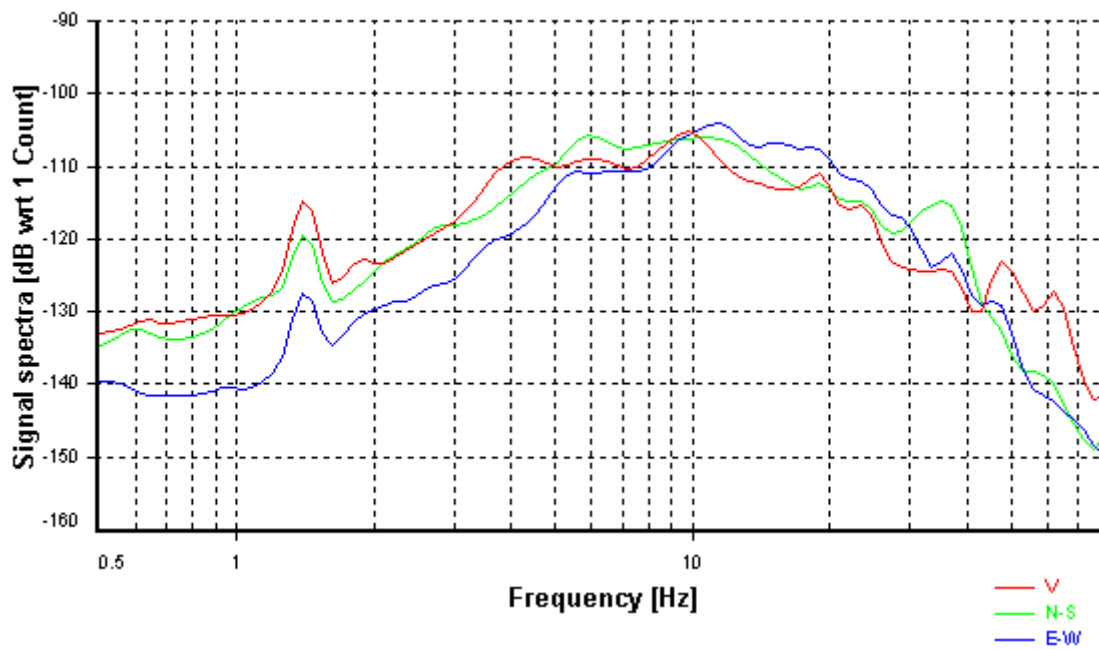
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

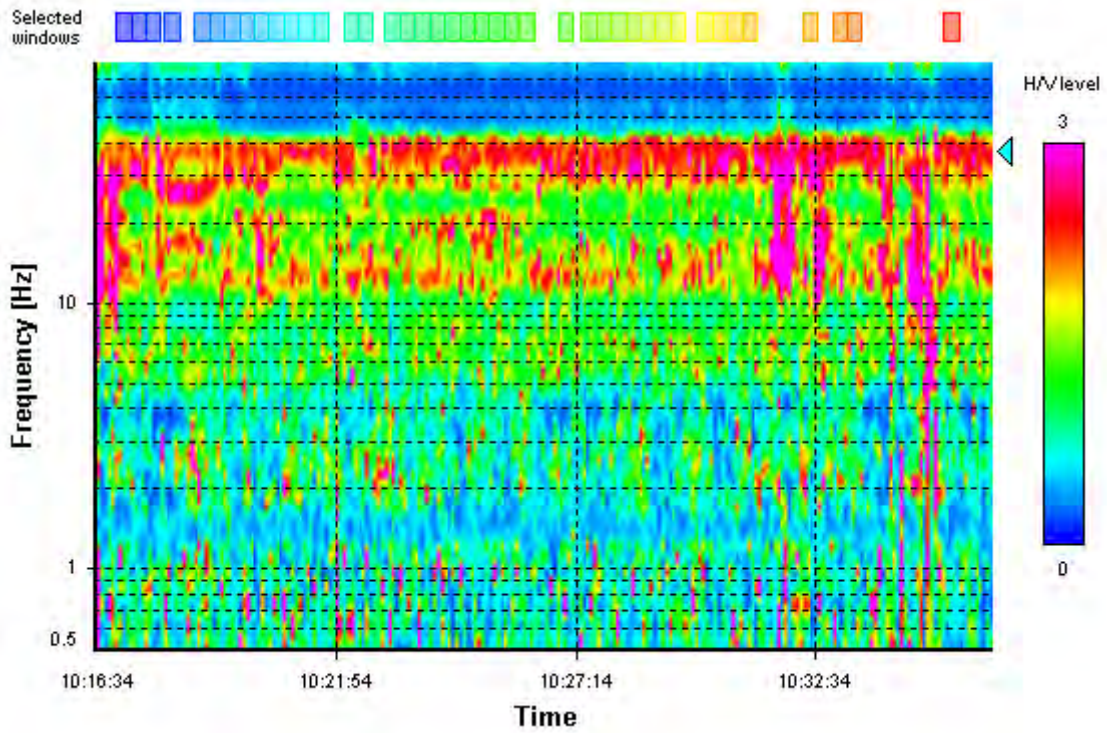
HVSR average



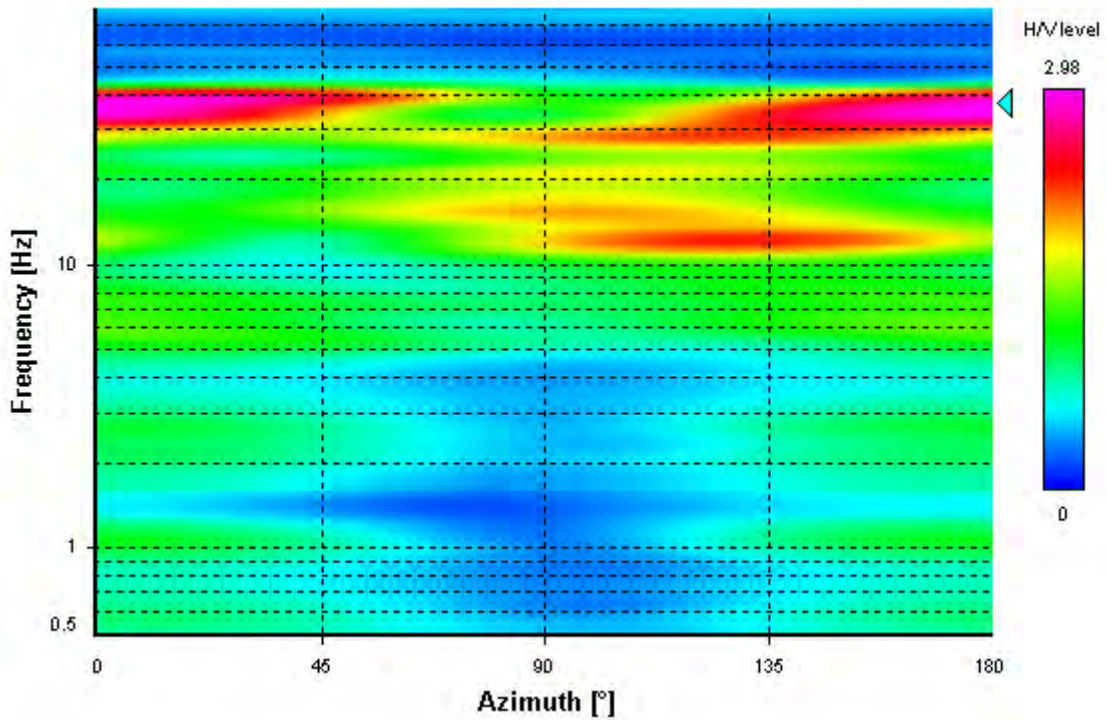
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (5 seconds windows)



HVSR directional analysis



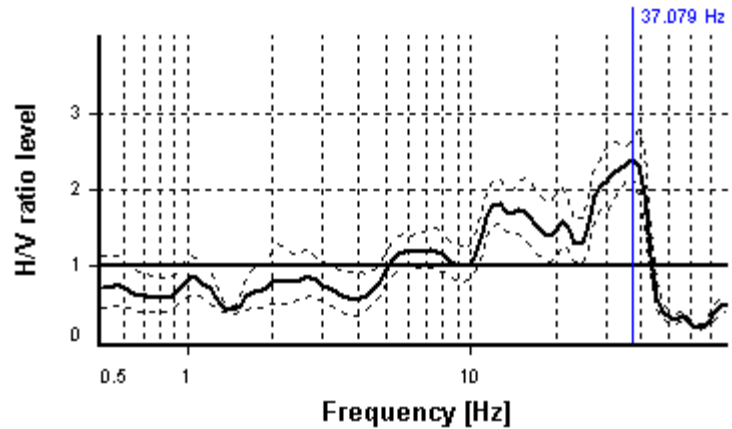
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

37.079 Hz

A_0 amplitude = 2.389

Average $f_0 = 34.840 \pm 4.281$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	41 valid windows (length > 0.27 s) out of 41	OK
$n_c(f_0) > 200$	30405.09 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 27	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	10.29287 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	43.24381 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.39 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	5.26% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	4.28112 \geq 1.85397	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.11056 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO