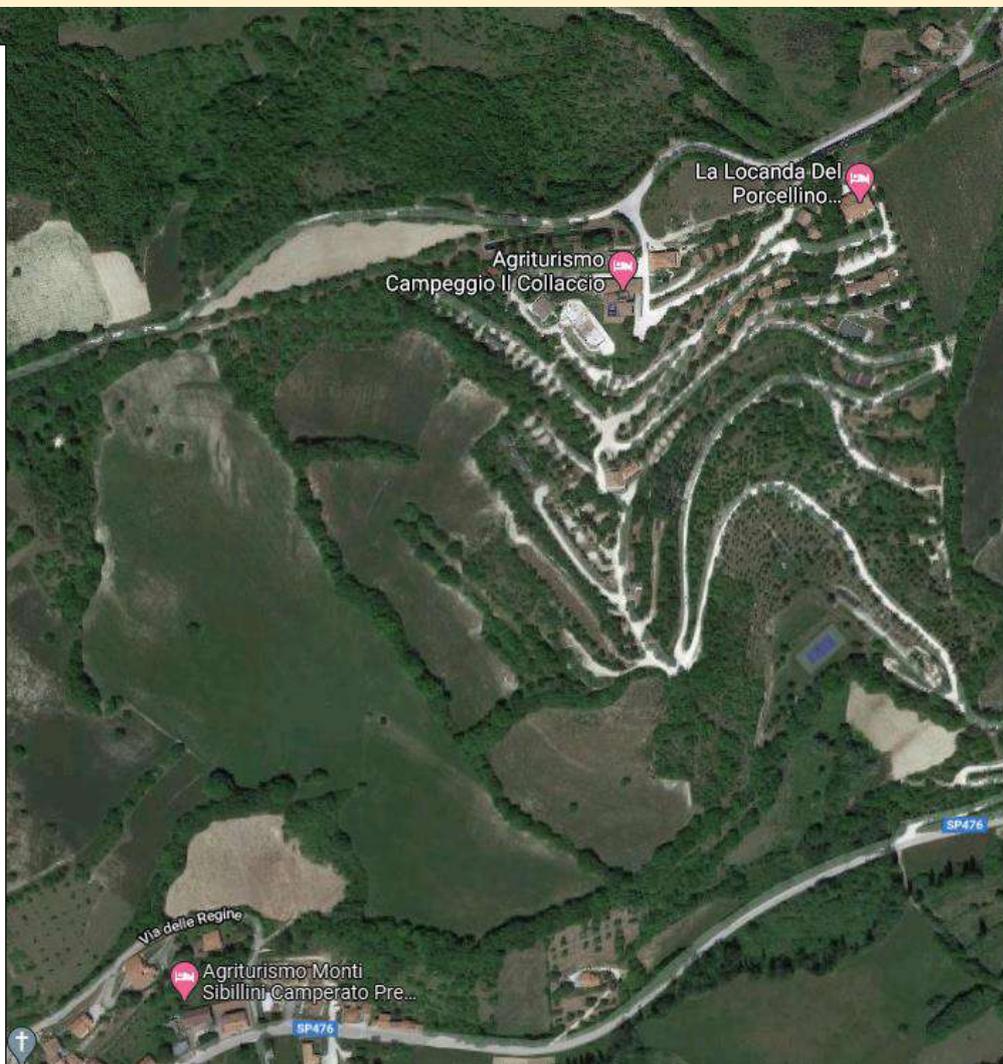


RICHIESTA  
D'INTEGRAZIONE  
FINALIZZATA  
ALL'ESPRESSIONE DEL  
PARERE DI CUI  
ALL'ART. N. 89 DEL DPR  
380/01. AMPLIAMENTO  
DELL'ATTIVITA'  
PRODUTTICA  
"CAMPEGGIO" PRESSO  
LA STRUTTURA  
TURISTICA-RICETTIVA  
IL COLLACCIO

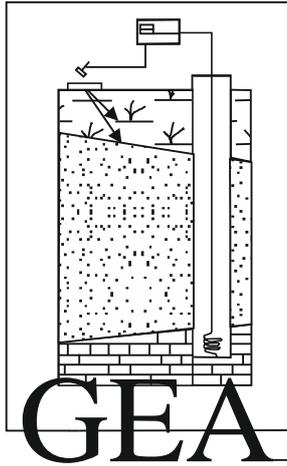
## RELAZIONE GEOGNOSTICA

COMUNE DI PRECI (PG)  
LOCALITA' IL COLLACCIO

COMMITTENTE: SIG. RAFFELE  
BALDONI



Studio di GEOLOGIA del dott. Roberto Chinzari  
Via Francesco Morlacchi n. 9/a 06041 Cerreto



# GEA Geognostica e Ambiente

Studio geologico e geofisico

Dott. Geologo Roberto Chinzari

---

Via Francesco Morlacchi n. 9/a  
06041 Cerreto di Spoleto (PG)  
Tel 3358432955  
+39 06 822786

Mail [chinzariroberto@gmail.com](mailto:chinzariroberto@gmail.com)  
PEC [gea.robertochinzari@epap.sicurezzapostale.it](mailto:gea.robertochinzari@epap.sicurezzapostale.it)

RICHIESTA D'INTEGRAZIONE FINALIZZATA ALL'ESPRESSIONE DEL  
PARERE DI CUI ALL'ART. N. 89 DEL DPR 380/01. AMPLIAMENTO  
DELL'ATTIVITA' PRODUTTICA "CAMPEGGIO" PRESSO LA STRUTTURA  
TURISTICA-RICETTIVA IL COLLACCIO

## RELAZIONE GEOGNOSTICA

*Comune di Preci (PG) – Località Il Collaccio*

**Committente: Sig. Raffele Baldoni**

### INDICE

1.0 PREMESSA.....	4
2.0 INDAGINI ESEGUITE .....	5
2.1 Sondaggi a carotaggio continuo.....	5
2.1.1 Modalità esecutive.....	6
2.1.2 Prove penetrometriche dinamiche (S.P.T.) .....	6
2.2 INDAGINI GEOFISICHE MASW/REMI HVSR.....	10
2.2.1 Caratteristiche della strumentazione utilizzata.....	10
2.2.2 MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) .....	11

2.2.3 Cenni torici.....	12
2.3 Refraction microtremor (ReMi™) .....	13
2.3.1 MODALITA' DI ESECUZIONE.....	15
2.4 Caratterizzazione sismica con microtremori - metodologia HVSR o Nakamura.....	15
2.4.1 Premessa.....	15
2.4.2 Elaborazione dei dati microtremori – HVSR.....	16
2.5 Analisi di laboratorio geotecnico.....	17
2.5.1 Peso di volume.....	17
2.5.2 Prova di taglio diretto (CD) .....	17
2.5.3 Analisi granulometrica.....	18
2.5.4 Risultati delle analisi di laboratorio.....	18
3.0 Risultati delle indagini geognostiche.....	19

**ALLEGATI:**

*ALLEGATO N. 1 - UBICAZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE*

*ALLEGATO N. 2 - SCHEDE STRATIGRAFICHE E TAVOLE FOTOGRAFICHE DEI SONDAGGI*

*ALLEGATO N. 3 - SCHEDE DELLE PROVE GEOFISICHE*

*ALLEGATO N. 4 – RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO*

## 1.0 PREMESSA

Nel presente elaborato si riportano le prove geognostiche eseguite a supporto delle richieste d'integrazione avanzate dalla Regione Umbria per gli studi di Microzonazione Sismica di 3° livello e per le verifiche di stabilità dei due fenomeni franosi quiescenti, di scivolamento e colamento, che interessano l'area di ampliamento dell'attività produttiva "Campeggio" presso la struttura turistico-ricettiva "Il Collaccio" di Raffele Baldoni sita nel Comune di Preci (PG) la Regione

Le prove sono consistite in:

- n. 2 sondaggi a carotaggio continuo (S1 e S2; ubicazione in figura 2); i sondaggi sono stati eseguiti dalla Ditta GEOUMBRIA SERVICE s.a.s., avente sede nella frazione di San Terenziano (Provincia di Perugia) 06035 Gualdo Cattaneo, Via Marconi n. 6, in data 21 dicembre 2020 (le stratigrafie e la documentazione fotografica sono riportate nell'Allegato B);
- prelievo di quattro campioni disturbati due per ciascun sondaggio, alla profondità di 1,00 m dal p.c. (campione S1C1) e di 3.5 m dal p.c. (campione S1C2), e alla profondità di 1.2 m (campione S2C1) e 3.4 m (campione S2C2) per esecuzione di prove geotecniche di laboratorio (peso di volume, contenuto d'acqua, analisi granulometrica e prova di taglio su tutti i campioni). Le prove sono state eseguite presso il Laboratorio GEO ECO TEST S.r.l., avente sede in Trevi, Via S. Angelo n. 65. I certificati sono riportati nell'Allegato C;
- n. 4 prove penetrometriche dinamiche (S.P.T.), eseguite nel foro di sondaggio S1 e S2, alle seguenti profondità di 1.80 m e 3.80 m dal p.c. per S1 e 1.50 e 4.00 m dal p.c. per S2;
- n. 10 prospezioni sismiche con elaborazione MASW/REMI
- n. 6 misure di microtremore a stazione singola HVSR
- rilievo topografico delle aree, effettuato con strumento topografico GPS da parte del geom. Giovanni Tardocchi

Nei paragrafi seguenti, vengono descritte le modalità esecutive delle indagini che costituiscono la campagna geognostica realizzata.

## 2.0 INDAGINI ESEGUITE

### 2.1 Sondaggi a carotaggio continuo

I sondaggi denominati S1 e S2 (ubicati in allegato) sono stati eseguiti dalla GEOUMBRIA SERVICE con una perforatrice CMV 600, usando un carotiere semplice di diametro pari a 101 mm senza rivestimento. I quattro campioni disturbati sono stati prelevati dalle cassette catalogatrici ed inquantati in cantiere e quindi confezionati e conservati in sacchi in plastica e chiusi ermeticamente in modo da preservare i valori di umidità.

Entrambi i sondaggi hanno attraversato i litotipi detritici e il substrato lapideo alterato e fratturato; nel sondaggio S1 è stata raggiunta la profondità di - 7,00 m da p.c. (posto a quota di 524 m s.l.m.), mentre con il sondaggio S2 è stata raggiunta la profondità di - 8.60 m da p.c. (posto a 540 m s.l.m.) (ved. Stratigrafie in allegato).

SONDAGGIO	PROFONDITA' max (m)	Quota (m)
1	7.00	524
2	8.60	540

#### 2.1.1 Modalità esecutive

Il metodo del carotaggio continuo è stato applicato utilizzando tutte le cautele imposte dal litotipo incontrato: prevalentemente a secco o con circolazione d'acqua, manovre corte, corretta pressione di spinta, adeguata velocità di perforazione, moderata portata dell'acqua di circolazione.

In particolare il carotaggio nei terreni sciolti è stato eseguito con carotiere semplice  $\Phi$  101 mm, a secco, avendo applicato all'estremità superiore del carotiere una valvola di non ritorno a sfera.

In *allegato* e nel report redatto dalla ditta che li ha eseguiti è riportata l'ubicazione dei sondaggi eseguiti e i logs stratigrafici, unitamente alle fotografie delle cassette di ogni sondaggio ed alla scheda monografica per l'ubicazione e la posizione planimetrica.

### 2.1.2 Prove penetrometriche dinamiche (S.P.T.)

Con la prova penetrometrica dinamica S.P.T. (*Standard Penetration Test*) si misura il numero di colpi necessario per infiggere il campionatore standard per la profondità di 30 cm battendo con un maglio del peso di 63,5 kg e con un'altezza di caduta di 76 cm.

Le prove SPT eseguite durante la perforazione, eseguita secondo le seguenti normative:

· *ASTM D 1586-84 (1992) - Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils*

· *AGI Associazione Geotecnica Italiana (1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche*

· *ISSMFE Technical Committee (1988) - Standard Penetration Test (SPT): International Reference Test Procedure*

Su ciascun foro di sondaggio sono state eseguite n. 2 prove SPT, che consistono nell'infissione di una punta di definite dimensioni mediante una procedura standard (infissione per tre intervalli consecutivi di 15 cm ciascuno con maglio da 63,5 kg di peso e altezza di caduta 0,76 m). Nei calcoli viene considerata la somma dei valori relativi ai secondi e terzi avanzamenti e l'indice misurato viene indicato con il simbolo:

$$N_{SPT} (N_{SPT}=N2+N3)$$

Le prove sono state eseguite alla profondità di:

Sondaggio	Profondità di prova (mt)	N1 Colpi/15 cm	N2 Colpi/15 cm	N3 Colpi/15 cm	N2 + N3 = N <sub>SPT</sub>
<b>S1</b>	1.80	5	4	5	9
	3.80	22	50	-	50

<b>S2</b>	1.50	3	5	6	11
	4.00	17	16	30	46

nel caso di raggiungimento delle condizioni di rifiuto, l'interpretazione è stata effettuata facendo riferimento ad un valore  $N_{SPT}$  calcolato come segue:

$$\bullet N_{SPT} = 100$$

se le condizioni di rifiuto sono raggiunte nel primo tratto di 15 cm o nel secondo tratto di 15 cm

$$\bullet N_{SPT} = N_2 + 50/a \times 15 \leq 100$$

se le condizioni di rifiuto sono raggiunte nel terzo tratto di 15 cm; essendo (a) l'affondamento misurato (in centimetri) per un numero di colpi pari a 50 ed  $N_2$  il numero di colpi misurato per l'affondamento del secondo tratto di 15 cm.

<b>Sondaggio n. 1</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>NSPT</b>
SPT 1	Da 1.80	5-4-5
SPT2	Da 3.80	22-50

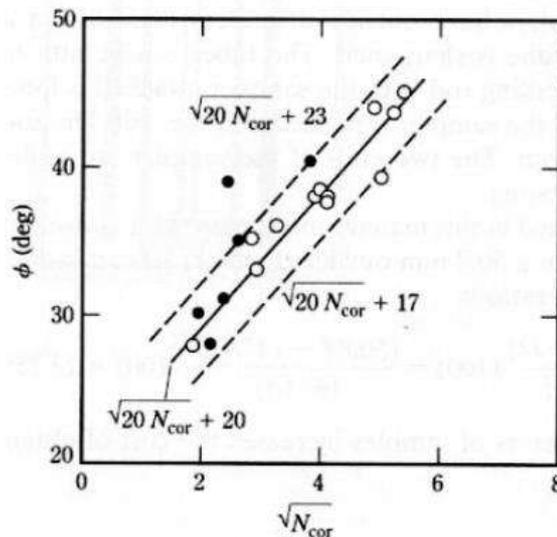
<b>Sondaggio n. 1</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>NSPT</b>
SPT 1	Da 1.50	3-5-6
SPT2	Da 4.00	17-16-30

I valori dei parametri geotecnici sono stati ricavati con i metodi comunemente utilizzati, e di seguito riportati.

## ANGOLO DI ATTRITO

Per i valori dell'angolo di attrito si è optato per la correlazione di Hatanaka&Uchida (1996)

La correlazione di Hatanaka e Uchida (1996), graficamente rappresentata sotto, che corrisponde all'equazione  $\phi'(^{\circ}) = \sqrt{20 \cdot N_{cor}} + 20$



## MODULO ELASTICO

Per i valori del modulo elastico si è optato per la correlazione di SCHMERTMANN (1978); questa correlazione è valida per le sabbie in generale. La correlazione calcola il modulo di Young senza considerare l'influenza della pressione efficace, portando così ad una diminuzione del valore di E con la profondità.

$$E = 2B \times N_{spt}$$

In cui:

B = costante variabile in funzione della litologia (B = 4 nel caso di sabbia fine, B = 6 nel caso di sabbia media e B = 10 nel caso di sabbia grossolana).

## MODULO DI DEFORMAZIONE EDOMETRICO

Per il valore del modulo di deformazione edometrico si è utilizzata la correlazione di MEZEMBACH & MALCEV: questa correlazione è valida per le sabbie in genere. La correlazione calcola la coesione non drenata senza considerare l'influenza della pressione efficace, portando così ad una diminuzione del valore di M con la profondità. La coesione non drenata è valutata in funzione del numero di colpi NSPT ed è espressa in kg/cm<sup>2</sup>.

Per le sabbie fini  $\Rightarrow M= 3,54 \times N_{SPT} +38$

Per le sabbie medie  $\Rightarrow M= 4.46 \times N_{SPT} +38$

Per le sabbie + ghiaie  $\Rightarrow M= 10.46 \times N_{SPT} +38$

Per le sabbie ghiaiose  $\Rightarrow M= 11.84 \times N_{SPT} +38$

Nella tabella seguente si riassumono i valori geotecnici caratteristici scaturiti dalle prove SPT:

<b>Sondaggio</b>		<b>MEZEMBACH &amp; MALCEV modulo di deformazione edometrico (Kg/cmq)</b>	<b>Hatanaka&amp;Uchida (1996) <math>\Phi</math> Angolo di attrito (°)</b>	<b>Modulo elast. (Kg/cmq) SCHMERTMANN (1978)</b>
<b>S1</b>	SPT 1	70	31.8	72
	SPT 2	215	47.7	400
<b>S2</b>	SPT 1	77	33.0	88
	SPT 2	243	46.6	368

## 2.2 INDAGINI GEOFISICHE MASW/REMI HVSR

### 2.2.1 Caratteristiche della strumentazione utilizzata

Le caratteristiche tecniche dello strumento utilizzato, con il quale è possibile eseguire prospezioni sismiche con metodologie di indagine attiva (M.A.S.W.) oltre che passiva (Re.Mi.), sono le seguenti:

*SISMOGRAFO DoReMi della Sara Electronic Instrument* avente le seguenti caratteristiche:

<b>No. of Bits</b>	<b>24 (144dB dynamic range)</b>
A/D Converter Type:	SIGMA DELTA
Converter Input Span:	5 V
S/N Ratio @ 500 SPS	140 dB
S/N Ratio @ 5000 SPS	130 dB
S/N Ratio @ 20000 SPS	105 dB
Input Type:	Unipolar Differential
Input Impedance:	20 k $\Omega$
Common Mode Rejection:	> 80 dB
Low Pass Filter:	DC-400 Hz
Filtri (IIR o 0 Phase):	Low pass, High pass, notch and customizable
Max Sampling Lag Between Ch.:	<30 ppm
Max Error Between Trigger Ch.:	< 0.2 $\mu$ s
Ch. Memory:	128000 bytes
Maximum Samples:	40000
Sampling Rates:	200 Hz to 20000 Hz
Maximum Connectable Channels:	255
Power Consumption:	$\approx$ 0.3 W per Ch.
Instrument Chain Max Length:	1000 m
Recommended Geophones:	4.5 Hz High Gain 80 V/m/s
Diagnosis:	Memory Status (OK / Vdc)
Baud Rate:	115200/230400, N, 8, 1
BUS Communication:	USB
File format:	.drm, SEG-2, SEY-Y, .saf, .csv

Per l'esecuzione delle prove, oltre al sismografo sopra descritto, la strumentazione necessaria è:

- n. 10 stendimenti da 12 geofoni (4,5 Hz) ciascuno;
- n. 1 geofono starter;
- mazza di battuta 10 kg con piastra di battuta (diam. 200 mm);
- notebook per acquisizione dati.

Per le misure di microtremore a stazione singola HVSR è stato utilizzato un tromografo a 24 bit dotato di sensori a 4,5 Hz. con una Frequenza di campionamento di 500 Hz.

### 2.2.2 MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

L'indagine sismica di tipo M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) è stata condotta al fine di determinare la categoria sismica di terreno secondo quanto indicato nella normativa sismica (NTC18) e dagli Eurocodici 7 "Progettazione geotecnica" e 8 "Regole progettuali per le strutture antisismiche" e di ricostruire il profilo sismico al fine di identificare lo spessore di orizzonti con valori di Vs a diversa rigidità.

L'elaborazione è stata eseguita attraverso l'utilizzo dei software SeisImager/2DTM/SW (Surface Wave Analisi WizardTM) della OYO/Geometrics e Geopsy, che permettono di determinare la curva di dispersione sperimentale tramite la doppia trasformata discreta di Fourier, applicata alle variabili tempo e spazio; dopo aver completato l'analisi spettrale si passa

alla fase di inversione, nella quale vengono elaborati una serie di modelli del terreno ed una rispettiva curva di dispersione, che viene confrontata con quella sperimentale. Al termine delle operazioni il sistema propone il modello con minor fattore di disadattamento, ossia quello che genera una curva di dispersione più simile a quella sperimentale, associata alle caratteristiche stratigrafiche inserite nel modello sintetico.

Risulta quindi di primaria importanza avere a disposizione altre informazioni complementari sulla natura e sul comportamento geotecnico del suolo, prima di poter procedere alla classificazione sismica.

Nel sito di progetto sono state eseguite n. 10 stese sismiche tipo MASW, la cui ubicazione è indicata in Tav. 10, caratterizzate da un totale di 12 geofoni, con interdistanza di 2,0 m e due punti di energizzazione posti a 2,0 m dal primo geofono e dodicesimo geofono.

### 2.2.3 Cenni storici

Con la metodologia M.A.S.W. si 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 sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. 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. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo (Fig. 1).

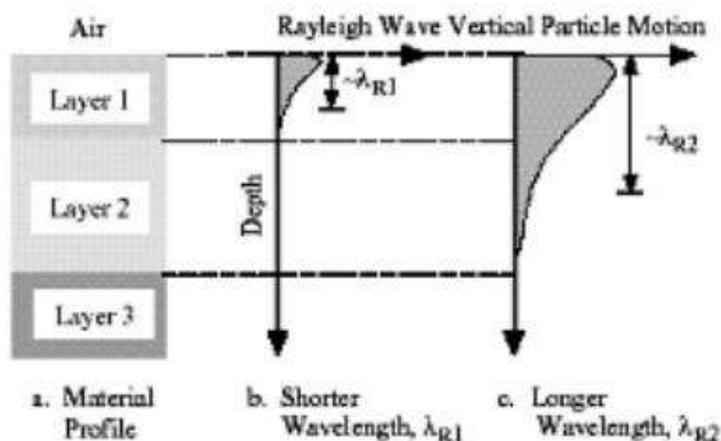


Fig. 1 – Profondità investigata dalle onde di Rayleigh sulla base della lunghezza d'onda, della  $V_s$  e della frequenza

Il metodo MASW consiste in tre fasi:

- 1- calcolo della velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale;
- 2- calcolo della 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  $\nu$ ), il peso di volume  $\gamma$  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. Per definire il modello di suolo, e quindi il profilo di velocità delle onde di taglio verticali, generalmente si assegnano il numero di strati del modello, il coefficiente di Poisson  $\nu$ , la densità di massa  $\gamma$  e si variano lo spessore  $h$  e la velocità  $V_s$  degli strati. 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.]

### 2.3 Refraction microtremor (ReMi™)

La tecnica di analisi del sottosuolo mediante l'uso dei microtremori prende origine dagli studi e dalle sperimentazioni condotte da J.Louie presso la Nevada University.

L'analisi dei microtremori viene effettuata utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione (a geofono singolo) disposta sul terreno con array lineare, da 12 a 48 geofoni; per ottenere una buona risoluzione in termine di frequenza, oltre ad utilizzare geofoni con bassa frequenza di risonanza (4-14 Hz raccomandati), è indispensabile allungare il tempo di registrazione (15-30s) rispetto alla sismica a rifrazione tradizionale. L'uso di un simografo digitale con elevata dinamica consente di dimezzare la frequenza utile campionabile rispetto a quella nominale dei geofoni impiegati. Si possono così registrare onde di superficie il cui contenuto in frequenza copre un range da 25-30Hz fino a 2 Hz che, in condizioni ottimali, offre una dettagliata ricostruzione dell'andamento delle  $V_s$  relativamente ai primi cento metri di profondità.

L'elaborazione del segnale consiste nell'operare una trasformata bidimensionale "slowness- frequency"(p-f) che analizza l'energia di propagazione del rumore in entrambe le direzioni della linea sismica e nel rappresentarne lo spettro di potenza su un grafico p-f (fig.1).

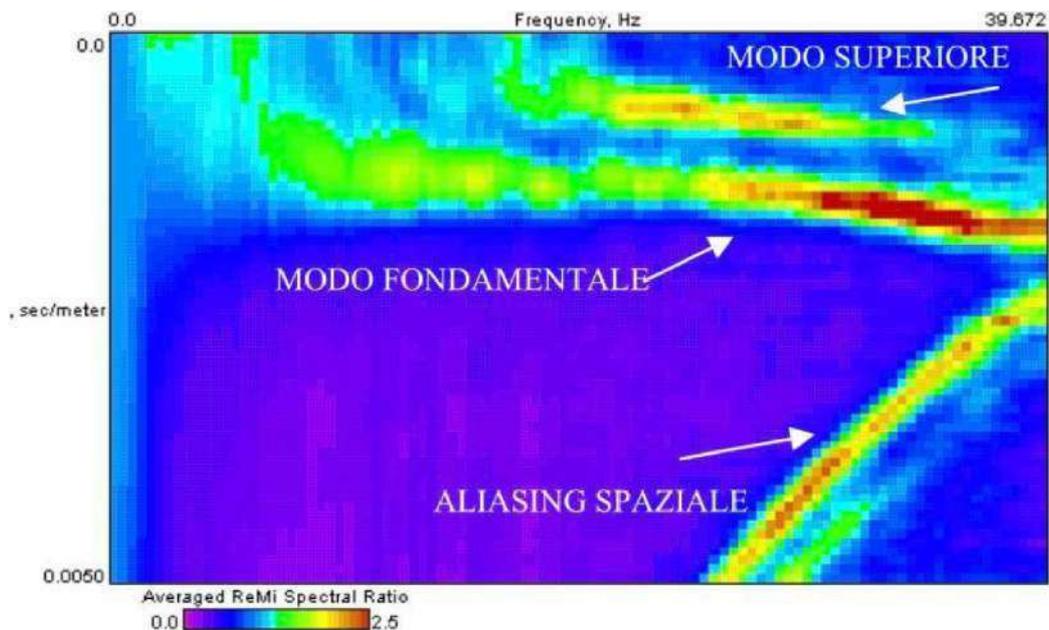


Fig. 1 Esempio di spettro di potenza p-f.

Nell'immagine di figura 1 risaltano gli andamenti che possiedono sia una spiccata coerenza di fase che una potenza significativa, ed è possibile un riconoscimento visivo delle onde di Rayleigh, che hanno carattere dispersivo, da quelle riconducibili ad altri modi e tipi di onde (onde di Rayleigh di ordine superiore, onde di pressione, suono e rumore incoerente).

A questo punto l'operatore, in maniera arbitraria ed in base all'esperienza, esegue un "picking" attribuendo ad un certo numero di punti una o più slowness (p o 1/velocità di fase) per alcune frequenze. Tali valori vengono in seguito plottati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello diretto.

I dati selezionati dall'immagine p-f vengono plottati su un diagramma nel quale compare anche una curva di dispersione calcolata a partire da un modello di Vs che

è modificabile dall'interprete. Variando il numero di strati, la loro velocità e la densità nel modello, la curva di dispersione calcolata viene adattata fino a farla aderire il più possibile a quella sperimentale ottenuta con il picking.

### 2.3.1 MODALITA' DI ESECUZIONE

Un rilievo Re.Mi. (Refraction Microtremor analysis), a validazione del modello interpretativo dell'indagine MASW, è stato sviluppato sul medesimo array geofonico lineare ed adoperando mediante il medesimo sismografo "DOREMI-SARA" multicanale con possibilità di incremento e sovrapposizione strumentale del segnale, con frequenza di campionamento di 400 Hz e registrazione magnetica di n.4 eventi della lunghezza di registrazione di sec. 40.

L'interpretazione dei "microtremori", registrati su una direttrice lineare dal numero dei sensori predisposti, viene svolta mediante tecnica statistica sui dati campionati, operando con le stesse metodiche indicate per l'analisi MASW dei dati, ed è stata condotta con software votati (SeisImage e Geopsy): le elaborazioni grafiche e il profilo di velocità, confermano e validano il profilo di rigidità determinato dal rilievo MASW.

## 2.4 Caratterizzazione sismica con microtremori - metodologia HVSR o Nakamura

### 2.4.1 Premessa

L'indagine consiste nella misurazione, e nella successiva elaborazione, del *microtremore ambientale* nelle sue tre componenti spaziali (x, y e z opp. E-W, N-S e Up-Down) a varie frequenze.

Dall'analisi delle componenti spettrali delle tracce registrate è possibile:

- ove esistente, **la frequenza caratteristica di risonanza del sito** che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale ai fini dell'individuazione di adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- ove determinabile, **la frequenza fondamentale di risonanza di un edificio**, qualora la

misura venga effettuata all'interno dello stesso, a seguito di analisi correlate sarà possibile confrontare le frequenze di sito e dell'edificio, e valutare se in caso di sisma la struttura potrà essere o meno a rischio;

- **la velocità media delle onde di taglio  $V_s$**  calcolata tramite uno specifico software di calcolo, per cui è possibile determinare la  $V_{sEq}$  e la relativa categoria del suolo di fondazione come richiesto dalle N.T.C. 2008.
- la stratigrafia del sottosuolo con un ampio range di profondità di indagine, e secondo il principio che in termini di stratigrafia del sottosuolo, uno strato è inteso come unità distinta, in termini di contrasto d'impedenza sismica

Ai fini del presente lavoro sono stati esaminati i picchi di frequenza rilevati che hanno permesso di rilevare discontinuità con evidente contrasto di impedenza acustica.

#### 2.4.2 Elaborazione dei dati microtremori – HVSR

Tutte le registrazioni di microtremori hanno avuto una durata di almeno 15 minuti, con lo strumento posizionato in posizione orizzontale, verificando la presenza di eventuali sorgenti puntuali di rumore antropico, e nel caso di giornate ventose, rimandando la misura a seguito di check negativo per la presenza di forte rumore di fondo.

Dalle registrazioni del rumore sismico sono state ricavate e analizzate due serie di dati:

1. le curve HVSR, ottenute col software Geopsy, secondo la procedura descritta in Castellaro et al. (2005), con parametri:

- larghezza delle finestre d'analisi compresa fra 10 s e 40 s in ragione dell'eventuale contesto di esecuzione delle misure e di potenziale rumore antropico;
- lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale,
- 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.

## 2.5 Analisi di laboratorio geotecnico

I campioni disturbati prelevati nel corso dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo sono stati sottoposti alle prove geotecniche di laboratorio elencate nei paragrafi successivi.

Si riportano di seguito l'analisi dei risultati ottenuti dalle prove di laboratorio geotecnico.

Ulteriori informazioni sono riportate nelle stratigrafie dei sondaggi a carotaggio continuo e nei certificati di laboratorio geotecnico allegati.

### 2.5.1 *Peso di volume*

Il peso di volume è il rapporto tra il peso totale del terreno ( $P$ ) ed il volume totale. Si determina prelevando una parte di campione mediante cilindro a bordo tagliente e si misura il suo volume mediante immersione in un recipiente contenente mercurio.

Considerando:

$P_t$  = peso del campione + cilindro;

$P_c$  = peso del cilindro;

$V_m$  = volume del mercurio spostato;

$V_c$  = volume del cilindro;

Il peso di volume si ottiene dal rapporto tra  $P_t - P_c$  e  $V_m - V_c$ .

### 2.5.2 *Prova di taglio diretto (CD)*

Questa prova consente di determinare la resistenza al taglio di un campione, lungo un piano di scorrimento predeterminato, in corrispondenza di una certa pressione verticale. La prova di taglio più usata è quella eseguita tramite l'apparecchio di Casagrande. Nella modalità CD (consolidata, drenata), la prova di taglio diretto viene eseguita con velocità molto bassa in quanto occorre che ad ogni gradino di carico venga eliminata l'acqua in eccesso dal provino senza andare ad incrementare la pressione neutra. I parametri che si ottengono, di conseguenza, sono espressi in termini efficaci. Il risultato finale è rappresentato da un diagramma in cui lo sforzo di taglio (asse  $y$ ) è in funzione della tensione normale (carico verticale - asse  $x$ ). I punti sperimentali si dispongono su una retta la cui pendenza corrisponde all'angolo di attrito interno  $\Phi'$ ; l'intercetta corrisponde alla coesione efficace  $c'$ .

### *2.5.3 Analisi granulometrica*

Per poter classificare un campione di terreno in base alle dimensioni dei granuli che lo compongono, si esegue l'analisi granulometrica. Tale analisi consente infatti di determinare la distribuzione delle dimensioni delle particelle che compongono un campione di terreno e di stabilire le percentuali in peso delle varie frazioni che rientrano entro limiti prefissati (frazioni granulometriche)

I metodi utilizzati per ottenere le varie frazioni granulometriche sono principalmente due: la setacciatura e l'aerometria. Per i campioni prelevati nel presente lavoro è stata eseguita dal laboratorio un'analisi granulometrica per setacciatura limitata alla frazione grossolana di terreno, cioè alla percentuale del setaccio di luce 0.075 mm.

### *2.5.4 Risultati delle analisi di laboratorio*

Il campione S1C1 è stato prelevato ad una profondità compresa tra 1.0 m e 1.20 m. Si tratta di limo argilloso di colore marrone con ghiaia e sabbia.

Sul campione è stata eseguita la prova di taglio diretto, il valore dell'angolo di attrito è di 25° e la coesione efficace  $C'$  è di 14,0 KPa.

Il campione S1C2 è stato prelevato ad una profondità compresa tra 3.50 m e 3.70 m. Si tratta di limi sabbiosi di colore avana scuro con ghiaia. La prova di taglio diretto ha dato valori di angolo di attrito di 28° ed una coesione di 9 KPa.

Il campione S2C1 è stato prelevato ad una profondità compresa tra m. 1.20 e mt 1.30 si tratta di terreno limoso argilloso con ghiaia di colore marrone grigiastro. I valori alla prova di taglio hanno dato un angolo di attrito di 23° ed una coesione di 19 KPa.

Il campione S2C2 è stato prelevato ad una profondità compresa tra metri 3.50 e 3.60; si tratta di limi sabbiosi con concrezioni calcaree biancastre. I valori alla prova di taglio hanno dato un valore dell'angolo di attrito di 27° ed un valore di coesione di 12.0 KPa.

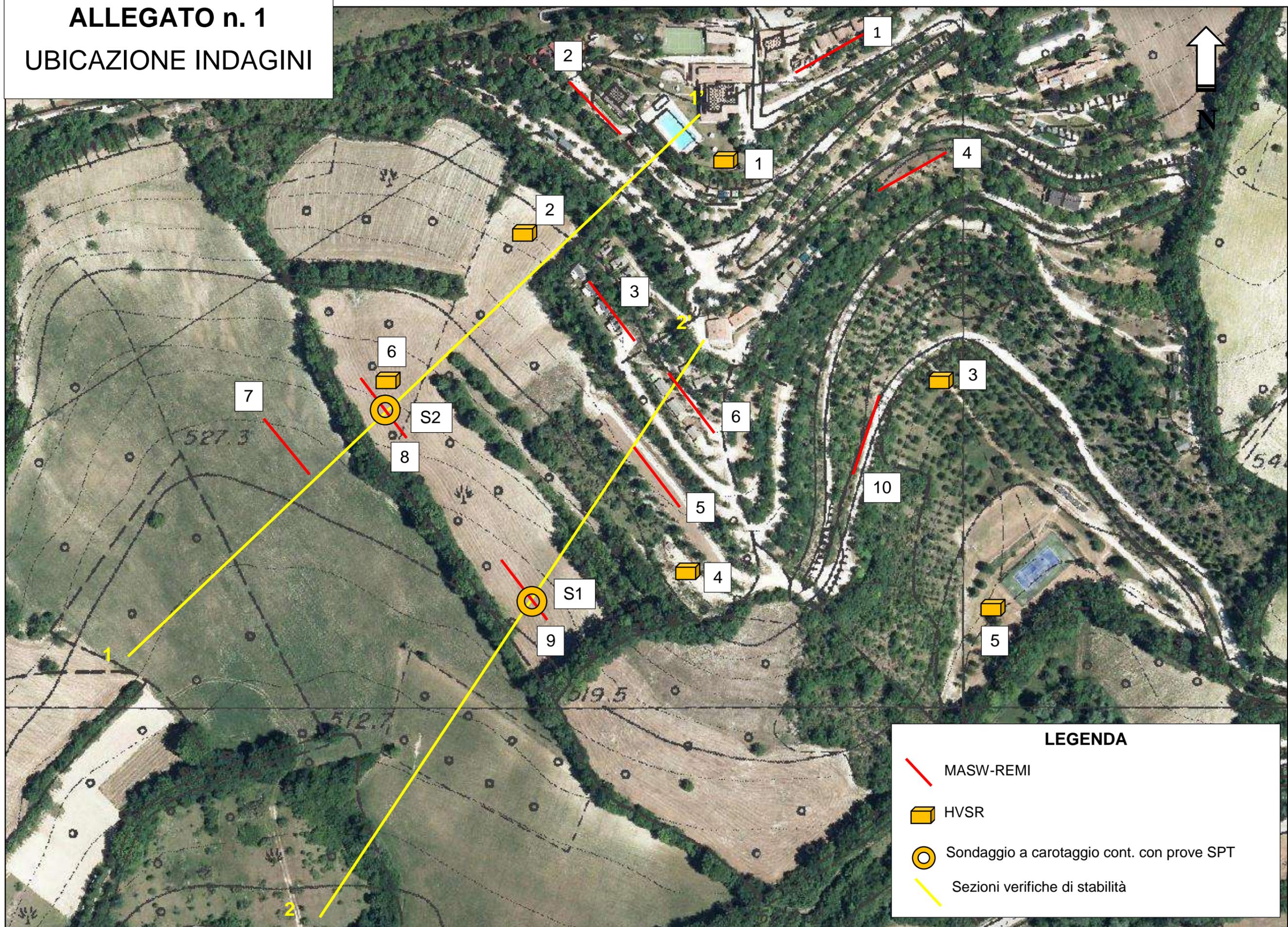
SONDAGGIO	Campione	Profondità (mt)	Angolo di attrito °	C' coesione KPa	Peso di vol. $\gamma$ KN/mc
1	S1C1	1.0-1.2	25	14	19.30
1	S1C2	3.5-3.7	28	9	18.35
2	S2C1	1.2-1.3	23	19	19.56
2	S2C1	3.5-3.6	27	12	18.60

Cerreto di Spoleto, marzo 2021

***Dott. geologo Roberto Chinzari***



**ALLEGATO n. 1**  
**UBICAZIONE INDAGINI**



**LEGENDA**

- MASW-REMI
- HVSR
- Sondaggio a carotaggio cont. con prove SPT
- Sezioni verifiche di stabilità

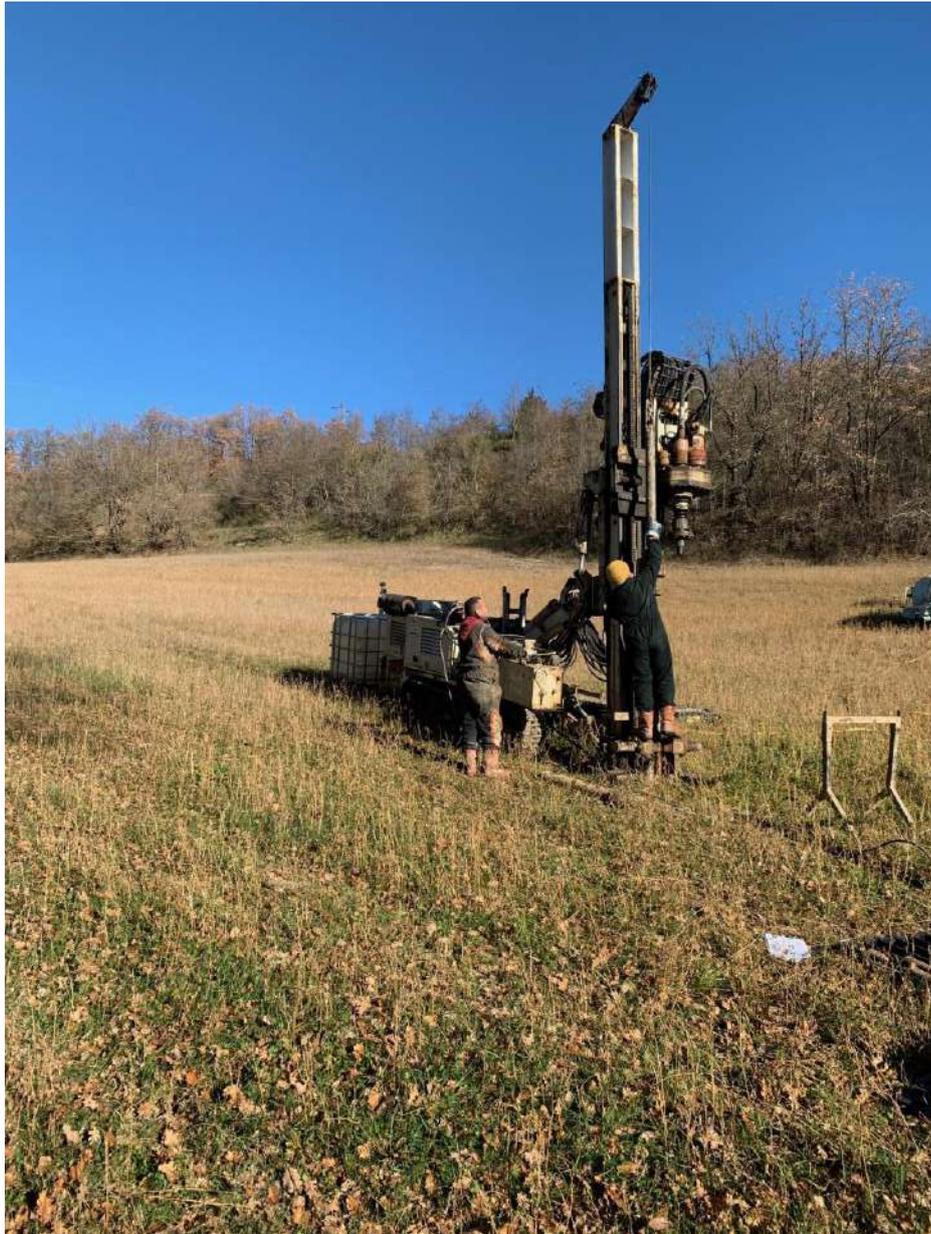
**ALLEGATO 4 – SCHEDE STRATIGRAFICHE E TAVOLE FOTOGRAFICHE DEI SONDAGGI**



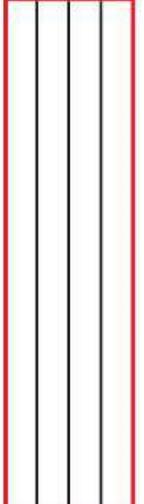
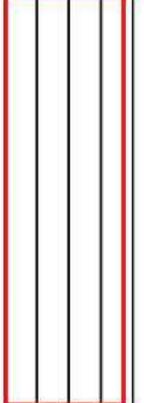
Geombria Service s.a.s

Committente: Il Collaccio di Raffele Baldoni

Comune di Preci (PG) – Località Il Collaccio



**SONDAGGIO n. 1**

Committente: <b>Il Collaccio</b>		CAMPIONI: Shelby		 <small>GEA - Ingegneria e ambiente S.p.A. - Via Salaria, 1000 - 00198 Roma Tel. 06/49811111 - Fax 06/49811112 www.gea-ambiente.it</small>										
Cantiere: <b>Comune Preci (PG) - Località Il Collaccio</b>		Osterberg		Riferimento: <b>21_12_2020</b>	Numero: <b>S 1</b>									
Indagine:		Denison		Pagina: 1/1										
Stratigrafia da: <b>Sondaggio geognostico a carotaggio continuo</b>		Denison fustella		Responsabile: Operatore:										
		S.P.T.		Quota: 527 mt. s.l.m.										
		Rimaneggiato		Falda: Assente										
Profondità	S.P.T. Prof. Tipo Valori	CAMPIONI		STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof. (Mt.)	FALDA (Mt.)	Carotaggio (%)							
		Prof.	Tipo				20	40	60	80	100			
1.0		1.0	D	 Limi argillosi sabbioso ghiaiosi con ciottoli	3.80									
2.0	da 1,80 p.c. 5-4-5													
3.0		3.5	D	 Mame argillose alternate a livelli argilloso limosi	7.00									
4.0	da 3,80 p.c. 22-50													
5.0														
6.0														
7.0														
8.0														
9.0														
10.0														



Geombria Service s.a.s.

Committente: Il Collaccio di Raffele Baldoni

Comune di Preci (PG) – Località Il Collaccio



### Sondaggio S1

Cassetta 1 - Profondità (m) 0.00-5.00



Committente: Il Collaccio di Raffele Baldoni

Comune di Preci (PG) – Località Il Collaccio

Geombria Service s.a.s.



### **Sondaggio S1**

Cassetta 2 - Profondità (m) 5.00-10.00



Geombria Service s.a.s

Committente: Il Collaccio di Raffele Baldoni

Comune di Preci (PG) – Località Il Collaccio



**SONDAGGIO n. 2**

Committente: <b>Il Collaccio</b>		CAMPIONI: Shelby												
Cantiere: <b>Comune Preci (PG) - Località Il Collaccio</b>		Osterberg												
Indagine:		Denison		Riferimento: <b>21_12_2020</b>	Numero: <b>S 2</b>									
Stratigrafia da: <b>Sondaggio geognostico a carotaggio continuo</b>		Denison fustella		Pagina: <b>1/1</b>										
		S.P.T.		Responsabile: Operatore:										
		Rimaneggiato		Quota: 540 mt. s.l.m. Falda: Assente										
Profondità	S.P.T. Prof. Tipo Valori	CAMPIONI		STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof. (Mt.)	FALDA (Mt.)	Carotaggio (%)							
		Prof.	Tipo				20	40	60	80	100			
1.0		1.2	D											
2.0	da 1,50m p.c. 3-5-6													
3.0		3.4	D		4.0									
4.0	da 4.00 m.p.c. 17-16-30				Limi argillosi sabbioso con ghiaia e ciottoli									
5.0					8.30									
6.0					Marne argillose alternate a livelli argilloso marnosi	8.60								
7.0														
8.0														
9.0														
10.0														



Geombria Service s.a.s.

Committente: Il Collaccio di Raffele Baldoni

Comune di Preci (PG) – Località Il Collaccio



### Sondaggio S1

Cassetta 1 - Profondità (m) 0.00-5.00



Committente: Il Collaccio di Raffele Baldoni

Comune di Preci (PG) – Località Il Collaccio

Geombria Service s.a.s.



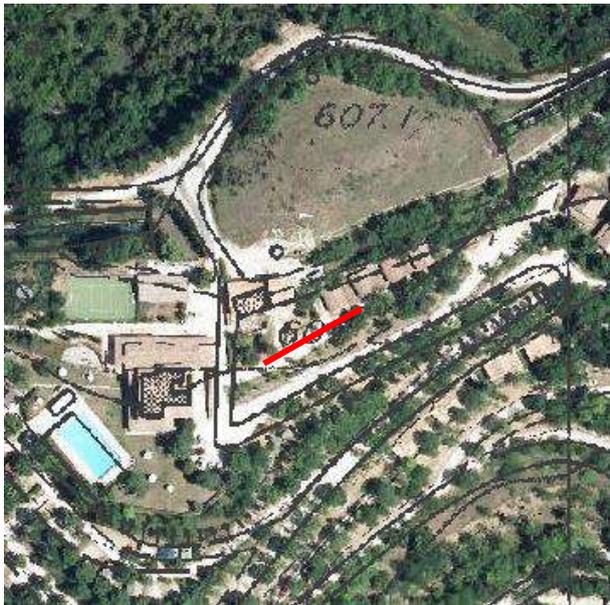
### **Sondaggio S1**

Cassetta 2 - Profondità (m) 5.00-10.00

# **REPORT INDAGINI GEOFISICHE**

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>10.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>nebbia</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio  
**eseguito su viabilita' bianca di accesso ai primi Bungalow a sinistra**  
**WGS84 42.888258,13.014982**  
**ED 50 42.889222,13.015911**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02  
 Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2020-12-10_09-35-00_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 24	2020-12-10_09-38-33_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 10.12.2020

rilievo: MASW\_001\_A coord. WGS84 42.888258,13.014982

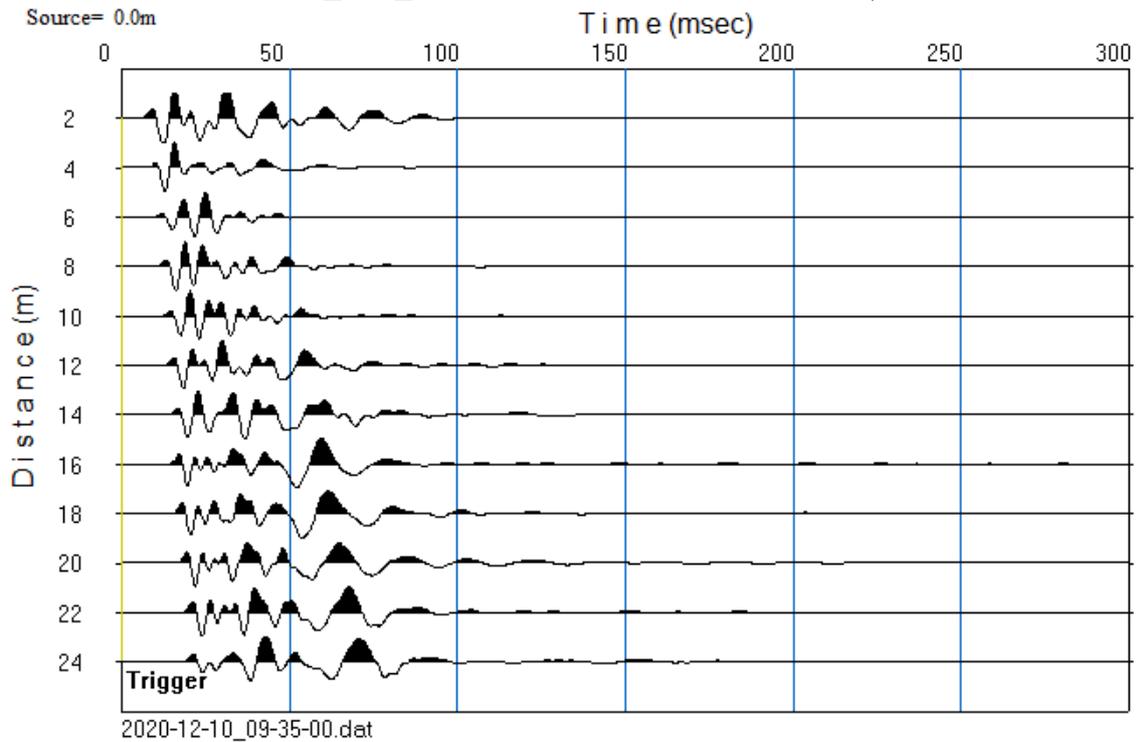


Fig.n.1: Time History

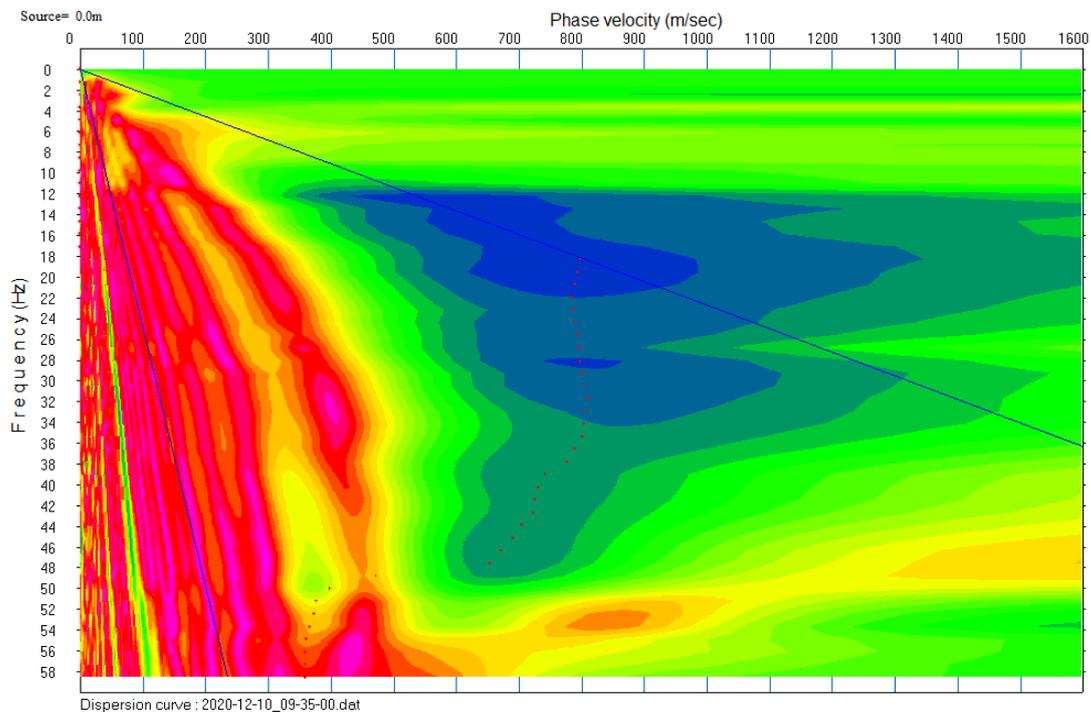


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

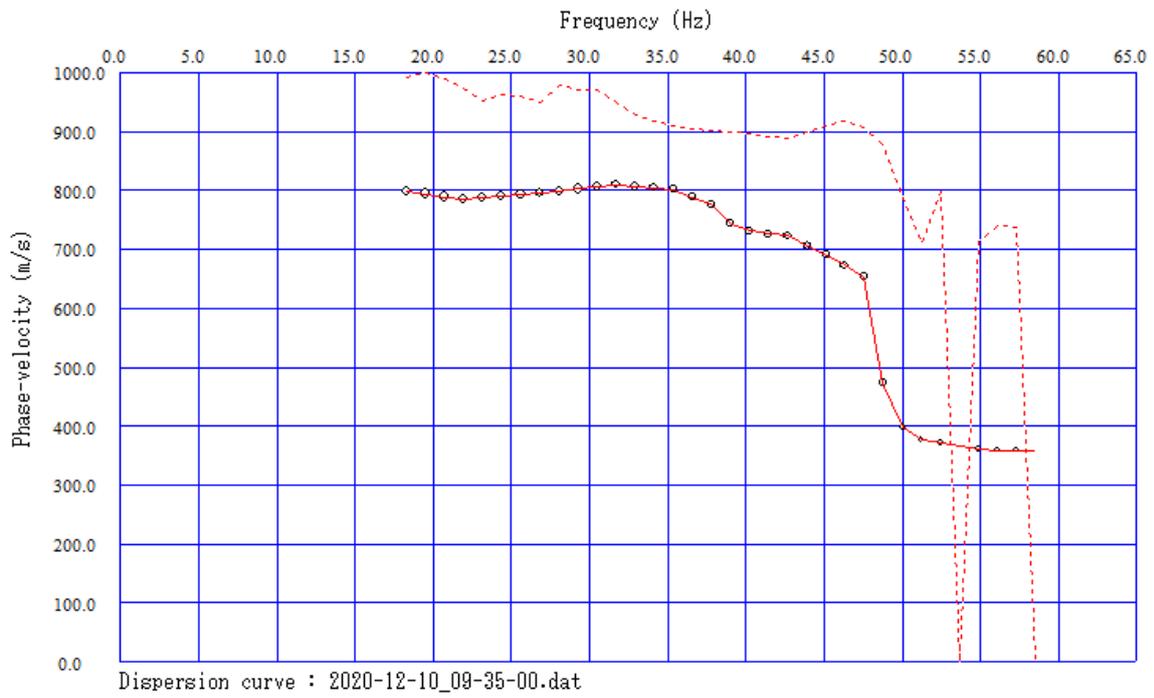


Fig.n.3: Curva di dispersione

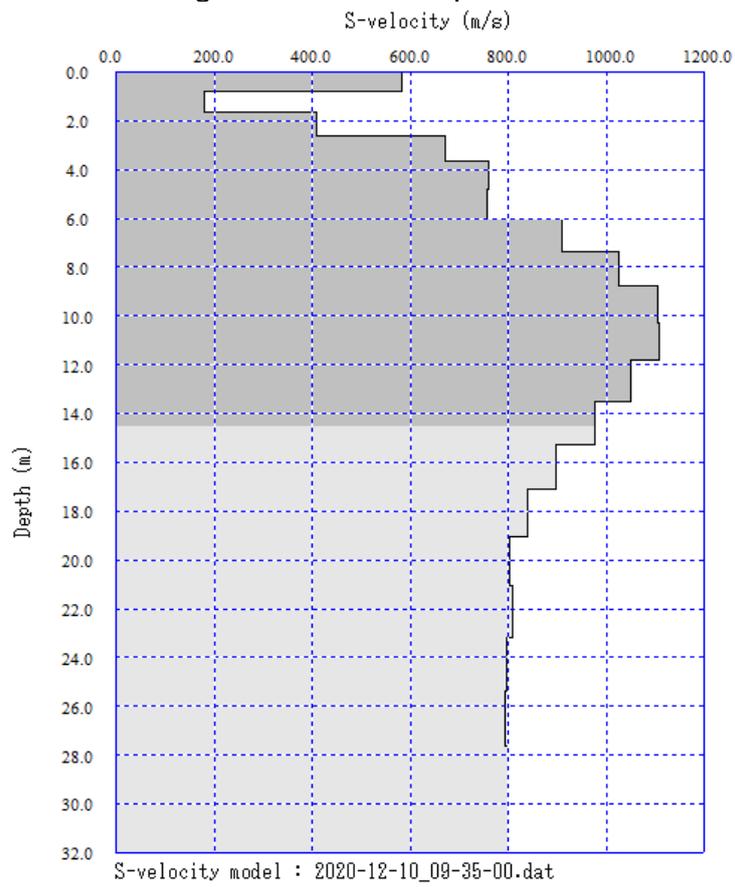


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 10.12.2020  
rilievo: MASW\_001\_R coord. WGS84 42.888258,13.014982

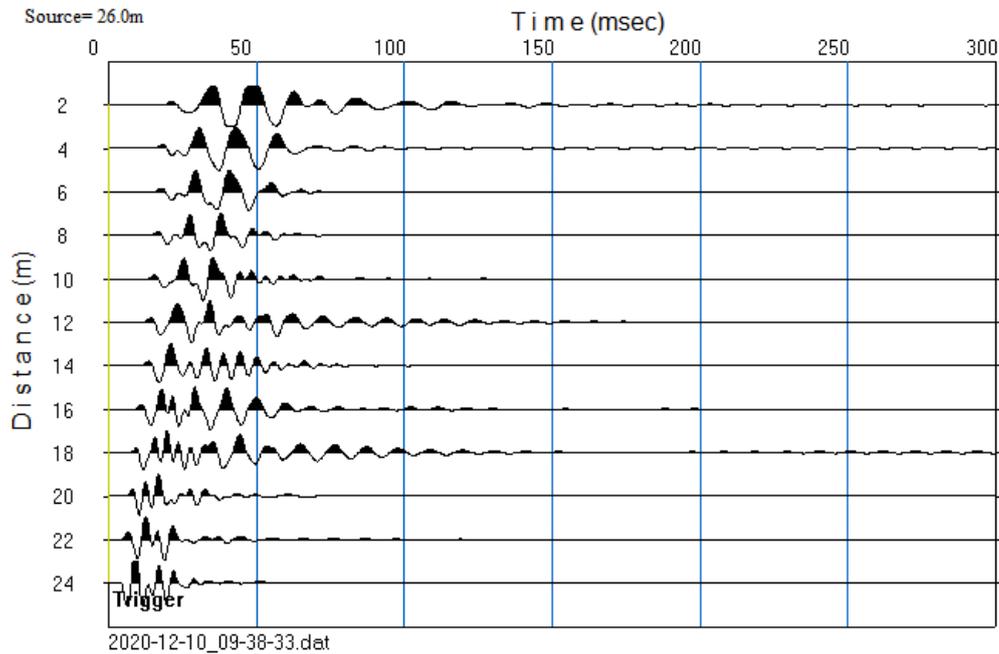


Fig.n.1: Time History

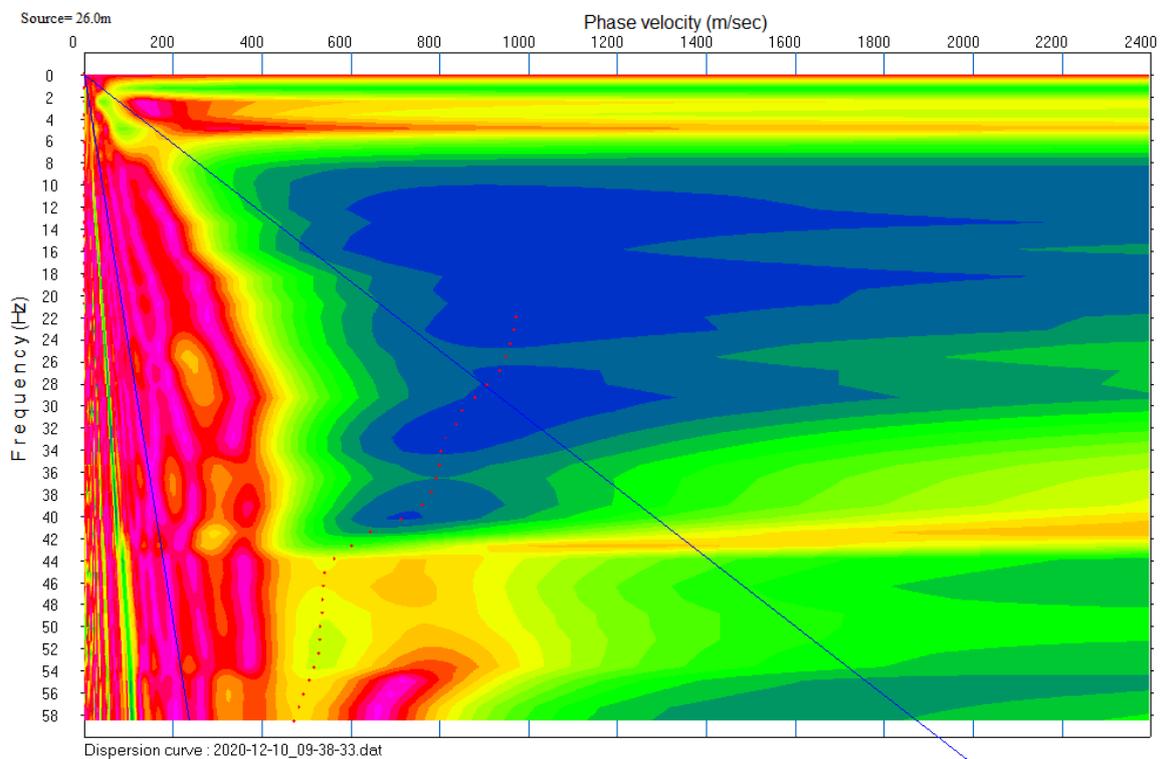


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

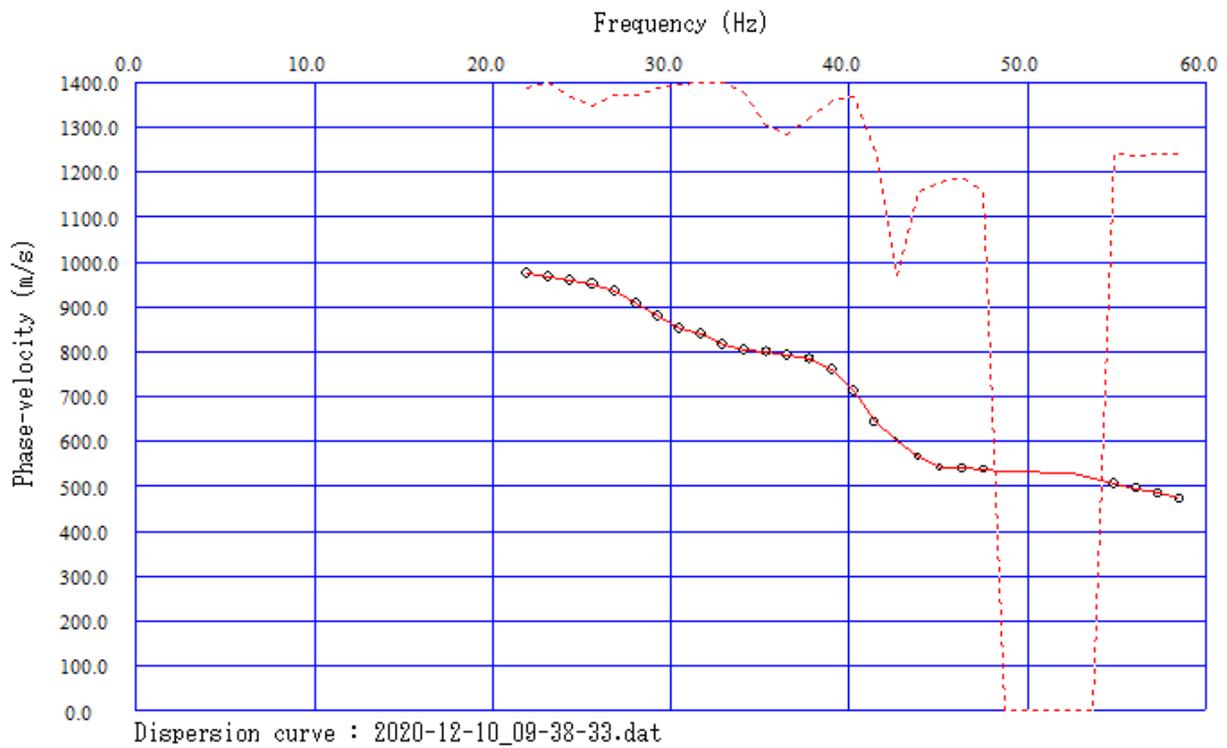


Fig.n.3: Curva di dispersione

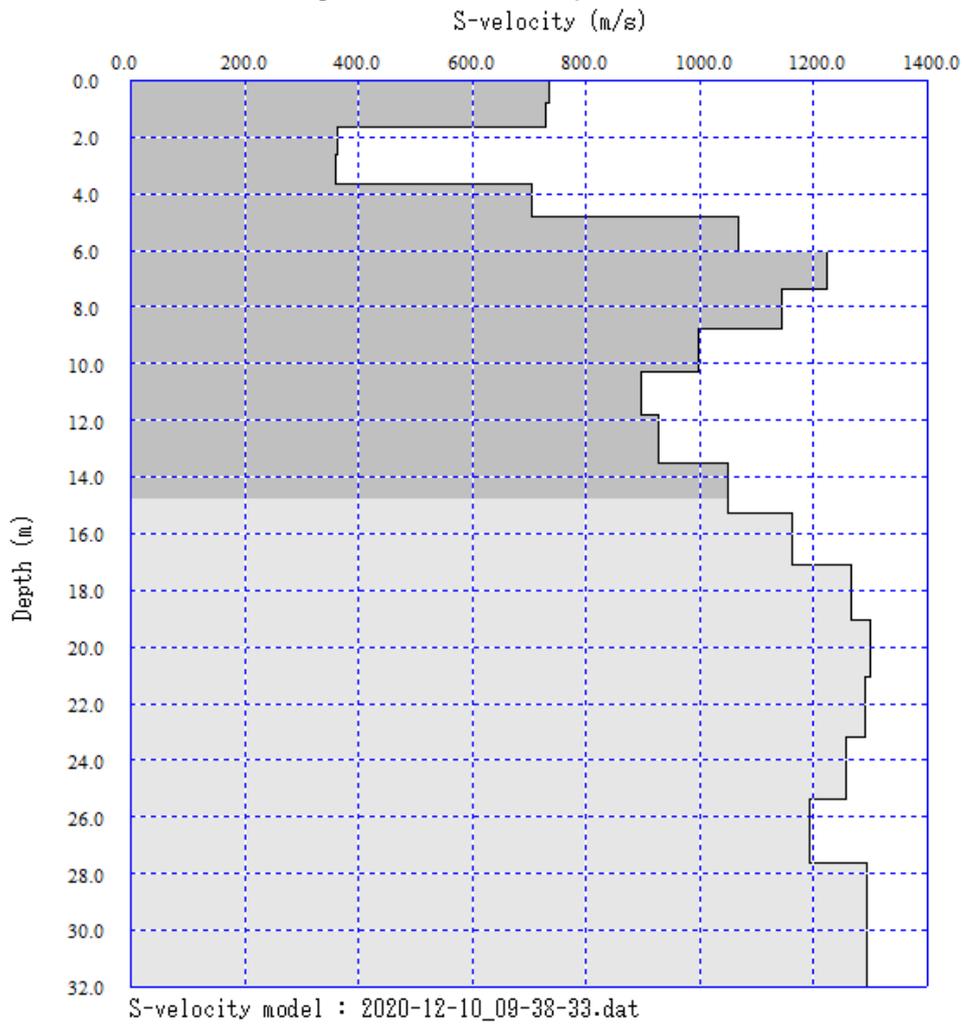


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 10.12.2020

rilievo: RE.MI.\_001 coord. WGS84 42.888258,13.014982

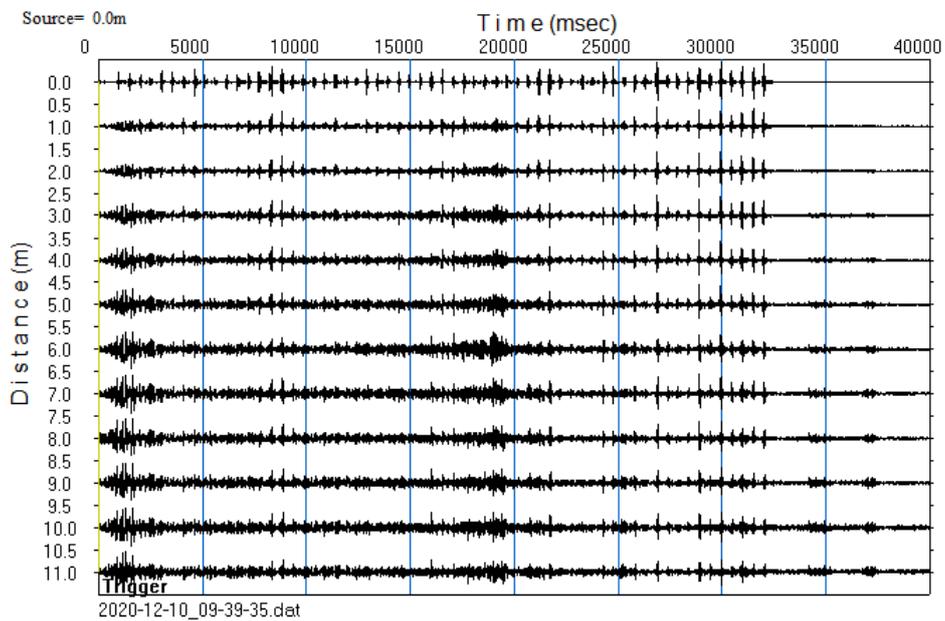


Fig.n.1: Time History

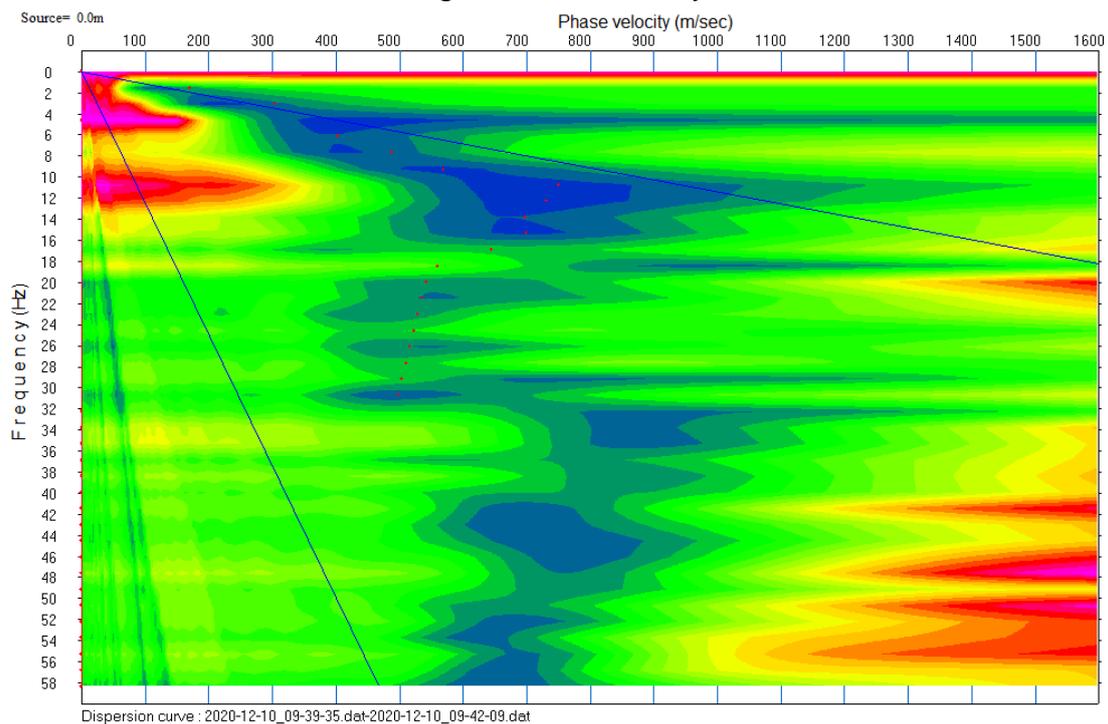


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

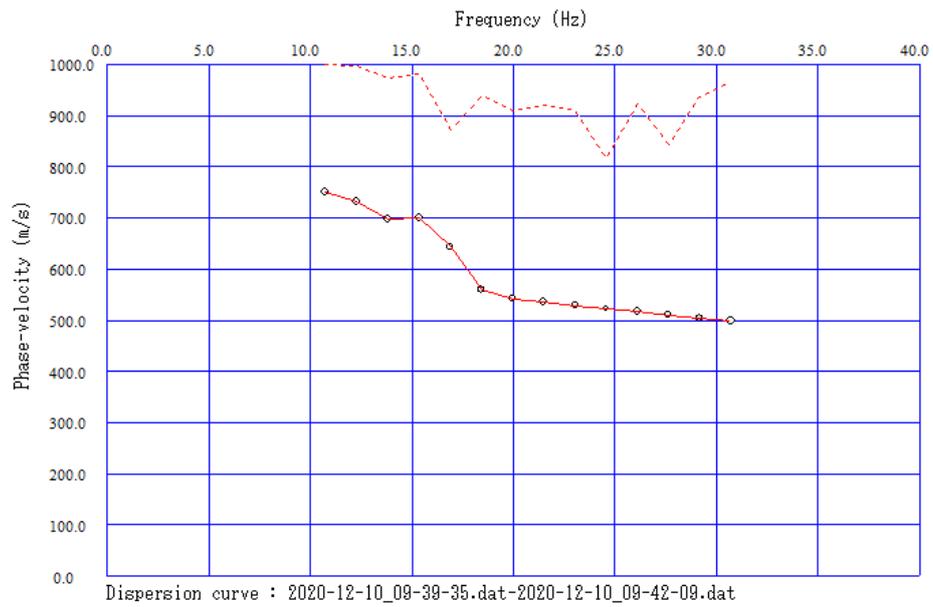


Fig.n.3: Curva di dispersione  
S-velocity (m/s)

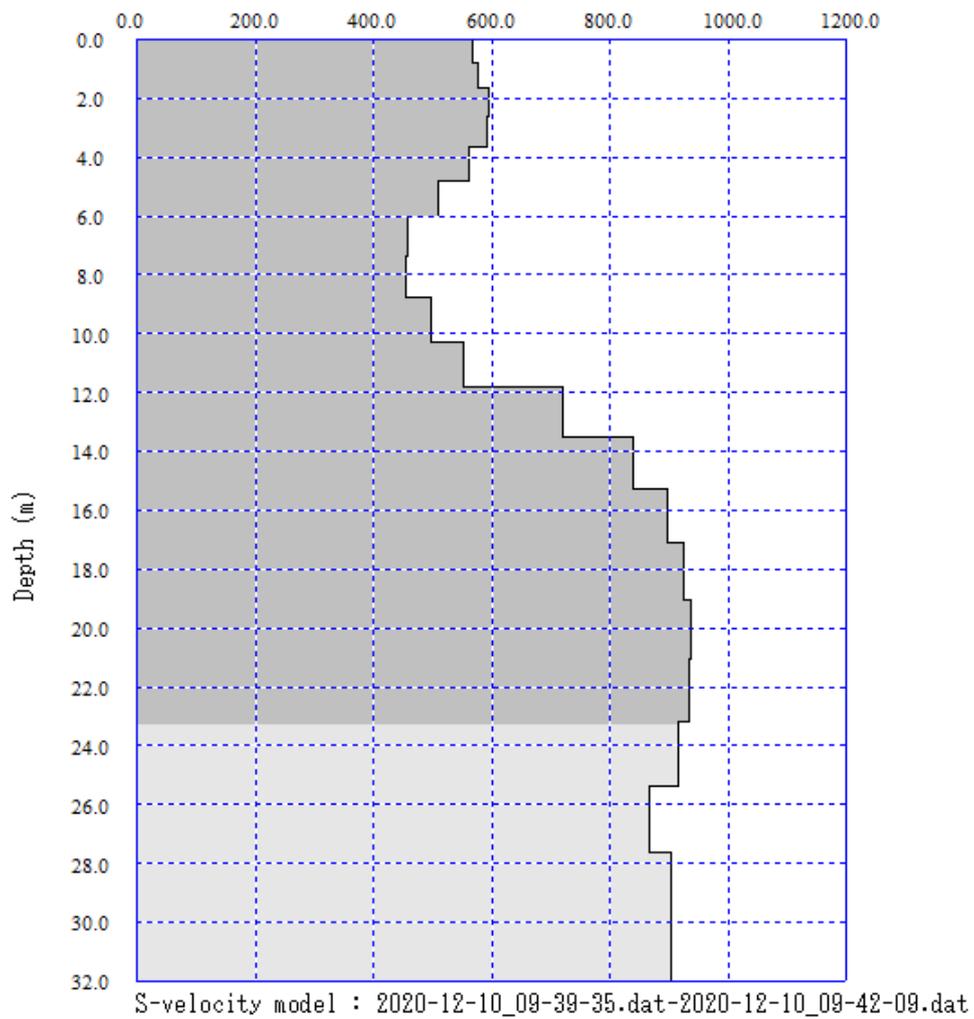


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	Microzonazione	Data	10.12.2020
Sito	Il Collaccio	Operatore	Chinzari
Strumento	DoReMi - SARA Instr.	Condizioni meteo	nebbia
Sorgente	massa battente kg 10	Formato dati	SEG2
Frequenza geofoni	4.5 Hz	Spaziatura geofoni	m 2 uniforme
Freq. campionamento	5000 Hz	Lunghezza registrazione	2000 msec
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio

eseguito su viabilita' bianca a valle della piscina

WGS84 42.887987,13.013800

ED 50 42.888951,13.014729



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02

Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
01	m 0	2020-12-10_11-13-22_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
02	m 26	2020-12-10_11-16-32_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 10.12.2020  
rilievo: MASW\_002\_A coord. WGS84 42.887987,13.013800

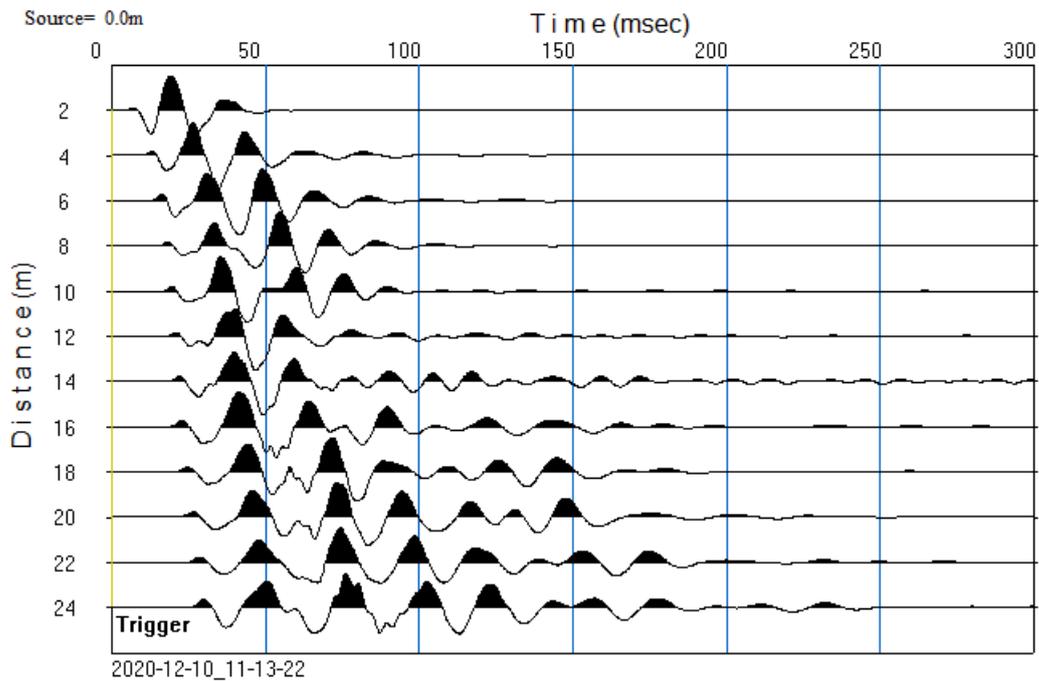


Fig.n.1: Time History

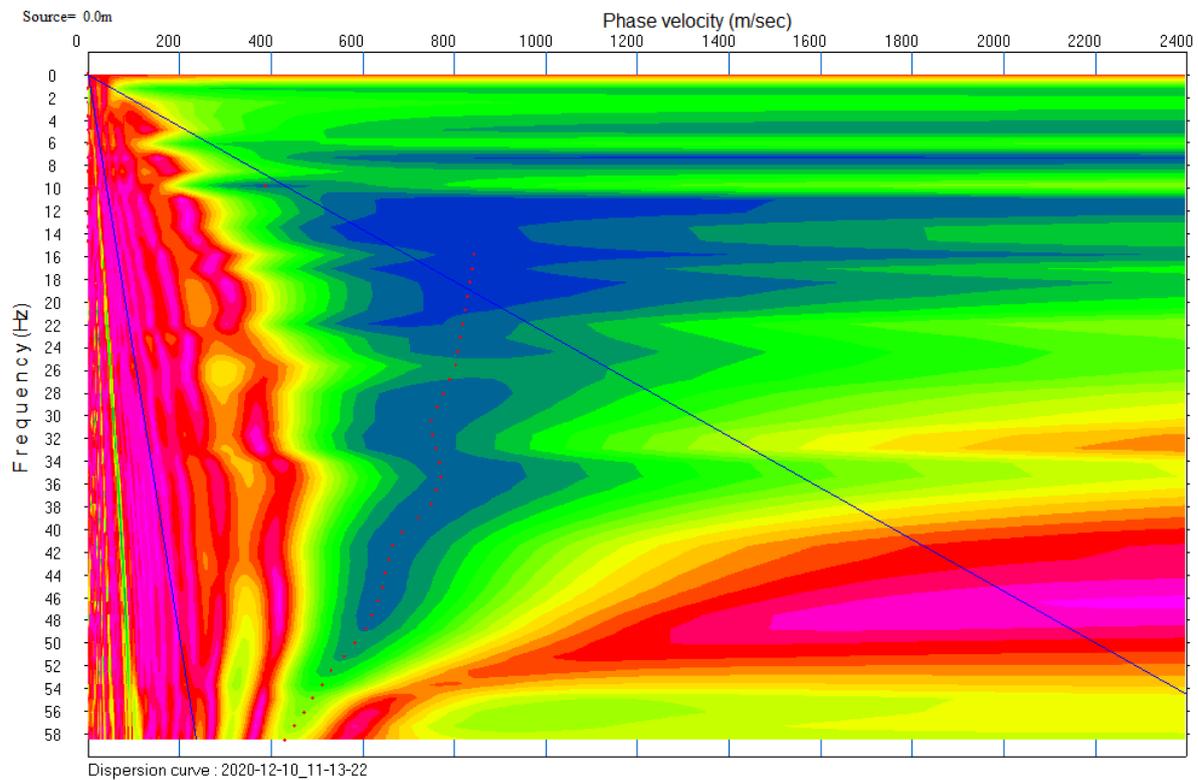


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

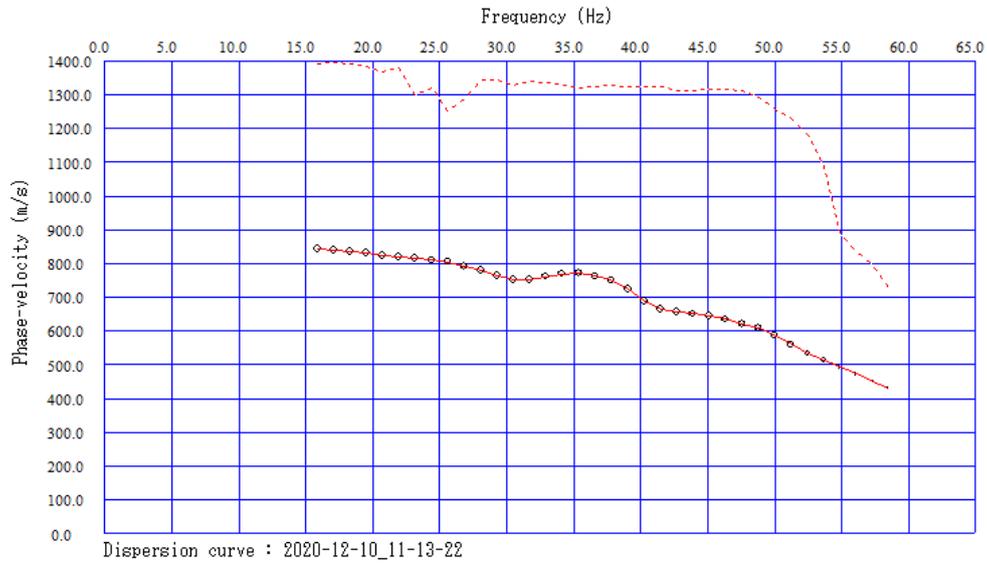


Fig.n.3: Curva di dispersione

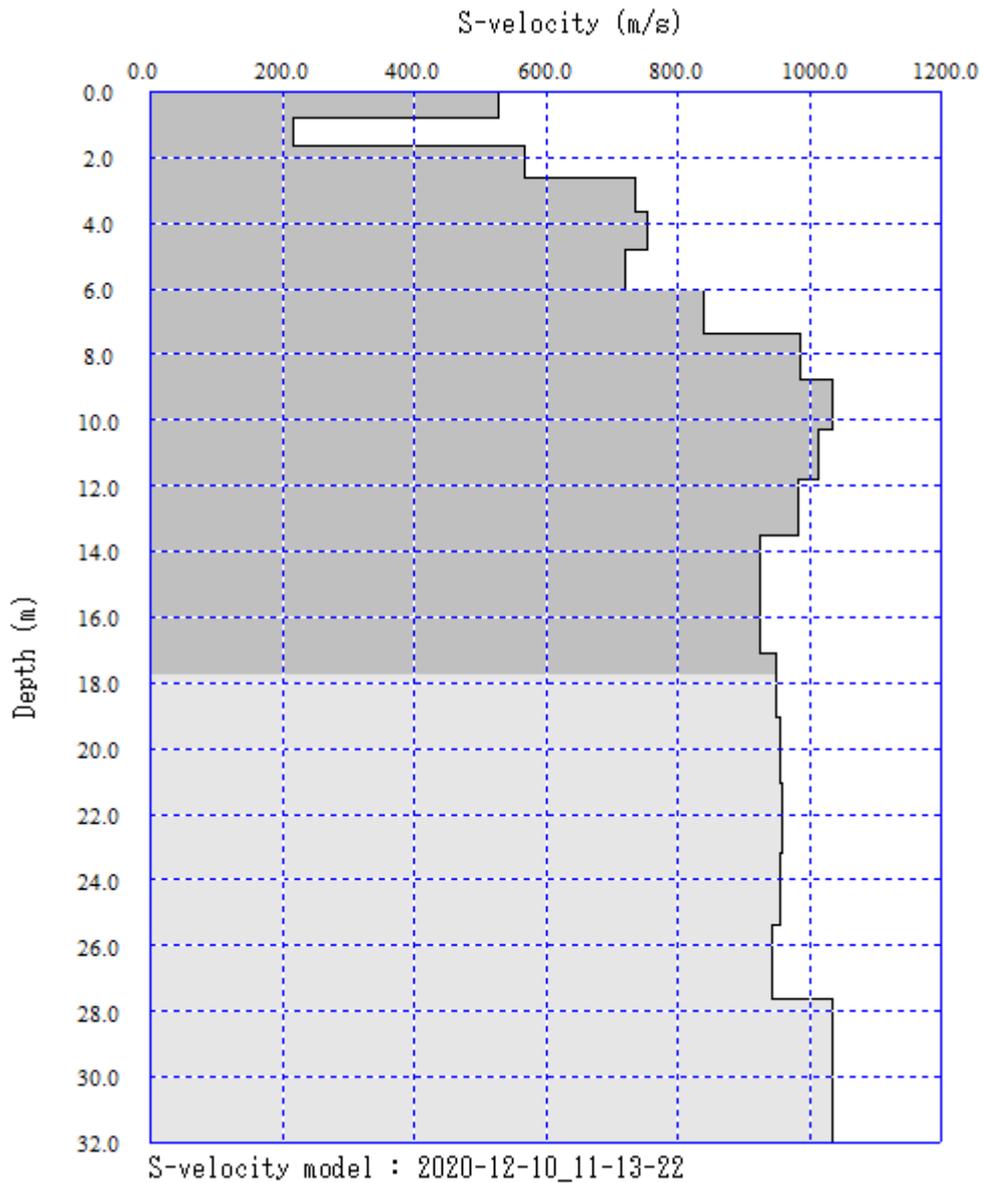


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 10.12.2020

rilievo: MASW\_002\_R coord. WGS84 42.887987,13.013800

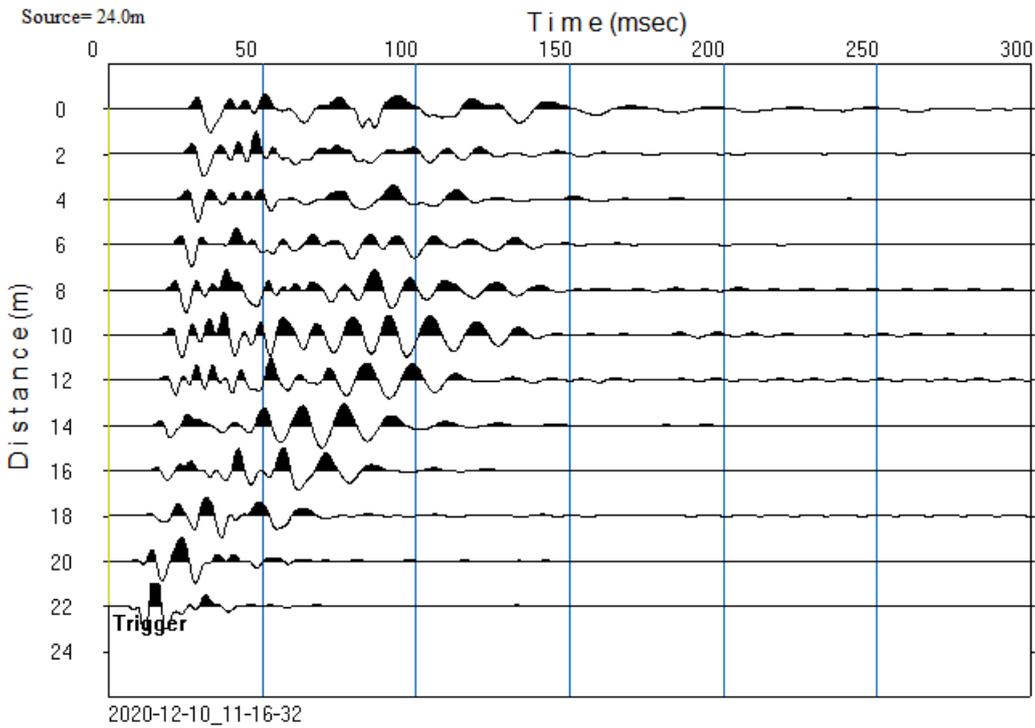


Fig.n.1: Time History

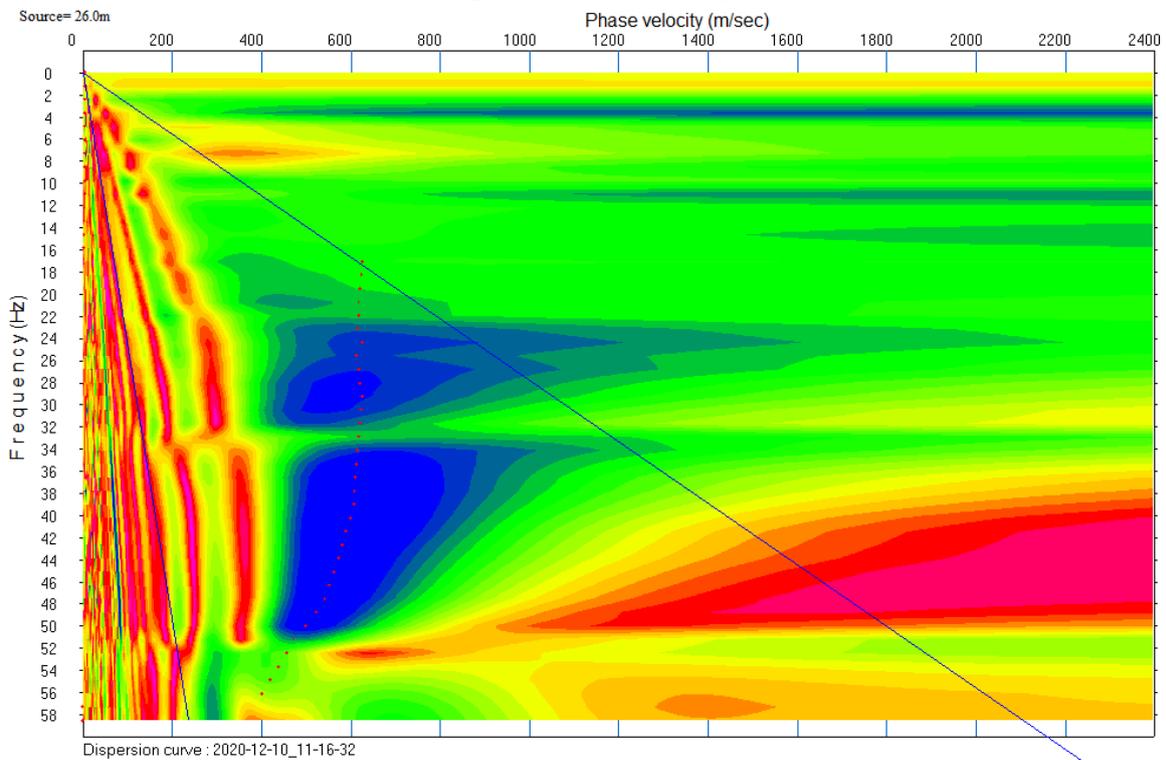


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

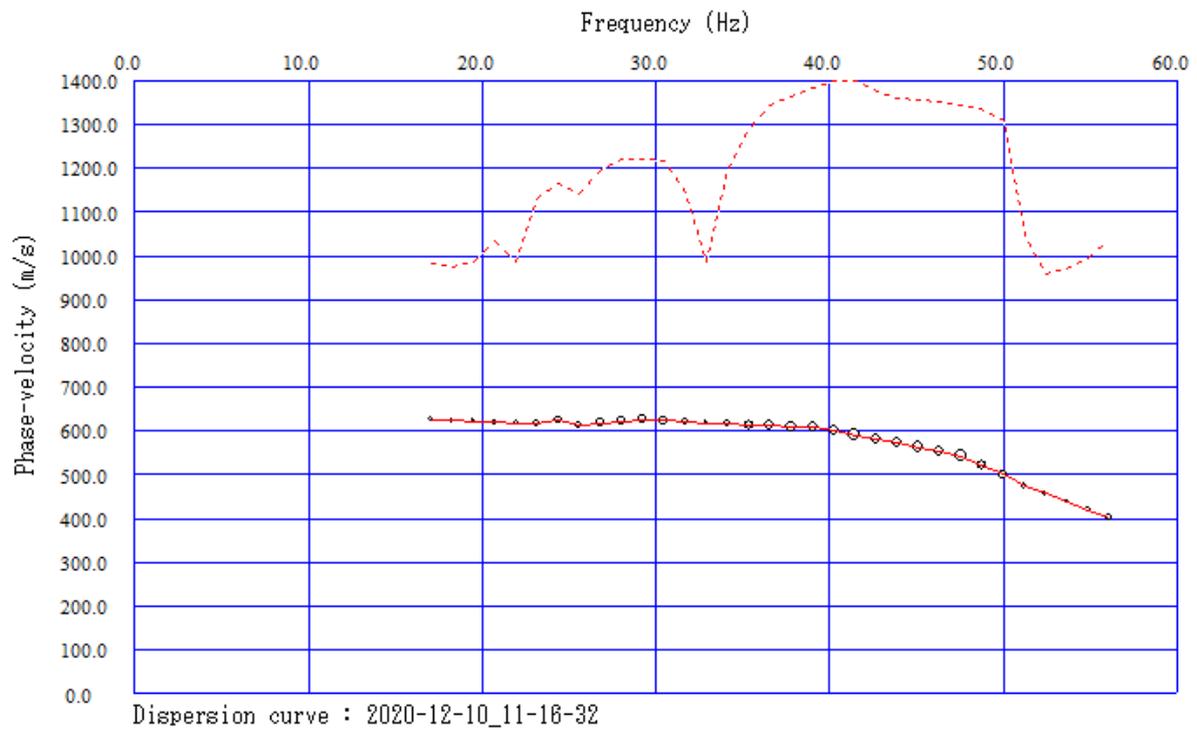


Fig.n.3: Curva di dispersione

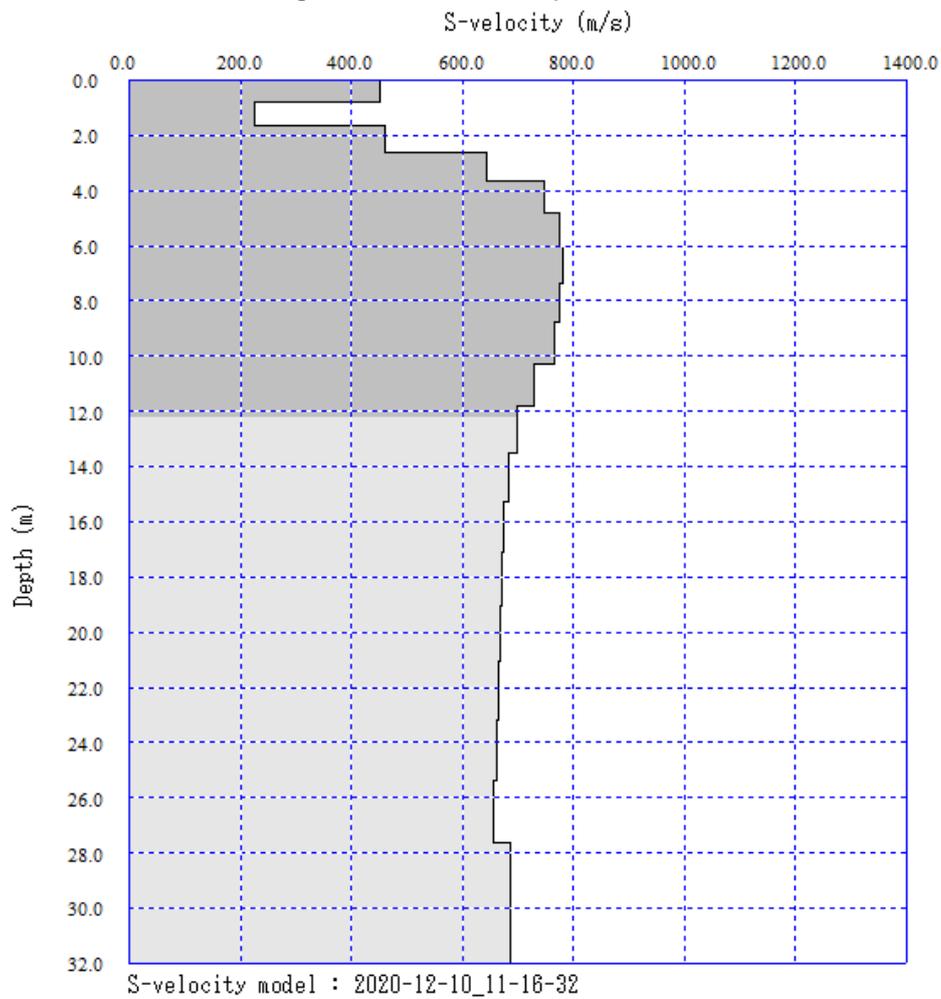


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 10.12.2020  
rilievo: RE.MI\_002 coord. WGS84 42.887987,13.013800

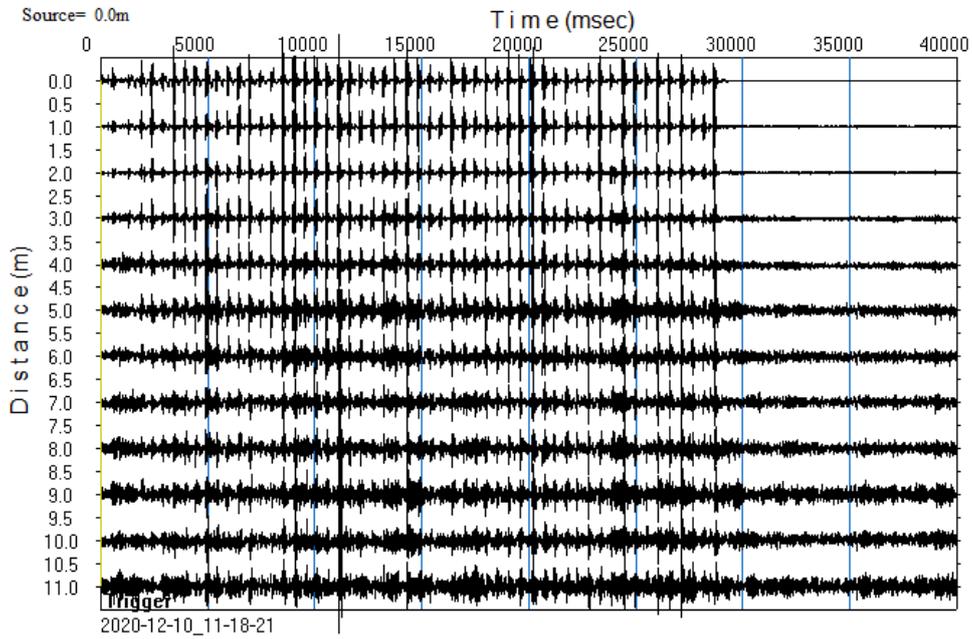


Fig.n.1: Time History

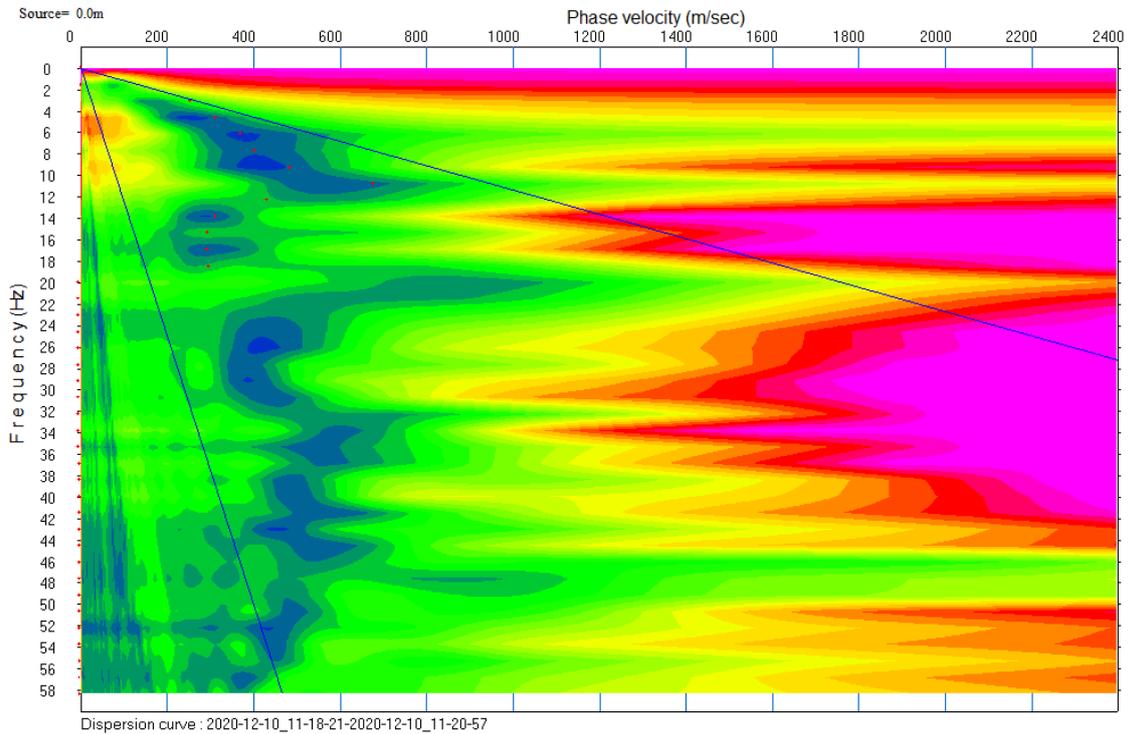


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

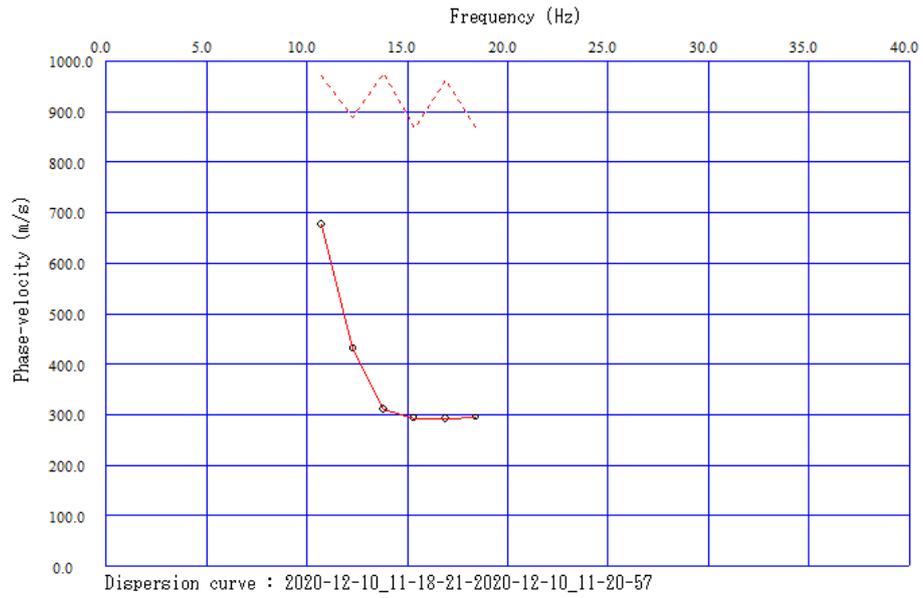


Fig.n.3: Curva di dispersione

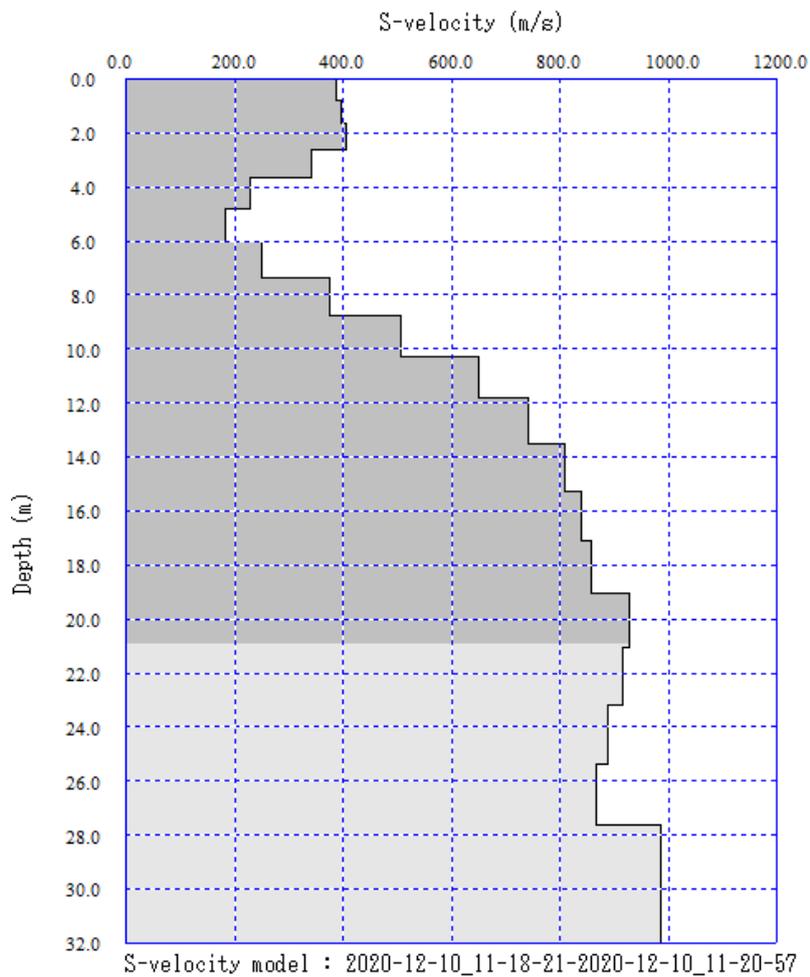


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>11.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>nebbia</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio

**Eseguito sull'ultima piazzola a tergo dell'ultima fila di bungalow prospiciente il dissento**

**WGS84 42.887019,13.013952**

**ED 50 42.887983,13.014881**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02

Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2020-12-11_10-23-56_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2020-12-11_10-27-28_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020  
rilievo: MASW\_003\_A coord. WGS84 42.887019,13.013952

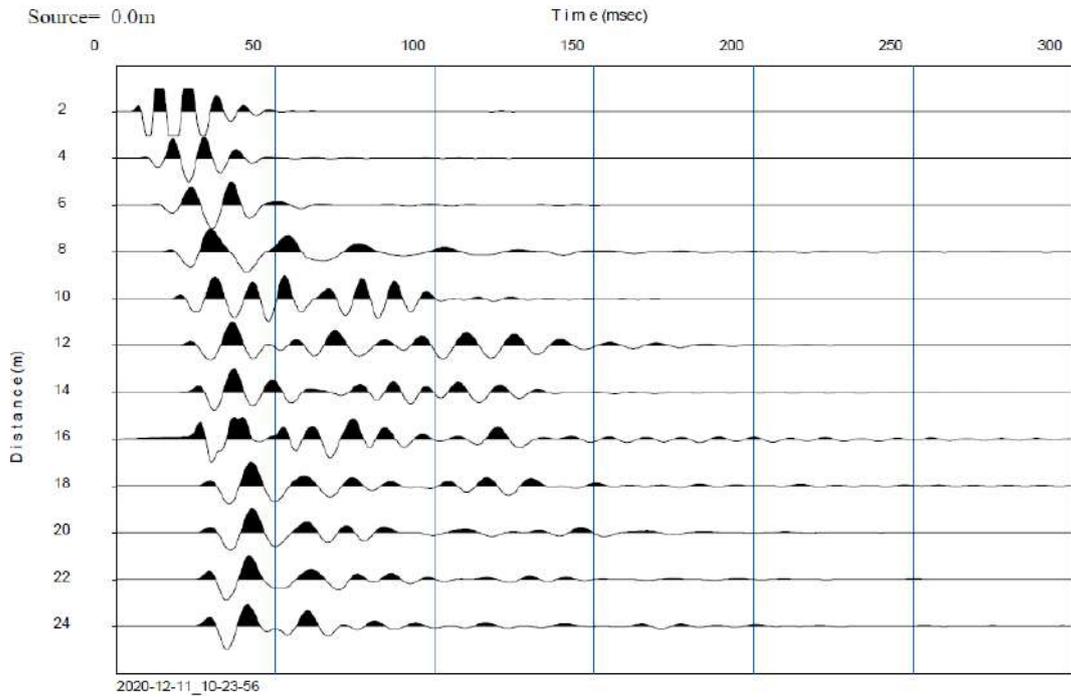


Fig.n.1: Time History

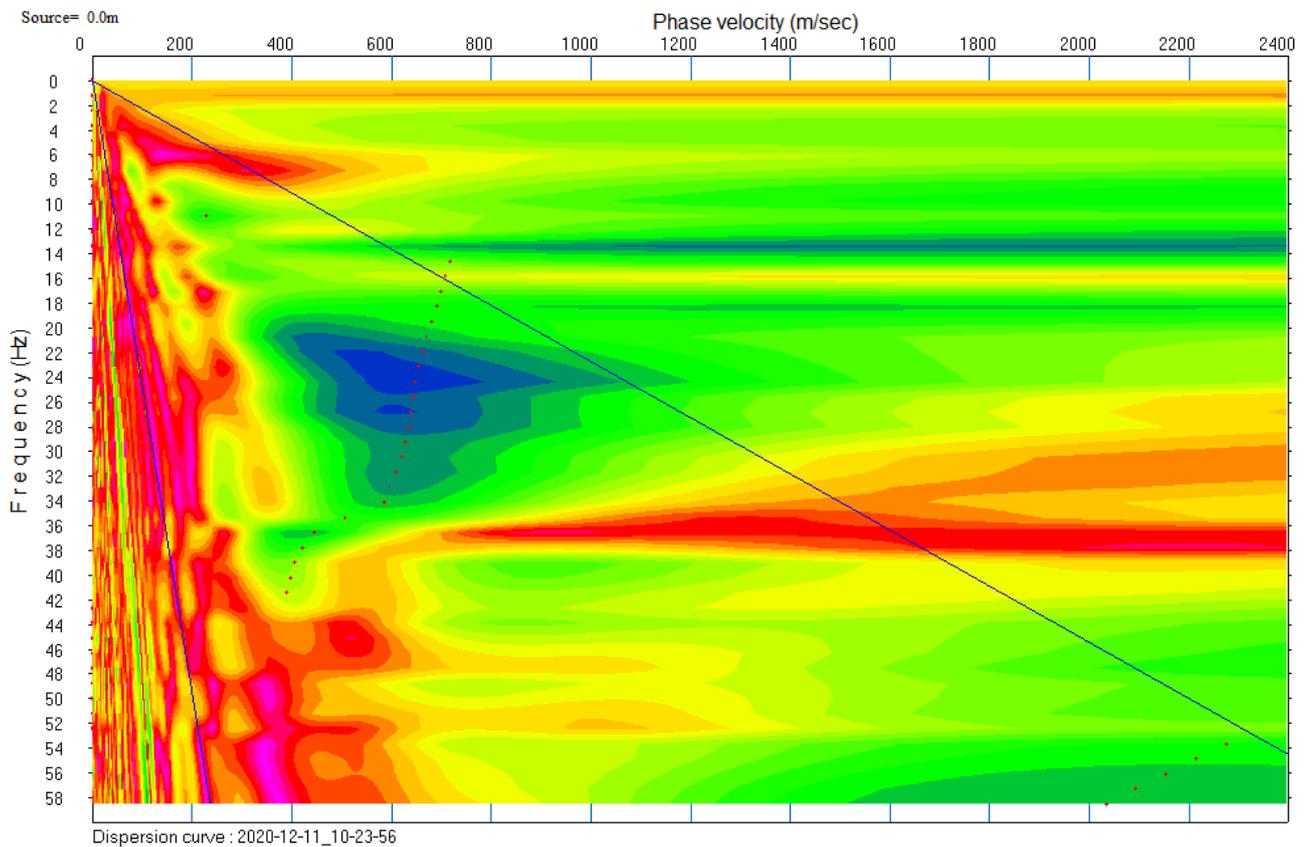


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

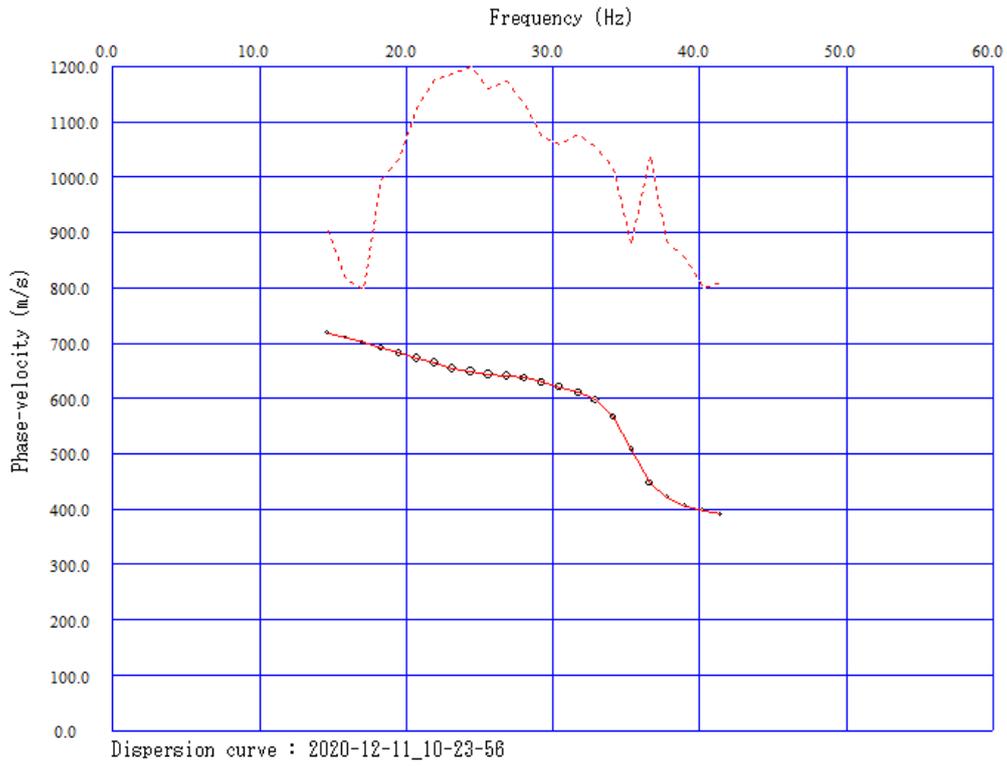


Fig.n.3: Curva di dispersione

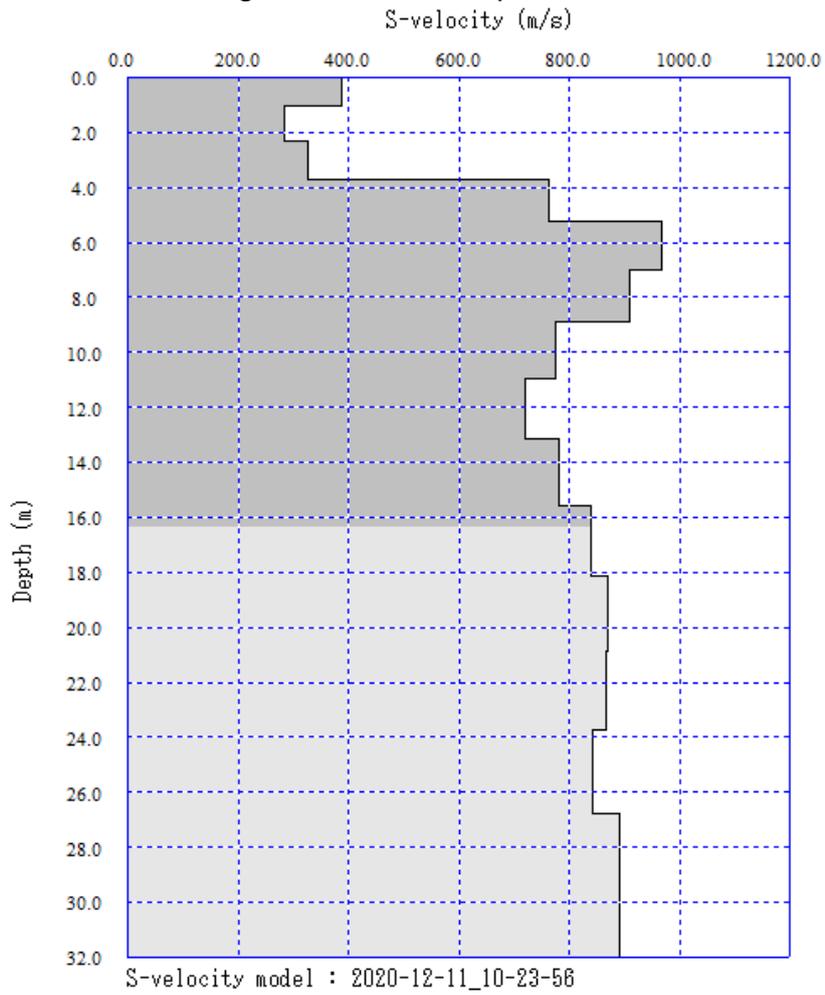


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020

rilievo: MASW\_003\_R coord. WGS84 42.887019,13.013952

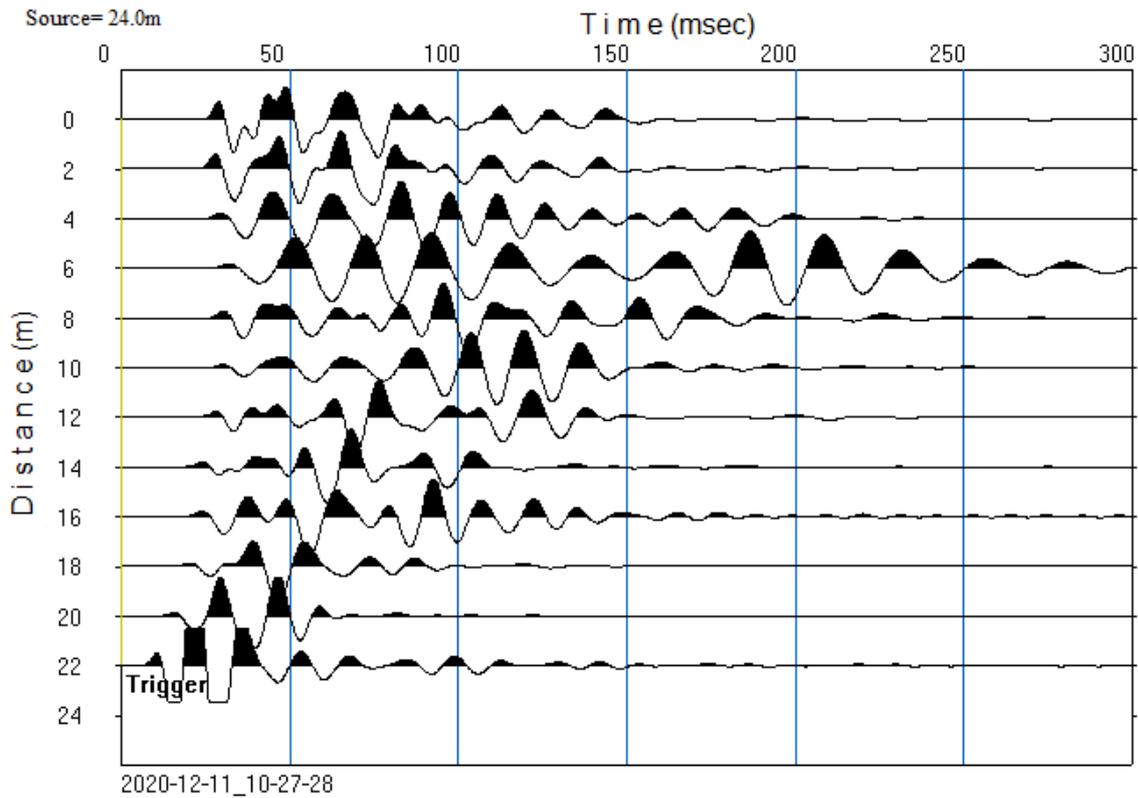


Fig.n.1: Time History

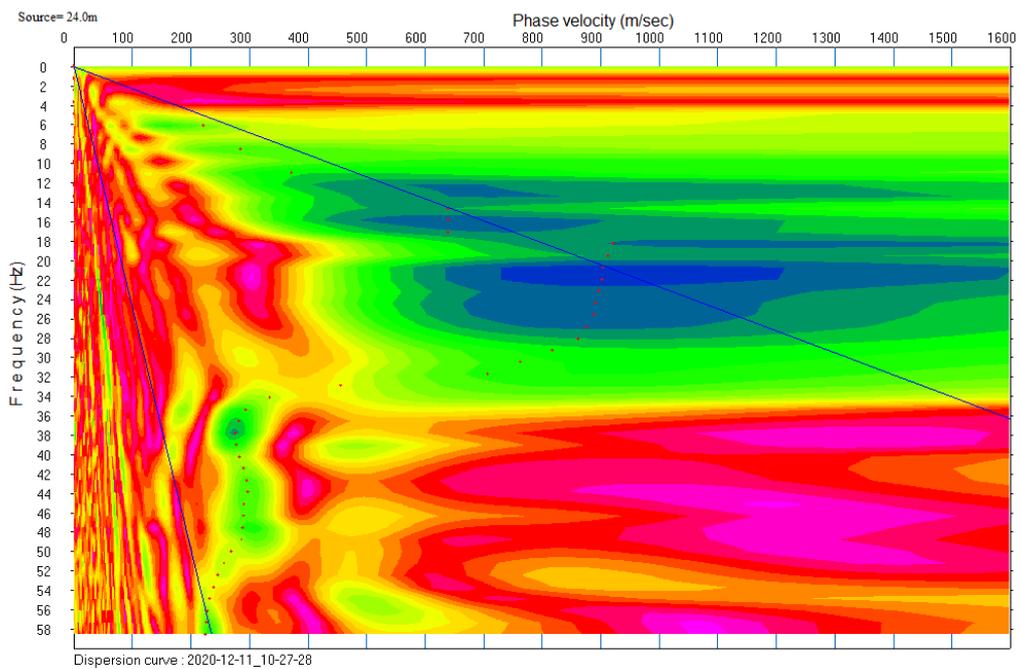


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

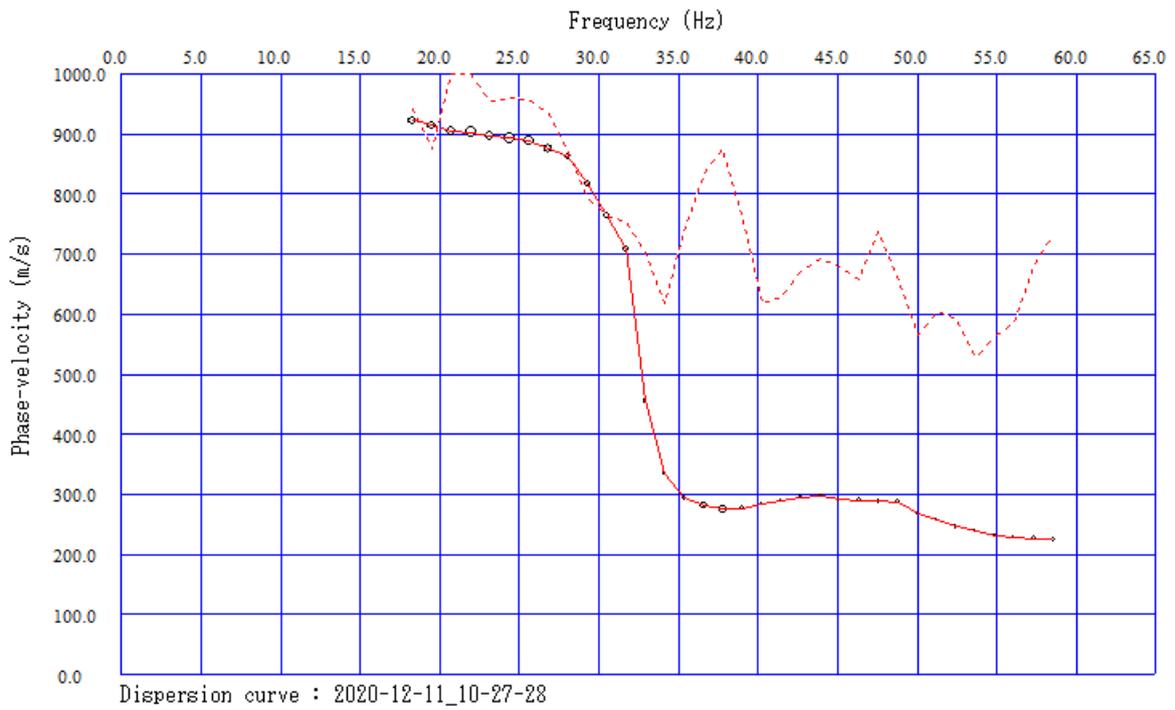


Fig.n.3: Curva di dispersione

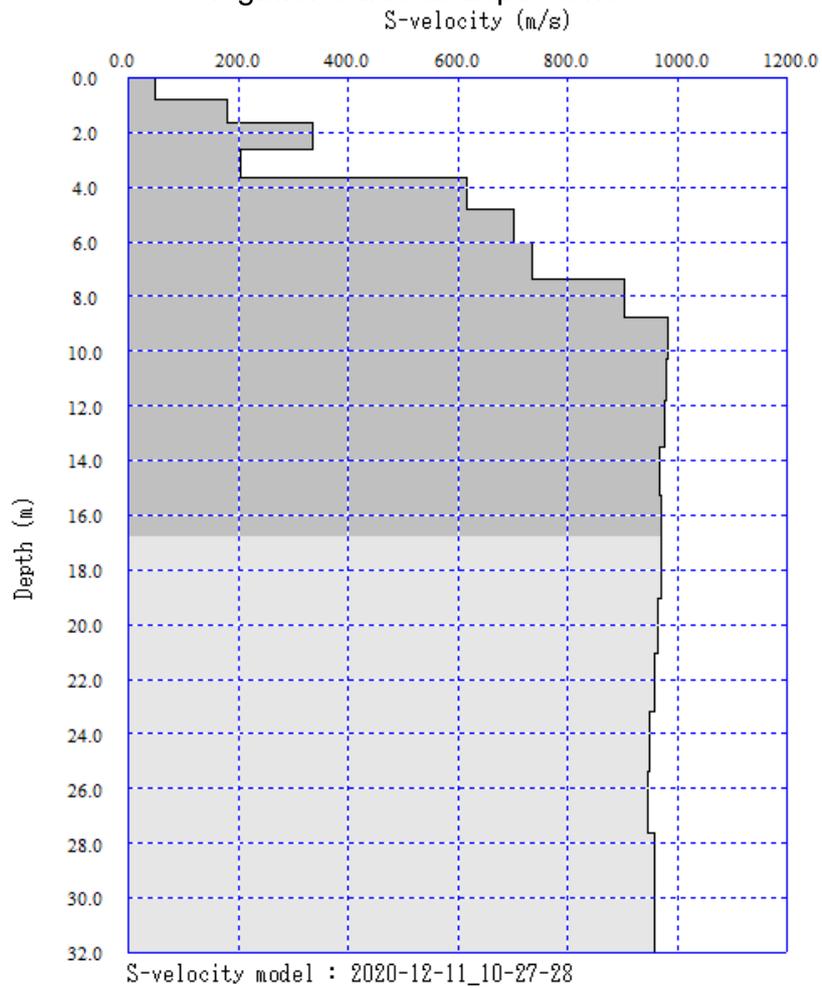


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>11.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio  
**eseguito su piazzola prospiciente il campo da tennis**  
**WGS84 42.887889,13.015837**  
**ED 50 42.888853,13.016766**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02  
 Ricevitori:                   01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2020-12-11_11-59-46_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2020-12-11_12-02-50_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020  
rilievo: MASW\_004\_A coord. WGS84 42.887889,13.015837

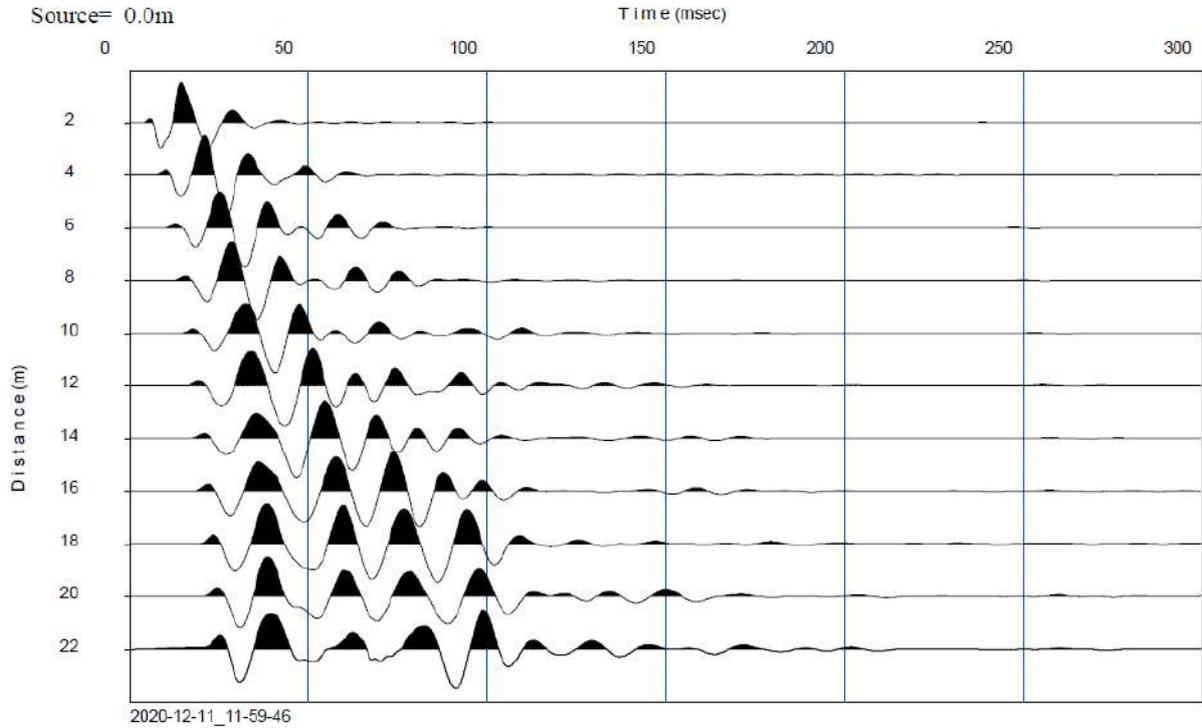


Fig.n.1: Time History

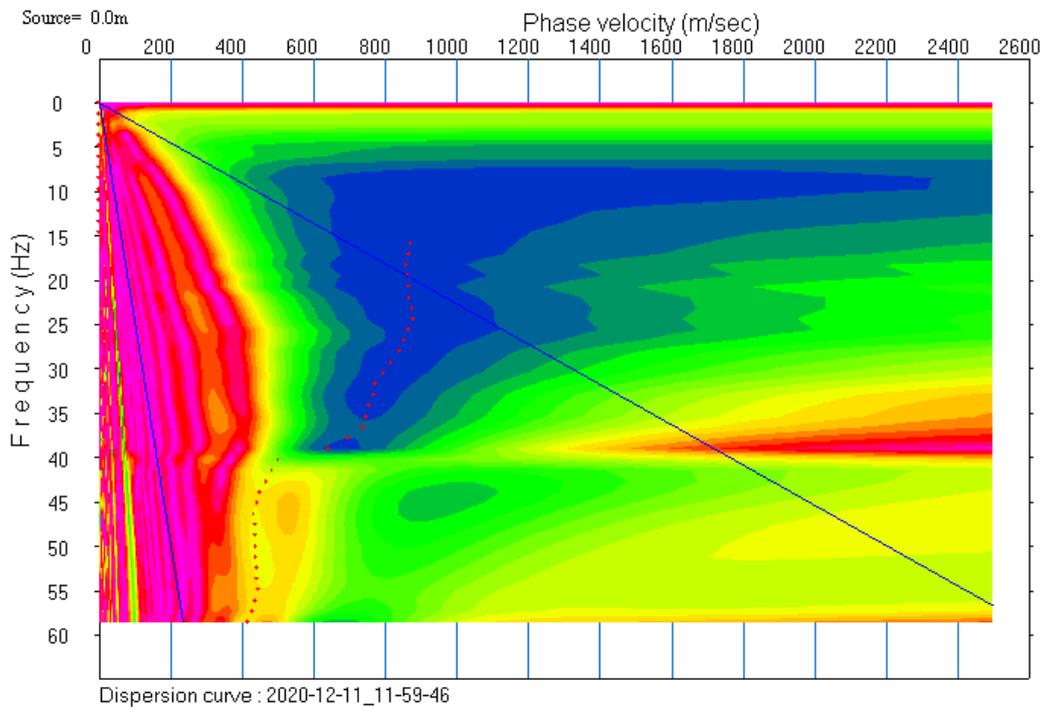


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

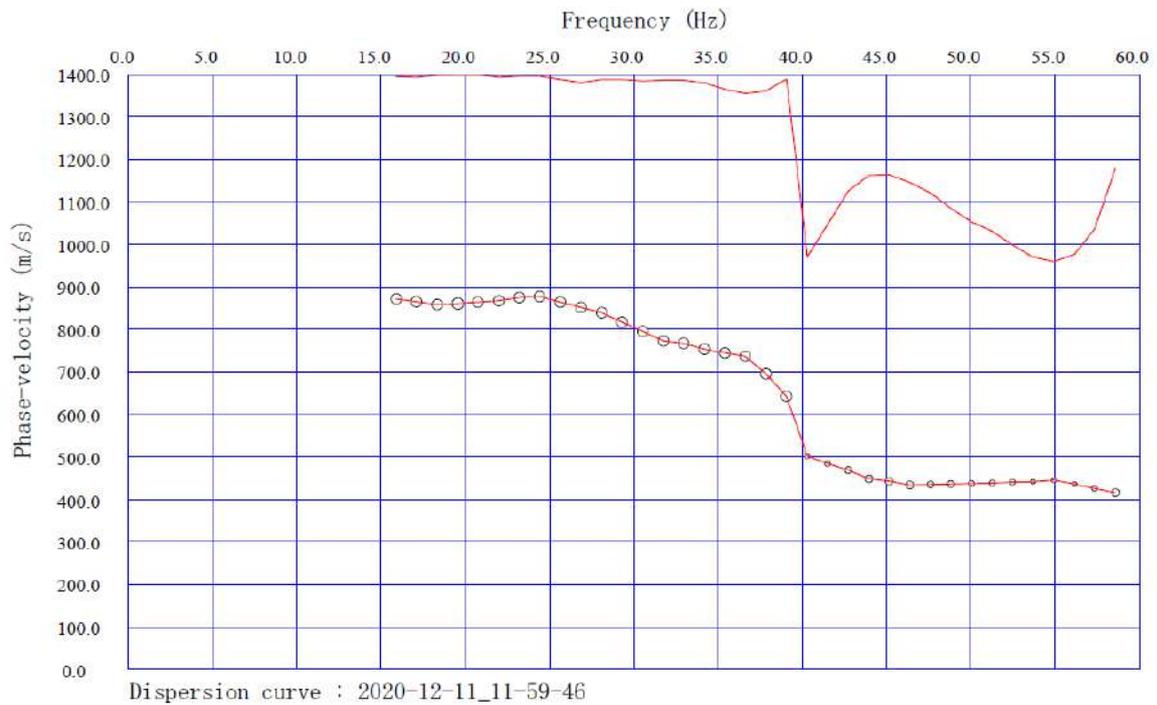


Fig.n.3: Curva di dispersione

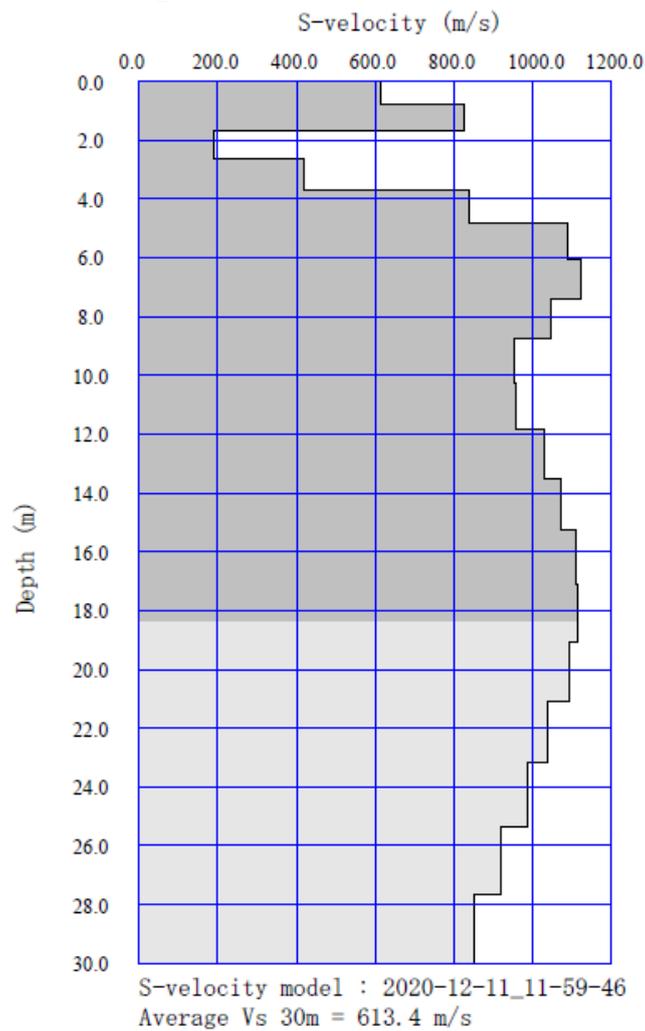


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020  
rilievo: MASW\_004\_R coord. WGS84 42.887019,13.013952

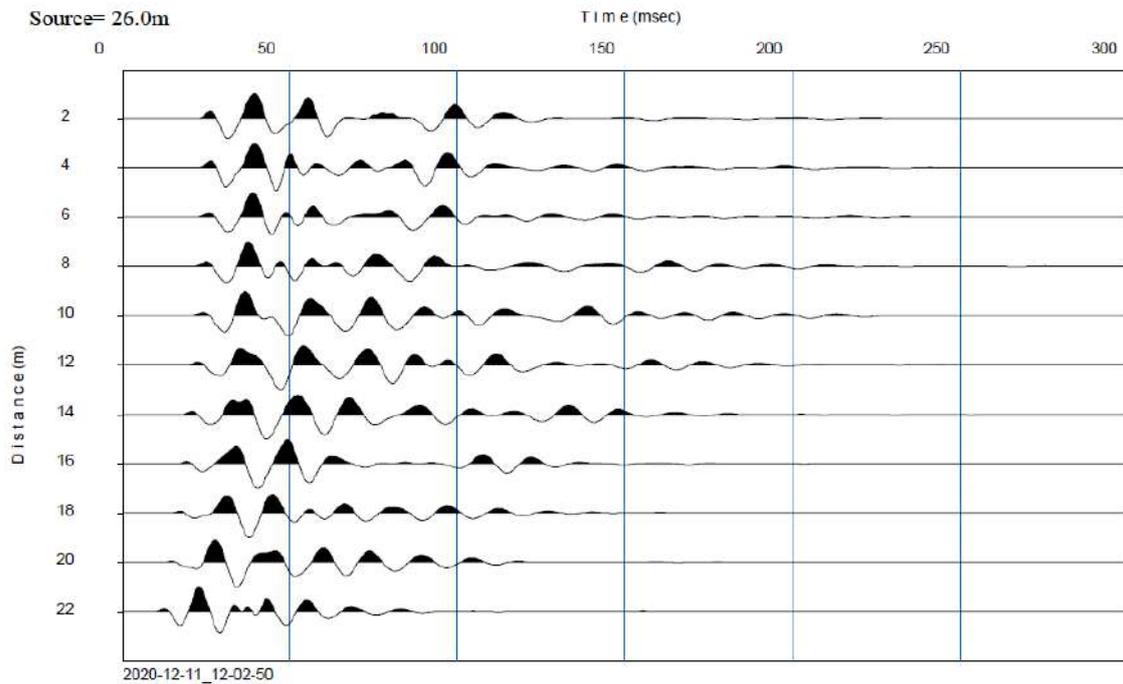


Fig.n.1: Time History

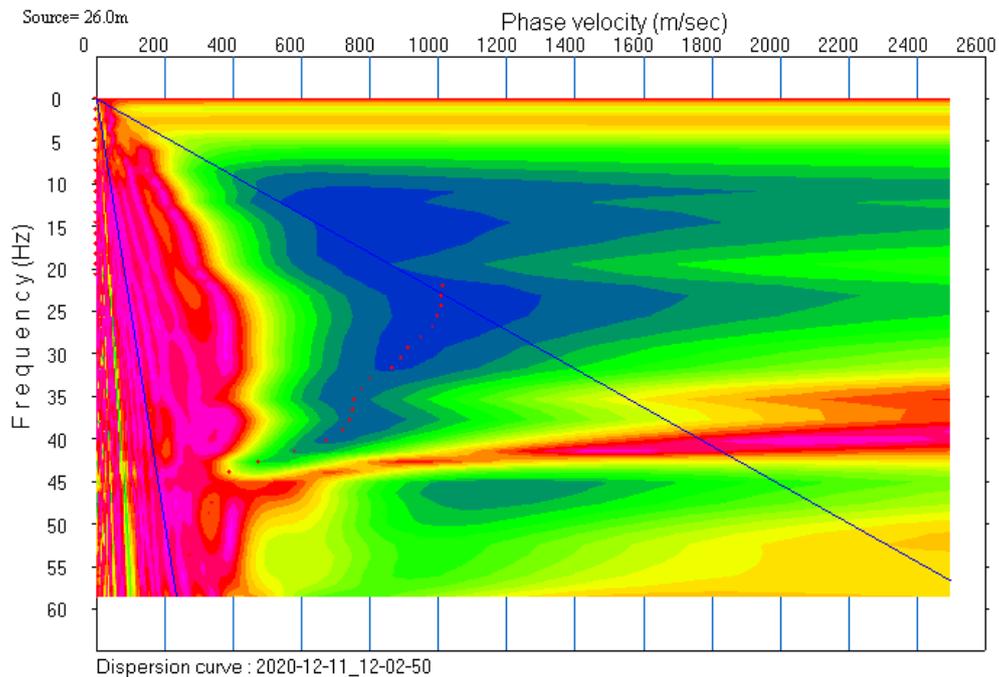


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

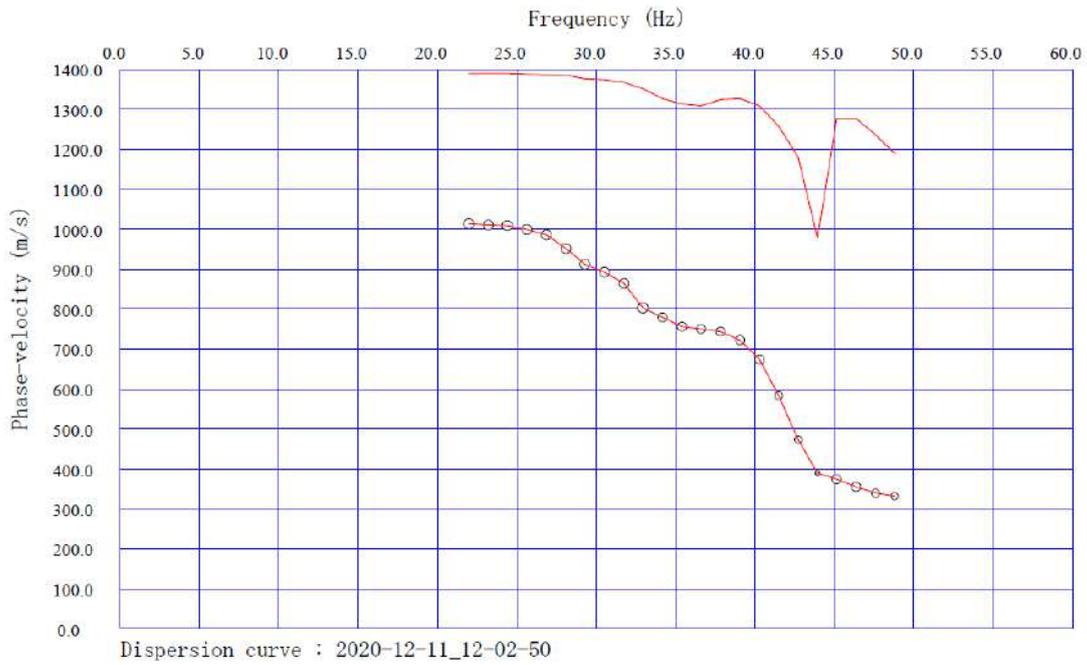


Fig.n.3: Curva di dispersione

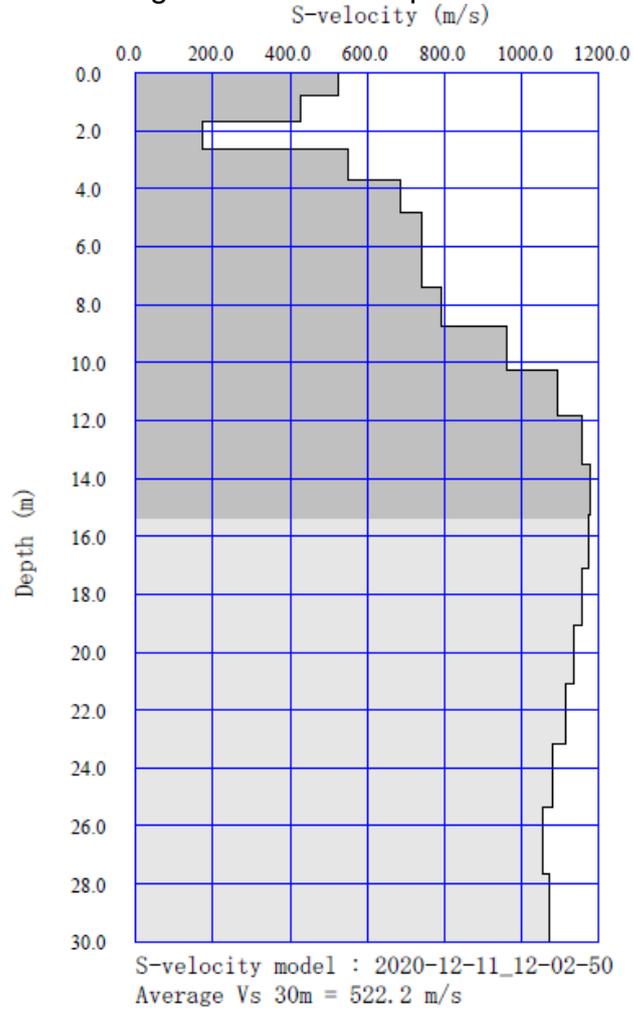


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc. Il Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020

rilievo: RE.MI\_004 coord. WGS84 42.887019,13.013952

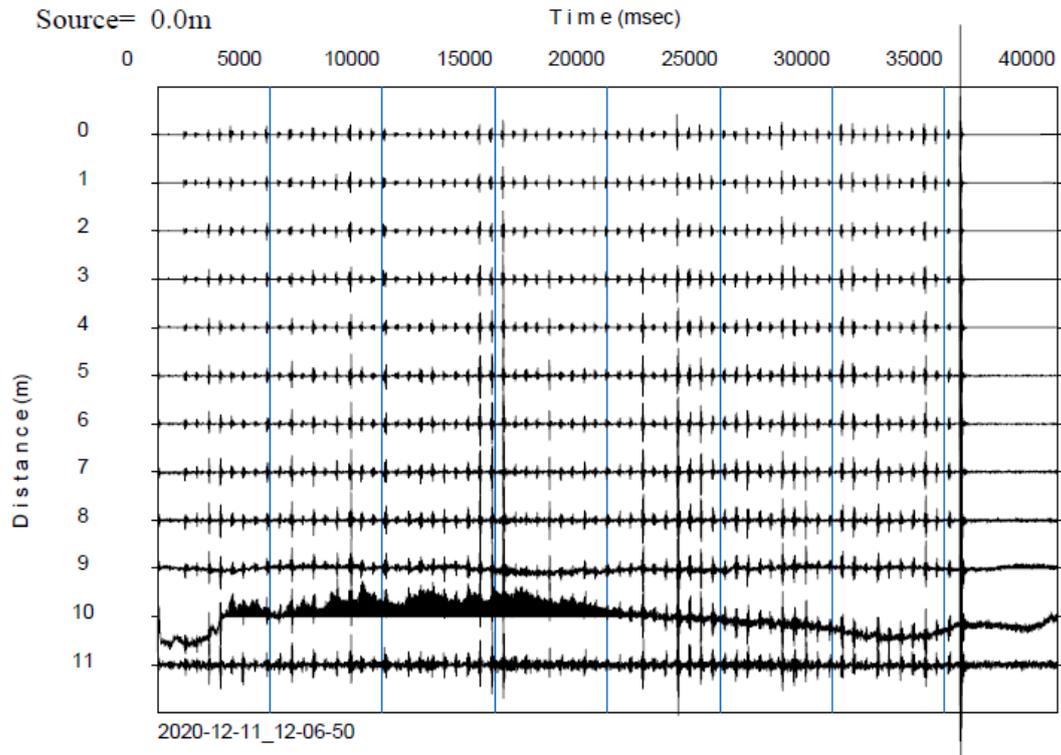


Fig.n.1: Time History

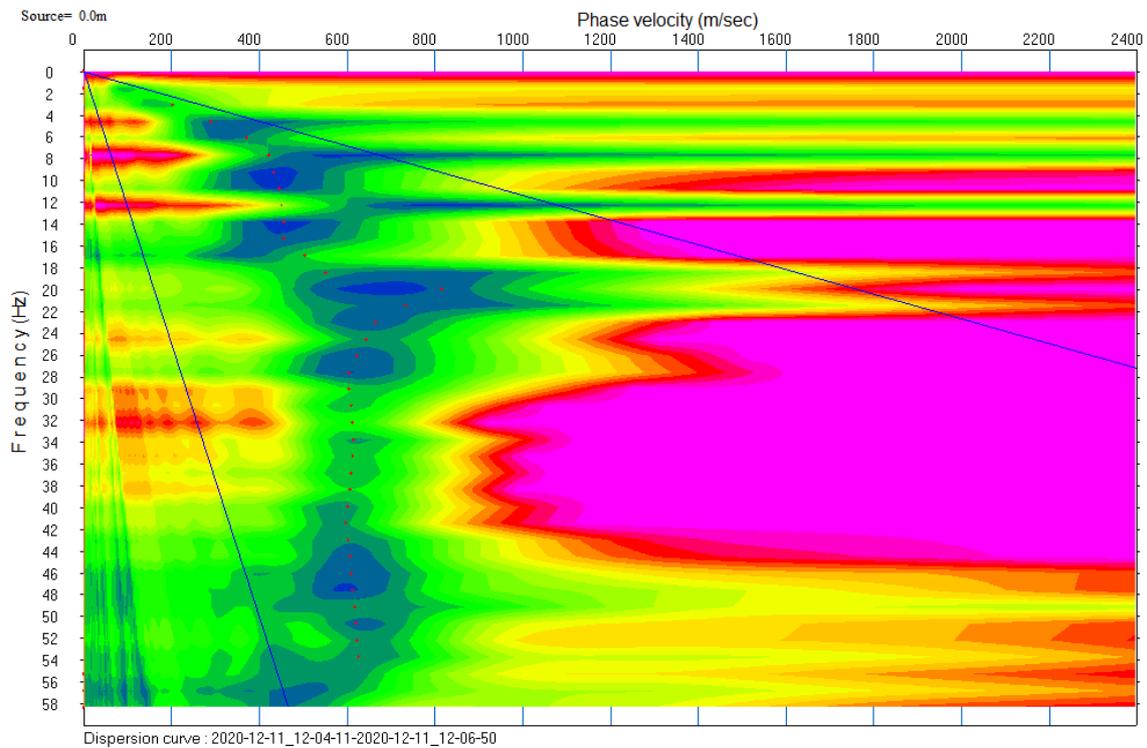


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

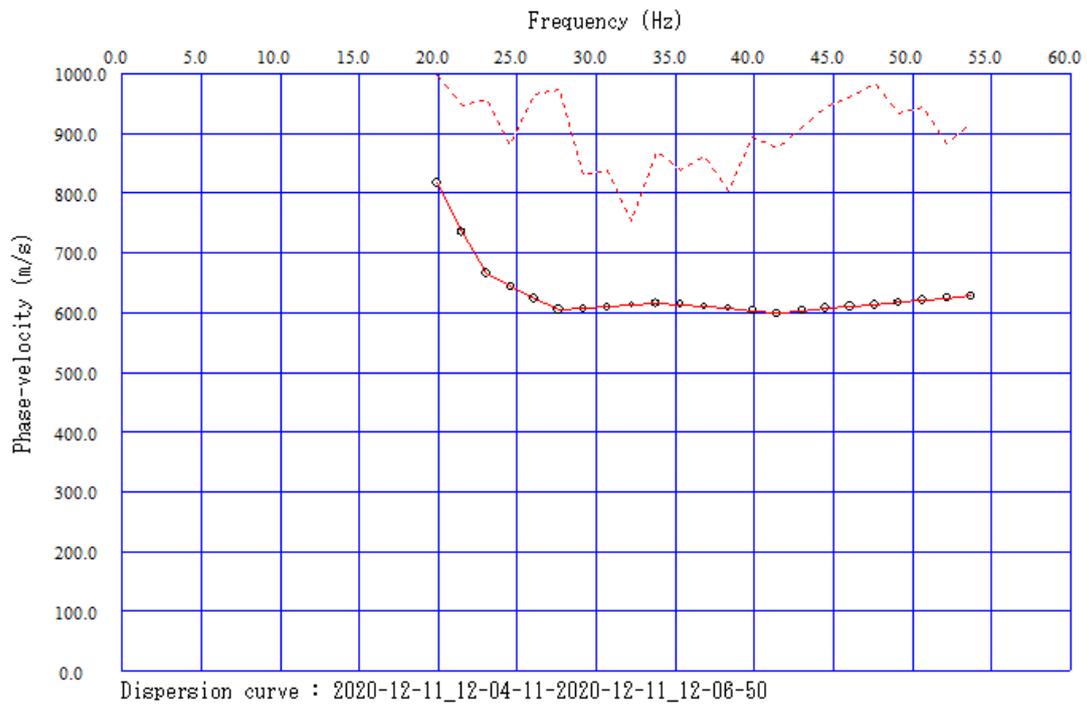


Fig.n.3: Curva di dispersione

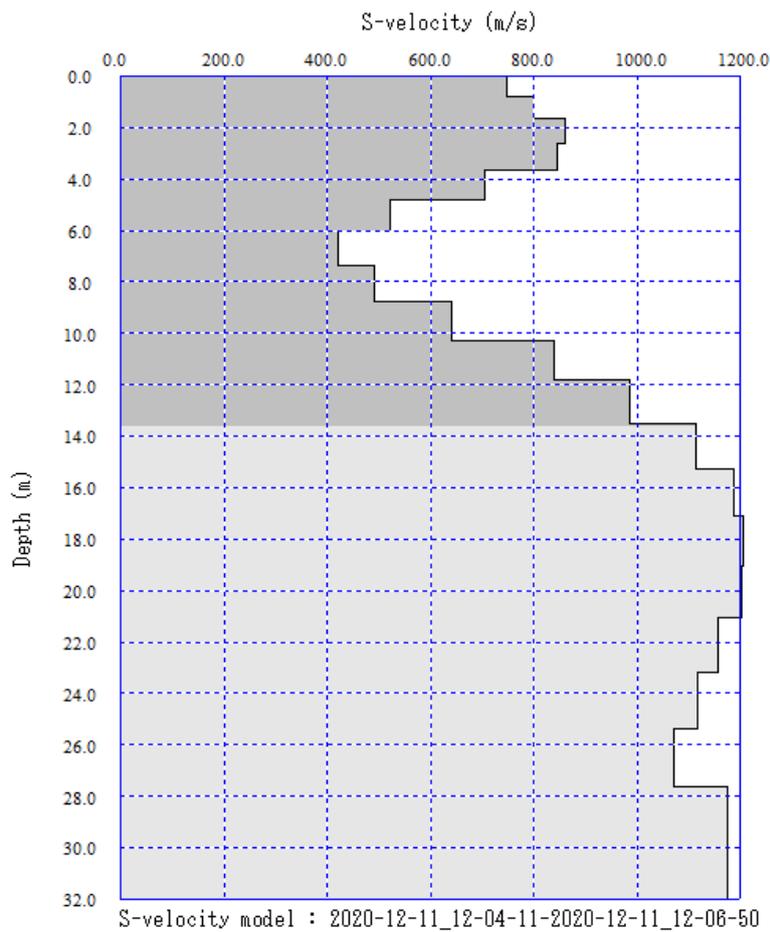


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>15.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio  
**eseguito sull'ultima piazzola prospiciente il sondaggio a carotaggio n. 1**  
**WGS84 42.886347,13.014157**  
**ED 50 42.887311,13.015086**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02  
 Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2020-12-11_11-39-14_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2020-12-11_11-41-58_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020  
rilievo: MASW\_005\_A coord. WGS84 42.886347,13.014157

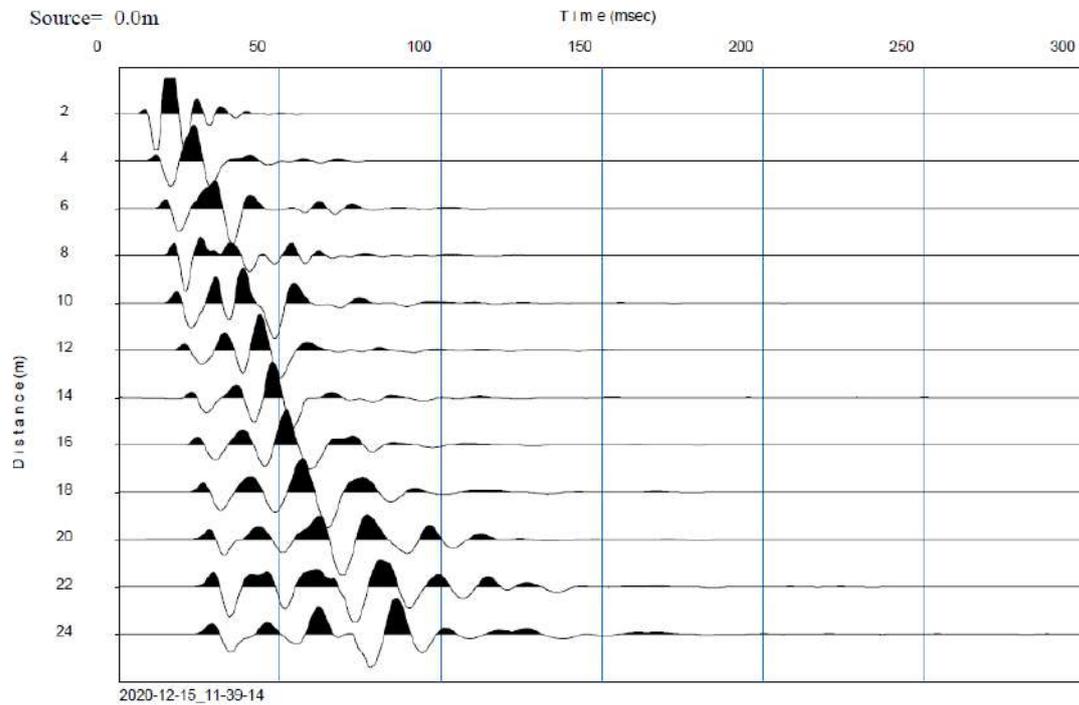


Fig.n.1: Time History

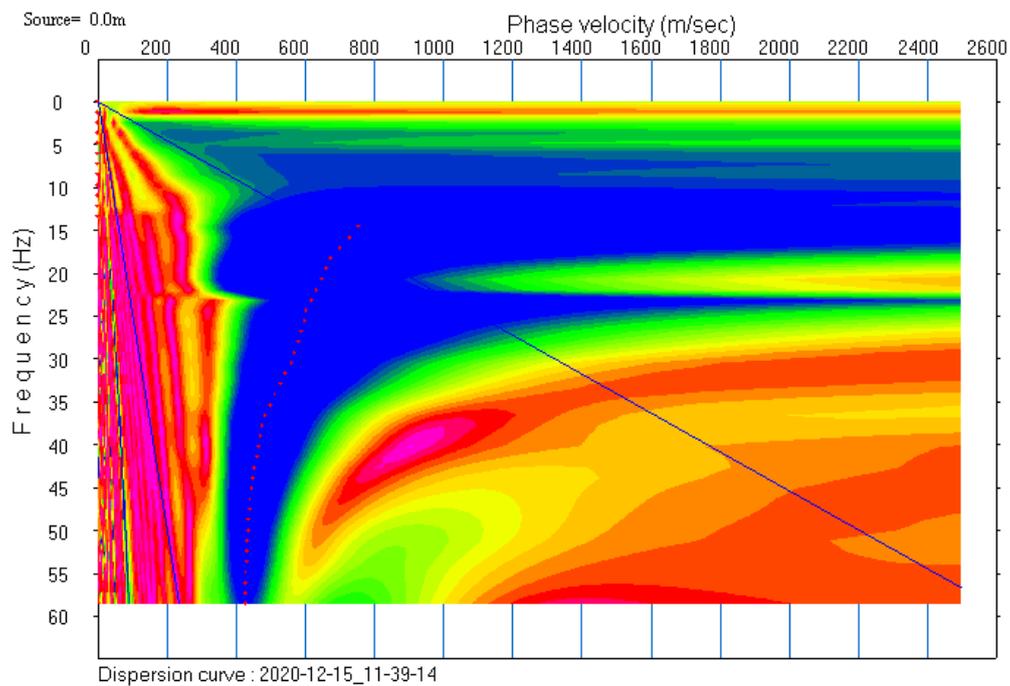
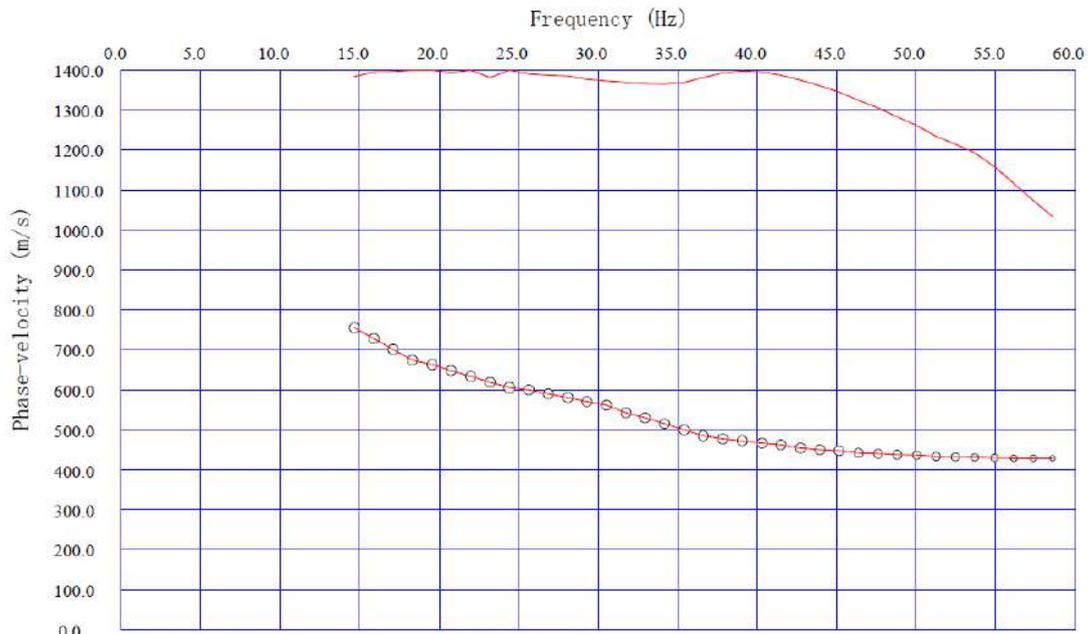
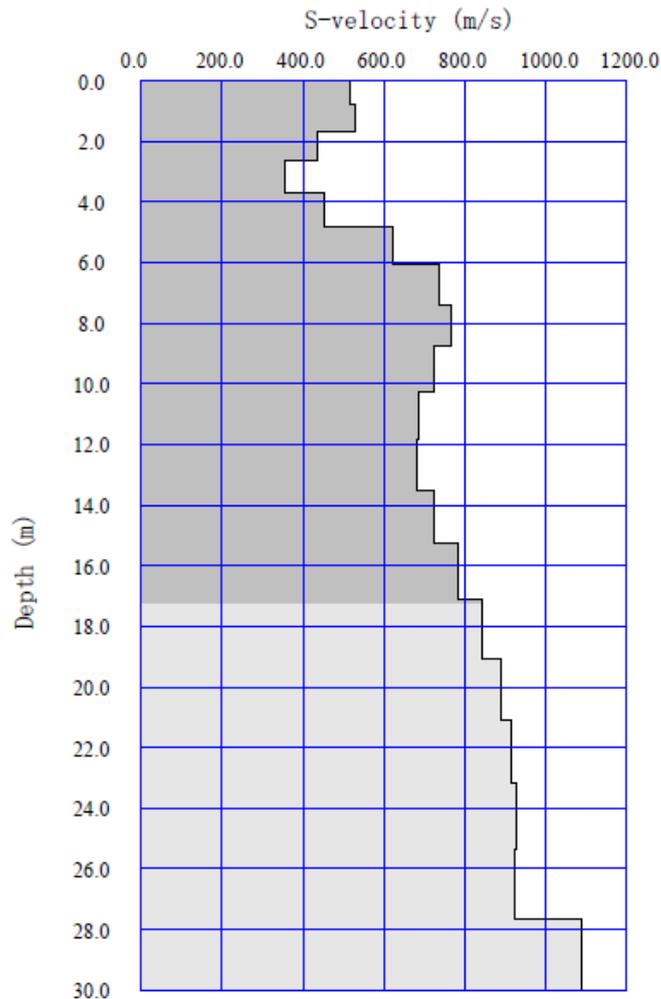


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza



Dispersion curve : 2020-12-15\_11-39-14

Fig.n.3: Curva di dispersione



S-velocity model : 2020-12-15\_11-39-14

Average  $V_s$  30m = 518.2 m/s

Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020  
rilievo: MASW\_005\_R coord. WGS84 42.886347,13.014157

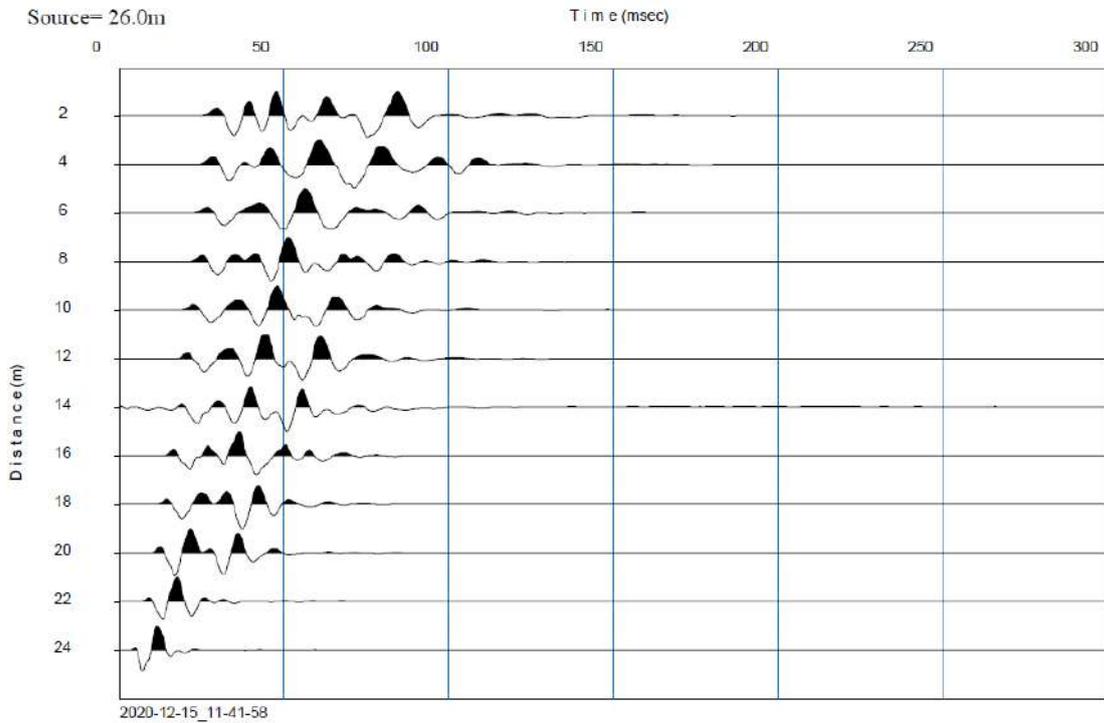


Fig.n.1: Time History

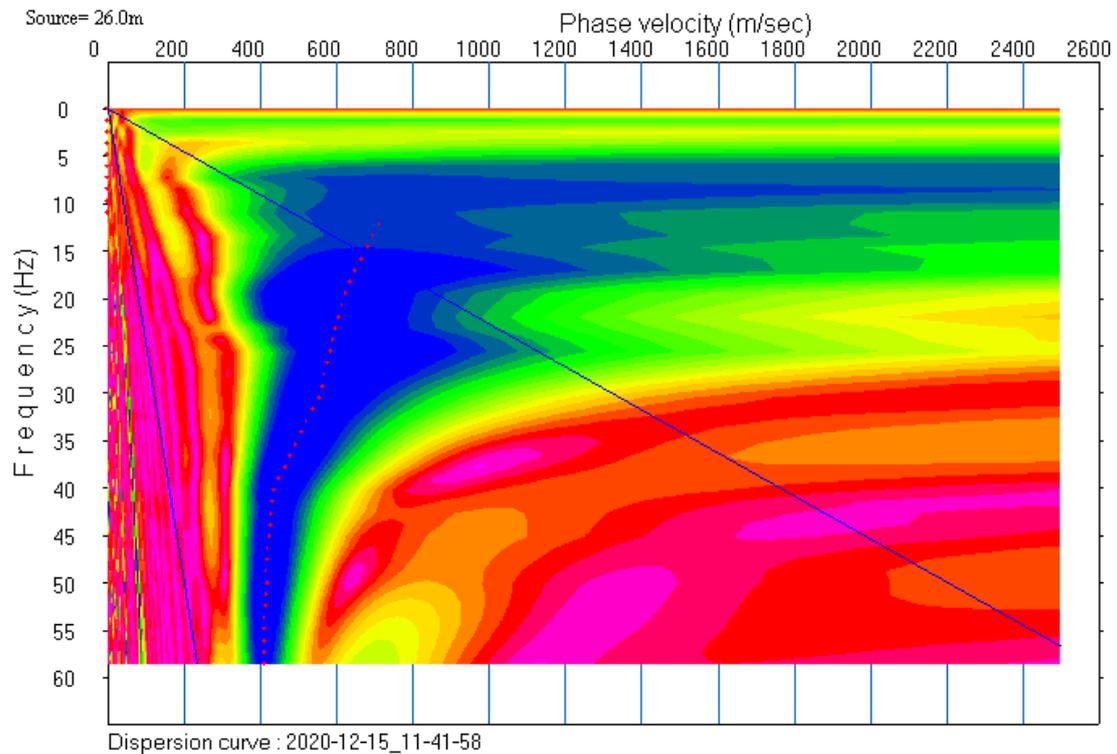


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

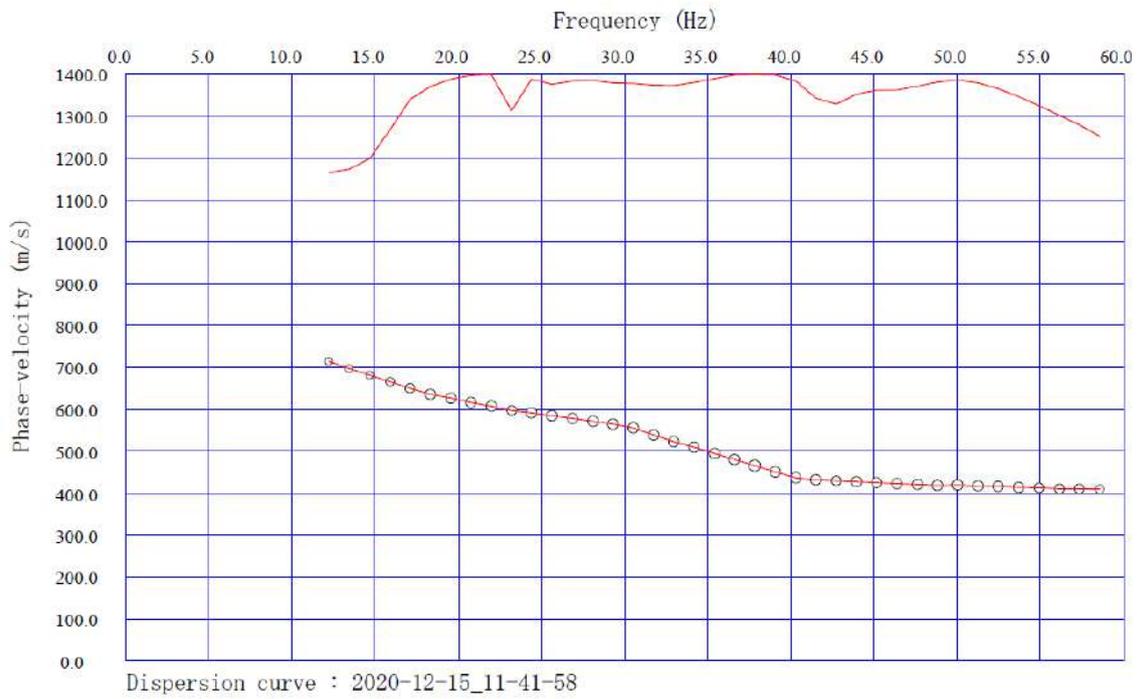


Fig.n.3: Curva di dispersione

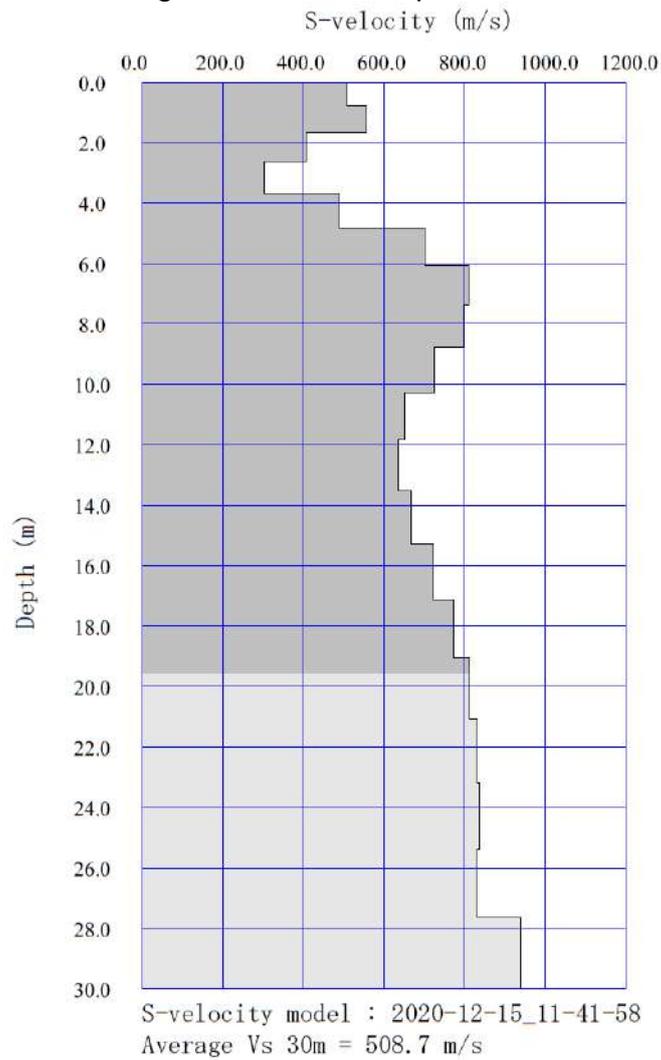


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc. Il Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 15.12.2020

rilievo: RE.MI\_005 coord. WGS84 42.886347,13.014157

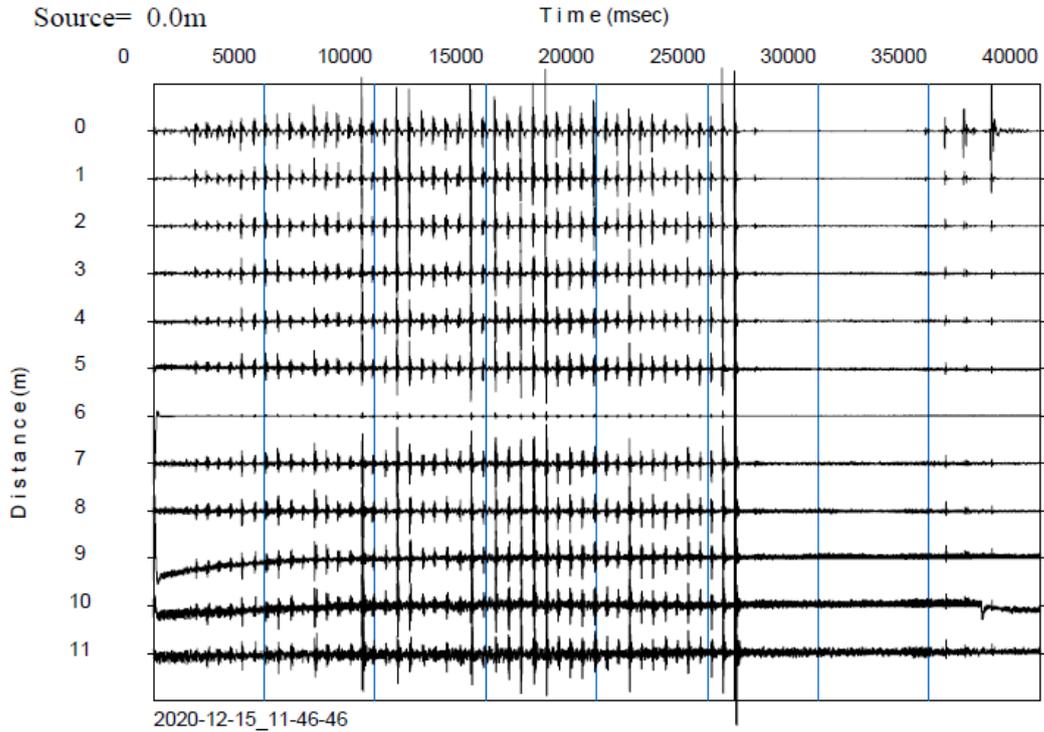


Fig.n.1: Time History

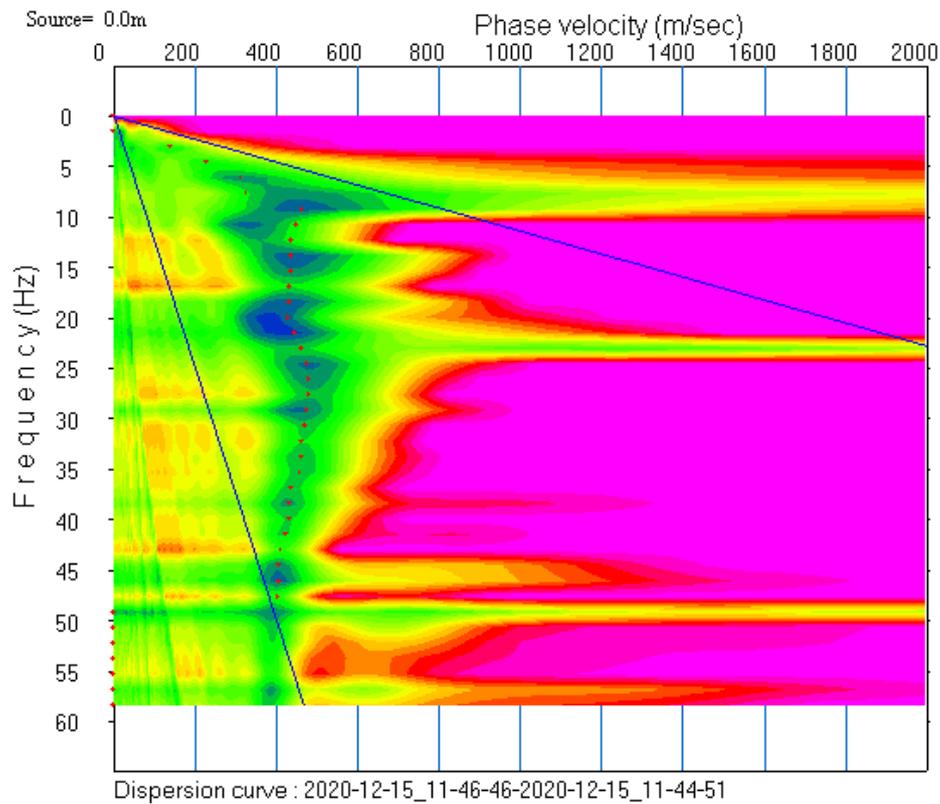


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

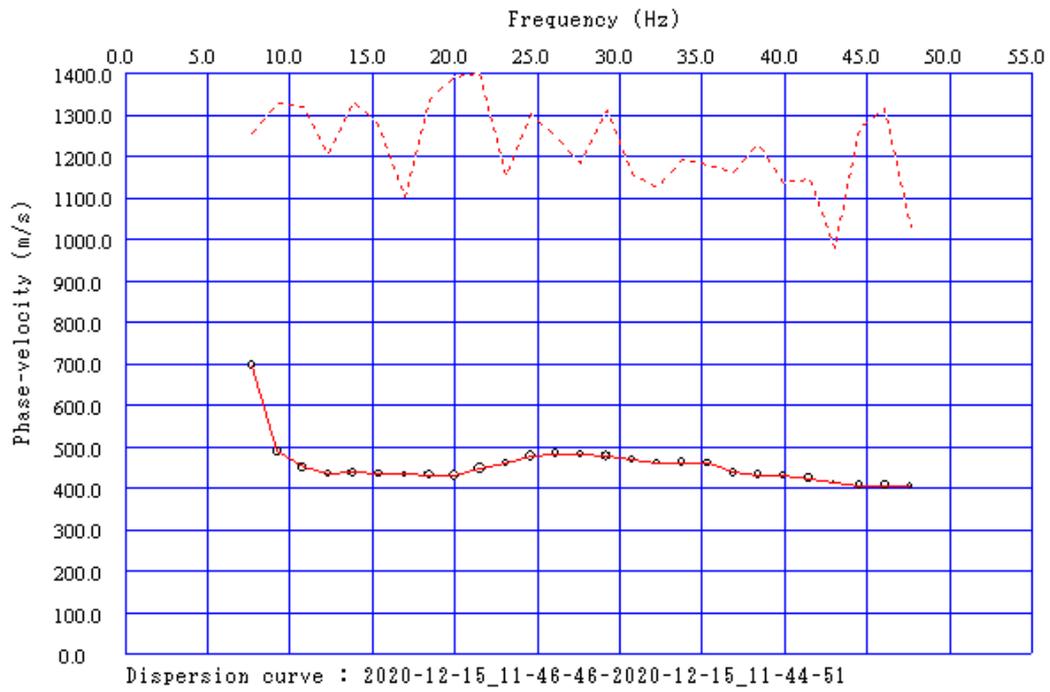


Fig.n.3: Curva di dispersione

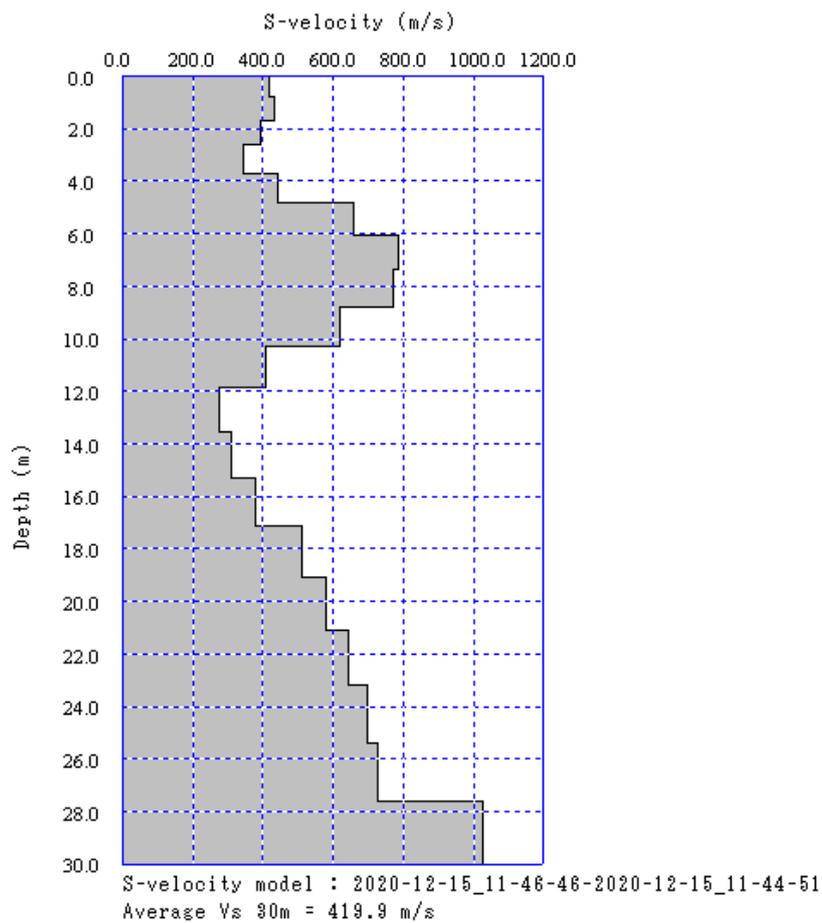


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

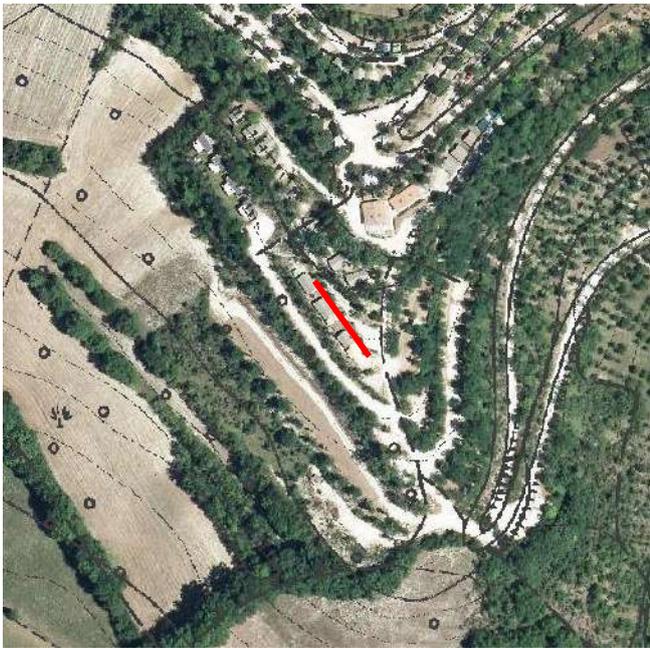
Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>15.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio

**Eseguito sulla penultima piazzola prospiciente il sondaggio a carotaggio n. 1**

**WGS84 42.886527,13.014451**

**ED 50 42.887491,13.015380**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02

Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2020-12-11_12-29-01_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2020-12-11_12-31-43_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020  
rilievo: MASW\_006\_A coord. WGS84 42.886527,13.014451

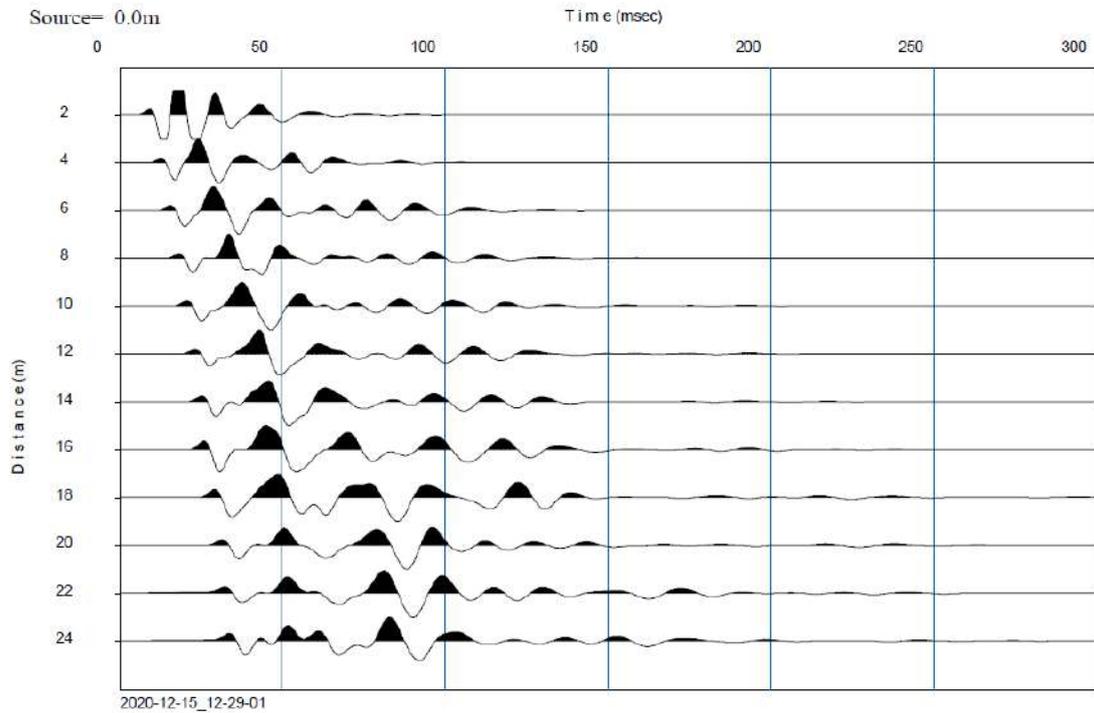


Fig.n.1: Time History

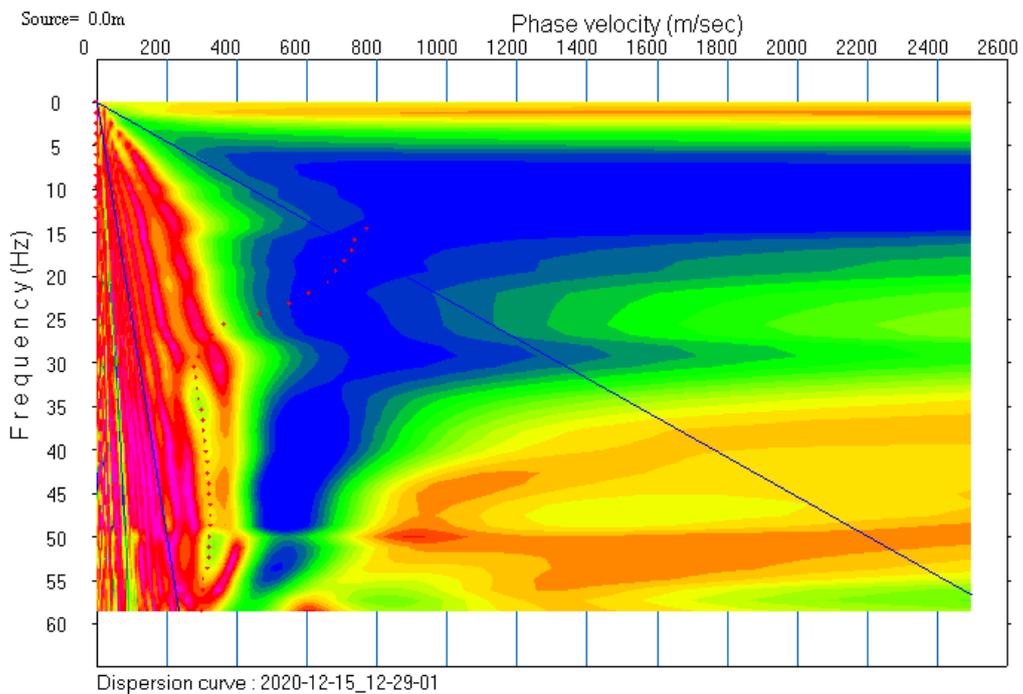


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

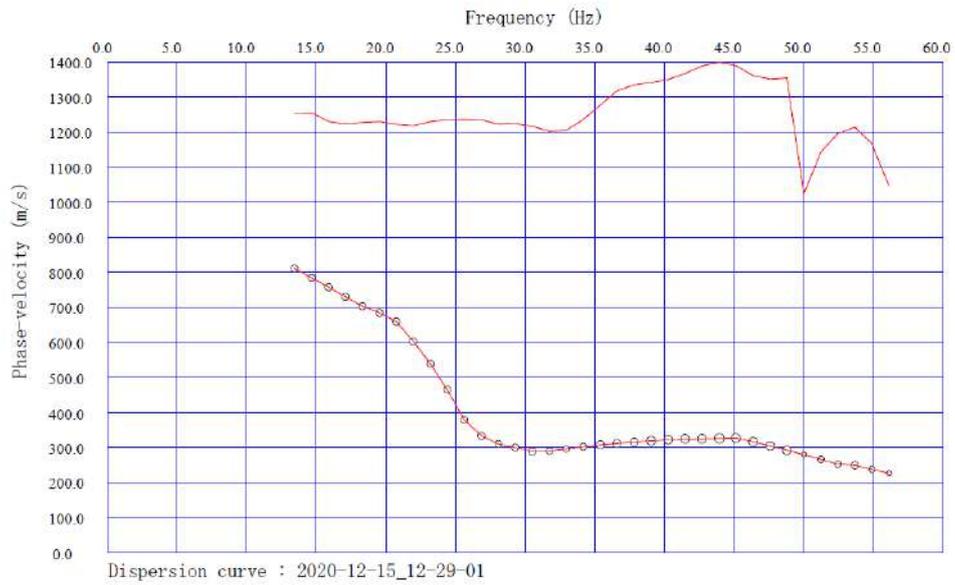


Fig.n.3: Curva di dispersione

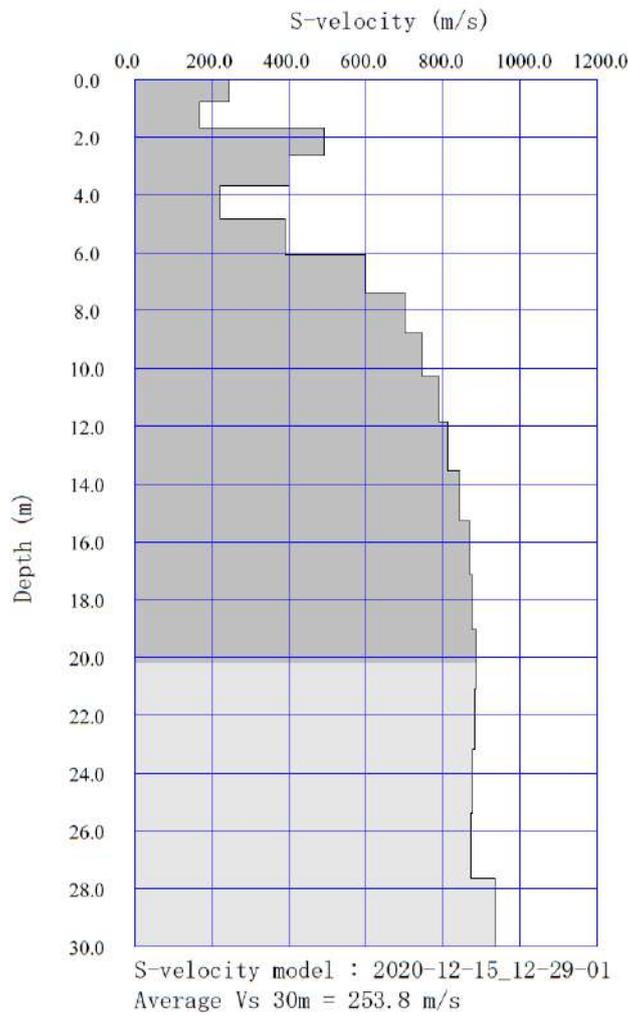


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 11.12.2020  
rilievo: MASW\_006\_R coord. WGS84 42.886527,13.014451

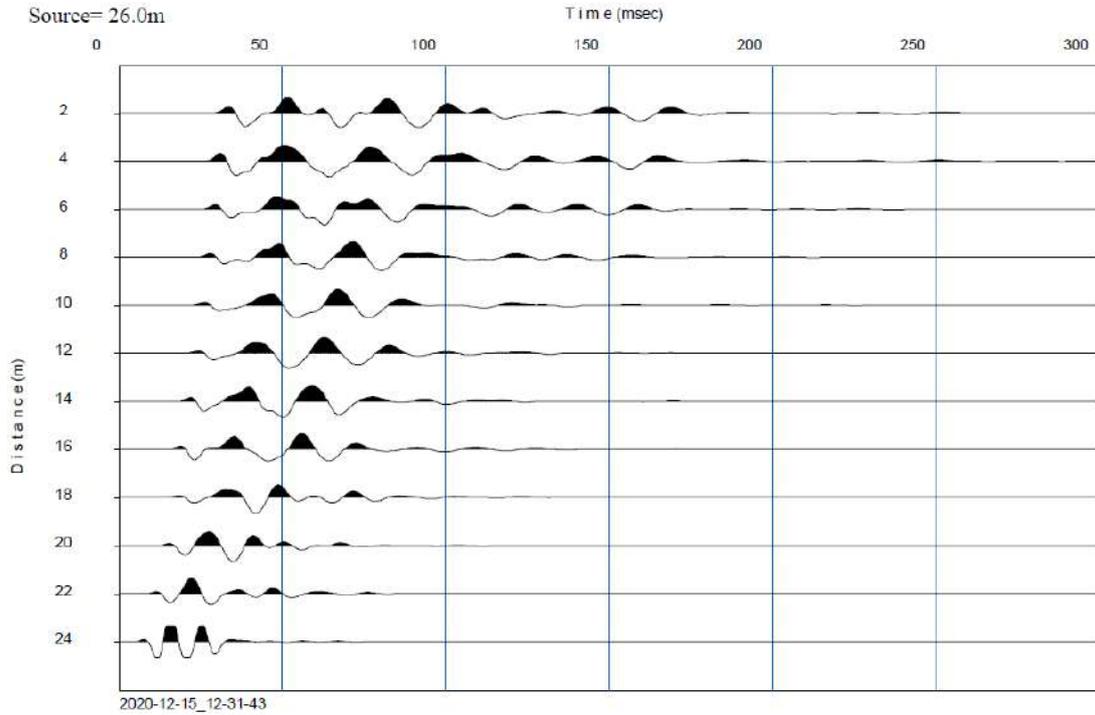


Fig.n.1: Time History

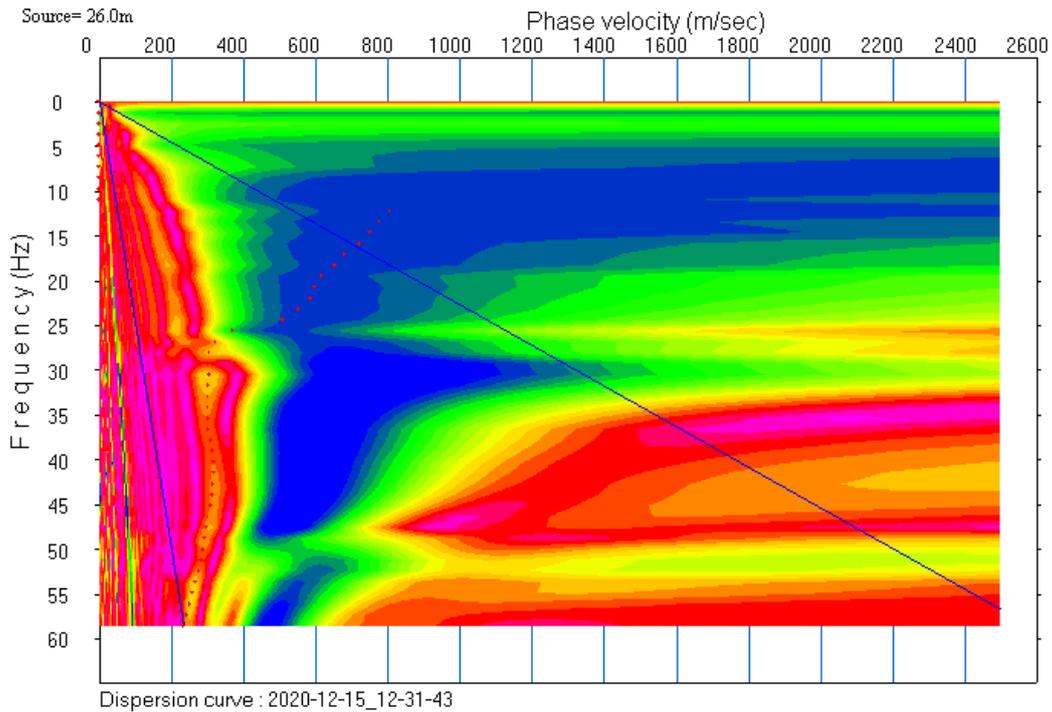


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

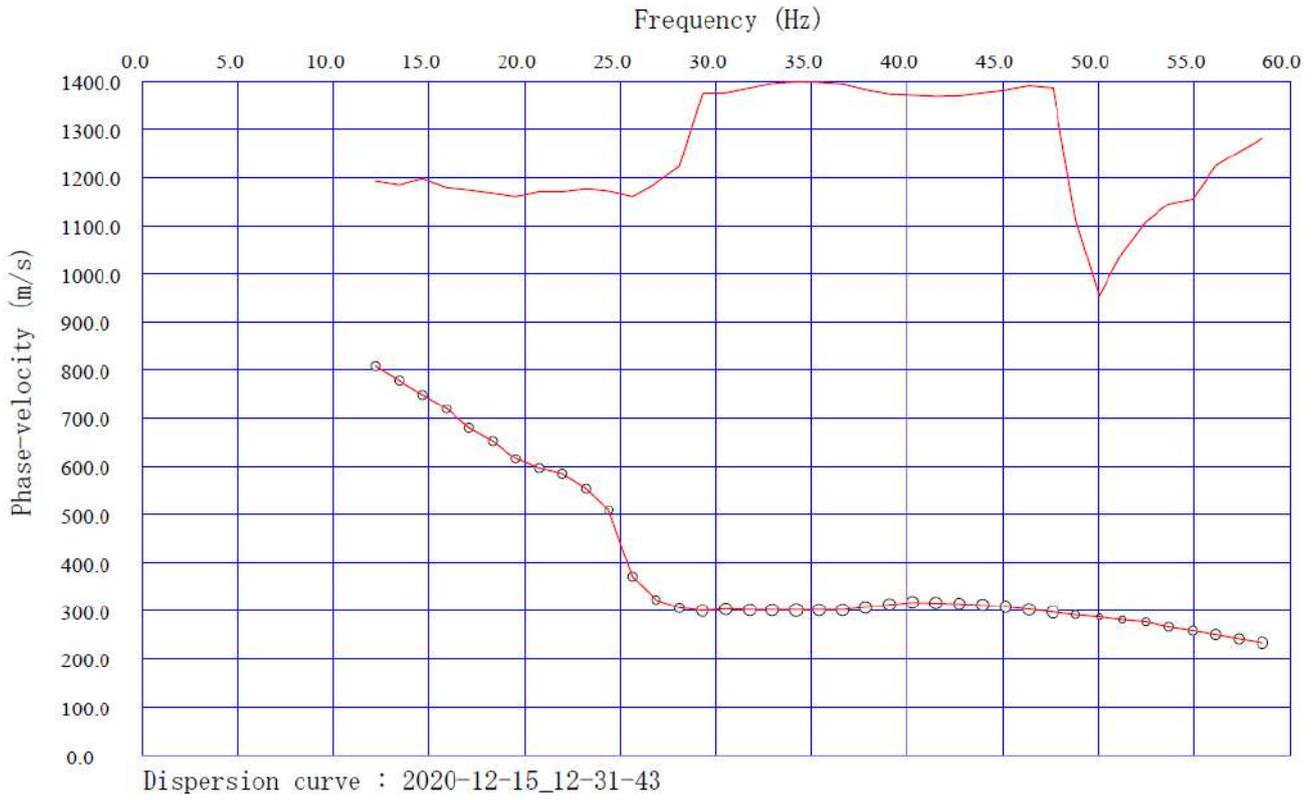


Fig.n.3: Curva di dispersione

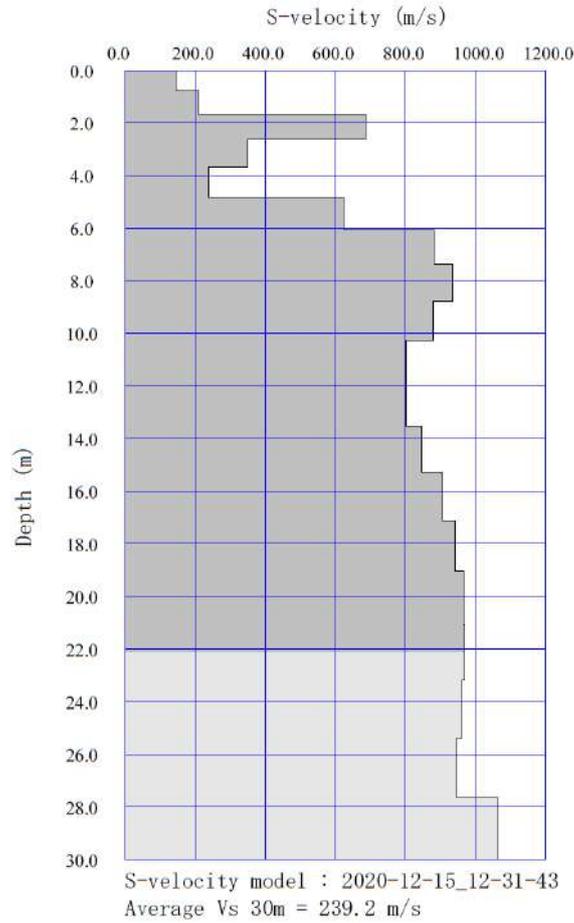


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc. Il Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 15.12.2020

rilievo: RE.MI\_006 coord. WGS84 42.886527,13.014451

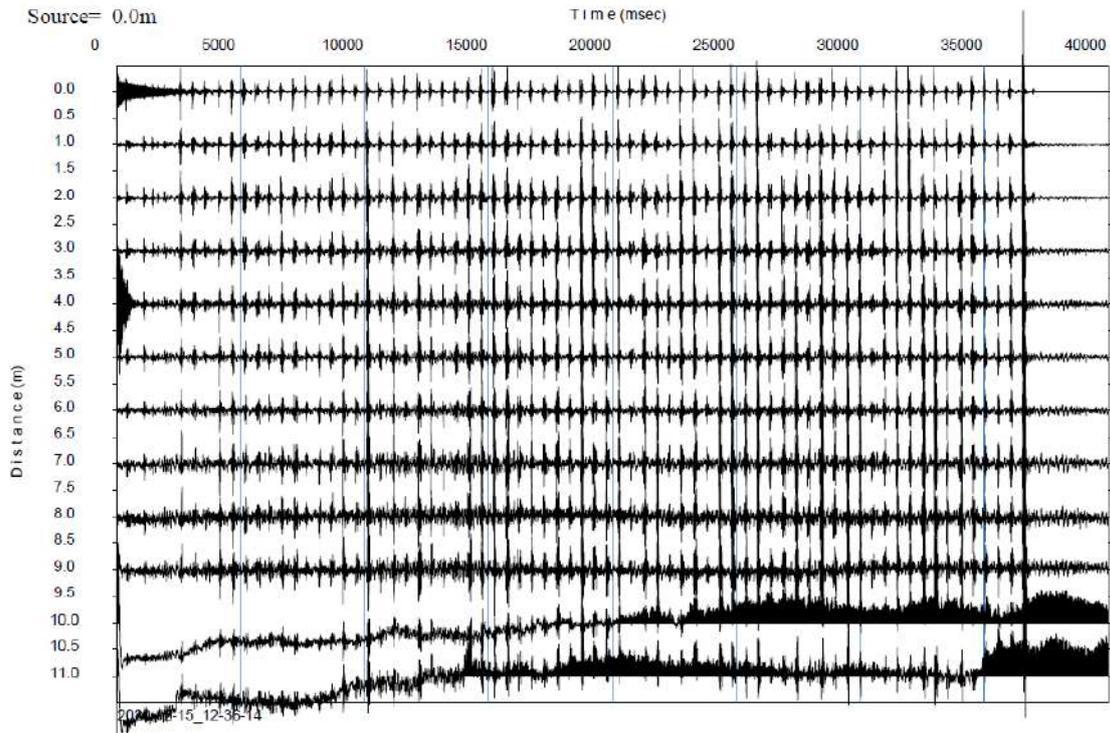


Fig.n.1: Time History

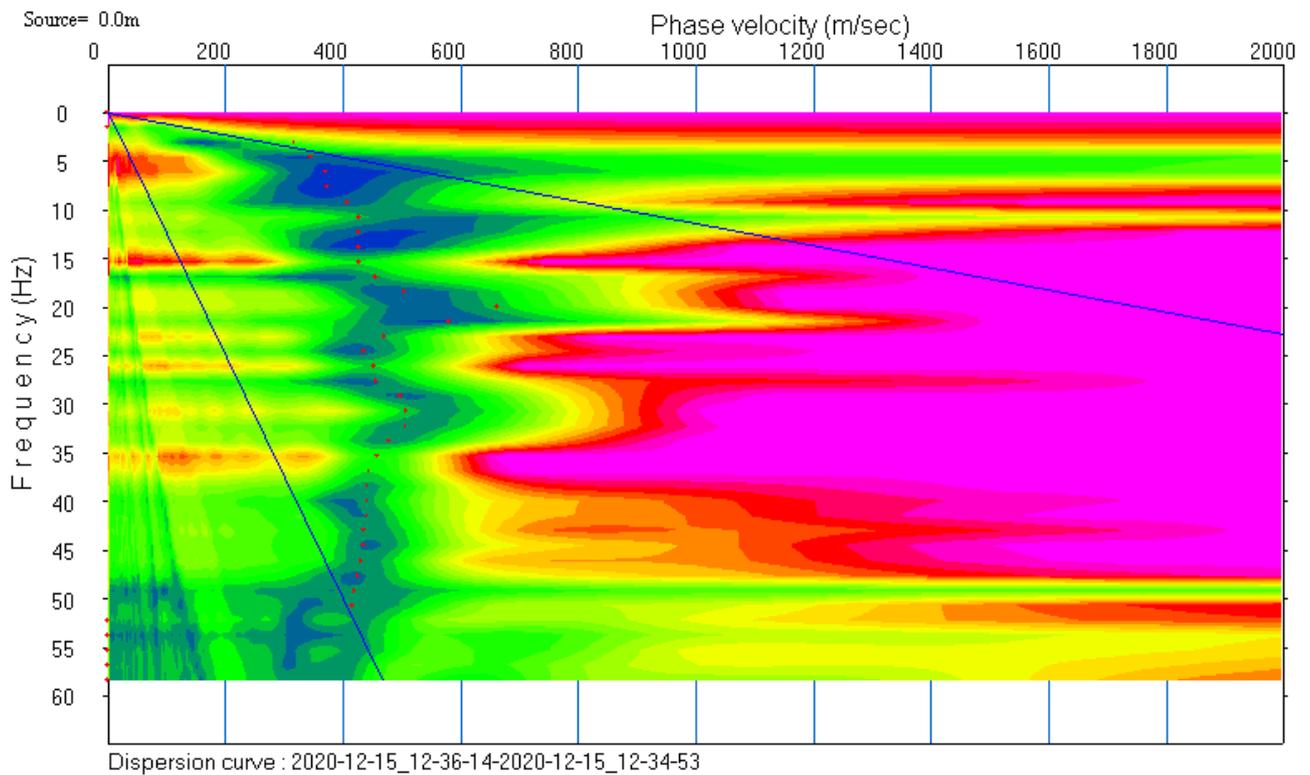


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

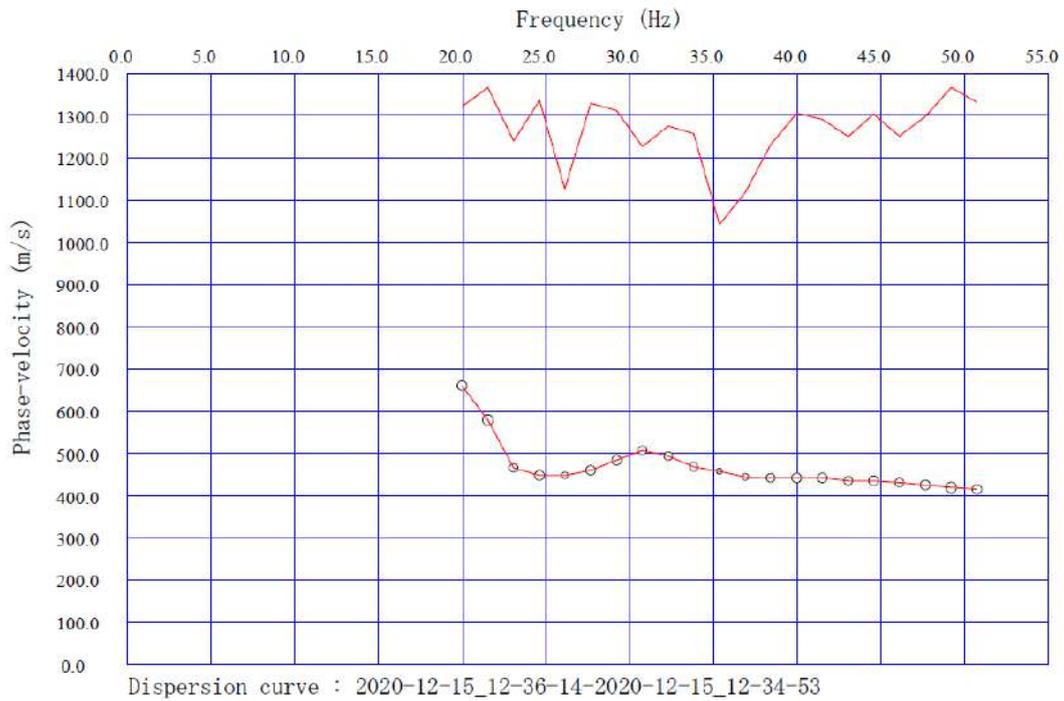


Fig.n.3: Curva di dispersione

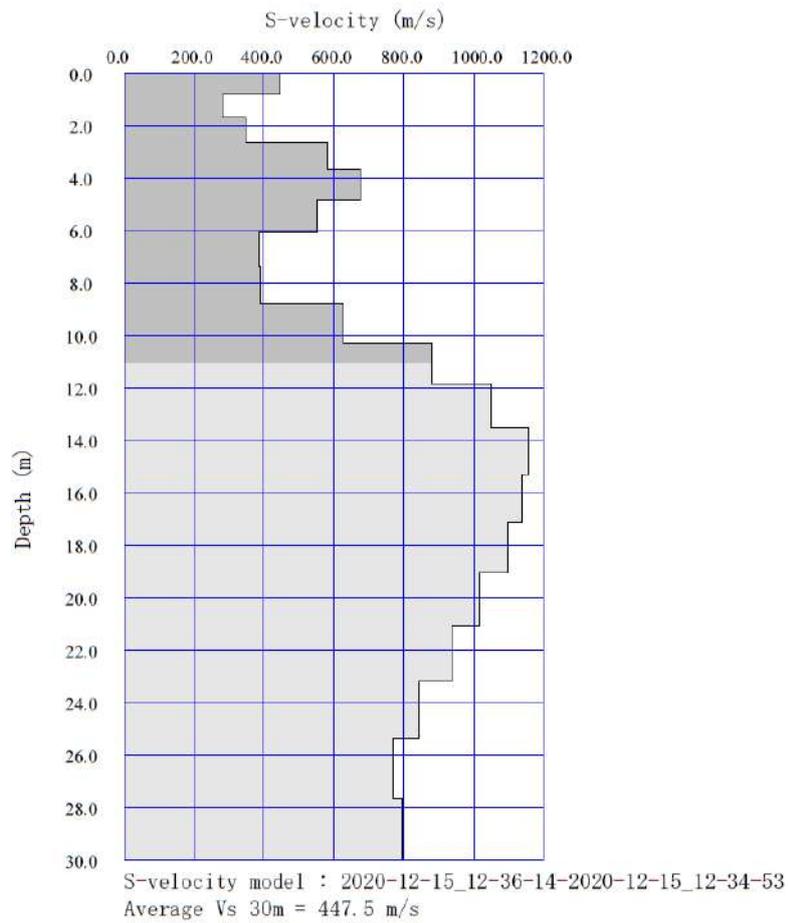


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>21.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio  
**eseguito nella porzione più a valle del dissesto in prospicenza del sondaggio n. 2**  
**WGS84 42.886897,13.011727**  
**ED 50 42.887861,13.012656**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02  
 Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2020-12-21_15-26-55_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2020-12-21_15-30-28_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.12.2020  
rilievo: MASW\_007\_A coord. WGS84 42.886897,13.011727

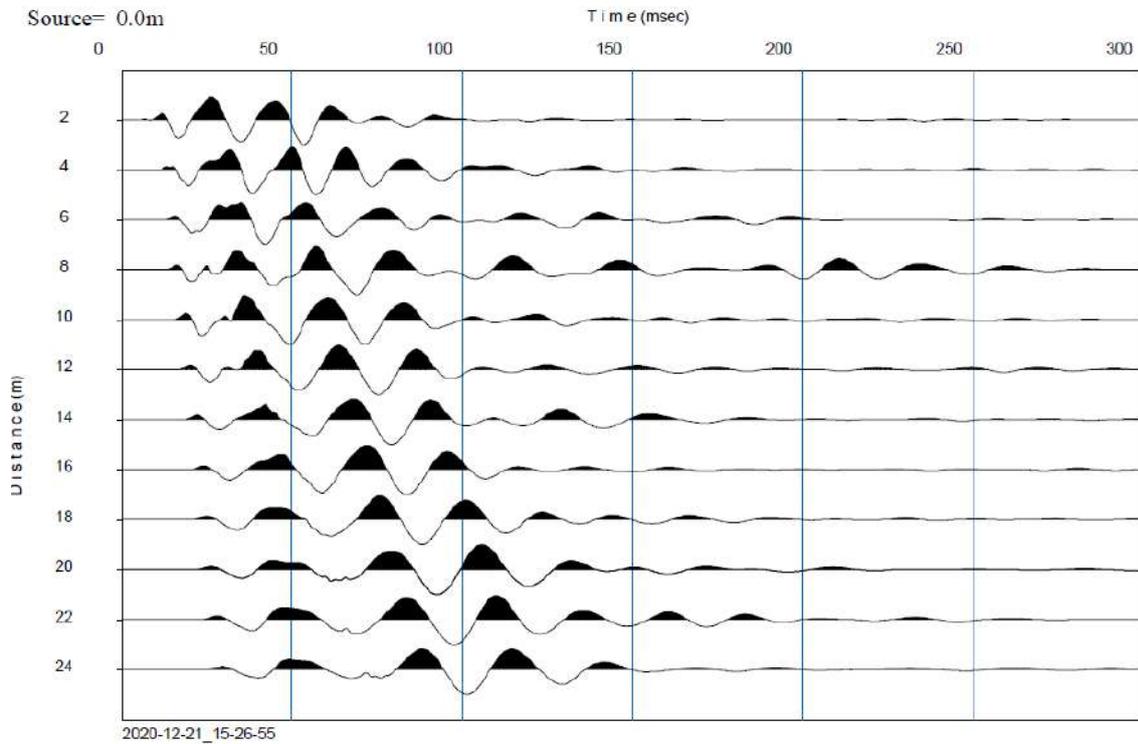


Fig.n.1: Time History

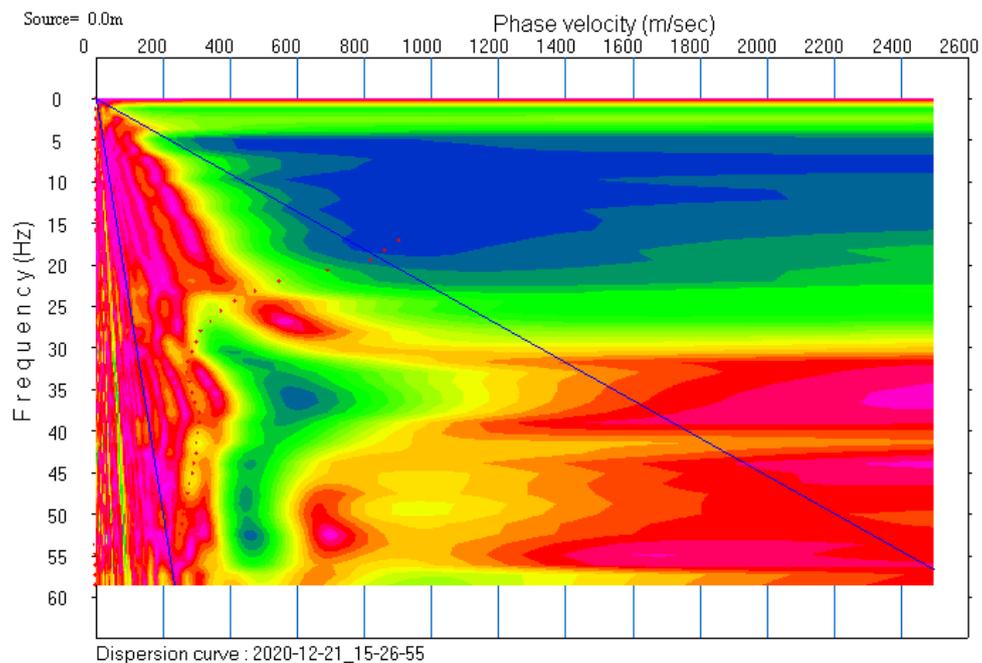


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

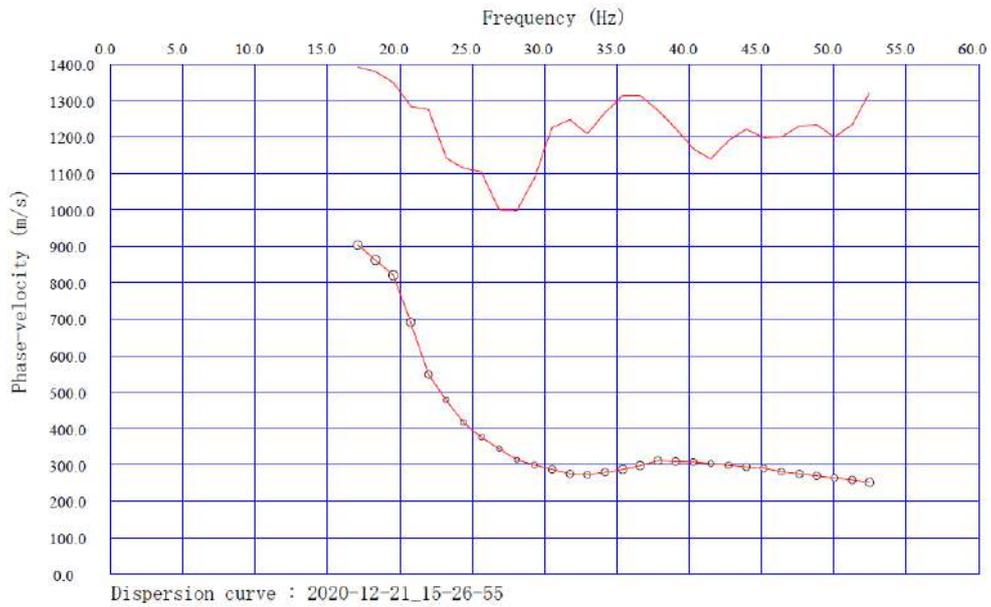


Fig.n.3: Curva di dispersione

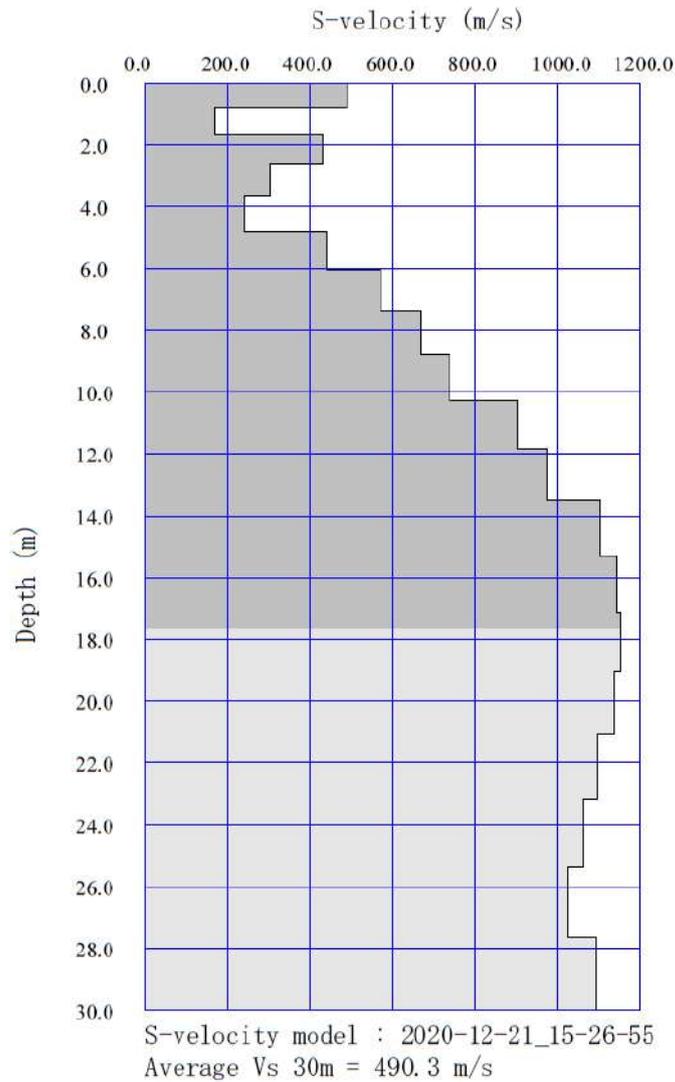


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.12.2020  
rilievo: MASW\_007\_R coord. WGS84 42.886897,13.011727

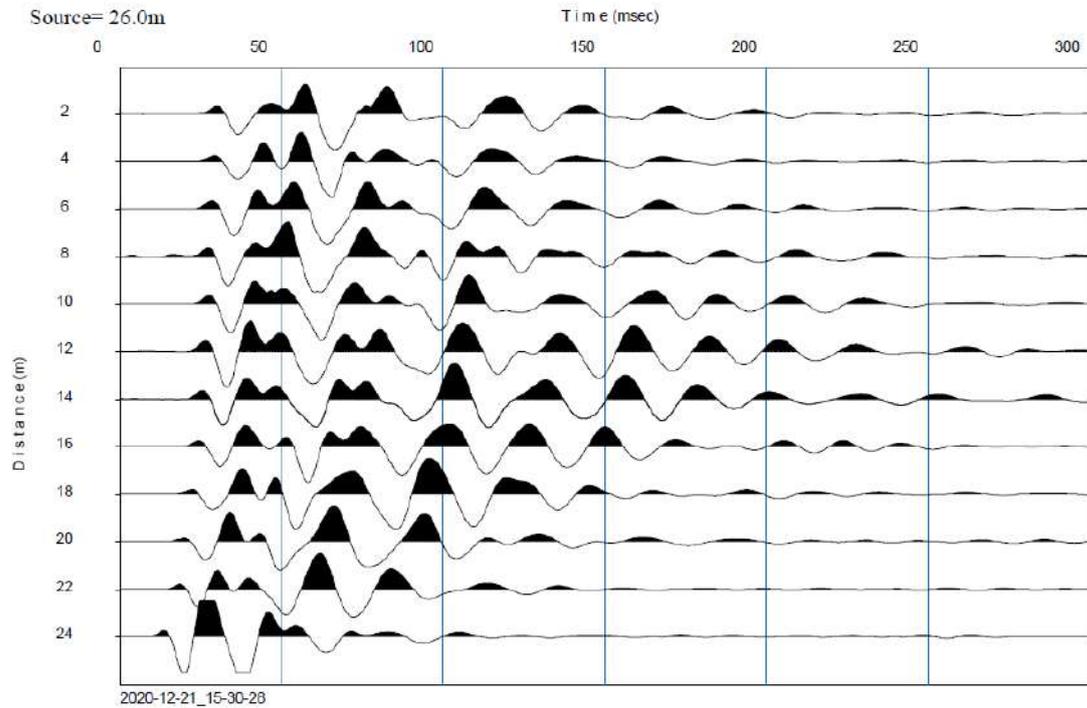


Fig.n.1: Time History

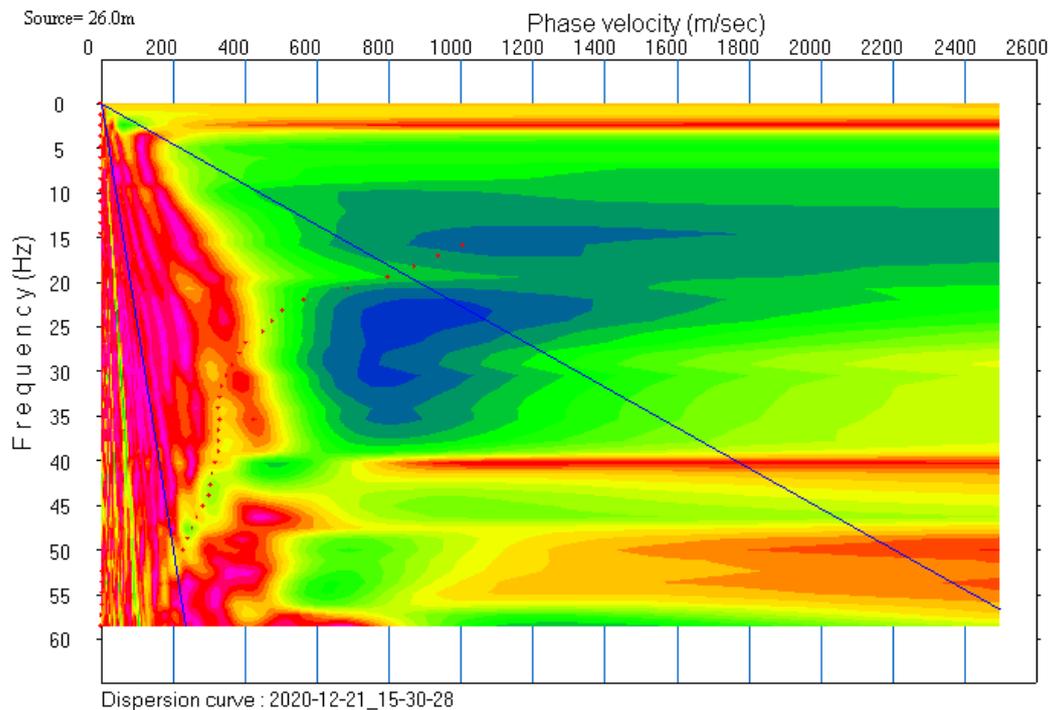


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

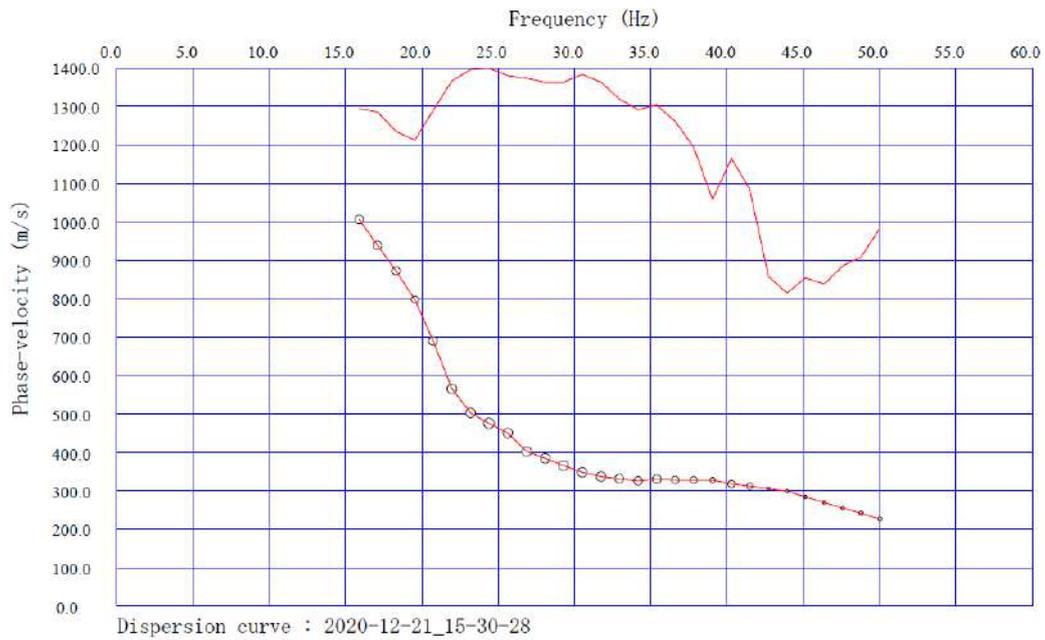


Fig.n.3: Curva di dispersione

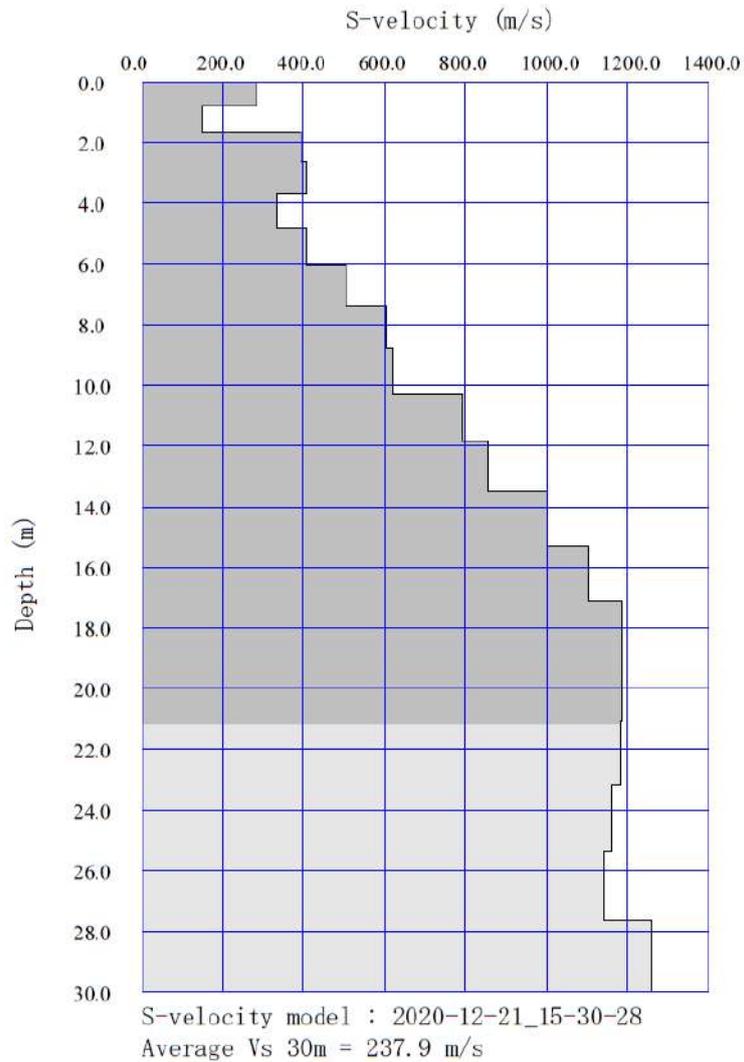


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc. Il Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.12.2020  
rilievo: RE.MI\_007 coord. WGS84 42.886897,13.011727

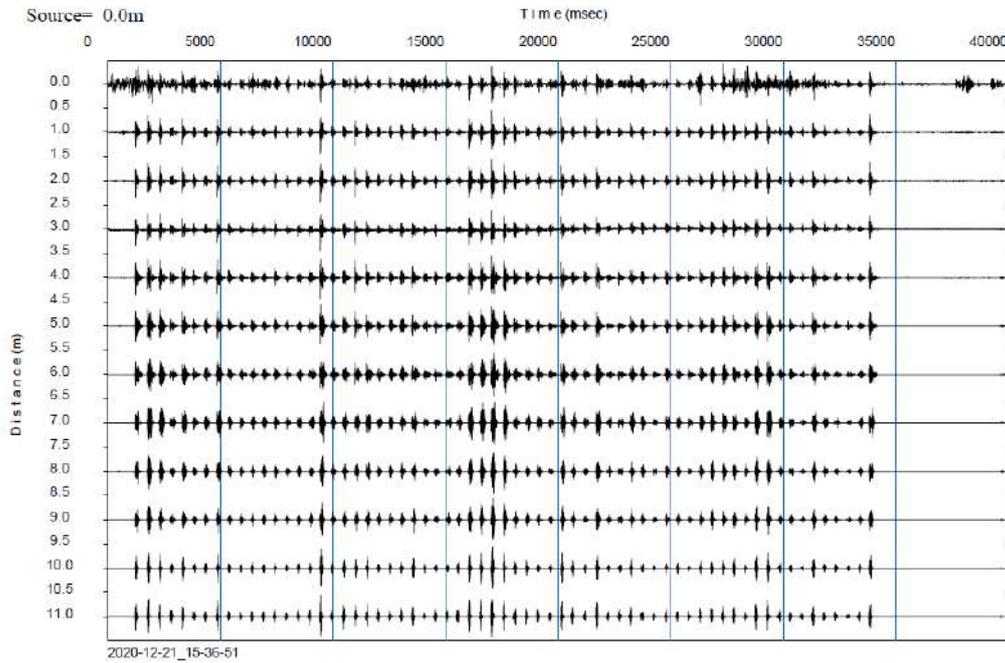


Fig.n.1: Time History

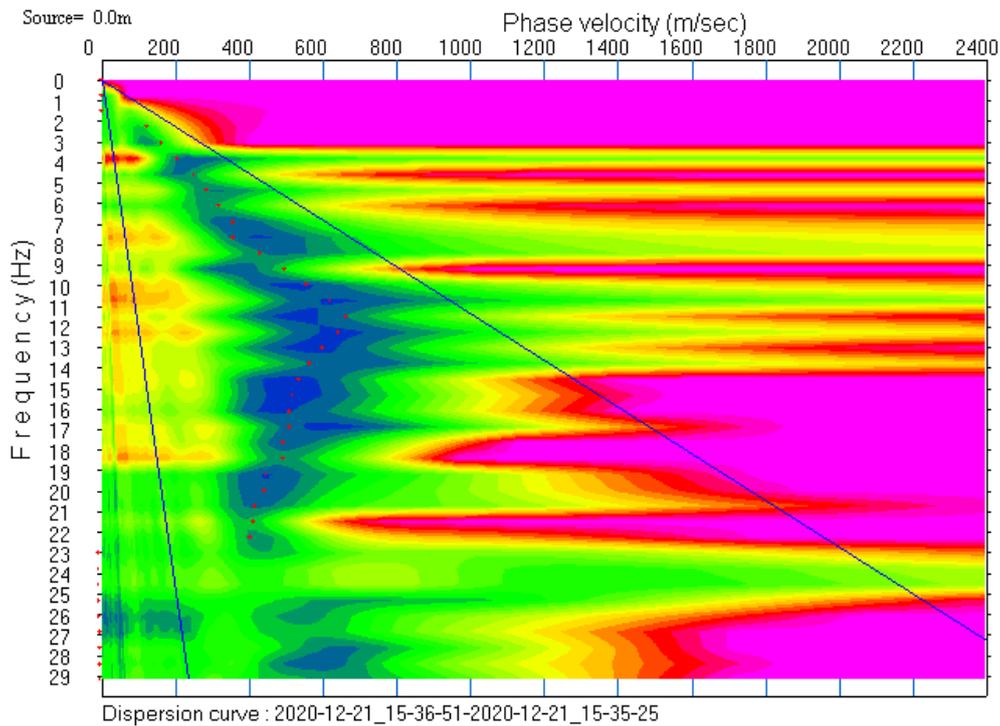


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

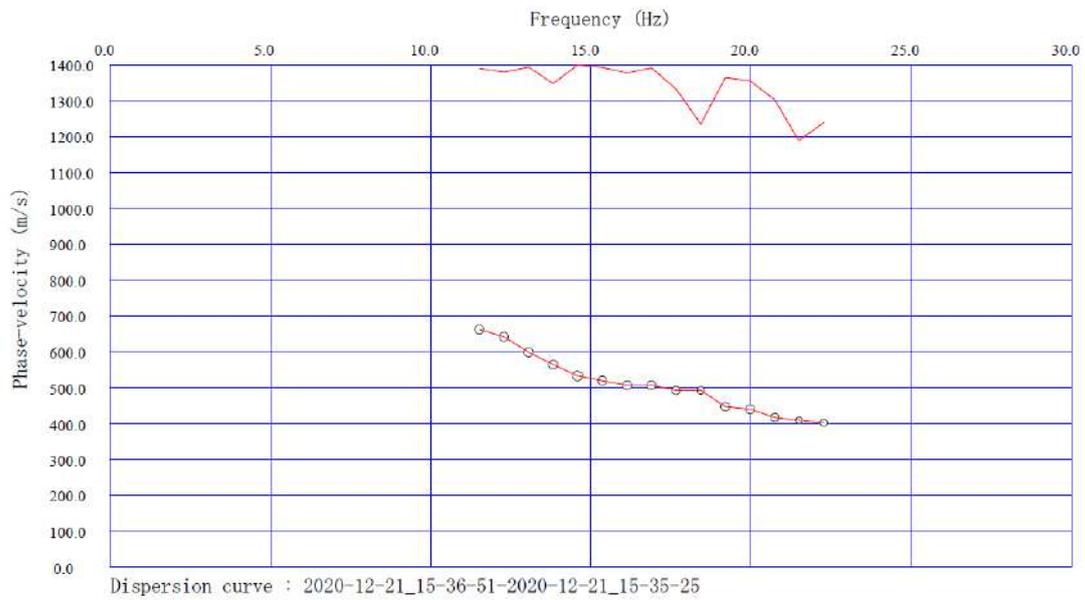


Fig.n.3: Curva di dispersione

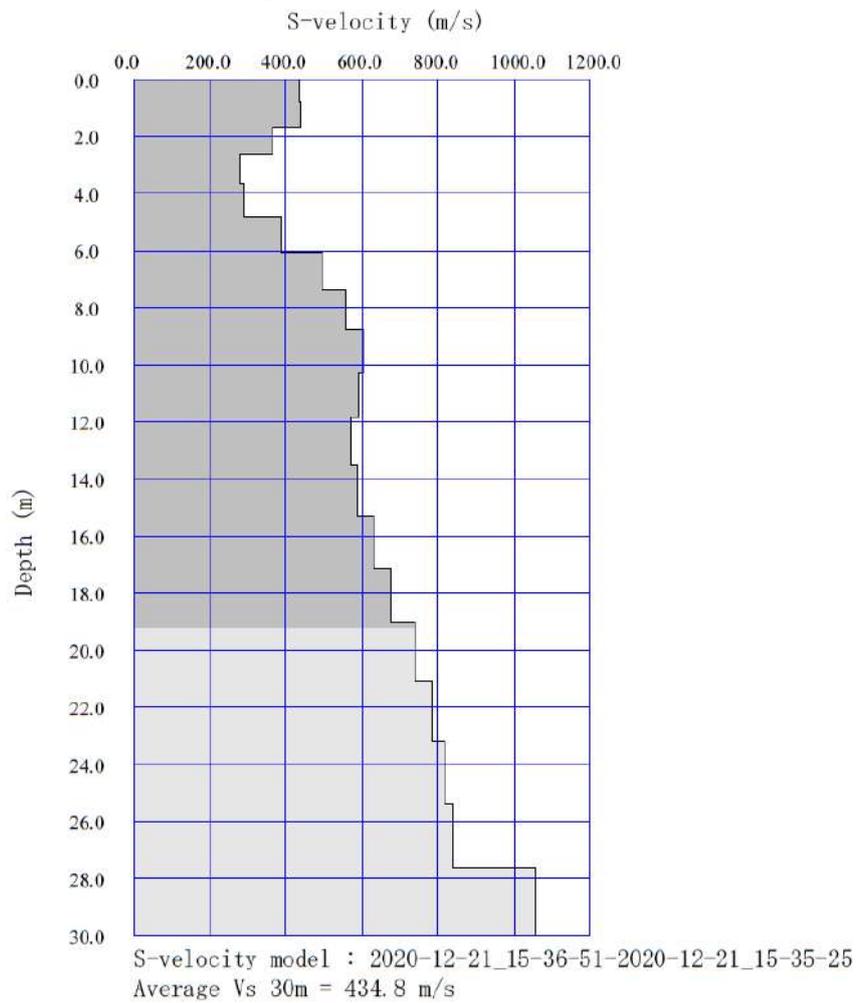


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

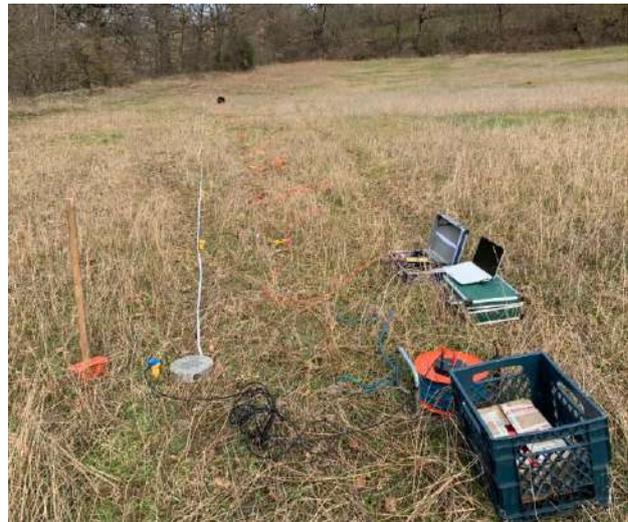
Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>21.01.2021</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>nuvoloso</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio

**Eseguito in corrispondenza del sondaggio a carotaggio n. 2**

**WGS84 42.886808,13.012247**

**ED 50 42.887772,13.013176**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02  
 Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2021-01-21_09-52-30_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2021-01-21_09-56-33_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.01.2021  
rilievo: MASW\_008\_A coord. WGS84 42.886808,13.012247

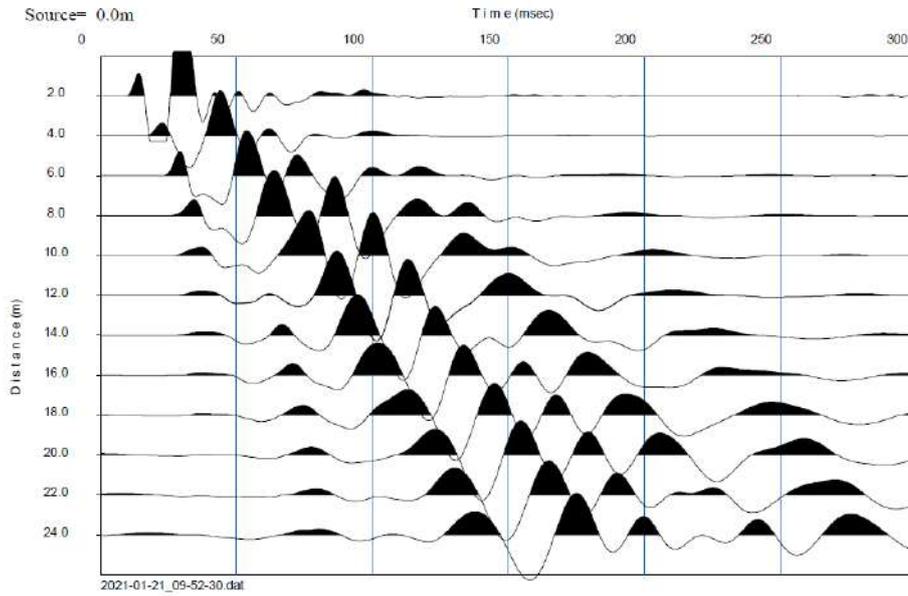


Fig.n.1: Time History

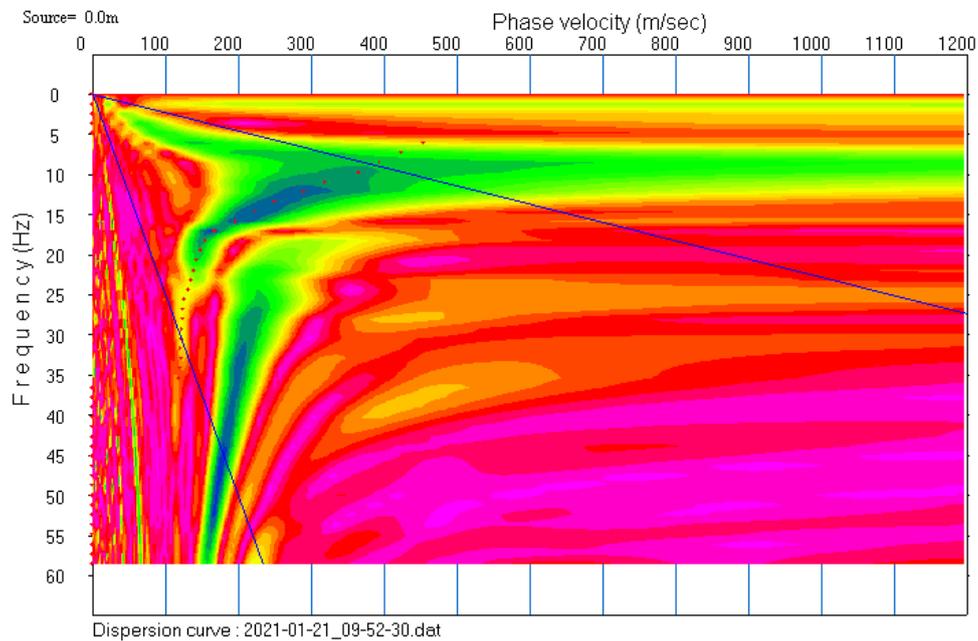


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

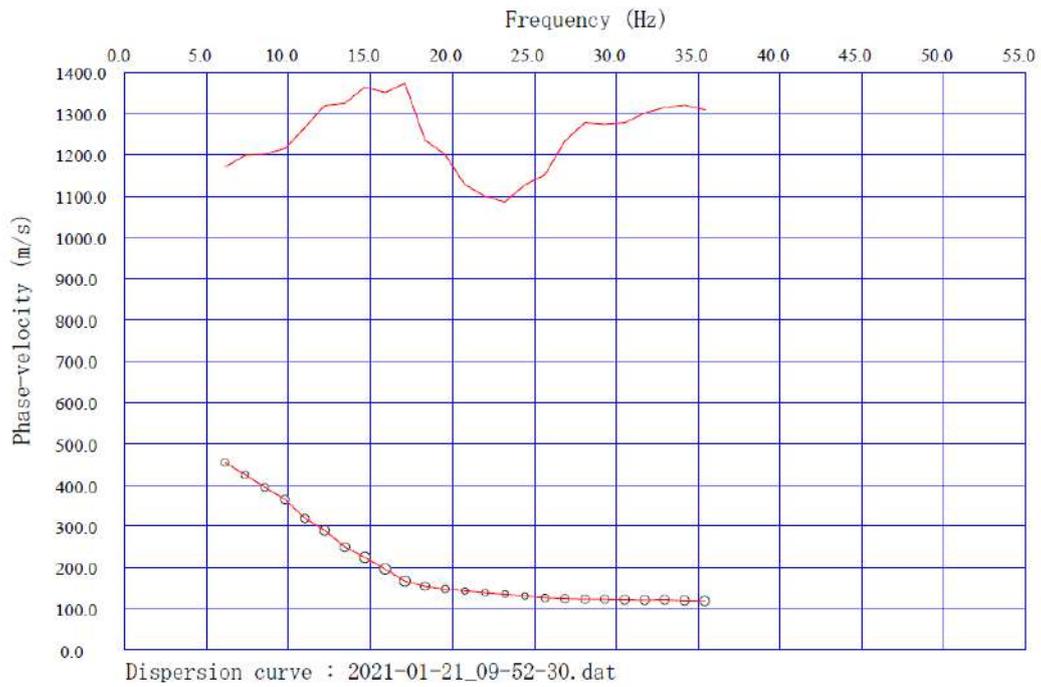


Fig.n.3: Curva di dispersione

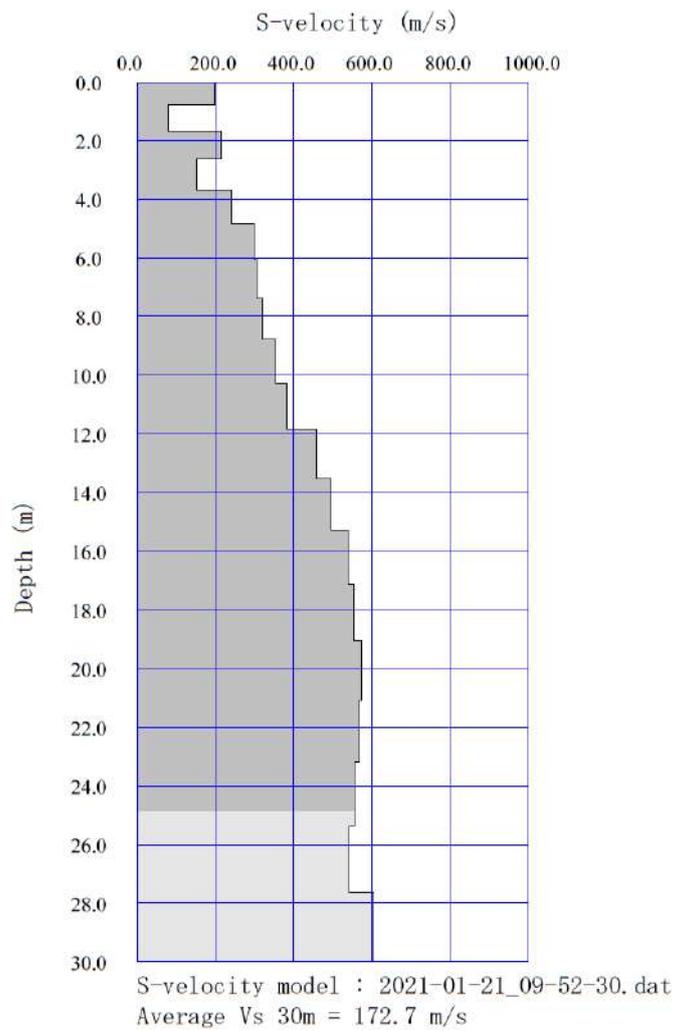


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.01.2021  
rilievo: MASW\_008\_R coord. WGS84 42.886808,13.012247

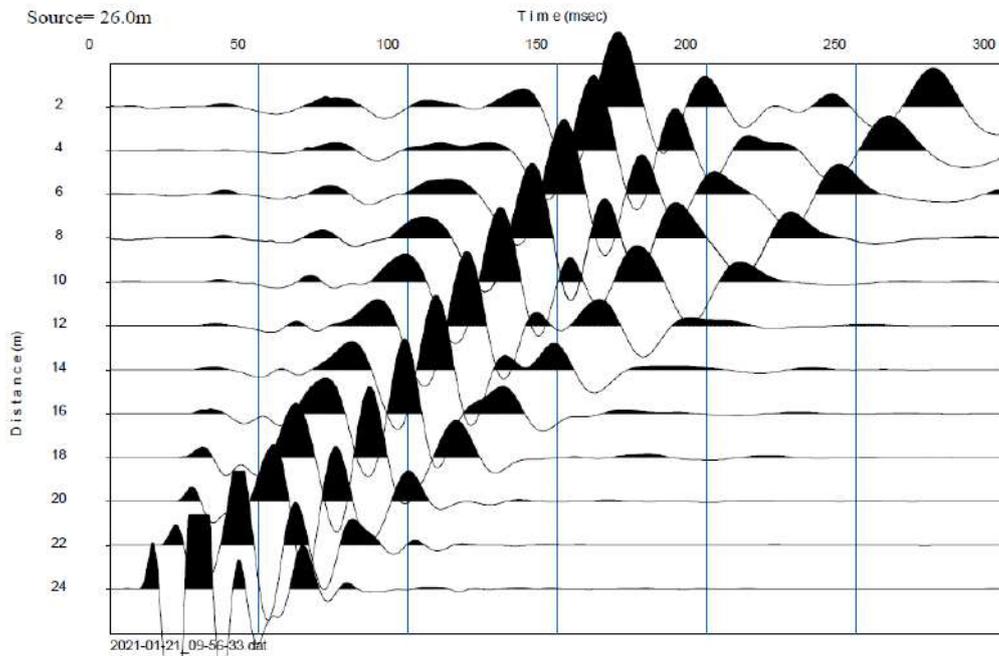


Fig.n.1: Time History

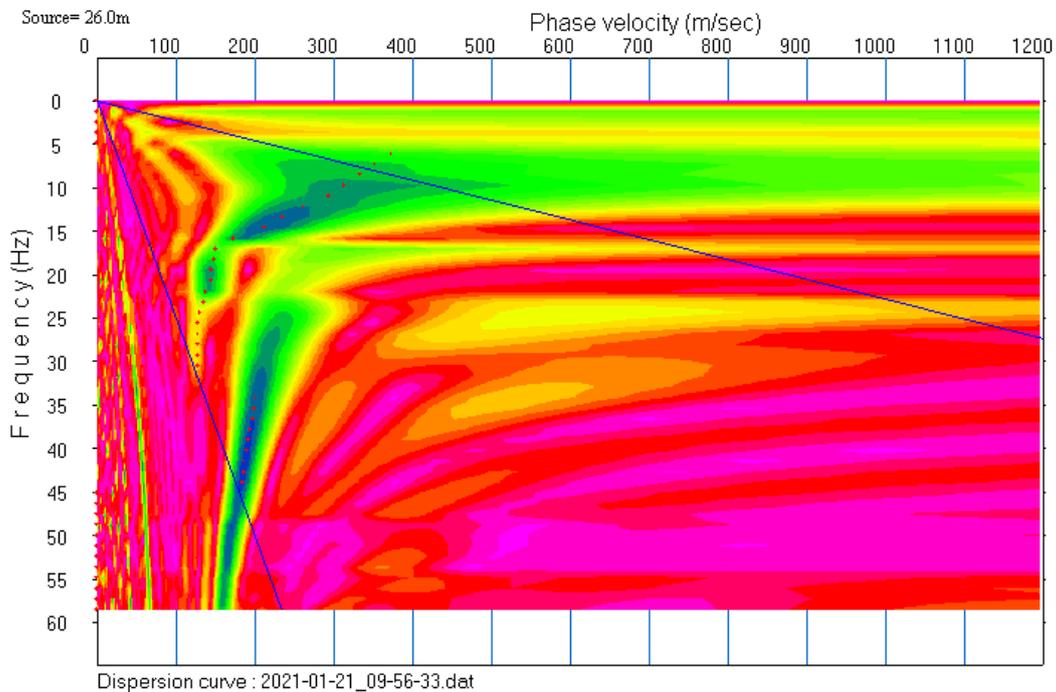


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

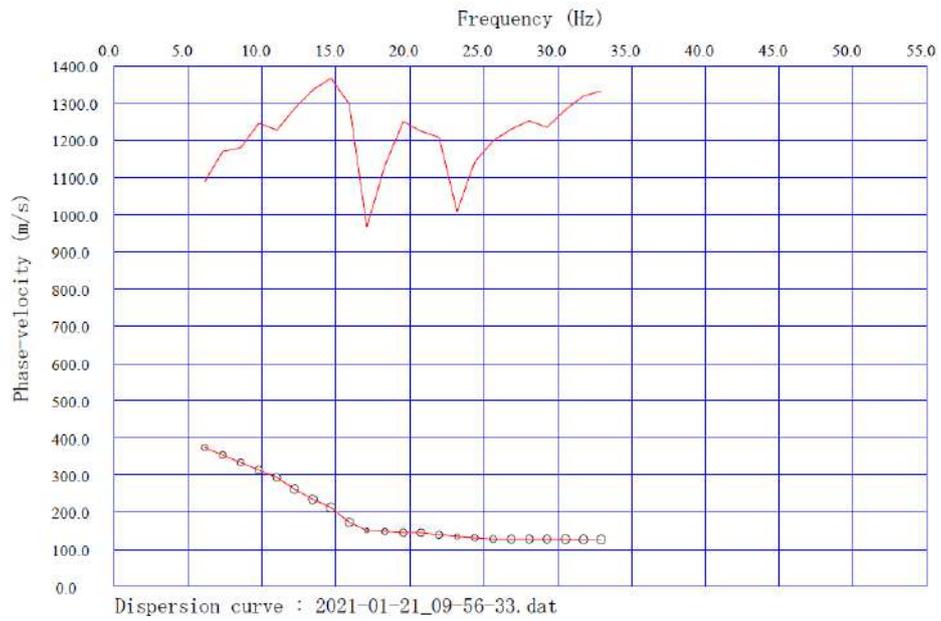


Fig.n.3: Curva di dispersione

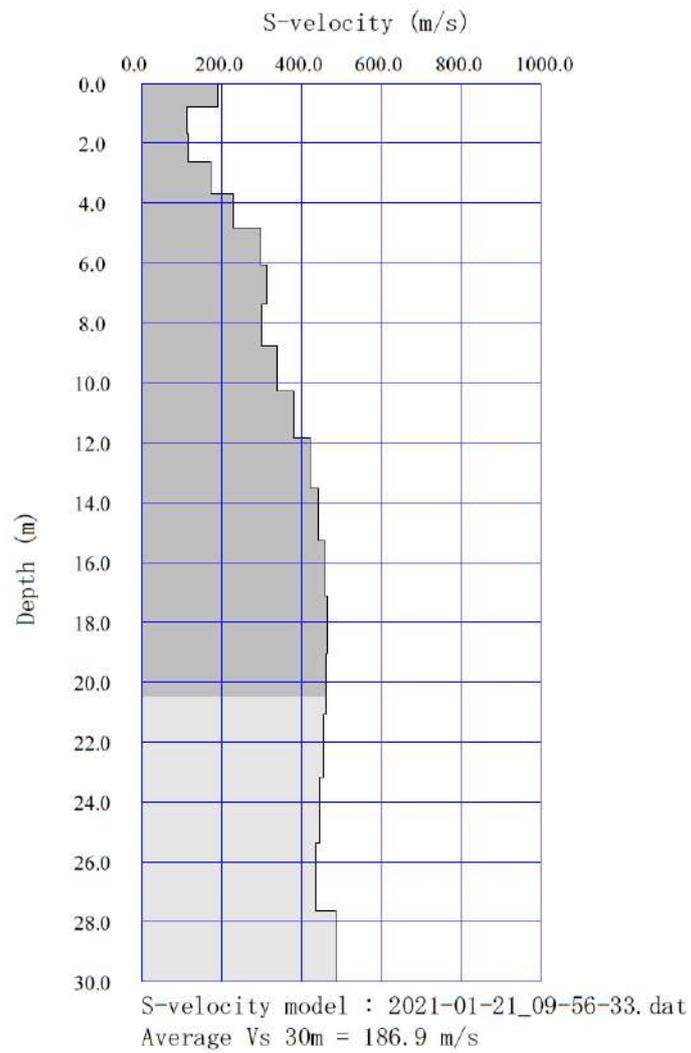


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc. Il Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.12.2020

rilievo: RE.MI\_008 coord. WGS84 42.886808,13.012247

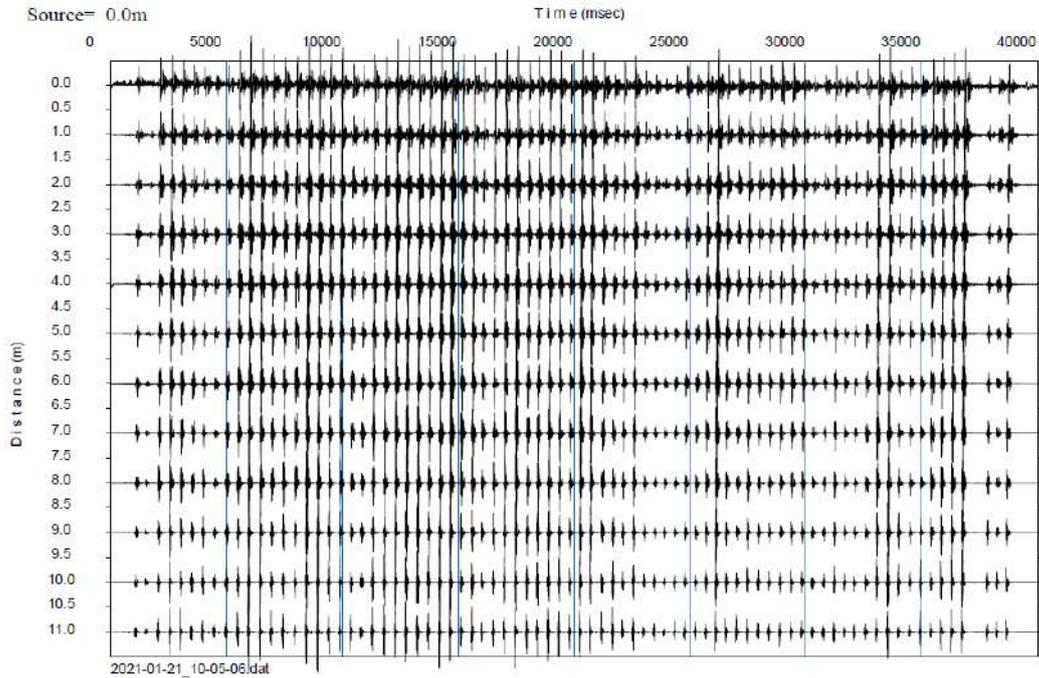


Fig.n.1: Time History

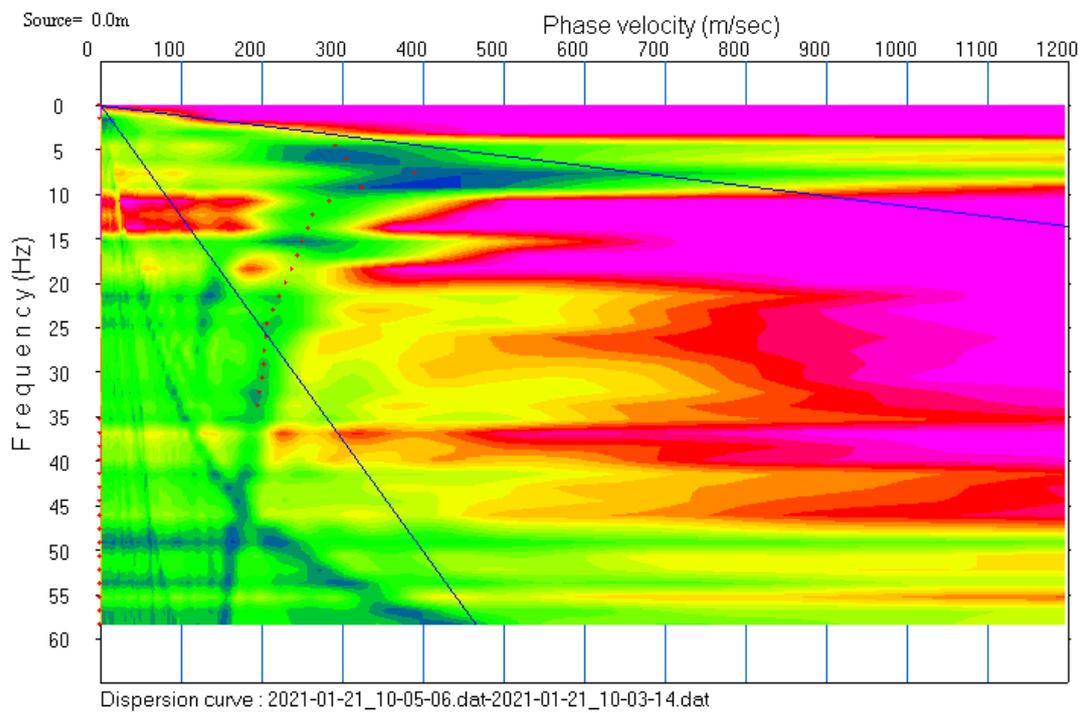


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

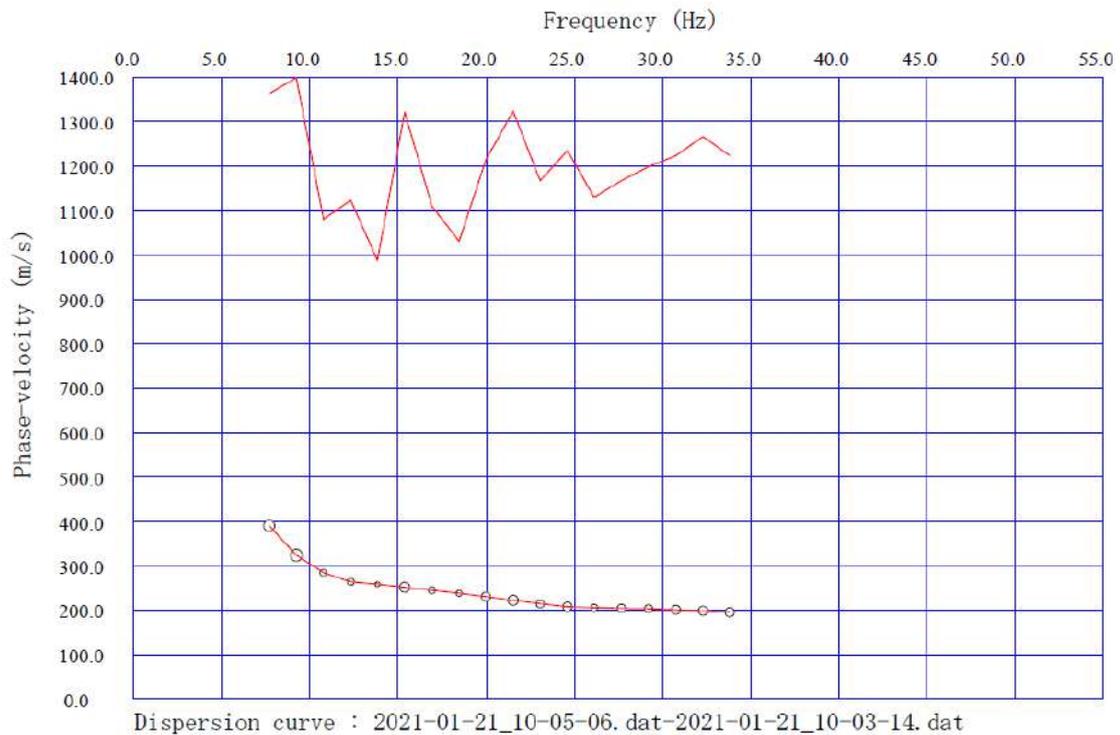


Fig.n.3: Curva di dispersione

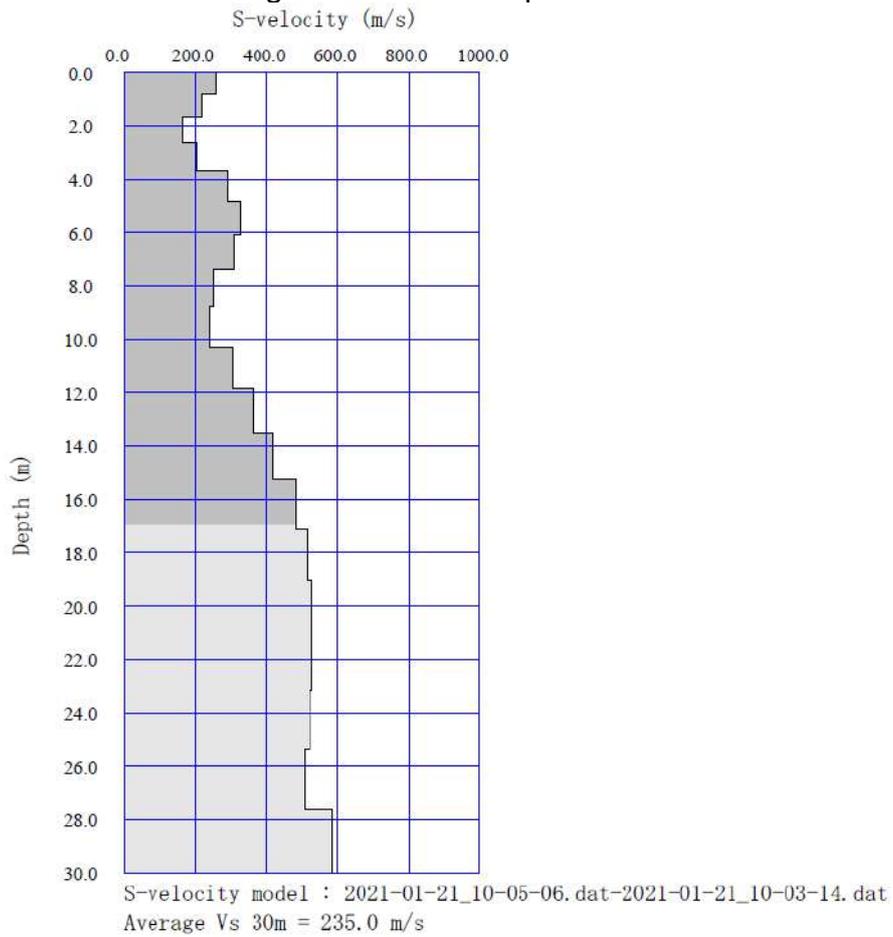


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>21.01.2021</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>nuvoloso</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio

**Eseguito in corrispondenza del sondaggio a carotaggio n. 1**

**WGS84 42.885589,13.013389**

**ED 50 42.886553,13.014318**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02  
 Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2021-01-21_09-16-10_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2021-01-21_09-19-57_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.01.2021  
rilievo: MASW\_009\_A coord. WGS84 42.885589,13.013389

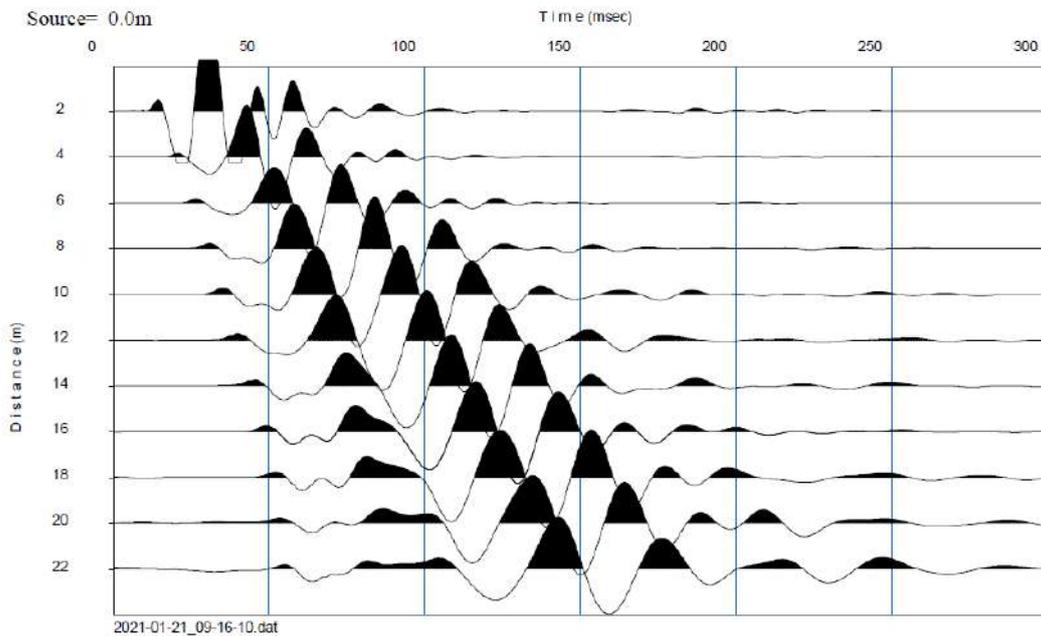


Fig.n.1: Time History

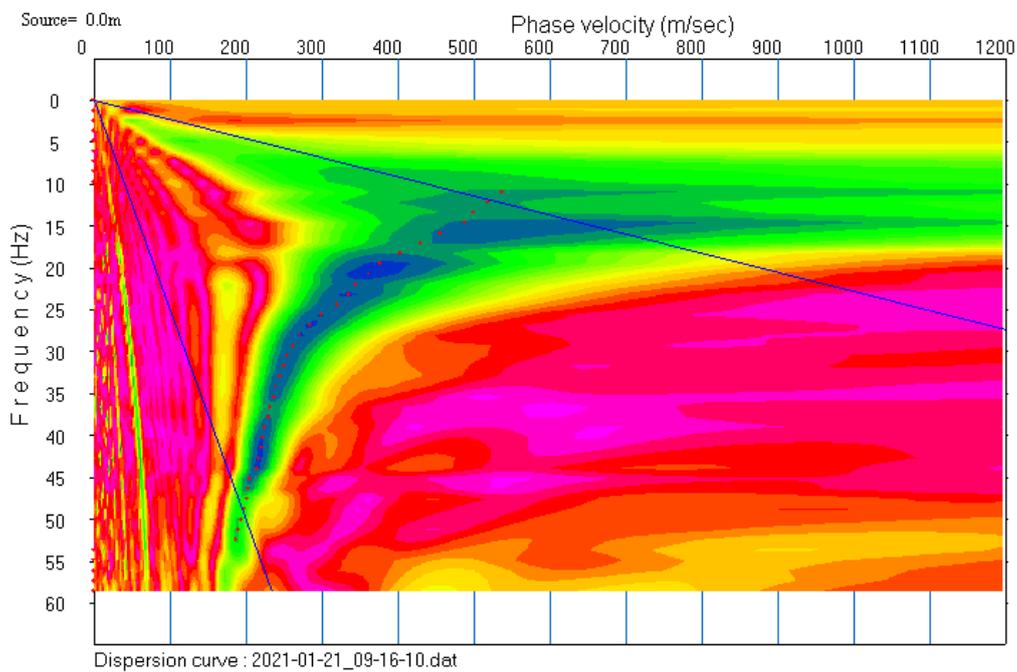


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

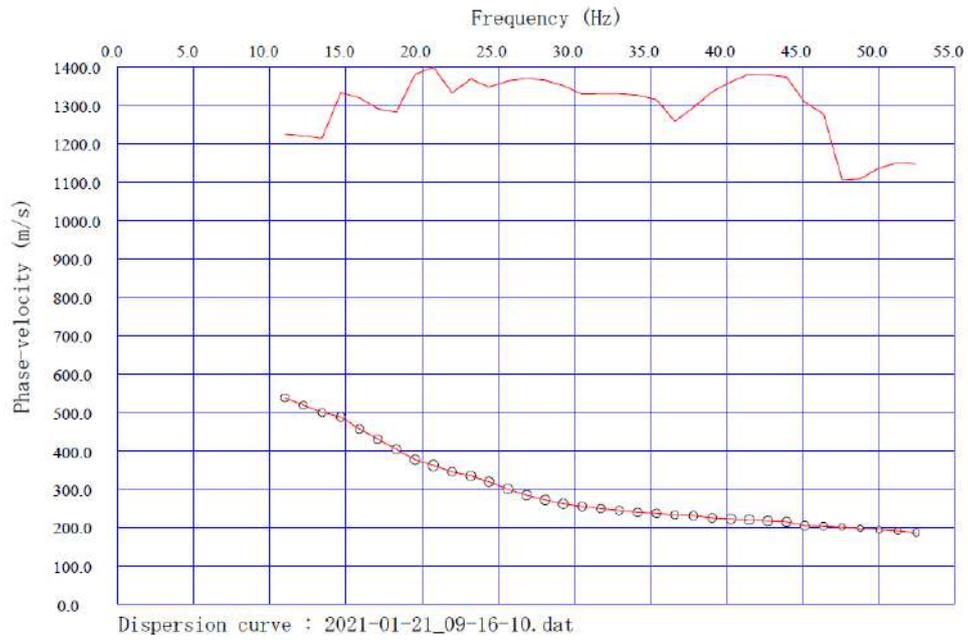


Fig.n.3: Curva di dispersione

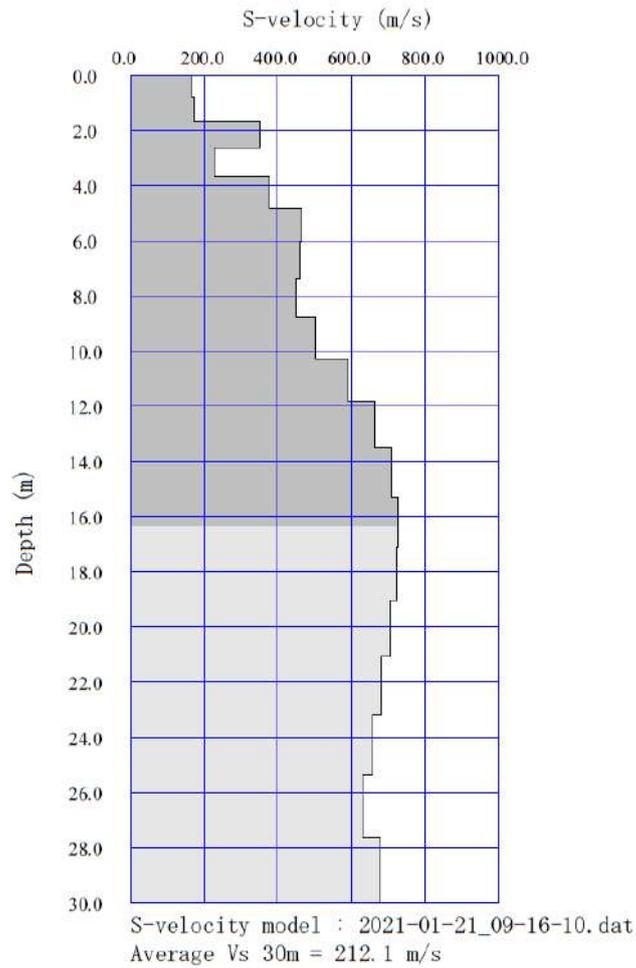


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.01.2021  
rilievo: MASW\_009\_R coord. WGS84 42.885589,13.013389

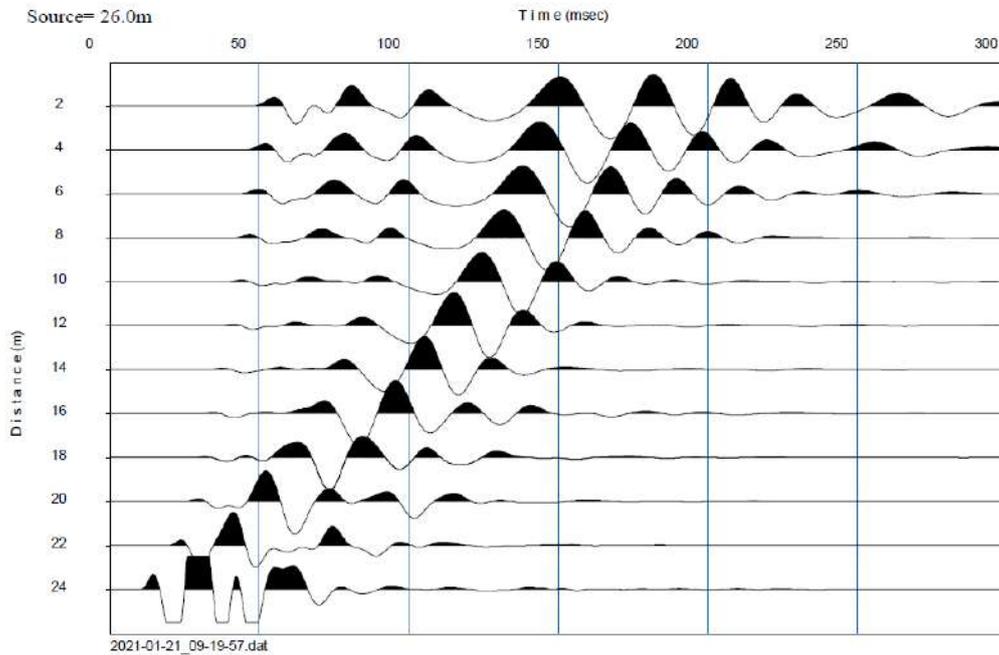


Fig.n.1: Time History

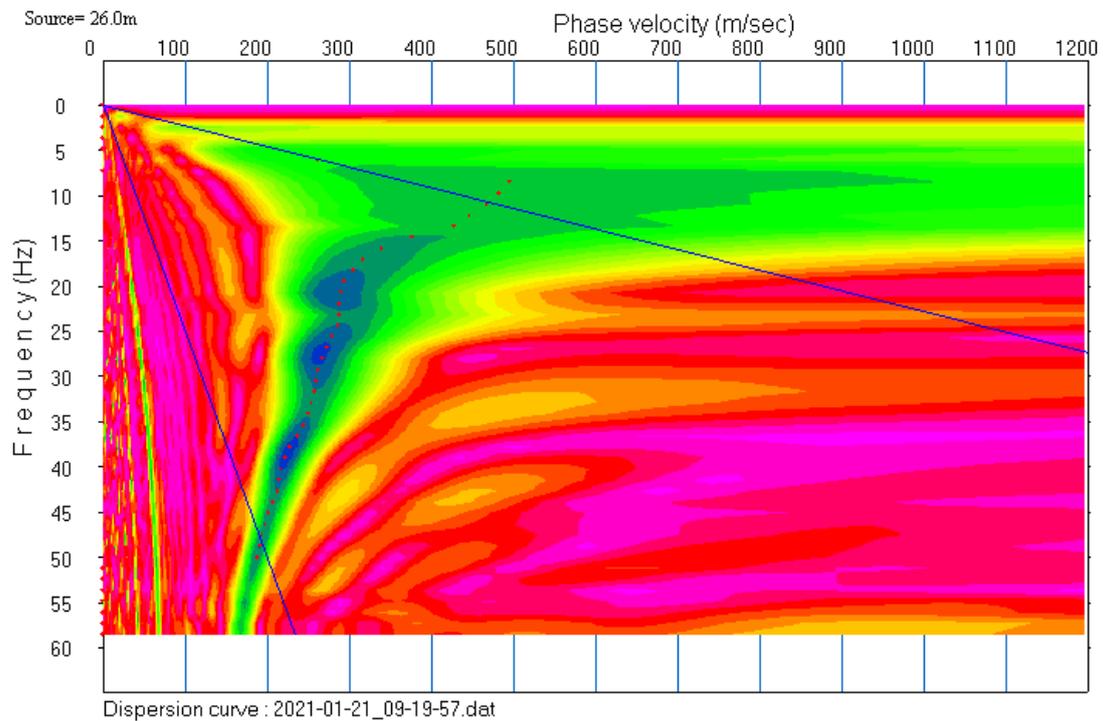


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

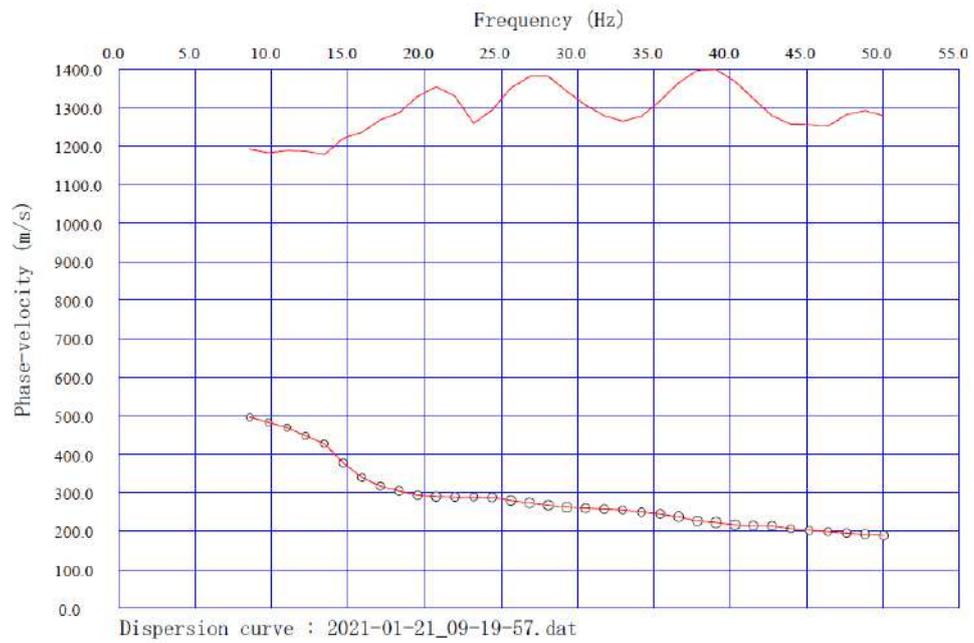


Fig.n.3: Curva di dispersione

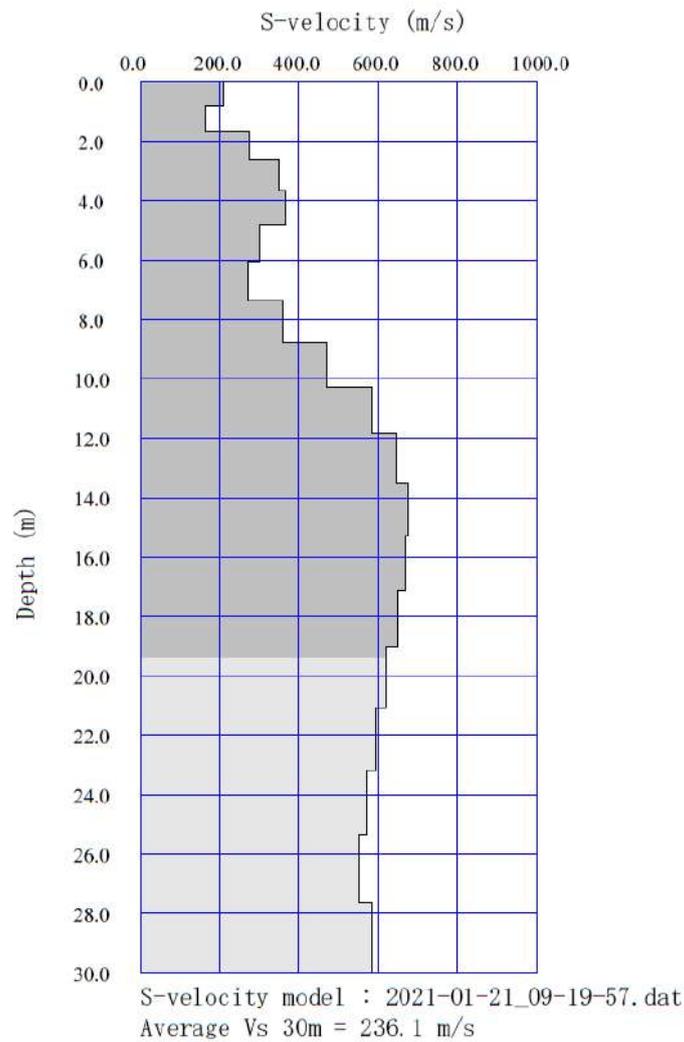


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc. Il Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.12.2020  
rilievo: RE.MI\_009 coord. WGS84 42.885589,13.013389

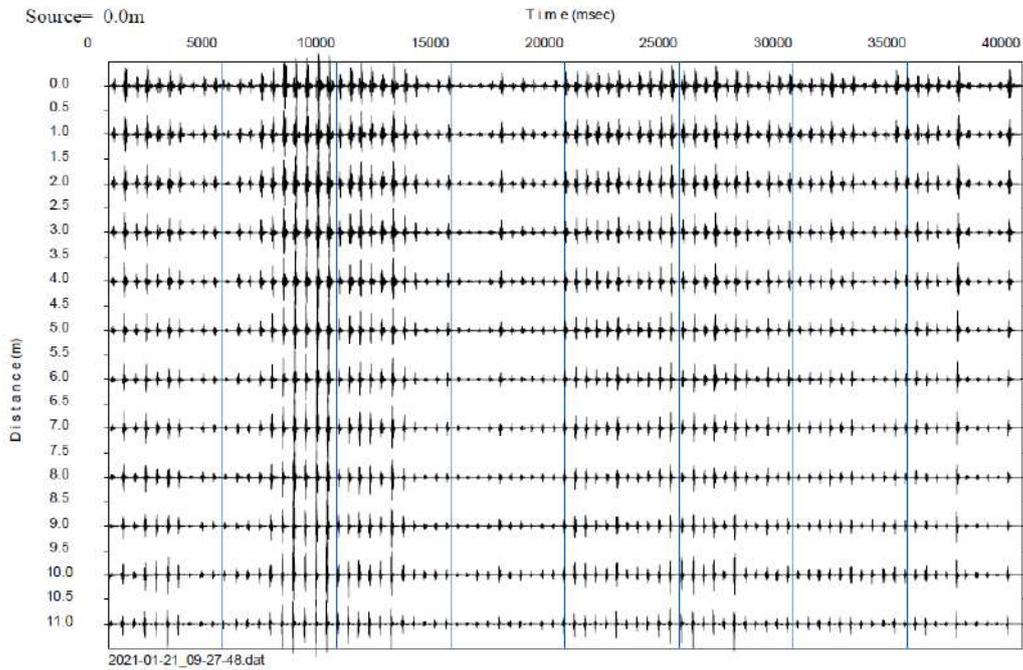


Fig.n.1: Time History

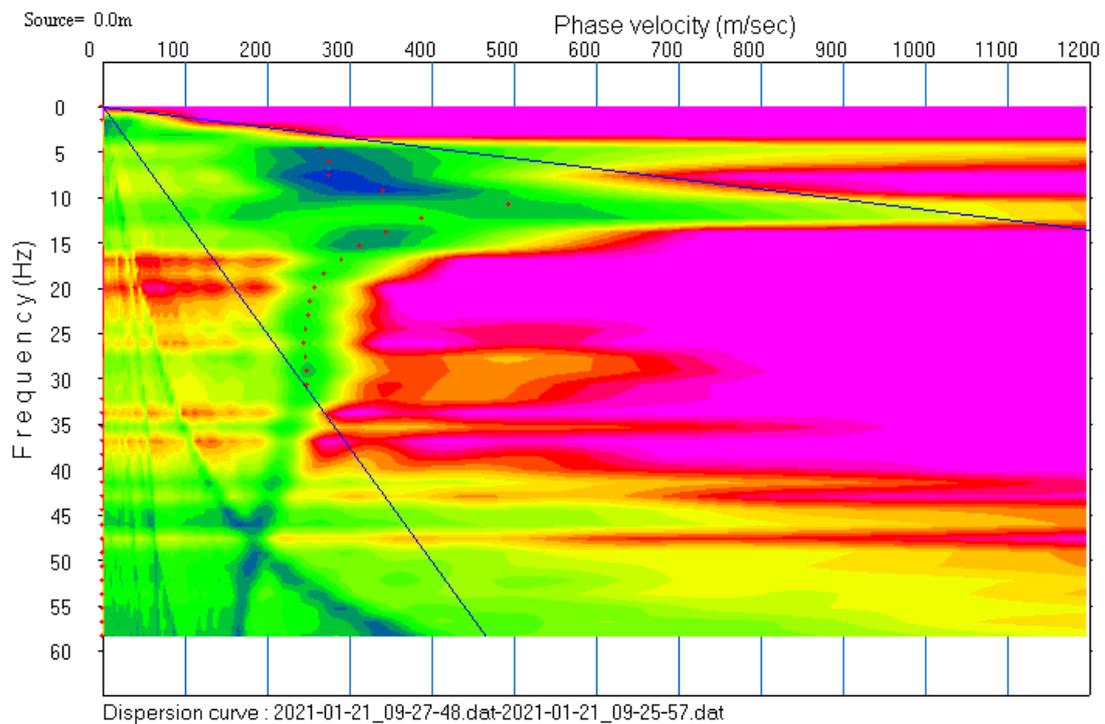


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

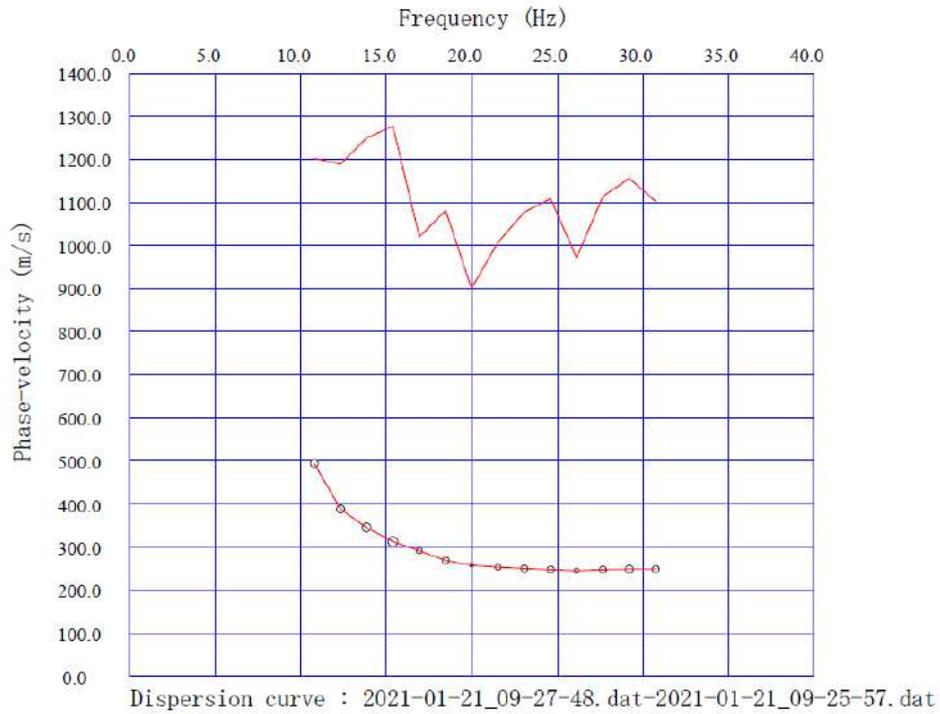


Fig.n.3: Curva di dispersione

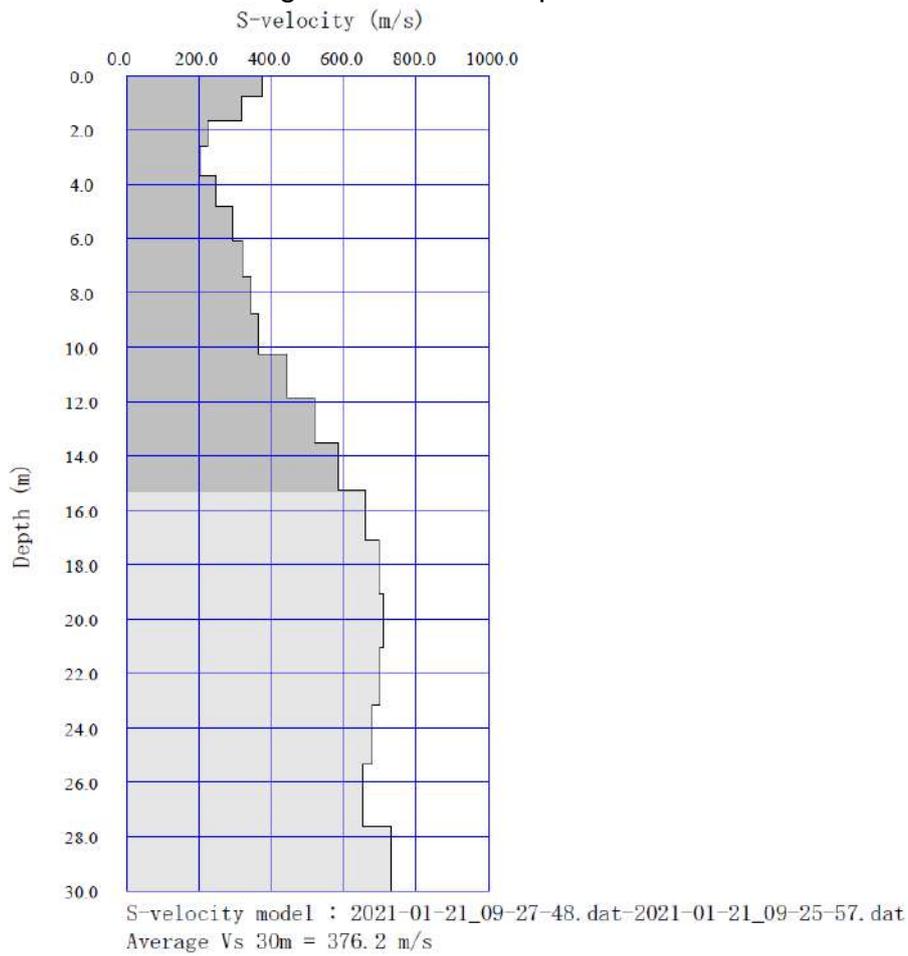


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>21.01.2021</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento	<b>DoReMi - SARA Instr.</b>	Condizioni meteo	<b>nuvoloso</b>
Sorgente	<b>massa battente kg 10</b>	Formato dati	<b>SEG2</b>
Frequenza geofoni	<b>4.5 Hz</b>	Spaziatura geofoni	<b>m 2 uniforme</b>
Freq. campionamento	<b>5000 Hz</b>	Lunghezza registrazione	<b>2000 msec</b>
Coordinate			
	Inizio profilo		Fine profilo
Latitudine		Latitudine	
Longitudine		Longitudine	

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. Il Collaccio

**Eseguito in corrispondenza della viabilità in uscita dal campeggio lungo il versante prospiciente il campo da tennis**

**WGS84 42.886654, 13.015528**

**ED 50 42.887618, 13.016457**



estratto carta tecnica regionale e foto stendimento geofonico

Schema geometria

Energizzazioni: 01-----02

Ricevitori: 01.....12

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Note
<b>01</b>	m 0	2021-01-21_11-35-25_05000_00200_012	1° geofono a m 2	energ.singola
<b>02</b>	m 26	2021-01-21_11-38-10_05000_00200_012	12° geofono a m 2	energ.singola

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.01.2021  
rilievo: MASW\_010\_A coord. WGS84 42.886654,13.015528

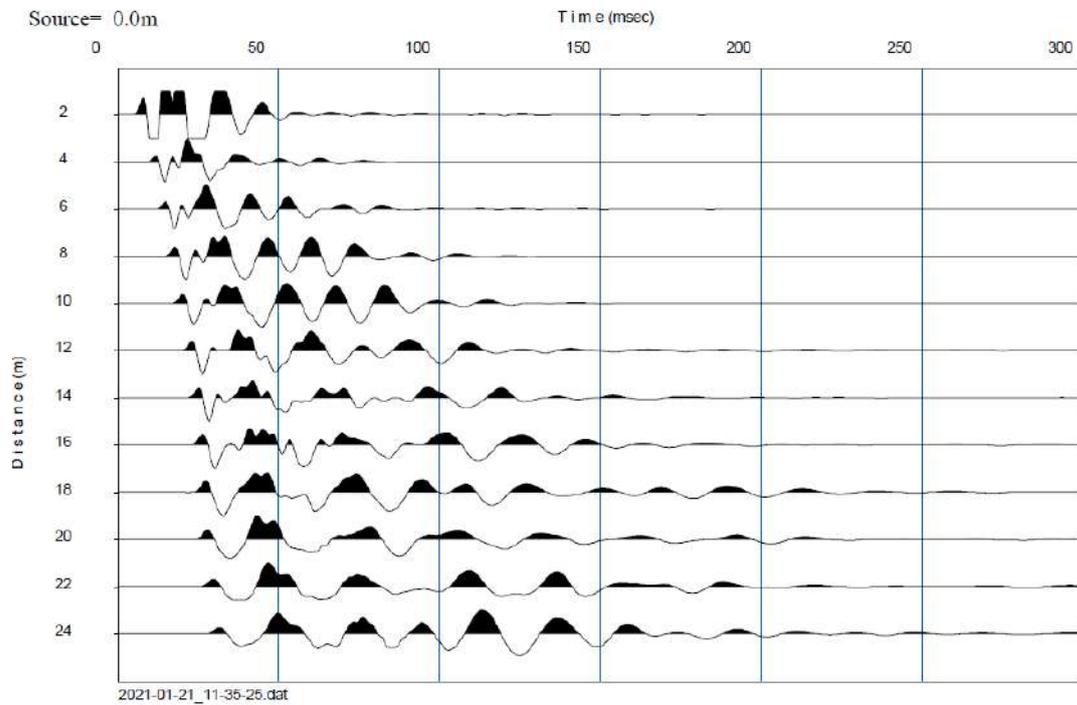


Fig.n.1: Time History

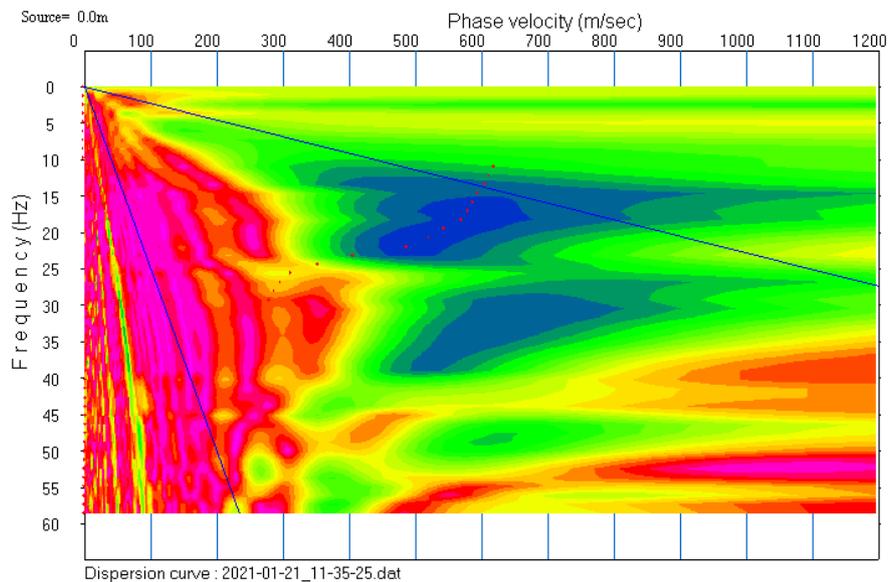


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

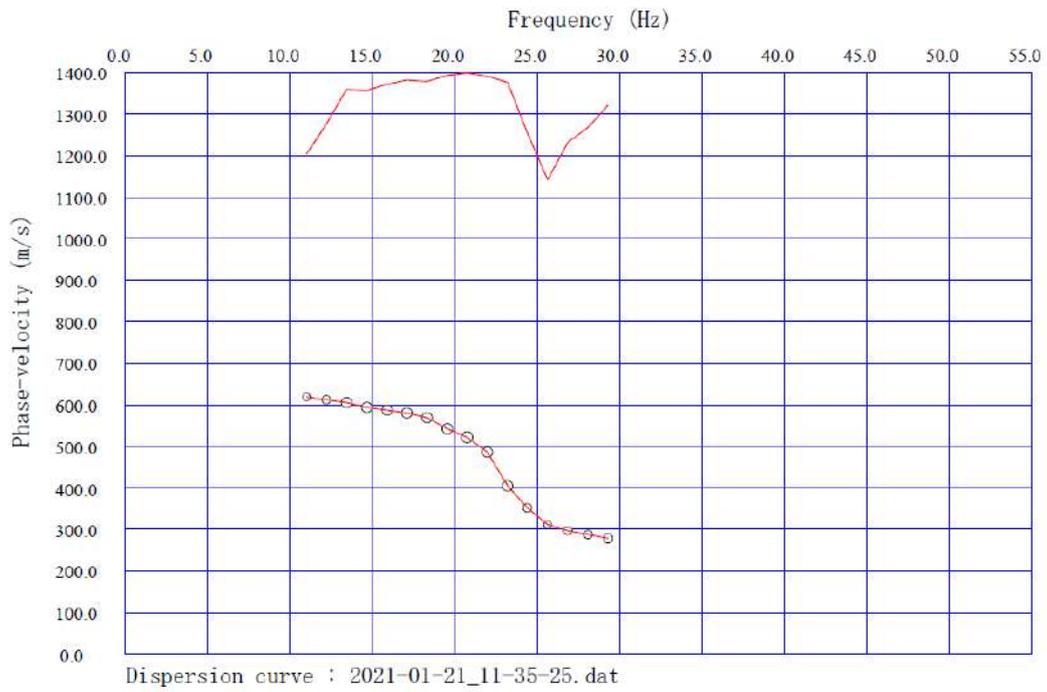


Fig.n.3: Curva di dispersione

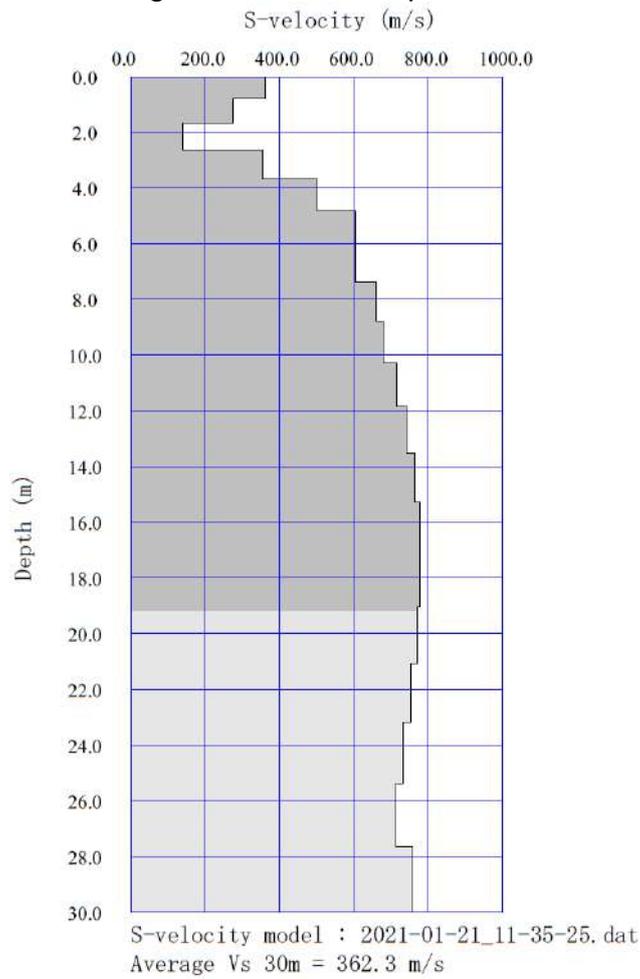


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Multichannels Analysis Surface Waves

ubicazione: Loc.II Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.01.2021  
rilievo: MASW\_010\_R coord. WGS84 42.886654,13.015528

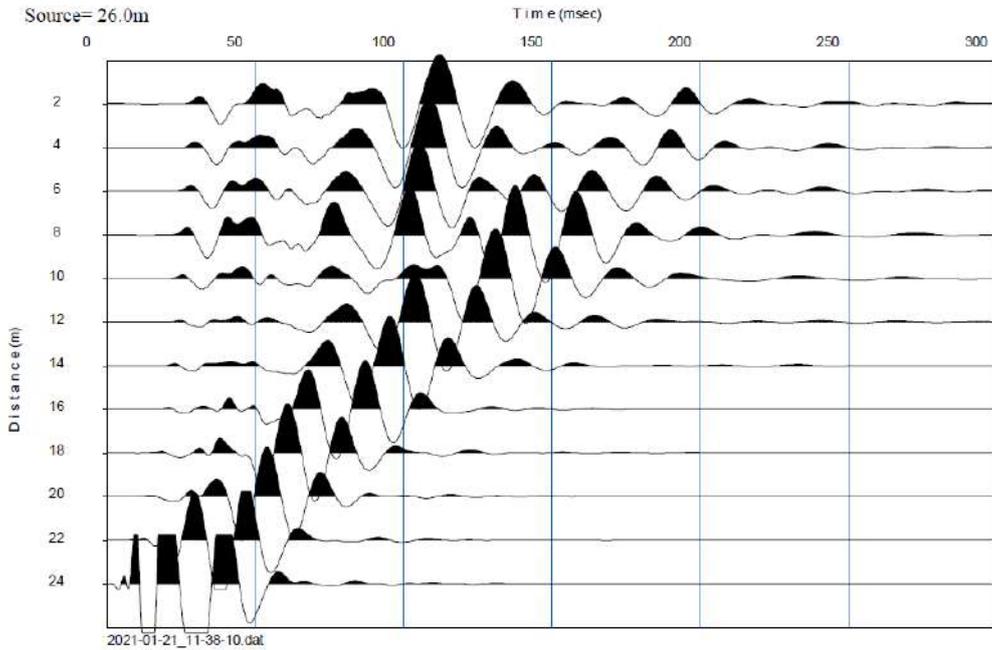


Fig.n.1: Time History

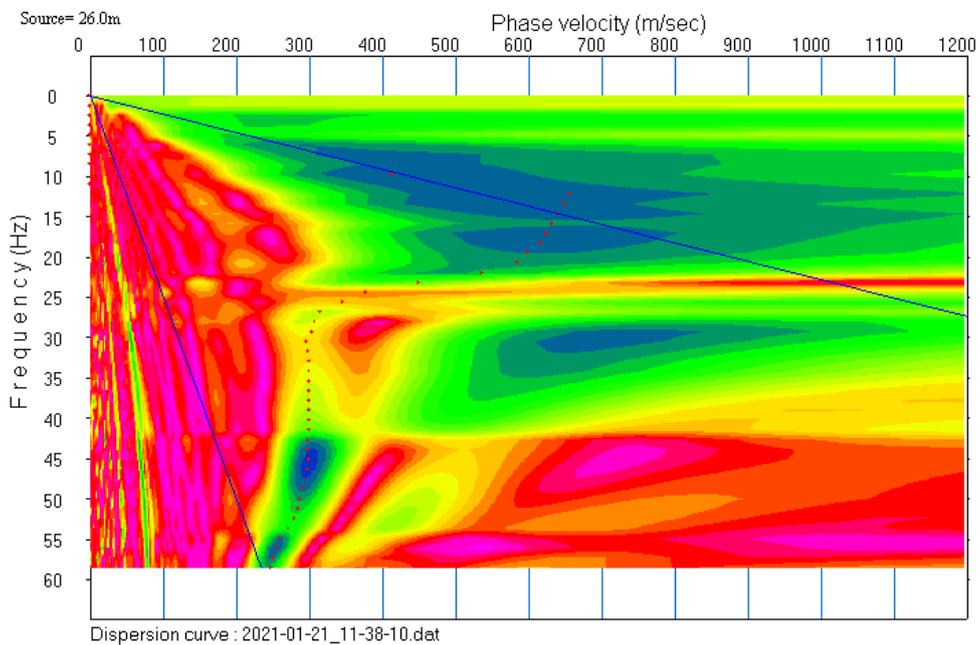


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

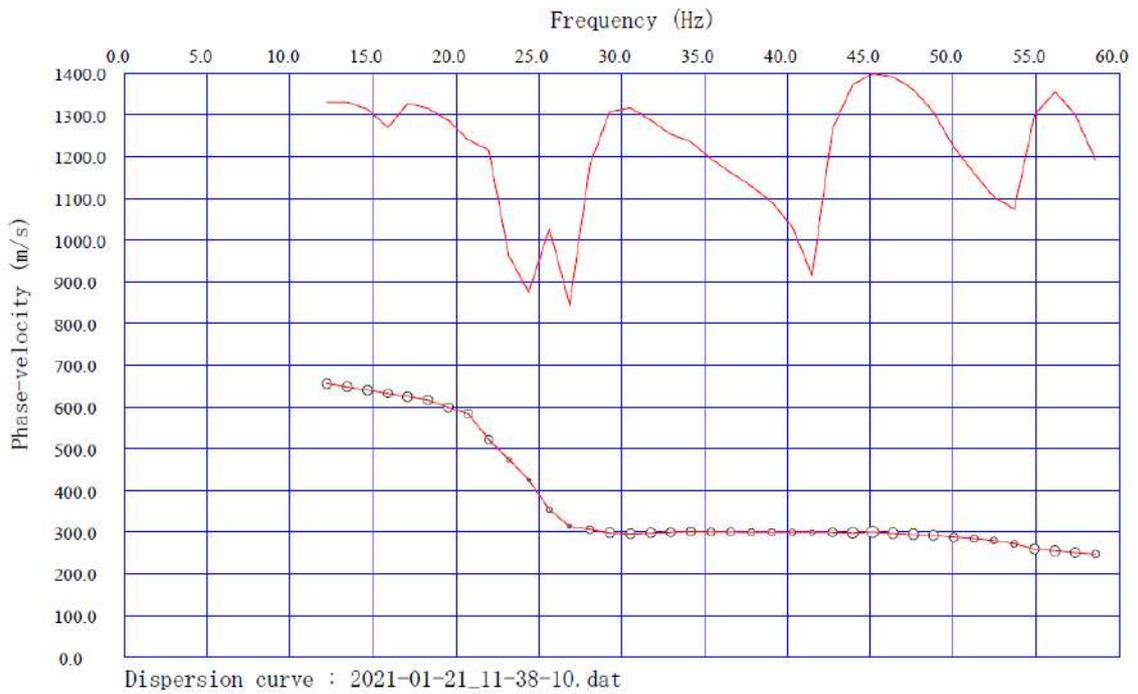


Fig.n.3: Curva di dispersione

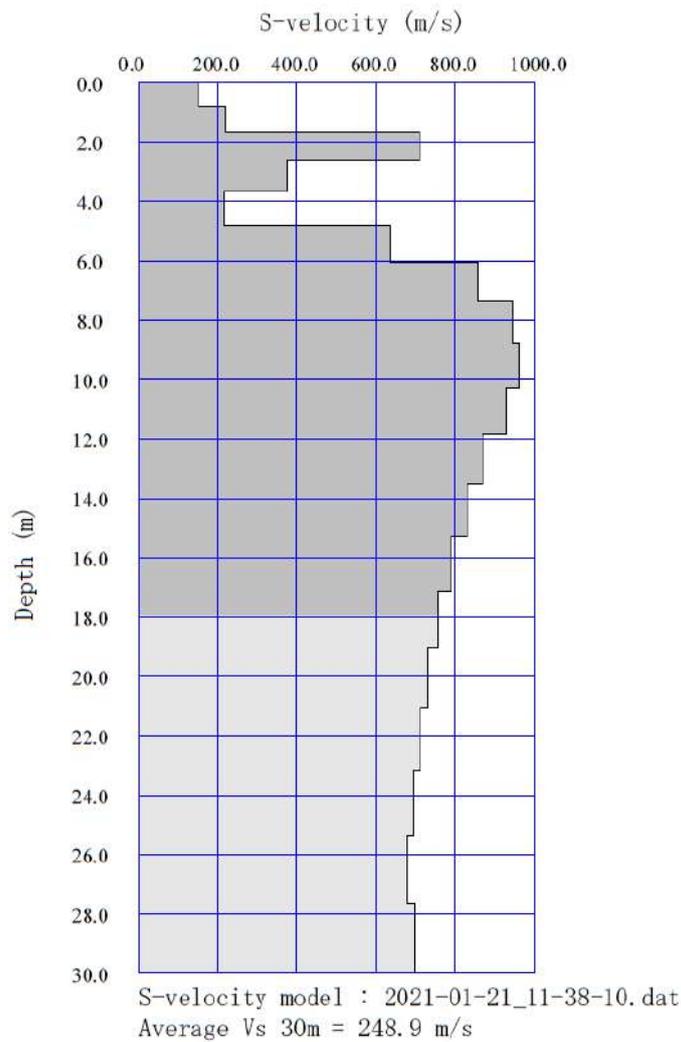


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

# Refraction Microtremor

ubicazione: Loc. Il Collaccio - Comune di Preci (PG) data: 21.12.2020  
rilievo: RE.MI\_010 coord. WGS84 42.886654,13.015528

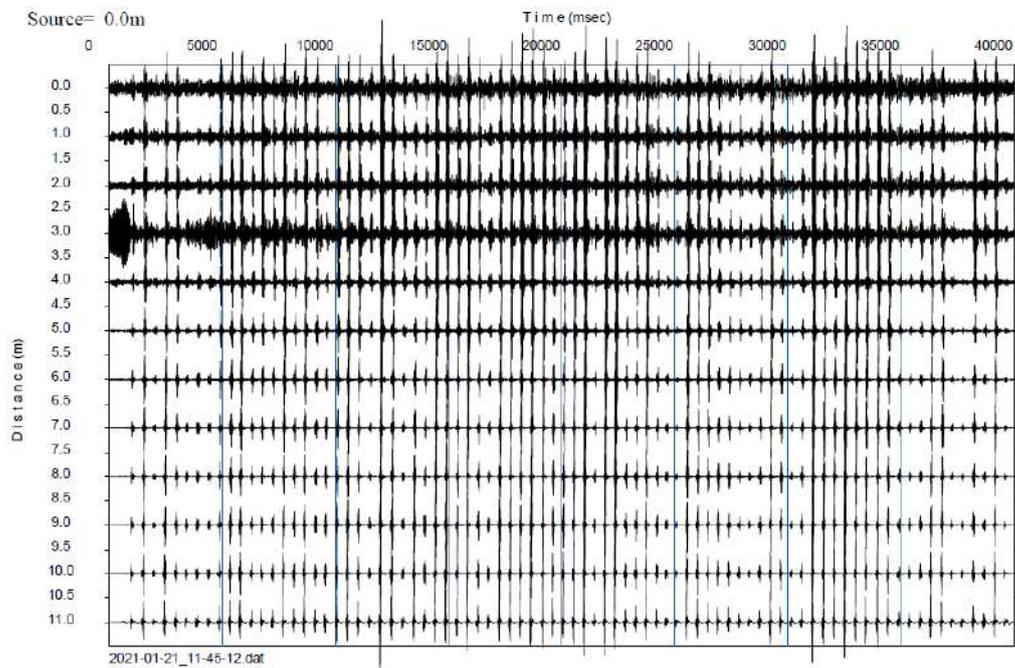


Fig.n.1: Time History

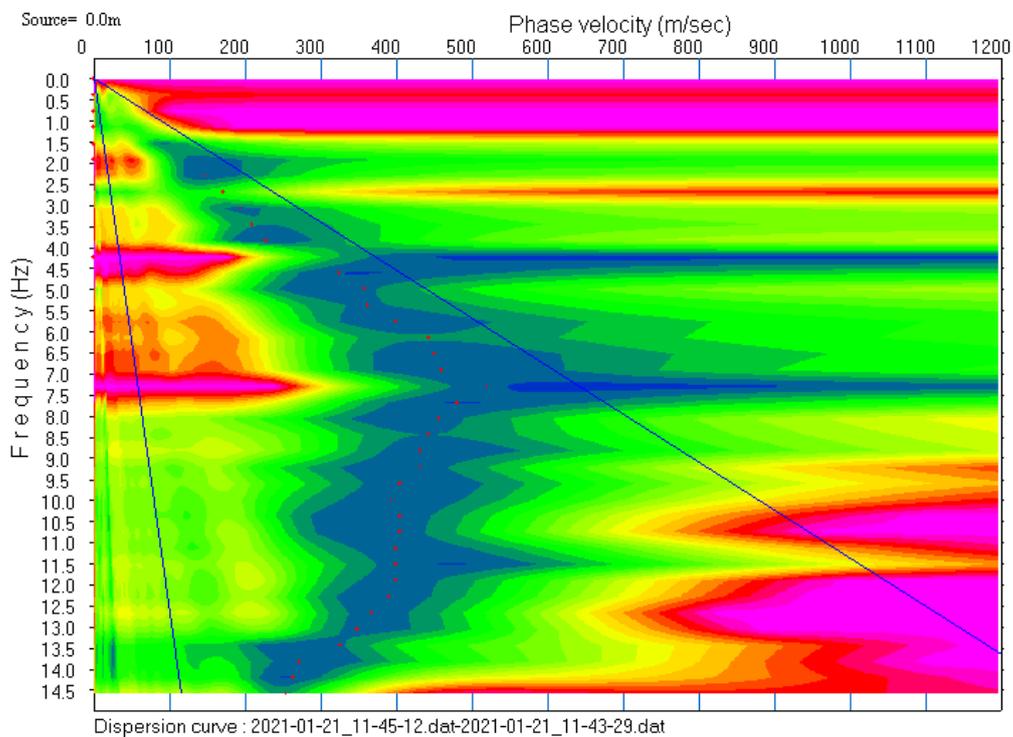


Fig.n.2: Diagramma spettro di potenza

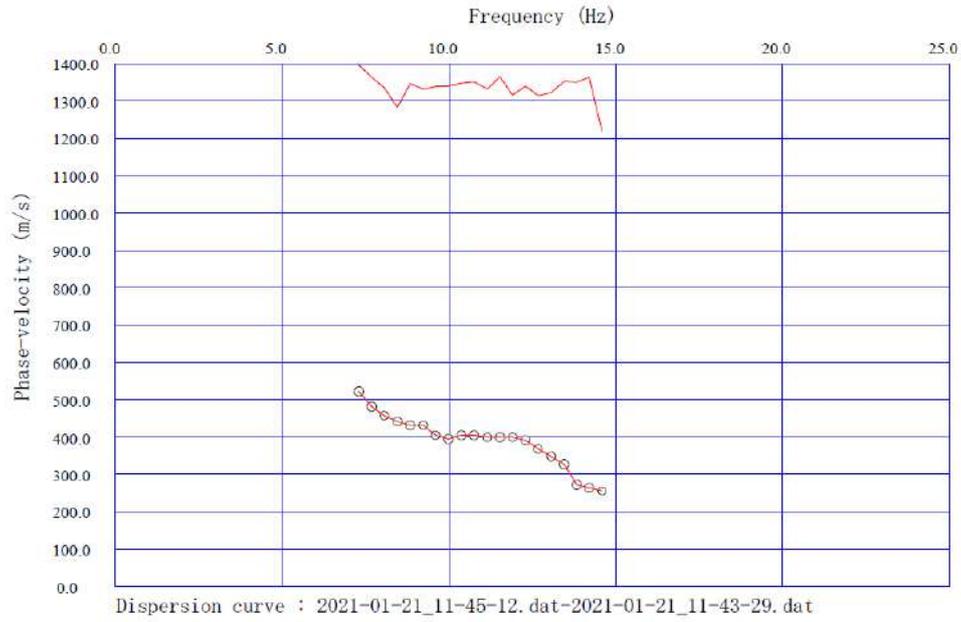


Fig.n.3: Curva di dispersione

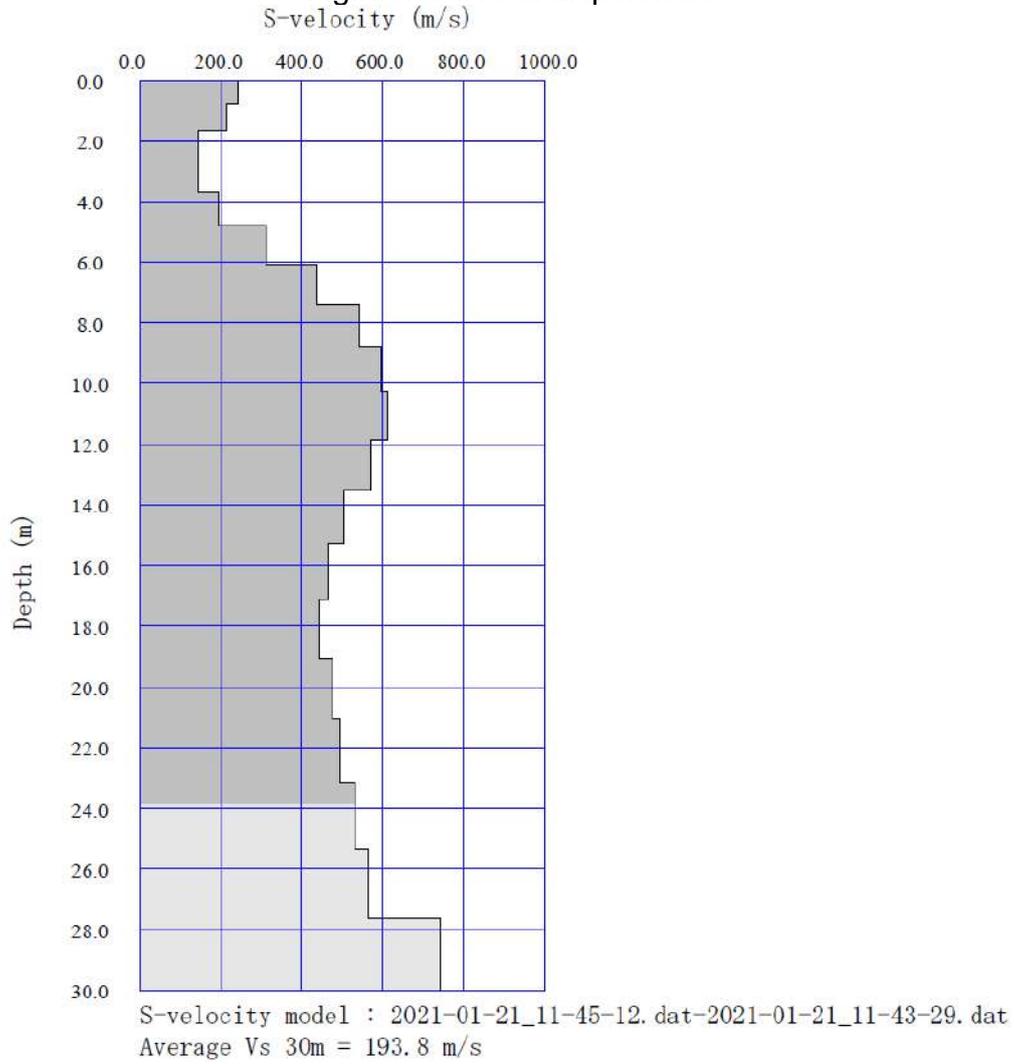
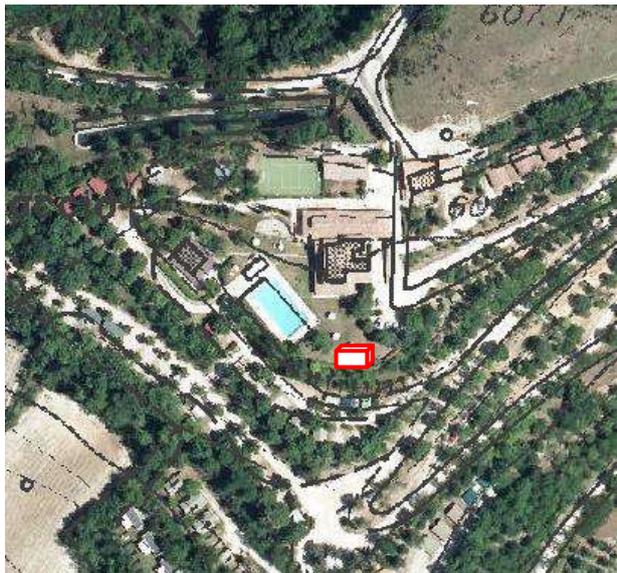


Fig.n.4: Profilo di velocità S-Waves

Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>10.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento Acquisitore		Sismometro Tipo	<b>velocimetro</b>
Frequenza Sismometro	<b>4.5 Hz</b>	Fondo scala	
Freq. Campionamento	<b>500 Hz</b>	GPS LOC	
Inizio Registrazione	<b>10:59</b>	Durata (sec)	<b>900</b>
NOME FILE	<b>Collaccio2_2020_12_10_10_27</b>	FORMATO FILE	<b>SAF</b>
Coordinate			
	GPS	UTM	<b>WGS84</b>
Latitudine			<b>42.887851°N</b>
Longitudine			<b>13.014570°E</b>
Quota (m)	<b>602</b>		

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. “Il Collaccio”  
**Eseguita nell’area adiacente la piscina**



estratto carta tecnica regionale ed orto e foto postazione strumentale

<b>INSTALLAZIONE SISMOMETRO: ACCOPPIAMENTO</b>			
<input type="checkbox"/> Roccia	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Sabbia	<input checked="" type="checkbox"/> Erba
<input checked="" type="checkbox"/> Terreno Riporto	<input type="checkbox"/> Terreno_compatto	<input type="checkbox"/> Terreno_bagnato	<input type="checkbox"/> Terreno_secco
<input type="checkbox"/> Cemento	<input type="checkbox"/> Sterrato	<input type="checkbox"/> Pavimentazione	<input type="checkbox"/> Marciapiede
<b>Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno:</b>			
(appoggiato, interrato, cementato) <b>ancorato con infissione dei supporti nel terreno</b>			

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : GEOLOGIA**

Roccia       Terreno       Detrito       Riporto

**altro/commento:** .....

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : POSIZIONAMENTO in**

Città\_via\_principale     Città\_via\_secondaria     Città\_cortile     Città\_parco  
 Strada\_principale     Strada\_secondaria     Mura     Mura\_antiche  
 Aperta\_campagna     Galleria     Cunicolo

**altro/commento:** su terreno di giardino privato

**INSTALLAZIONE GEOFONO : VICINANZA**

Fiume       Canale       Fabbrica       Cantiere  
 Lavori\_stradali     Alberi       Ponti       Viadotti  
 Mura       Gallerie       fognature  
 Edifici\_nessuno     Edifici\_scarsi     Edifici\_densi

distanza\_edificio\_vicino: ca m 12 numero\_piani\_edificio\_vicino: 1/2

**strutture\_sotterranee:** nessuna

**CONDIZIONI ATMOSFERICHE :**

vento\_forte       vento\_debole       no\_vento  
 pioggia\_forte       pioggia\_debole       no\_pioggia

**altro/commento...** giornata con nebbia

**RUMORE RILEVABILE:**

Auto\_nessuna       Auto\_poche       Auto\_tante  
 Mezzi\_pesanti\_nessuno     Mezzi\_pesanti\_pochi     Mezzi\_pesanti\_tanti  
 Pedoni\_nessuno       Pedoni\_pochi       Pedoni\_tanti

**ALTRE SORGENTI DI RUMORE**

Nessuna

.....

## SIGNAL AND WINDOWING

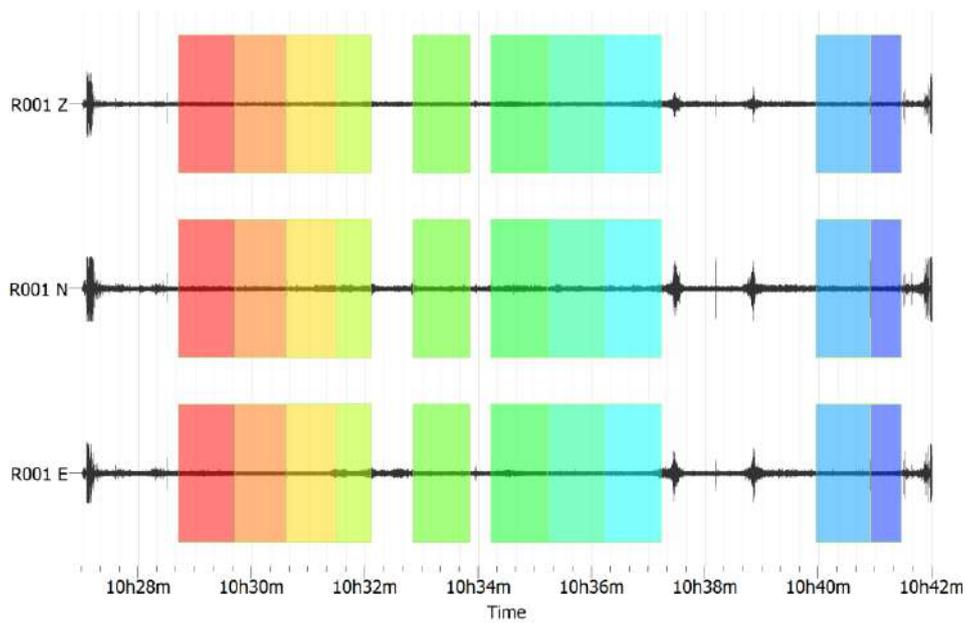
GEOPSY output version 3.1.0

Sampling frequency: 500 Hz

Recording start time: 2020/12/10 10:27

Recording length: 15 min

Windows count: 10



## HVSR ANALYSIS

Smoothing Type: Konno & Olmachi

Smoothing Constant: 40

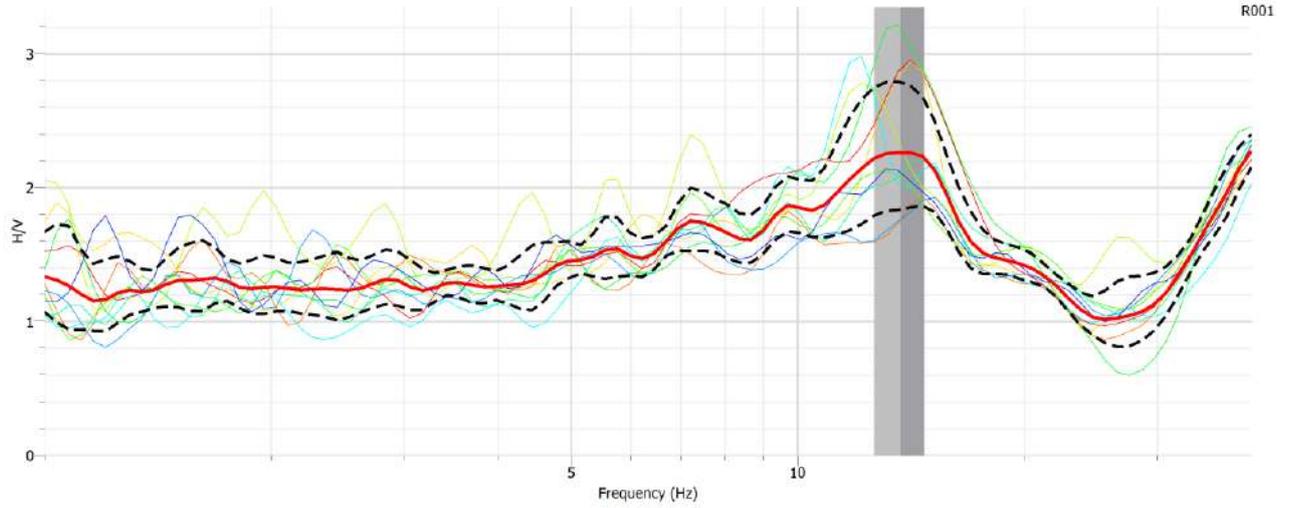
Window type: Tukey

**f0 = 13,6632 +/- 1.04648**

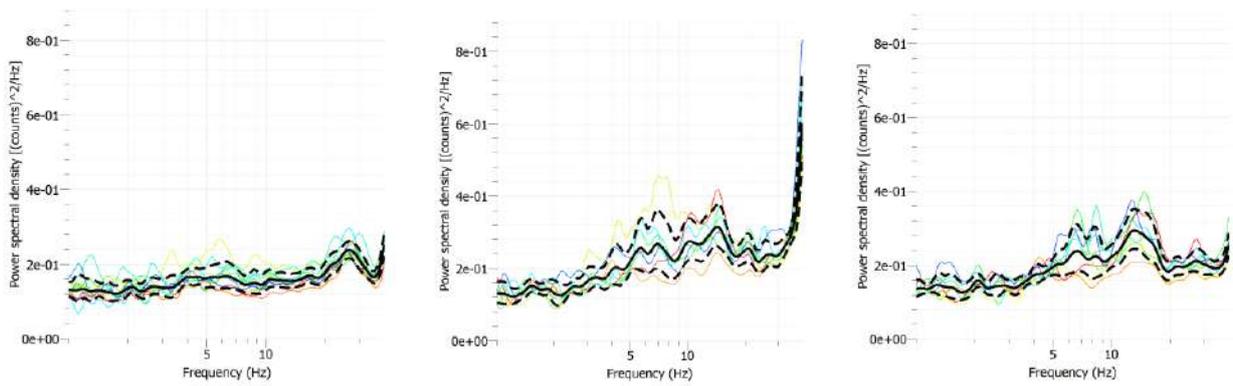
**A0 = 2.26218 [1.83693 2.78591]**

**Peak amplitude 2.27**

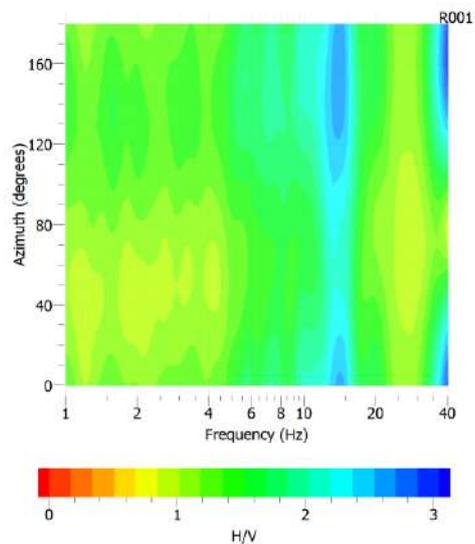
### FREQUENZA DI PICCO



### SPETTRI



### DIREZIONALITA' DEL SEGNALE



Campagna	Microzonazione	Data	11.12.2020
Sito	Il Collaccio	Operatore	Chinzari
Strumento Acquisitore		Sismometro Tipo	velocimetro
Frequenza Sismometro	4.5 Hz	Fondo scala	
Freq. Campionamento	500 Hz	GPS LOC	
Inizio Registrazione	10:59	Durata (sec)	900
NOME FILE	Collaccio2_2020_12_11_10_59	FORMATO FILE	SAF
Coordinate			
	GPS	UTM	WGS84
Latitudine			42.887505°N
Longitudine			13.013262°E
Quota (m)	567		

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. “Il Collaccio”

**Eseguita nell’area agricola a nord ovest dell’ultima fila di bungalow**



estratto carta tecnica regionale ed orto e foto postazione strumentale

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO: ACCOPPIAMENTO**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Roccia          | <input type="checkbox"/> Asfalto                     | <input type="checkbox"/> Sabbia          | <input checked="" type="checkbox"/> Erba |
| <input type="checkbox"/> Terreno Riporto | <input checked="" type="checkbox"/> Terreno_compatto | <input type="checkbox"/> Terreno_bagnato | <input type="checkbox"/> Terreno_secco   |
| <input type="checkbox"/> Cemento         | <input type="checkbox"/> Sterrato                    | <input type="checkbox"/> Pavimentazione  | <input type="checkbox"/> Marciapiede     |

**Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno:**

(appoggiato, interrato, cementato) **ancorato con infissione dei supporti nel terreno**

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : GEOLOGIA**

Roccia       Terreno       Detrito       Riporto

**altro/commento:** .....

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : POSIZIONAMENTO in**

Città\_via\_principale       Città\_via\_secondaria       Città\_cortile       Città\_parco  
 Strada\_principale       Strada\_secondaria       Mura       Mura\_antiche  
 Aperta\_campagna       Galleria       Cunicolo

**altro/commento:** su terreno agricolo incolto

**INSTALLAZIONE GEOFONO : VICINANZA**

Fiume       Canale       Fabbrica       Cantiere  
 Lavori\_stradali       Alberi       Ponti       Viadotti  
 Mura       Gallerie       fognature  
 Edifici\_nessuno       Edifici\_scarsi       Edifici\_densi

distanza\_edificio\_vicino: ca m 80 numero\_piani\_edificio\_vicino: 1/2

**strutture\_sotterranee:** nessuna

**CONDIZIONI ATMOSFERICHE :**

vento\_forte       vento\_debole       no\_vento  
 pioggia\_forte       pioggia\_debole       no\_pioggia

**altro/commento**...giornata con nebbia

**RUMORE RILEVABILE:**

Auto\_nessuna       Auto\_poche       Auto\_tante  
 Mezzi\_pesanti\_nessuno       Mezzi\_pesanti\_pochi       Mezzi\_pesanti\_tanti  
 Pedoni\_nessuno       Pedoni\_pochi       Pedoni\_tanti

**ALTRE SORGENTI DI RUMORE**

Nessuna

.....

## SIGNAL AND WINDOWING

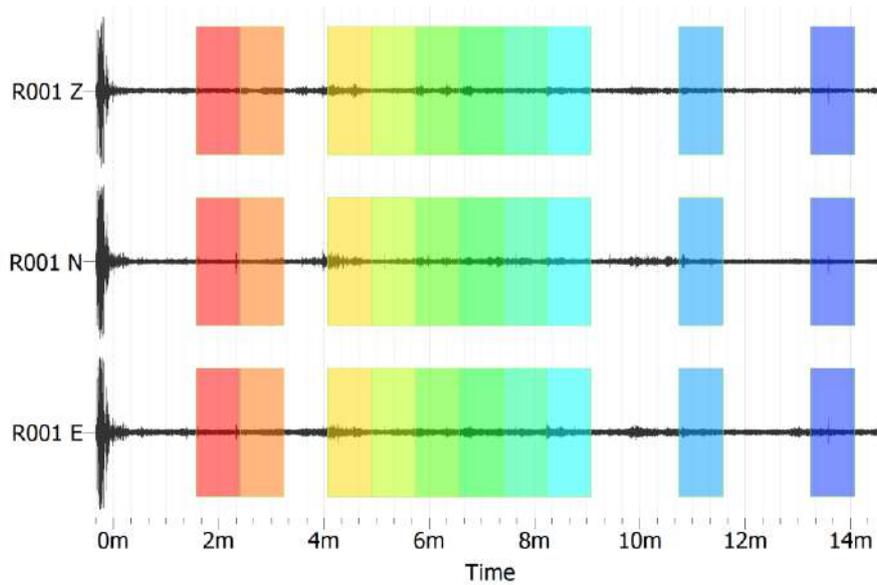
GEOPSY output version 3.1.0

Sampling frequency: 500 Hz

Recording start time: 2020/12/11 10:59

Recording length: 15 min

Windows count: 10



## HVSR ANALYSIS

Smoothing Type: Konno & Olmachi

Smoothing Constant: 40

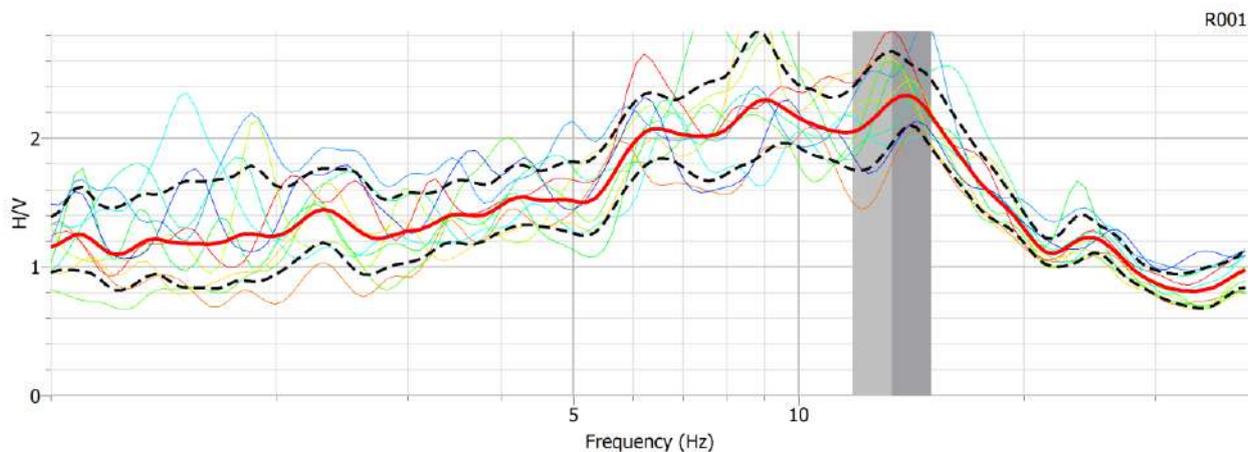
Window type: Tukey

**f0 =13,3332 [11.811 15.0515]**

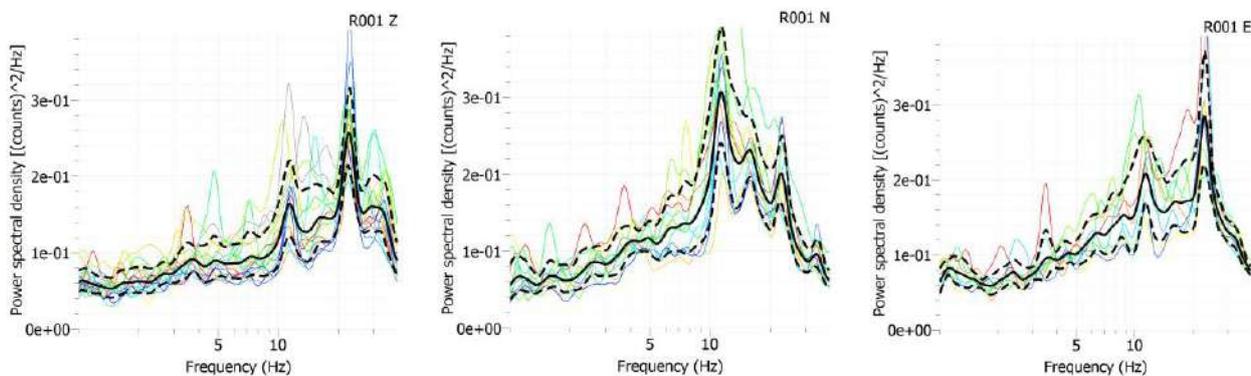
**A0 = 2.28688 [1.95725 2.67211]**

**Peak amplitude 2.32**

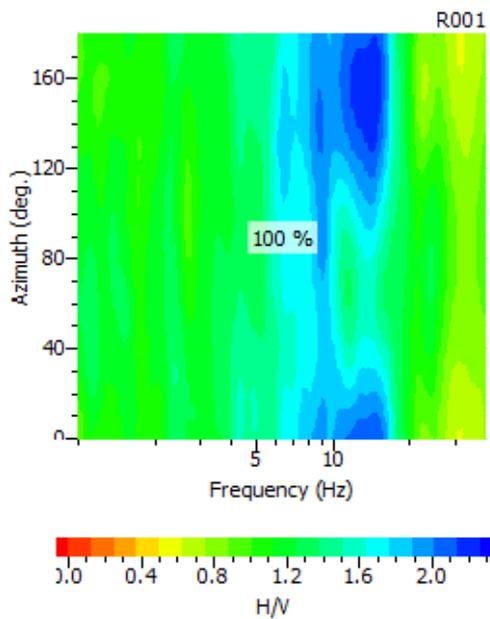
### FREQUENZA DI PICCO



### SPETTRI



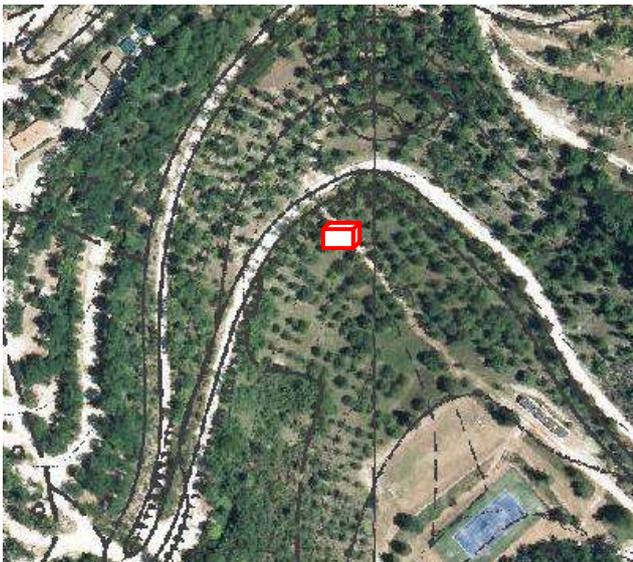
### DIREZIONALITA' DEL SEGNALE



Campagna	Microzonazione	Data	11.12.2020
Sito	Il Collaccio	Operatore	Chinzari
Strumento Acquisitore		Sismometro Tipo	velocimetro
Frequenza Sismometro	4.5 Hz	Fondo scala	
Freq. Campionamento	500 Hz	GPS LOC	
Inizio Registrazione	12:33	Durata (sec)	900
NOME FILE	Collaccio2_2020_12_11_12_33	FORMATO FILE	SAF
Coordinate			
	GPS	UTM	WGS84
Latitudine			42.886887°N
Longitudine			13.015895°E
Quota (m)	542		

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. “Il Collaccio”

**Eseguita lungo la scarpata prospiciente il campo da tennis**



estratto carta tecnica regionale ed orto e foto postazione strumentale

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO: ACCOPPIAMENTO**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Roccia          | <input type="checkbox"/> Asfalto                     | <input type="checkbox"/> Sabbia          | <input checked="" type="checkbox"/> Erba |
| <input type="checkbox"/> Terreno Riporto | <input checked="" type="checkbox"/> Terreno_compatto | <input type="checkbox"/> Terreno_bagnato | <input type="checkbox"/> Terreno_secco   |
| <input type="checkbox"/> Cemento         | <input type="checkbox"/> Sterrato                    | <input type="checkbox"/> Pavimentazione  | <input type="checkbox"/> Marciapiede     |

**Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno:**

(appoggiato, interrato, cementato) **ancorato con infissione dei supporti nel terreno**

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : GEOLOGIA**

Roccia       Terreno       Detrito       Riporto

**altro/commento:** .....

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : POSIZIONAMENTO in**

Città\_via\_principale       Città\_via\_secondaria       Città\_cortile       Città\_parco  
 Strada\_principale       Strada\_secondaria       Mura       Mura\_antiche  
 Aperta\_campagna       Galleria       Cunicolo

**altro/commento:** su terreno agricolo incolto

**INSTALLAZIONE GEOFONO : VICINANZA**

Fiume       Canale       Fabbrica       Cantiere  
 Lavori\_stradali       Alberi       Ponti       Viadotti  
 Mura       Gallerie       fognature  
 Edifici\_nessuno       Edifici\_scarsi       Edifici\_densi

distanza\_edificio\_vicino: ca m 110 numero\_piani\_edificio\_vicino: 1/2

**strutture\_sotterranee:** nessuna

**CONDIZIONI ATMOSFERICHE :**

vento\_forte       vento\_debole       no\_vento  
 pioggia\_forte       pioggia\_debole       no\_pioggia

**altro/commento:**...giornata serena assolata

**RUMORE RILEVABILE:**

Auto\_nessuna       Auto\_poche       Auto\_tante  
 Mezzi\_pesanti\_nessuno       Mezzi\_pesanti\_pochi       Mezzi\_pesanti\_tanti  
 Pedoni\_nessuno       Pedoni\_pochi       Pedoni\_tanti

**ALTRE SORGENTI DI RUMORE**

Nessuna

.....

## SIGNAL AND WINDOWING

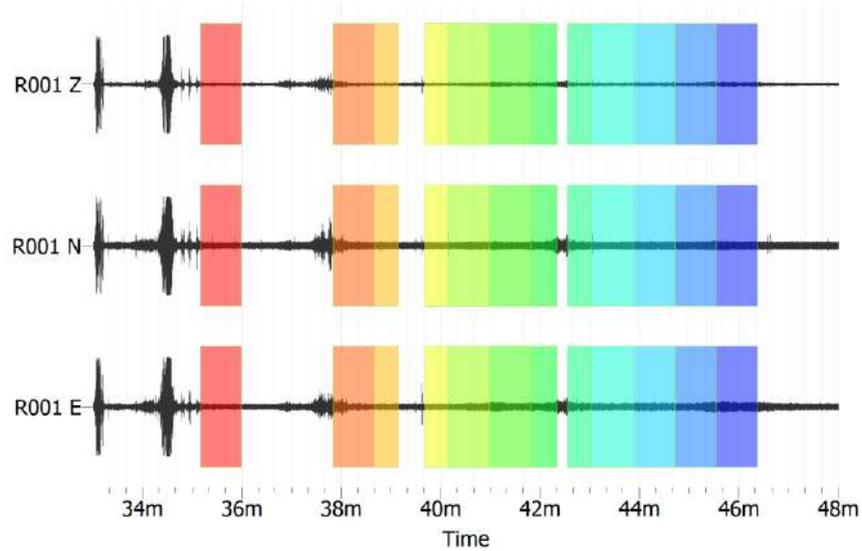
*GEOPSY output version 3.1.0*

Sampling frequency: 500 Hz

Recording start time: 2020/12/11 12:33

Recording length: 15 min

Windows count: 12



## HVSR ANALYSIS

Smoothing Type: Konno & Olmachi

Smoothing Constant: 40

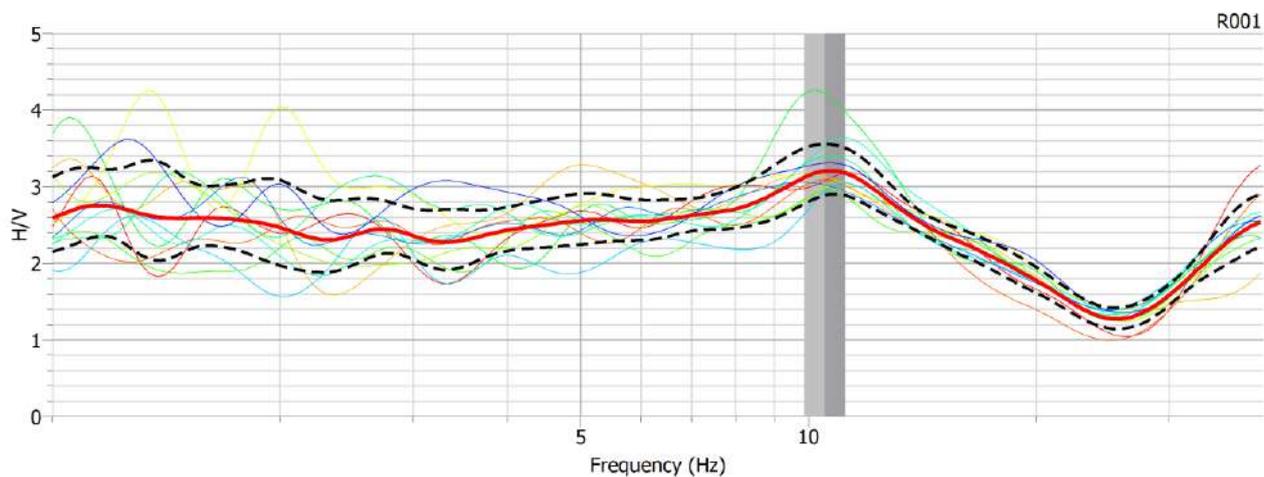
Window type: Tukey

**f0 = 13,5063 [9.86199 11.1926]**

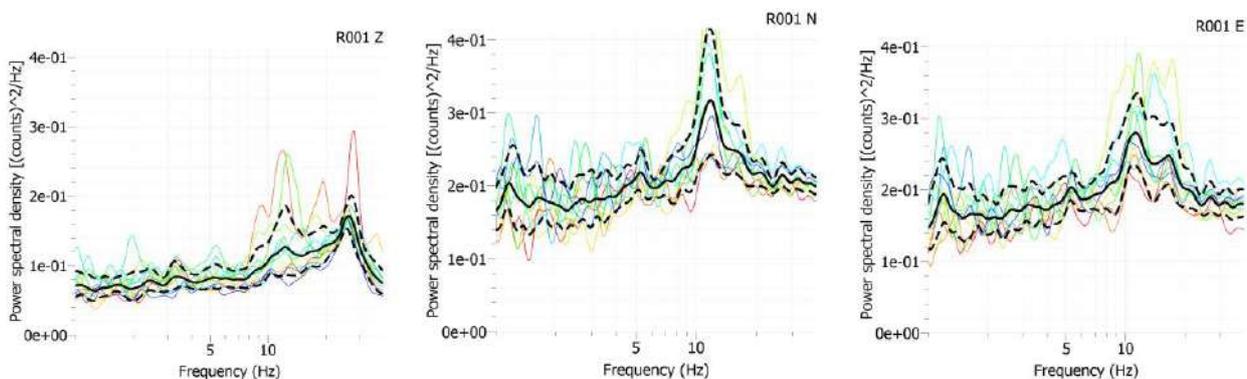
**A0 = 3.20416 [2.88644 3.55685]**

**Peak amplitude 3.29**

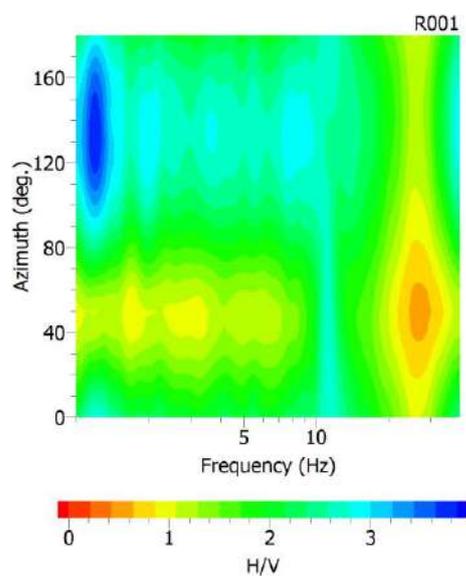
### FREQUENZA DI PICCO



### SPETTRI



### DIREZIONALITA' DEL SEGNALE



Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>15.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento Acquisitore		Sismometro Tipo	<b>velocimetro</b>
Frequenza Sismometro	<b>4.5 Hz</b>	Fondo scala	
Freq. Campionamento	<b>500 Hz</b>	GPS LOC	
Inizio Registrazione	<b>13:21</b>	Durata (sec)	<b>900</b>
NOME FILE	<b>Collaccio5a_2020_12_15_13_21</b>	FORMATO FILE	<b>SAF</b>
Coordinate			
	GPS	UTM	<b>WGS84</b>
Latitudine			<b>42.885992°N</b>
Longitudine			<b>13.014279°E</b>
Quota (m)	<b>551</b>		

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. “Il Collaccio”

**Eseguita nell’area parcheggio P4**



estratto carta tecnica regionale ed orto e foto postazione strumentale

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO: ACCOPIAMENTO**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Roccia | <input type="checkbox"/> Asfalto                     | <input type="checkbox"/> Sabbia          | <input type="checkbox"/> Erba          |
| <input type="checkbox"/> Terreno Riporto   | <input checked="" type="checkbox"/> Terreno compatto | <input type="checkbox"/> Terreno bagnato | <input type="checkbox"/> Terreno secco |
| <input type="checkbox"/> Cemento           | <input type="checkbox"/> Sterrato                    | <input type="checkbox"/> Pavimentazione  | <input type="checkbox"/> Marciapiede   |

**Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno:**

(appoggiato, interrato, cementato) **ancorato con infissione dei supporti nel terreno**

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : GEOLOGIA**

Roccia       Terreno       Detrito       Riporto

**altro/commento:** .....

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : POSIZIONAMENTO in**

Città\_via\_principale       Città\_via\_secondaria       Città\_cortile       Città\_parco  
 Strada\_principale       Strada\_secondaria       Mura       Mura\_antiche  
 Aperta\_campagna       Galleria       Cunicolo

**altro/commento:** su terreno

**INSTALLAZIONE GEOFONO : VICINANZA**

Fiume       Canale       Fabbrica       Cantiere  
 Lavori\_stradali       Alberi       Ponti       Viadotti  
 Mura       Gallerie       Fognature  
 Edifici\_nessuno       Edifici\_scarsi       Edifici\_densi

distanza\_edificio\_vicino: ca m 120 numero\_piani\_edificio\_vicino: 1/2

**strutture sotterranee:** nessuna

**CONDIZIONI ATMOSFERICHE :**

vento\_forte       vento\_debole       no\_vento  
 pioggia\_forte       pioggia\_debole       no\_pioggia

**altro/commento...**giornata nuvolosa

**RUMORE RILEVABILE:**

Auto\_nessuna       Auto\_poche       Auto\_tante  
 Mezzi\_pesanti\_nessuno       Mezzi\_pesanti\_pochi       Mezzi\_pesanti\_tanti  
 Pedoni\_nessuno       Pedoni\_pochi       Pedoni\_tanti

**ALTRE SORGENTI DI RUMORE**

Nessuna

.....

## SIGNAL AND WINDOWING

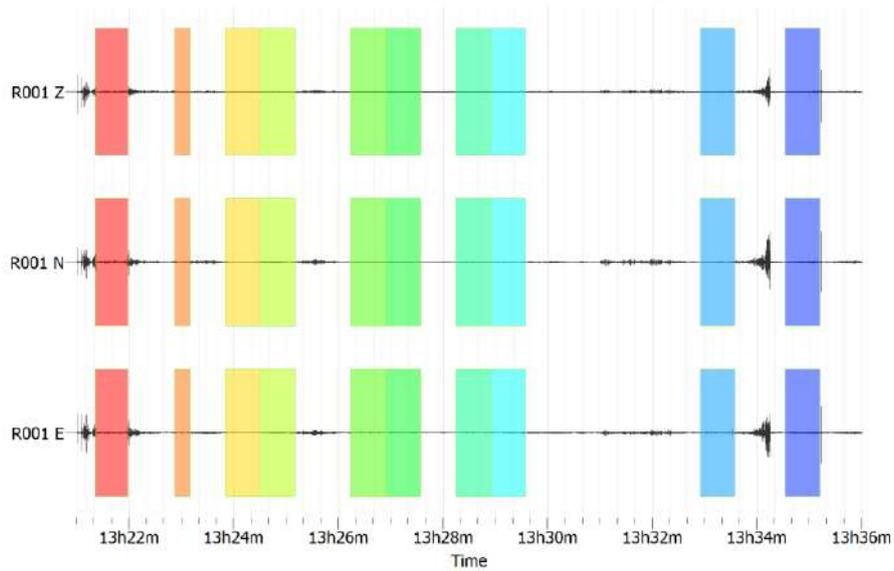
GEOPSY output version 2.1.0

Sampling frequency: 500 Hz

Recording start time: 2020/12/15 13:21

Recording length: 15 min

Windows count: 10



## HVSR ANALYSIS

Smoothing Type: Konno & Olmachi

Smoothing Constant: 40

Window type: Tukey

**f0 = 9,61197 +/- 0.499288**

**A0 = 2.49167 [2.28257 2.72034]**

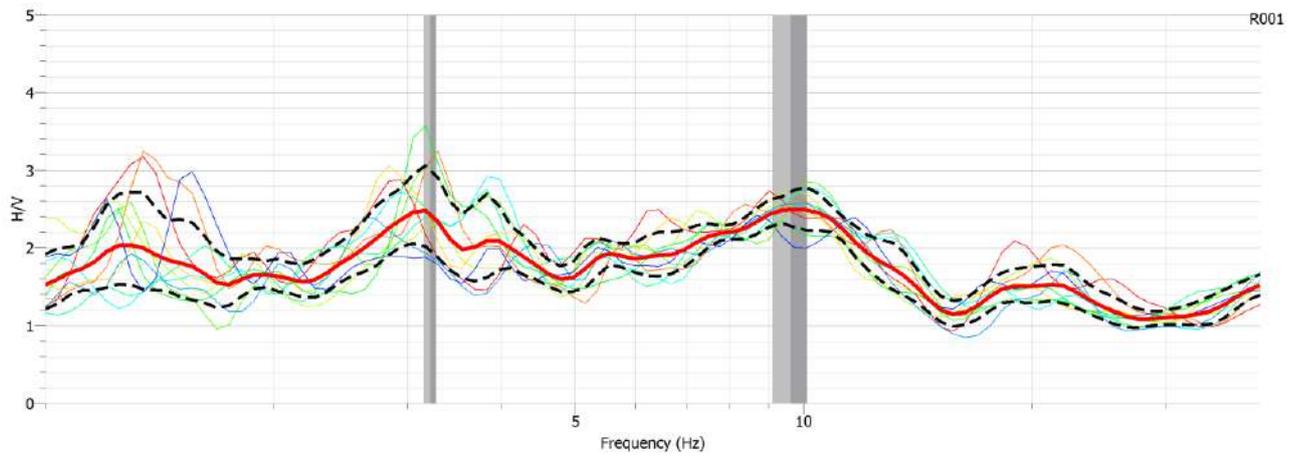
**Peak amplitude 9.65; 2.47**

**f1 = 3.21452 +/- 0.0622322**

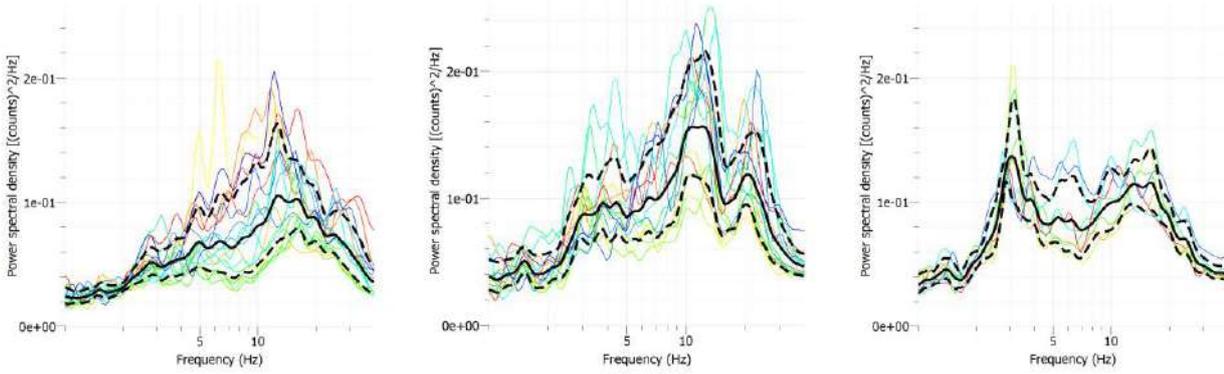
**A1 = 2.43525 [1.97131 3.00847]**

**Peak amplitude 3.19; 2.47**

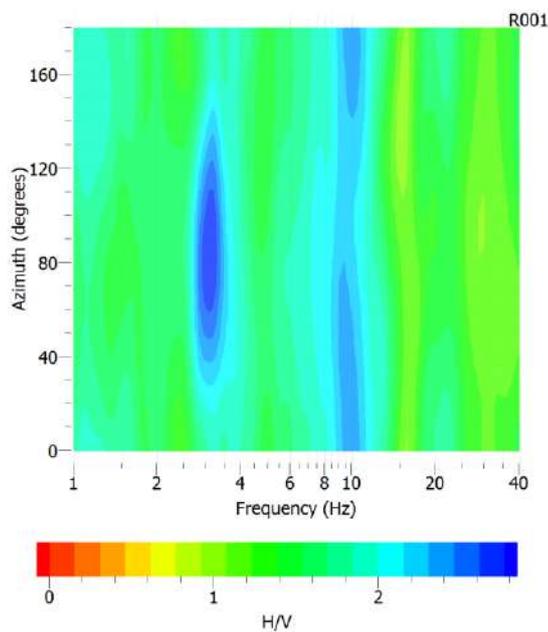
### FREQUENZA DI PICCO



### SPETTRI



### DIREZIONALITA' DEL SEGNALE



Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>15.12.2020</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento Acquisitore		Sismometro Tipo	<b>velocimetro</b>
Frequenza Sismometro	<b>4.5 Hz</b>	Fondo scala	
Freq. Campionamento	<b>500 Hz</b>	GPS LOC	
Inizio Registrazione	<b>13:21</b>	Durata (sec)	<b>900</b>
NOME FILE	<b>Collaccio5a_2020_12_15_13_49</b>	FORMATO FILE	<b>SAF</b>
Coordinate			
	GPS	UTM	<b>WGS84</b>
Latitudine			<b>42.885815°N</b>
Longitudine			<b>13.016365°E</b>
Quota (m)	<b>551</b>		

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. “Il Collaccio”

**Area adiacente il campo da tennis**



estratto carta tecnica regionale ed orto e foto postazione strumentale

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO: ACCOPPIAMENTO**

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Roccia          | <input type="checkbox"/> Asfalto                     | <input type="checkbox"/> Sabbia          | <input checked="" type="checkbox"/> Erba |
| <input type="checkbox"/> Terreno Riporto | <input checked="" type="checkbox"/> Terreno compatto | <input type="checkbox"/> Terreno bagnato | <input type="checkbox"/> Terreno secco   |
| <input type="checkbox"/> Cemento         | <input type="checkbox"/> Sterrato                    | <input type="checkbox"/> Pavimentazione  | <input type="checkbox"/> Marciapiede     |

**Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno:**

(appoggiato, interrato, cementato) **ancorato con infissione dei supporti nel terreno**

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : GEOLOGIA**

Roccia       Terreno       Detrito       Riporto

**altro/commento:** .....

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : POSIZIONAMENTO in**

Città\_via\_principale       Città\_via\_secondaria       Città\_cortile       Città\_parco  
 Strada\_principale       Strada\_secondaria       Mura       Mura\_antiche  
 Aperta\_campagna       Galleria       Cunicolo

**altro/commento:** su terreno

**INSTALLAZIONE GEOFONO : VICINANZA**

Fiume       Canale       Fabbrica       Cantiere  
 Lavori\_stradali       Alberi       Ponti       Viadotti  
 Mura       Gallerie       Fognature  
 Edifici\_nessuno       Edifici\_scarsi       Edifici\_densi

distanza\_edificio\_vicino: ca m 200 numero\_piani\_edificio\_vicino: 1/2

**strutture sotterranee:** nessuna

**CONDIZIONI ATMOSFERICHE :**

vento\_forte       vento\_debole       no\_vento  
 pioggia\_forte       pioggia\_debole       no\_pioggia

**altro/commento...**giornata nuvolosa

**RUMORE RILEVABILE:**

Auto\_nessuna       Auto\_poche       Auto\_tante  
 Mezzi\_pesanti\_nessuno       Mezzi\_pesanti\_pochi       Mezzi\_pesanti\_tanti  
 Pedoni\_nessuno       Pedoni\_pochi       Pedoni\_tanti

**ALTRE SORGENTI DI RUMORE**

Nessuna

.....

## SIGNAL AND WINDOWING

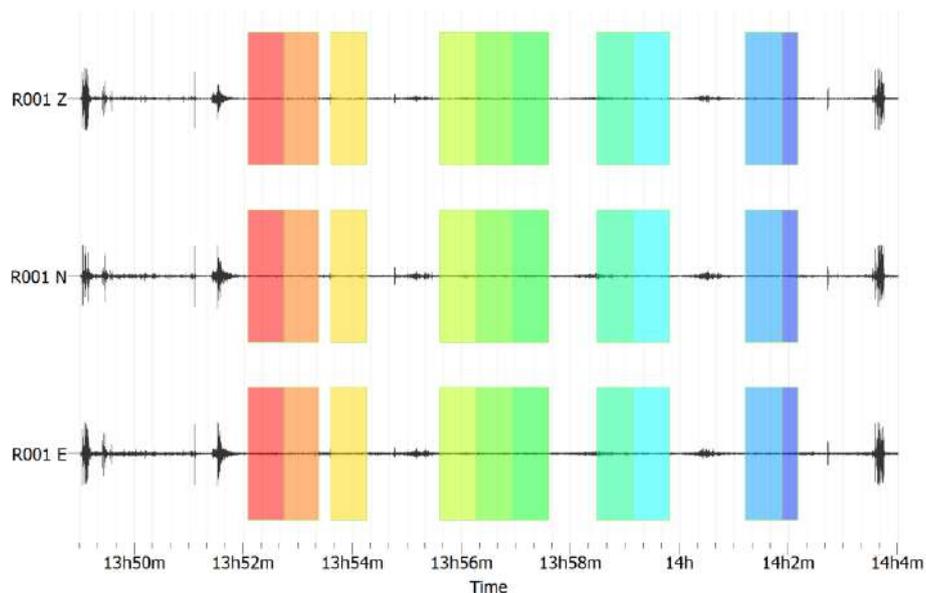
GEOPSY output version 2.1.0

Sampling frequency: 500 Hz

Recording start time: 2020/12/15 13:49

Recording length: 15 min

Windows count: 10



## HVSR ANALYSIS

Smoothing Type: Konno & Olmachi

Smoothing Constant: 40

Window type: Tukey

**f0 = 5,26628 +/- 0.850634**

**A0 = 3.20312 [2.87607 3.56753]**

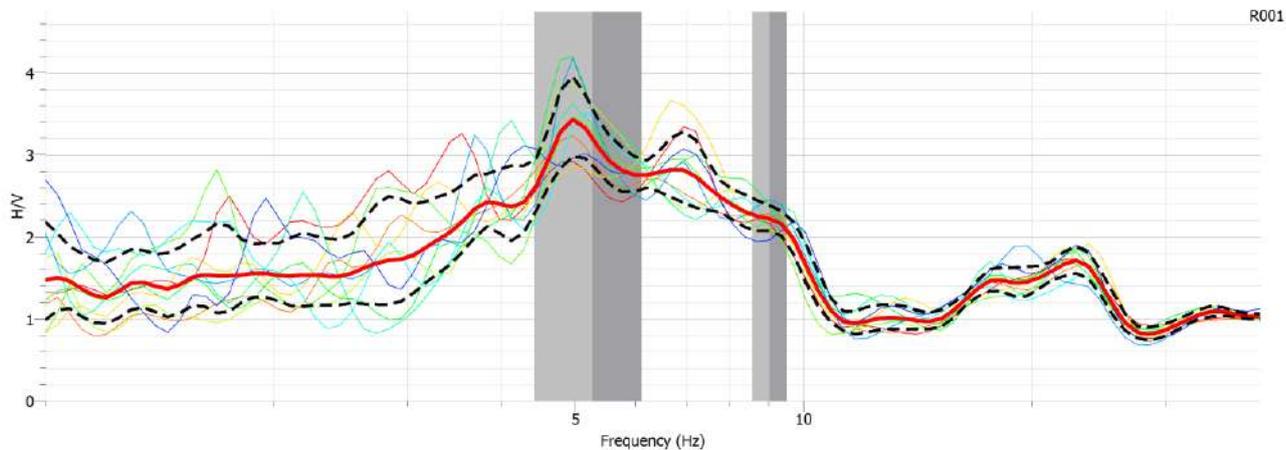
**Peak amplitude 5.32; 3.16**

**f1 = 9.02122 +/- 0.47346**

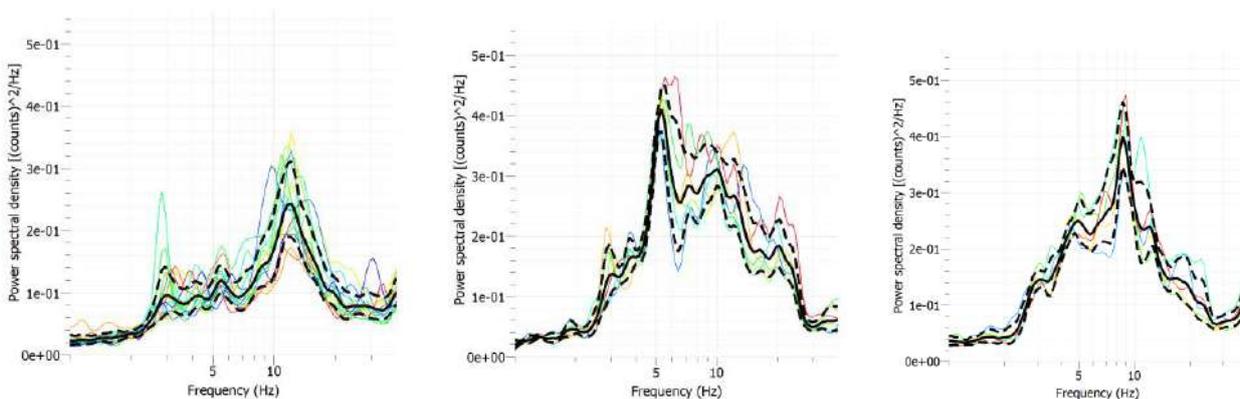
**A1 = 2.22328 [2.07141 32.38629]**

**Peak amplitude 9.01; 2.23**

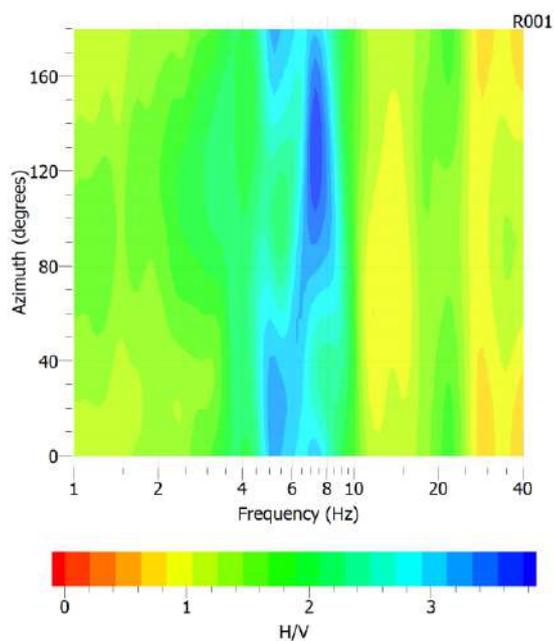
### FREQUENZA DI PICCO



### SPETTRI



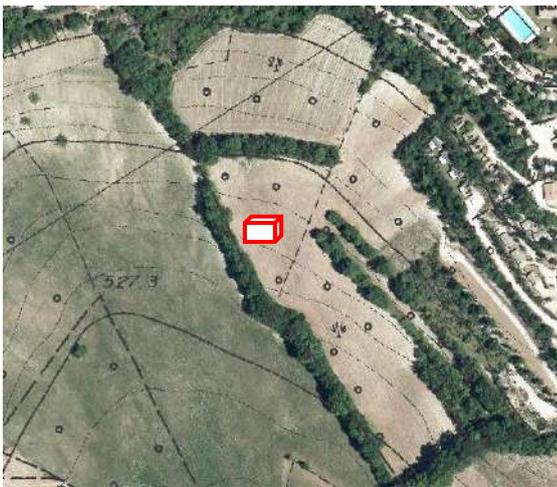
### DIREZIONALITA' DEL SEGNALE



Campagna	<b>Microzonazione</b>	Data	<b>21.01.2021</b>
Sito	<b>Il Collaccio</b>	Operatore	<b>Chinzari</b>
Strumento Acquisitore		Sismometro Tipo	<b>velocimetro</b>
Frequenza Sismometro	<b>4.5 Hz</b>	Fondo scala	
Freq. Campionamento	<b>500 Hz</b>	GPS LOC	
Inizio Registrazione	<b>10:17</b>	Durata (sec)	<b>900</b>
NOME FILE	<b>Collaccio7 21_2021_1_21_10_17</b>	FORMATO FILE	<b>SAF</b>
Coordinate			
	GPS	UTM	<b>WGS84</b>
Latitudine			<b>42.886837°N</b>
Longitudine			<b>13.012262°E</b>
Quota (m)	<b>540</b>		

**Indicazioni sul Sito:** Comune di Preci (PG) – loc. “Il Collaccio”

**In corrispondenza del Sondaggio a carotaggio n. 2**



estratto carta tecnica regionale ed orto e foto postazione strumentale

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO: ACCOPPIAMENTO**

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Roccia          | <input type="checkbox"/> Asfalto          | <input type="checkbox"/> Sabbia          | <input checked="" type="checkbox"/> Erba          |
| <input type="checkbox"/> Terreno Riporto | <input type="checkbox"/> Terreno compatto | <input type="checkbox"/> Terreno bagnato | <input checked="" type="checkbox"/> Terreno secco |
| <input type="checkbox"/> Cemento         | <input type="checkbox"/> Sterrato         | <input type="checkbox"/> Pavimentazione  | <input type="checkbox"/> Marciapiede              |

**Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno:**

(appoggiato, interrato, cementato) **ancorato con infissione dei supporti nel terreno**

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : GEOLOGIA**

Roccia       Terreno       Detrito       Riporto

**altro/commento:** .....

**INSTALLAZIONE SISMOMETRO : POSIZIONAMENTO in**

Città\_via\_principale       Città\_via\_secondaria       Città\_cortile       Città\_parco  
 Strada\_principale       Strada\_secondaria       Mura       Mura\_antiche  
 Aperta\_campagna       Galleria       Cunicolo

**altro/commento:** su terreno

**INSTALLAZIONE GEOFONO : VICINANZA**

Fiume       Canale       Fabbrica       Cantiere  
 Lavori\_stradali       Alberi       Ponti       Viadotti  
 Mura       Gallerie       Fognature  
 Edifici\_nessuno       Edifici\_scarsi       Edifici\_densi

distanza\_edificio\_vicino: ca m 500 numero\_piani\_edificio\_vicino: 1/2

**strutture sotterranee:** nessuna

**CONDIZIONI ATMOSFERICHE :**

vento\_forte       vento\_debole       no\_vento  
 pioggia\_forte       pioggia\_debole       no\_pioggia

**altro/commento...**giornata nuvolosa

**RUMORE RILEVABILE:**

Auto\_nessuna       Auto\_poche       Auto\_tante  
 Mezzi\_pesanti\_nessuno       Mezzi\_pesanti\_pochi       Mezzi\_pesanti\_tanti  
 Pedoni\_nessuno       Pedoni\_pochi       Pedoni\_tanti

**ALTRE SORGENTI DI RUMORE**

Nessuna

.....

### SIGNAL AND WINDOWING

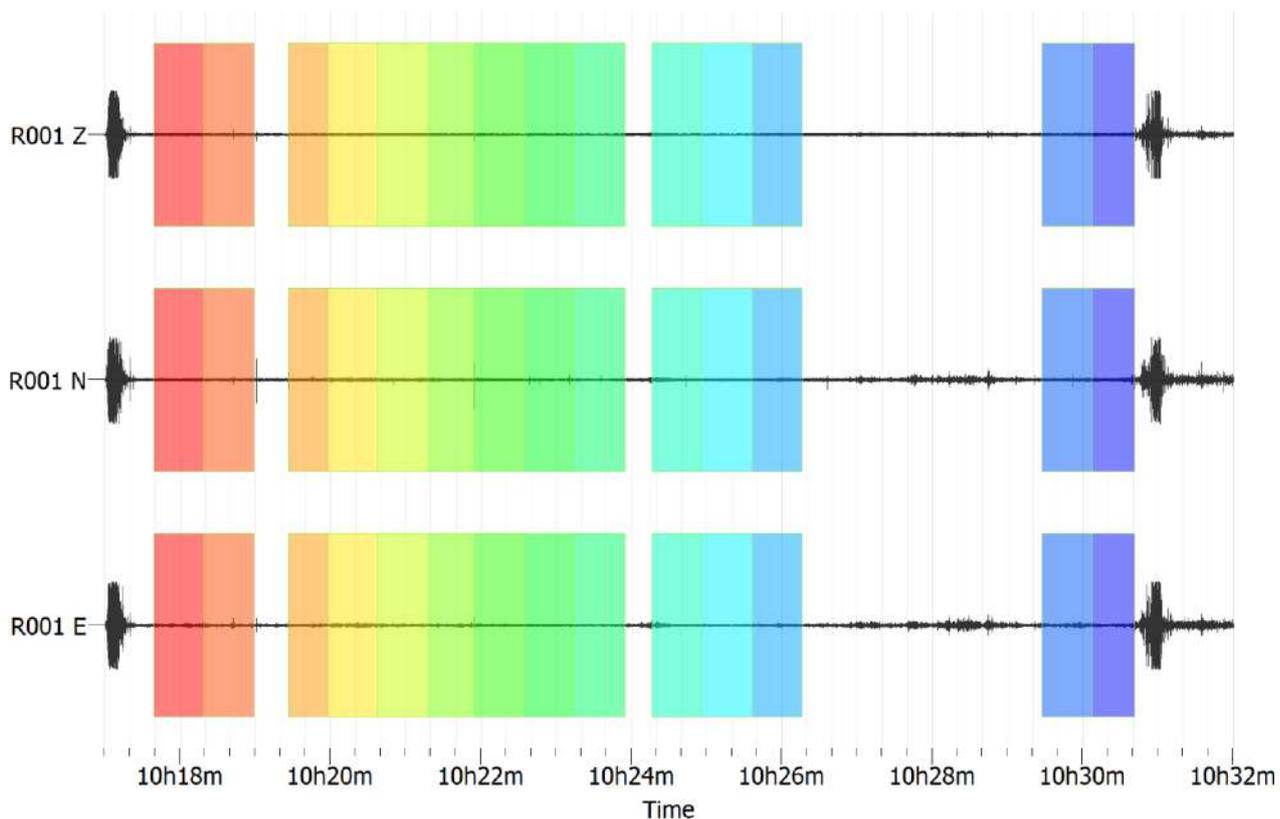
GEOPSY output version 2.1.0

Sampling frequency: 500 Hz

Recording start time: 2021/01/21 10:17

Recording length: 15 min

Windows count: 14



### HVSR ANALYSIS

Smoothing Type: Konno & Olmachi

Smoothing Constant: 40

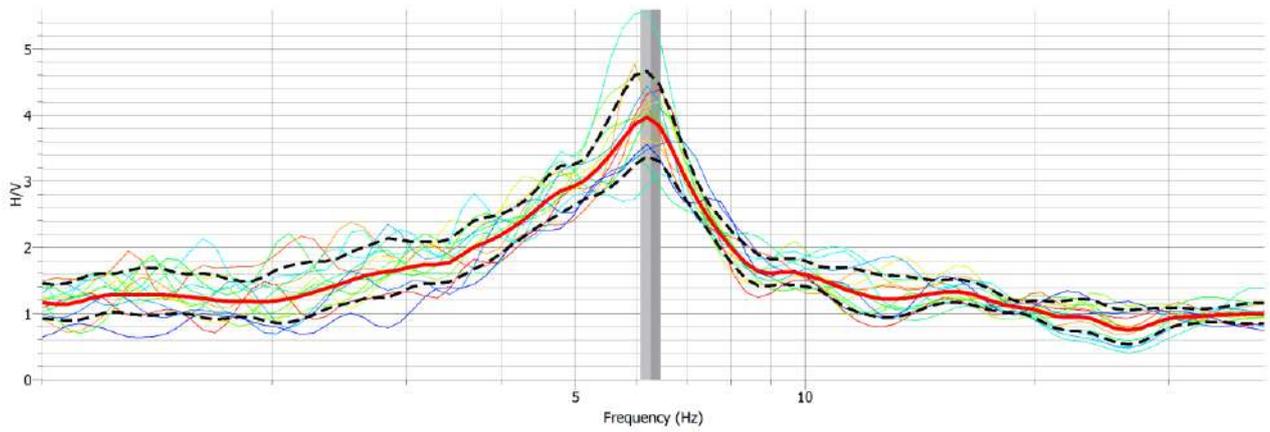
Window type: Tukey

**f0 = 6,27702 +/- 0.19393**

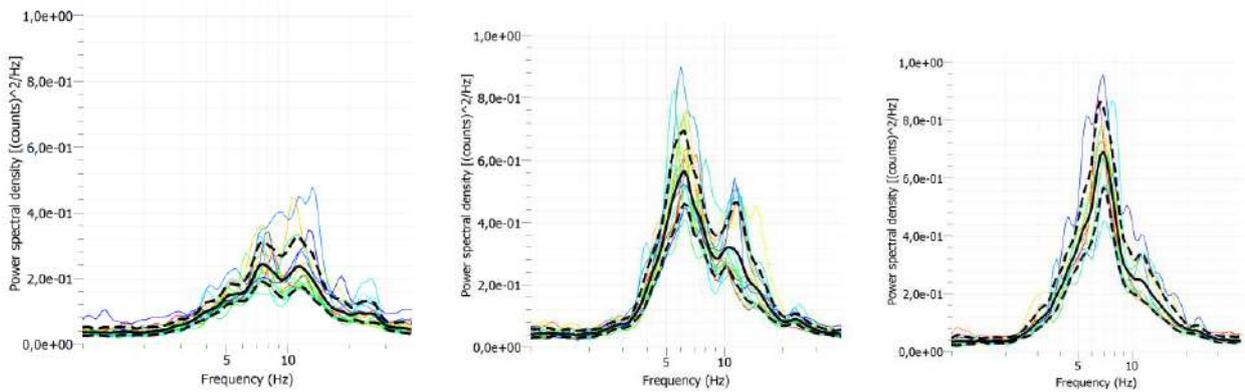
**A0 = 3.93 [3.35678,4.60485]**

**Peak amplitude 6.27; 3.97**

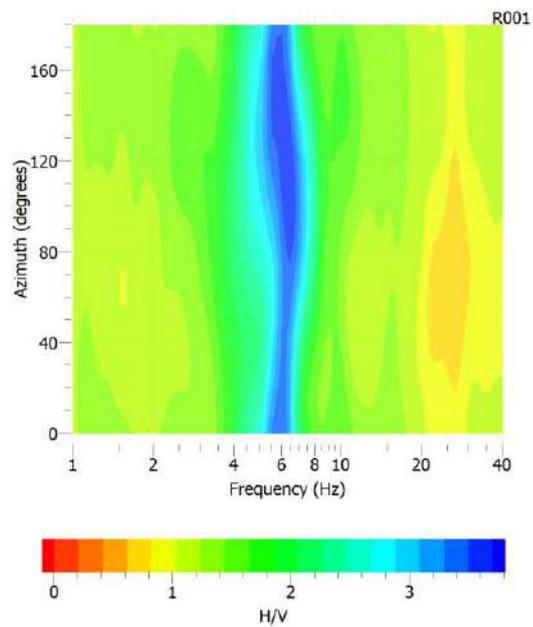
### FREQUENZA DI PICCO



### SPETTRI



### DIREZIONALITA' DEL SEGNALE



# **CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO**



# GEO ECO TEST

## LABORATORIO TERRE

Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geocotest@gmail.com

### SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,0-1,2

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

\* campione disturbato

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	19,30	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	16,42	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$		kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_{imm}$		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	17,49	%	
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%	
LIMITE DI RITIRO	LR		%	
INDICE DI CONSISTENZA	Ic			
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	25*	°	
COESIONE DRENATA	c'	14*	kPa	
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	16	°	
COESIONE RESIDUA	c <sub>res</sub>	2,0	kPa	
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>				
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO+ARGILLA (%)	
(% trattenuta al setaccio n°200)	25,84	15,31	58,85	
PARTE FINA	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)	
(% passante al setaccio n°200)				
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006				
INDICE DI GRUPPO				

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**GEO ECO TEST**  
**LABORATORIO TERRE**

Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Mail: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,0-1,2

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>	<b>Q4</b>
------------------------------	-----------



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170

Email: geocotest@gmail.com

**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:** 135/20

**N° CERTIFICATO:** 1160/20

**SONDAGGIO:** 1

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**CAMPIONE:** 1

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**PROFONDITA':** 1,0-1,2

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Tara Contenitore	63,71 g
Massa umida del terreno + Tara	271,35 g
Massa secca del terreno + Tara	240,44 g
Massa Netta Secca del terreno	176,73 g
<b>Massa del contenuto in Acqua nel terreno</b>	30,92 g
<b>MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (w)</b>	<b>17,49</b> %

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

Volume Fustella	40,00 cm <sup>3</sup>
Tara Fustella	59,03 g
Massa del Terreno e della Fustella	136,22 g
<b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME (γ)</b>	<b>19,30</b> kN/m <sup>3</sup>

**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° (gw)			(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 (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )
<b>Valore medio (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*David Severini*

*Fabio Bonazzi Bonaca*



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,0-1,2

**N° CERTIFICATO:** 1161/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

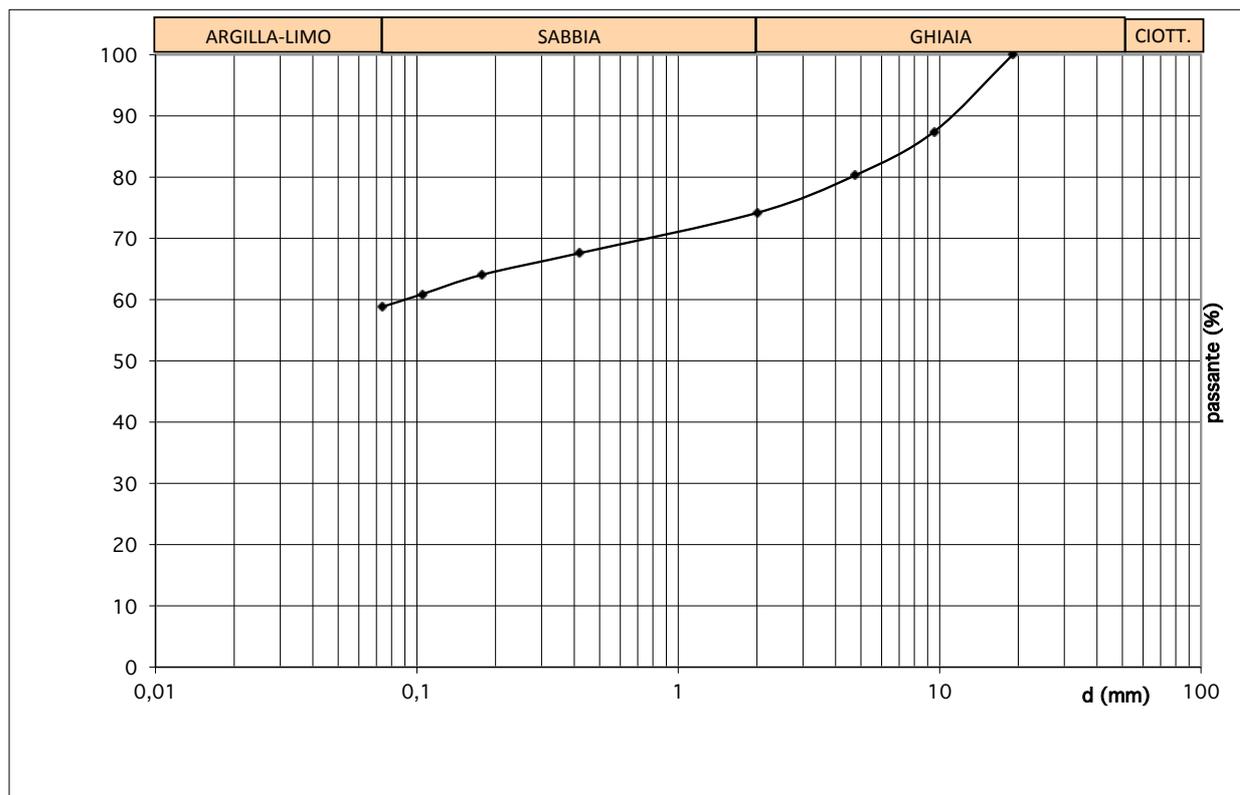
**Tipo di prova:** per via umida

**Umidità (%) :** 13,7

**Peso totale del campione (g):** 832

**Peso secco (g) :** 731

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/4	19,05	0	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>
3/8	9,53	92	<b>12,58</b>	<b>87,42</b>
N4	4,76	144	<b>19,69</b>	<b>80,31</b>
N10	2,00	189	<b>25,84</b>	<b>74,16</b>
N40	0,42	237	<b>32,40</b>	<b>67,60</b>
N80	0,177	263	<b>35,95</b>	<b>64,05</b>
N140	0,105	286	<b>39,10</b>	<b>60,90</b>
N200	0,074	301	<b>41,15</b>	<b>58,85</b>



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 1/1



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,0-1,2

**N° CERTIFICATO:** 1162/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

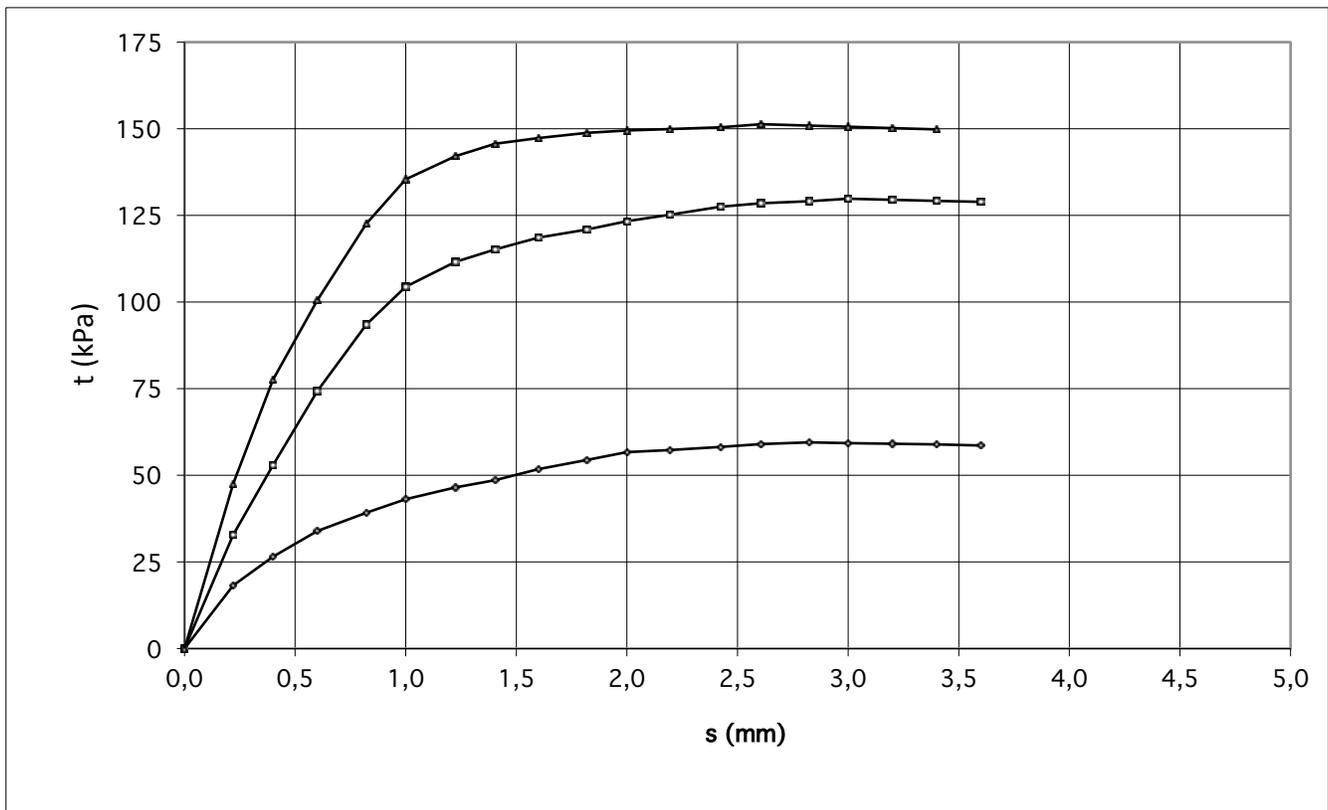
**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,85	19,83	19,81
Contenuto naturale d'acqua (%)	17,49	17,49	17,49
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

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,0-1,2

**N° CERTIFICATO:** 1162/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	18,2	32,8	47,5
0,4	26,5	52,9	77,6
0,6	33,9	74,3	100,5
0,8	39,2	93,5	122,6
1,0	43,1	104,4	135,4
1,2	46,5	111,6	142,1
1,4	48,6	115,2	145,7
1,6	51,8	118,6	147,3
1,8	54,4	120,9	148,8
2,0	56,7	123,3	149,5
2,2	57,3	125,2	149,9
2,4	58,2	127,5	150,4
2,6	59,0	128,5	151,3
2,8	59,5	129,1	150,9
3,0	59,3	129,8	150,6
3,2	59,1	129,5	150,2
3,4	58,9	129,2	149,8
3,6	58,6	128,9	
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20  
**SONDAGGIO:** 1  
**CAMPIONE:** 1  
**PROFONDITA':** 1,0-1,2

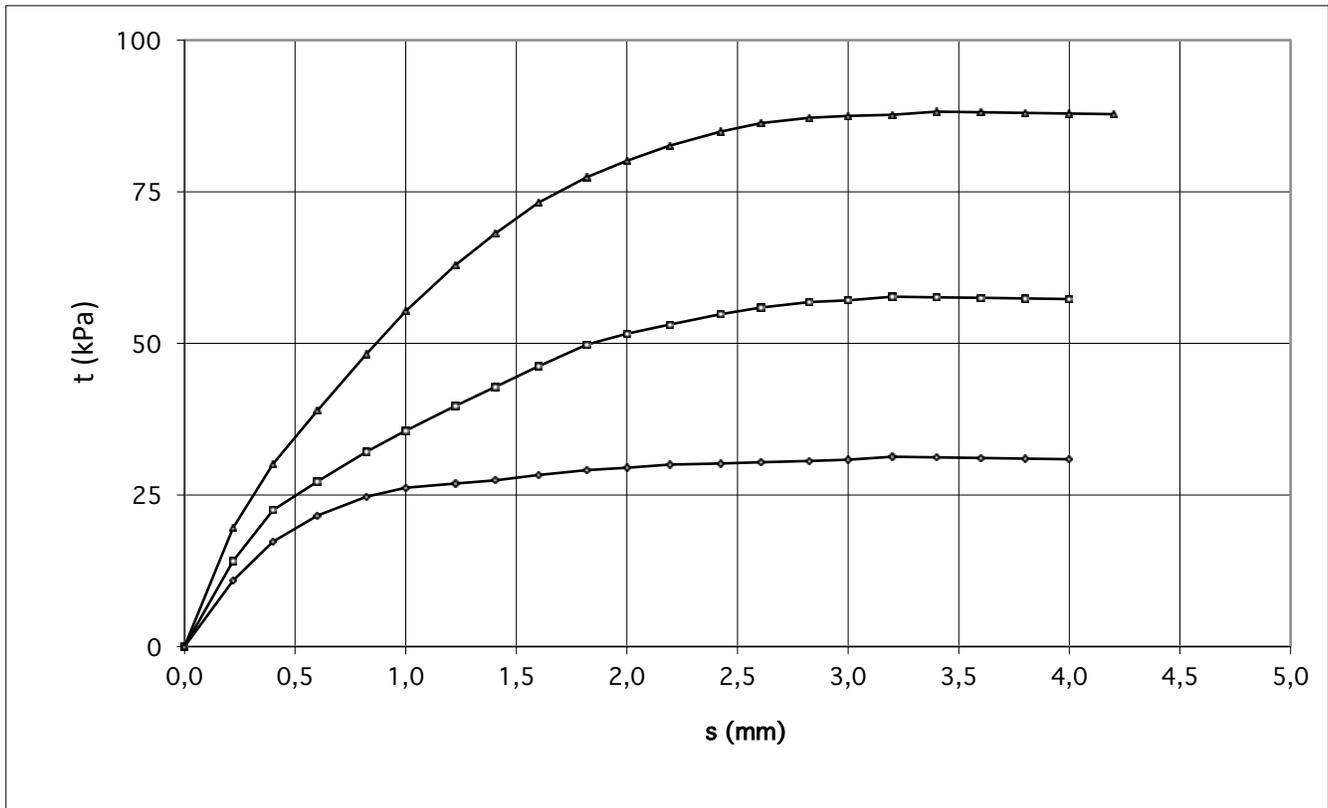
**N° CERTIFICATO:** 1163/20  
**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni  
**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci  
**DATA INIZIO:** 23/12/20  
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,85	19,83	19,81
Contenuto naturale d'acqua (%)	17,49	17,49	17,49
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,006		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	Residuo		

Eseguiti n°6 cicli di taglio successivi al primo



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

*David Severini*

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*



**N° D'ORDINE:** 135/20  
**SONDAGGIO:** 1  
**CAMPIONE:** 1  
**PROFONDITA':** 1,0-1,2

**N° CERTIFICATO:** 1163/20  
**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni  
**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci  
**DATA INIZIO:** 23/12/20  
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva  
**Descrizione del campione :** Limi argillosi marroni con ghiaia e sabbia

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	10,9	14,1	19,6
0,4	17,3	22,5	30,1
0,6	21,6	27,2	38,9
0,8	24,7	32,1	48,2
1,0	26,2	35,6	55,3
1,2	26,9	39,7	62,9
1,4	27,4	42,8	68,1
1,6	28,3	46,2	73,2
1,8	29,1	49,8	77,4
2,0	29,5	51,6	80,1
2,2	30,0	53,1	82,6
2,4	30,2	54,8	84,9
2,6	30,4	55,9	86,3
2,8	30,6	56,8	87,2
3,0	30,8	57,1	87,5
3,2	31,3	57,7	87,7
3,4	31,2	57,6	88,2
3,6	31,1	57,5	88,1
3,8	31,0	57,4	88,0
4,0	30,9	57,3	87,9
4,2			87,8
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geocotest@gmail.com

**SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE**

**N° D'ORDINE:** 135/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**SONDAGGIO:** 1

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**CAMPIONE:** 2

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

**DATA FINE:** 05/01/20

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

\* campione disturbato

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	18,35	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	16,15	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$		kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_{imm}$		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	13,62	%	
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%	
LIMITE DI RITIRO	LR		%	
INDICE DI CONSISTENZA	Ic			
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	28*	°	
COESIONE DRENATA	c'	9*	kPa	
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	20	°	
COESIONE RESIDUA	c <sub>res</sub>	2,0	kPa	
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>				
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO+ARGILLA (%)	
(% trattenuta al setaccio n°200)	28,94	21,15	49,91	
PARTE FINA	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)	
(% passante al setaccio n°200)				
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006				
INDICE DI GRUPPO				

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**GEO ECO TEST**  
**LABORATORIO TERRE**

Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Mail: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

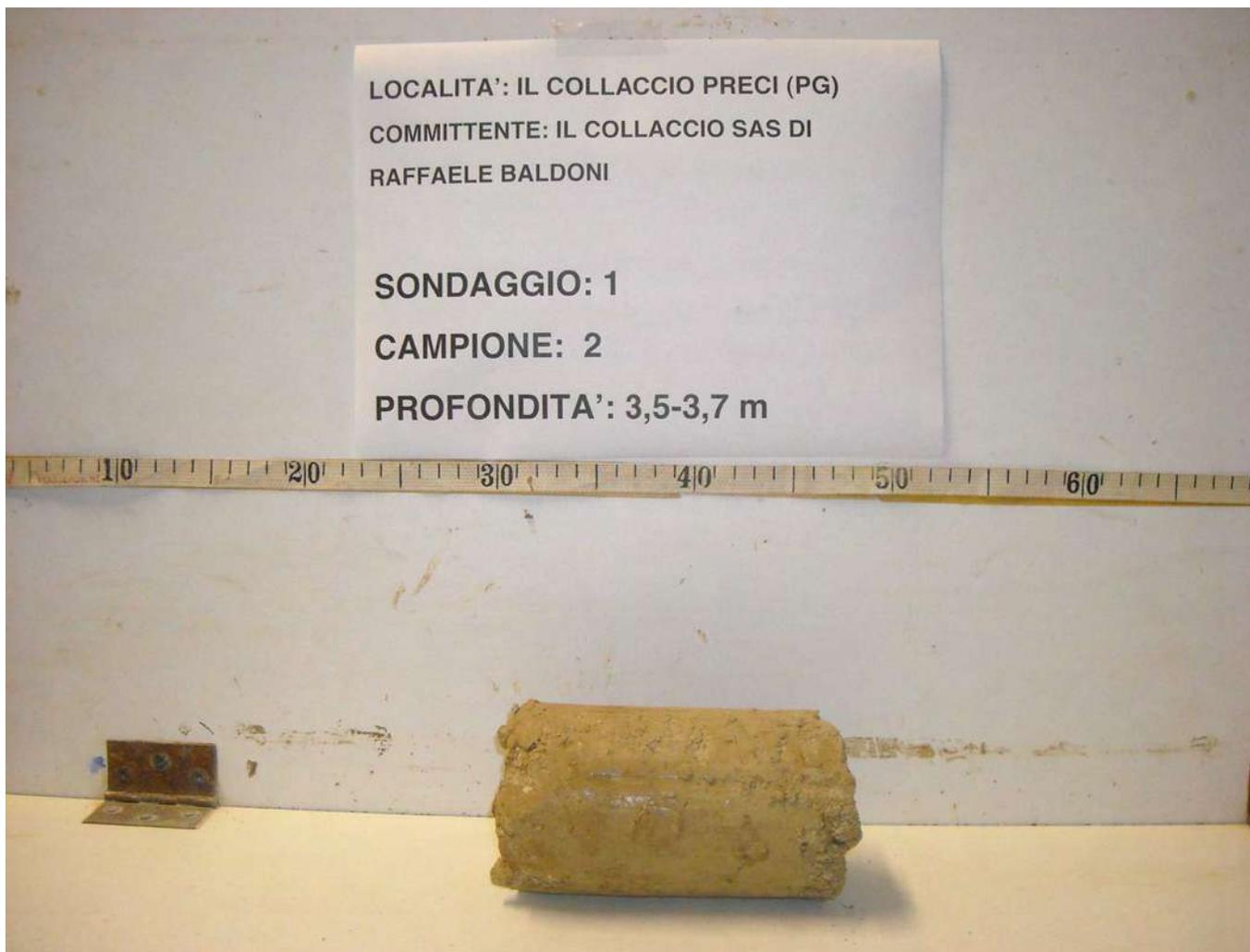
**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>	<b>Q4</b>
------------------------------	-----------



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170

Email: geocotest@gmail.com

**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:** 135/20

**N° CERTIFICATO:** 1164/20

**SONDAGGIO:** 1

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**CAMPIONE:** 2

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Tara Contenitore	53,37 g
Massa umida del terreno + Tara	234,12 g
Massa secca del terreno + Tara	212,45 g
Massa Netta Secca del terreno	159,09 g
<b>Massa del contenuto in Acqua nel terreno</b>	21,66 g
<b>MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (w)</b>	<b>13,62</b> %

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

Volume Fustella	40,00 cm <sup>3</sup>
Tara Fustella	59,03 g
Massa del Terreno e della Fustella	132,41 g
<b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME (γ)</b>	<b>18,35</b> kN/m <sup>3</sup>

**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° (gw)			(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 (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )
<b>Valore medio (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

**N° CERTIFICATO:** 1165/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

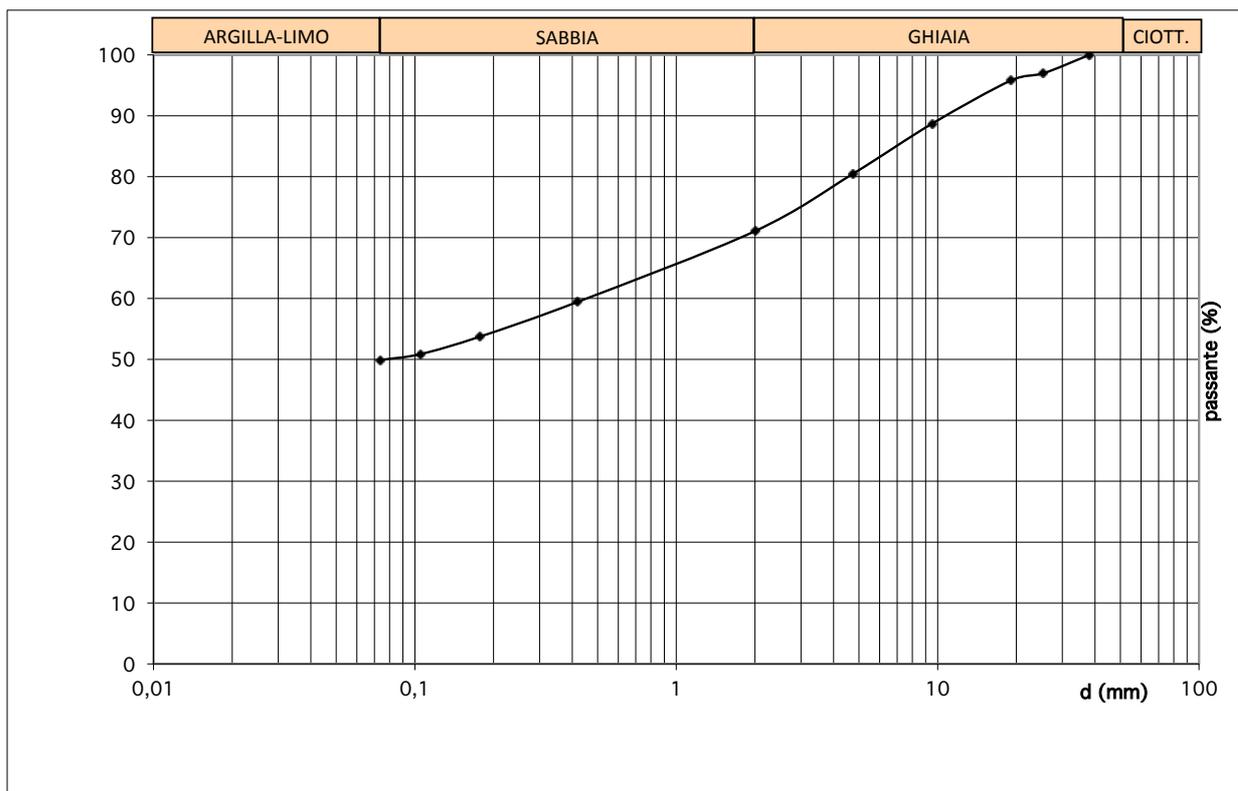
**Tipo di prova:** per via umida

**Umidità (%) :** 13,6

**Peso totale del campione (g):** 1429

**Peso secco (g) :** 1258

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
1 1/2	38,1	0	0,00	100,00
1	25,4	38	3,02	96,98
3/4	19,05	53	4,21	95,79
3/8	9,53	142	11,29	88,71
N4	4,76	245	19,48	80,52
N10	2,00	364	28,94	71,06
N40	0,42	510	40,55	59,45
N80	0,177	582	46,27	53,73
N140	0,105	618	49,14	50,86
N200	0,074	630	50,09	49,91



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 1/1



**N° D'ORDINE:** 135/20

**N° CERTIFICATO:** 1166/20

**SONDAGGIO:** 1

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**CAMPIONE:** 2

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

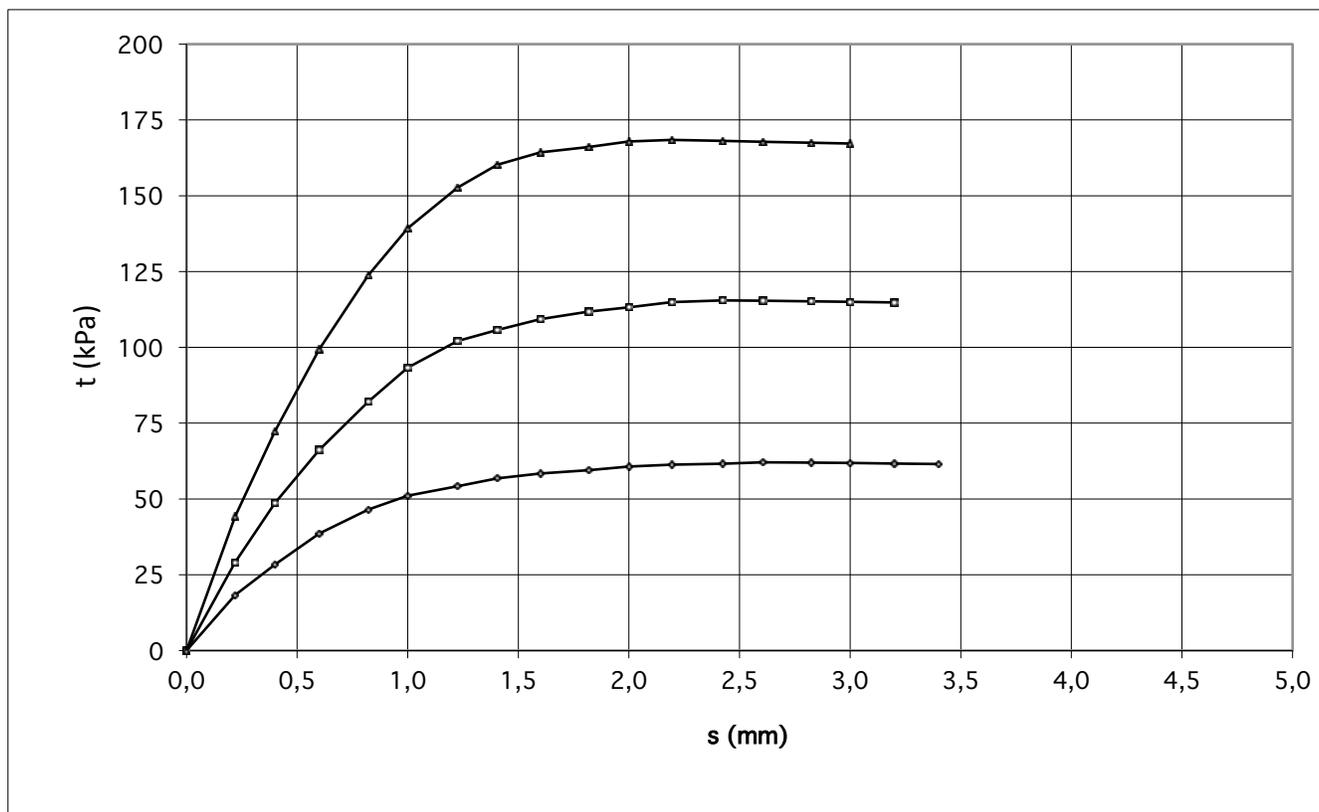
**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,33	18,30	18,31
Contenuto naturale d'acqua (%)	13,62	13,62	13,62
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,002		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

**N° CERTIFICATO:** 1166/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	18,3	29,1	44,2
0,4	28,4	48,7	72,4
0,6	38,6	66,2	99,4
0,8	46,5	82,1	123,8
1,0	51,1	93,3	139,3
1,2	54,2	102,1	152,7
1,4	56,8	105,7	160,2
1,6	58,4	109,3	164,3
1,8	59,5	111,8	166,1
2,0	60,7	113,2	167,9
2,2	61,3	114,9	168,4
2,4	61,6	115,5	168,1
2,6	62,1	115,4	167,8
2,8	62,0	115,2	167,5
3,0	61,9	115,0	167,2
3,2	61,7	114,8	
3,4	61,5		
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

**N° CERTIFICATO:** 1167/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

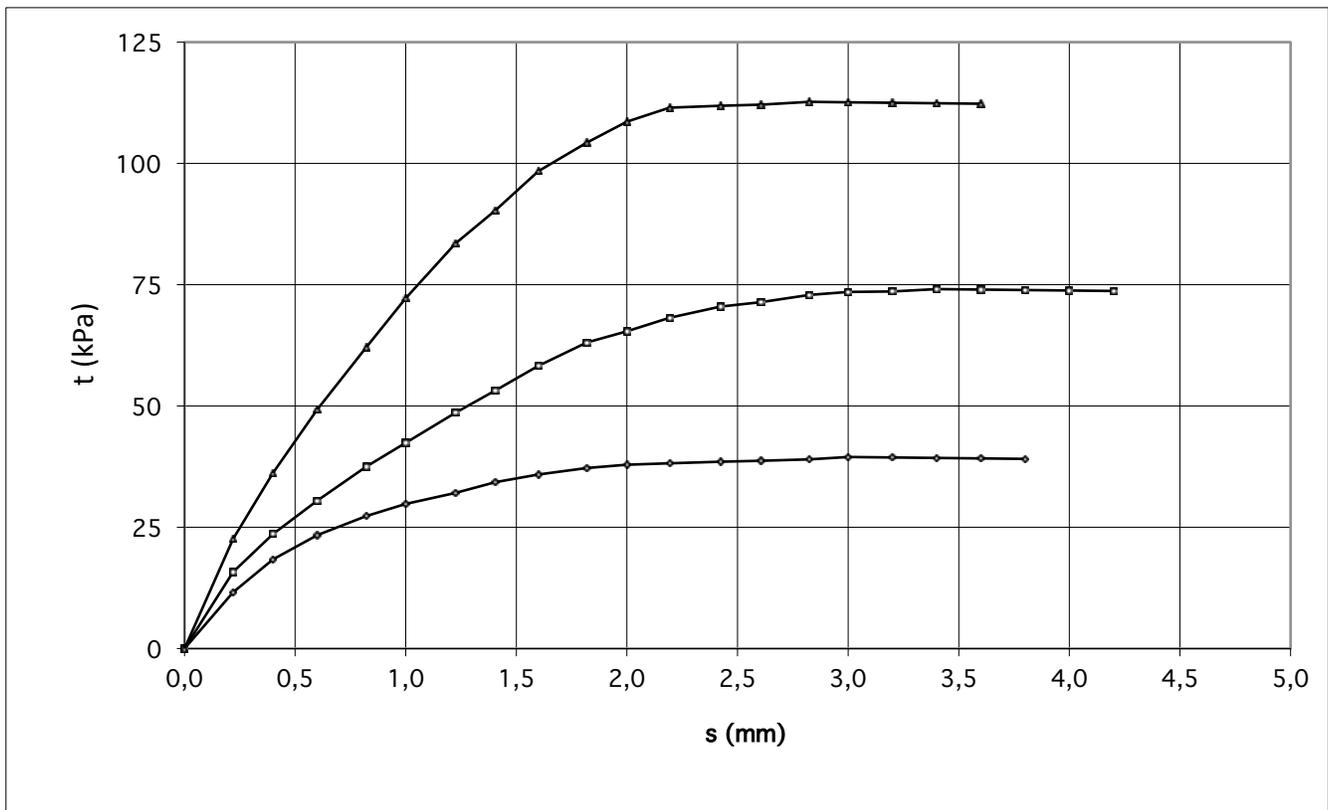
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,33	18,30	18,31
Contenuto naturale d'acqua (%)	13,62	13,62	13,62
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,008		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	Residuo		

Eseguiti n°6 cicli di taglio successivi al primo



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

*David Severini*

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca

*Fabio Bonazzi Bonaca*



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 1

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,5-3,7

**N° CERTIFICATO:** 1167/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana scuro con ghiaia

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	11,6	15,8	22,6
0,4	18,4	23,6	36,2
0,6	23,4	30,5	49,3
0,8	27,3	37,5	62,1
1,0	29,8	42,4	72,2
1,2	32,1	48,6	83,5
1,4	34,3	53,2	90,3
1,6	35,9	58,3	98,4
1,8	37,2	63,1	104,3
2,0	37,9	65,4	108,6
2,2	38,2	68,2	111,5
2,4	38,5	70,5	111,9
2,6	38,7	71,4	112,1
2,8	39,0	72,9	112,7
3,0	39,5	73,5	112,6
3,2	39,4	73,6	112,5
3,4	39,3	74,1	112,4
3,6	39,2	74,0	112,3
3,8	39,1	73,9	
4,0		73,8	
4,2		73,7	
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geoecotest@gmail.com

### SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**N° D'ORDINE:** 135/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**SONDAGGIO:** 2

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**CAMPIONE:** 1

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**PROFONDITA':** 1,2-1,3

**DATA FINE:** 05/01/20

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

\* campione disturbato

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	19,56	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	16,40	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$		kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_{imm}$		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	19,25	%	
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%	
LIMITE DI RITIRO	LR		%	
INDICE DI CONSISTENZA	Ic			
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	23*	°	
COESIONE DRENATA	c'	19*	kPa	
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	15	°	
COESIONE RESIDUA	c <sub>res</sub>	3,6	kPa	
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>				
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO+ARGILLA (%)	
(% trattenuta al setaccio n°200)	14,63	14,77	70,60	
PARTE FINA	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)	
(% passante al setaccio n°200)				
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006				
INDICE DI GRUPPO				

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**GEO ECO TEST**  
**LABORATORIO TERRE**

Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Mail: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,2-1,3

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>	<b>Q4</b>
------------------------------	-----------



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170

Email: geocotest@gmail.com

**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:** 135/20

**N° CERTIFICATO:** 1168/20

**SONDAGGIO:** 2

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**CAMPIONE:** 1

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**PROFONDITA':** 1,2-1,3

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Tara Contenitore	68,95 g
Massa umida del terreno + Tara	259,90 g
Massa secca del terreno + Tara	229,09 g
Massa Netta Secca del terreno	160,14 g
Massa del contenuto in Acqua nel terreno	30,82 g
<b>MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (w)</b>	<b>19,25</b> %

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

Volume Fustella	40,00 cm <sup>3</sup>
Tara Fustella	59,03 g
Massa del Terreno e della Fustella	137,25 g
<b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME (γ)</b>	<b>19,56</b> kN/m <sup>3</sup>

**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° (gw)			(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 (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )
<b>Valore medio (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,2-1,3

**N° CERTIFICATO:** 1169/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

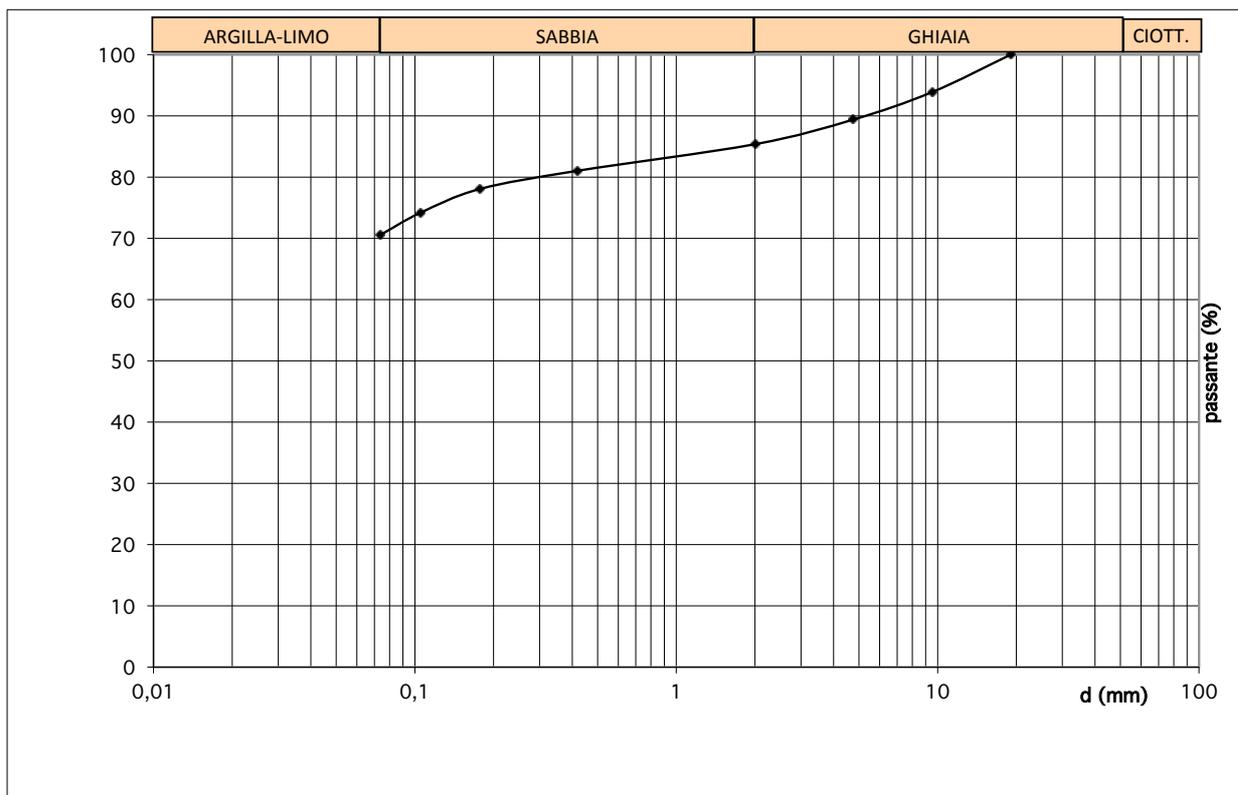
**Tipo di prova:** per via umida

**Umidità (%) :** 19,2

**Peso totale del campione (g):** 799

**Peso secco (g) :** 670

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/4	19,05	0	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>
3/8	9,53	41	<b>6,12</b>	<b>93,88</b>
N4	4,76	71	<b>10,60</b>	<b>89,40</b>
N10	2,00	98	<b>14,63</b>	<b>85,37</b>
N40	0,42	127	<b>18,95</b>	<b>81,05</b>
N80	0,177	147	<b>21,94</b>	<b>78,06</b>
N140	0,105	173	<b>25,82</b>	<b>74,18</b>
N200	0,074	197	<b>29,40</b>	<b>70,60</b>



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 1/1



**N° D'ORDINE:** 135/20  
**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 1  
**PROFONDITA':** 1,2-1,3

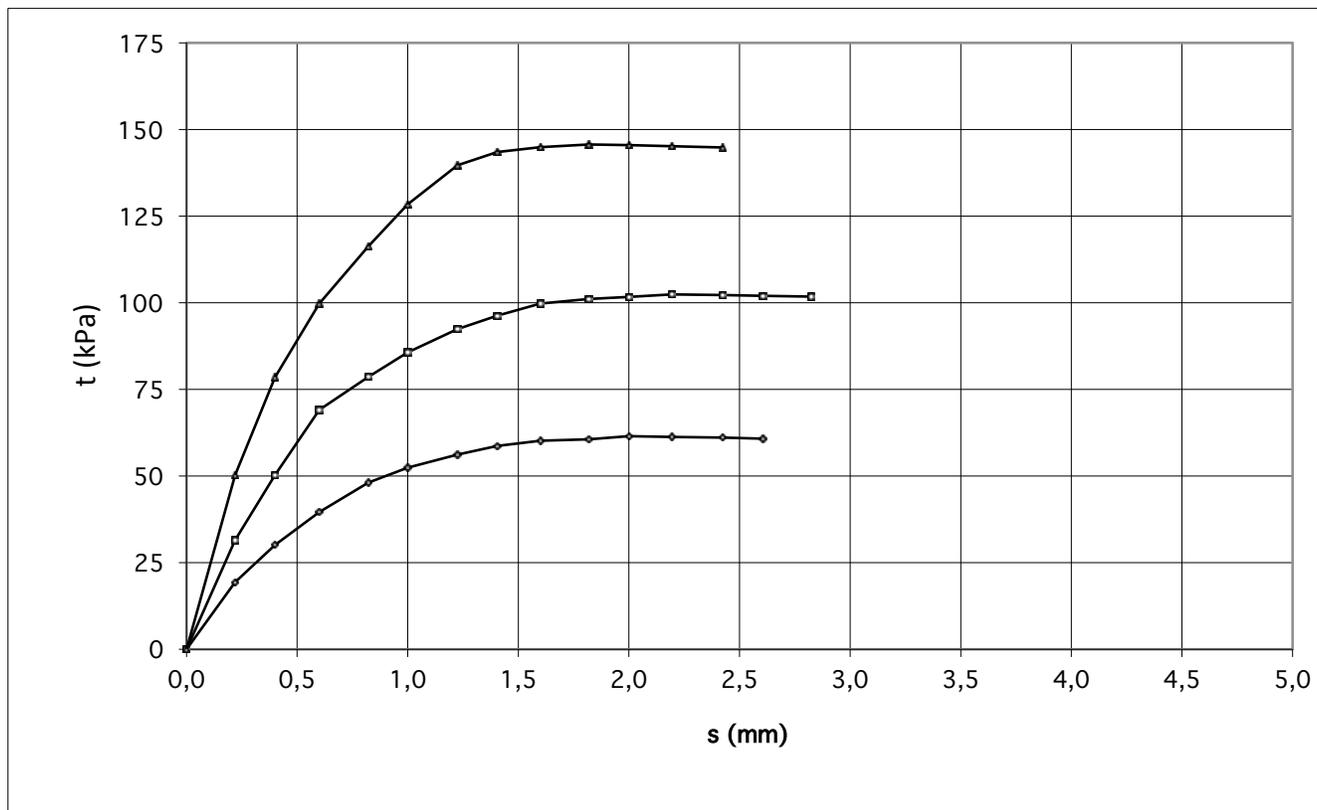
**N° CERTIFICATO:** 1170/20  
**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni  
**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci  
**DATA INIZIO:** 23/12/20  
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,57	19,55	19,54
Contenuto naturale d'acqua (%)	19,25	19,25	19,25
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		

provini ricostruiti



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

**N° D'ORDINE:** 135/20  
**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 1  
**PROFONDITA':** 1,2-1,3

**N° CERTIFICATO:** 1170/20  
**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni  
**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci  
**DATA INIZIO:** 23/12/20  
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva  
**Descrizione del campione :** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	19,4	31,5	50,3
0,4	30,1	50,3	78,5
0,6	39,6	69,1	99,8
0,8	48,1	78,6	116,3
1,0	52,4	85,7	128,4
1,2	56,2	92,4	139,7
1,4	58,7	96,3	143,5
1,6	60,2	99,8	144,9
1,8	60,6	101,1	145,7
2,0	61,5	101,7	145,5
2,2	61,3	102,4	145,2
2,4	61,1	102,2	144,8
2,6	60,8	102,0	
2,8		101,8	
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,2-1,3

**N° CERTIFICATO:** 1171/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

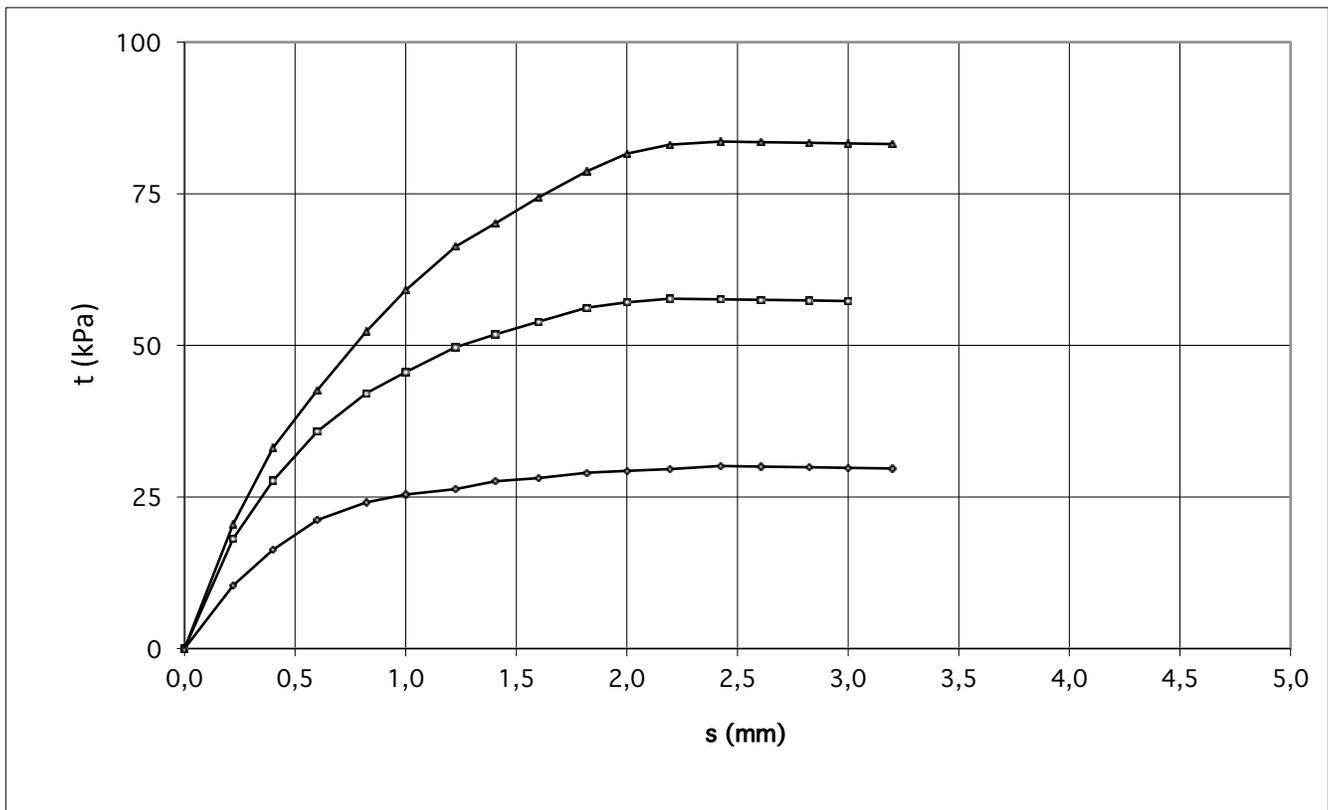
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,57	19,55	19,54
Contenuto naturale d'acqua (%)	19,25	19,25	19,25
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,005		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	Residuo		

Eseguiti n°6 cicli di taglio successivi al primo



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 1

**PROFONDITA':** 1,2-1,3

**N° CERTIFICATO:** 1171/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi argillosi marrone grigio con ghiaia

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	10,4	18,1	20,5
0,4	16,3	27,7	33,1
0,6	21,2	35,8	42,6
0,8	24,1	42,1	52,3
1,0	25,4	45,6	59,1
1,2	26,3	49,7	66,3
1,4	27,6	51,8	70,1
1,6	28,1	53,9	74,4
1,8	29,0	56,2	78,7
2,0	29,3	57,1	81,6
2,2	29,6	57,7	83,1
2,4	30,1	57,6	83,6
2,6	30,0	57,5	83,5
2,8	29,9	57,4	83,4
3,0	29,8	57,3	83,3
3,2	29,7		83,2
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geocotest@gmail.com

### SCHEDA RIASSUNTIVA DEL CAMPIONE

**N° D'ORDINE:** 135/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**SONDAGGIO:** 2

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**CAMPIONE:** 2

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**DATA FINE:** 05/01/20

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

\* campione distrurbato

PARAMETRO GEOTECNICO	SIMBOLO	VALORE	UNITA' DI MISURA	
PESO DI VOLUME APPARENTE	$\gamma$	18,60	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_d$	14,95	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME SATURO	$\gamma_{sat}$		kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOLUME IMMERSO	$\gamma_{imm}$		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	24,41	%	
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL		%	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP		%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP		%	
LIMITE DI RITIRO	LR		%	
INDICE DI CONSISTENZA	Ic			
ANGOLO DI ATTRITO DI PICCO	$\phi'$	27*	°	
COESIONE DRENATA	c'	12*	kPa	
ANGOLO DI ATTRITO RESIDUO	$\phi_{res}$	18	°	
COESIONE RESIDUA	c <sub>res</sub>	1,8	kPa	
<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>				
PARTE GROSSOLANA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO+ARGILLA (%)	
(% trattenuta al setaccio n°200)	3,18	19,82	77,00	
PARTE FINA	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)	
(% passante al setaccio n°200)				
GRANULOMETRIA CUMULATIVA	GHIAIA (%)	SABBIA (%)	LIMO (%)	ARGILLA (%)
CLASSIFICAZIONE CNR UNI 10006				
INDICE DI GRUPPO				

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**GEO ECO TEST**  
**LABORATORIO TERRE**

Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Mail: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**TITOLO DEL LAVORO:** Ampliamento attività produttiva

**DESCRIZIONE:** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

<b>QUALITA' DEL CAMPIONE</b>	<b>Q4</b>
------------------------------	-----------



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. David Severini

Il direttore del Laboratorio

Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170

Email: geocotest@gmail.com

**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:** 135/20

**N° CERTIFICATO:** 1172/20

**SONDAGGIO:** 2

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**CAMPIONE:** 2

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

**MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA**

Tara Contenitore	75,11 g
Massa umida del terreno + Tara	255,83 g
Massa secca del terreno + Tara	220,37 g
Massa Netta Secca del terreno	145,26 g
Massa del contenuto in Acqua nel terreno	35,46 g
<b>MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA (w)</b>	<b>24,41</b> %

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

Volume Fustella	40,00 cm <sup>3</sup>
Tara Fustella	59,03 g
Massa del Terreno e della Fustella	133,43 g
<b>PESO DELL'UNITA' DI VOLUME (γ)</b>	<b>18,60</b> kN/m <sup>3</sup>

**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° (gw)			(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 (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )
<b>Valore medio (γs)</b>			(kN/m <sup>3</sup> )

Lo sperimentatore  
 Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
 Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



Via Sant'Angelo 65 - Trevi (PG)

Tel: 0742 381170 Email: geocotest@gmail.com

**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**N° CERTIFICATO:** 1173/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

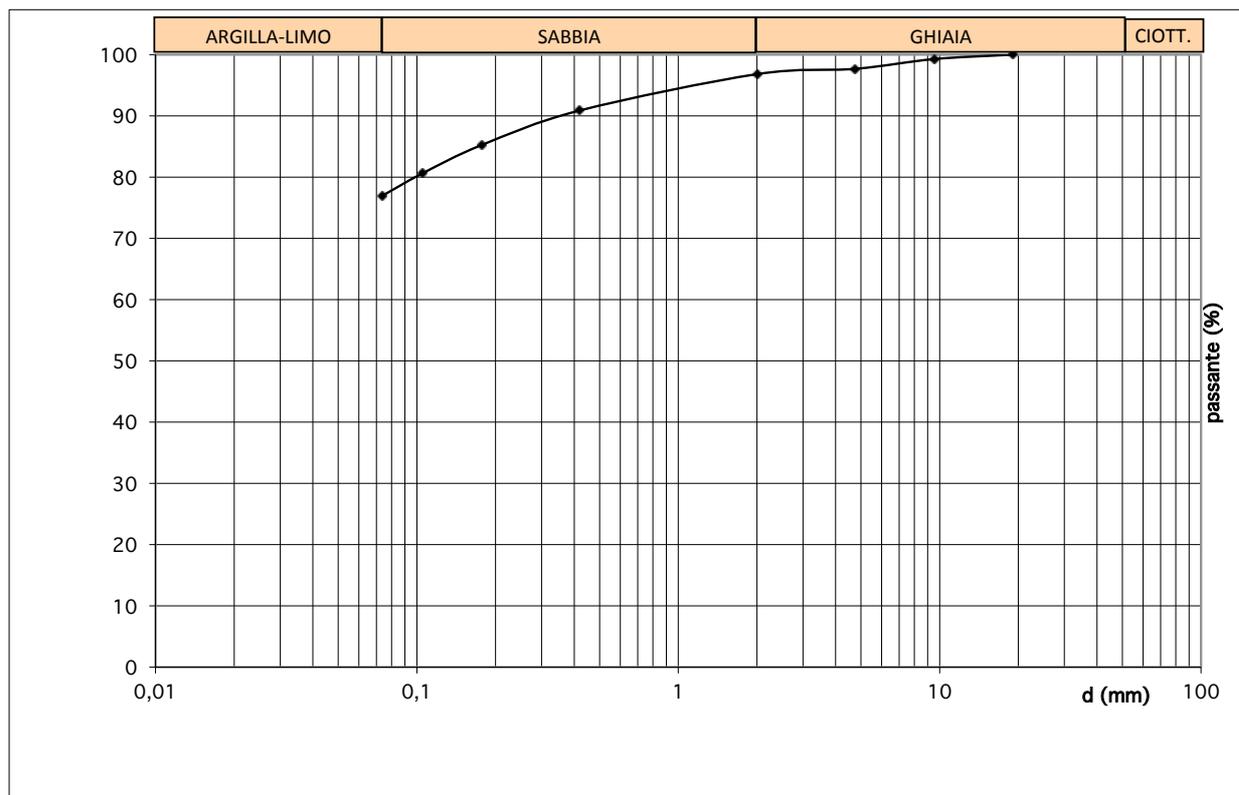
**Tipo di prova:** per via umida

**Umidità (%) :** 24,4

**Peso totale del campione (g):** 860

**Peso secco (g) :** 691

Setacci (Serie ASTM)	Apertura d (mm)	Peso netto trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3/4	19,05	0	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>
3/8	9,53	5	<b>0,72</b>	<b>99,28</b>
N4	4,76	16	<b>2,31</b>	<b>97,69</b>
N10	2,00	22	<b>3,18</b>	<b>96,82</b>
N40	0,42	63	<b>9,11</b>	<b>90,89</b>
N80	0,177	102	<b>14,76</b>	<b>85,24</b>
N140	0,105	134	<b>19,39</b>	<b>80,61</b>
N200	0,074	159	<b>23,00</b>	<b>77,00</b>



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 1/1



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**N° CERTIFICATO:** 1174/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

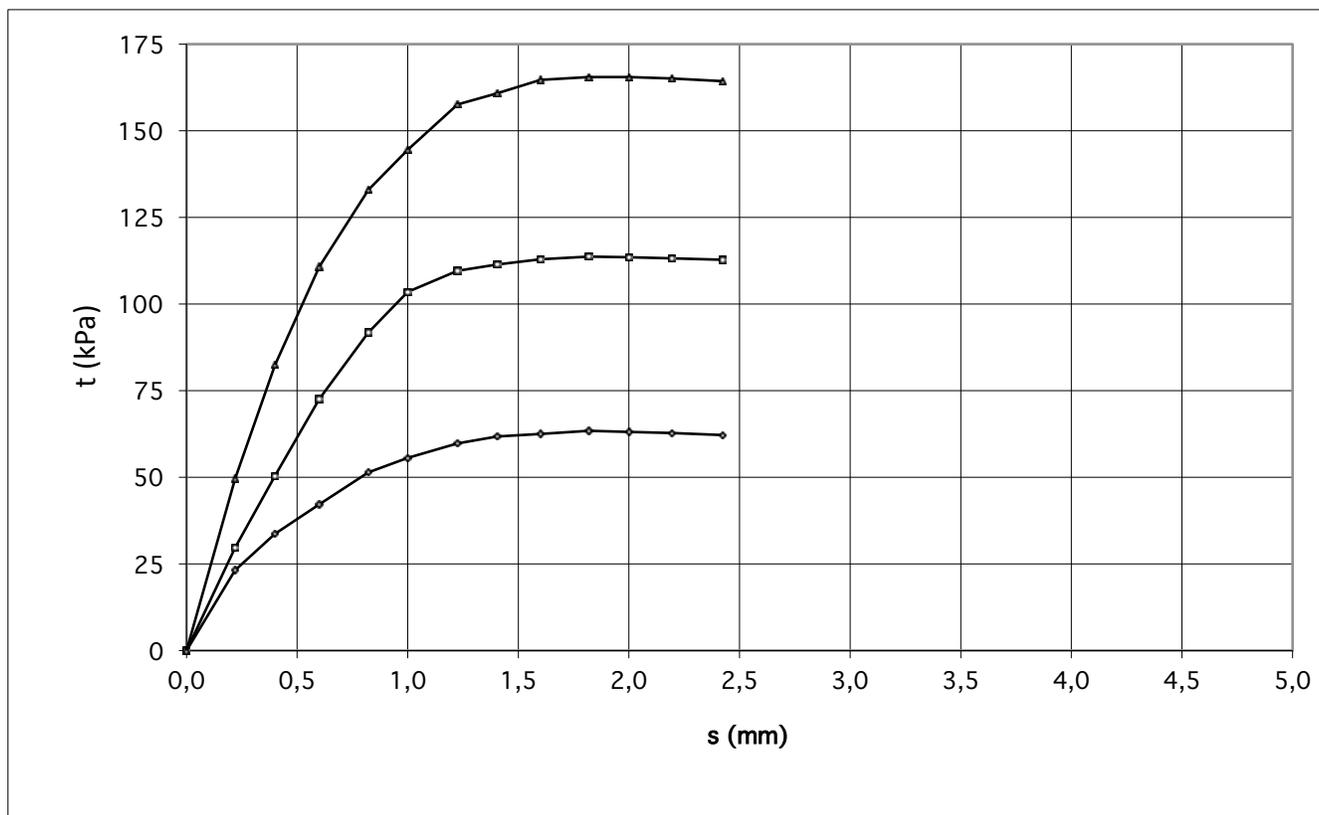
**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,60	18,61	18,61
Contenuto naturale d'acqua (%)	24,41	24,41	24,41
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,002		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	CD		



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**N° CERTIFICATO:** 1174/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	23,2	29,7	49,6
0,4	33,7	50,4	82,4
0,6	42,2	72,6	110,8
0,8	51,4	91,8	132,9
1,0	55,6	103,5	144,5
1,2	59,8	109,6	157,6
1,4	61,8	111,4	160,8
1,6	62,5	112,9	164,7
1,8	63,4	113,7	165,5
2,0	63,1	113,5	165,5
2,2	62,8	113,2	165,1
2,4	62,2	112,8	164,3
2,6			
2,8			
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20

**SONDAGGIO:** 2

**CAMPIONE:** 2

**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**N° CERTIFICATO:** 1175/20

**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni

**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci

**DATA INIZIO:** 23/12/20

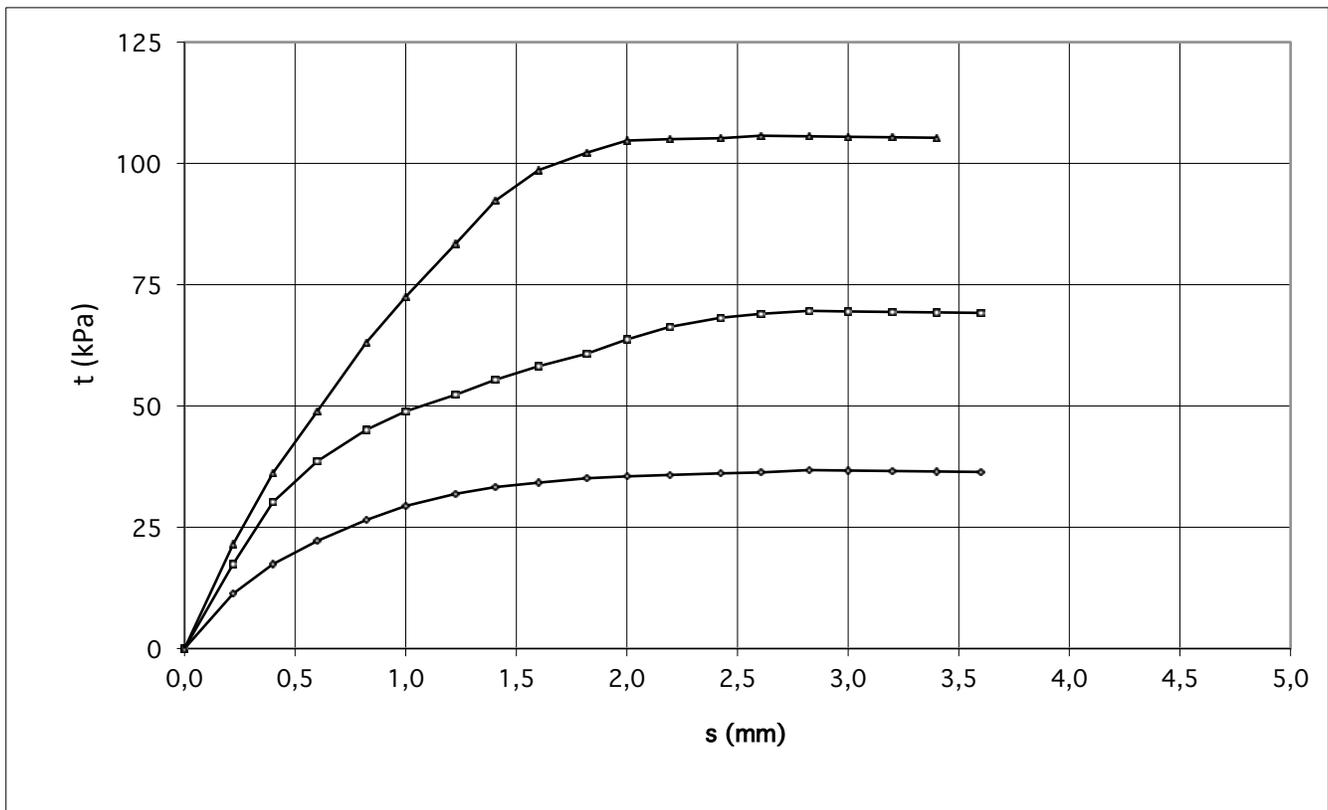
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva

**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

PROVINO N.	1	2	3
Peso dell'unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,60	18,61	18,61
Contenuto naturale d'acqua (%)	24,41	24,41	24,41
Pressione verticale (kPa)	100	200	300
<b>CARATTERISTICHE DELLA PROVA</b>			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,006		
Dimensione dei provini (cm)	2,00 x 6,00		
Tipo di prova eseguita:	Residuo		

Eseguiti n°6 cicli di taglio successivi al primo



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca



**N° D'ORDINE:** 135/20  
**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 2  
**PROFONDITA':** 3,4-3,5

**N° CERTIFICATO:** 1175/20  
**COMMITTENTE:** Il Collaccio sas di R. Baldoni  
**LOCALITA':** Il Collaccio - Preci  
**DATA INIZIO:** 23/12/20  
**DATA FINE:** 05/01/20

**Titolo del lavoro:** Ampliamento attività produttiva  
**Descrizione del campione :** Limi sabbiosi avana con concrezioni calcaree biancastre

**VALORI DEGLI SFORZI DI TAGLIO**

<b>Spostamento s (mm)</b>	<b>Provino 1 t (kPa)</b>	<b>Provino 2 t (kPa)</b>	<b>Provino 3 t (kPa)</b>
0,0	0,0	0,0	0,0
0,2	11,3	17,4	21,5
0,4	17,4	30,2	36,2
0,6	22,2	38,6	48,9
0,8	26,5	45,1	63,1
1,0	29,4	48,9	72,5
1,2	31,9	52,3	83,4
1,4	33,3	55,4	92,3
1,6	34,2	58,2	98,6
1,8	35,1	60,8	102,2
2,0	35,5	63,7	104,7
2,2	35,8	66,3	105,0
2,4	36,1	68,2	105,2
2,6	36,3	69,0	105,7
2,8	36,8	69,6	105,6
3,0	36,7	69,5	105,5
3,2	36,6	69,4	105,4
3,4	36,5	69,3	105,3
3,6	36,4	69,2	
3,8			
4,0			
4,2			
4,4			
4,6			
4,8			
5,0			

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. David Severini

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Fabio Bonazzi Bonaca