

**COMUNE di CANNARA**  
**Provincia di Perugia**

**REALIZZAZIONE DI STRUTTURE A  
SERVIZIO DI UN CANILE E CENTRO  
ADDESTRAMENTO**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

**Dott. Geol. Mario CERQUEGLINI**

**FUNNY DOG**  
di Cascioli Leonardo  
Via Ducale snc  
06033 Cannara (PG)  
P. IVA 02135850647  
C.F. CSC LRD 83A14 I921K  
Tel. 338 3032900



Committenza: FUNNY DOG – l.r. Leonardo Cascioli

Dati catastali: foglio n°7 – particelle n°70-135-906

Bevagna, Ottobre 2019

Dott. Geol. Mario CERQUEGLINI  
Geologia tecnica ed ambientale – Idrogeologia  
Via delle Mura Guelfe, 9 - 06031 Bevagna (PG)  
tel. 0742 360214 - cell. 347 9550593  
c.f. CRQ MRA 69L07 D653T - P.IVA 02517180549  
e.mail : mariocerque@libero.it

## 1. PREMESSA

Su incarico di FUNNY DOG – l.r. Leonardo Cascioli, è stato eseguito uno studio geologico, ai sensi delle N.T.C.18, su di un lotto di terreno dove si intende realizzare un canile e centro addestramento.

La proprietà risulta censita catastalmente con le particelle n°70-135-906 del foglio n°7 del Comune di Cannara.

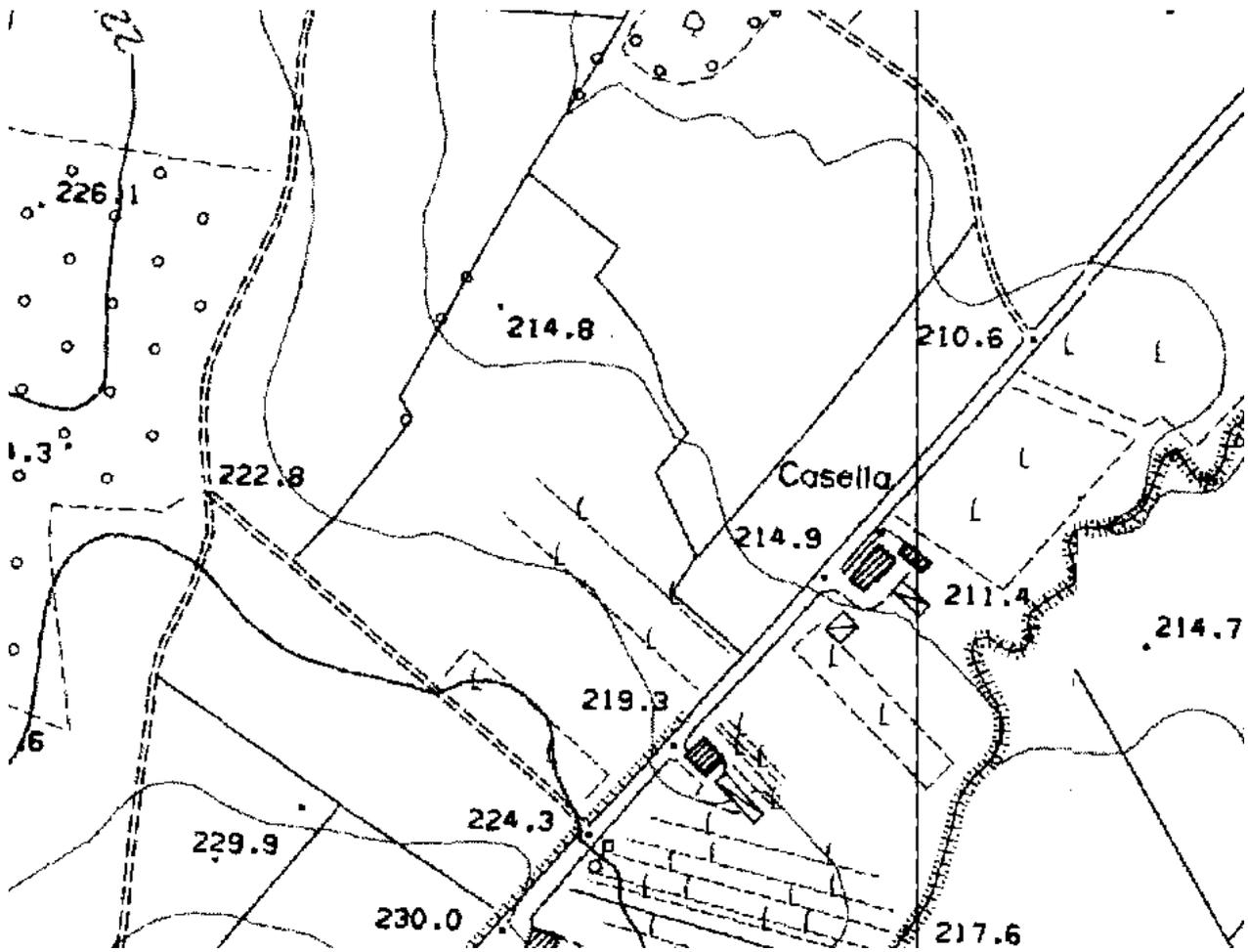
In cartografia I.G.M. essa è identificabile nella parte occidentale della tavoletta Bastia III S.O., del Foglio n°123 della Carta d'Italia e posta alla quota di circa 220 m s.l.m.

Per studiare e parametrizzare le terre locali ci si è avvalsi:

- del modello geologico-geomorfologico dell'area;
- della caratterizzazione litologica e geotecnica dei terreni, tramite n°3 sondaggi con sonda a rotazione GEAX EK40 con prelievo di campione indisturbato con fustella calibrata;
- della categoria di suolo, tramite indagine sismica a rifrazione tipo MASW con sismografo Ambrogeo a 12 canali.



STRALCIO C.T.R. ELEMENTO 311150



Stralcio catastale Comune di Cannara

Foglio n.7 – particelle n.70-135-906



## INSERIMENTO IN MAPPA



Ubicazione dei sondaggi S1-S2-S3 e della sismica a rifrazione superficiale tipo MASW.

## 2. STUDIO GEOLOGICO

L'area esaminata, ubicata a nord-ovest dell'abitato di Cannara, presenta una morfologia collinare con inclinazione topografica di circa 6°; nella zona non vi sono indizi che facciano presupporre la presenza di fenomeni di erosione in atto, né di situazioni d'instabilità allo stato attuale o quiescente.

I terreni caratterizzanti il sito sono costituiti da depositi riconducibili ai termini fluvio-lacustri argillosi riconducibili al Villafranchiano.

Di seguito si riportano le successioni stratigrafiche dei terreni investigati con le prove in sito tramite sonda a rotazione.

I sondaggi S1, S2 ed S3 hanno indagato fino ad una profondità max di 10 m dal p.c.

Sismicamente, l'area indagata risente dell'attività di una tettonica di tipo distensivo che caratterizza l'intera Valle Tiberina, con terremoti di tipo superficiale.

La Faglia principale denominata Faglia Alto Tiberina, borda ad Ovest la suddetta valle e dà origine a faglie minori antitetiche che si sviluppano lungo il bordo orientale.

I terremoti storici catalogati all'interno del DBMI04 e CPTI04 che si trovano in un raggio di 10 km indicano una magnitudo massima  $M_w$  pari a 5,8. Si tratta per lo più di terremoti generati da faglie dirette superficiali.

In particolare l'area in esame si trova all'interno dell'area sismogenetica denominate nel database DISS come ITIS061 Bevagna, caratterizzata dalla presenza di una faglia diretta superficiale.

In particolare, il sito viene classificato in zona sismogenetica ZS9, come 919 con attribuzione di  $M_{wmax} = 6,37$ .

Tabella 2.8-1 – Valori di  $M_{wmax}$  per le zone sismogenetiche di ZS9 (estratto da Gruppo di lavoro, 2004)

Nome ZS	Numero ZS	$M_{wmax}$
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio – Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

STRALCIO CARTA GEOLOGICA – F.123 CARTA D'ITALIA



Ciottoli poligenici, sabbie più o meno argillose ed a luoghi, verso il basso, argille più o meno lignitifere, con noduli e concrezioni travertinose intercalate nei pressi di Assisi; non sempre, alla base della formazione, si rinvengono affioranti argille verdi scagliose. Molluschi ed ostracodi di acqua dolce (non significativi), pollini di: *Carietum*, *Quercetum*, *Picea*, *Pinus*, *Liquidambar*, *Tsuga*, ecc. (Bacino di Gubbio e Bacino Tiberino). **PLEISTOCENE MEDIO (?) - PLIOCENE SUPERIORE (?)**.  
FORMAZIONE LACUSTRE.

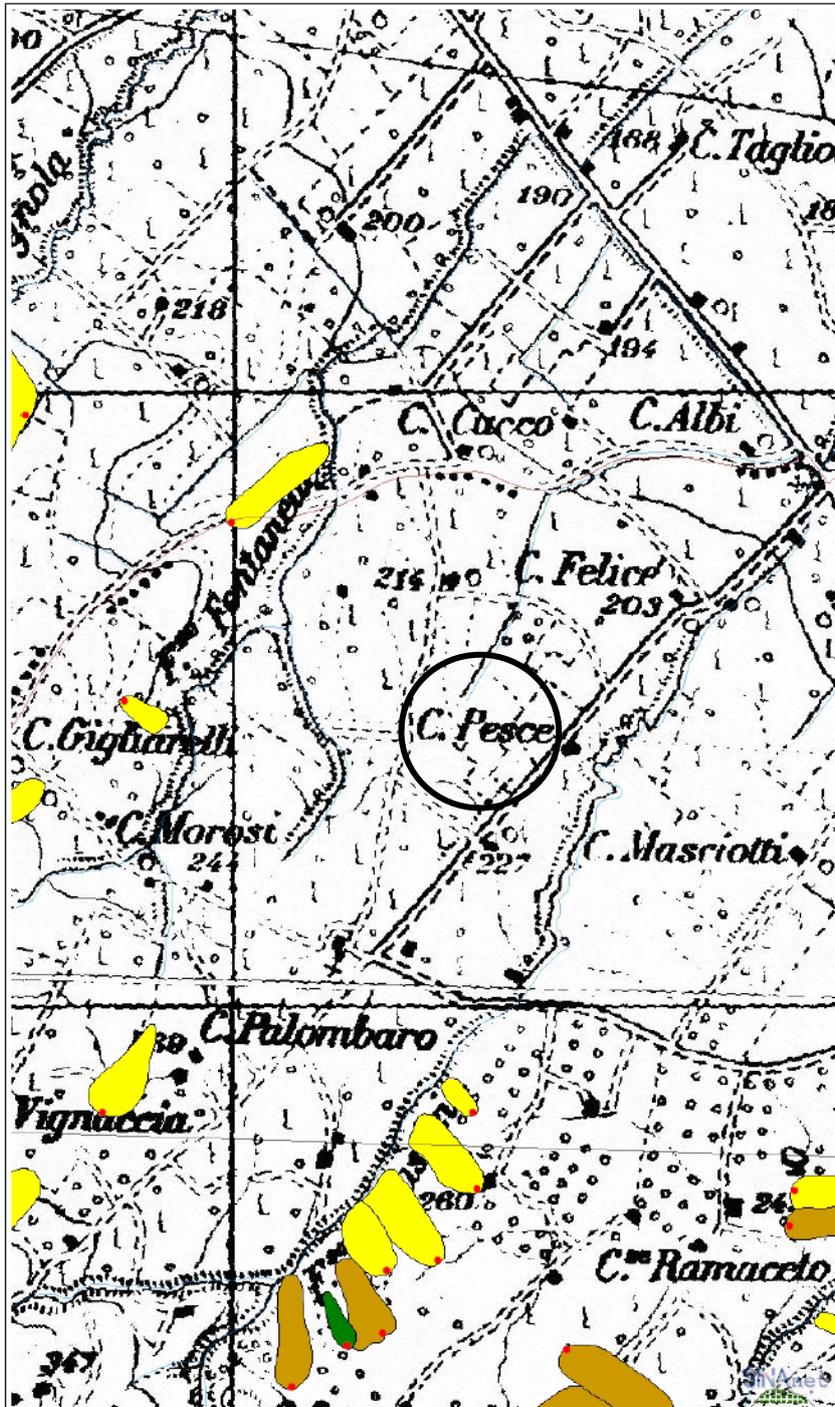


**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



# PROGETTO IFFI

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia



## Layer IFFI

### Punto Identificativo del Fenomeno Franoso

- Scheda frane di 1° Livello
- Scheda frane di 2° Livello
- Scheda frane di 3° Livello

### Tipologia di frana

- Crollo/ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/frasativo
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso
- N.D.
- DGPV
- Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree soggette a sprofondamenti diffusi
- Aree soggette a frane superficiali diffuse
- Frane lineari

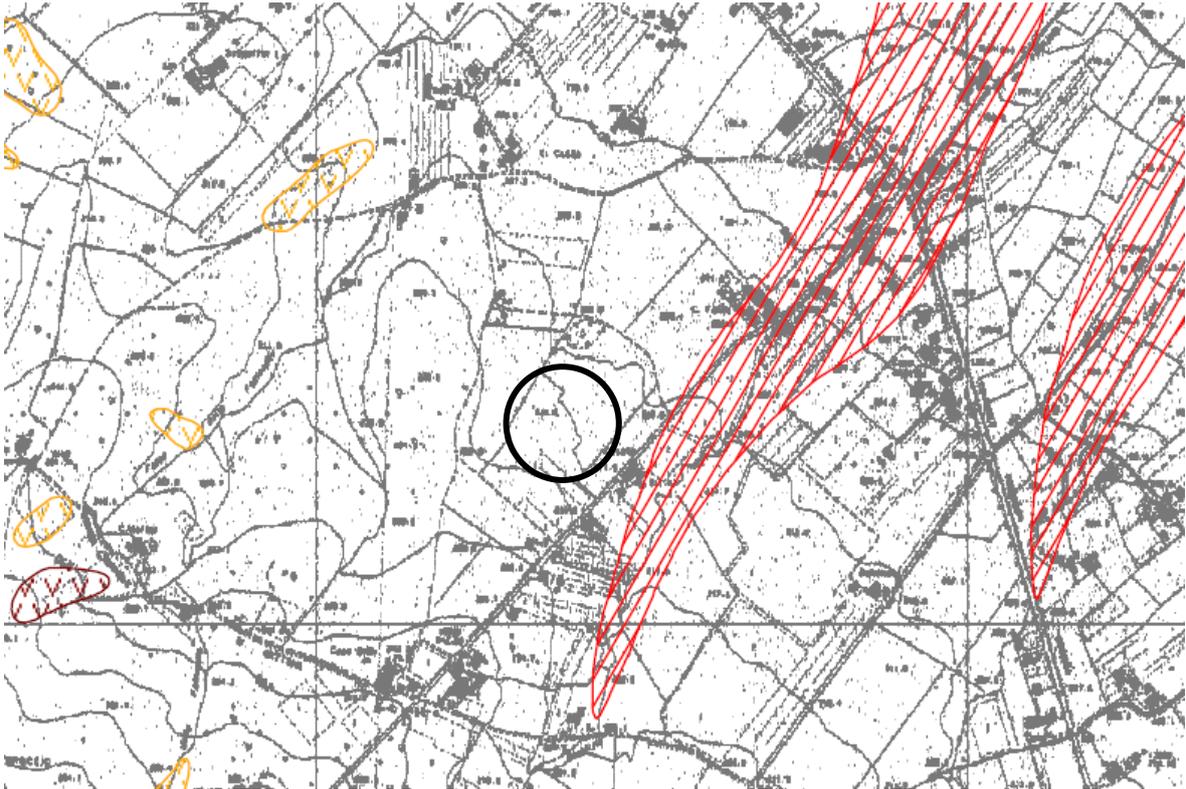
## Layer BASE

- Reticolo stradale
- Tracciato ferroviario
- Urbanizzato CLC2000
- Laghi
- Fiumi
- Limiti regionali
- Limiti provinciali
- Limiti comunali
- Limiti autorità di bacino
- Reticolo tavolette 25.000

SCALA: 1:10.000  
PROIEZIONE: UTM 33  
DATUM: WGS84  
CARTOGRAFIA: UMBRIA

COORDINATE  
N.O. E: 298.570 N: 4.765.440  
S.E. E: 299.920 N: 4.763.150  
DATA: 16/10/2019

STRALCIO CARTA PAI – TAV.232



Nessun elemento censito.

Sondaggio S1:

00 ÷ 0,80 m: terreno vegetale;

0,80 m ÷ 2,40 m: limi-argillosi giallastri;

2,40 m ÷ 2,80 m: argille marroni scure con concrezioni  
carbonatiche;

2,80 m ÷ 4,20 m: sabbie-limose giallastre;

4,20 m ÷ 5,00 m: ghiaie in matrice argillosa.

Sondaggio S2:

00 ÷ 1,10 m: terreno vegetale;

1,10 m ÷ 2,50 m: limi-argillosi giallastri;

2,50 m ÷ 3,30 m: argille marroni con concrezioni carbonatiche;

3,30 m ÷ 4,80 m: sabbie-limose giallastre;

4,80 m ÷ 5,00 m: ghiaie in matrice argillosa.

Sondaggio S3:

00 ÷ 1,10 m: terreno vegetale;

1,10 m ÷ 1,40 m: limi-argillosi giallastri;

1,40 m ÷ 2,30 m: argille marroni con concrezioni carbonatiche;

2,30 m ÷ 3,00 m: ghiaie in matrice argillosa;

3,00 m ÷ 3,30 m: sabbie-ghiaiose con inclusi conglomeratici;

3,30 m ÷ 10,00 m: limi-argillosi giallastri.

SONDAGGIO: S 1

12/09/2019

IMPRESA ESECUTRICE: OLIVIERI TRIVELLAZIONI

SCALA 1:100

Profondità	LITOLOGIA	Descrizione litologica	cu kg/cmq	φ
0,8 m		Terreno vegetale.		
2,4 m		Limi-argillosi giallastri.	2,5	
2,8 m		Argille marroni scure con concrezioni carbonatiche.	1,5	
4,2 m		Sabbie-limose giallastre.		30
5,0 m		Ghiaie in matrice argillosa.		33

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

SONDAGGIO: S 2

12/09/2019

IMPRESA ESECUTRICE: OLIVIERI TRIVELLAZIONI

SCALA 1:100

	Profondità	LITOLOGIA	Descrizione litologica	cu kg/cmq	$\phi$ °
	1,1 m		Terreno vegetale.		
	2,5 m		Limi-argillosi giallastri.	1,9	
	3,3 m		Argille marroni scure con concrezioni carbonatiche.	1,5	
	4,8 m		Sabbie-limose giallastre.		
	5,0 m		Ghiaie in matrice argillosa.		30 33

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

SONDAGGIO: S 3

12/09/2019

IMPRESA ESECUTRICE: OLIVIERI TRIVELLAZIONI

SCALA 1:100

Profondità	LITOLOGIA	Descrizione litologica	cu kg/cmq	$\phi$
		Terreno vegetale.		
1,1 m		Limi-argillosi giallastri.	2,5	
1,4 m		Argille marroni scure con concrezioni carbonatiche.	1,5	
2,3 m		Ghiaie in matrice argillosa.		33
3,0 m		Sabbie-limose giallastre.		30
3,3 m		Limi-argillosi giallastri. Campione indisturbato S3C1 (3,30 m - 3,70 m): $c' = 0,25 \text{ kg/cmq}$ $\phi' = 26^\circ$ $\gamma = 2 \text{ g/cm}$	1,7	
10 m			1,1	

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

Durante le prove in sito, non è stata intercettata nessuna circolazione idrica.

I sondaggi e la sismica a rifrazione hanno permesso di accertare una generale omogeneità dei sedimenti presenti, altresì hanno permesso di constatare la presenza nei primi 4 metri dal p.c. di terreni limoso-argillosi con presenza di numerose concrezioni carbonatiche, suscettibili alle variazioni stagionali del contenuto d'acqua e conseguente fenomeno di ritiro e rigonfiamento delle terre stesse.

Un campione indisturbato S3C1, prelevato a 3,30 m di profondità ha confermato quanto sopra.

### 3. MODELLO GEOLOGICO

I parametri geotecnici delle terre indagate sono stati ottenuti con l'ausilio del pocket-penetrometer per la determinazione della coesione non drenata e tramite i dati ottenuti da prove di laboratorio su un campione indisturbato prelevato durante il sondaggio S3 con fustella calibrata alla profondità di 3,30 m – 3,70 m dal p.c.

Di seguito vengono allegati i certificati di laboratorio relativi al campione S3C1.

In particolare sono stati valutati:

- peso di volume apparente
- peso di volume secco
- umidità naturale
- limite di liquidità
- limite di plasticità
- indice di plasticità
- indice di consistenza
- angolo di attrito di picco
- coesione drenata



## SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**N° D'ORDINE:** 65/19  
**COMMITTENTE:** Sig. Leonardo Cascioli  
**CANTIERE:** Realizzazione struttura per addestramento cani  
**LOCALITA':** Cannara (PG)  
**SONDAGGIO:** 3  
**CAMPIONE:**  
**PROFONDITA':** -3,7  
**DATA INIZIO:** '09/19  
**DATA FINE:** '09/19

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	20,07	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	16,49	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$		kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_i$		kN/m <sup>3</sup>
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	$\gamma_s$		kN/m <sup>3</sup>
INDICE DEI VUOTI	e		
POROSITA'	n		%
GRADO DI SATURAZIONE INIZIALE	Sr		%
UMIDITA' NATURALE	w	21,66	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	38,2	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	28,3	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	9,9	%
LIMITE DI RITIRO	LR		%
INDICE DI CONSISTENZA	Ic	1,68	
<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>		<b>Q5</b>	
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	26	°
COESIONE DRENATA	c'	25,0	kPa
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	-	°
COESIONE NON DRENATA	c <sub>u</sub>	-	kPa
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>			
PARTE GROSSOLANA (% trattenuta al setaccio n°200)	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA
PARTE FINA (% passante al setaccio n°200)	SABBIA	LIMO	ARGILLA
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA	SABBIA	LIMO
			ARGILLA
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006			
INDICE DI GRUPPO			

DESCRIZIONE: Limi argillosi giallastri con concrezioni

Lo Sperimentatore  
 Dott. Geol. David Seyerini

*David Seyerini*

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

Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*

**LOCALITA': CANNARA (PG)**

**COMMITTENTE: SIG. LEONARDO CASCIOLI**

**SONDAGGIO: 3**

**CAMPIONE: 1**

**PROFONDITA': 3,3-3,7 m**





**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA  
 MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME  
 MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI**

N° D'Ordine: 65/19 N° Certificato: 419/19  
 Indagine: Realizzazione struttura per addestramento cani  
 Committente: Sig. Leonardo Cascioli  
 Località: Cannara (PG)  
 Sondaggio: 3 Campione: 1  
 Profondità: 1,7 Data ricevimento: 12/09/19  
 Data apertura campione: 9/19 Data esecuzione: 13/09/19  
 Descrizione del campione: argillosi giallastri con concrezioni

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQ**

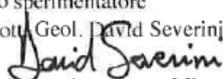
Tara Contenitore	70,70 g
Massa umida del terreno + Tara	276,08 g
Massa secca del terreno + Tara	239,51 g
Massa Netta Secca del terreno	168,81 g
Massa del contenuto in Acqua nel terreno	36,57 g
<b>MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA</b>	<b>21,66 %</b>

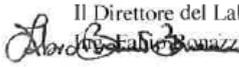
**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME**

Volume Fustella	40,00 cm <sup>3</sup>
Tara Fustella	59,06 g
Massa del Terreno e della Fustella	139,32 g
<b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME</b>	<b>20,07 kN/m<sup>3</sup></b>

**MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANULI SOLIDI**

	PROVA 1	PROVA 2	
Volume del Picnometro			(cm <sup>3</sup> )
Tara Picnometro			(g)
Massa secca del terreno + Tara			(g)
Temperatura di prova			(°)
Peso di volume Acqua T° (yw)			(kN/m <sup>3</sup> )
Massa Netta Secca del terreno (p)			(g)
Massa acqua e picnometro (p1)			(g)
Massa acqua picnometro e terreno (p2)			(g)
<b>Peso dell'unità di volume dei granuli solidi (ys)</b>			<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>
<b>Valore medio (ys)</b>			<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>

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

Il Direttore del Laboratorio  
  
 Ing. Eraldo Bonacci Bonaca



## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG

N. d'Ordine : 65/19

N. Certificato : 420/19

Indagine : Realizzazione struttura per addestramento cani

Committente : Sig. Leonardo Cascioli

Località : Cannara (PG)

Sondaggio n°: 3

Campione n° : 1

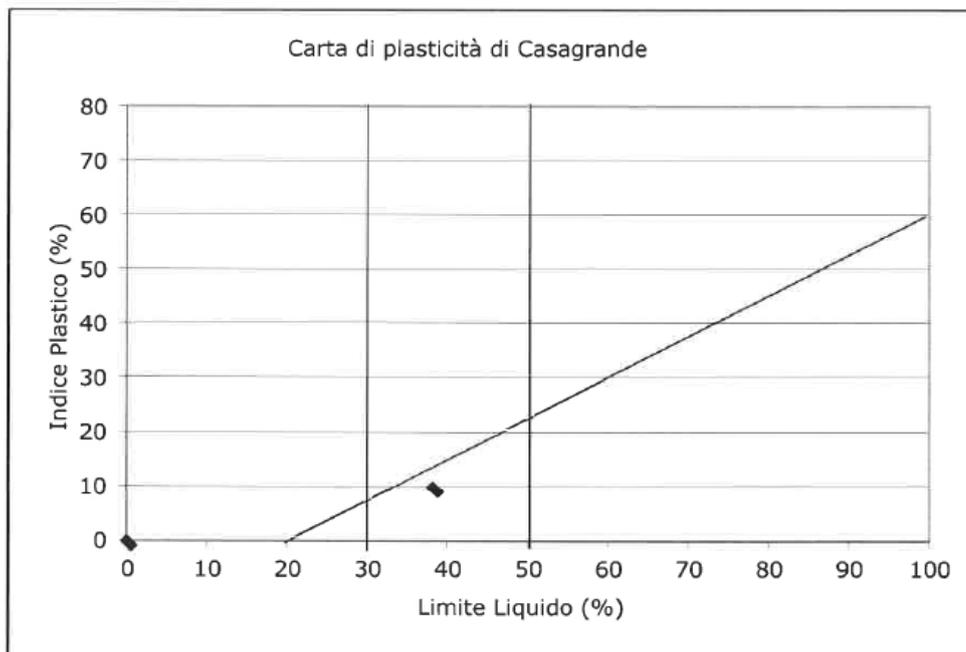
Profondità di prelievo (m) : 3,3-3,7

Data ricevimento campione: 12/09/19

Data apertura campione: 13/09/19

Data esecuzione prova: 17/09/19

Descrizione del campione : Limi argillosi giallastri con concrezioni



Contenuto naturale d'acqua	21,7	%
Limite Liquido	38,2	%
Limite Plastico	28,3	%
Indice Plastico	9,9	%
Limite di Ritiro		%
Indice di Consistenza	1,68	
Classificazione del Materiale:	Limi a media plasticità	

Lo sperimentatore  
*David Severini*

Il direttore del Laboratorio  
*Alfonso Bonazzi*

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

Pagina 1/1

Procedura di prova ENI CEN ISO/TS 17892-12: 2005

Mod.0901-18b

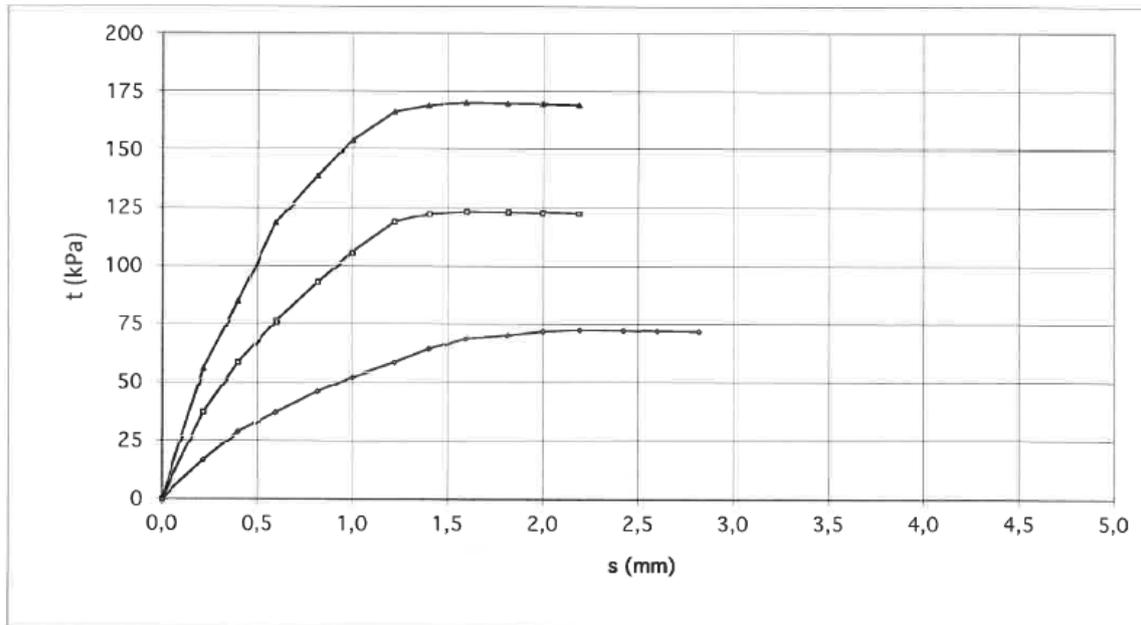


## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

N. d'Ordine : 65/19  
 Indagine : Realizzazione struttura per addestramento cani  
 Committente : Sig. Leonardo Cascioli  
 Località : Cannara (PG)  
 Sondaggio n° : 3  
 Profondità di prelievo (m) : 3,3-3,7  
 Data apertura campione : 13/09/19  
 Descrizione del campione : Limi argillosi giallastri con concrezioni

N. Certificato : 421/19  
 Campione n° : 1  
 Data ricevimento campione : 12/09/19  
 Data esecuzione prova : 12/09/19

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	20,10	20,11	20,06
Contenuto naturale d'acqua (%)	21,66	21,66	21,66
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,001		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



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

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

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

pagina 1/2



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

N. d'Ordine : 65/19  
Indagine : Realizzazione struttura per addestramento cani  
Committente : Sig. Leonardo Cascioli  
Località : Cannara (PG)  
Sondaggio n° : 3  
Profondità di prelievo (m) : 3,3-3,7  
Data apertura campione: 13/09/19  
Descrizione del campione : Limi argillosi giallastri con concrezioni

N. Certificato : 421/19  
Campione n° : 1  
Data ricevimento campione: 12/09/19  
Data esecuzione prova: 12/09/19

### VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO

Spostamento s (mm)	Provino 1 $\tau$ (kPa)	Provino 2 $\tau$ (kPa)	Provino 3 $\tau$ (kPa)
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	16,4	36,9	55,6
0,4	28,5	58,1	84,4
0,6	36,7	75,8	118,2
0,8	45,8	92,6	138,4
1,0	52,1	105,6	153,7
1,2	58,3	118,7	166,2
1,4	64,1	122,5	168,9
1,6	68,7	123,4	170,2
1,8	70,2	123,2	169,8
2,0	71,9	122,9	169,5
2,2	72,6	122,4	169,1
2,4	72,4		
2,6	71,8		
2,8	71,5		
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

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

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

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

pagina 2/2

#### 4. MODELLAZIONE SISMICA

Il rilievo geofisico è basato sull'impiego della tecnica MASW (multichannel analysis of surface waves), per la determinazione dei profili verticali della velocità delle onde di taglio (VS), tramite l'inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh effettuata con algoritmi genetici.

Il Parametro VSeq è il parametro geofisico che rappresenta meglio la variabilità geotecnica dei materiali geologici presenti nel sottosuolo.

Il parametro VSeq rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S entro profondità H caratterizzate da VS non inferiore a 800 m/s.

È calcolato mediante la seguente espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Dove:

Vi: velocità delle onde S dello strato i-esimo

hi: spessore in metri dello strato i-esimo

N: numero di strati

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s.

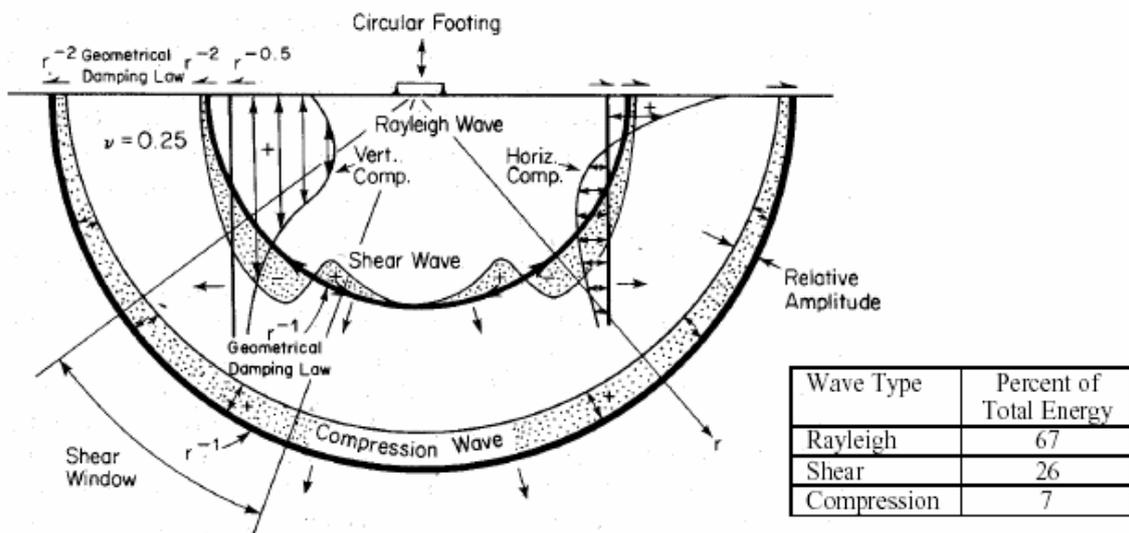
A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS compresi tra 100 m/s e 180 m/s.

E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D con profondità del substrato non superiore a 30 m.



### SISMOGRAFO AMBROGEO – ECHO 24/2002 SEISMIC UNIT

Number of channels  
 12  
 Sampler interval  
 0,296 msec  
 A/D Conversion  
 16 bit  
 Amplifiers  
 Input impedance  
 1 KOhm  
 Gain  
 10 dB - 100 dB, step 1 dB  
 Saturation tension  
 +/- 2,3 V  
 Saturation level  
 100 dB  
 Distorsion  
 0,01%  
 Sampler  
 25 msec (191 points)  
 50 msec (383 points)  
 100 msec (756 points)  
 200 msec (1530 points)  
 400 msec (3060 points)  
 800 msec (6121 points)  
 Sampling

130 micro/sec  
 Record length  
 25-50 -10 -20 -400-800 millisecc  
 Filter low pass  
 from 50 to 950 Hz, step1 Hz  
 Digital Filter (Fir) low pass  
 1000-900-800-700-600-500-400-300-200-100-50 Hz  
 Digital Filter (Fir) high pass  
 0-25-50-75-100-125-150-175-200-225-250 Hz  
 Frequency response  
 7-950 Hz, filter at 950 Hz  
 Dynamic range  
 93 dB  
 Noise  
 0,66 uV rms, gain = 55 dB  
 Crosstalk  
 52 dB, gain = 55 dB  
 Power  
 12 V

## SECTION1

sampling (ms): 0.131  
 minimum offset (m): 10  
 geophone spacing (m): 2  
 offsets (m): 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32  
 Dispersion curve: picking01bis.cdp  
 Number of individuals: 32  
 Number of generations: 61

Rayleigh-wave dispersion analysis

Analyzing phase velocities

Adopted search space (minimum Vs): 107 193 243 300  
 Adopted search space (maximum Vs): 210 378 476 588

Adopted search space (minimum Poisson):	0.17484	0.17498	0.17506
0.17493			
Adopted search space (maximum Poisson):	0.499	0.499	0.499
			0.499

Adopted search space (minimum Qs): 15.9375    21.5625    26.25    33.75  
 Adopted search space (maximum Qs): 31.875    43.125    52.5    67.5

Adopted search space (minimum reference frequency): 1  
 Adopted search space (maximum reference frequency): 38.6047

Adopted search space (minimum thickness): 1.0714    4.2857    5  
 Adopted search space (maximum thickness): 2.1    8.4    9.8

## SECTION2

### Rayleigh-wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -6.9197    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits: -5.7595    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits: -5.604    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits: -4.4384    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits: -5.2887    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits: -4.6337    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits: -5.6842    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits: -5.4484    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits: -5.0845    -  
 1.048  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 10; average & best misfits: -5.2722    -  
 0.9554  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 11; average & best misfits: -4.8534    -  
 0.9554  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 12; average & best misfits: -5.3366    -  
 0.9554  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 13; average & best misfits: -5.5984    -  
 0.9554  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 14; average & best misfits: -5.0864    -  
 0.9554  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 15; average & best misfits: -5.2807    -  
 0.9554  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 16; average & best misfits: -3.7147    -  
 0.9554

Optimizing Vs & Thickness - generation: 17; average & best misfits: -4.9119 -  
 0.9554  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 18; average & best misfits: -4.398 -  
 0.8671  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 19; average & best misfits: -4.1449 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 20; average & best misfits: -4.9439 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 21; average & best misfits: -4.8095 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 22; average & best misfits: -4.8005 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 23; average & best misfits: -5.2543 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 24; average & best misfits: -6.1633 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 25; average & best misfits: -5.8786 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 26; average & best misfits: -5.6943 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 27; average & best misfits: -6.187 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 28; average & best misfits: -6.6987 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 29; average & best misfits: -5.3429 -  
 0.86259  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 30; average & best misfits: -4.9387 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 31; average & best misfits: -5.3037 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 32; average & best misfits: -4.2921 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 33; average & best misfits: -4.2098 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 34; average & best misfits: -4.0303 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 35; average & best misfits: -4.4299 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 36; average & best misfits: -3.3994 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 37; average & best misfits: -3.3612 -  
 0.85358  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 38; average & best misfits: -3.5632 -  
 0.80703

Optimizing Vs & Thickness - generation: 39; average & best misfits: -4.373 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 40; average & best misfits: -4.8526 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 41; average & best misfits: -4.3287 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 42; average & best misfits: -4.2393 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 43; average & best misfits: -3.6313 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 44; average & best misfits: -5.7389 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 45; average & best misfits: -5.0905 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 46; average & best misfits: -4.2133 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 47; average & best misfits: -4.4949 -  
 0.80703  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 48; average & best misfits: -3.562 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 49; average & best misfits: -5.0969 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 50; average & best misfits: -4.0696 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 51; average & best misfits: -4.2726 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 52; average & best misfits: -4.1519 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 53; average & best misfits: -3.6918 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 54; average & best misfits: -3.8063 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 55; average & best misfits: -3.5408 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 56; average & best misfits: -3.9786 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 57; average & best misfits: -4.3135 -  
 0.60813  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 58; average & best misfits: -3.4363 -  
 0.6045  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 59; average & best misfits: -3.9758 -  
 0.6045  
 Optimizing Vs & Thickness - generation: 60; average & best misfits: -3.4271 -  
 0.50336

Optimizing Vs & Thickness - generation: 61; average & best misfits: -3.1695 -  
0.50336

Adopted search space (minimum Vs): 107 193 243 300

Adopted search space (maximum Vs): 210 378 476 588

Adopted search space (minimum Qs): 15.9375 21.5625 26.25 33.75

Adopted search space (maximum Qs): 31.875 43.125 52.5 67.5

Adopted search space (minimum reference frequency): 1

Adopted search space (maximum reference frequency): 38.6047

Adopted search space (minimum Poisson): 0.17484 0.17498 0.17506  
0.17493

Adopted search space (maximum Poisson): 0.497 0.497 0.497 0.497

Adopted search space (minimum thickness): 1.0714 4.2857 5

Adopted search space (maximum thickness): 2.1 8.4 9.8

Rayleigh-wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -8.0606 -  
0.50336

Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits: -5.9612 -  
0.50336

Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits: -5.7909 -  
0.50336

Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits: -4.7121 -  
0.50336

Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits: -5.6294 -  
0.50336

Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits: -4.6558 -  
0.50296

Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits: -4.565 -  
0.50296

Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits: -4.1095 -  
0.50296

Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits: -4.9453 -  
0.50296

Optimizing Vs & Thickness - generation: 10; average & best misfits: -5.5673 -  
0.50296

Optimizing Vs & Thickness - generation: 11; average & best misfits: -3.9821 -  
0.50296

Optimizing Vs & Thickness - generation: 12; average & best misfits: -3.6904 -  
0.50296

Optimizing Vs & Thickness - generation: 13; average & best misfits: -3.1308 -  
0.50296  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 14; average & best misfits: -3.9999 -  
0.50296  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 15; average & best misfits: -3.9338 -  
0.48568  
Optimizing Vs & Thickness - generation: 16; average & best misfits: -6.8481 -  
0.48568

Model after the Vs & Thickness optimization (fixed Poisson values):

Vs (m/s): 137 272 350 398

Thickness (m): 1.2 6.4 9.7

Number of models considered to calculate the average model: 33

### SECTION3

Analyzing Phase Velocities

Analyzing Rayleigh-Wave Dispersion

### MEAN MODEL

Vs (m/s): 139 272 356 400

Standard deviations (m/s): 5 0 12 12

Thickness (m): 1.2 6.4 8.7

Standard deviations (m): 0.0 0.7 1.1

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus

Vp (m/s): 241 703 695 854

Density (gr/cm3): 1.71 1.97 1.97 2.02

Vp/Vs ratio: 1.73 2.58 1.95 2.13

Poisson: 0.25 0.41 0.32 0.36

Shear modulus (MPa): 33 146 249 323

Estimated static shear modulus (MPa): 0 0 0 0

Fundamental mode

Mean model

f(Hz) VR(m/s)

3.1719 358.0961

7.39147	335.237
14.9058	273.9237
21.842	240.8167
27.1021	228.5734
33.6915	215.6239
38.6047	203.0131

SECTION4

BEST MODEL

**Vs (m/s): 137 272 350 398**  
**thickness (m): 1.1942 6.4161 9.6706**

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus

Vp (m/s):	235	803	718	783
Density (gr/cm3):	1.70	2.00	1.97	1.99
Vp/Vs ratio:	1.72	2.95	2.05	1.97
Poisson:	0.24	0.44	0.34	0.33
Shear modulus (MPa):	32	148	242	316
Estimated static shear modulus (MPa):	0	0	0	0

dispersion curve (frequency - velocity)

Fundamental mode)

best model

F(Hz)	VR(m/s)
3.1719	355.7621
7.39147	331.854
14.9058	274.1366
21.842	242.2367
27.1021	229.6083
33.6915	215.8931
38.6047	202.3637

SECTION5

VsE (mean model): 330 m/s

VsE (best model): 326 m/s

**Categoria di sottosuolo: C**

## SECTION6

For Italian Users:

Decreto 17 gennaio 2018 in aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni e pubblicato sul Supplemento ordinario n° 8 alla Gazzetta Ufficiale del 20/02/2018:

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi 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.

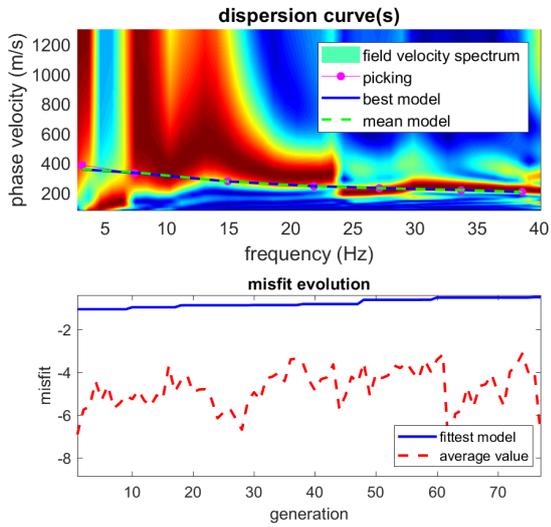
B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti 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.

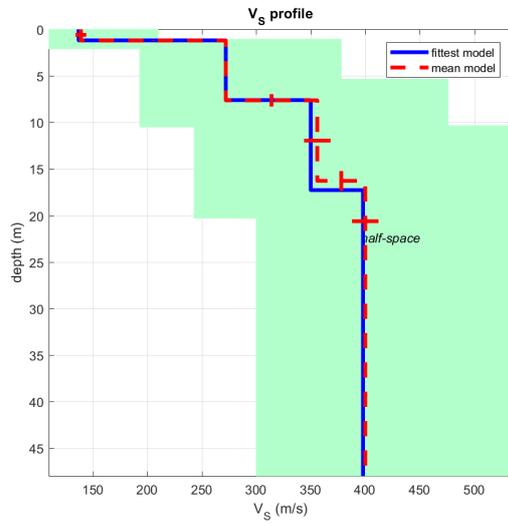
D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

E - Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

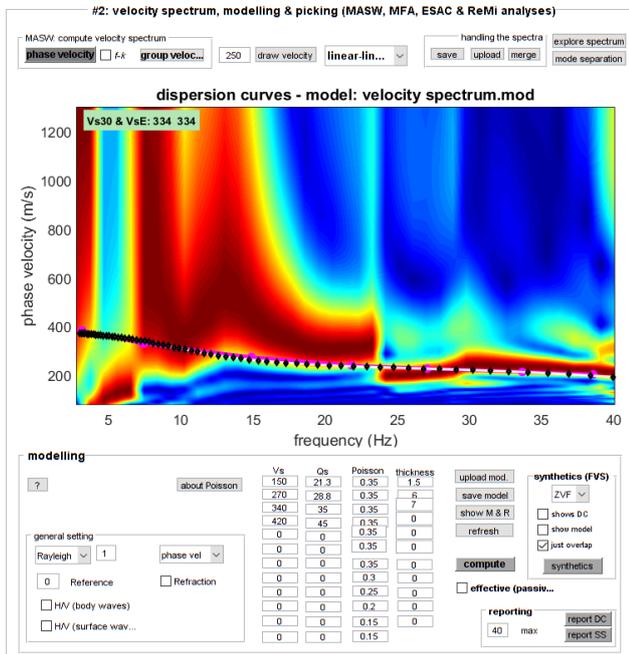
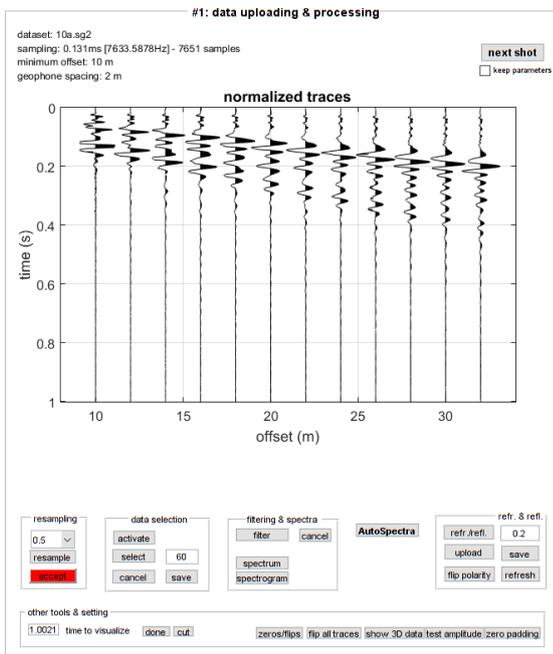
Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.



www.winmasw.com

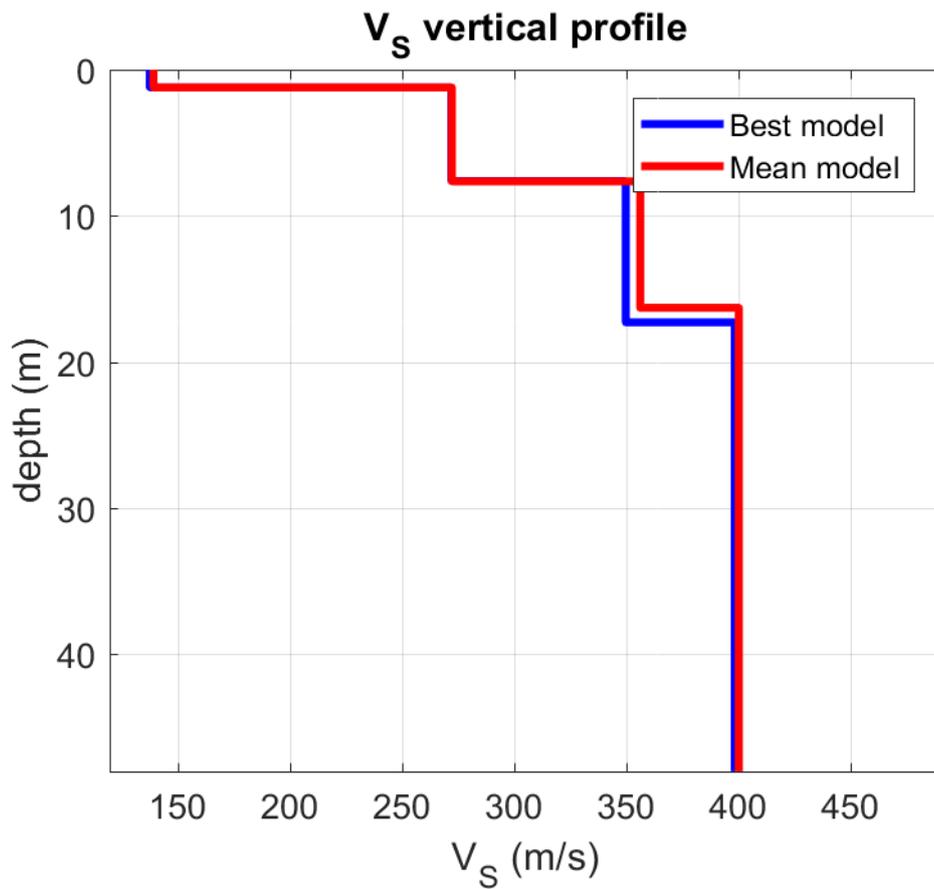


dataset: 10a.sg2  
 dispersion curve: picking01bis.cdp  
 Vs30 & VsE (best model): 326 326 m/s  
 Vs30 & VsE (mean model): 330 330 m/s



### best model

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	137	1.1942	1.1942
2	272	6.4161	7.6104
3	350	9.6706	17.2810
4	398	0	0



## 5. CONCLUSIONI

L'indagine geologica in sito ha evidenziato terreni limo-argillosi e sabbioso-ghiaiosi fluvio-lacustri ricongiungibili al Villafranchiano.

Il sito è sottoposto a vincolo idrogeologico.

Data la granulometria dei terreni presenti e l'assenza di una falda nei primi 15 m dal p.c., sono scongiurati fenomeni legati al rischio di liquefazione.

La categoria di suolo, derivante dall'indagine sismica a rifrazione tipo MASW, risulta: Tipo C

La categoria topografica, per configurazioni superficiali semplici, risulta: T1

Le coordinate ED50 sessadecimali del sito sono:

43,005792° Nord

12,538985° Est

Nel restare a disposizione per eventuali chiarimenti, si raccomanda:

- la presenza del geologo incaricato in fase di sterro per la verifica puntuale di quanto sin qui detto;
- di tenere nella debita considerazione le variazioni stagionali del contenuto d'acqua nei primi metri dal p.c.;
- di evitare ristagni idrici sub-superficiali in fondazione.

CERTIFICAZIONE DI COMPATIBILITÀ IN MATERIA IDROGEOLOGICA  
INTERVENTI EDILIZI CHE INTERESSANO TERRENI VINCOLATI A SCOPI IDROGEOLOGICI – R.D.  
3267/1923  
ALLEGATA ALLA ISTANZA DI PERMESSO DI COSTRUIRE / SEGNALAZIONE CERTIFICATA DI  
INIZIO ATTIVITÀ EDILIZIA  
(Art. 127 legge regionale 1/2015)

Il sottoscritto MARIO CERQUEGLINI

nato a FOLIGNO il 07-07-1969

residente in BEVAGNA via dell'Acquedotto 1

telefono 3479550593 e-mail mariocerque@libero.it

In qualità di geologo abilitato iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione UMBRIA con il numero di iscrizione 287 codice fiscale / PIVA CRQMRA69L97D653T / 02517180549

Con riferimento all'istanza SUAPE presentata da FUNNY DOG – I.r. Leonardo Cascioli

Come da dichiarazione redatta dal progettista Geom. Maurizio Bellaveglia e documentazione allegata all'istanza relativa ad interventi da eseguirsi in Comune di Cannara - Provincia di Perugia

Foglio catastale 7 Particelle 70-135-906

Visti gli elaborati di progetto dell'intervento edilizio di cui all'oggetto

Valutata la compatibilità dell'intervento edilizio con le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrauliche del territorio interessato sulla base della Relazione Geologica allegata al progetto edilizio

CERTIFICA

La compatibilità dell'intervento edilizio con le condizioni geologiche del territorio interessato ai fini della documentazione da allegare all'istanza di titolo abitativo di cui alla L.R. 1/2015

La presente certificazione tiene conto di garantire l'ordinato assetto idrogeologico e la stabilità dei terreni e dei versanti, oltre che la corretta regimazione delle acque superficiali e ne attesta la conformità ai Piani di Settore, alle condizioni e/o prescrizioni riportate nella Relazione Geologica da ritenersi qui integralmente richiamata e trascritta.

DATA 16/10/2019

TIMBRO E FIRMA



NOTE:

- (1) La presente certificazione riguarda le modifiche apportate allo stato dei luoghi limitatamente all'intervento edilizio in oggetto e non può ritenersi valida per ulteriori eventuali opere ed interventi successivi che abbiano a realizzarsi in futuro, nell'ambito dello stesso contesto idrogeologico.
- (2) Sarà cura e responsabilità, ciascuno per le proprie competenze, del soggetto esecutore degli interventi ed opere in progetto, del proprietario/ titolare che ha presentato istanza e del Direttore Lavori (eventualmente coadiuvato dal geologo all'uopo incaricato), verificare l'effettiva realizzazione degli interventi prescritti per garantire l'ordinato assetto idrogeologico e la stabilità dei terreni e dei versanti, oltre che la corretta regimazione delle acque superficiali.



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





