



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



CONFERENZA DELLE REGIONI E  
DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Relazione illustrativa

Regione Emilia Romagna  
Comune di Montecreto



Regione Emilia Romagna

Soggetto realizzatore  
Geologica Toscana



Collaboratore:  
Dott. Geol. Aurora Martini

Data

08.09.2022

**INDICE**

<b>1) INTRODUZIONE</b>	<b>pag. 2</b>
1.1 Premessa	pag. “
1.2 Contesto	pag. 2
1.3 Tipologia di indagini	pag. 3
1.4 Descrizione dei contenuti della relazione	pag. 4
<b>2) CARATTERIZZAZIONE SISMICA E GEOGNOSTICA</b>	<b>pag. 4</b>
2.1 Tecnica MASW	pag. 5
2.1.1 Strumentazione per sismica MASW	pag. 7
2.2 Metodo ESAC	pag. 8
2.2.1 Strumentazione per sismica ESAC	pag. 9
2.3 Caratterizzazione sismica con microtremori – HVSR o Nakamura	pag. “
2.3.1 Strumentazione per microtremori	pag. 10
2.4 Sismica a rifrazione	pag. “
2.4.1 Tomografica sismica in onde P e SH	pag. 11
2.4.2 Strumentazione per sismica a rifrazione e tecnica tomografica	pag. 13
2.5 Prove penetrometriche	pag. 13
2.5.1 Prove penetrometriche dinamiche	pag. “
<b>3) ELABORAZIONE DATI E RISULTATI</b>	<b>pag. 14</b>
3.1 Elaborazione dei dati sismici MASW	pag. “
3.2 Elaborazione dei dati tecnica ESAC	pag. “
3.3 Elaborazione dei dati microtremori – HVSR	pag. 15
3.4 Elaborazione delle sismiche a rifrazione con tecnica tomografica	pag. 16
3.5 Elaborazione prove penetrometriche dinamiche	pag. “
<b>REPORT DELLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOGNOSTICHE</b>	<b>pag. 17</b>



## § 1) INTRODUZIONE

### 1.1) Premessa

Il presente documento riferisce sulle prove geofisiche, di tipo sismico attivo e passivo, e sulle prove penetrometriche dinamiche realizzate per lo “*Studio di Microzonazione Sismica di III Livello*” del Comune di Montecreto.

Lo studio è stato redatto su incarico dell’Amministrazione Comunale di Montecreto (***Determina n. 202 del 23/11/2021***).

In accordo con l’Amministrazione Comunale e con il Servizio Sismico della Regione Emilia Romagna, abbiamo distribuito in maniera omogenea sulle due aree interessate dallo studio di microzonazione sismica di III° livello una buona mole di indagini geognostiche (prove penetrometriche dinamiche) e geofisiche (sia misure di sismica attiva che passiva).

Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) ed in particolare alla Carta di Microzonazione Sismica, oltre agli elaborati propedeutici come la Carta delle Frequenze di Sito, la Carta delle Indagini e la Carta Geologico – Tecnica, eseguite con la finalità di guidare le scelte pianificatorie, nell’ottica di perseguire ed assicurare la riduzione del rischio sismico, evidenziando le criticità e identificando le aree per le quali sono richiesti studi di approfondimento.

In totale sono state eseguite 15 prove penetrometriche DPSH, 25 misure di rumore ambientale con tecnica a stazione singola di tipo H/V, 5 misure ESAC, 20 misure MASW e 3 stendimenti di sismica a rifrazione con restituzione tomografica.

### 1.2) Contesto

Le indagini geofisiche e geognostiche previste, sono state eseguite all’interno delle due aree individuate con lo studio di Microzonazione sismica precedente (Studio di Microzonazione sismica di II° livello) e proposte in fase di gara.

Si rimanda alla Carta delle Indagini per l’inquadramento delle prove eseguite nel territorio comunale.

### 1.3) Tipologia di indagini

La caratterizzazione sismica - dinamica del terreno, è stata eseguita attraverso prove geofisiche integrate e complementari fra loro, di cui:

- *Prove MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), per la determinazione di profili di velocità Vs nel sottosuolo, che hanno permesso di ottenere la classificazione del sottosuolo ai sensi della vigente normativa NCT 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 17/01/2018";*
- *Prove ESAC (Extended Spatial AutoCorrelation) per determinazione di profili di velocità Vs nel sottosuolo e per eseguire l'analisi congiunta con le prospezioni MASW;*
- *Prospezioni geofisiche con acquisizione ed analisi dei microtremori (HVSr), e con processo di inversione e interpretazione secondo la metodologia di analisi del rapporto spettrale H/V o di Nakamura, per determinare l'eventuale comportamento amplificativo del terreno (usate anch'esse in maniera congiunta con le indagini MASW e MASW-ESAC);*
- *Sismica a rifrazione con onde P, con restituzione tomografica delle velocità Vp nel sottosuolo;*

La caratterizzazione geotecnica del terreno è avvenuta attraverso prove geognostiche di cui:

- *Prove penetrometriche dinamiche (DPSH) consistono nell'infiggere nel terreno una particolare punta articolata e nel misurare il numero di colpi (N) necessari per infiggere le aste stesse ogni 20 centimetri.*

#### **1.4) Descrizione dei contenuti della relazione**

La presente relazione illustrerà la metodologia di acquisizione, la strumentazione utilizzata, le tecniche e le modalità di inversione/interpretazione, oltre ad evidenziare i risultati ottenuti con la campagna di prospezione geofisica e geognostica, a supporto della caratterizzazione sismica e geognostica del sottosuolo relativamente alle diverse aree indagate.

Dopo una quadro descrittivo delle tecniche di indagine, riportate nel Capitolo 2 (*“Caratterizzazione sismica e geognostica”*), si riportano le modalità di interpretazione e analisi dei dati acquisiti ed i risultati, di cui al Capitolo 3 (*“Elaborazione dati e risultati”*).

**Nell’allegato finale sono riportate tutte le prove geofisiche e geognostiche eseguite per lo studio in oggetto.**

## **§ 2) CARATTERIZZAZIONE SISMICA E GEOGNOSTICA**

Ai fini di una completa caratterizzazione sismica e geognostica delle aree oggetto di indagine, i dati sono stati acquisiti secondo modalità che hanno permesso l’inversione ed interpretazione sequenziale e correlata, secondo diverse tecniche di cui:

1. **Tecnica MASW** (Multichannel Analysis of Surface Waves) che è una derivazione delle tecniche SASW (Spectral Analysis of Surface Waves) che si basano sull’elaborazione delle proprietà spettrali delle onde di superficie per la costruzione di un modello monodimensionale verticale di velocità di propagazione delle onde di taglio Vs;
2. **Tecnica ESAC** (Extended Spatial AutoCorrelation method) è una generalizzazione del metodo ReMi finalizzata alla determinazione delle velocità di propagazione delle onde superficiali presenti nel campo delle vibrazioni ambientali alle varie frequenze;
3. **Acquisizione ed analisi dei microtremori (HVSr)**, con processo di inversione e interpretazione secondo la metodologia di analisi del rapporto spettrale H/V o di Nakamura, per la classificazione del sottosuolo ai sensi della vigente normativa, NTC 2018, e determinare l’eventuale comportamento amplificativo del terreno;

4. **Sismica a rifrazione in onde P** e tomografia sismica con restituzione di profilo tomografico 2D delle onde di taglio P (Pickwin e Plotrefa);
5. **Prove penetrometriche dinamiche (DPSH)**, eseguite con un penetrometro statico-dinamico di tipo Pagani superpesante (TG 63-200), infiggendo nel terreno una particolare punta articolata e misurando il numero di colpi (N) necessari per infiggere le aste stesse ogni 20 centimetri;

## **2.1) Tecnica MASW**

Il principio ispiratore della tecnica MASW è il carattere dispersivo delle onde di Rayleigh e di Love quando queste si propagano in un mezzo stratificato.

La dispersione consiste nella variazione della velocità di fase a diverse frequenze, con l'aumento della lunghezza d'onda (abbassamento di frequenza) la profondità coinvolta dalla propagazione dell'onda è via via maggiore.

È quindi possibile, impiegando onde di un certo intervallo di frequenza, caratterizzare le proprietà acustiche dei terreni sino ad una certa profondità.

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali.

Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga.

Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali.

Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidità superficiale, una proprietà critica per molti studi geotecnici.

L'intero processo comprende tre passi successivi:

- L'acquisizione delle onde superficiali (ground roll);
- la costruzione di una curva di dispersione (dal grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Per ottenere un profilo Vs bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore.

Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare l'inversione dello spettro di velocità così prodotto, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi, in quanto l'inversione di tale spettro viene realizzata iterativamente, utilizzandolo come riferimento sia per la modellazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

I valori preliminari per il rapporto di Poisson e per la densità sono necessari per ottenere il profilo verticale Vs e vengono solitamente stimati utilizzando misure prese in loco o valutando le tipologie dei materiali.

Le onde superficiali riverberate (back scattered) possono essere prevalenti in un sismogramma multicanale, se in prossimità delle misure sono presenti discontinuità orizzontali quali fondazioni e muri di contenimento.

Le ampiezze relative di ciascuna tipologia di rumore generalmente cambiano con la frequenza e la distanza dalla sorgente.

Ciascun rumore, inoltre, ha diverse velocità e proprietà di attenuazione che possono essere identificate sulla registrazione multicanale grazie all'utilizzo di modelli di coerenza e in base ai tempi di arrivo e all'ampiezza di ciascuno.

La scomposizione di un campo di onde registrate in un formato a frequenza variabile consente l'identificazione della maggior parte del rumore, analizzando la fase e la frequenza in funzione della distanza dalla sorgente.

La scomposizione può essere quindi utilizzata in associazione con la registrazione multicanale per minimizzare il rumore durante l'acquisizione.

La scelta dei parametri di elaborazione così come del miglior intervallo di frequenza per il calcolo della velocità di fase, può essere fatto con maggior accuratezza utilizzando dei sismogrammi multicanale.

Una volta scomposto il sismogramma, un'opportuna misura di coerenza applicata nel tempo e nel dominio della frequenza può essere utilizzata per calcolare la velocità di fase rispetto alla frequenza.

La velocità di fase e la frequenza sono le due variabili ( $x$ ;  $y$ ), il cui legame costituisce lo spettro di velocità.

E' anche possibile determinare l'accuratezza del calcolo analizzando la pendenza lineare di ciascuna componente di frequenza delle onde superficiali in un singolo sismogramma.

In questo caso la prova MASW permette la miglior registrazione e separazione ad ampia banda ed elevati rapporti S/N.

Un buon rapporto S/N assicura accuratezza nel calcolo dello spettro di velocità, mentre l'ampiezza di banda migliora la risoluzione e la possibile profondità di indagine del profilo  $V_s$ .

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente.

In particolare l'analisi MASW è stata realizzata con il seguente tipo di acquisizione:

**acquisizione ZVF** ossia con energizzazione verticale e acquisizione con geofoni verticali per l'analisi MASW della componente verticale delle onde di Rayleigh.

### **2.1.1 Strumentazione per sismica MASW**

Le misure MASW sono state effettuate con strumento combinato PASI MOD.16SG24-N corredato da 12 geofoni a 4,5 Hz.

I profili sismici sono stati eseguiti energizzando artificialmente il terreno e registrando le vibrazioni prodotte mediante captatori, denominati geofoni, collegati ad un ricevitore (sismografo) attraverso un cavo multipolare.

I 12 geofoni, con frequenza minima di soglia di 4,5 Hz, sono stati posizionati ad una distanza definita l'uno dall'altro così da coprire una distanza orizzontale predeterminata.

L'energizzazione è avvenuta battendo una mazza da 11 Kg su una piastra in alluminio; al momento della battuta vengono generate artificialmente onde sismiche nel terreno ed ha inizio la registrazione (trigger) con campionamento costante e predeterminato del segnale da parte dei geofoni.



Per ogni scoppio abbiamo utilizzato la metodologia dello stacking che consiste nel ripetere più volte le misurazioni al fine di amplificare l'ampiezza del segnale sismico ed ottenere quindi sismogrammi di più facile lettura.

Eseguita la prima acquisizione è stato allontanato il punto di scoppio pari alla metà della distanza tra il primo scoppio e il primo geofono e ripetute le operazioni di registrazione.

Questa operazione permette di avere sismogrammi a 24 tracce con soli 12 geofoni.

## 2.2) Metodo ESAC

Si tratta di una procedura sperimentale per la determinazione del profilo di velocità delle onde S nel sottosuolo a partire da misure di vibrazioni ambientali condotte con geofoni verticali posizionati con una geometria conosciuta (antenna sismica o seismic array).

In particolare, la procedura è finalizzata alla determinazione delle velocità di propagazione delle onde superficiali presenti nel campo delle vibrazioni ambientali alle varie frequenze di vibrazione ("spettro di velocità").

Questa informazione verrà poi utilizzata all'interno di una procedura di inversione per dedurre il profilo di velocità delle onde S nel sottosuolo nell'ipotesi che questo sia costituito da una pila di strati orizzontali sovrapposti ed omogenei al loro interno.

Il metodo ESAC (Extended Spectral AutoCorrelation method) è frutto di una idea sviluppata inizialmente da Aki (1957).

Secondo Aki, il campo d'onda delle vibrazioni ambientali può essere rappresentato come la combinazione lineare di onde piane di diverse frequenze e con fase ed ampiezza casuale che si muovono sul piano orizzontale e che provengono da direzioni differenti.

Aki dimostrò che, sebbene ogni serie temporale dedotta dalla registrazione di questo campo d'onde in un punto abbia un carattere stocastico, due registrazioni effettuate in punti diversi mostrino delle "somiglianze" (in senso statistico) e che da queste sia possibile dedurre informazioni sulle velocità di fase delle diverse onde misurate nelle due posizioni.

Queste somiglianze sono rivelate dall'andamento di una funzione di correlazione.

Dato che la stima della correlazione fra le due serie di registrazioni è effettuata senza tenere conto di alcuno sfasamento temporale, la funzione è detta di autocorrelazione.

Aki dimostrò che sotto condizioni molto generali (in particolare che le onde siano tutte fra loro indipendenti e che le direzioni di provenienza siano distribuite con probabilità uniforme attorno ai due geofoni) la funzione di autocorrelazione relativa alla componente verticale delle vibrazioni misurate in due posizioni ha la forma di una funzione di Bessel di ordine 0 e dipende solo dalla loro distanza relativa.

Per una data frequenza vengono calcolate le diverse funzioni di autocorrelazione per tutte le distanze relative alle diverse coppie di sensori.

La velocità di fase viene determinata in modo da riprodurre al meglio l'andamento osservato della funzione di correlazione in funzione della distanza  $\Delta r$ .

### **2.2.1 Strumentazione per sismica ESAC**

I dati sono stati acquisiti con strumento combinato PASI MOD.16SG24-N corredato da 12 geofoni verticali a 4,5 Hz disposti ad L o comunque combinazioni molto simili, con lunghezza di acquisizione poco superiore ai venticinque minuti.

Le distanze tra i vari geofoni sono state scelte variabili per avere la massima correlazione tra le varie coppie di geofoni e per essere sicuri di avere la massima penetrazione possibile se in presenza di una coltre alterata di copertura.

### **2.3) Caratterizzazione sismica con microtremori - HVSr o Nakamura**

Il metodo dei rapporti spettrali H/V (rapporto fra gli spettri di ampiezza delle componenti orizzontali rispetto a quelle verticali del moto del suolo) o metodo di Nakamura (Nakamura, 1989) è stato utilizzato in modo intensivo per stimare le frequenze di risonanza del sito in esame.

Esso è stato applicato in diversi campi d'indagine, quali la zonazione sismica in aree urbane (Lachet et al., 1996), lo studio dei bacini sedimentari (Al Yuncha & Luzon, 2000) e lo studio delle frequenze di risonanza delle strutture abitative (Mucciarelli & Monachesi, 1998; Mucciarelli et al., 2001; Nakamura et al., 2000).

L'ampio uso di tale metodologia ha evidenziato nelle diverse applicazioni numerosi punti di dibattito nell'ambito della comunità scientifica.

L'aspetto comune che può essere dedotto dai lavori presenti in letteratura è che la tecnica di Nakamura è in grado di stimare la frequenza di risonanza del sito in esame ma non è affidabile per la stima assoluta dell'amplificazione del moto del suolo (Mucciarelli et al., 2001).

Inoltre i numerosi lavori riguardanti l'applicazione del metodo H/V offrono spiegazioni non univoche circa alcune importanti assunzioni del metodo, quali la composizione del campo d'onda analizzato, le condizioni di registrazione del rumore sismico e la procedura di "pre - processing" dei dati di rumore.

Per l'utilizzo di tale metodo si assume che gli strati soffici siano piani e paralleli e che la componente verticale del moto non subisca amplificazioni all'interfaccia substrato sismico – strato soffice.

### **2.3.1 Strumentazione per microtremori**

I dati sono stati acquisiti tramite un tromografo a 4,5 Hz scegliendo 25 postazioni di misura all'interno delle aree da analizzare e misurando per ognuna di esse i microtremori per un tempo minimo di 20 minuti.

Dopo aver posizionato il tromografo in piano e allineato i suoi assi orizzontali con le direzioni nord - sud e est - ovest, abbiamo scelto come frequenza di campionamento 300 Hz.

### **2.4) Sismica a rifrazione**

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo, per cui nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P o "di compressione e dilatazione") o trasversali (onde SH o "di taglio") per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La tecnica di indagine consiste nel generare un'onda sismica di compressione o di taglio nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio, esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da detta onda a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino ai sensori di rilevazione (geofoni) secondo le leggi di rifrazione dell'ottica (Legge di Snell), nel rifrangersi sulle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

La rifrazione si basa sull'analisi, secondo diversi modelli dei primi arrivi rispetto a geofoni posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, per ricostruire una serie di curve tempo-distanza (dromocrone).

Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali ( $V_p$ ) o trasversali ( $V_s$ ) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo è compresa tra larghi limiti.

Per lo stesso tipo di materiale, può variare in funzione di numerosi parametri quali il grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione per i materiali litoidi, ed in funzione dello stato di consistenza/addensamento, grado di saturazione, per i materiali granulari e fini.

Sensibili differenze si possono avere, anche con riferimento all'assetto morfologico rispetto alle velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi.

Inoltre la velocità delle onde P compressionali, rispetto alle SH trasversali, è fortemente influenzata dalla presenza di eventuale acquifero e/o dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità  $V_p$  dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico - stratigrafica.

#### **2.4.1) Tomografia sismica in onde P e SH**

La tomografia sismica, per raggi diretti, è una tecnica d'indagine che permette l'individuazione di anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche con un potere risolutivo nettamente superiore ad altri metodi, offrendo la possibilità della ricostruzione, con elevato grado di qualità, di anomalie stratigrafiche anche particolarmente complesse non risolvibili con differenti tecniche d'indagine.

Per la realizzazione di immagini tomografiche è necessario utilizzare un maggior numero di sorgenti di energizzazione e di punti di ricezione delle onde sismiche, che permettano una distribuzione dei raggi sismici omogenea e con una densità che viene predefinita in funzione del "target" da raggiungere.

Le tecniche operative possono essere molto diverse, si può infatti operare:

- a livello del piano di campagna disponendo i ricevitori (geofoni) ed i trasmettitori (punti di scoppio) su linee parallele;
- utilizzando due fori, residui di sondaggi geognostici, (tomografia cross-hole), dove, previo opportuno condizionamento, si alloggiavano i ricevitori ed i trasmettitori;
- utilizzando un solo foro (sondaggio sismico tomografico), in cui sono alloggiati i ricevitori, eseguendo una serie di tiri a distanze crescenti dall'imboccatura del foro stesso.

Per il trattamento dei dati per la ricostruzione tomografica dell'immagine si utilizza una suddivisione dell'area di studio in celle elementari, calcolando per ciascuna di queste un valore di velocità congruente con il tempo di tragitto medio relativo ai percorsi dei raggi sismici che le attraversano; la presentazione delle elaborazioni eseguite dà come risultato una mappa della distribuzione delle velocità sismiche in una sezione piana contenente le sorgenti ed i geofoni.

Le classiche prospezioni sismiche si basano sul concetto che le onde acustiche si propagano nei diversi mezzi con velocità differenti.

Generando tali onde in un punto (detto di scoppio) e osservando i loro tempi di arrivo in altri punti predeterminati (detti di registrazione), è possibile ricostruire la distribuzione di velocità e con questa definire dal punto di vista elastico le aree oggetto di studio e individuare anomalie o corpi anomali.

L'applicazione della tecnica tomografica alle misure sismiche permette poi di ricostruire l'andamento di tale caratteristica fisica all'interno di una porzione di spazio non accessibile direttamente e di ottenere come risultati, immagini che visualizzano le non omogeneità incontrate nel mezzo.

Il risultato finale sarà la rappresentazione delle velocità (in m/s) per piani, secondo una scala cromatica prefissata, che in genere va dal magenta (basse velocità) al blu (alte velocità).

Quanto più il mezzo attraversato è rigido e incomprimibile, tanto maggiore sarà la sua velocità caratteristica.

Valori bassi della velocità mettono in evidenza la variazione negativa delle caratteristiche elastiche e meccaniche, indicando la presenza di un possibile deterioramento della struttura interna.

## 2.4.2 Strumentazione per sismica a rifrazione e tecnica tomografica

Le misure sono state effettuate con strumento combinato PASI MOD.16SG24-N corredato da 24 geofoni a 10 Hz ad asse verticale per le acquisizioni in onde P.

I geofoni verticali sono stati posizionati in corrispondenza della medesima progressiva metrica.

I profili sismici sono stati eseguiti a mezzo di energizzazione artificiale del terreno, battendo una mazza da 11 Kg su una piastra in alluminio tramite un argano artigianale.

Sono state scelte nove posizioni di battuta, tutte interne allo stendimento.

13

## 2.5) Prove penetrometriche

### 2.5.1 Prove penetrometriche dinamiche

Le prove penetrometriche dinamiche sono state eseguite con un penetrometro statico – dinamico Pagani TG 63-200 avente (con le modalità dinamiche) le seguenti caratteristiche:

- *massa battente (M)*                      *63,50 Kg*
- *altezza di caduta (h)*                      *75 cm*
- *area della punta (A)*                      *20,43 cmq*
- *angolo al vertice della punta*                      *90°*
- *peso delle aste (P)*                      *6,31 Kg/metro*

E' stato misurato il numero di colpi (N) necessari per infiggere nel terreno le aste di 20 in 20 centimetri, procedendo nell'infissione senza rivestimento essendo trascurabile l'attrito laterale, in quanto la sezione della punta è maggiore di quella delle aste (durante la prova le aste si sono mantenute costantemente libere).

I risultati sono riportati in diagrammi numerici aventi in ordinate la profondità e in ascisse il numero di colpi, nonché l'elaborazione della resistenza dinamica alla punta sempre in rapporto alla profondità.

### **§ 3) ELABORAZIONE DATI E RISULTATI**

#### **3.1) Elaborazione dei dati sismici MASW**

Le tracce acquisite sono state elaborate attraverso il software di calcolo winMASW Academy 7.0 (Eliosoft Geophysical Software).

Sono state quindi caricate le registrazioni e verificati gli spettri di velocità.

Abbiamo quindi generato spettri di velocità artificiali da un modello sismostratigrafico immesso manualmente e progressivamente migliorato per farlo coincidere con lo spettro di velocità risultato dall'analisi.

Verificato l'andamento delle singole armoniche generate dal modello manuale è stato eseguito poi il ripasso grafico dei massimi dello spettro di velocità (picking) così da ottenere dei binomi velocità – frequenza anche attraverso l'ausilio della curva di dispersione effettiva scaturita dall'inversione ESAC.

La fase successiva ha interessato l'inversione analitica di questi dati considerando come modello di partenza quello calcolato precedentemente in maniera manuale.

E' stato altresì verificato che il modello sismostratigrafico fosse compatibile con l'analisi HVSR effettuata in corrispondenza o in prossimità delle stese sismiche (MASW e ESAC), producendo così un'inversione "robusta".

Il metodo d'inversione della curva di dispersione è basato su una tecnica di approssimazione particolarmente sofisticata (algoritmi genetici), che comunque non richiede necessariamente modelli di partenza.

Lanciata l'inversione il programma ha ricercato il modello medio e il modello migliore, tra i vari possibili nello spazio di ricerca che abbiamo precedentemente fissato.

La scelta dello spazio di ricerca è stata effettuata in modo oculato tenendo conto delle caratteristiche geologiche e sismiche dell'area.

#### **3.2) Elaborazione dei dati tecnica ESAC**

I sismogrammi ottenuti sono stati opportunamente elaborati con il software WinMasw Academy distribuito dalla ditta Eliosoft.

In particolare, dopo una visione generale delle registrazioni, è stato scelto l'intervallo di frequenze sul quale eseguire l'elaborazione.

E' stata poi generata la curva di dispersione effettiva utilizzata nell'inversione MASW per ottenere la massima penetrazione possibile degli strati.

### 3.3) Elaborazione dei dati microtremori – HVSR

I sismogrammi ottenuti sono stati opportunamente elaborati con il software WinMasw Academy 7.0 distribuito dalla ditta Eliosoft.

In particolare, dopo una visione generale delle registrazioni, sono state scelte le finestre temporali sulle quali eseguire i rapporti H/V.

E' stato scelto di usare finestre temporali variabili con t compreso tra 20 e 40 secondi dopo aver rimosso i possibili rumori antropici locali in modo da captare frequenze di risonanza minime dell'ordine di 0,5 - 1 Hz (se esistenti).

Inoltre il software è stato settato in modo da evitare fenomeni di triggering sul dato di campagna e ottenere uno smoothing triangolare tra il 5 e il 20% dei risultati finali.

Negli allegati sono mostrate le curve H/V con il grafico della persistenza, della stazionarietà e dei criteri del progetto SESAME.

Nella tabella seguente sono indicati i parametri derivati dalle misure H/V eseguite nelle aree oggetto d'intervento.

TIPO	f0	a0	Qualità
HVSR1	6.4	3.2	A1
HVSR2	4.8	2.4	A1
HVSR3	2.6	1.8	A2
HVSR4	6.7	1.7	A2
HVSR5	20.0	7.6	A2
HVSR6	2.0	2.1	A1
HVSR7	9.4	1.7	A2
HVSR8	16.7	5.6	A1
HVSR9	11.9	2.3	B1
HVSR10	2.1	1.7	B2
HVSR11	3.5	2.6	A1
HVSR12	5.6	2.2	B1
HVSR13	3.5	3.0	A1
HVSR14	6.1	1.9	B2
HVSR15	4.3	1.6	A2
HVSR16	3.9	2.1	C
HVSR17	15.8	2.0	B2
HVSR18	5.2	0.8	A2
HVSR19	5.6	2.1	B1
HVSR20	18.7	2.2	C
HVSR21	2.8	0.6	A2
HVSR22	7.3	1.9	A2
HVSR23	19.4	1.9	A2
HVSR24	5.5	2.0	B1
HVSR25	3.5	2.0	B1



### **3.4) Elaborazione dei dati sismici con tecnica tomografica**

Le tracce acquisite sono state opportunamente filtrate utilizzando il programma Pickwin 3.14 della OYO Corporation: in particolare è stato eseguito un filtraggio passa basso (250 Hz) per eliminare le componenti in alta frequenza; quindi sono state inserite le coordinate di ogni geofono rispetto all'origine di riferimento.

Visualizzate le tracce dei 24 geofoni abbiamo effettuato, con l'ausilio del software sopra menzionato, il picking dei primi arrivi delle onde P per ciascuno dei 9 scoppi.

I dati relativi ai tempi dei primi arrivi delle onde P a ciascun geofono e le relative distanze dei geofoni dai punti di scoppio sono poi stati utilizzati per tracciare le traveltime su grafici distanza/tempo.

Lanciato il programma Plotrefa\_ee 2.73 della OYO Corporation, abbiamo inserito i dati topografici del profilo investigato dopodiché è stata avviata la procedura tomografica in automatico, scegliendo le condizioni al contorno più attinenti possibili al contesto geologico e stratigrafico dell'area.

Dopo l'inversione è stata nostra cura controllare il fitting tra le dromocrone sperimentali e quelle calcolate.

### **3.5) Elaborazione prove penetrometriche dinamiche**

I dati acquisiti in campagna sono stati opportunamente rielaborati a mezzo del programma della Geostru (*Dinamic Probing*).

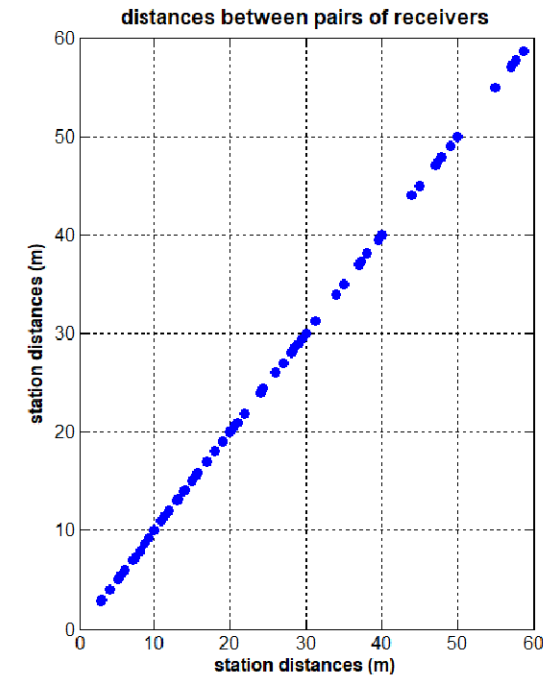
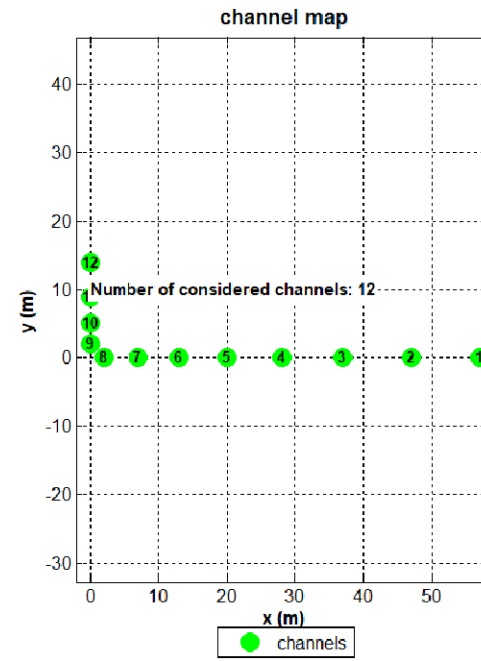
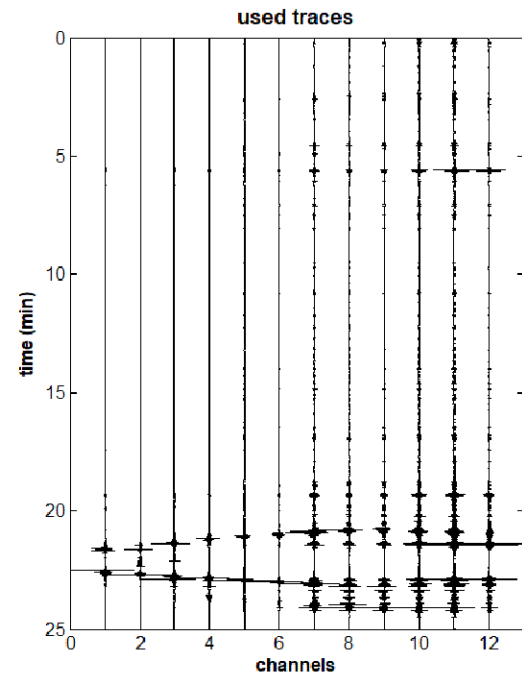
I risultati delle prove sono riportati in Allegato.

Poggibonsi 27/06/2022

**REPORT DELLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOGNOSTICHE**

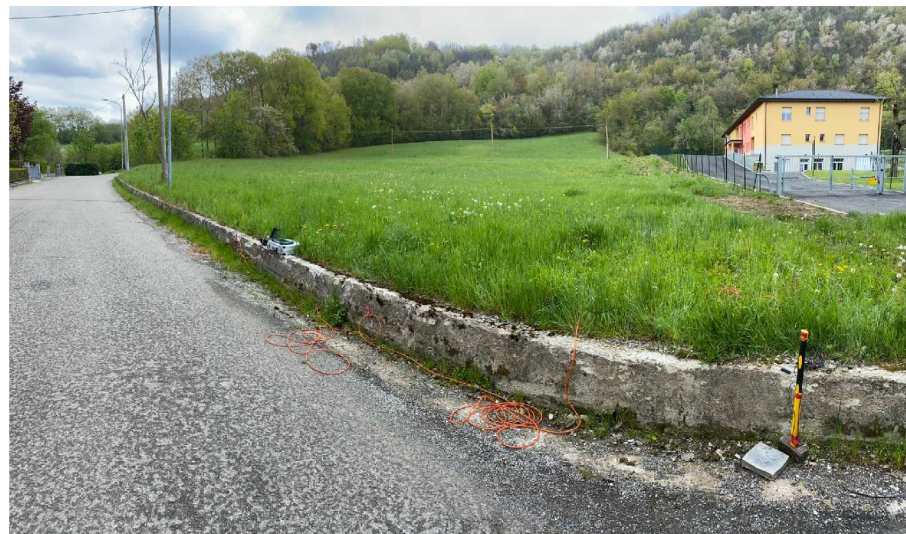
ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW1\_ESAC1



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC1



x (m):

y (m):

channels to remove:

dataset: MonteESAC1.dat  
sampling: 8 ms

velocity spectrum

min freq:  max freq:

min vel:  max vel:

8%  spectral smoothing

FK parameters

wavenumbers

window length (s)

ESAC parameters

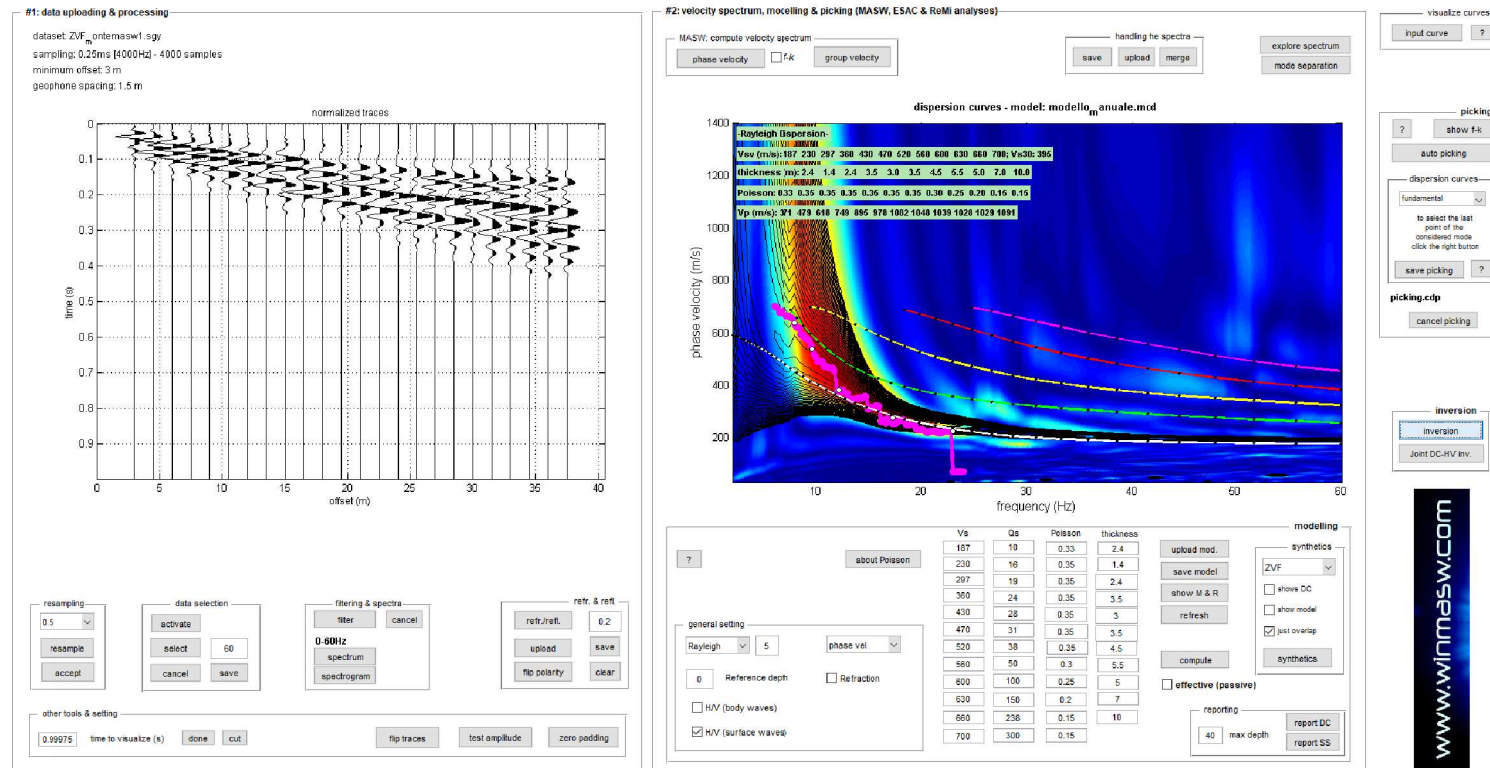
window length (s)

resample to 6ms (166.666Hz)

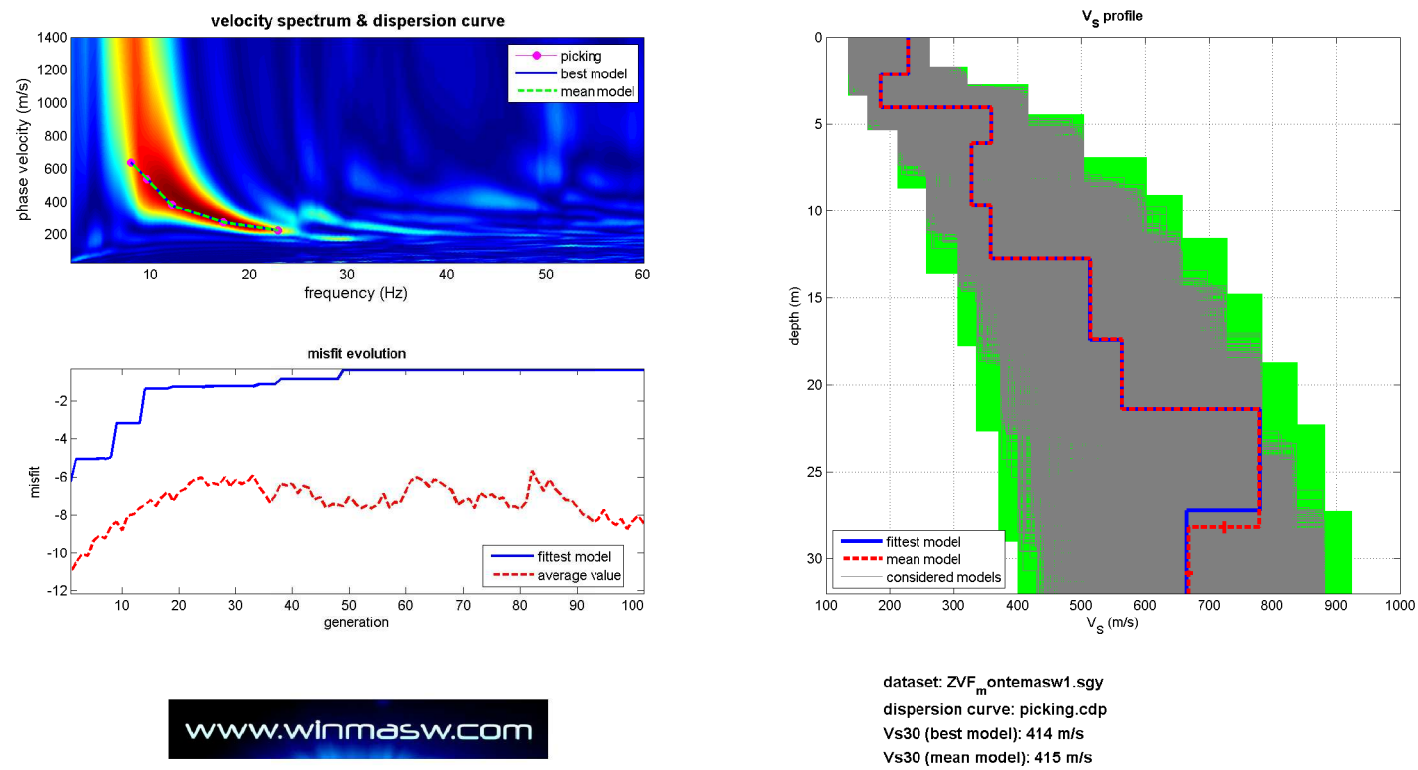
hold on  
 verbose  
 fk analysis

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW 1 - ESAC 1

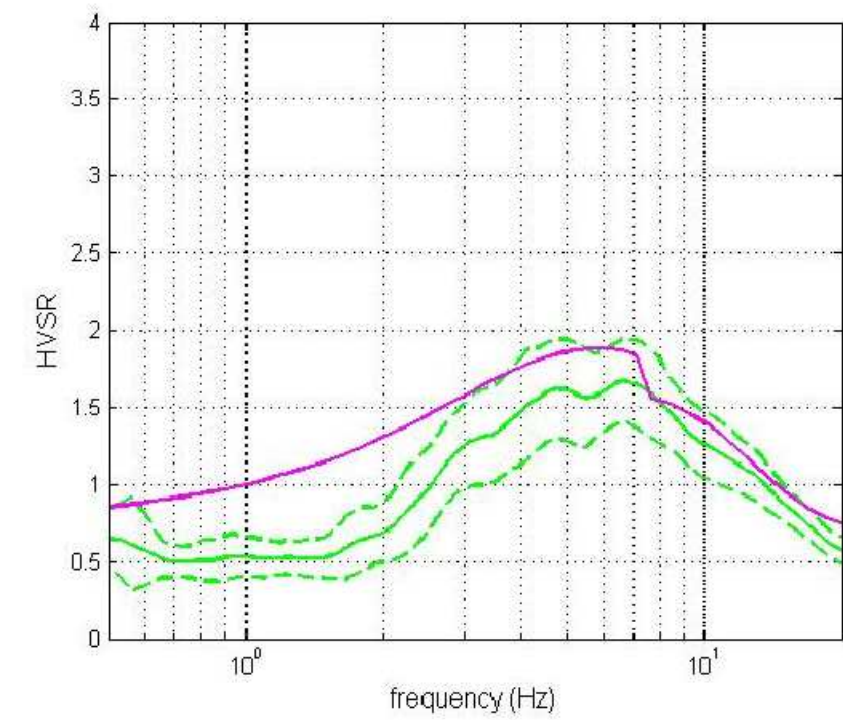
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



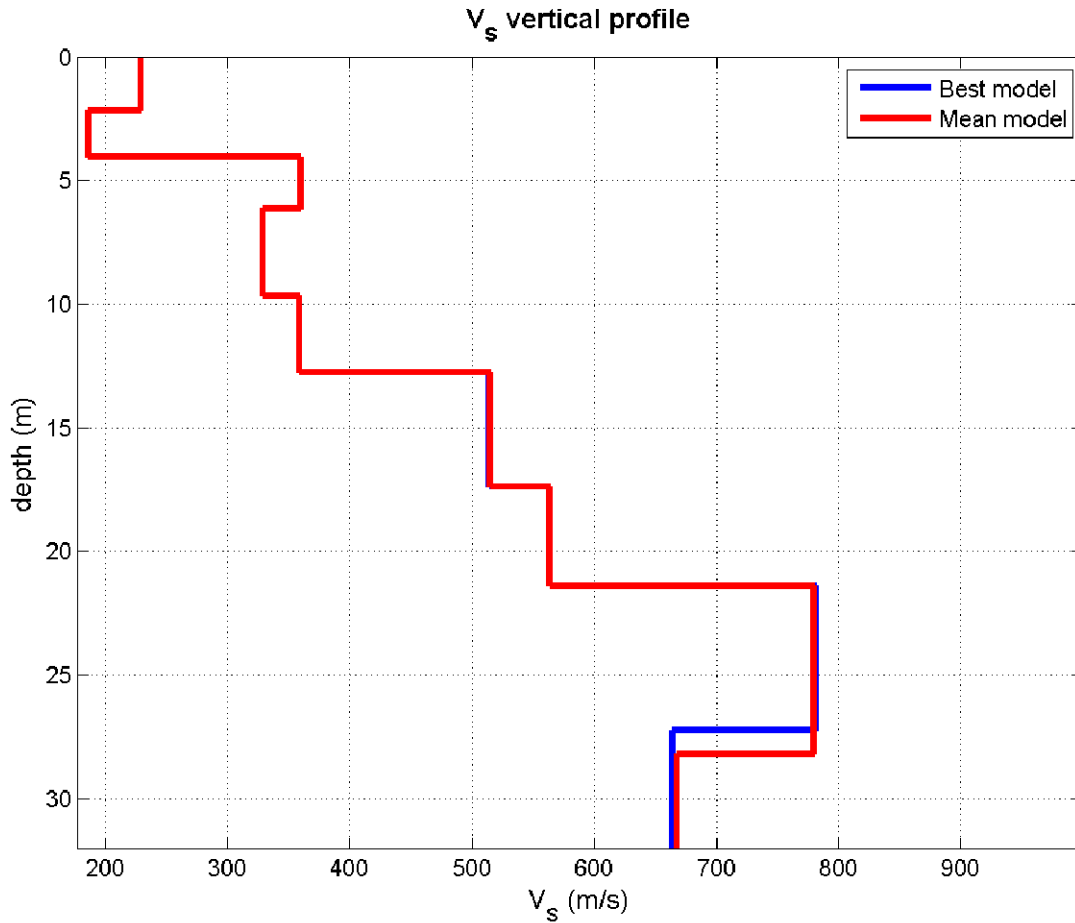
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 1 – HVSR4



PROFILO DI VELOCITA' MASW 1 – ESAC 1



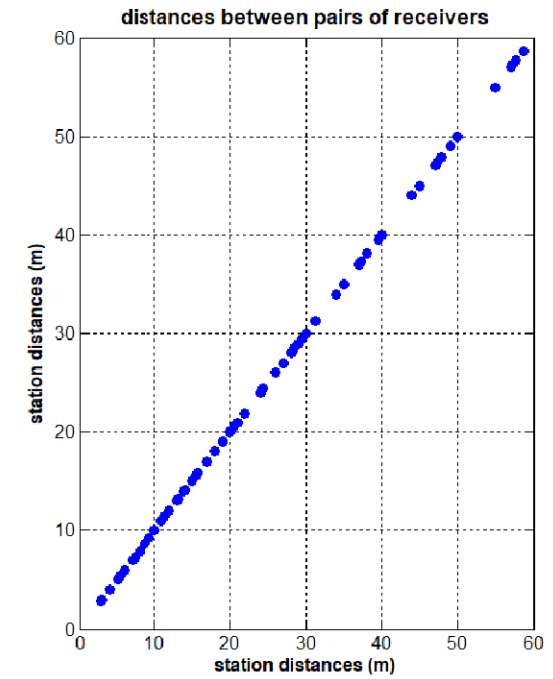
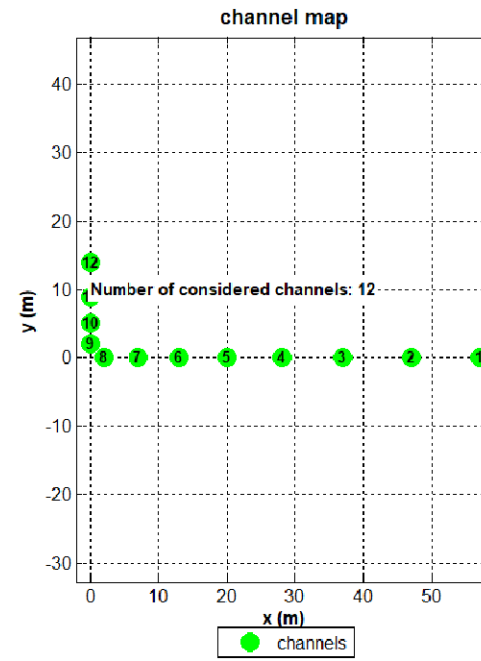
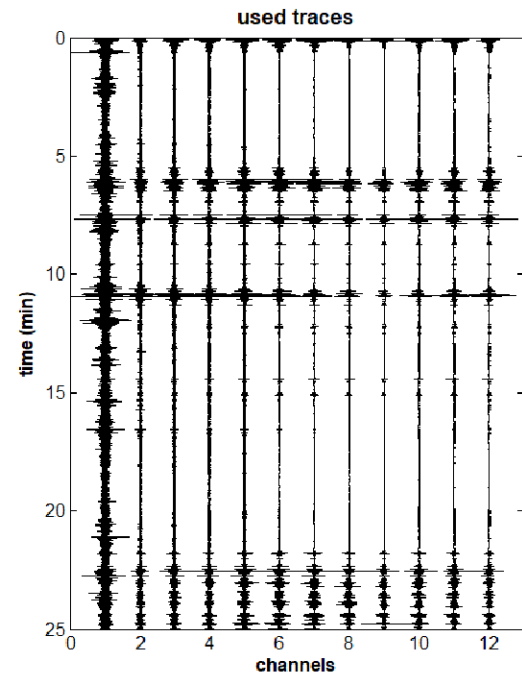
Vs (m/s):229, 186, 360, 329, 359, 515, 564, 780, 668, 879, 908, 854  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 2, 0, 4, 6, 1, 0, 1

Thickness (m):2.1, 1.9, 2.1, 3.5, 3.1, 4.6, 4.0, 6.8, 5.4, 8.4, 10.4  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.3, 0.3, 1.0, 0.6

Density (gr/cm3) (approximate values):1.921.822.112.072.062.322.252.212.072.152.142.13  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):100632732242666167161343923166517651552

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):5643821258104710353019226118851063151614321355  
 Poisson:0.400.340.460.450.430.490.470.400.170.250.160.17

Vs30 (m/s): 415



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

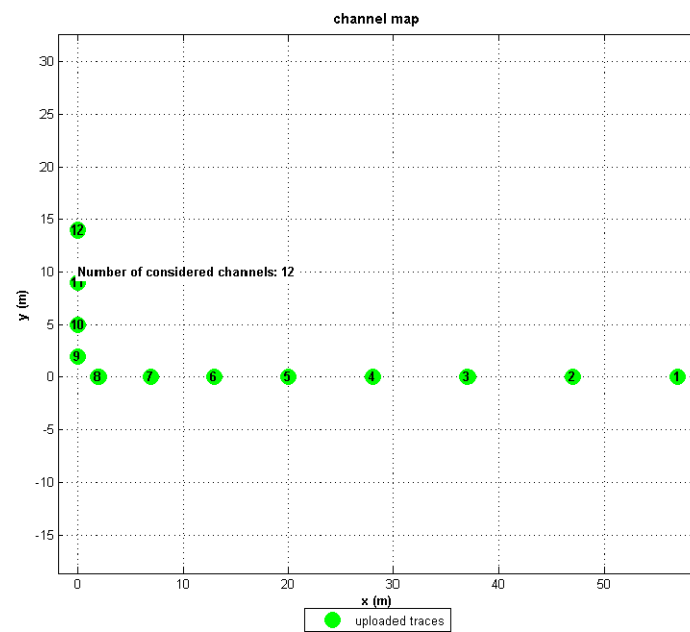
x (m):    
 y (m):    
 channels to remove:

dataset: MonteESAC2.dat  
sampling: 8 ms

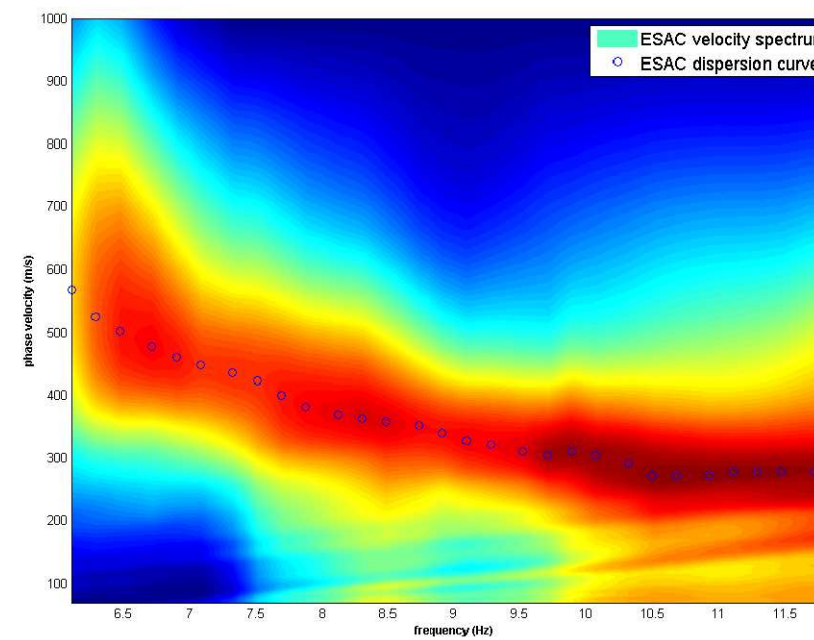
velocity spectrum: min freq:  max freq:   
 min vel:  max vel:   
 spectral smoothing

FK parameters: wavenumbers:   
 window length (s):

ESAC parameters: window length (s):

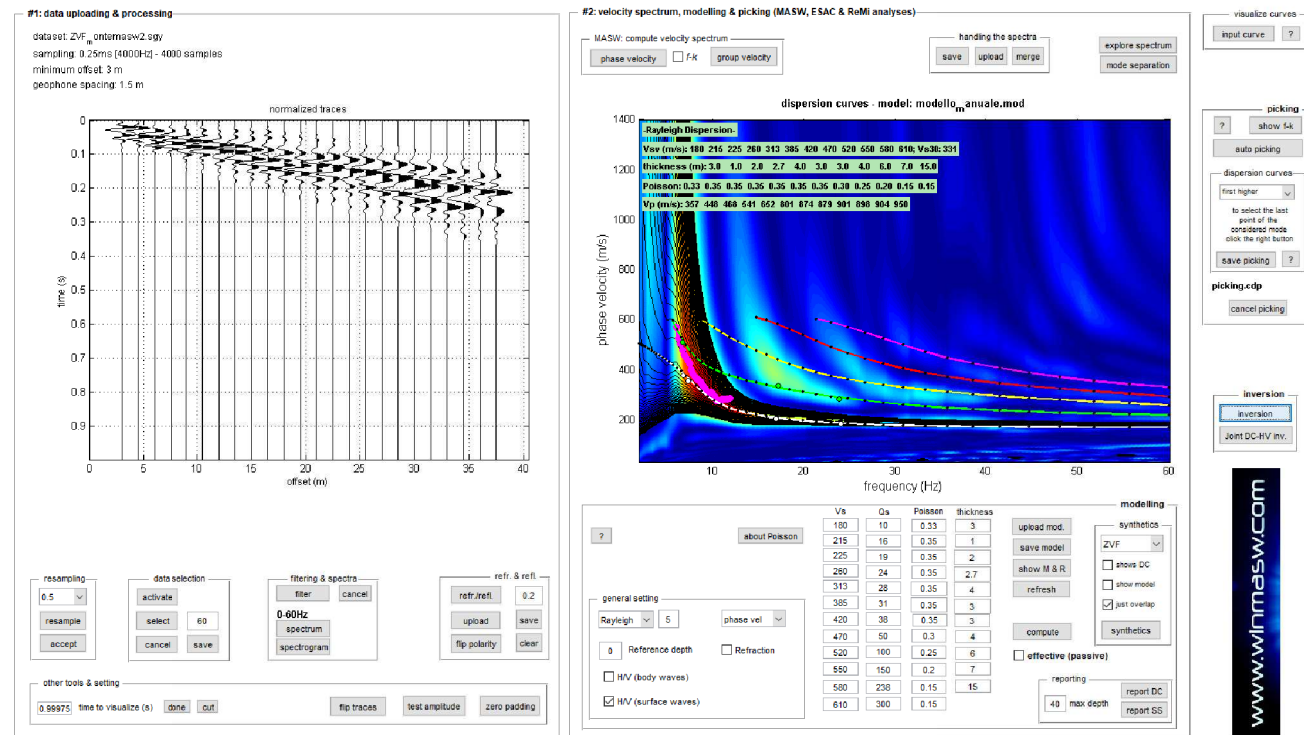


resample to 6ms (166.666Hz)



hold on  verbose  f-k analysis

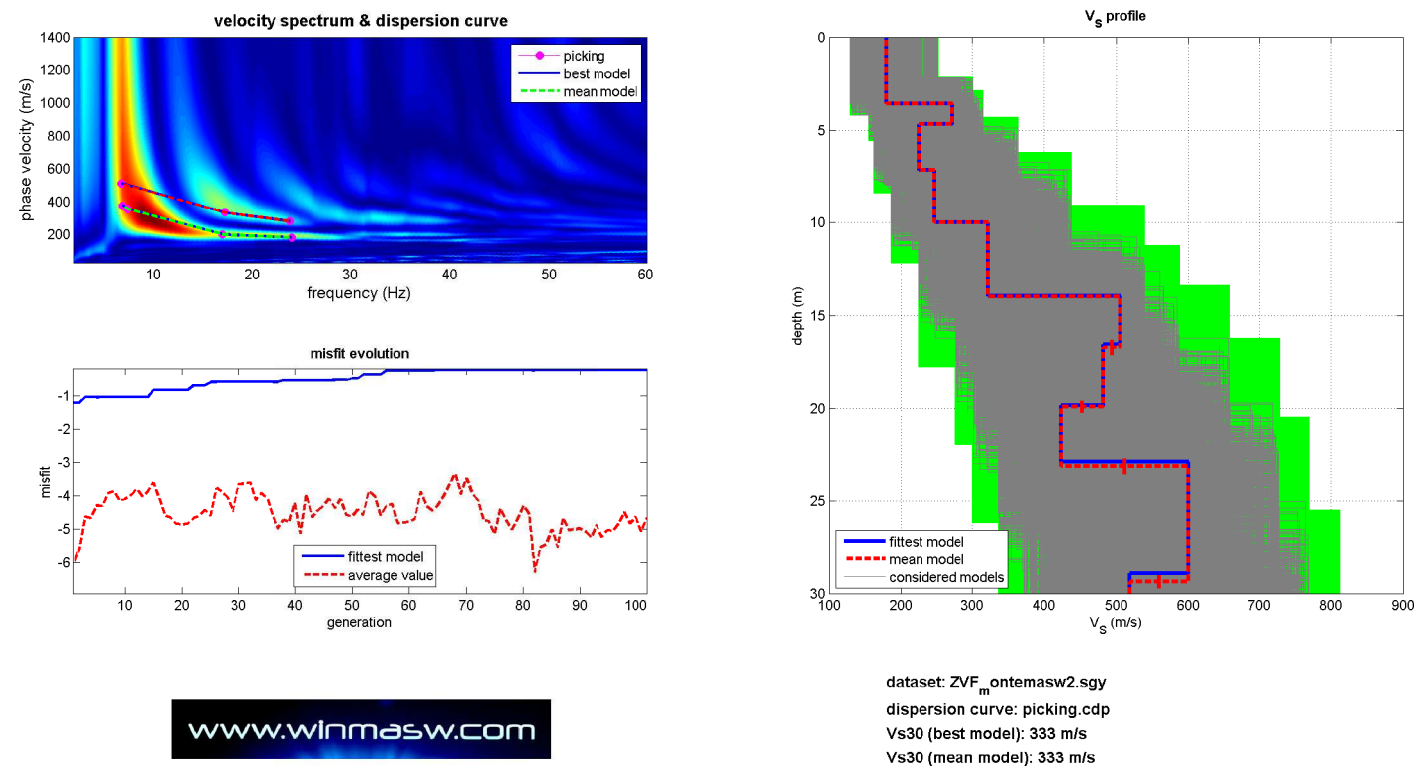
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



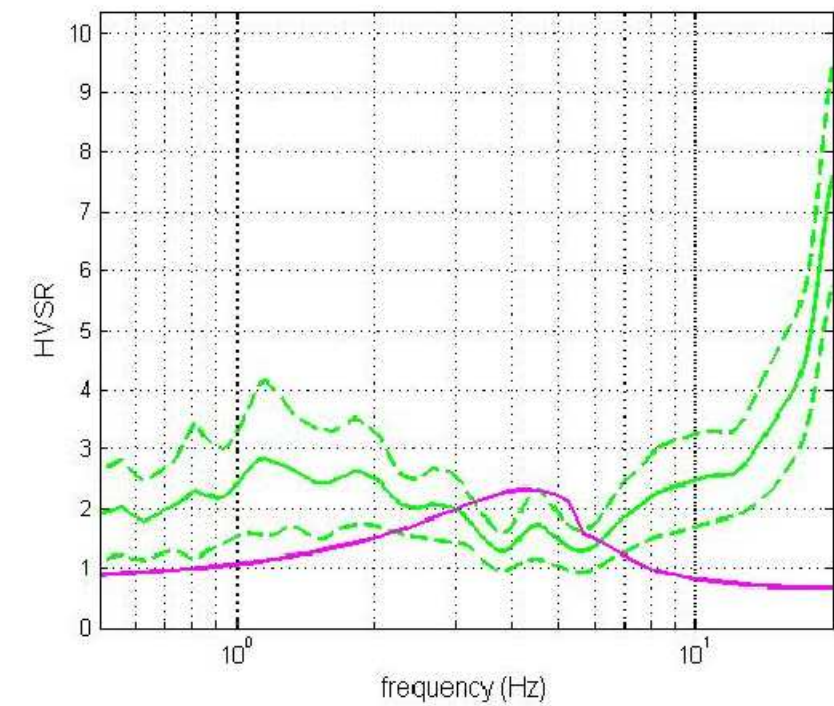
Stendimento MASW 2



## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

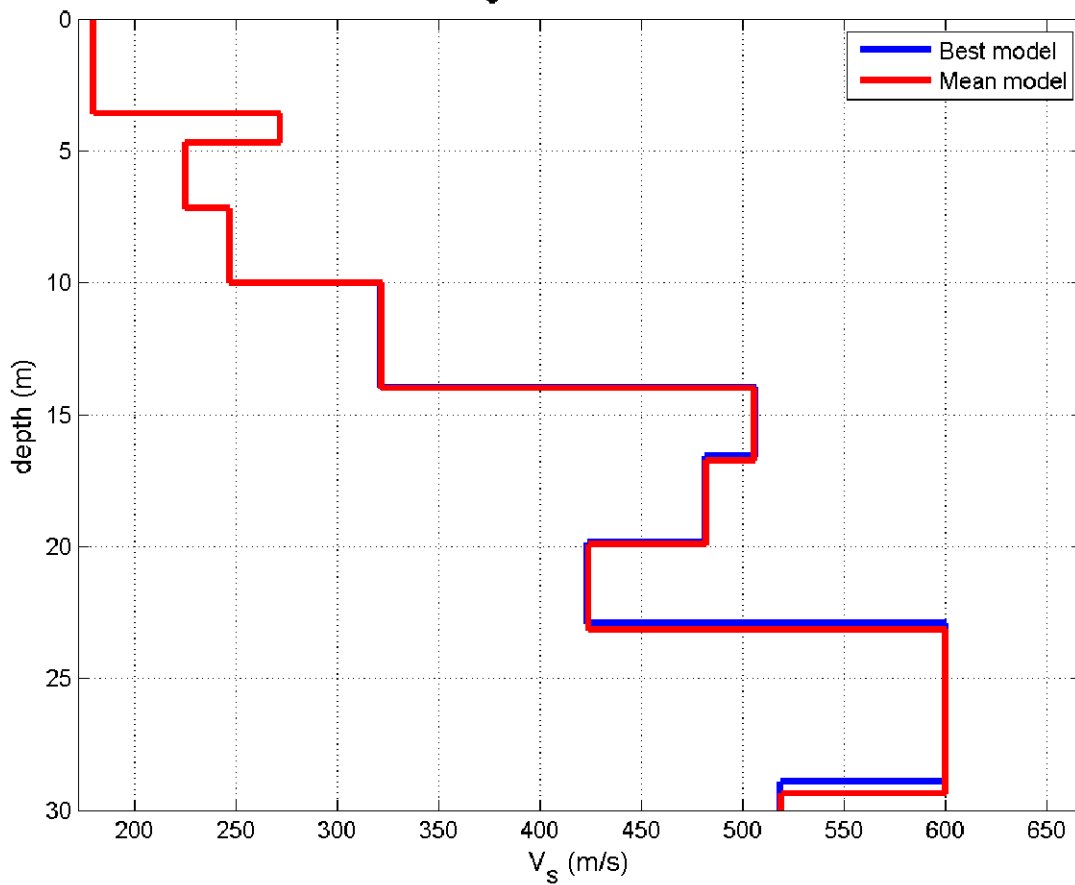


## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 2 – HVSR5



PROFILO DI VELOCITA' MASW 2 – ESAC 2

$V_s$  vertical profile



$V_s$  (m/s):180, 272, 225, 247, 322, 506, 482, 424, 600, 519, 607, 608

Thickness (m):3.6, 1.1, 2.5, 2.8, 4.0, 2.7, 3.2, 3.2, 6.2, 7.7, 11.6

Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.4, 0.3, 0.4, 0.3, 1.0, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.801.951.861.901.912.032.092.002.062.002.052.04

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):5814494116198520486359743539755754

Approximate values for  $V_p$  and Poisson (please, see manual)

$V_p$  (m/s):34564044653155990411667961043803980946

Poisson:0.310.390.330.360.250.270.400.300.250.140.190.15

$V_{s30}$  (m/s): 333



# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

MS3\_MASW3

Stendimento MASW 3



#1: data uploading & processing

dataset: ZVF\_ontemasw3.sgy  
 sampling: 0.25ms (4000Hz) - 4000 samples  
 minimum offset: 3 m  
 geophone spacing: 1.5 m

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW, ESAC & ReM analyses)

MASW: compute velocity spectrum

handling the spectra: save, upload, merge

explore spectrum: explore spectrum, made separation

visualize curves: input curve

picking: show fit, auto picking, dispersion curves, save picking, picking.cdp

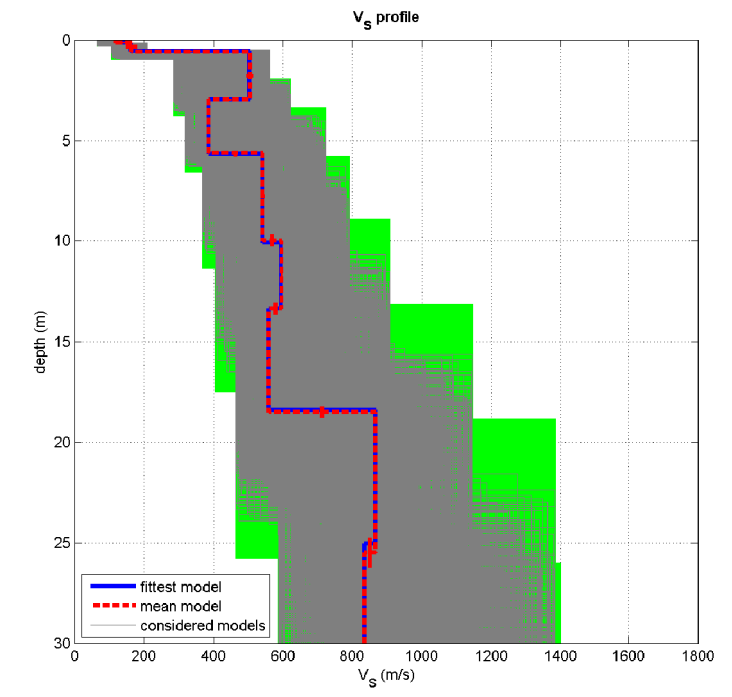
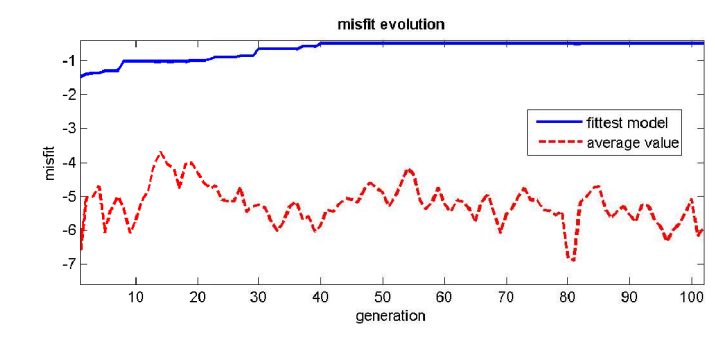
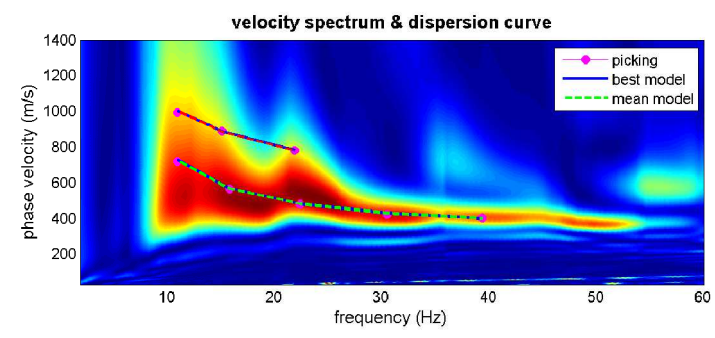
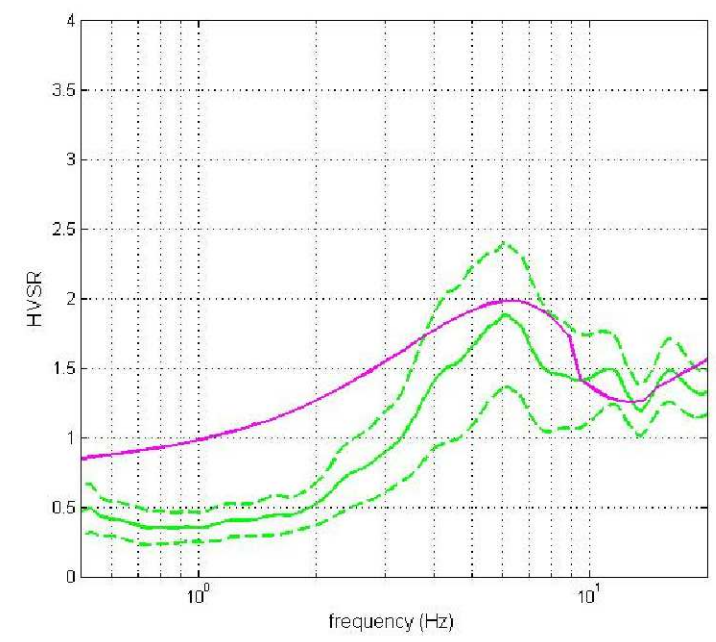
inversion: inversion, Jodel DC-HV inv.

www.winmasw.com

Vs	Qs	Poisson	thickness
90	10	0.33	0.2
150	10	0.35	0.5
401	19	0.35	2
445	24	0.35	2
517	26	0.35	3.4
566	31	0.35	4.4
649	35	0.35	5.9
819	50	0.3	8
990	100	0.25	10
1000	150	0.2	15
1190	238	0.15	20
1200	300	0.15	

## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

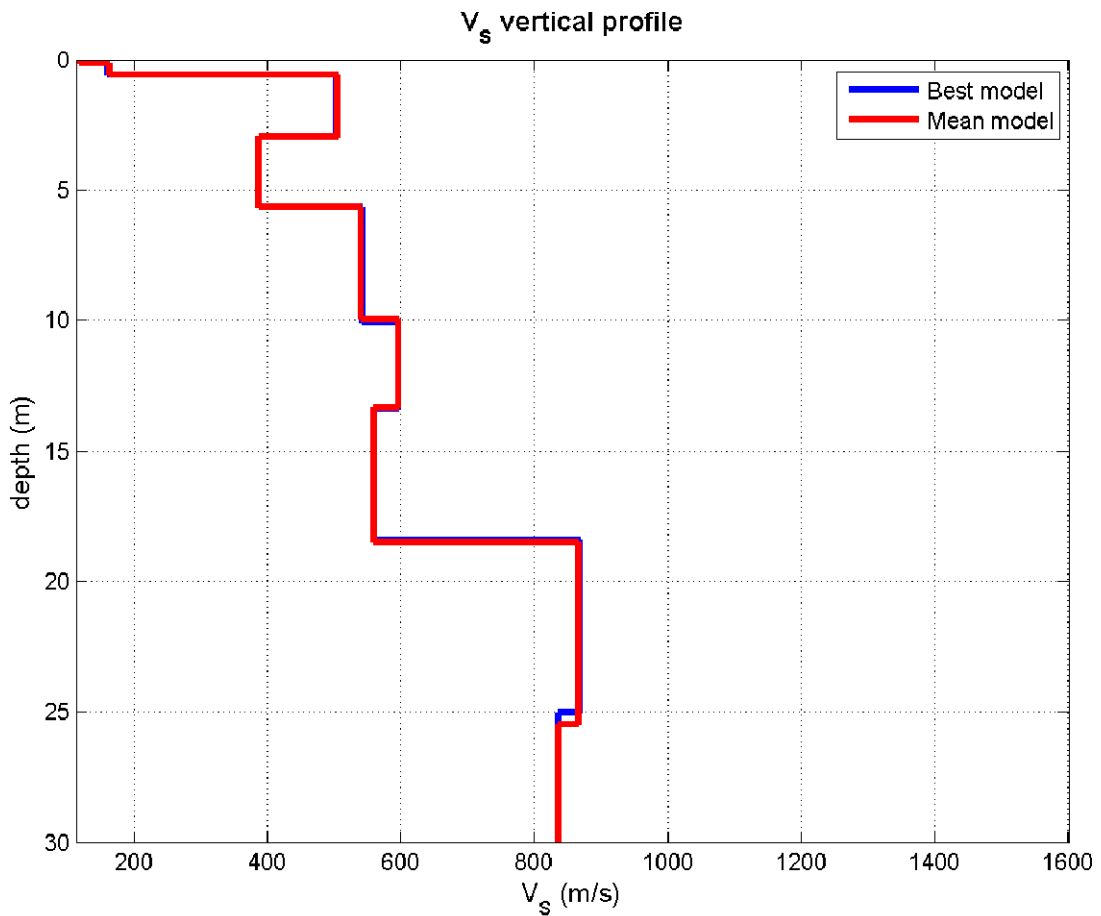
### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR14 - MASW3



dataset: ZVF\_ontemasw3.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 578 m/s  
 Vs30 (mean model): 578 m/s

www.winmasw.com

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 3



Vs (m/s):118, 164, 505, 387, 541, 597, 560, 867, 836, 1274, 1431, 1245  
 Standard deviations (m/s):7, 17, 8, 0, 6, 2, 3, 0, 0, 17, 103, 158

Thickness (m):0.2, 0.4, 2.4, 2.7, 4.3, 3.4, 5.1, 7.0, 13.1, 15.7, 25.6  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.1, 0.3, 0.3, 0.3, 0.7, 0.6, 1.0, 2.2

Density (gr/cm3) (approximate values):1.811.822.042.122.132.122.272.152.152.232.252.22  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):254952131762375671316131502362245993436

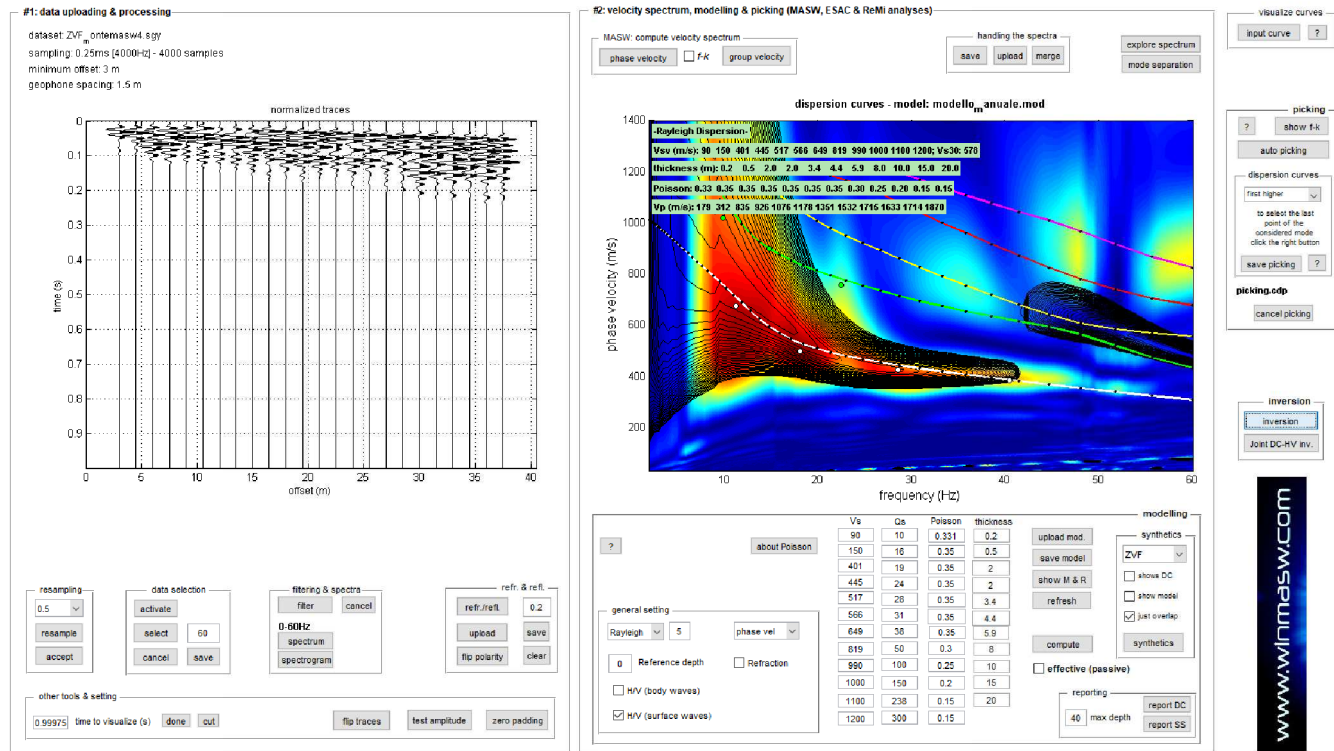
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):358387952129813531326247114641480207622031956  
 Poisson:0.440.390.300.450.400.370.470.230.270.200.140.16

Vs30 (m/s): 578

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

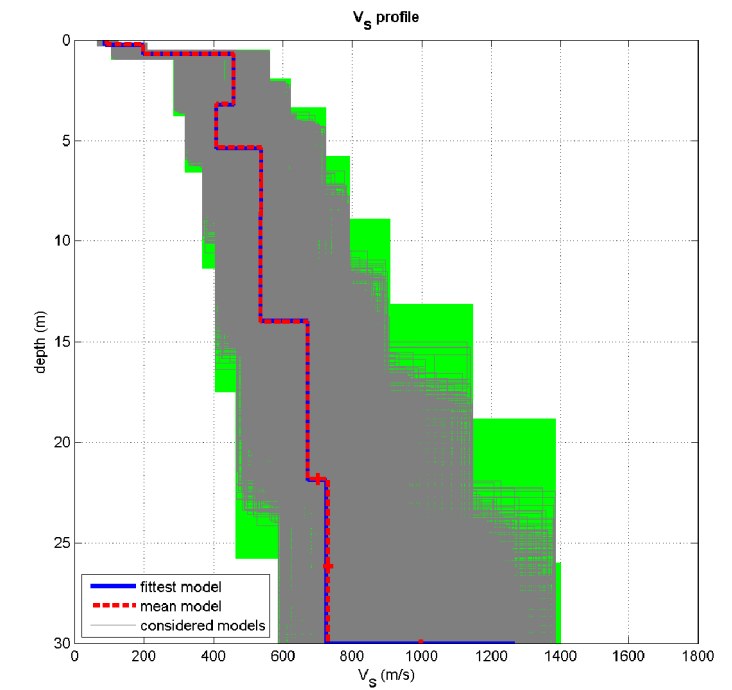
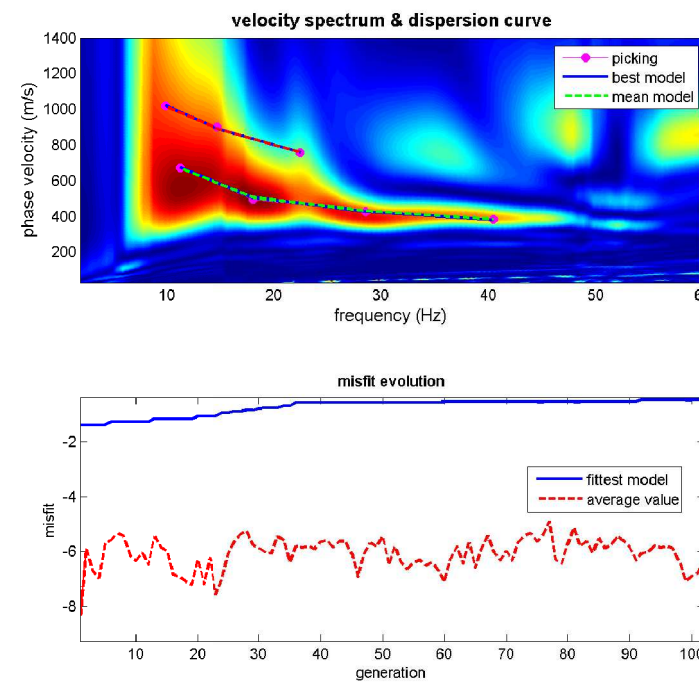
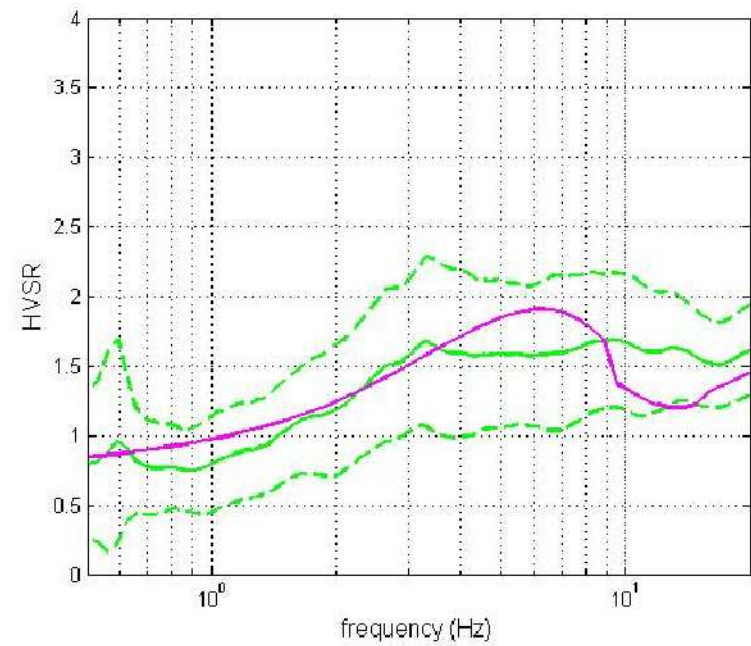
MS3\_MASW4

Stendimento MASW 4



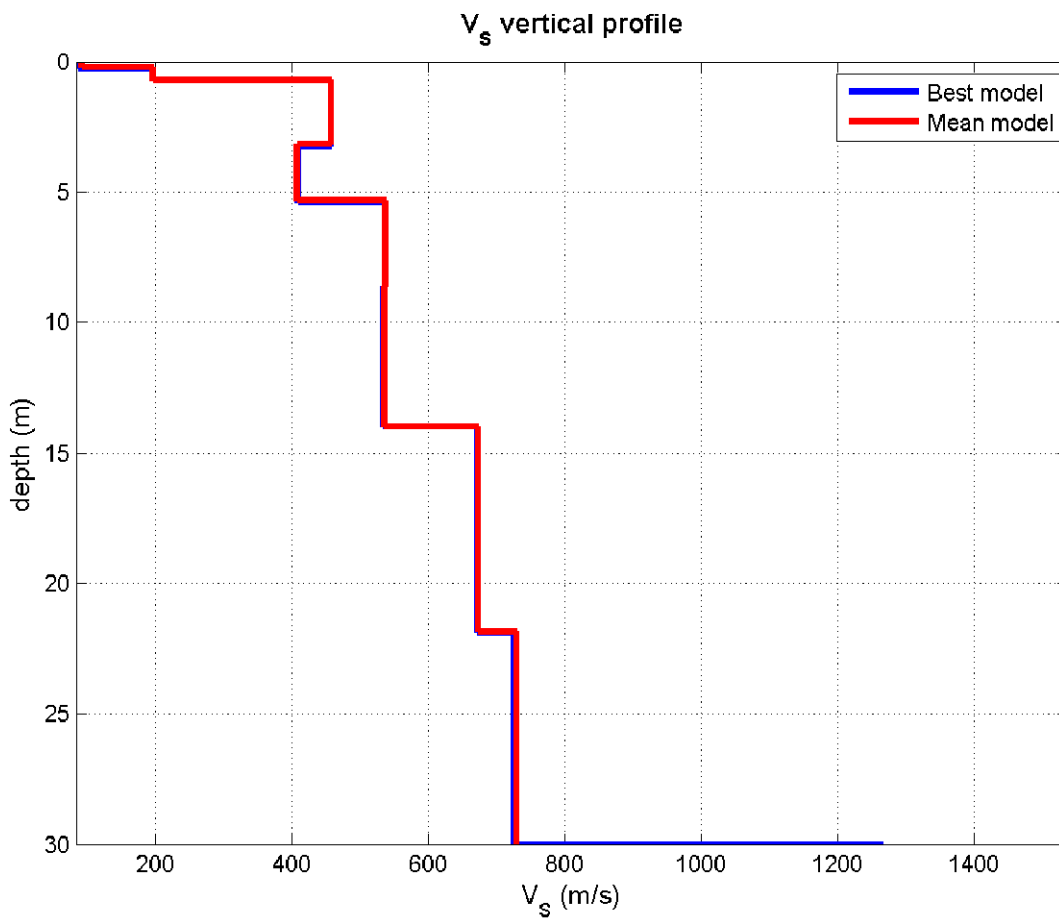
## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR7 - MASW4



dataset: ZVF\_m\_ontemasw4.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 546 m/s  
 Vs30 (mean model): 550 m/s

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 4



Vs (m/s):93, 198, 458, 409, 538, 536, 673, 730, 1266, 1398, 1142, 871  
 Standard deviations (m/s):6, 0, 0, 0, 3, 0, 0, 15, 0, 0, 0, 0

Thickness (m):0.2, 0.5, 2.5, 2.2, 3.3, 5.4, 7.8, 8.7, 7.7, 18.2, 19.8  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.1, 0.0, 0.2, 0.1, 0.3, 0.7, 0.0, 0.2, 0.0

Density (gr/cm3) (approximate values):1.621.852.002.052.072.232.102.142.242.262.202.13  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):147242034259864294911393598440928751616

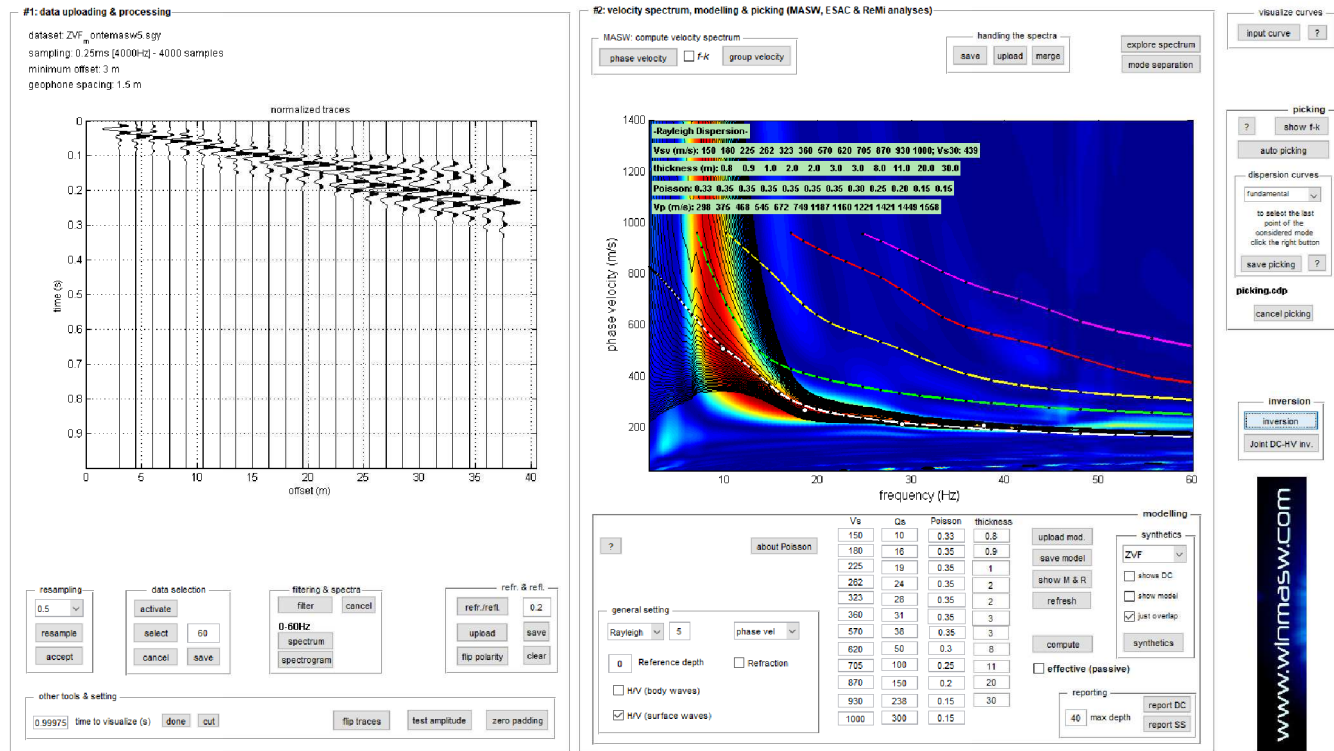
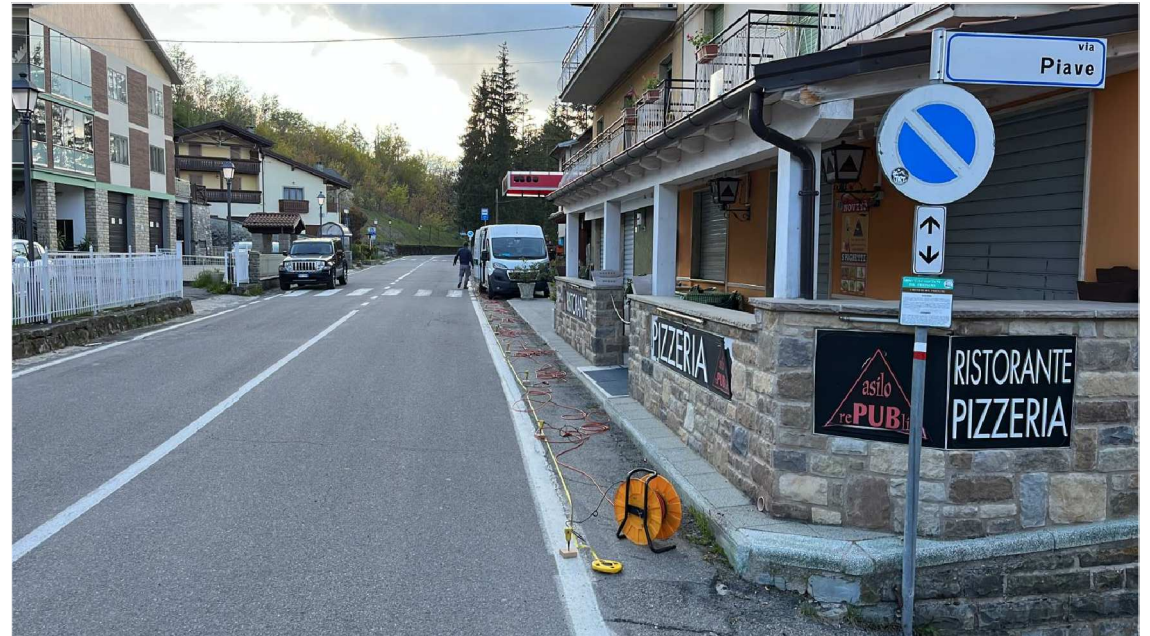
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):16342480897210512088118914092192229218561368  
 Poisson:0.260.360.260.390.320.460.260.320.250.200.200.16

Vs30 (m/s): 550

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

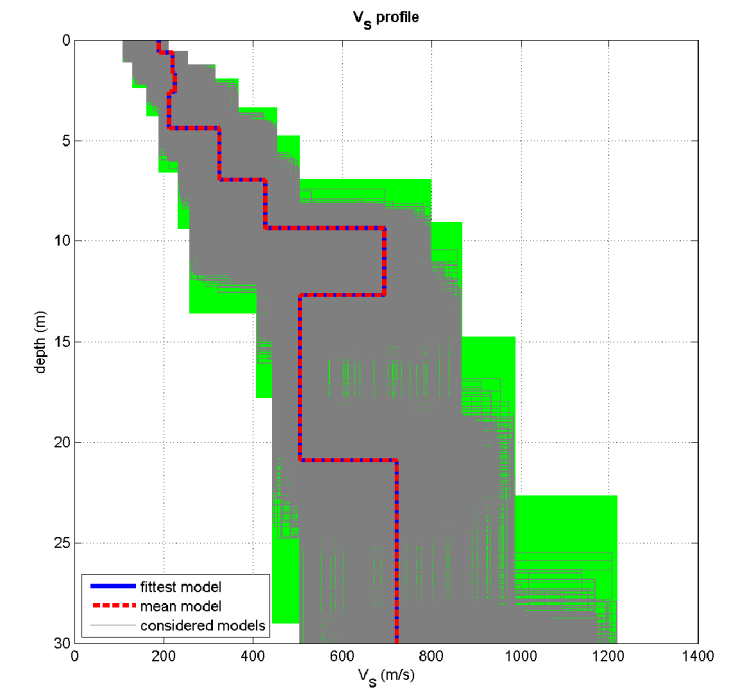
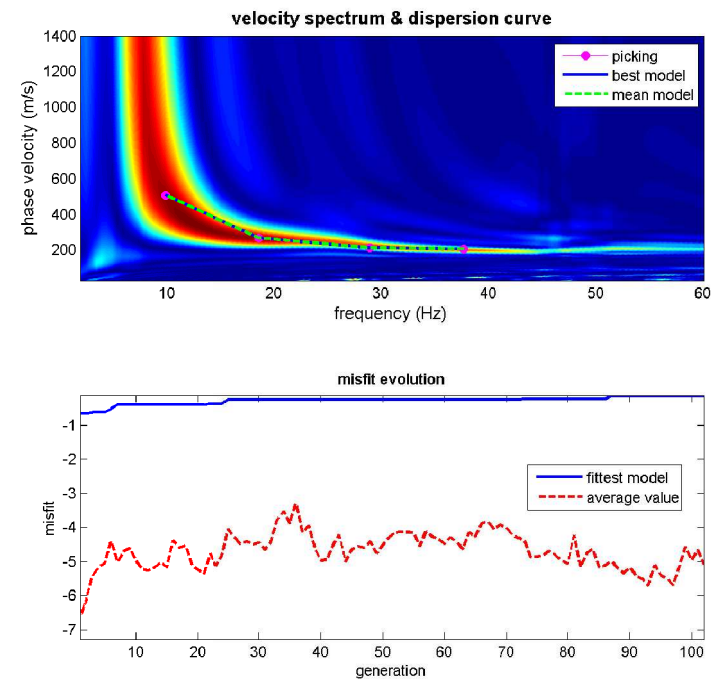
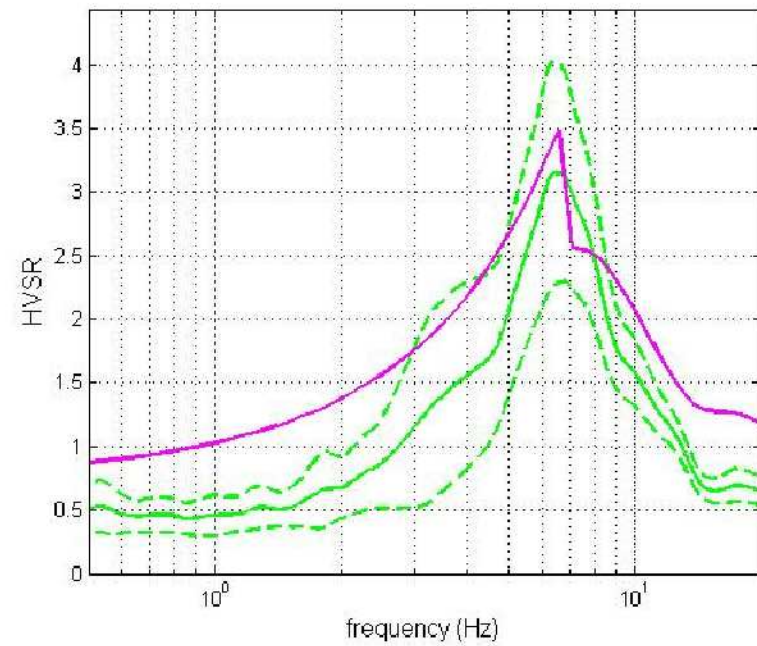
MS3\_MASW5

Stendimento MASW 5



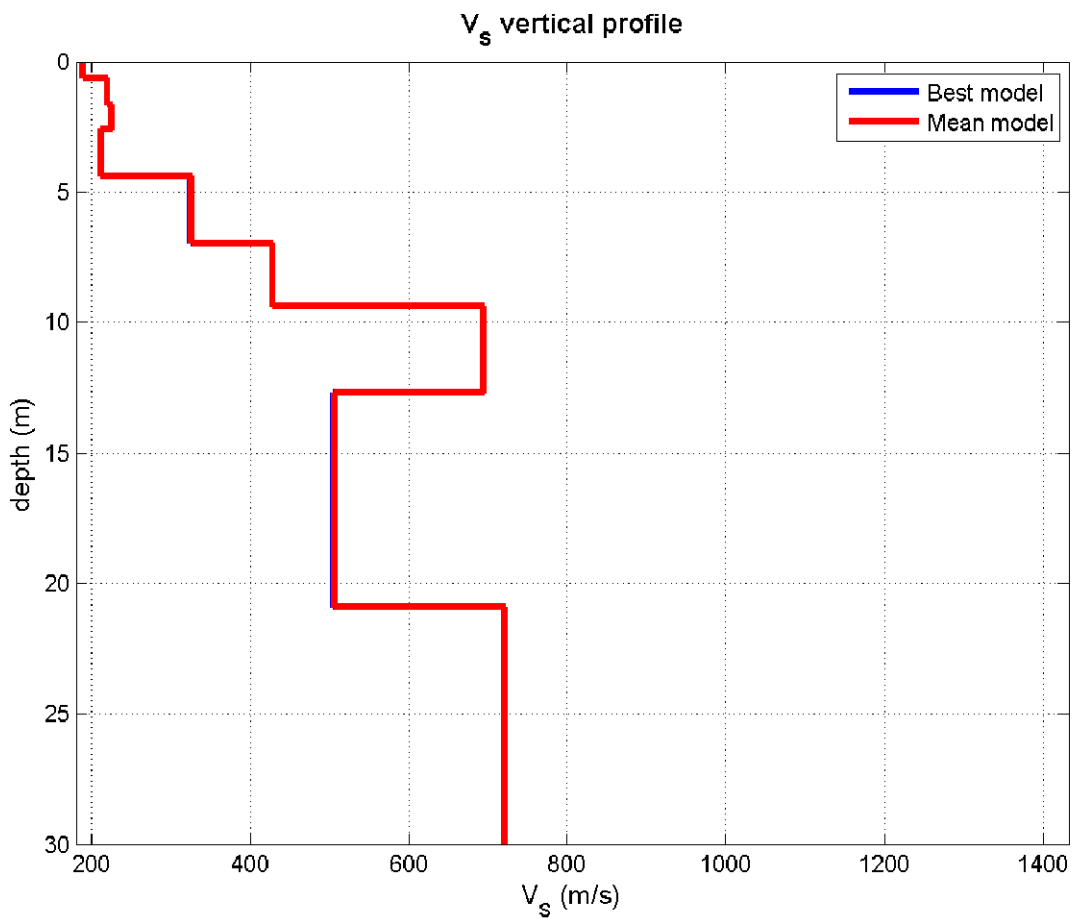
## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR1 - MASW5



dataset: ZVF\_m\_ontemasw5.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 442 m/s  
 Vs30 (mean model): 442 m/s

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 5



Vs (m/s):189, 220, 225, 212, 326, 428, 695, 506, 722, 1169, 1302, 767

Thickness (m):0.6, 1.0, 0.9, 1.8, 2.6, 2.4, 3.3, 8.2, 11.1, 26.0, 26.4

Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.871.871.971.801.992.012.142.082.102.202.232.10

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):67901008121136910335321096301237741234

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

Vp (m/s):469461706356766849141211101223185620291201

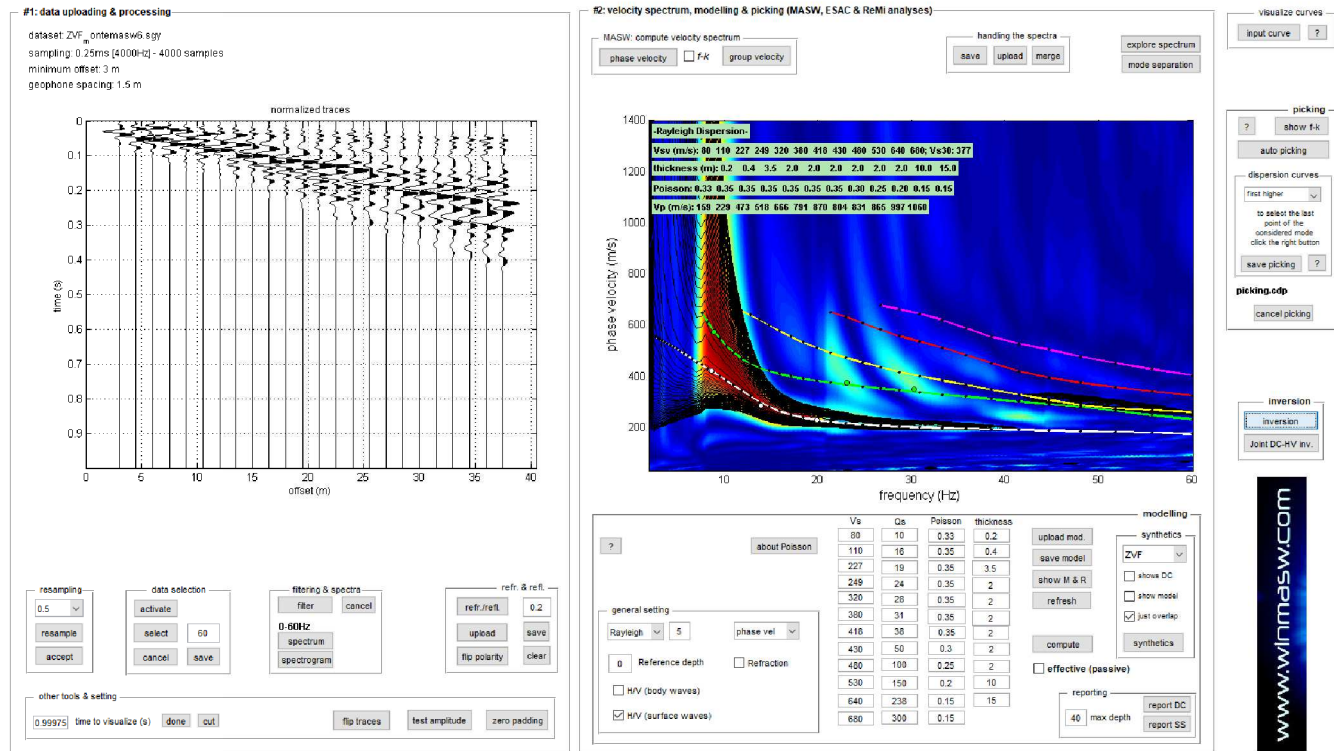
Poisson:0.400.350.440.230.390.330.340.370.230.170.150.16

Vs30 (m/s): 442

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

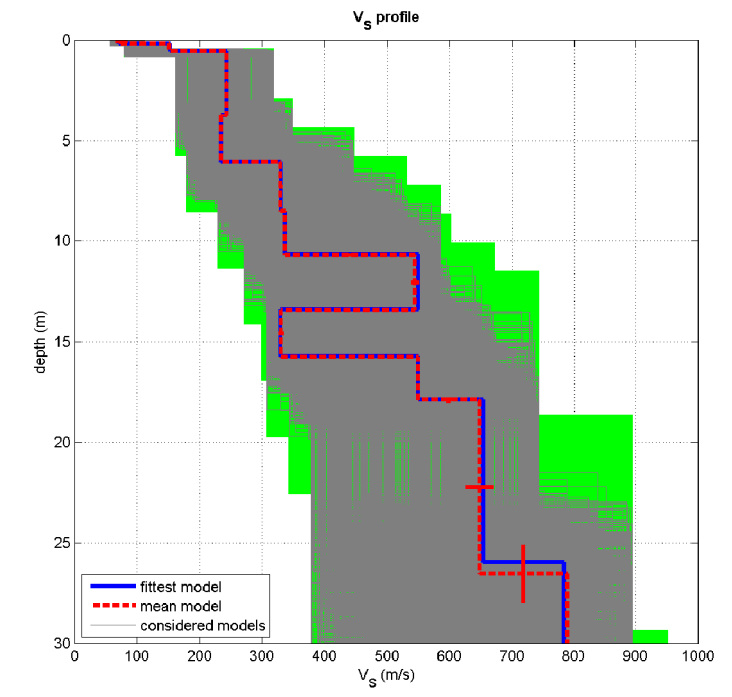
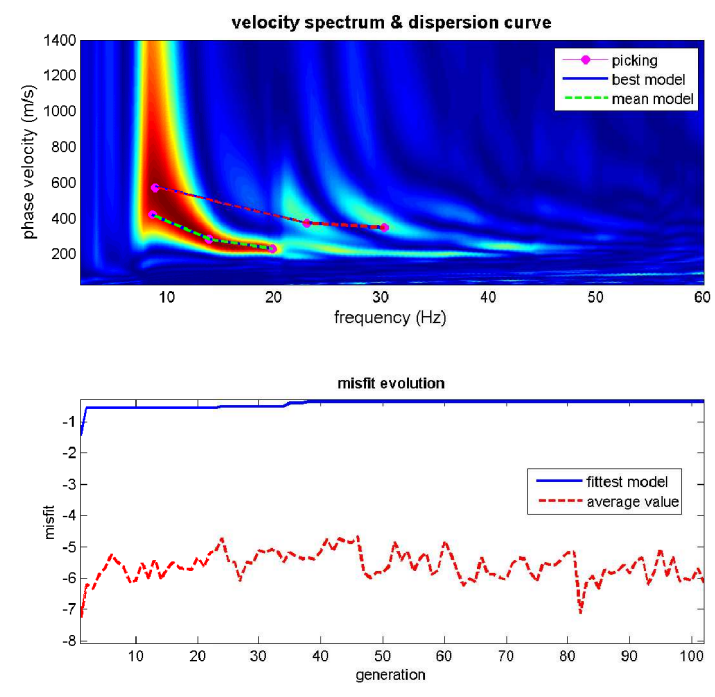
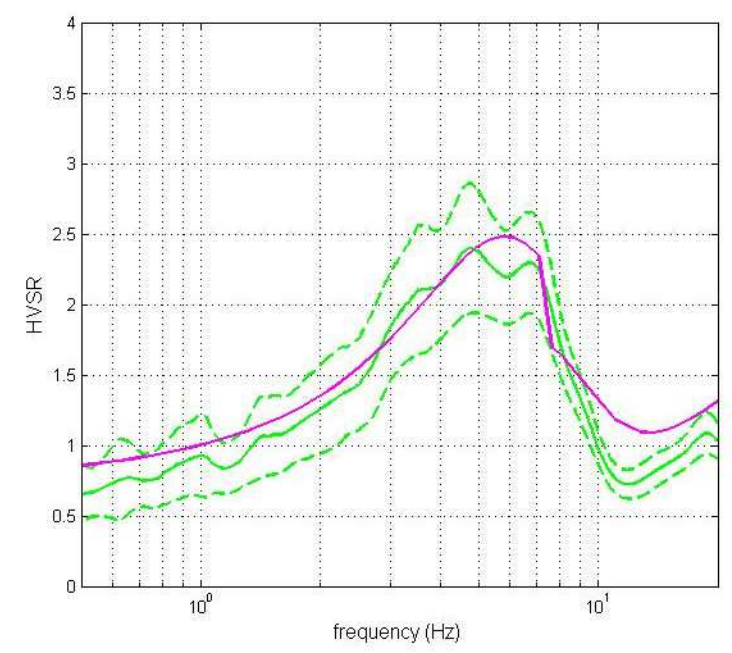
MS3\_MASW6

Stendimento MASW 6



## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

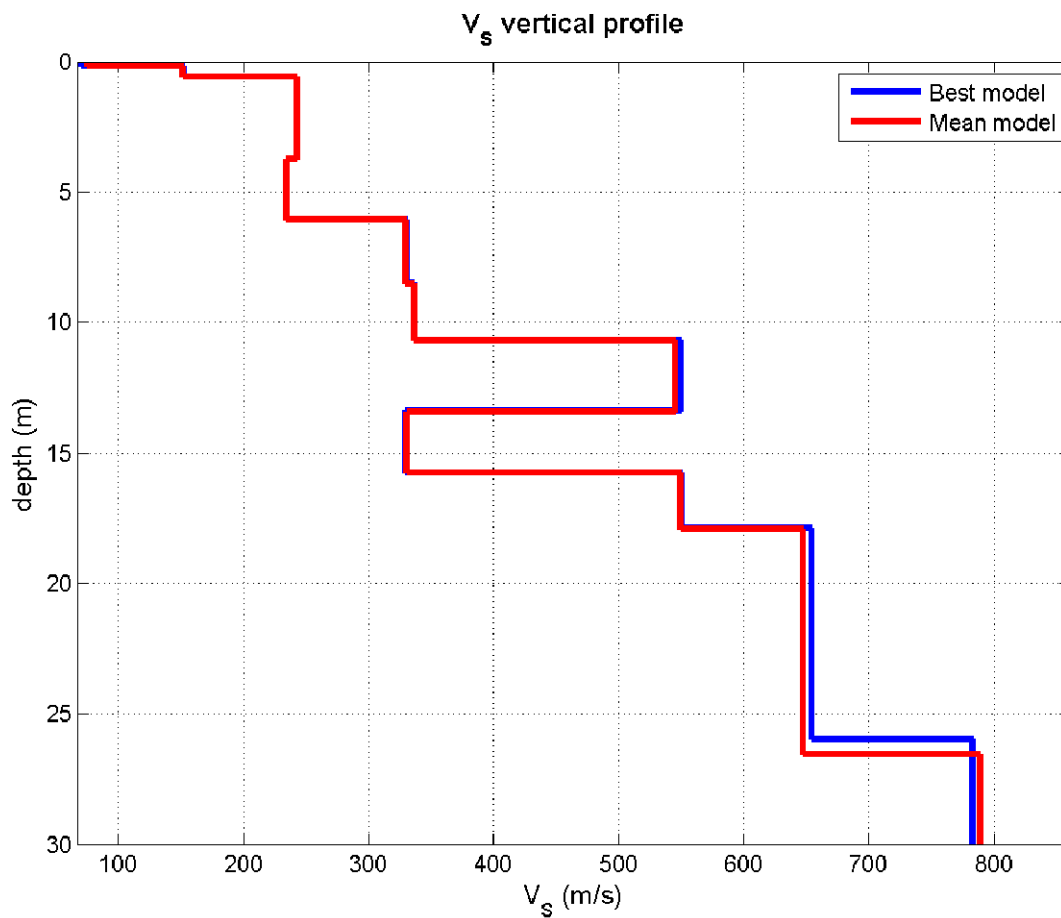
### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR2 - MASW6



dataset: ZVF\_m\_ontemasw6.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 397 m/s  
 Vs30 (mean model): 396 m/s

www.winmasw.com

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 6



Vs (m/s):75, 152, 243, 234, 330, 337, 545, 331, 550, 648, 789, 620  
 Standard deviations (m/s):9, 2, 0, 0, 2, 0, 6, 4, 0, 22, 25, 78

Thickness (m):0.2, 0.4, 3.2, 2.3, 2.4, 2.2, 2.7, 2.3, 2.1, 8.7, 13.6  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.1, 0.0, 0.0, 0.1, 1.4, 0.4

Density (gr/cm3) (approximate values):1.571.751.861.921.951.922.031.912.022.062.102.05  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):9401101052122186042096118641306786

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):13528145356464958291655587210161198966  
 Poisson:0.280.290.300.400.330.250.230.220.170.160.120.15

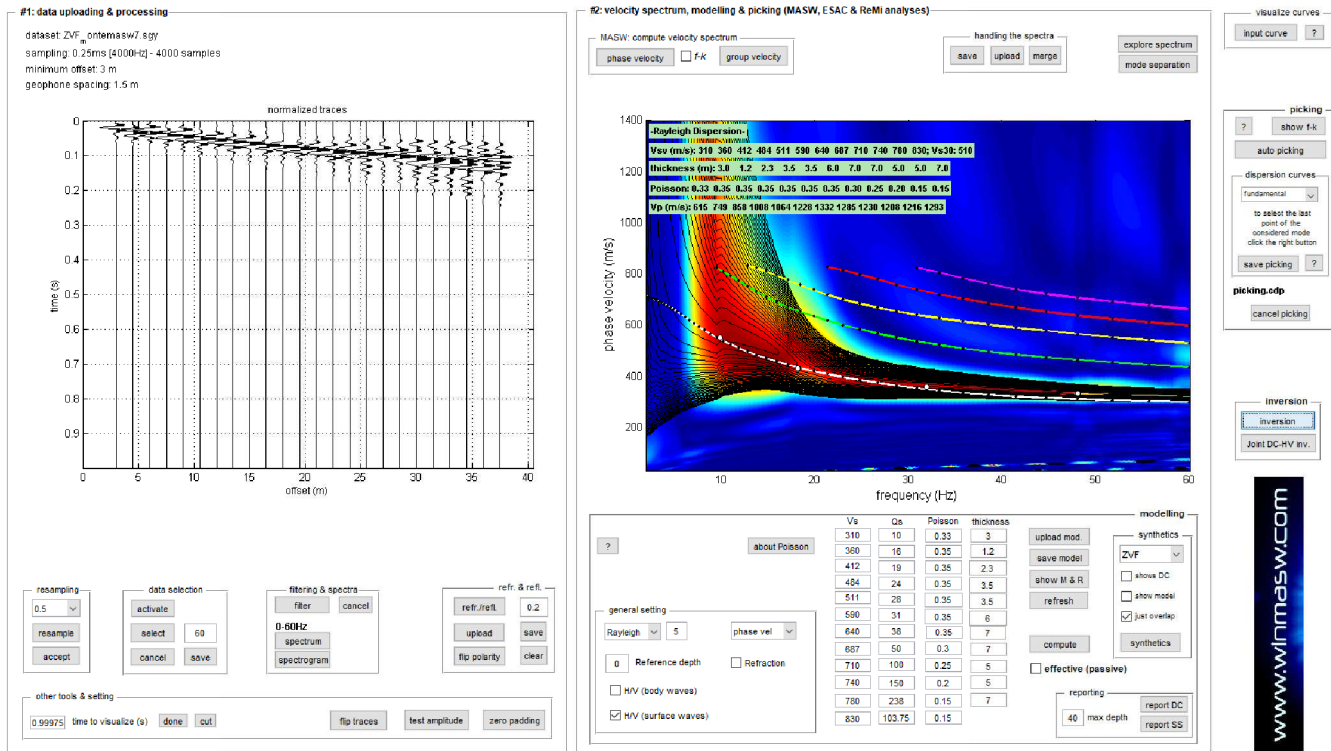
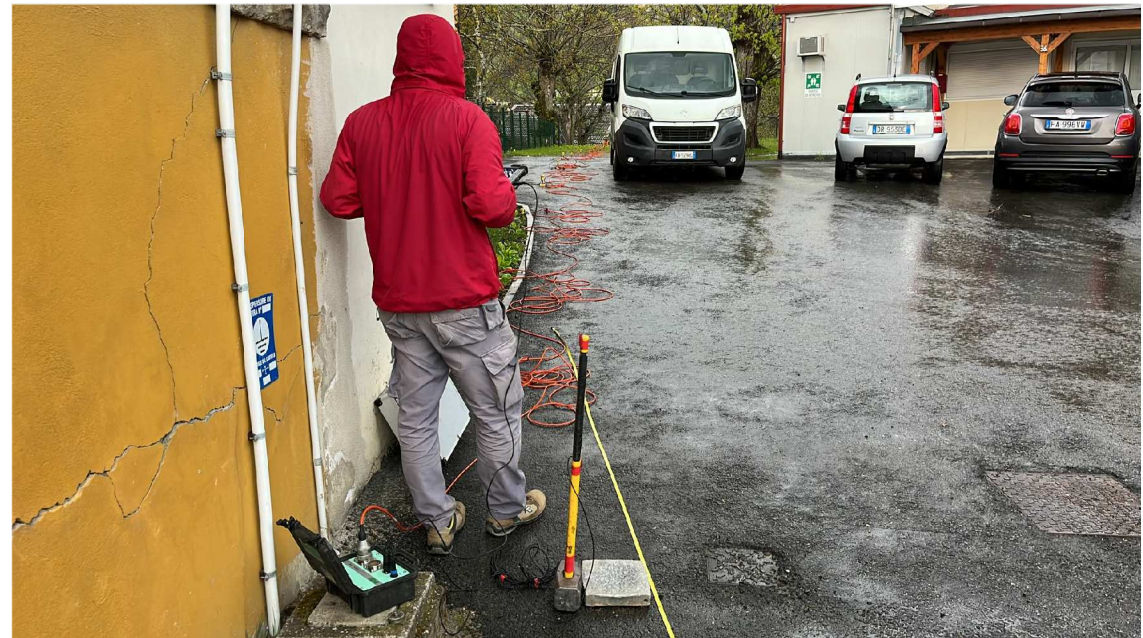
Vs30 (m/s): 396



# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

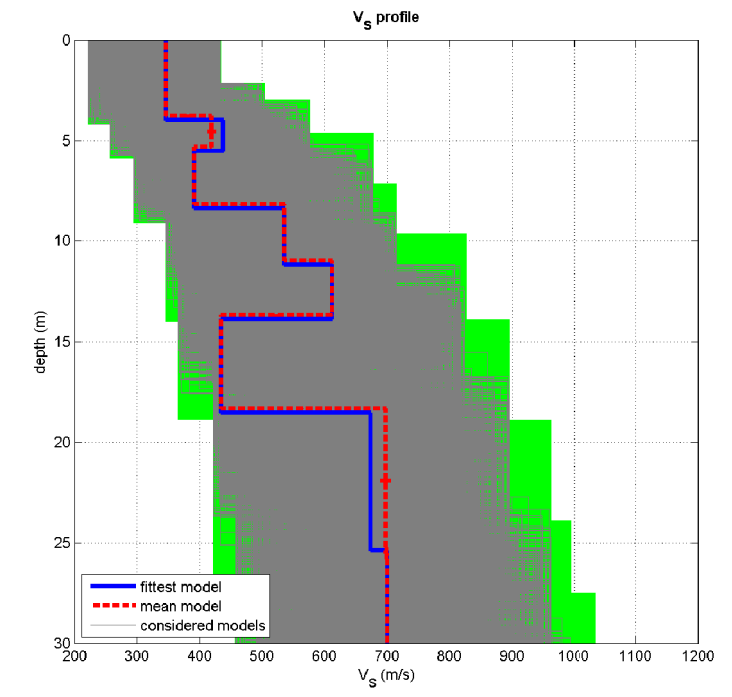
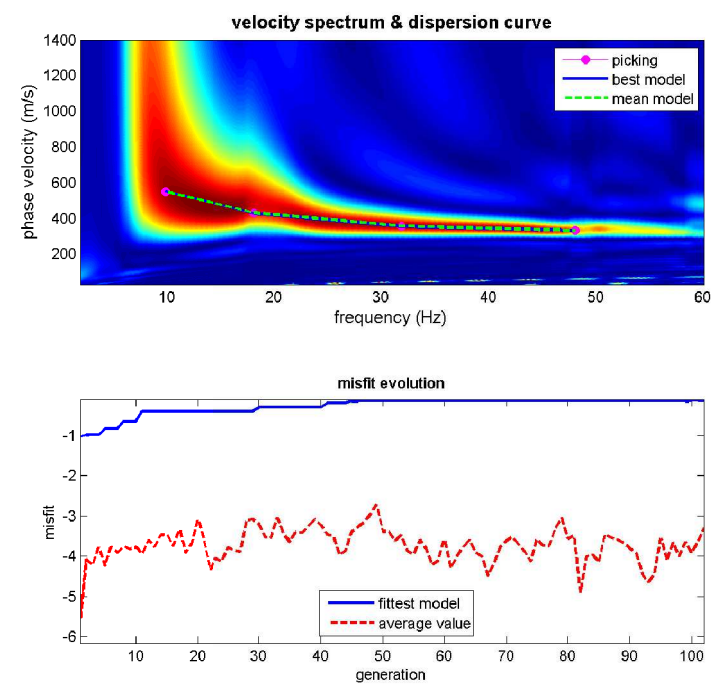
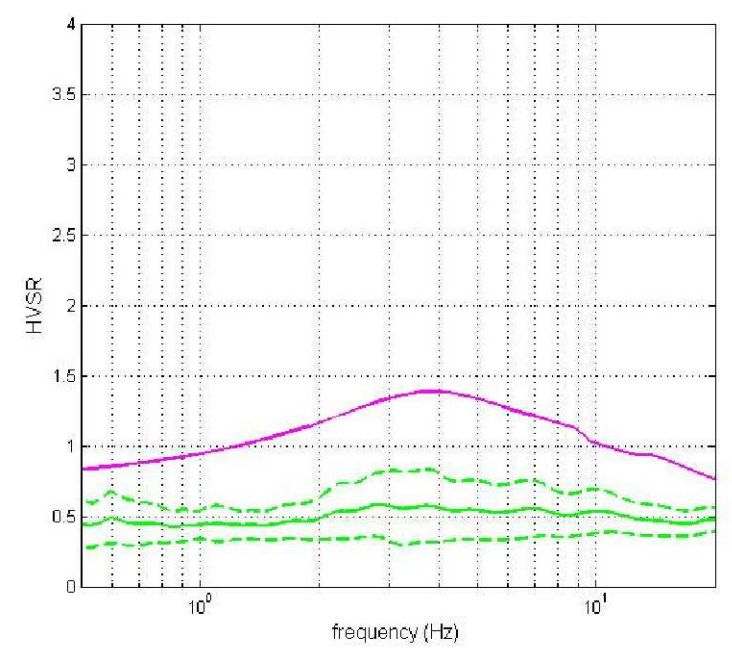
MS3\_MASW7

Stendimento MASW 7



## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

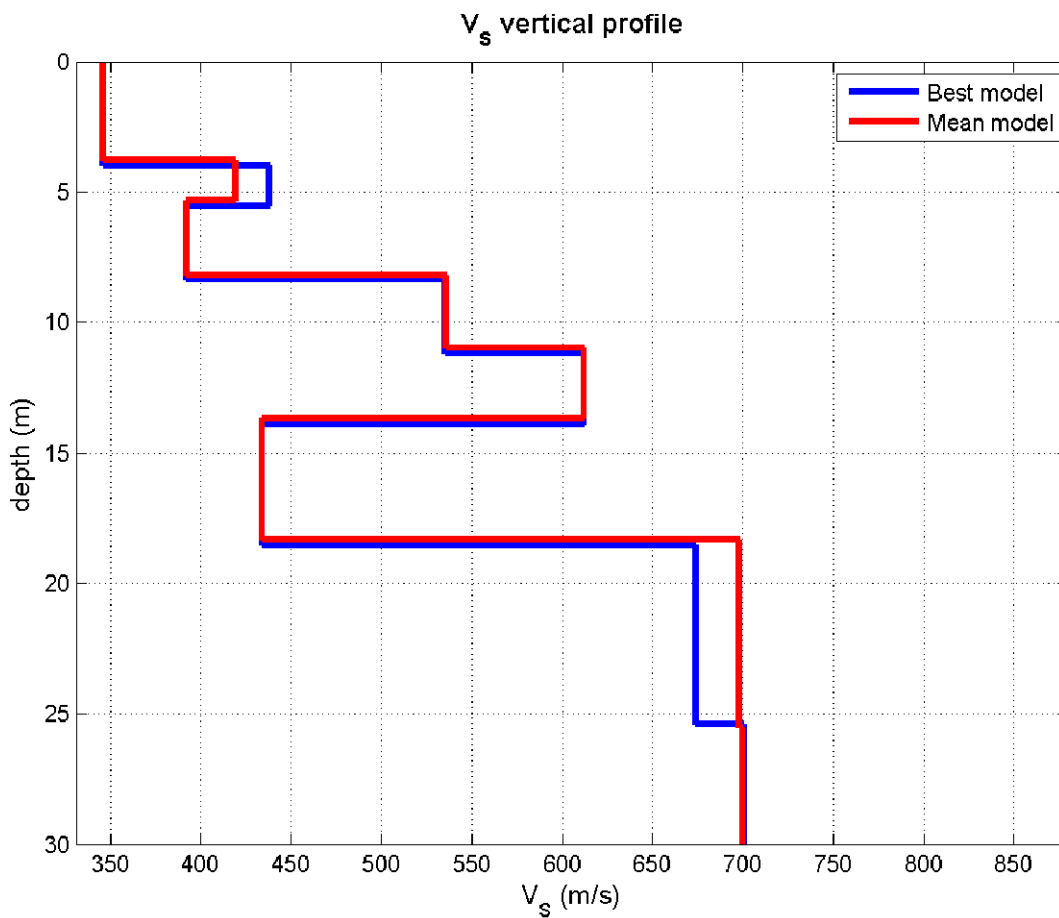
### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR21 - MASW7



dataset: ZVF\_ontemasw7.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 505 m/s  
 Vs30 (mean model): 509 m/s

www.winmasw.com

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 7



Vs (m/s):346, 419, 392, 536, 612, 434, 698, 700, 594, 804, 679, 982  
 Standard deviations (m/s):0, 6, 0, 0, 0, 0, 8, 0, 69, 1, 30, 127

Thickness (m):3.8, 1.5, 2.9, 2.8, 2.7, 4.6, 7.2, 9.6, 4.6, 5.3, 8.1  
 Standard deviations (m/s):0.1, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.3, 0.1, 0.4, 0.0, 0.3

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.932.192.102.112.112.262.142.162.072.132.072.17  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):2313853236057924251043105873113809562088

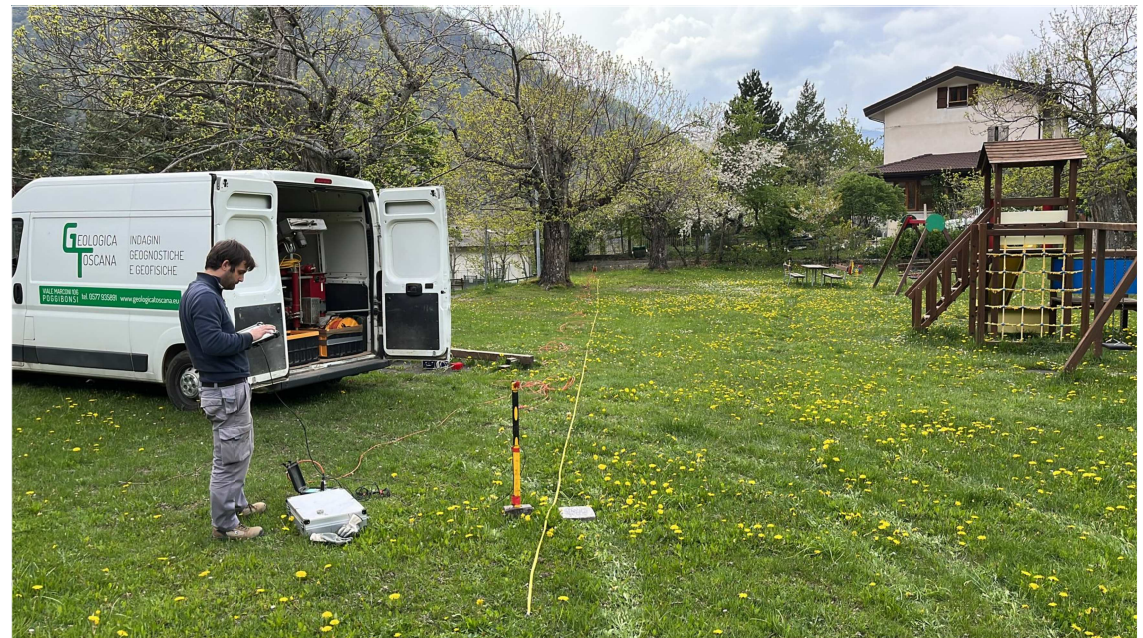
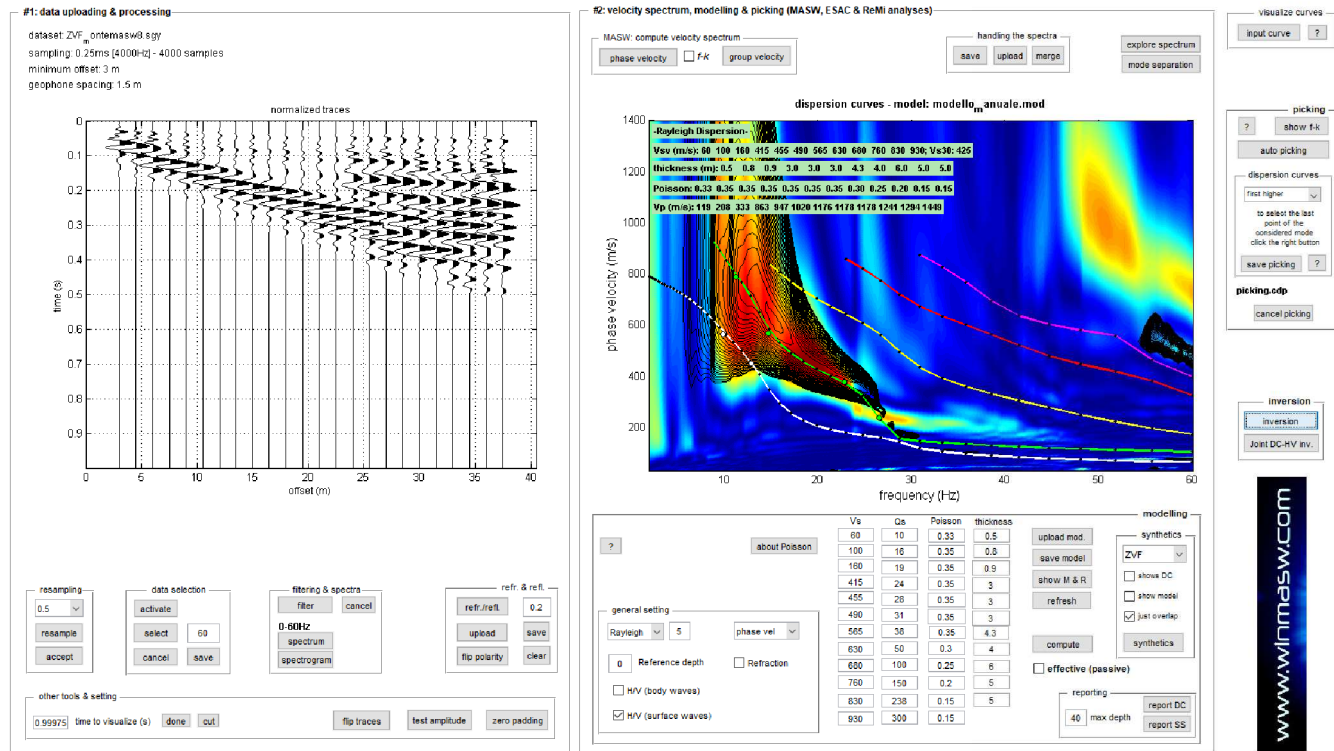
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):60617631212123812782296142815381071139310891580  
 Poisson:0.260.470.440.380.350.480.340.370.280.250.180.19

Vs30 (m/s): 509

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

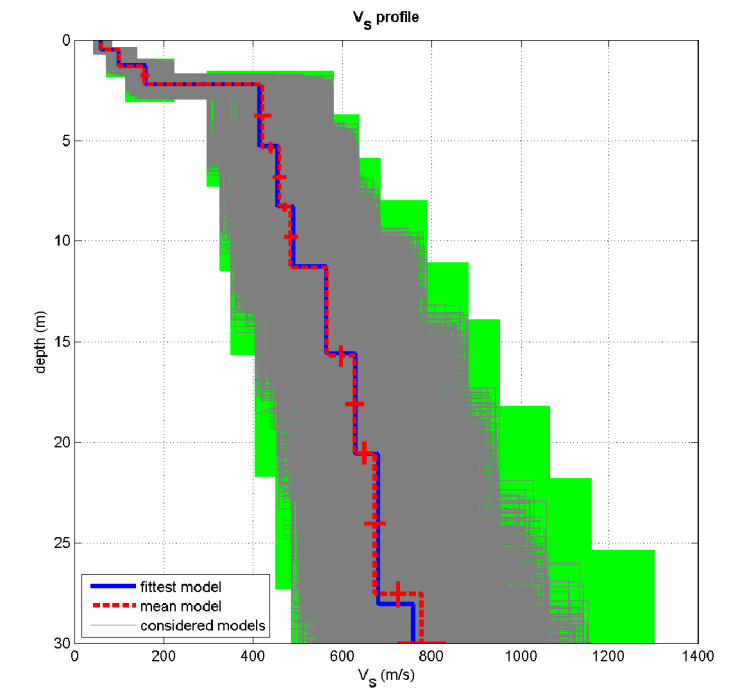
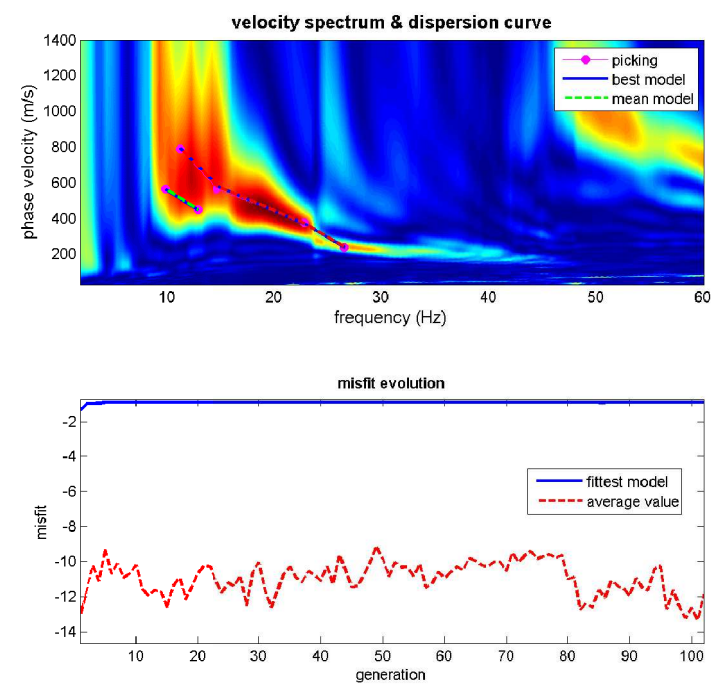
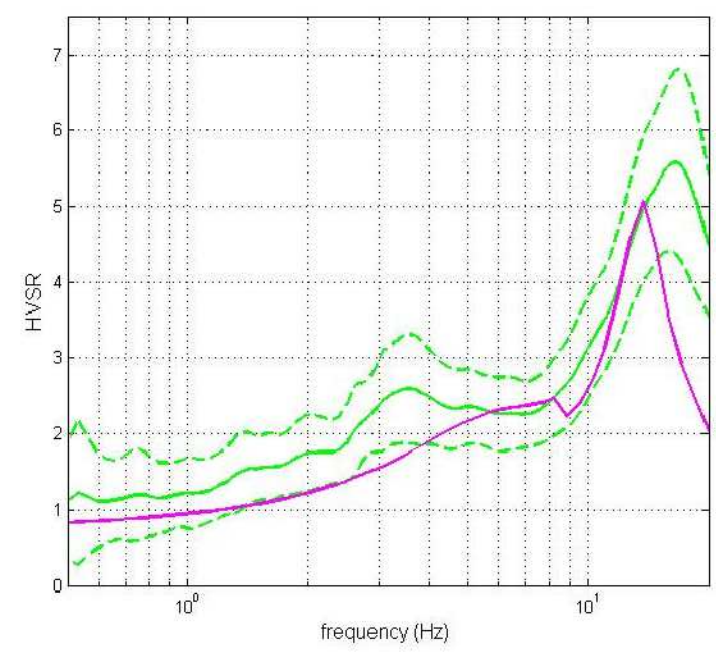
# MS3\_MASW8

# Stendimento MASW 8



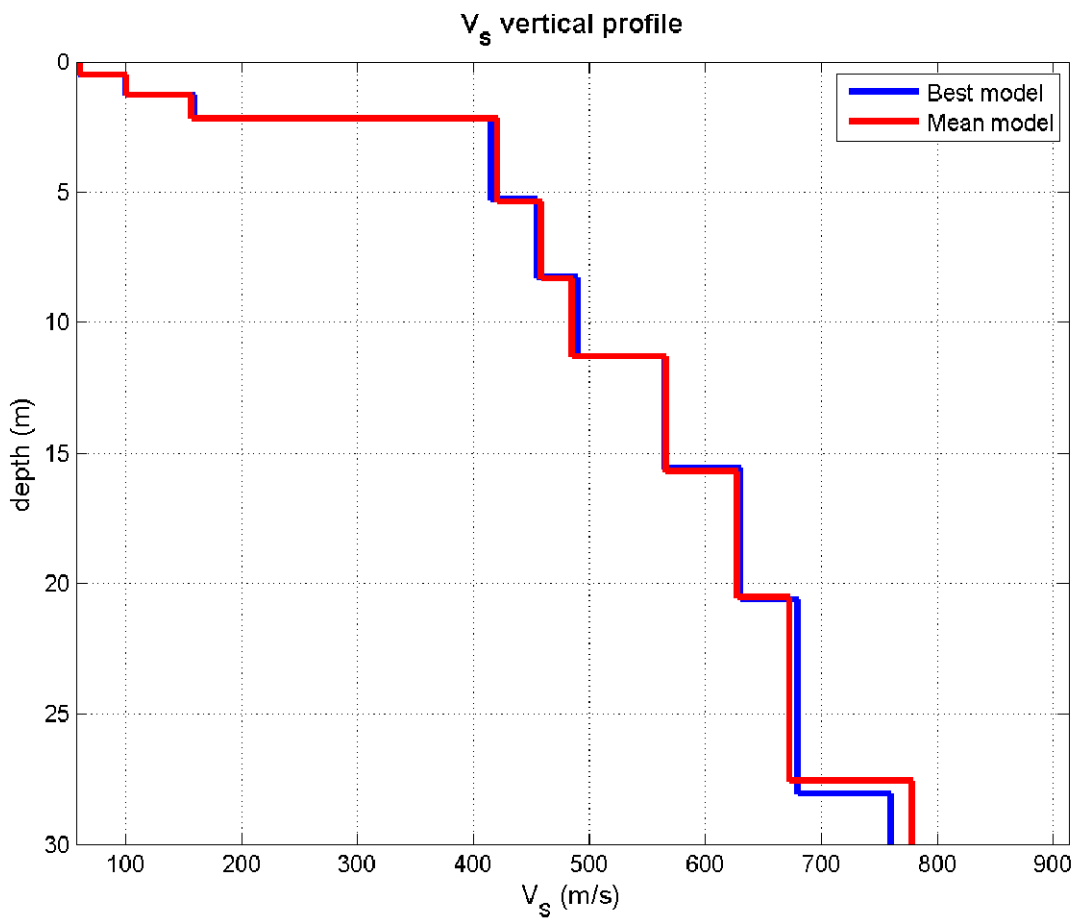
# INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

## INVERSIONE CONGIUNTA HVSR8 - MASW8



dataset: ZVF\_m\_ontemasw8.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 421 m/s  
 Vs30 (mean model): 423 m/s

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 8



Vs (m/s):61, 101, 157, 421, 459, 485, 566, 628, 673, 778, 844, 940  
 Standard deviations (m/s):3, 3, 9, 18, 14, 15, 3, 20, 24, 55, 45, 34

Thickness (m):0.5, 0.8, 0.9, 3.2, 2.9, 3.0, 4.4, 4.8, 7.0, 4.9, 5.1  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.3, 0.2, 0.0, 0.5, 0.6, 0.6, 0.2, 0.3

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.551.681.782.022.052.062.092.092.112.122.15  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):61744358432485669826947127815111898

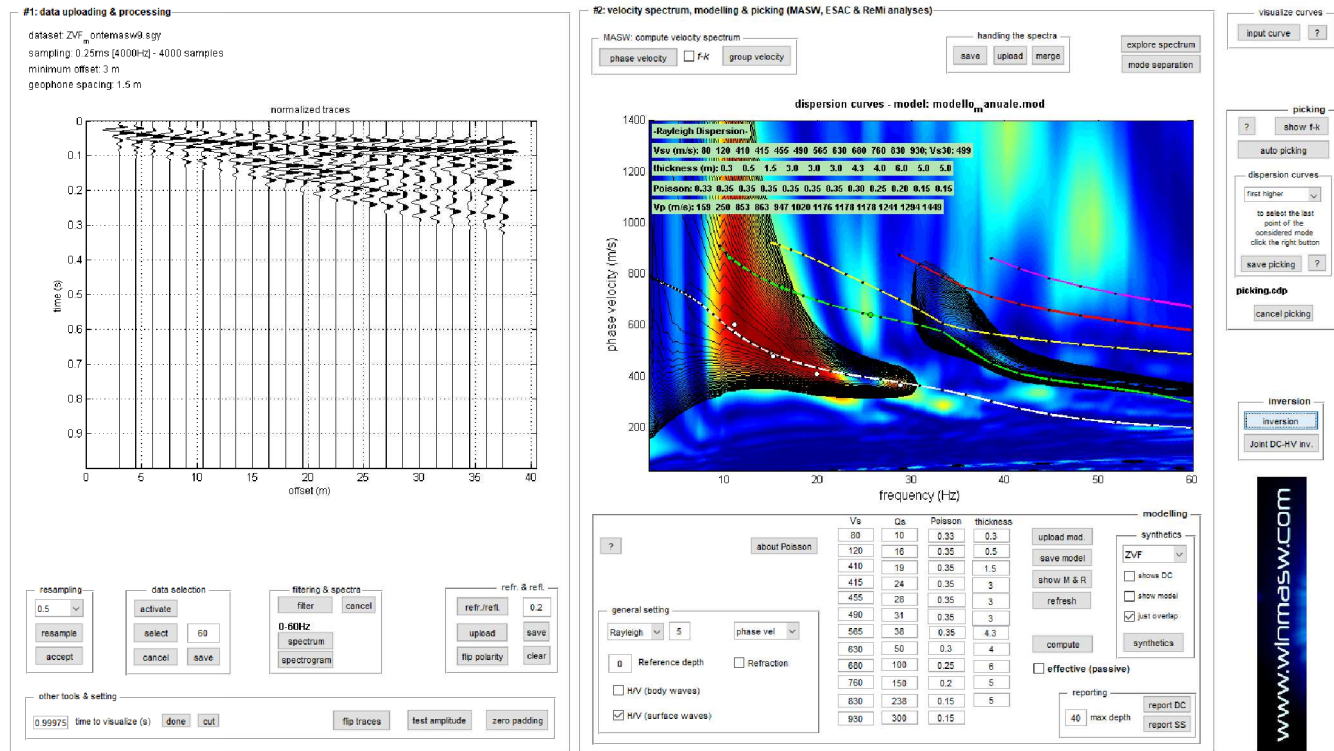
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):1232143218789771033115311831159127013161475  
 Poisson:0.340.360.340.350.360.360.340.300.250.200.150.16

Vs30 (m/s): 423

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

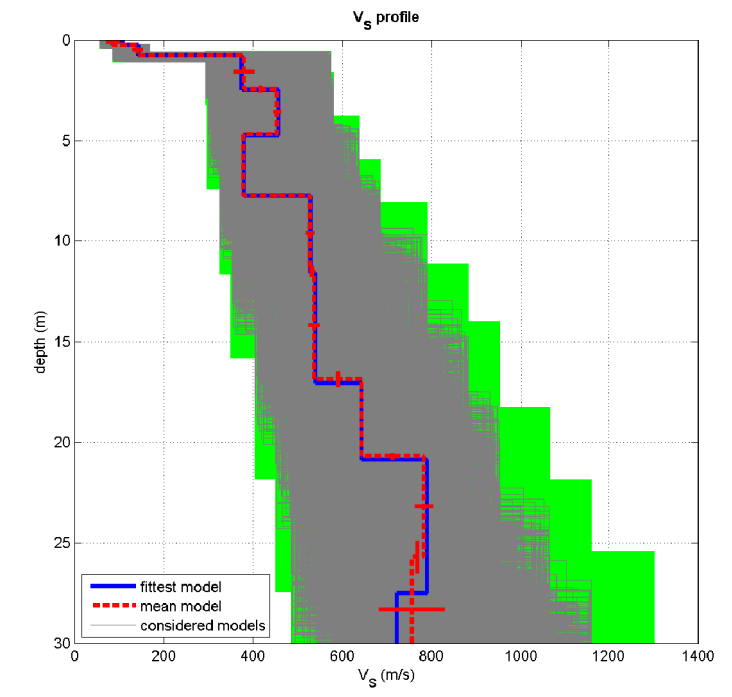
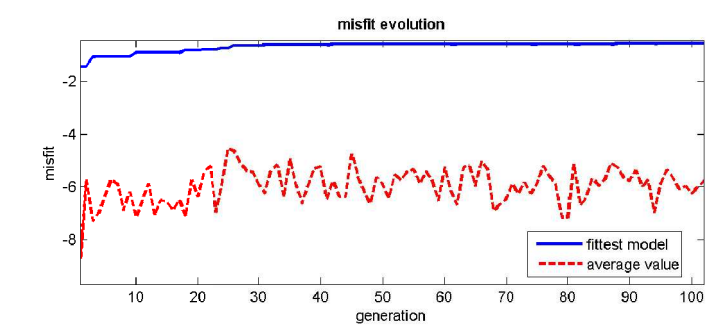
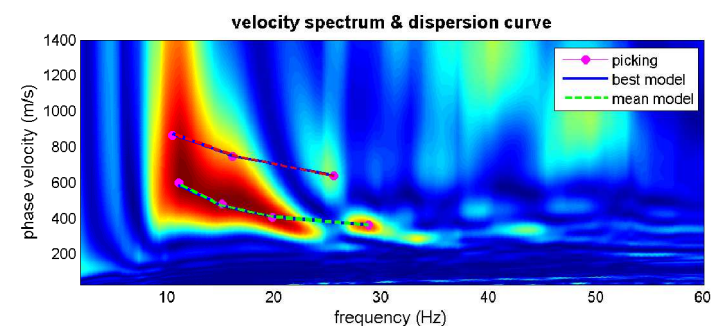
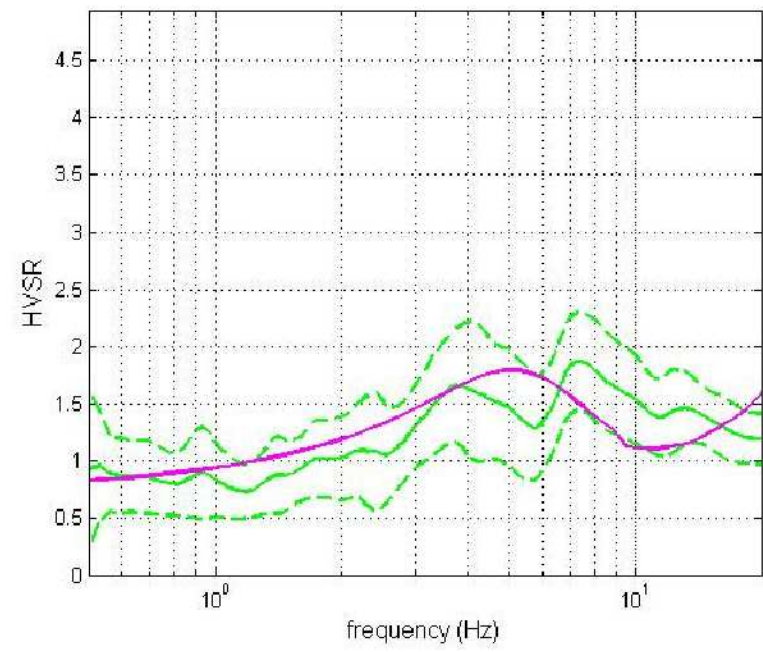
MS3\_MASW9

Stendimento MASW 9



## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

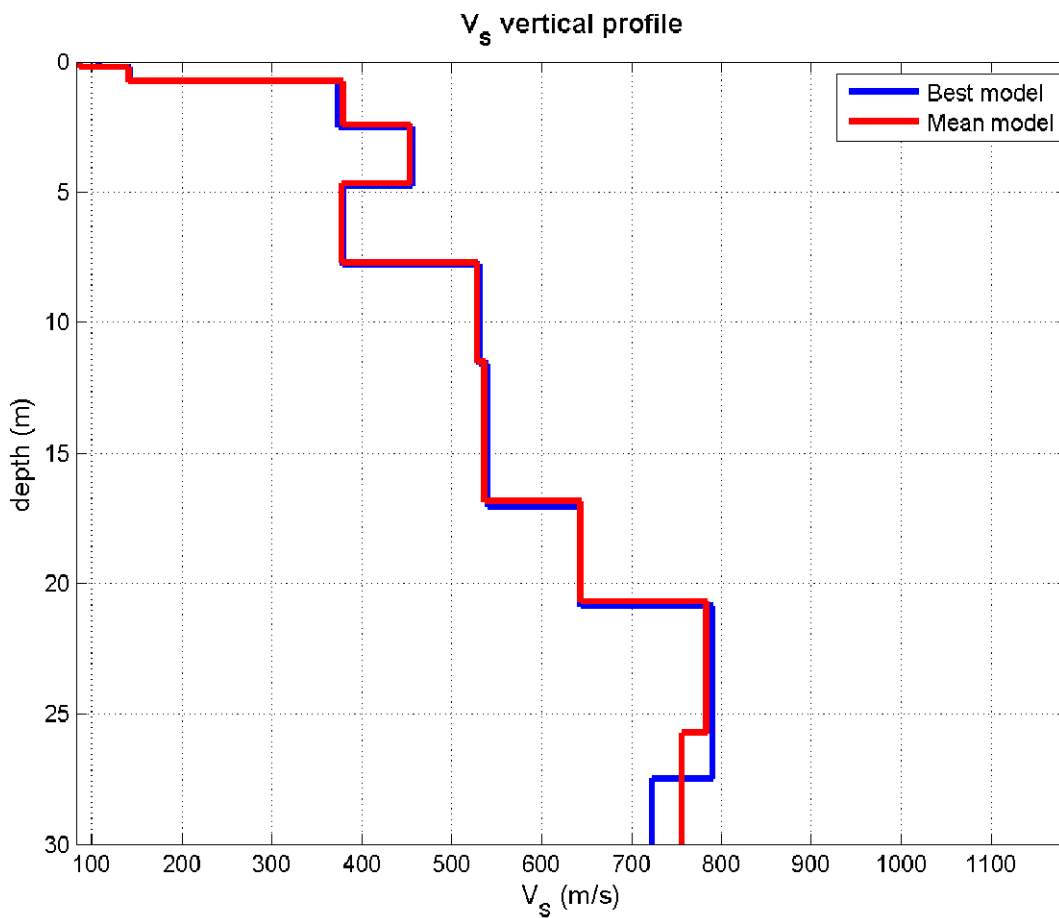
### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR22 - MASW9



dataset: ZVF\_m\_ontemasw9.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 513 m/s  
 Vs30 (mean model): 508 m/s

www.winmasw.com

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 9



Vs (m/s):86, 141, 379, 454, 378, 528, 537, 644, 783, 756, 1026, 937  
 Standard deviations (m/s):15, 11, 24, 9, 4, 9, 13, 3, 20, 74, 121, 38

Thickness (m):0.2, 0.5, 1.7, 2.3, 3.0, 3.8, 5.4, 3.8, 5.0, 5.2, 4.3  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.2, 0.0, 0.0, 0.3, 0.4, 0.2, 0.8, 0.5, 0.8

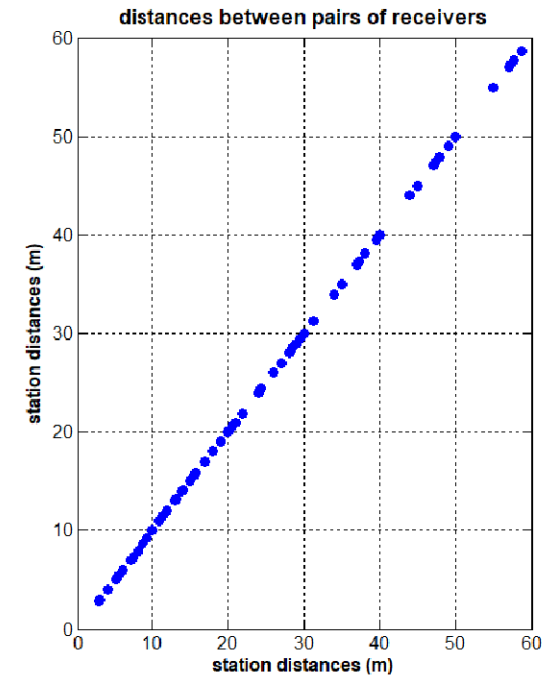
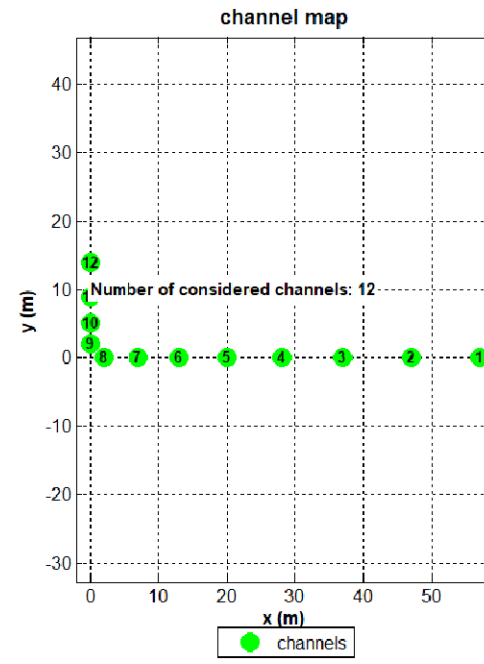
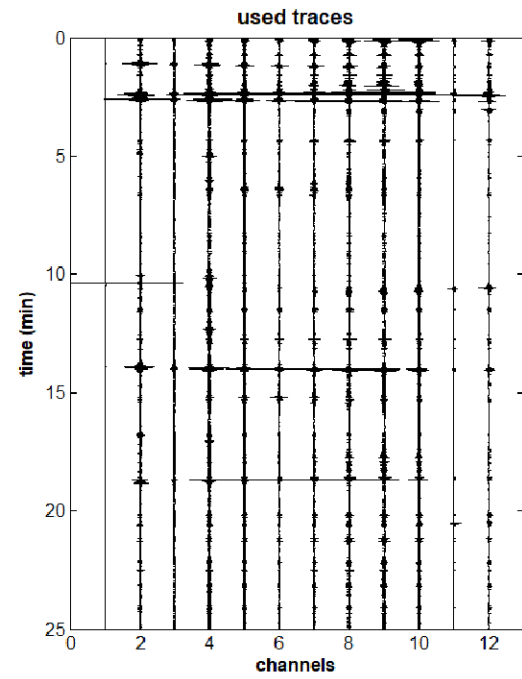
Density (gr/cm3) (approximate values):1.661.721.992.131.972.122.092.152.142.102.182.16  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):12342864382825916018901311120222911893

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):19725076113447081308114114581411122316571523  
 Poisson:0.380.270.340.440.300.400.360.380.280.190.190.20

Vs30 (m/s): 508

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW10\_ESAC10



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC10



x (m): [57 47 37 26 20 13 7 2 0 0 0]

y (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]

channels to remove: [ ]

upload geometry

save geometry

reverse

show/update channel map

show radius distribution

dataset: MonteESAC10.dat

sampling: 8 ms

velocity spectrum:

min freq: 7 max freq: 14

min vel: 150 max vel: 1400

4% spectral smoothing

FK parameters:

1024 wavenumbers

10 window length (s)

ESAC parameters:

10 window length (s)

resample to 6ms (166.666Hz)

show data clean data save data & geometry

clear save spectrum analyze the saved spectrum upload DC

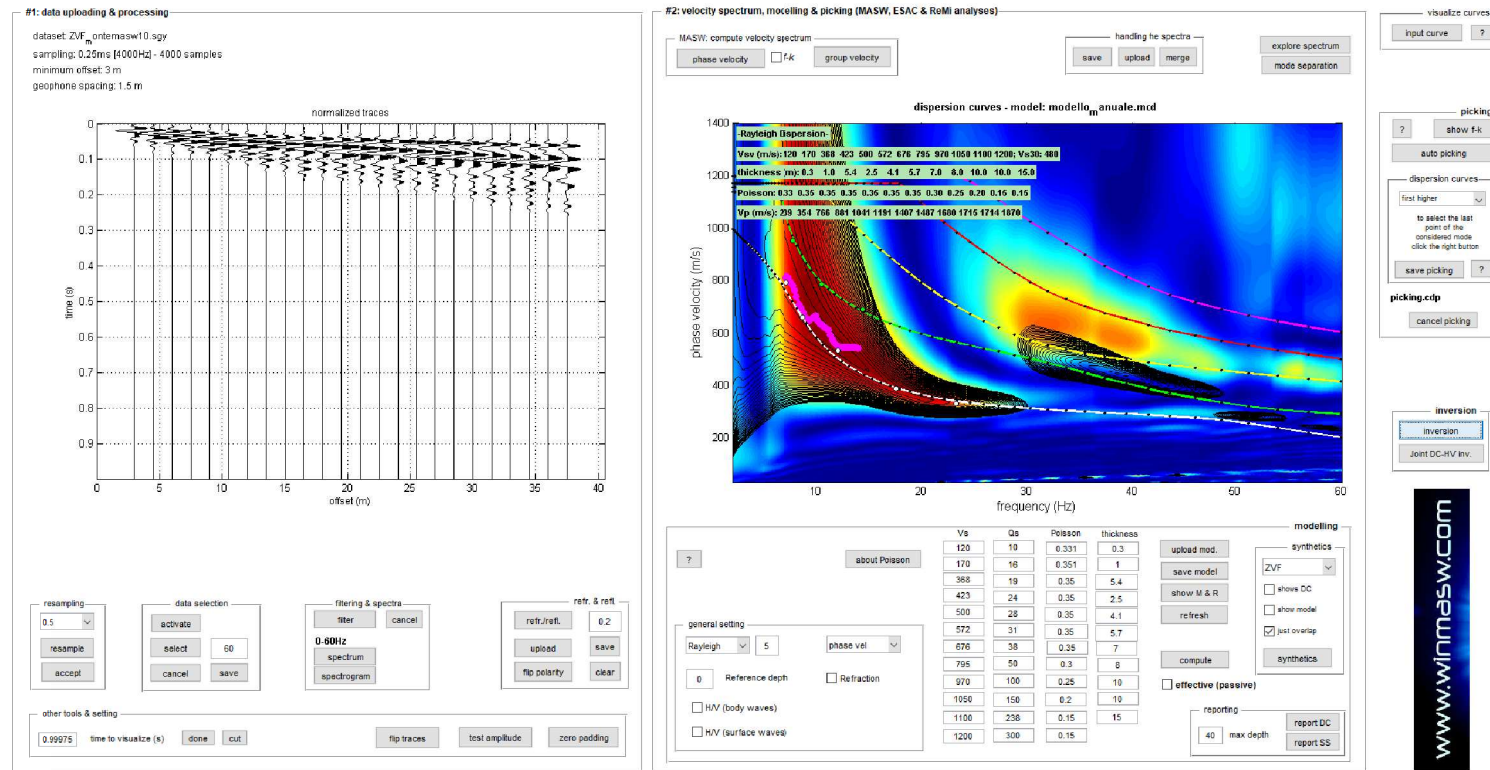
hold on

verbose

fk analysis

compute

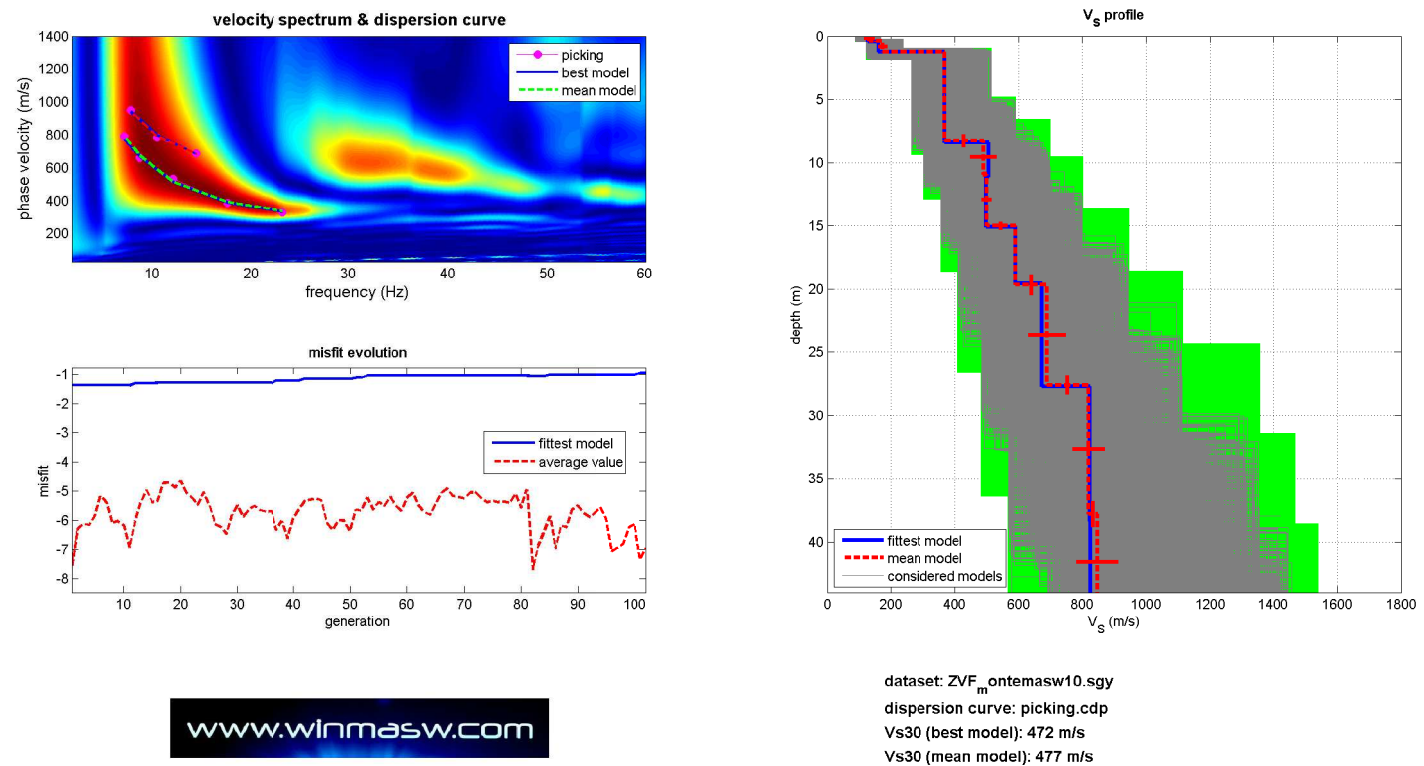
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



Stendimento MASW 10

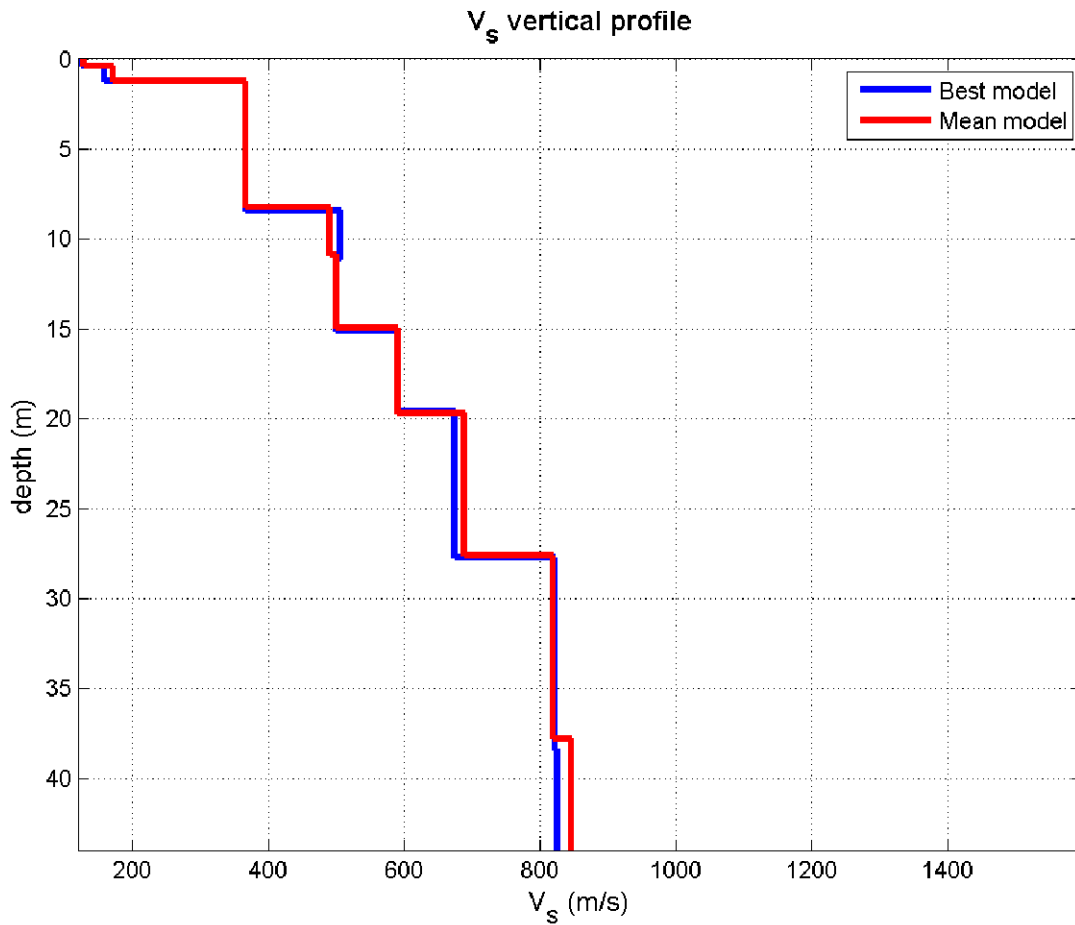


## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'





PROFILO DI VELOCITA' MASW 10 – ESAC 10



Vs (m/s):130, 173, 368, 491, 501, 591, 690, 819, 847, 1164, 1409, 1203  
 Standard deviations (m/s):16, 14, 1, 41, 15, 0, 58, 49, 64, 68, 85, 192

Thickness (m):0.4, 0.8, 7.0, 2.6, 4.1, 4.7, 7.9, 10.2, 7.6, 11.1, 16.1  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.1, 0.5, 0.2, 0.3, 0.8, 0.7, 1.0, 1.2, 1.2, 2.4

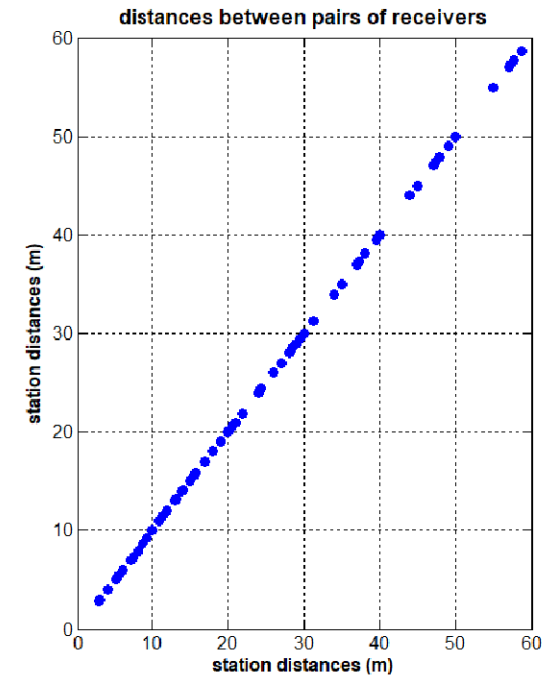
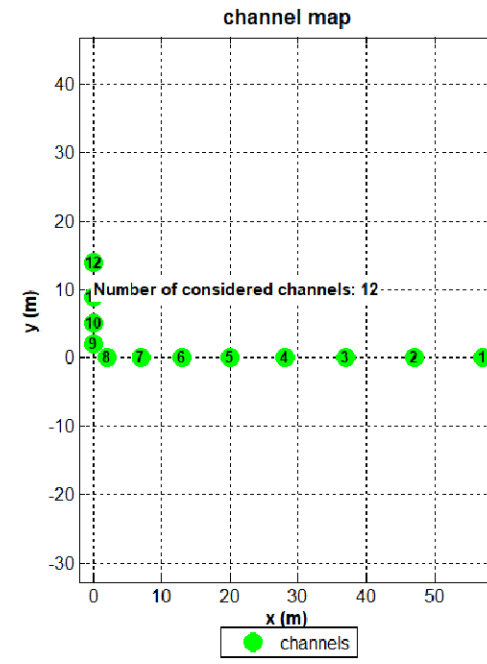
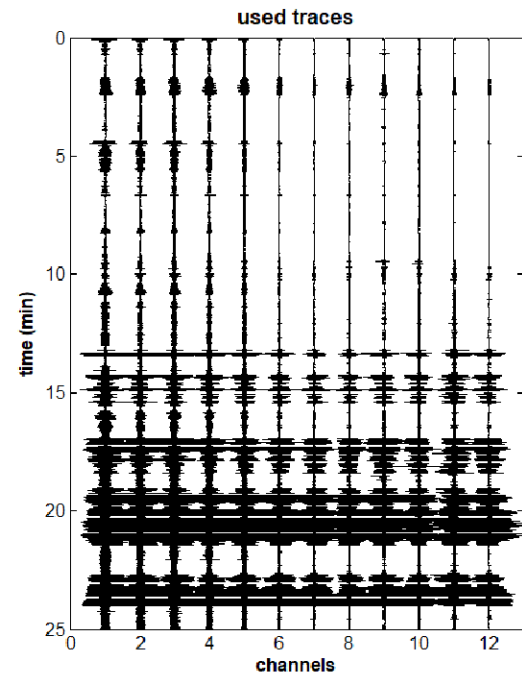
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.69, 1.80, 2.02, 2.06, 2.12, 2.20, 2.14, 2.16, 2.13, 2.20, 2.25, 2.20  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):29, 54, 274, 497, 533, 767, 1020, 1448, 1528, 2979, 4461, 3189

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 219, 346, 881, 1029, 1335, 1790, 1435, 1539, 1370, 1813, 2213, 1851  
 Poisson: 0.23, 0.33, 0.39, 0.35, 0.42, 0.44, 0.35, 0.30, 0.19, 0.15, 0.16, 0.13

Vs30 (m/s): 477

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW11\_ESAC11



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC11

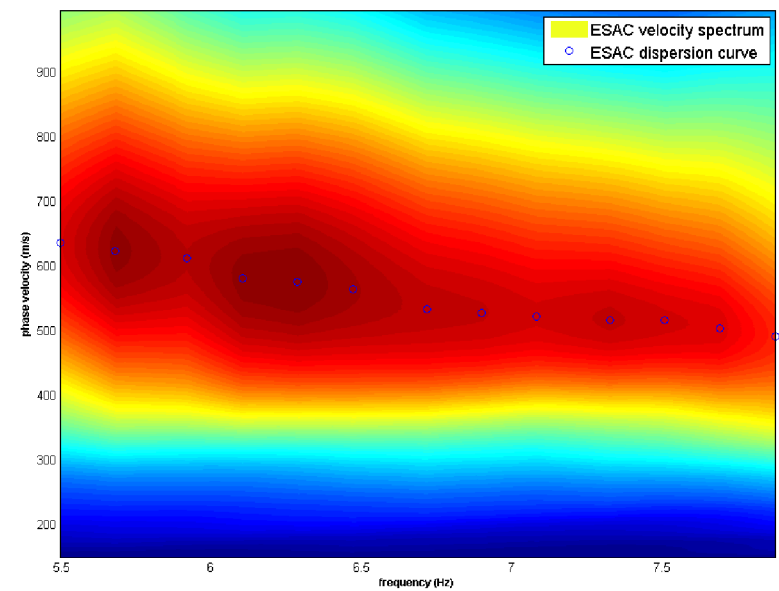
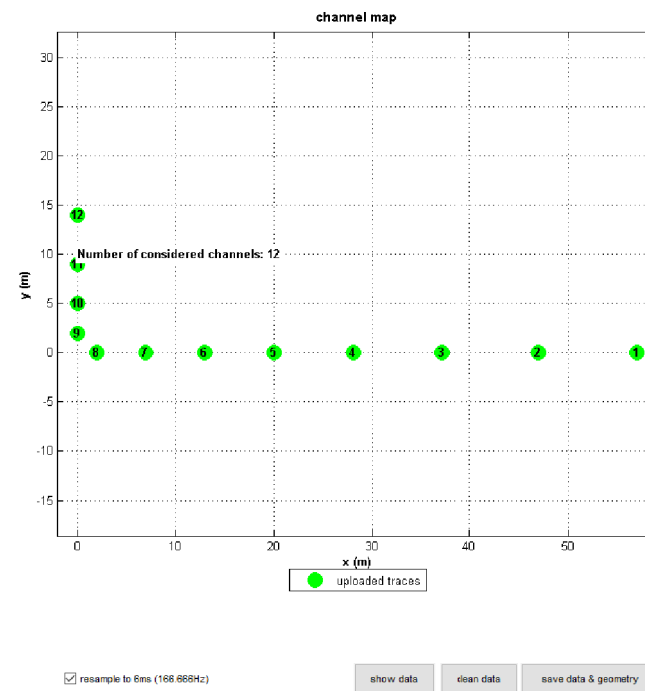


dataset: MonteESAC11.dst  
sampling: 8 ms

velocity spectrum:  
 min freq:  max freq:   
 min vel:  max vel:   
 spectral smoothing

FK parameters:  
 wavenumbers  
 window length (s)

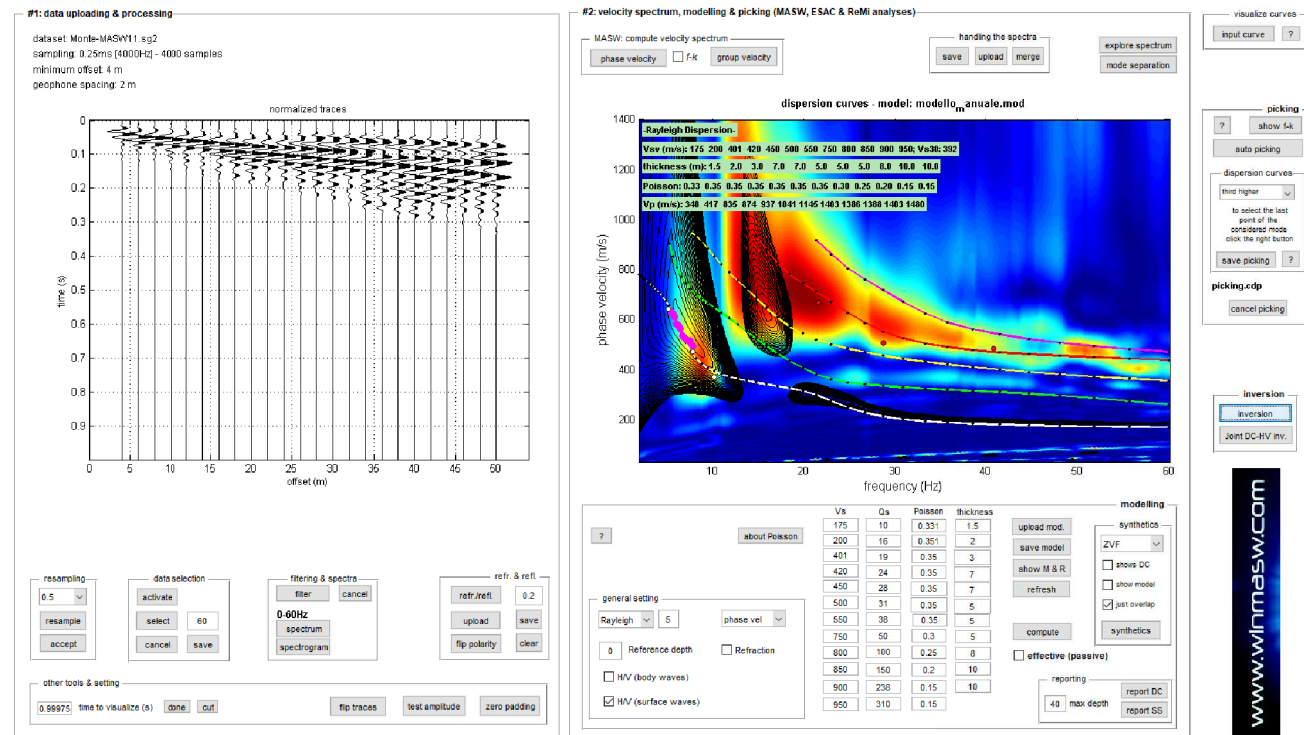
ESAC parameters:  
 window length (s)



resample to 6ms (168.888Hz)

hold on  
 verbose   
 fk analysis

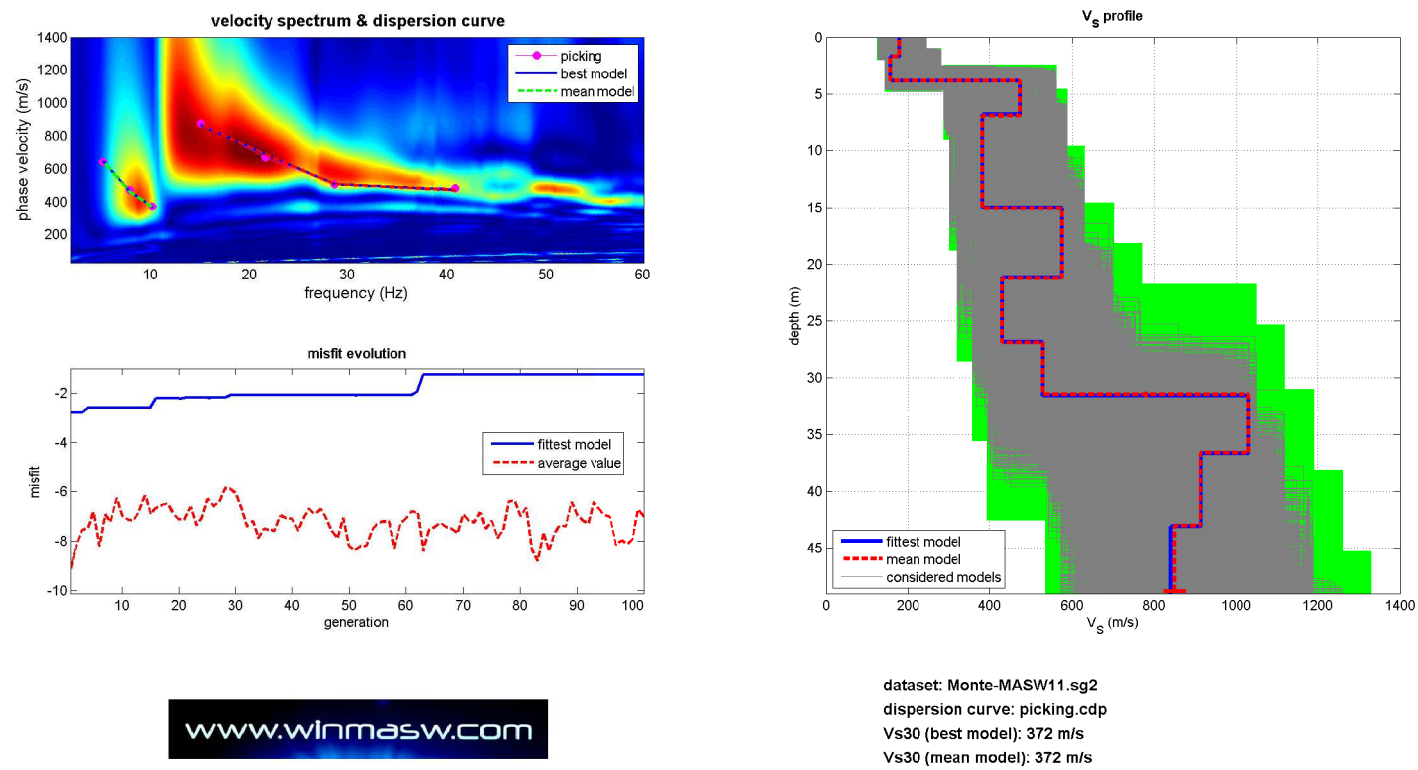
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



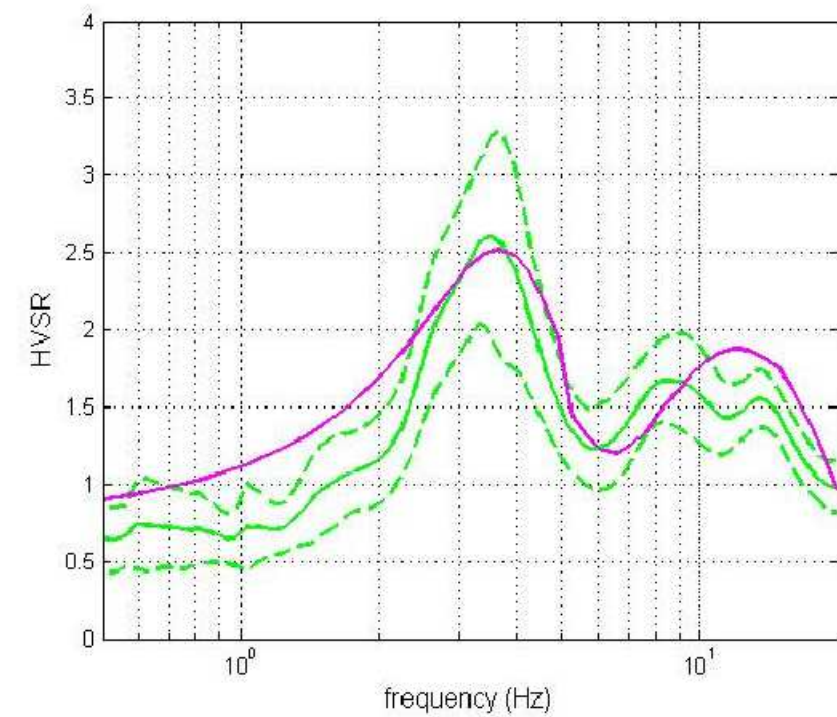
Stendimento MASW 11



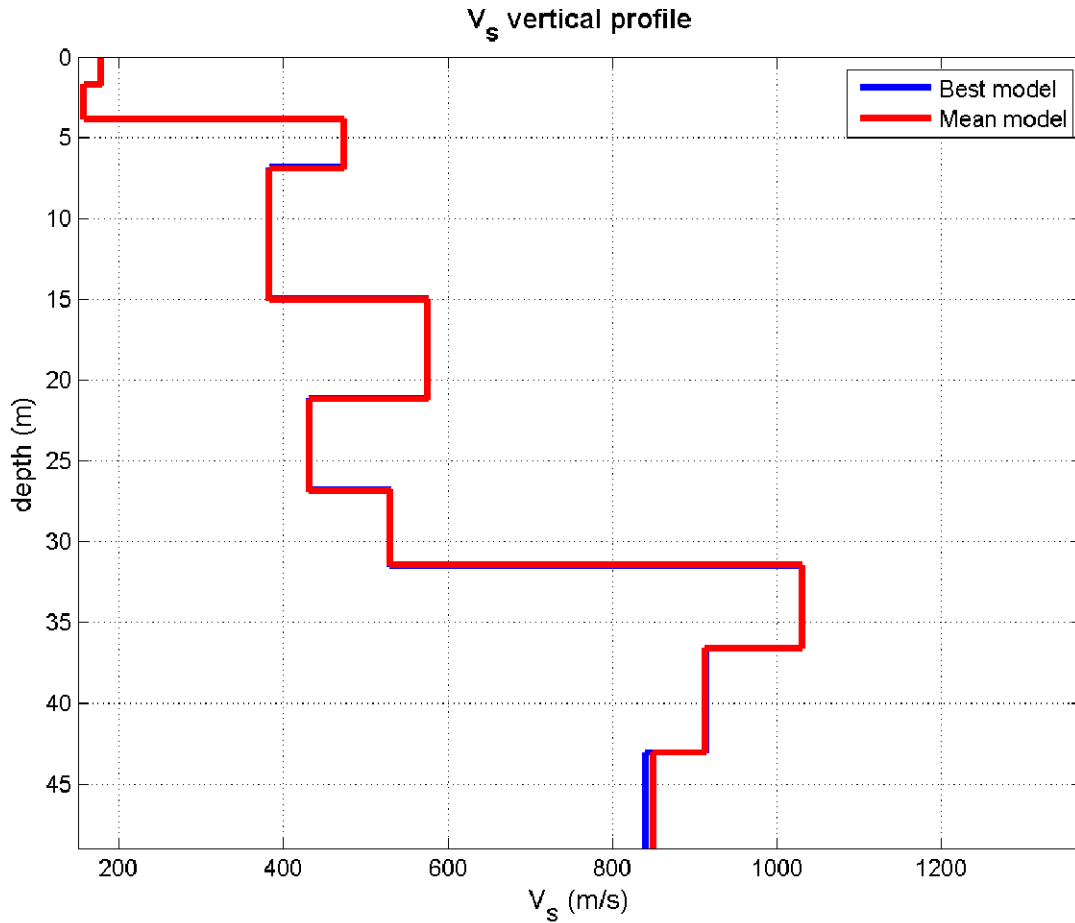
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 11 – HVSR11



PROFILO DI VELOCITA' MASW 11 – ESAC 11



$V_s$  (m/s):178, 157, 473, 383, 575, 431, 530, 1031, 913, 849, 1246, 693  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 26, 0, 0

Thickness (m):1.7, 2.1, 3.0, 8.2, 6.1, 5.7, 4.6, 5.1, 6.5, 11.4, 8.6  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.2, 0.0, 0.0, 0.0, 0.2, 0.1, 0.0, 0.5, 0.5

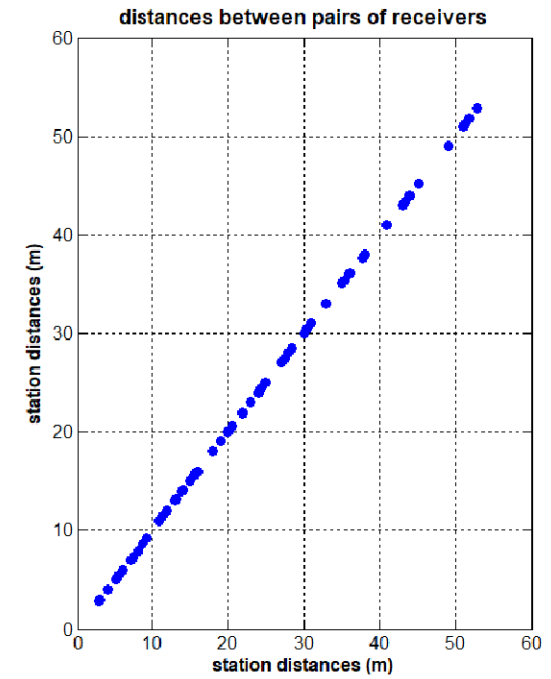
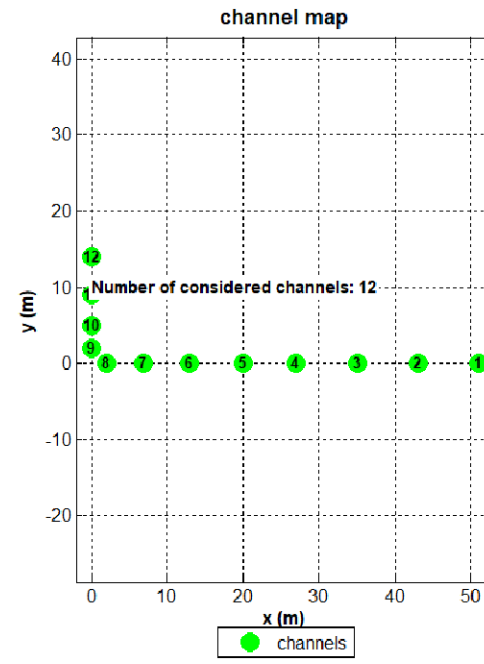
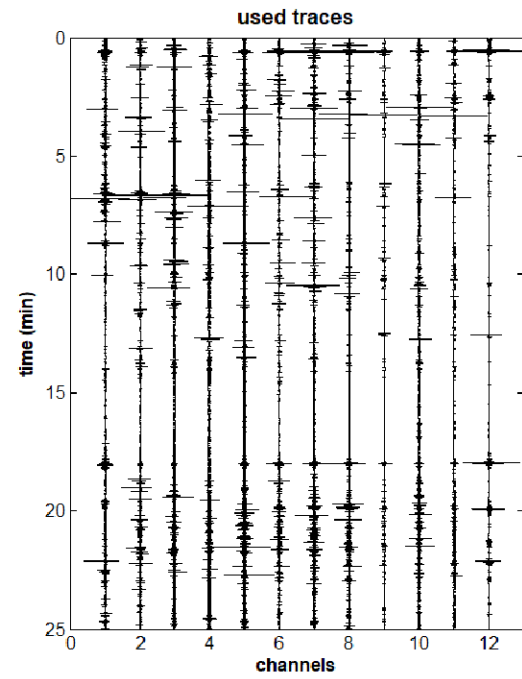
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.79, 1.76, 2.07, 1.97, 2.14, 2.27, 2.15, 2.20, 2.16, 2.14, 2.22, 2.08  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 57, 43, 464, 288, 707, 421, 604, 2335, 1801, 1539, 3449, 999

Approximate values for  $V_p$  and Poisson (please, see manual)  
 $V_p$  (m/s): 342, 295, 1085, 696, 1412, 2415, 1477, 1798, 1552, 1397, 1993, 1114  
 Poisson: 0.31, 0.30, 0.38, 0.28, 0.40, 0.48, 0.43, 0.26, 0.24, 0.21, 0.18, 0.18

$V_{s30}$  (m/s): 372

ACQUISIZIONE ESAC

MS3\_MASW12\_ESAC12



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

Stendimento ESAC12

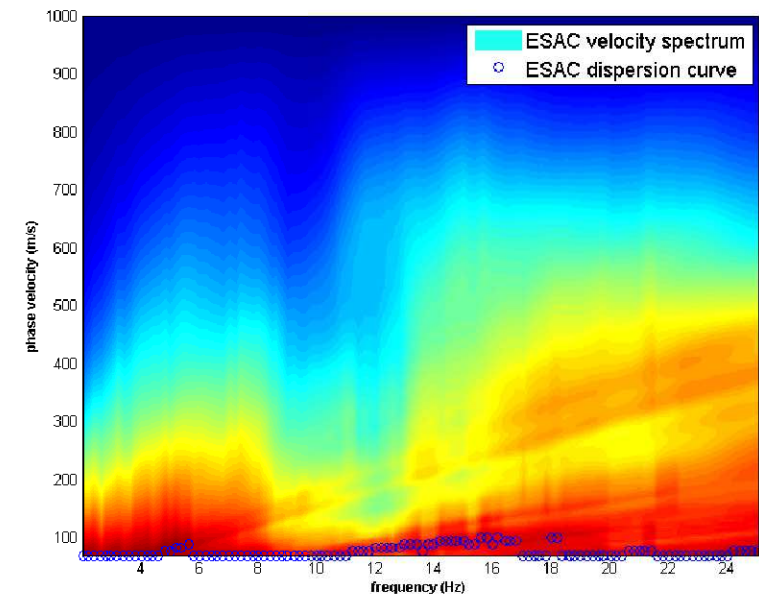
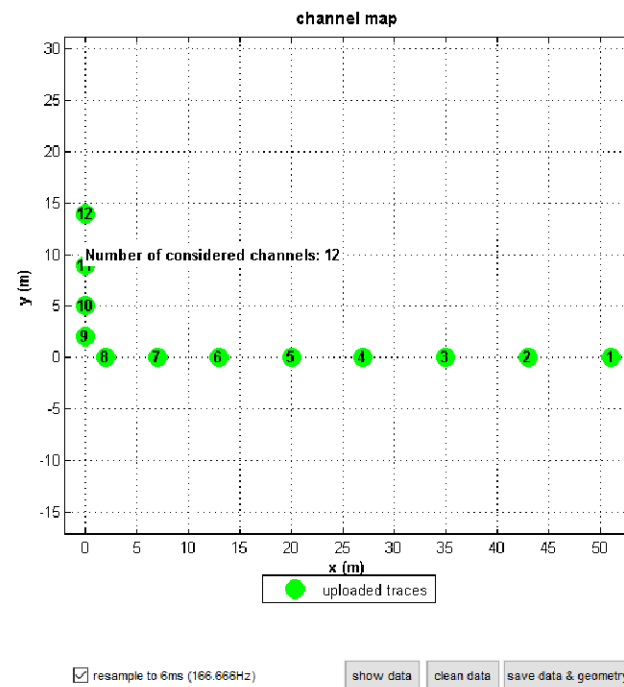


x (m): [51 43 35 27 20 13 7 2 0 0 0 0]   
 y (m): [0 0 0 0 0 0 0 0 2 5 9 14]   
 channels to remove:

dataset: MonteESAC12.dat  
sampling: 8 ms

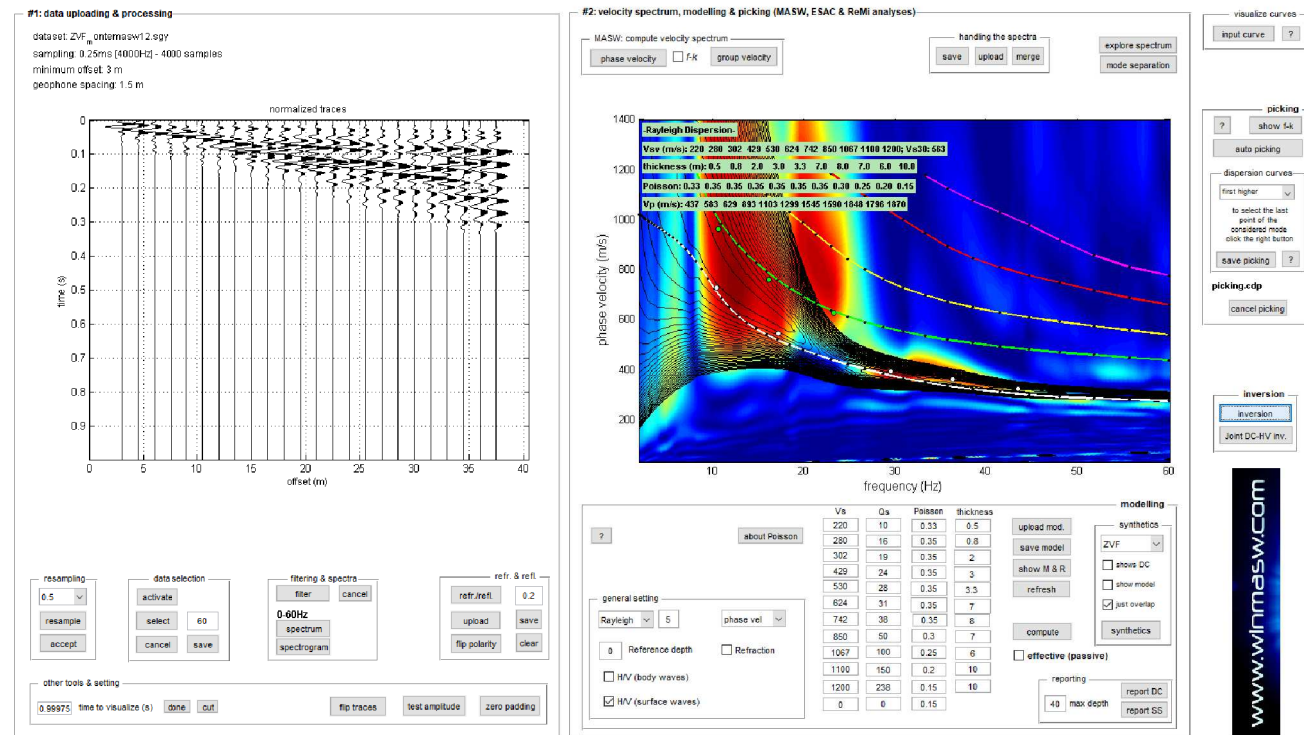
velocity spectrum  
 min freq: 2 max freq: 25  
 min ve.: 70 max vel.: 1000  
 4% spectral smoothing

FK parameters  
 1024 wavenumbers  
 10 window length (s)  
 ESAC parameters  
 10 window length (s)



hold on  verbose   
 f-k analysis

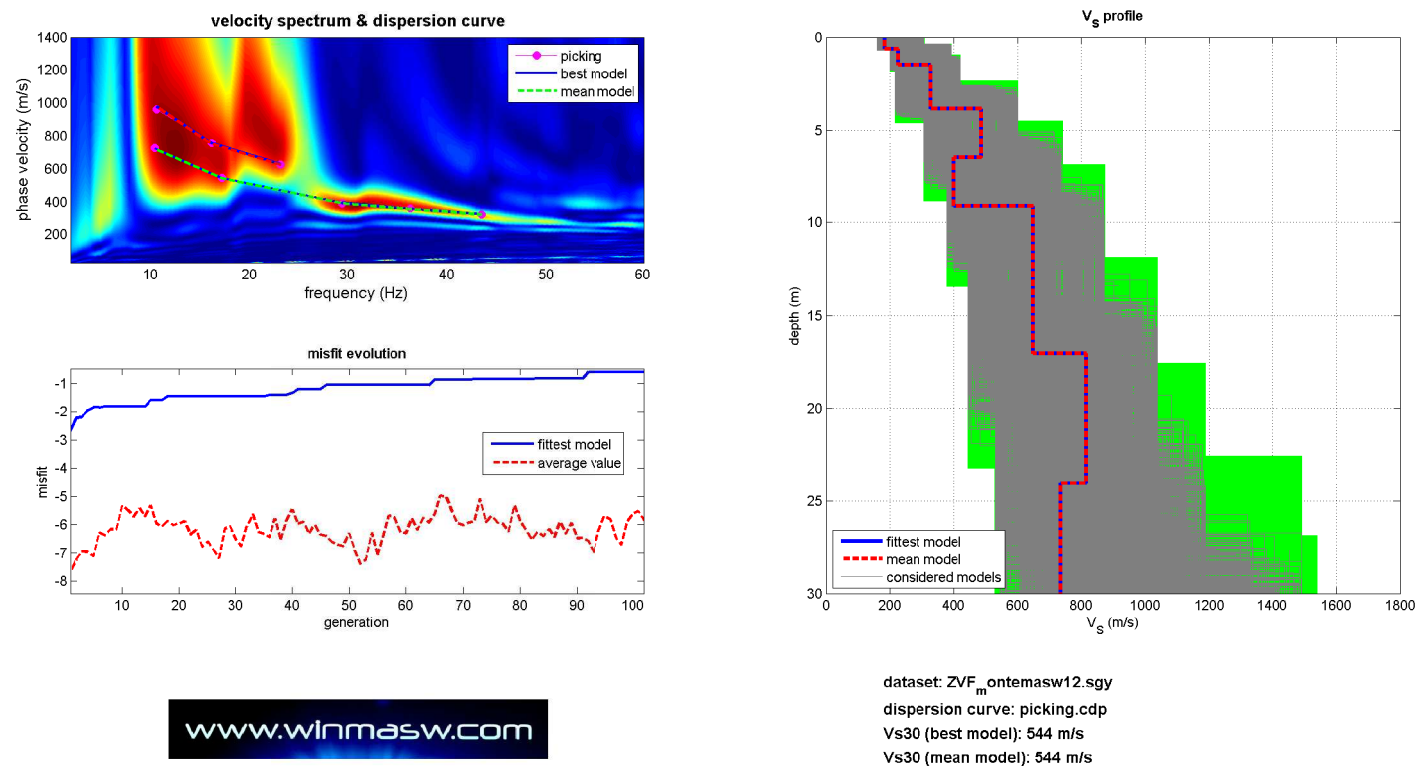
# SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



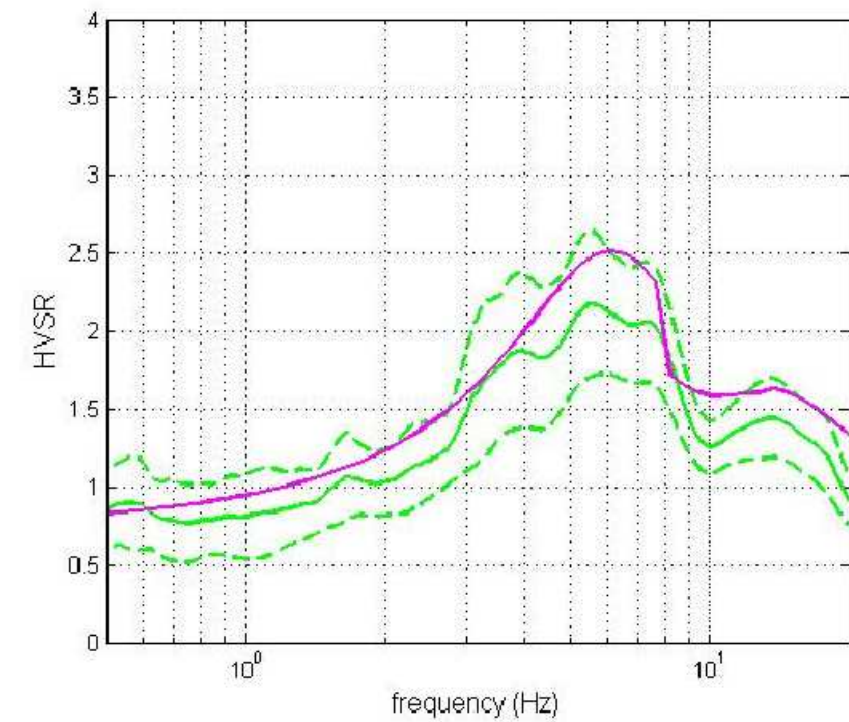
Stendimento MASW 12



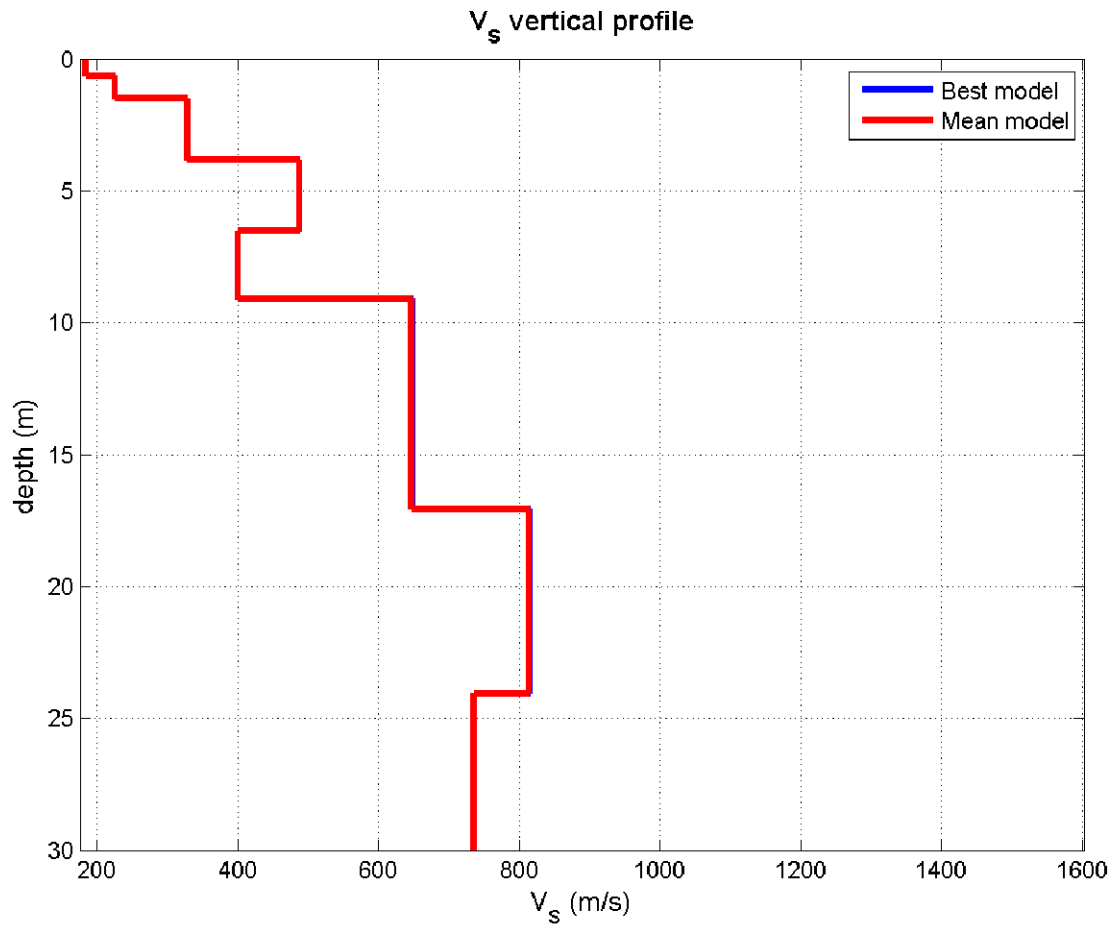
## INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



## INTERPRETAZIONE CONGIUNTA MASW 12 – HVSR12



PROFILO DI VELOCITA' MASW 12 – ESAC 12



Vs (m/s):184, 226, 329, 488, 401, 648, 815, 736, 1329, 1457, 1352

Thickness (m):0.6, 0.9, 2.4, 2.7, 2.6, 8.0, 7.0, 9.5, 5.5, 7.7

Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.96, 2.03, 2.06, 2.06, 2.26, 2.12, 2.17, 2.09, 2.26, 2.27, 2.24

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):66, 104, 223, 490, 363, 889, 1440, 1134, 3996, 4826, 4086

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

Vp (m/s): 683, 893, 1041, 1022, 2295, 1292, 1599, 1180, 2355, 2463, 2107

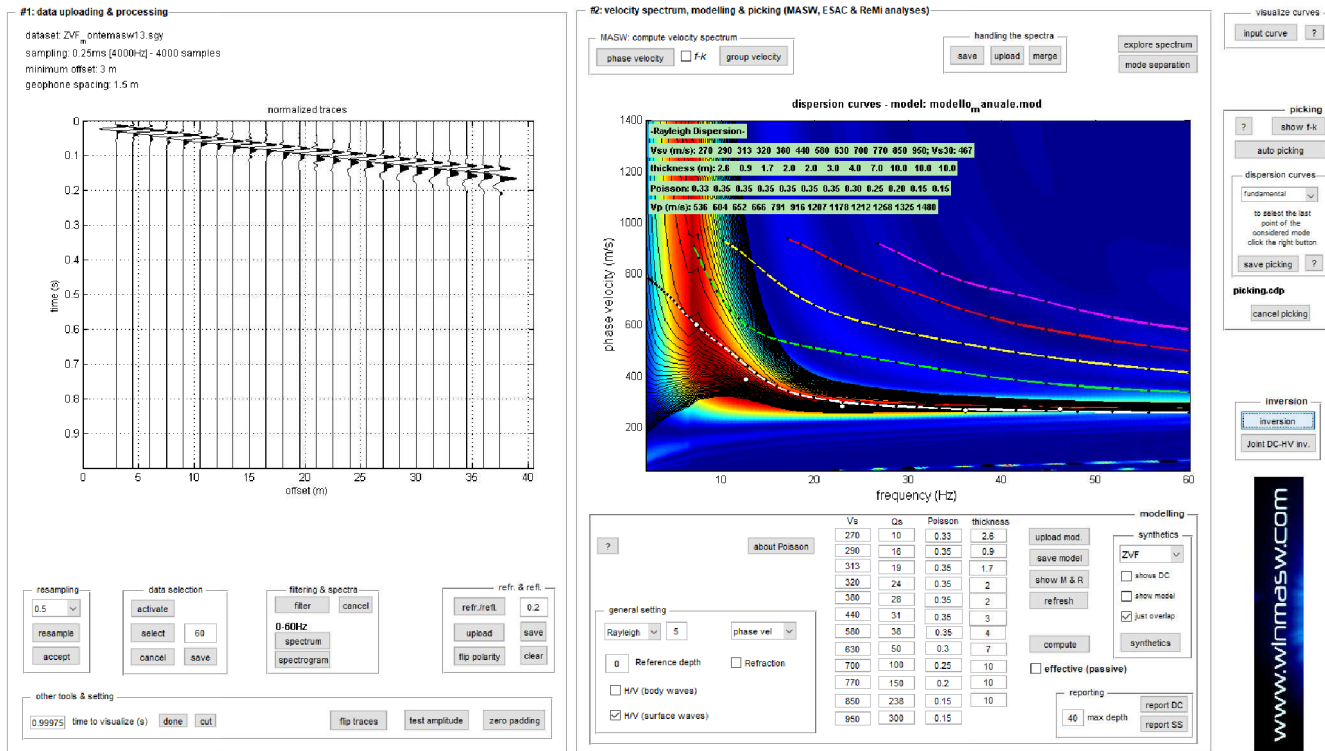
Poisson: 0.46, 0.47, 0.44, 0.35, 0.48, 0.33, 0.32, 0.18, 0.27, 0.23, 0.15

Vs30 (m/s): 544

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

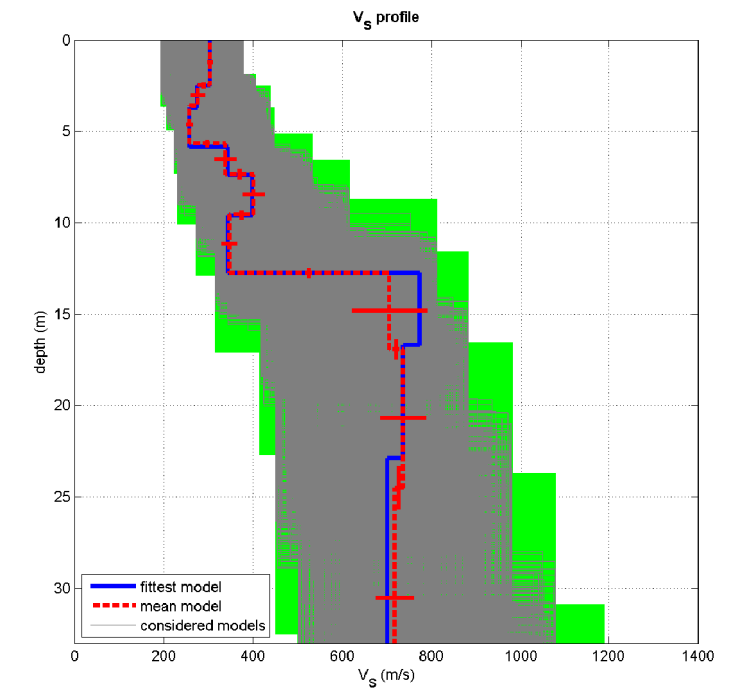
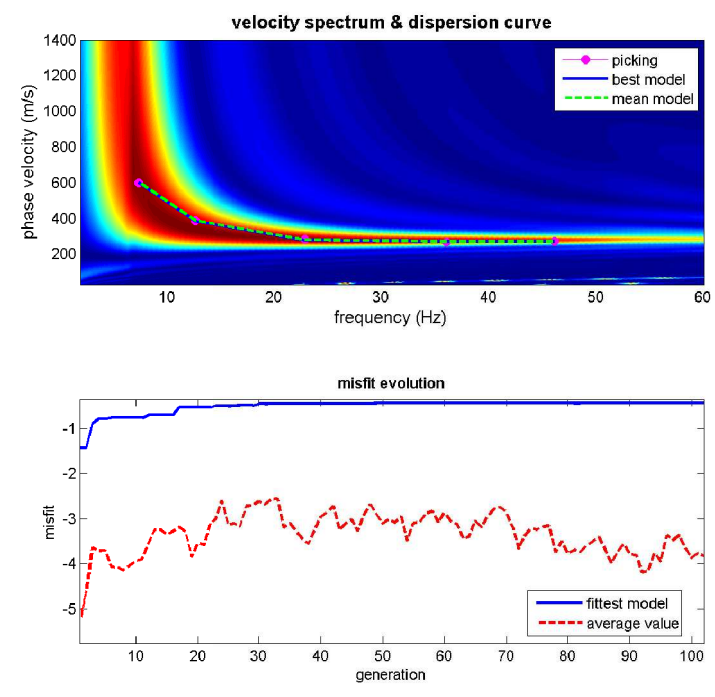
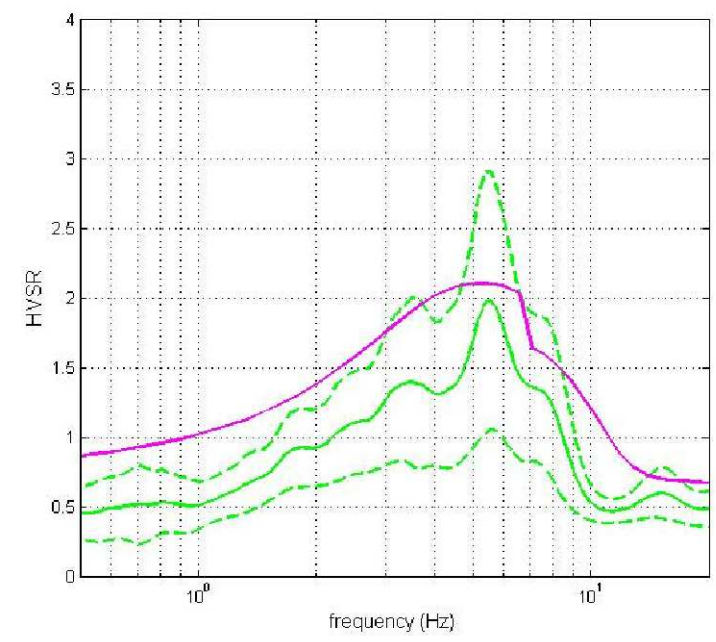
MS3\_MASW13

Stendimento MASW 13



## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

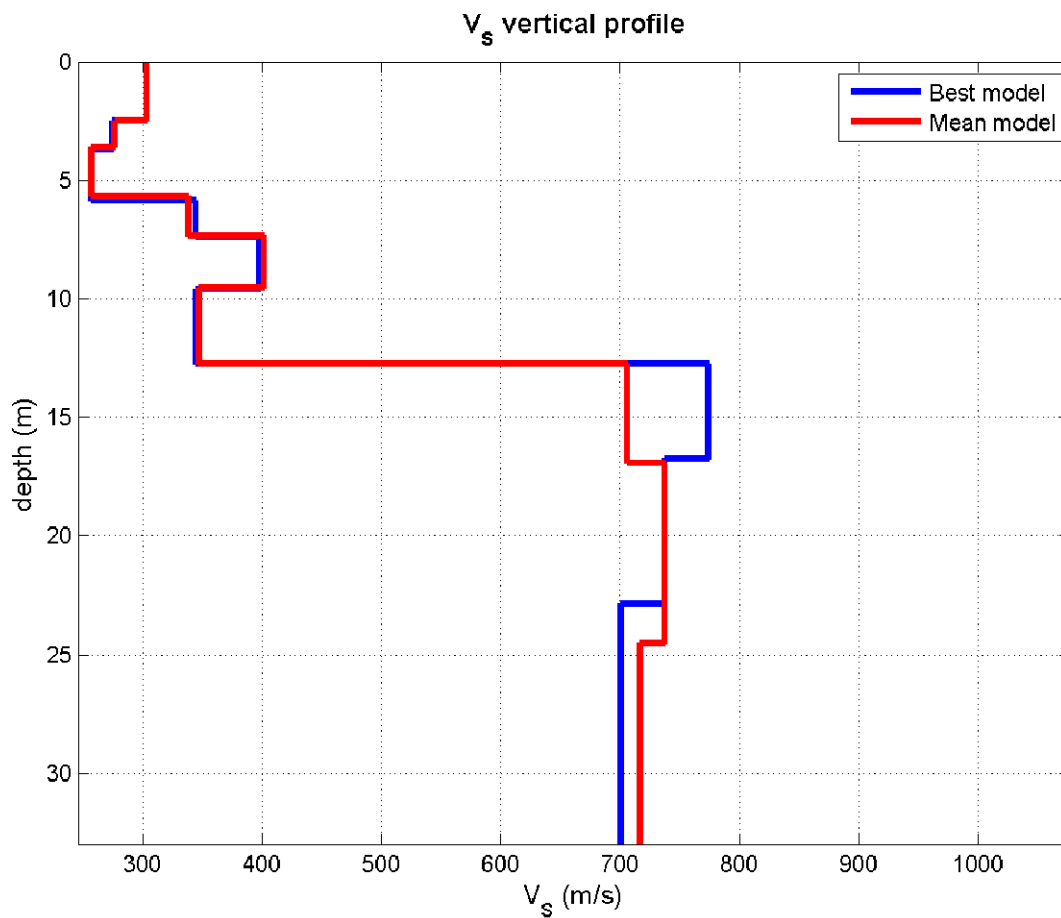
### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR24 - MASW13



dataset: ZVF\_ontemasw13.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 470 m/s  
 Vs30 (mean model): 470 m/s



# PROFILO DI VELOCITA' MASW 13



Vs (m/s):303, 276, 257, 338, 401, 347, 706, 737, 717, 960, 660, 1127  
 Standard deviations (m/s):5, 16, 8, 25, 24, 17, 85, 51, 43, 48, 60, 155

Thickness (m):2.5, 1.1, 2.1, 1.7, 2.2, 3.2, 4.2, 7.6, 12.1, 9.7, 7.9  
 Standard deviations (m/s):0.2, 0.1, 0.2, 0.3, 0.2, 0.3, 0.6, 1.2, 1.6, 1.1, 1.7

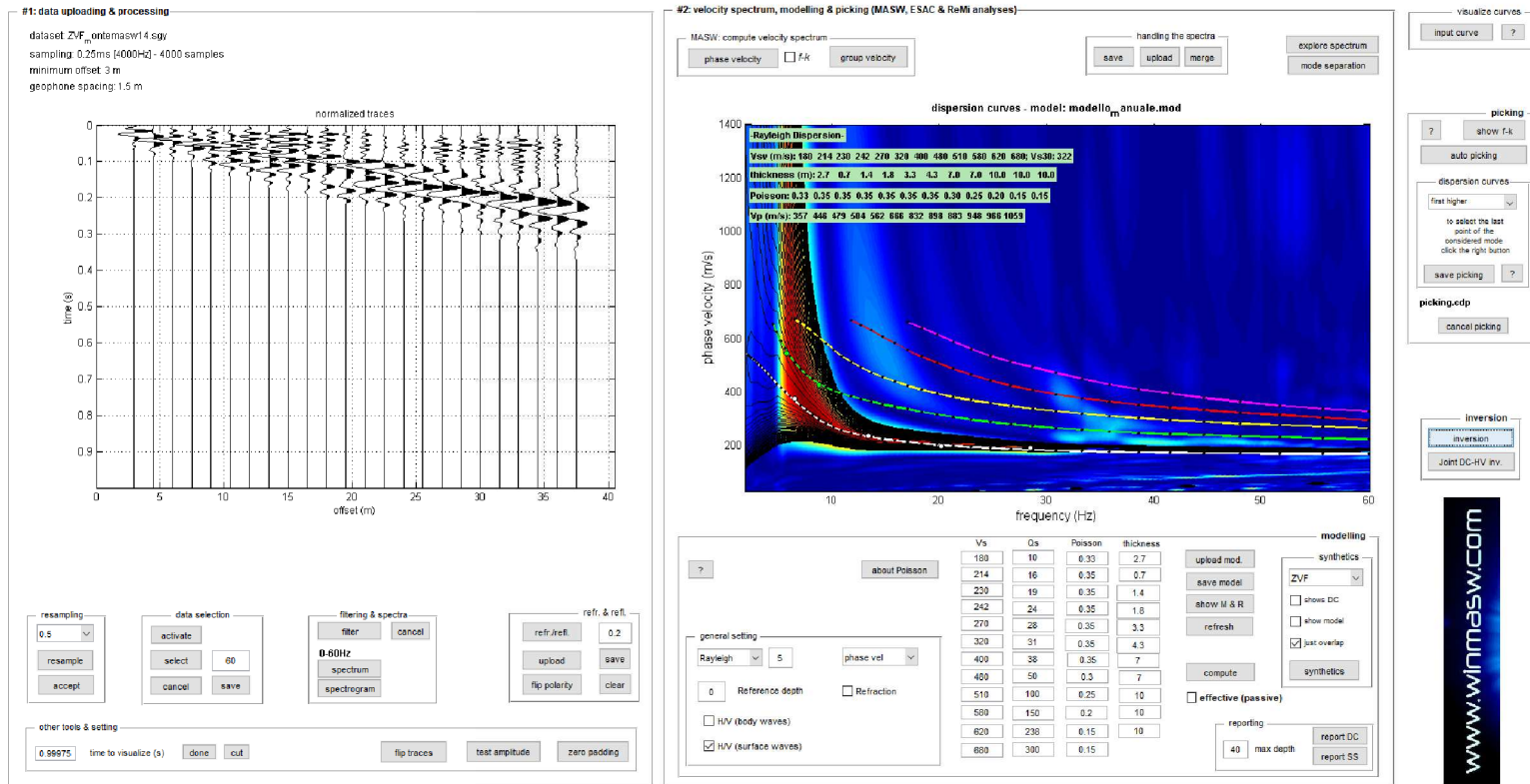
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.94, 1.89, 1.90, 1.94, 1.98, 1.95, 2.18, 2.12, 2.09, 2.16, 2.06, 2.19  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):178, 144, 126, 222, 319, 235, 1085, 1153, 1073, 1988, 899, 2783

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 632, 508, 540, 632, 744, 645, 1661, 1327, 1149, 1528, 1046, 1756  
 Poisson: 0.35, 0.29, 0.35, 0.30, 0.30, 0.30, 0.39, 0.28, 0.18, 0.17, 0.17, 0.15

Vs30 (m/s): 470

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

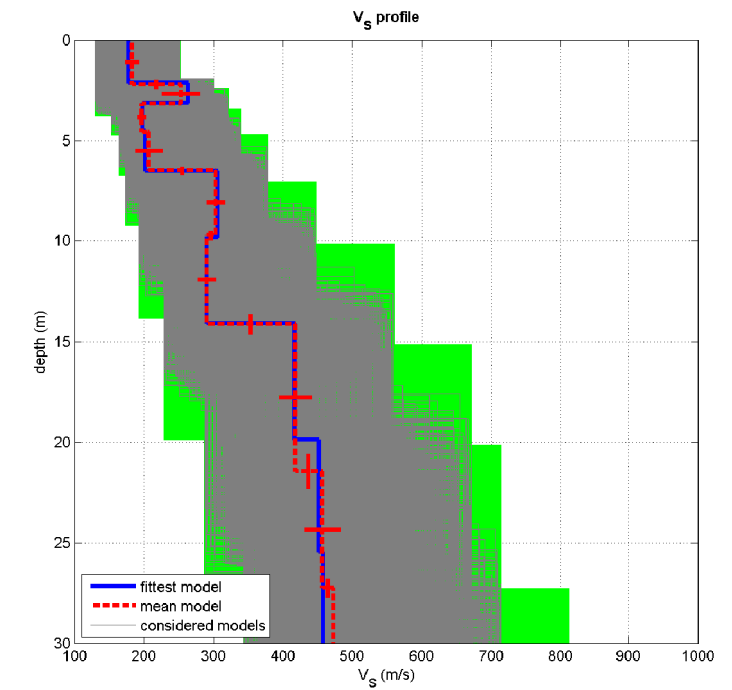
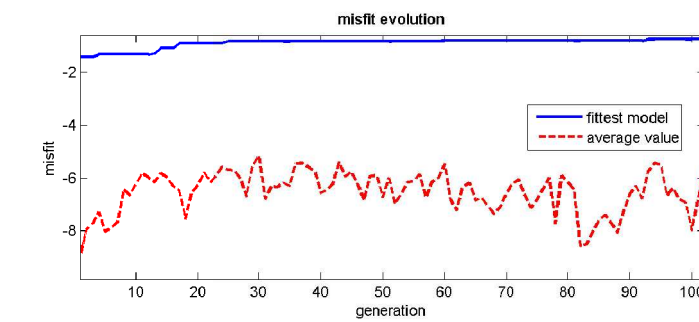
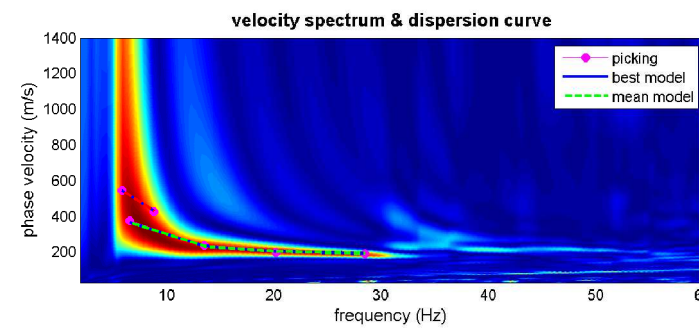
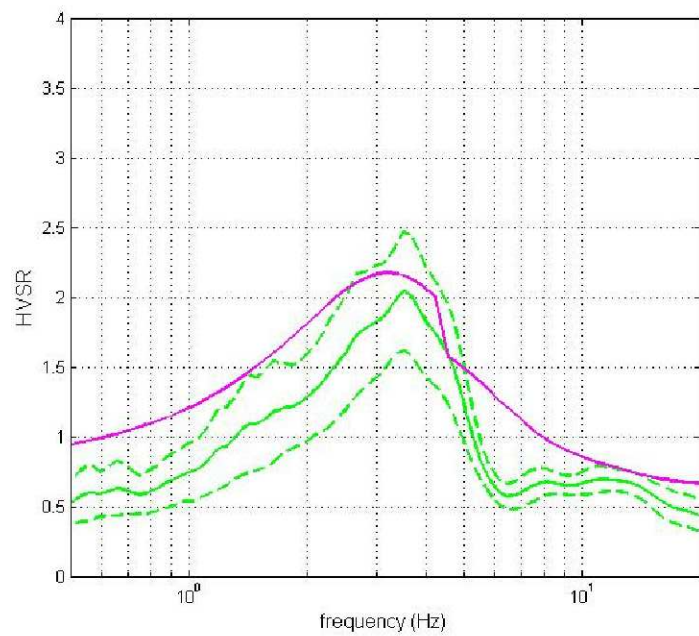
MS3\_MASW14



Stendimento MASW 14

## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

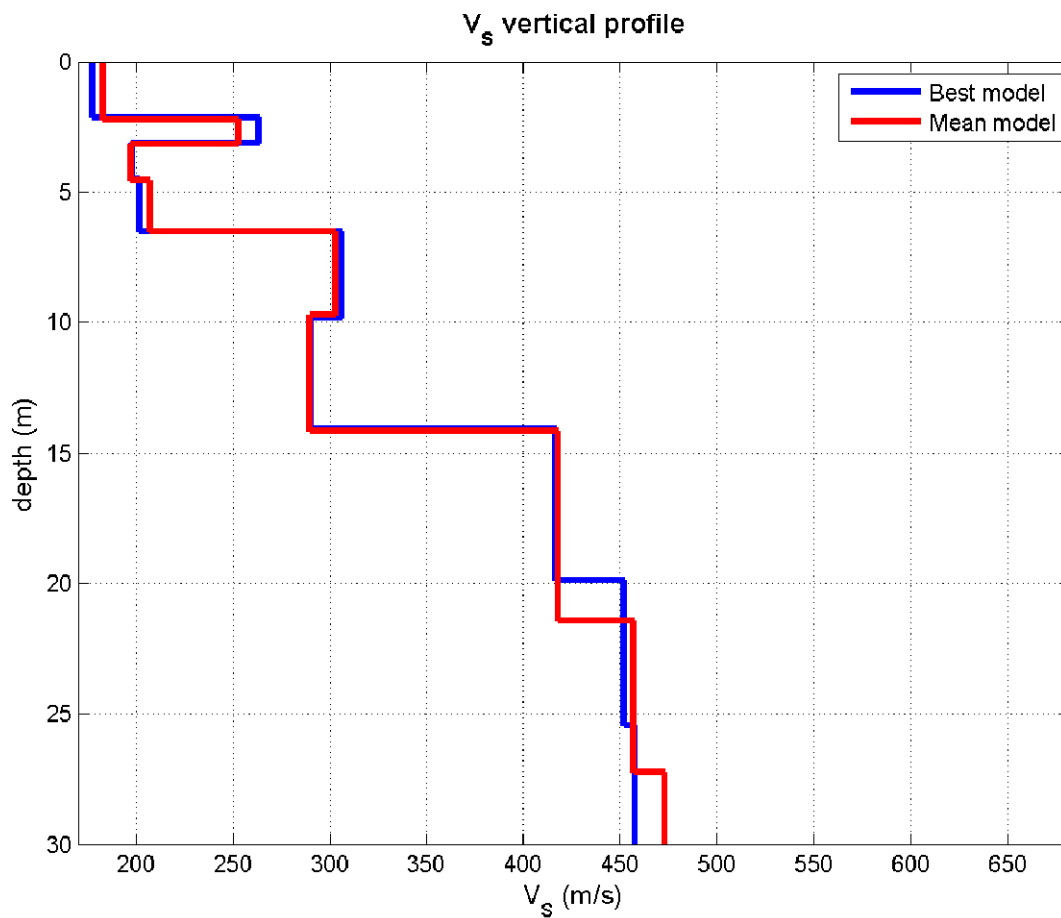
### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR25 – MASW14



dataset: ZVF\_ontemasw14.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 318 m/s  
 Vs30 (mean model): 318 m/s

www.winmasw.com

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 14



Vs (m/s):183, 253, 197, 207, 303, 290, 418, 457, 473, 598, 635, 591  
 Standard deviations (m/s):10, 27, 6, 19, 13, 13, 23, 26, 47, 55, 40, 113

Thickness (m):2.2, 0.9, 1.4, 1.9, 3.2, 4.4, 7.3, 5.8, 12.2, 10.8, 11.0  
 Standard deviations (m/s):0.2, 0.1, 0.1, 0.2, 0.2, 0.5, 0.9, 0.5, 1.1, 0.8, 1.5

Density (gr/cm3) (approximate values):1.86, 1.86, 1.85, 1.94, 1.98, 1.91, 2.11, 2.02, 1.99, 2.06, 2.05, 2.04  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):62, 119, 72, 83, 181, 161, 369, 421, 445, 736, 828, 711

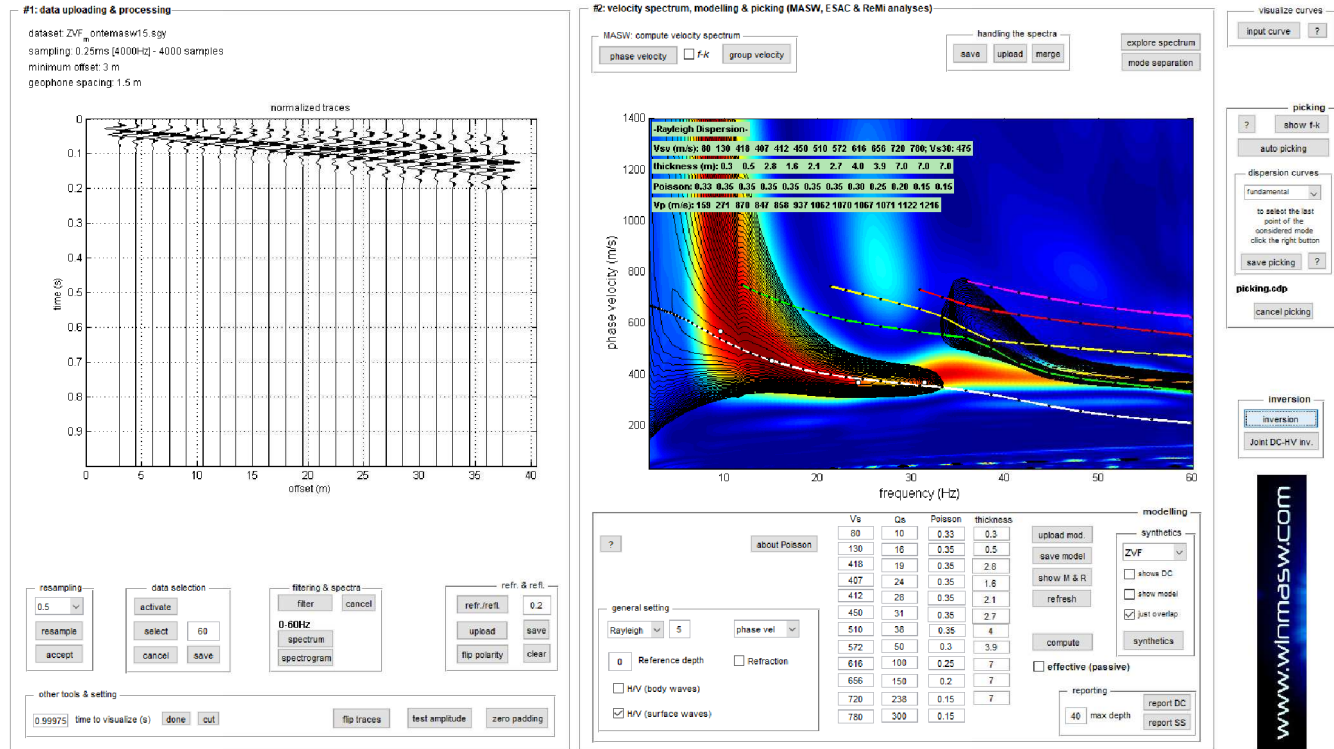
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 451, 446, 434, 637, 723, 548, 1284, 860, 770, 1022, 999, 927  
 Poisson: 0.40, 0.26, 0.37, 0.44, 0.39, 0.31, 0.44, 0.30, 0.20, 0.24, 0.16, 0.16

Vs30 (m/s): 318

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

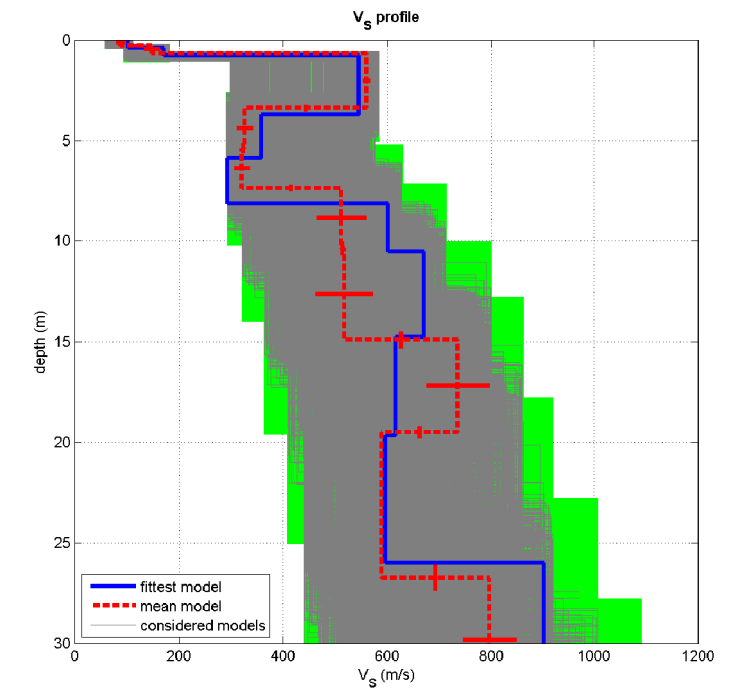
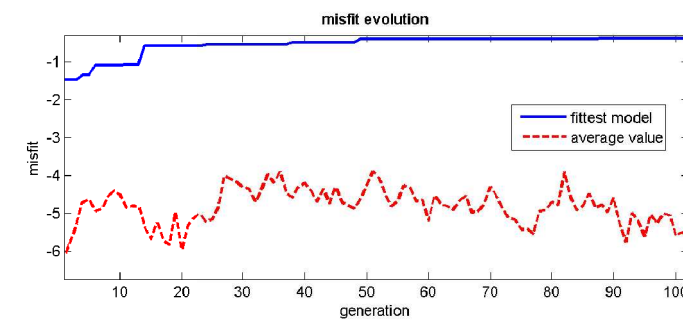
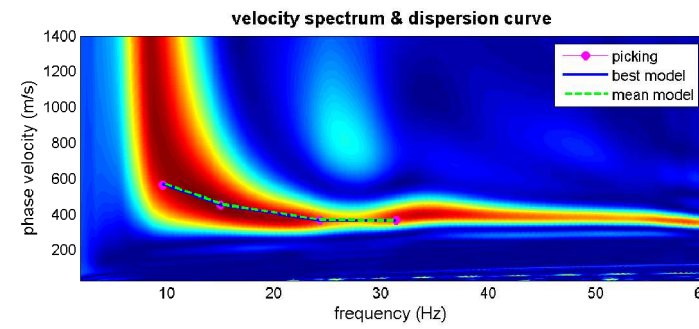
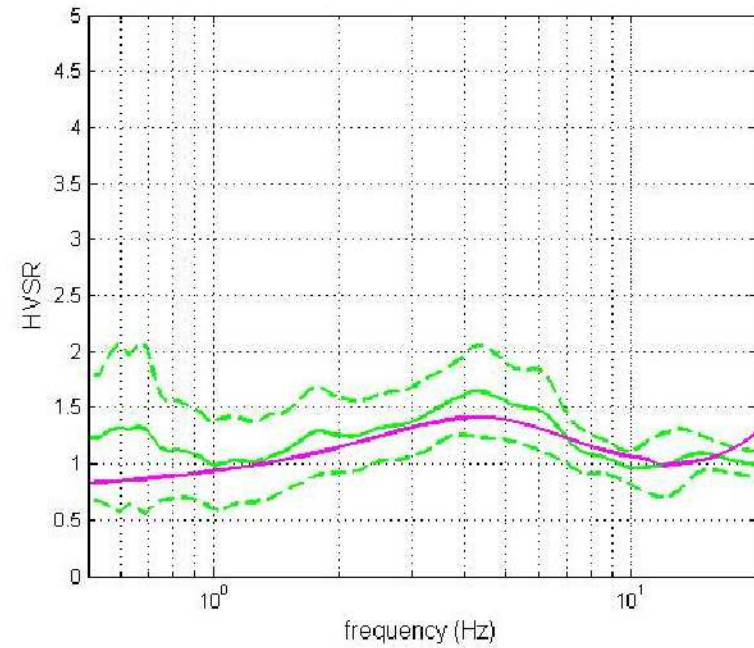
MS3\_MASW15

Stendimento MASW 15



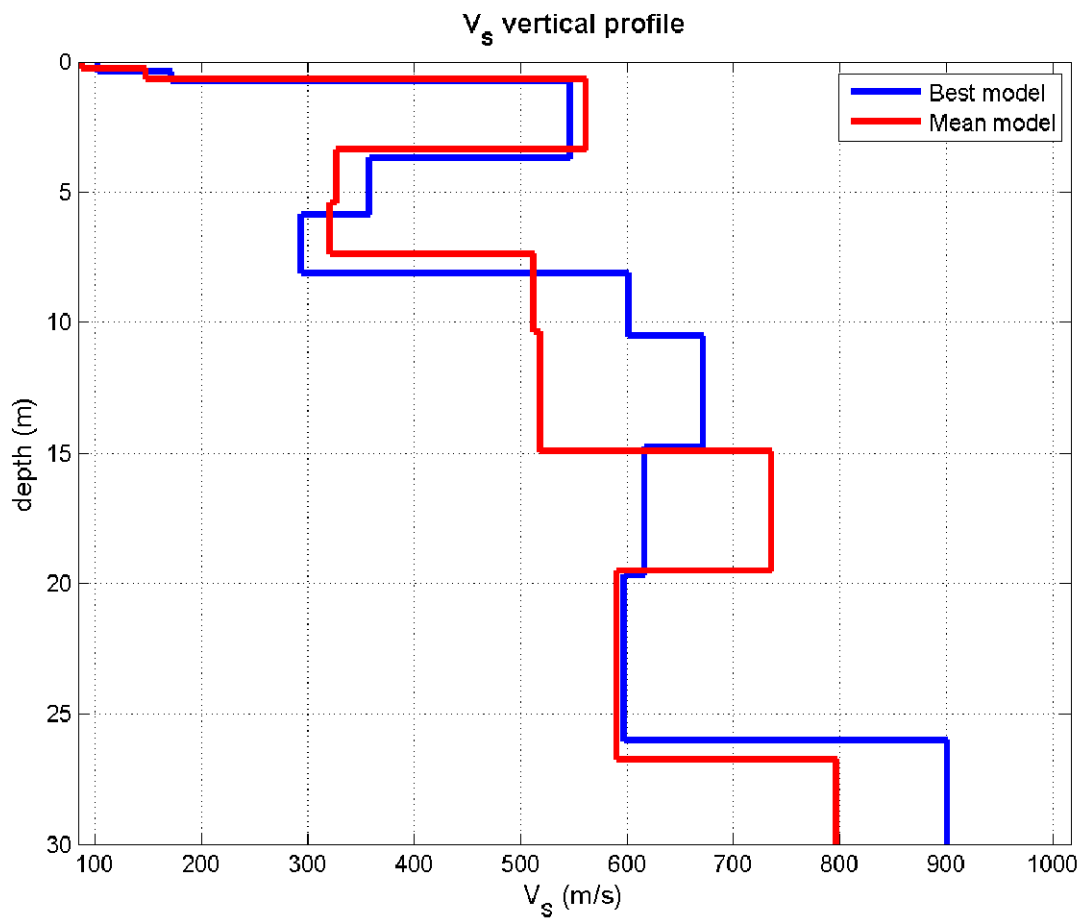
## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR15 – MASW15



dataset: ZV<sub>m</sub>\_ontemasw15.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 514 m/s  
 Vs30 (mean model): 499 m/s

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 15



Vs (m/s):88, 148, 561, 327, 321, 512, 518, 736, 590, 797, 936, 623  
 Standard deviations (m/s):8, 15, 7, 15, 14, 47, 55, 60, 3, 51, 79, 81

Thickness (m):0.3, 0.4, 2.7, 2.0, 2.0, 3.0, 4.6, 4.6, 7.2, 6.2, 7.7  
 Standard deviations (m/s):0.1, 0.0, 0.2, 0.2, 0.2, 0.3, 0.4, 0.3, 0.6, 1.4, 0.6

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.61, 1.76, 2.10, 2.13, 1.95, 2.05, 2.05, 2.14, 2.08, 2.13, 2.15, 2.05  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 12, 39, 660, 228, 201, 538, 551, 1160, 722, 1354, 1881, 794

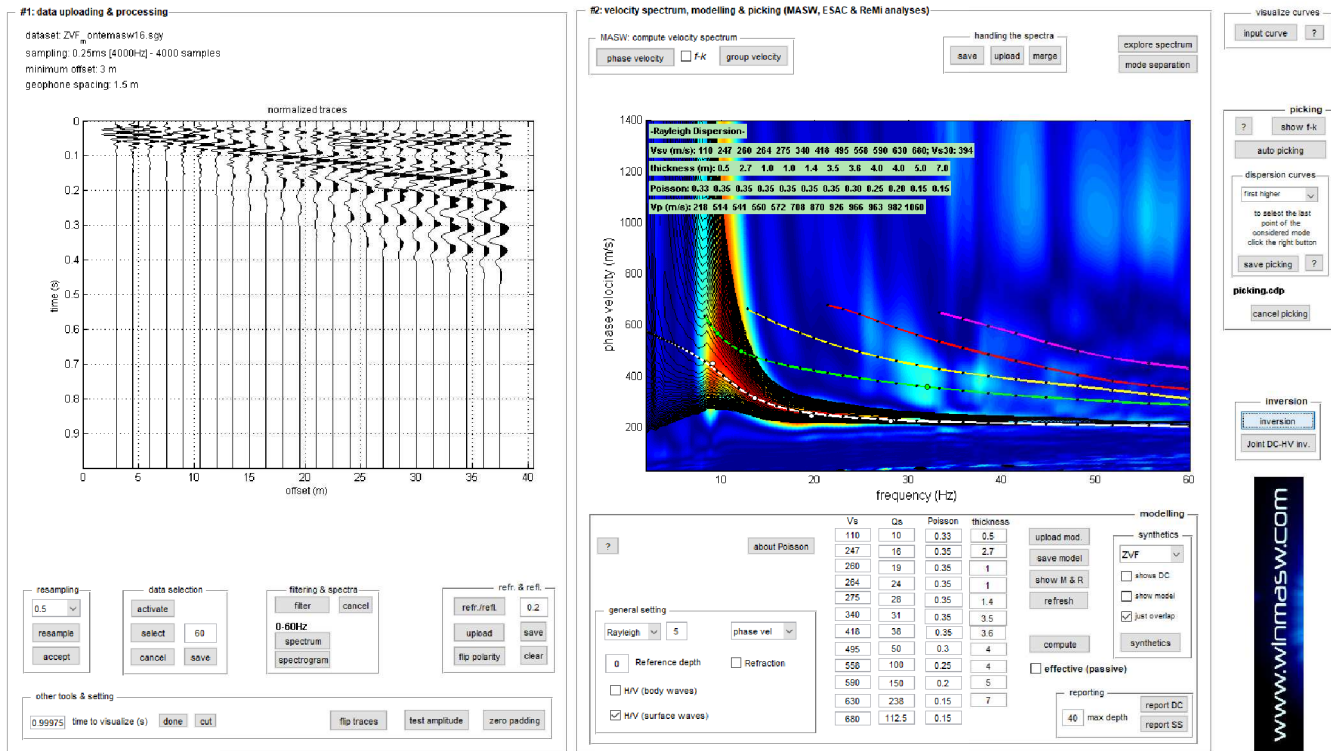
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 158, 299, 1187, 1393, 664, 997, 991, 1431, 1092, 1380, 1468, 966  
 Poisson: 0.28, 0.34, 0.36, 0.47, 0.35, 0.32, 0.31, 0.32, 0.29, 0.25, 0.16, 0.14

Vs30 (m/s): 499

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

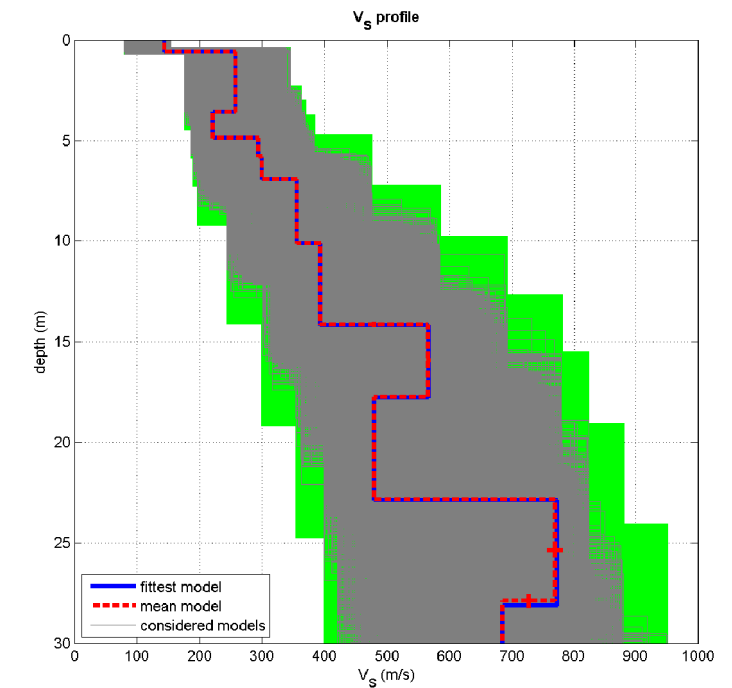
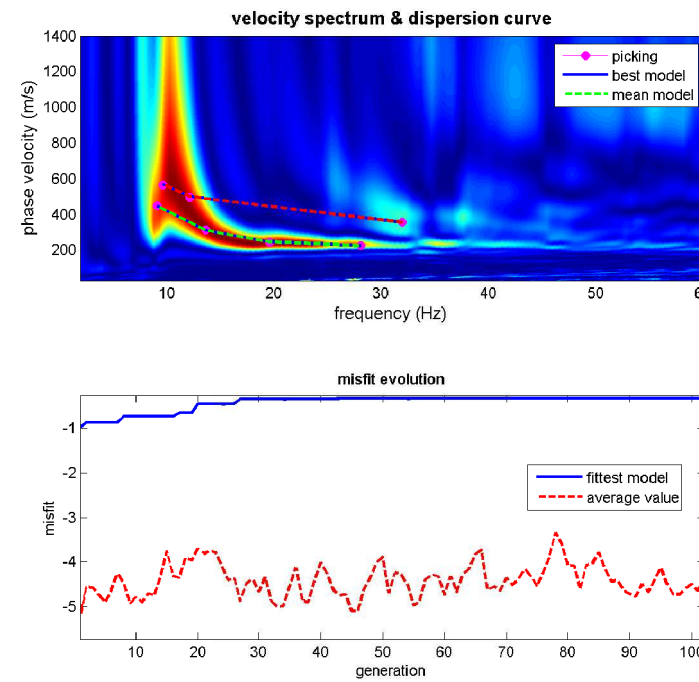
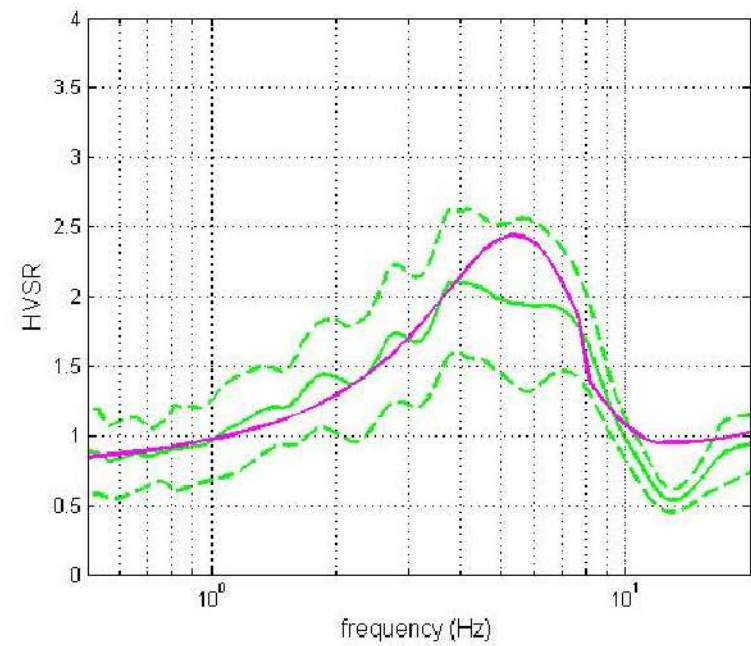
MS3\_MASW16

Stendimento MASW 16



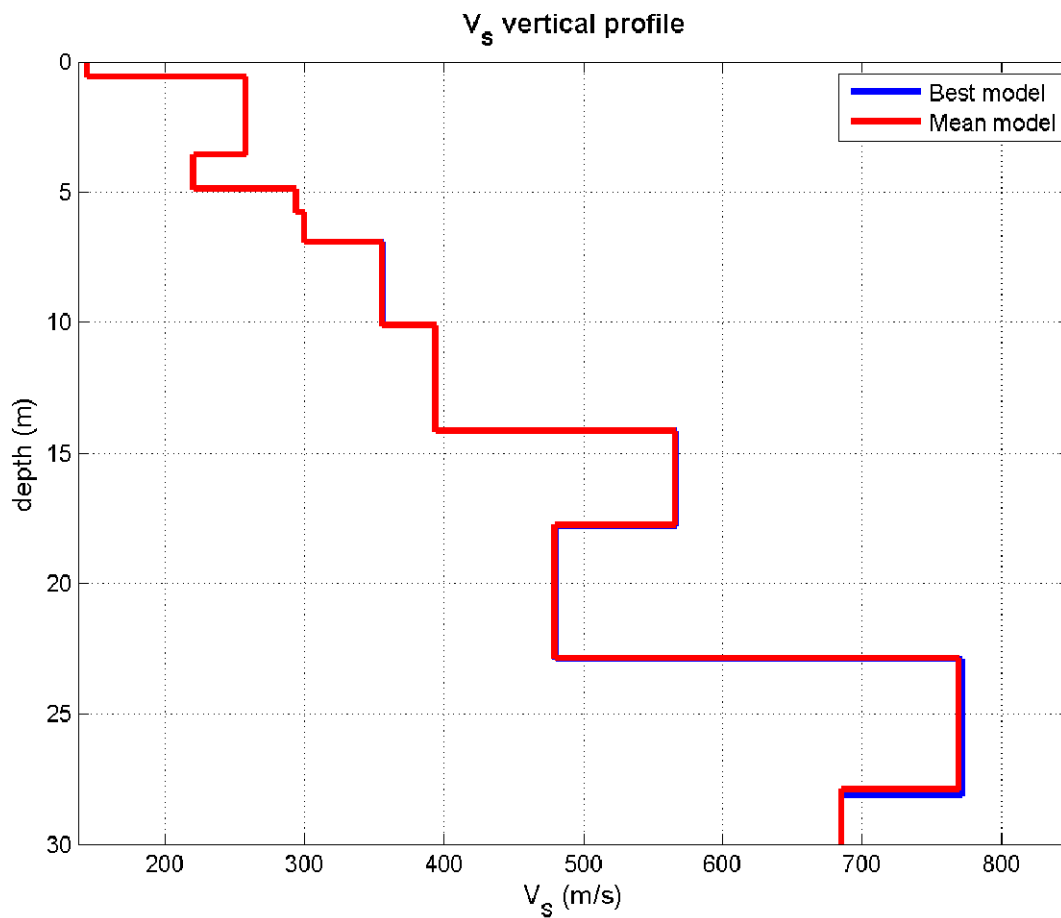
## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR16 - MASW16



dataset: ZVF\_m\_ontemasw16.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 404 m/s  
 Vs30 (mean model): 404 m/s

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 16



Vs (m/s):144, 258, 221, 294, 300, 356, 394, 566, 480, 769, 685, 791  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 12, 0, 19

Thickness (m):0.6, 3.0, 1.3, 0.9, 1.1, 3.2, 4.0, 3.6, 5.1, 5.0, 7.0  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.1, 0.0, 0.0, 0.3, 1.1

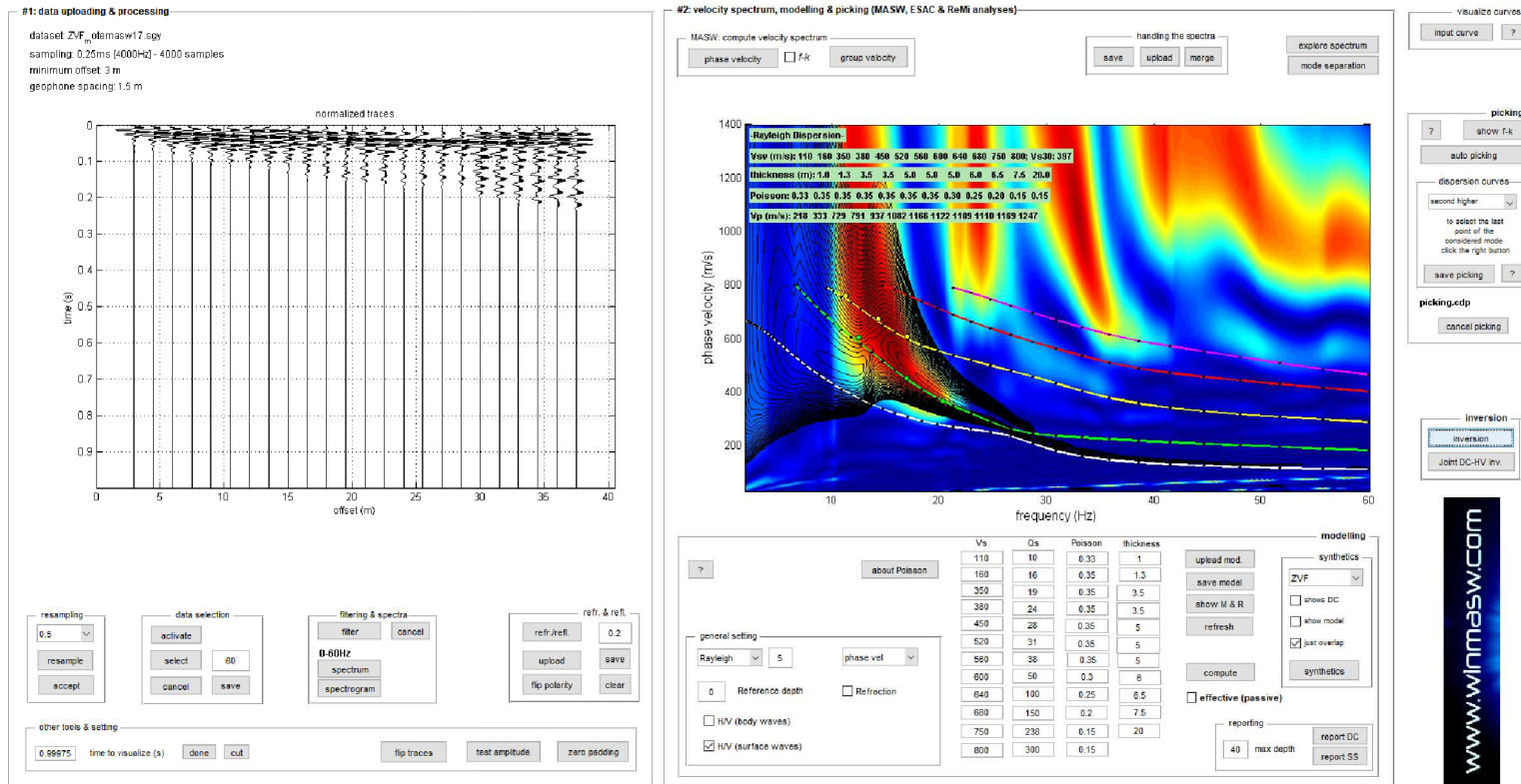
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values): 1.78, 1.85, 1.92, 1.97, 1.94, 2.03, 2.03, 2.05, 2.00, 2.13, 2.08, 2.10  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 37, 123, 94, 170, 175, 257, 315, 658, 461, 1259, 976, 1314

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 326, 430, 570, 698, 622, 912, 902, 999, 808, 1359, 1115, 1213  
 Poisson: 0.38, 0.22, 0.41, 0.39, 0.35, 0.41, 0.38, 0.26, 0.23, 0.26, 0.20, 0.13

Vs30 (m/s): 404

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

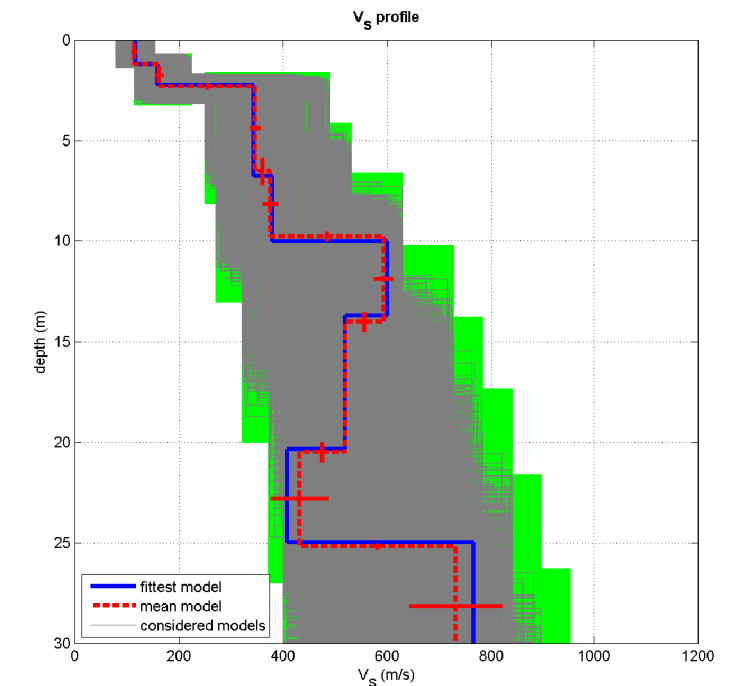
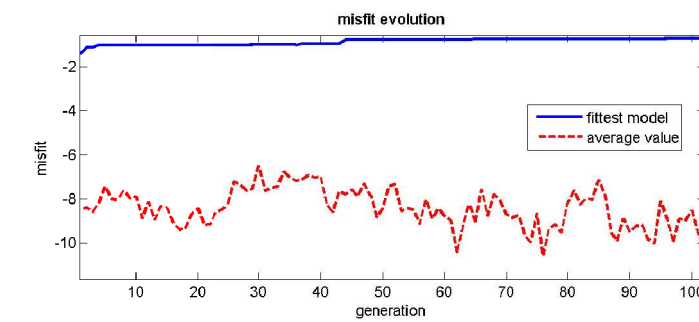
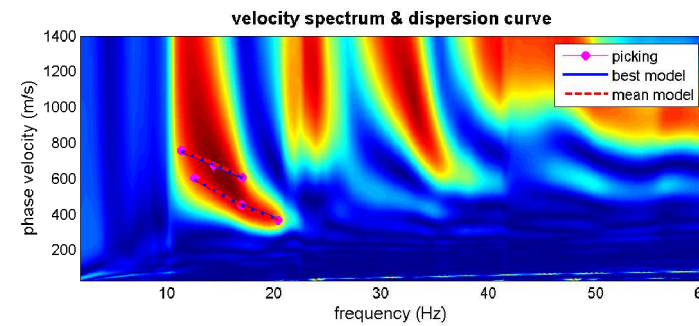
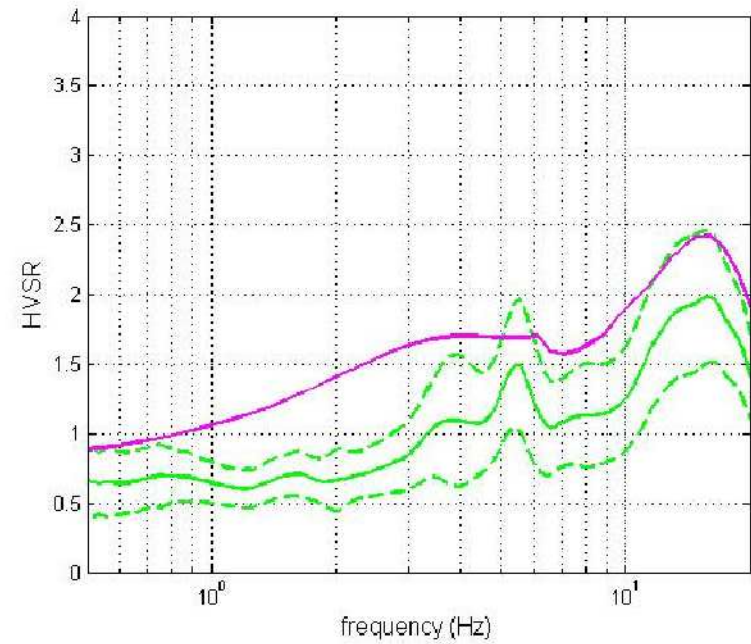
MS3\_MASW17



Stendimento MASW 17

## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR17 - MASW17

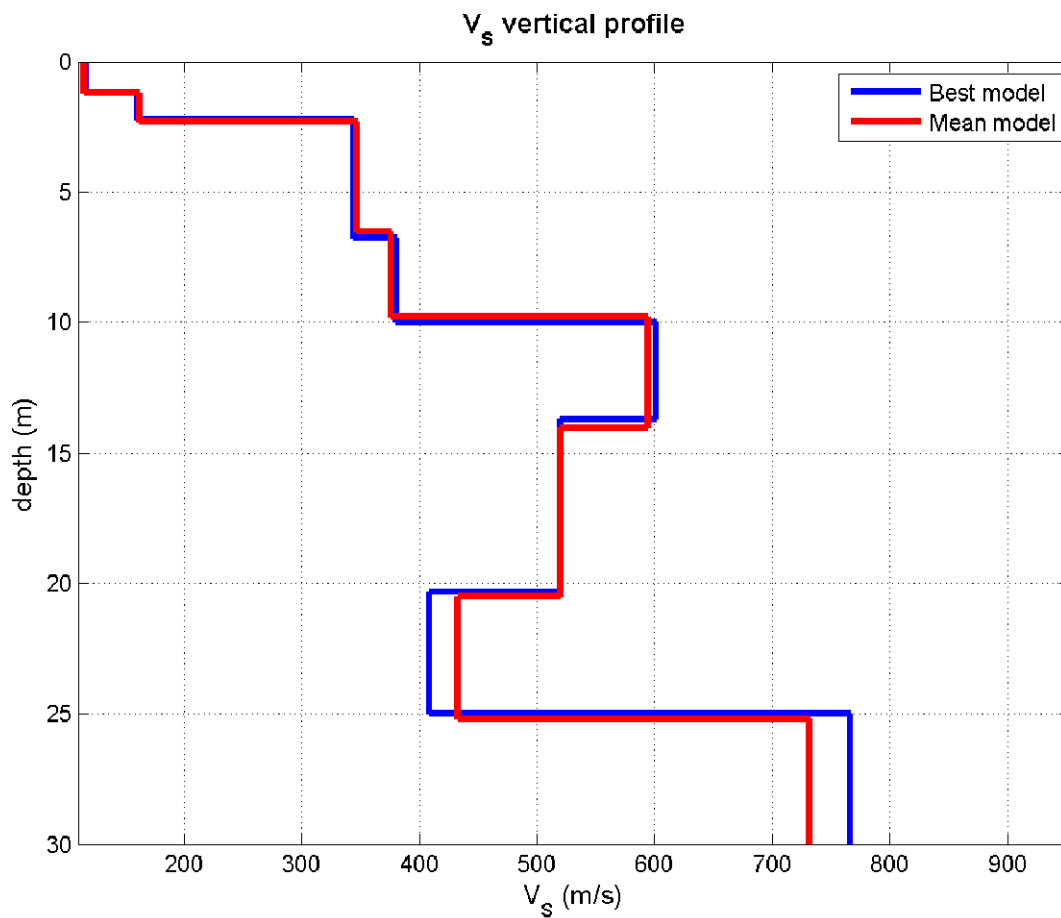


dataset: ZVF\_m\_otemasw17.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 398 m/s  
 Vs30 (mean model): 400 m/s

www.winmasw.com



# PROFILO DI VELOCITA' MASW 17



Vs (m/s):115, 162, 347, 376, 594, 520, 433, 732, 597, 623, 856, 786  
 Standard deviations (m/s):6, 8, 10, 15, 18, 0, 56, 89, 72, 24, 36, 23

Thickness (m):1.2, 1.1, 4.2, 3.2, 4.2, 6.5, 4.7, 6.0, 6.6, 7.4, 15.3  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.1, 0.7, 0.2, 0.5, 0.5, 0.1, 0.9, 0.3, 0.9, 0.6

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.66, 1.91, 1.99, 1.99, 2.08, 2.02, 2.01, 2.13, 2.07, 2.06, 2.12, 2.10  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 22, 50, 240, 281, 735, 547, 378, 1141, 736, 799, 1557, 1300

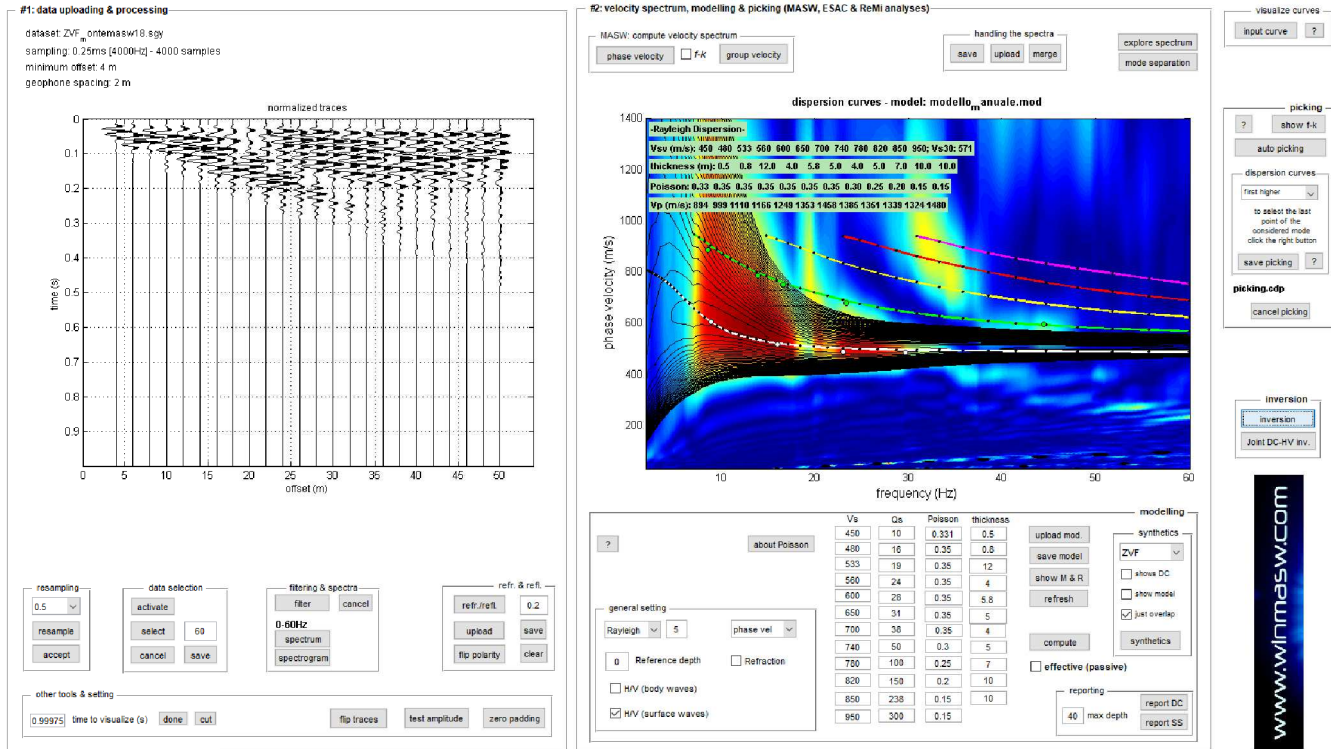
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 196, 546, 778, 768, 1132, 882, 847, 1367, 1048, 1024, 1339, 1226  
 Poisson: 0.24, 0.45, 0.38, 0.34, 0.31, 0.23, 0.32, 0.30, 0.26, 0.21, 0.15, 0.15

Vs30 (m/s): 400

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

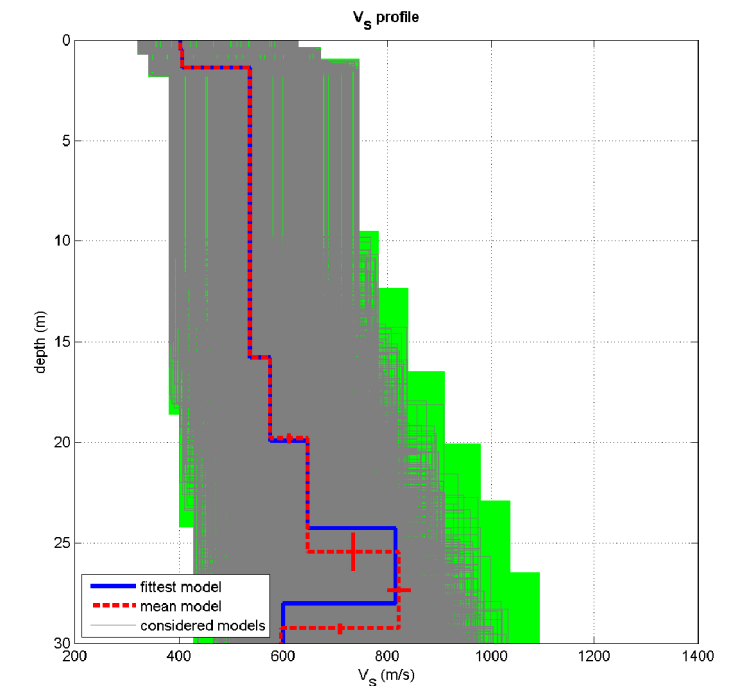
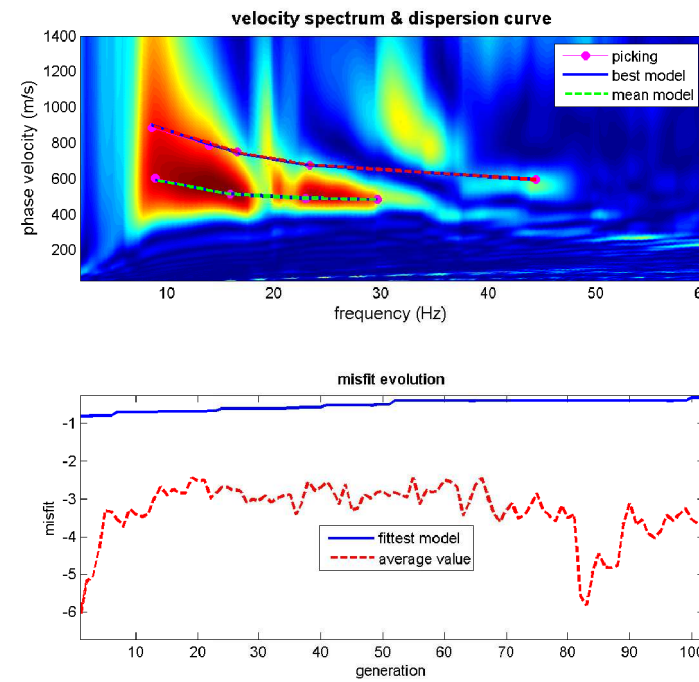
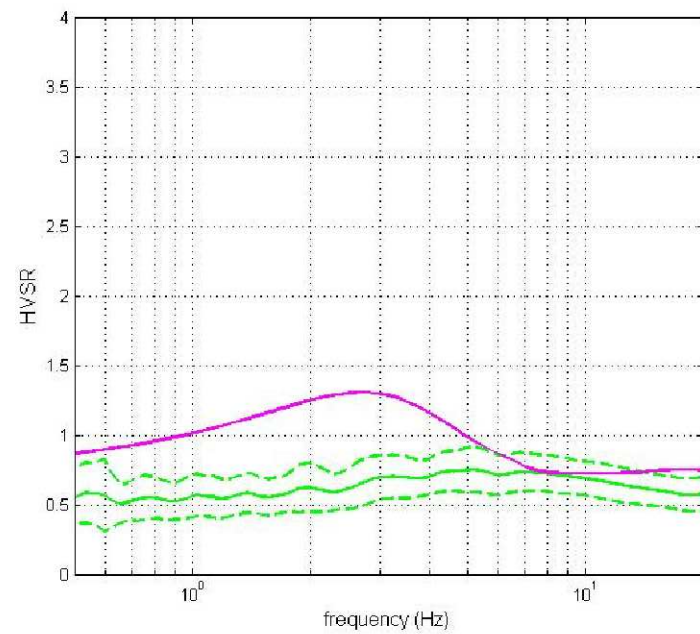
MS3\_MASW18

Stendimento MASW 18



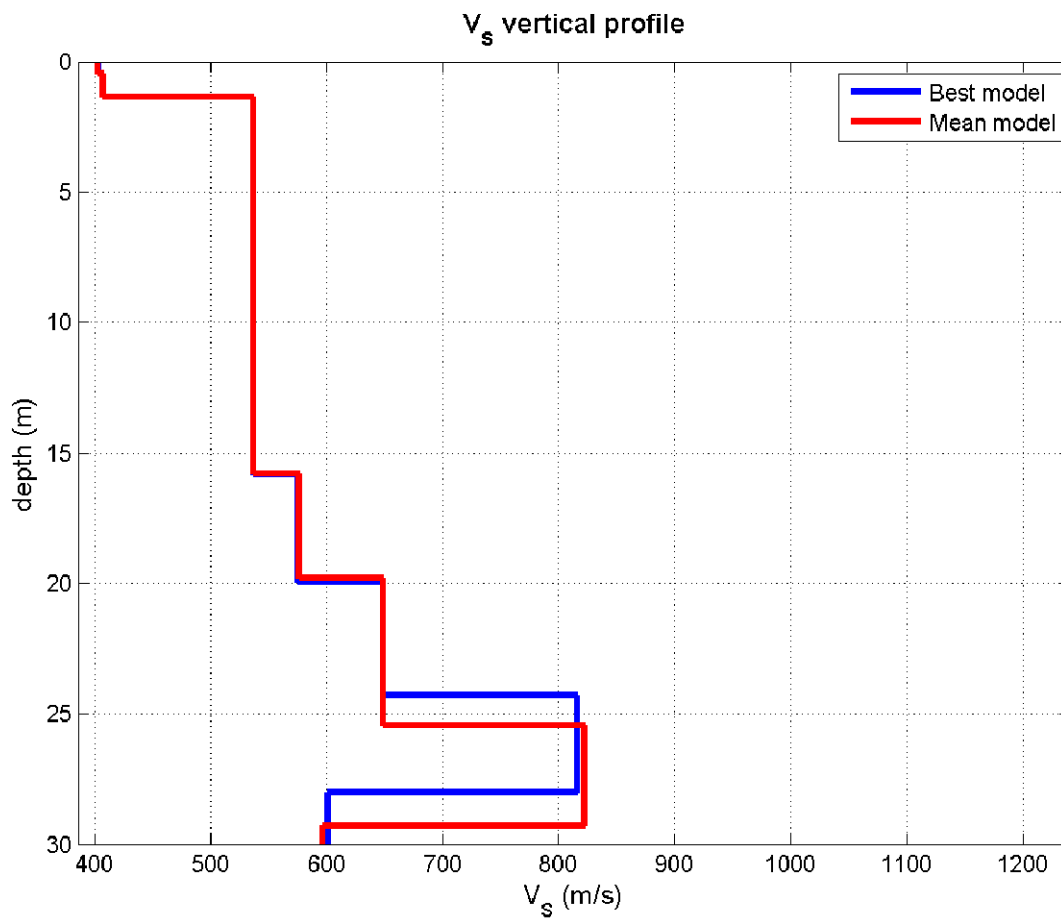
## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR18 - MASW18



dataset: ZVf\_ontemasw18.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 577 m/s  
 Vs30 (mean model): 579 m/s

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 18



Vs (m/s):403, 407, 537, 576, 649, 823, 597, 664, 797, 1105, 716, 916  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 23, 16, 0, 32, 78, 37, 0

Thickness (m):0.5, 0.9, 14.4, 4.0, 5.6, 3.8, 5.6, 5.0, 7.1, 10.9, 12.4  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.1, 0.0, 0.2, 0.9, 0.3, 0.0, 0.8, 0.1, 1.1, 0.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):2.03, 1.96, 2.06, 2.21, 2.10, 2.34, 2.07, 2.12, 2.16, 2.21, 2.08, 2.14  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):330, 325, 594, 734, 884, 1582, 738, 933, 1375, 2702, 1067, 1798

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s):914, 685, 1028, 1922, 1198, 3187, 1077, 1287, 1576, 1921, 1122, 1440  
 Poisson:0.38, 0.23, 0.31, 0.45, 0.29, 0.46, 0.28, 0.32, 0.33, 0.25, 0.16, 0.16

Vs30 (m/s): 579

# SPETTRO DI VELOCITA' MASW

MS3\_MASW19

Stendimento MASW 19



#1: data uploading & processing

dataset: ZVF\_ontemasw19.sgy  
 sampling: 0.25ms (4000Hz - 4000 samples)  
 minimum offset: 3 m  
 geophone spacing: 1.5 m

resampling: 0.5, 0.2  
 data selection: activate, select, GO, cancel, save  
 filtering & spectra: filter, cancel, 0.60Hz, spectrum, spectrogram  
 other tools & setting: 0.99975, time to visualize (s), done, out, flip traces, test amplitude, zero padding

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW, ESAC & ReMi analyses)

MASW: compute velocity spectrum  
 phase velocity  FA  group velocity

handling the spectra: save, upload, merge  
 explore spectrum: mode separation

Rayleigh Dispersion:  
 V<sub>sv</sub> (m/s): 181 227 269 297 357 407 481 583 630 680 736  
 V<sub>sh</sub> (m/s): 191 237 279 307 367 417 491 593 640 690 746  
 thickness (m): 2.0 0.8 1.3 2.0 3.0 4.8 5.8 6.8 8.8 15.0  
 Poissons: 0.33 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.39 0.29 0.29 0.15 0.15  
 V<sub>0</sub> (m/s): 307 423 541 658 743 847 1086 1691 1831 1878 1888 1138

general setting: Rayleigh, phase vel, 5  
 Reference depth  Retraction  
 HV (body waves)  HV (surface waves)

V <sub>s</sub>	G <sub>s</sub>	Poisson	thickness
190	10	0.33	2
227	16	0.35	0.9
269	19	0.35	1.3
297	24	0.35	2
357	28	0.35	3
407	31	0.35	4
481	38	0.35	5
583	50	0.3	5
630	106	0.25	8
680	156	0.2	8
688	238	0.15	15
736	306	0.15	

modelling: upload mod, save model, show M & R, refresh, compute, effective (passive), reporting, report DC, report SS

visualize curves: input curve ?

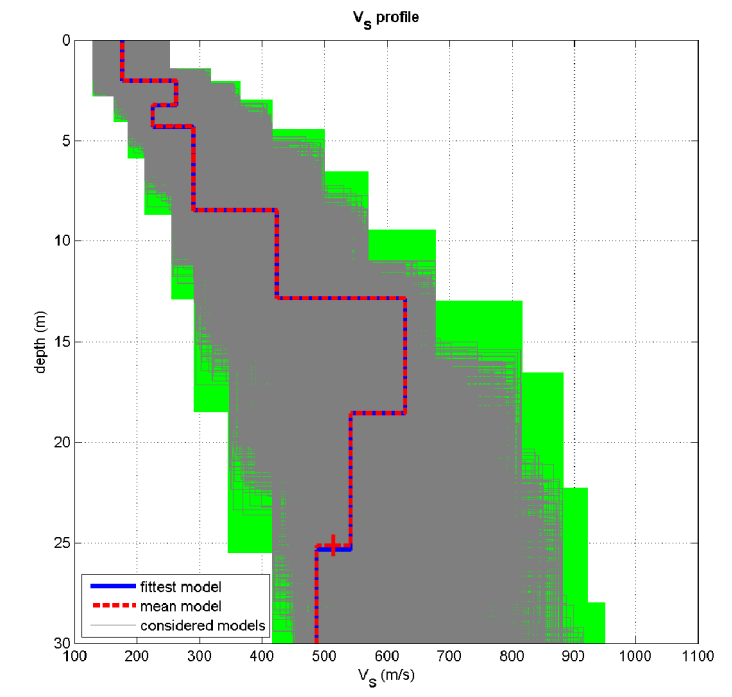
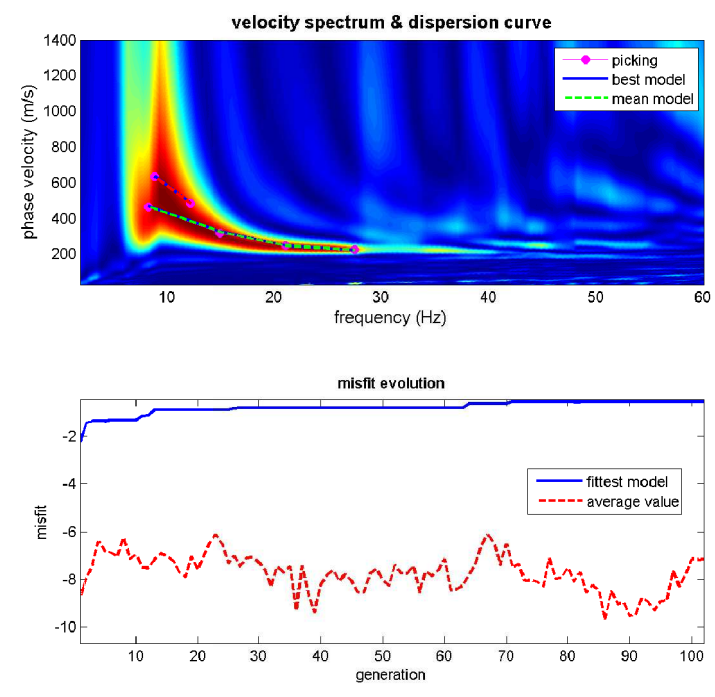
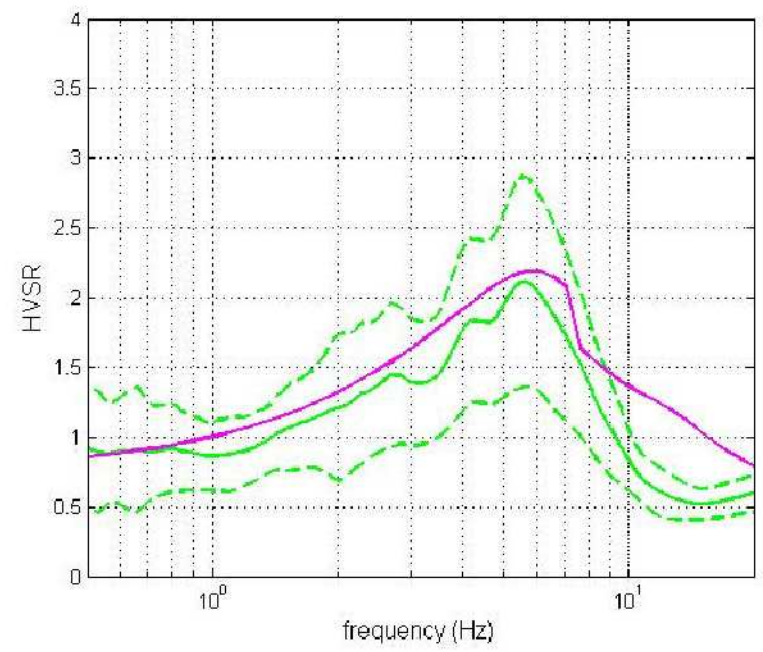
picking: show f.s.k, auto picking, dispersion curves, first higher, select the last part of the considered mode, click the right button, save picking ?, picking.edp, cancel picking

inversion: invert, Joint DC-HV Inv.

www.winmasw.com

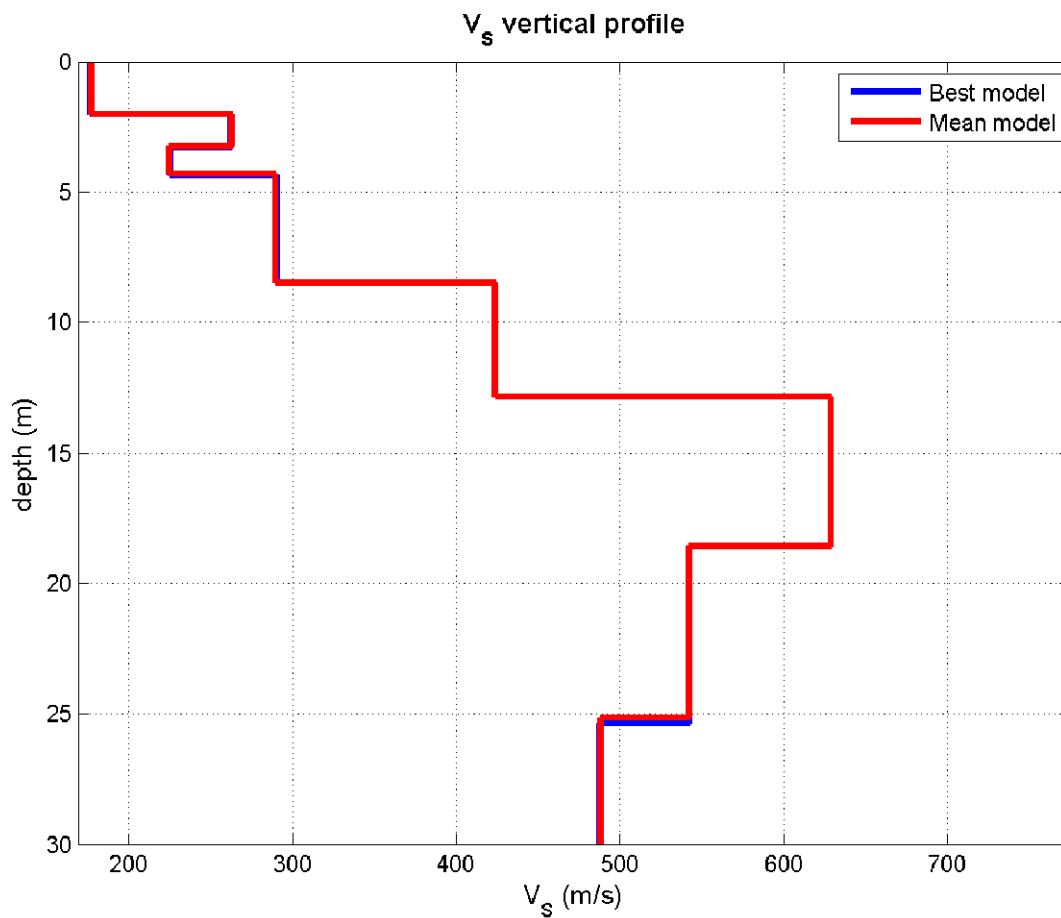
## INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

### INVERSIONE CONGIUNTA HVSR19 - MASW19



dataset: ZVF\_ontemasw19.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 391 m/s  
 Vs30 (mean model): 391 m/s

# PROFILO DI VELOCITA' MASW 19



Vs (m/s):177, 263, 225, 290, 290, 424, 629, 542, 488, 751, 625, 688  
 Standard deviations (m/s):0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 75, 42, 67

Thickness (m):2.0, 1.2, 1.1, 1.6, 2.6, 4.4, 5.7, 6.6, 8.5, 8.0, 16.1  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.1, 0.0, 0.2, 0.0, 0.0, 0.0, 0.5, 0.0, 0.8, 2.8

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.89, 1.95, 1.95, 1.89, 2.17, 2.14, 2.12, 2.05, 1.99, 2.11, 2.05, 2.08  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):59, 135, 99, 159, 182, 386, 837, 601, 474, 1192, 799, 983

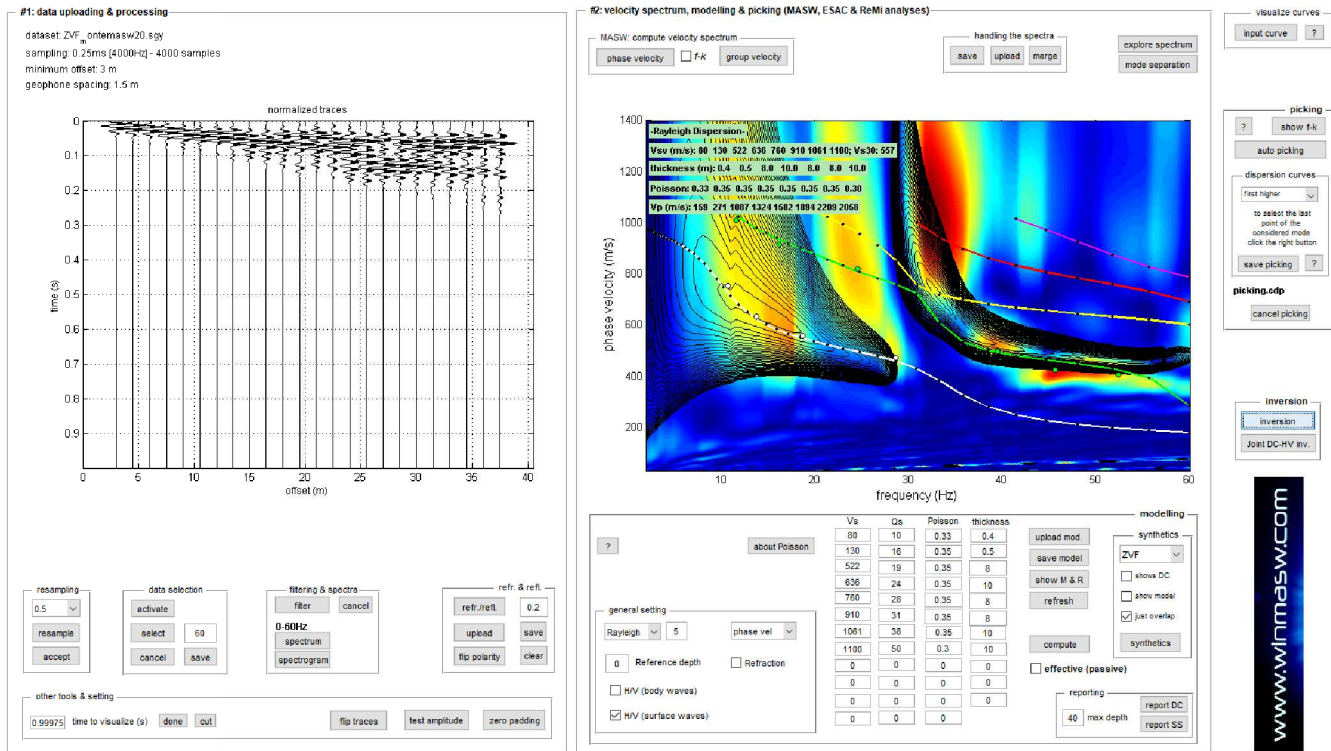
Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 505, 638, 648, 515, 1581, 1454, 1296, 966, 765, 1283, 971, 1095  
 Poisson: 0.43, 0.40, 0.43, 0.27, 0.48, 0.45, 0.35, 0.27, 0.16, 0.24, 0.15, 0.17

Vs30 (m/s): 391

SPETTRO DI VELOCITA' MASW

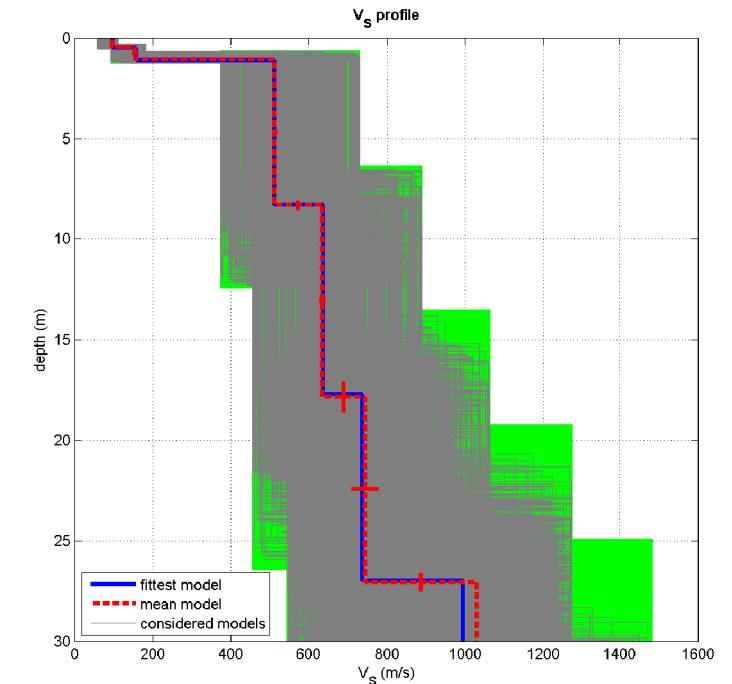
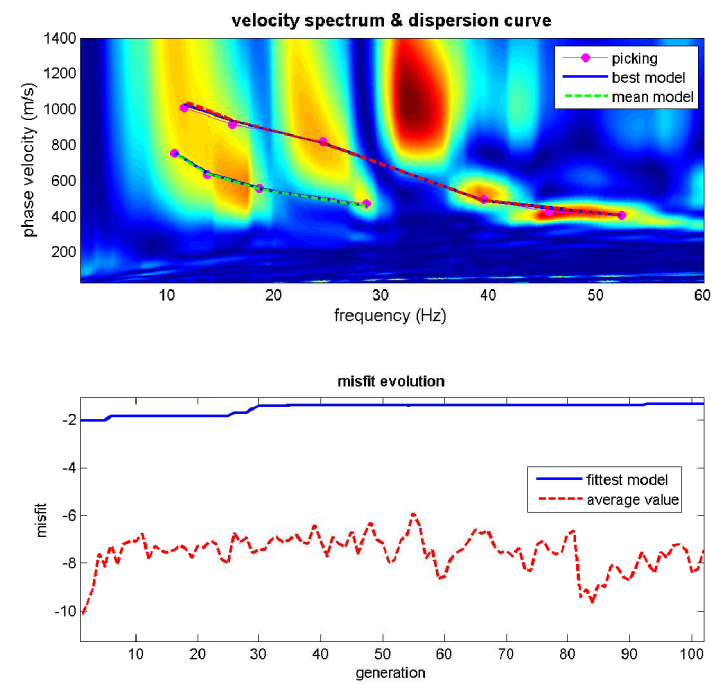
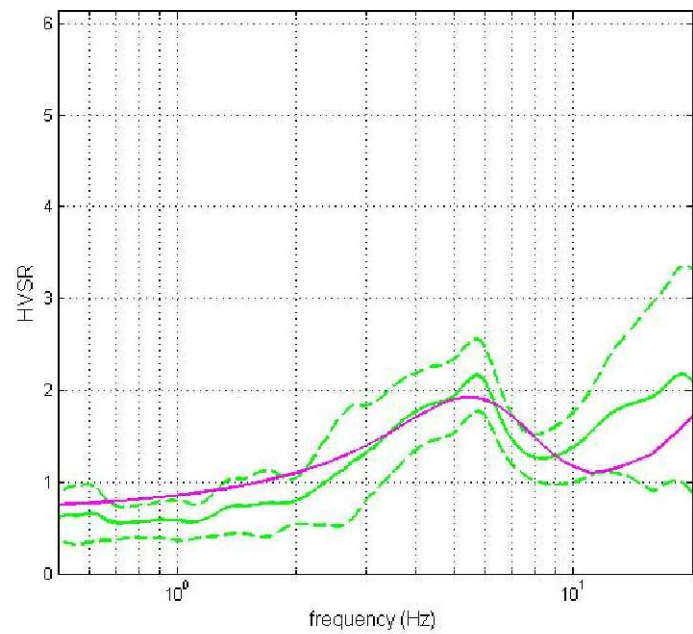
MS3\_MASW20

Stendimento MASW 20



INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'

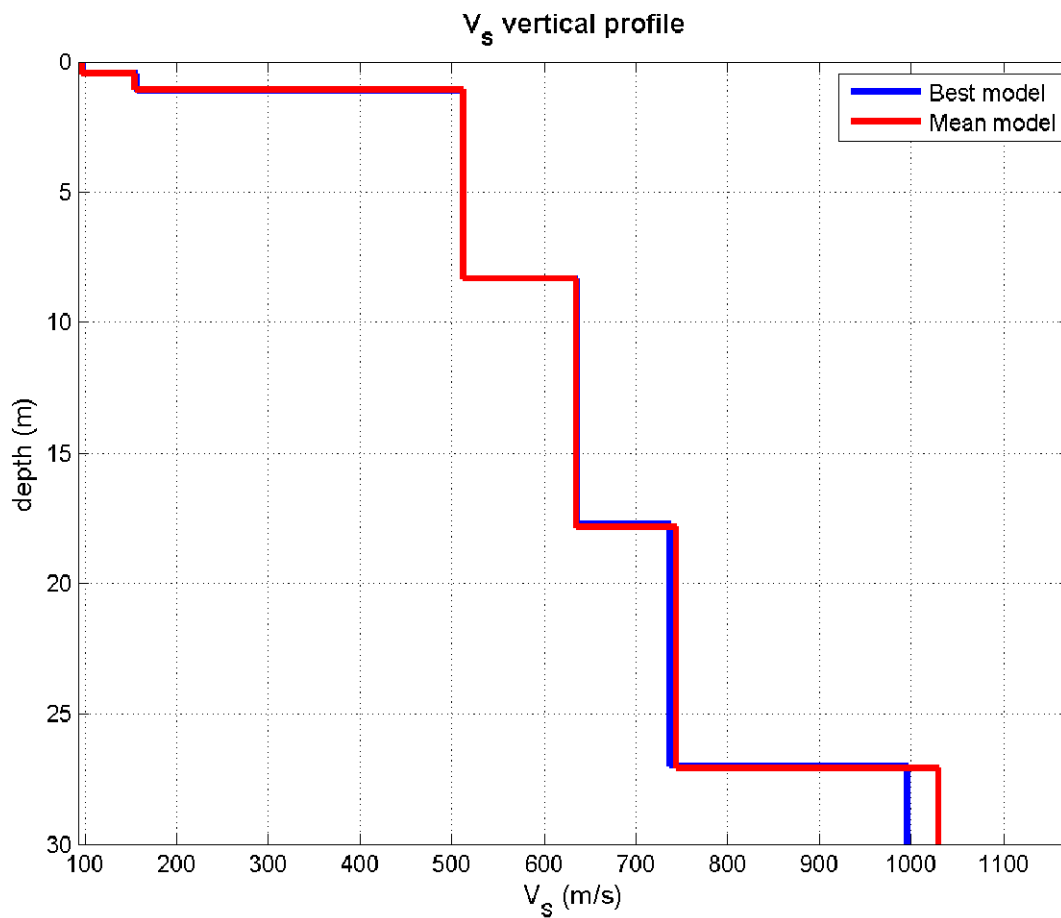
INVERSIONE CONGIUNTA HVSR20 - MASW20



dataset: ZVF\_m\_ontemasw20.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 Vs30 (best model): 562 m/s  
 Vs30 (mean model): 564 m/s

www.winmasw.com

## PROFILO DI VELOCITA' MASW 20



Vs (m/s):97, 155, 512, 635, 744, 1030, 1067, 1094  
 Standard deviations (m/s):4, 8, 5, 7, 35, 87, 86, 93

Thickness (m):0.5, 0.6, 7.2, 9.6, 9.2, 7.3, 10.5  
 Standard deviations (m/s):0.0, 0.0, 0.2, 0.8, 0.4, 1.0, 1.2

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):1.66, 1.78, 2.11, 2.09, 2.18, 2.33, 2.26, 2.23  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):16, 43, 552, 844, 1209, 2475, 2574, 2673

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)  
 Vp (m/s): 198, 321, 1243, 1178, 1704, 3143, 2343, 2094  
 Poisson: 0.34, 0.35, 0.40, 0.30, 0.38, 0.44, 0.37, 0.31

Vs30 (m/s): 564

**HVSR1**

DATE 02.05.2022	HOUR 18:19	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911541	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 161771	ALTITUDE 859 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR1.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 14 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			none	few	moderate	many	very dense	distance	cars							trucks							pedestrians							other						
	none	few	moderate	many	very dense	distance																															
cars																																					
trucks																																					
pedestrians																																					
other																																					
MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, Trees																																					
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A1**

**HVSR1**

Peak frequency (Hz): 6.4 (±2.1)

Peak HVSR value: 3.2 (±0.9)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 6.444 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 14950 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.6Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 10.0Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 3.2 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaAf < epsilon(f0)]: 2.129 > 0.322 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.883 < 1.58 (OK)



show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

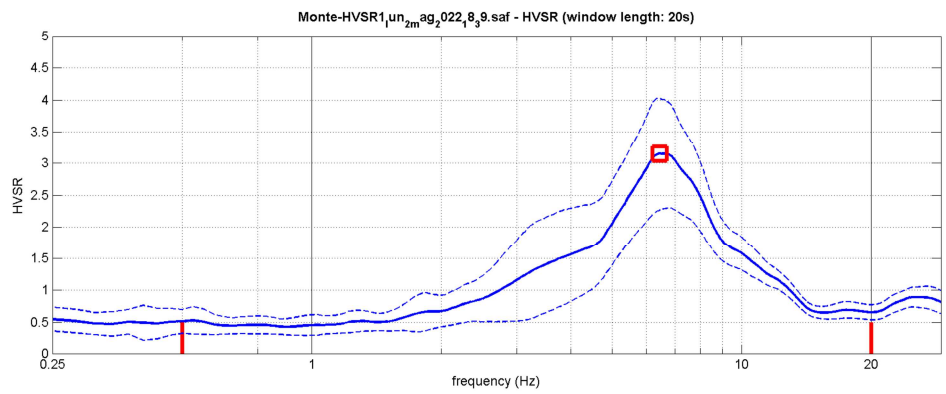
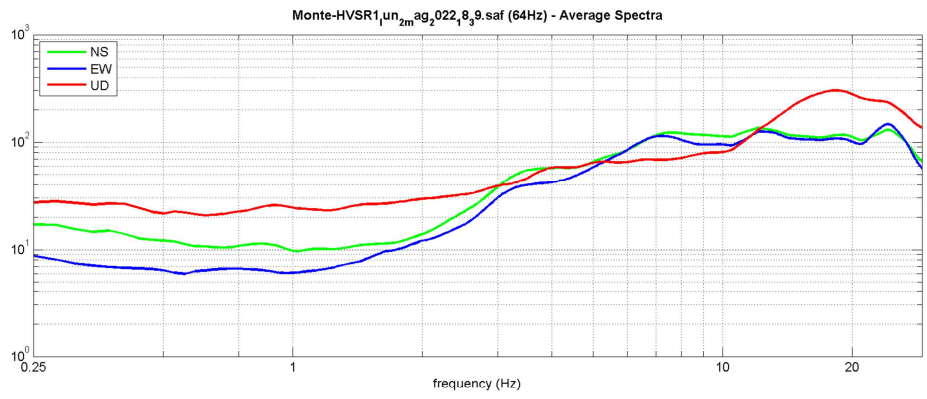
**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

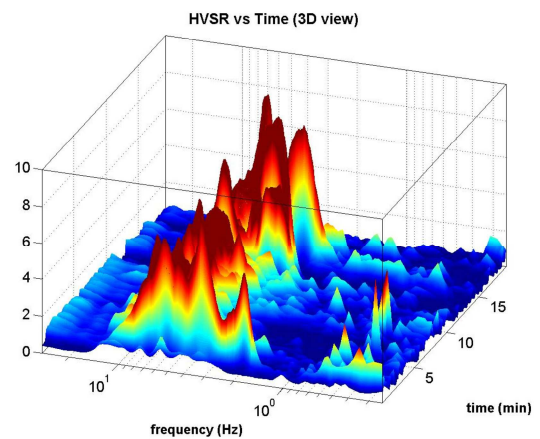
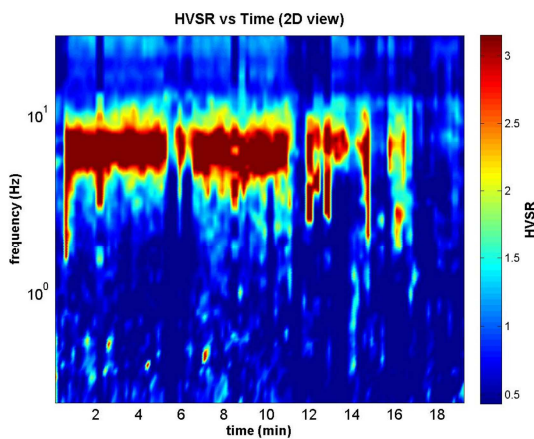
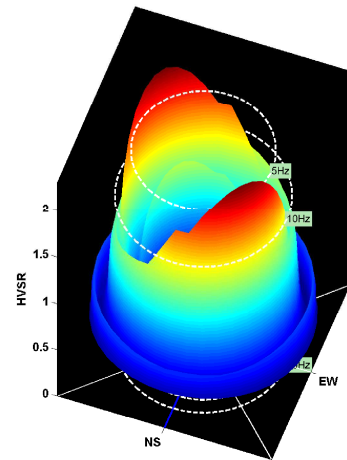
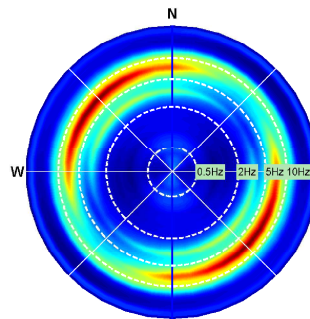
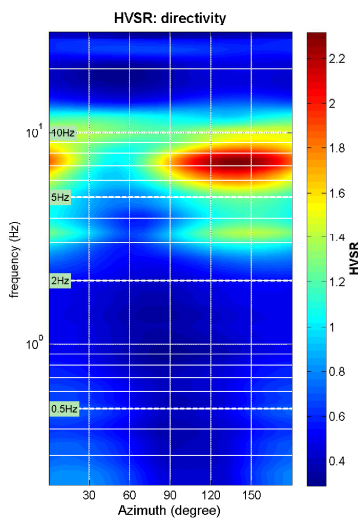
**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

www.winmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR2**

DATE 02.05.2022	HOUR 16:58	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911438	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 161906	ALTITUDE 876 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engeneering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR2.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes</small> <small>seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 14 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>					
	none	few	moderate	many	very dense	distance																															
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, Trees																																					
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																				



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A1**

**HVSR2**

Peak frequency (Hz): 4.8 (±1.9)

Peak HVSR value: 2.4 (±0.5)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 4.755 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 11221 > 200 (OK)
- #3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.2Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 9.4Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.4 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaAf < epsilon(f0)]: 1.895 > 0.238 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.461 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

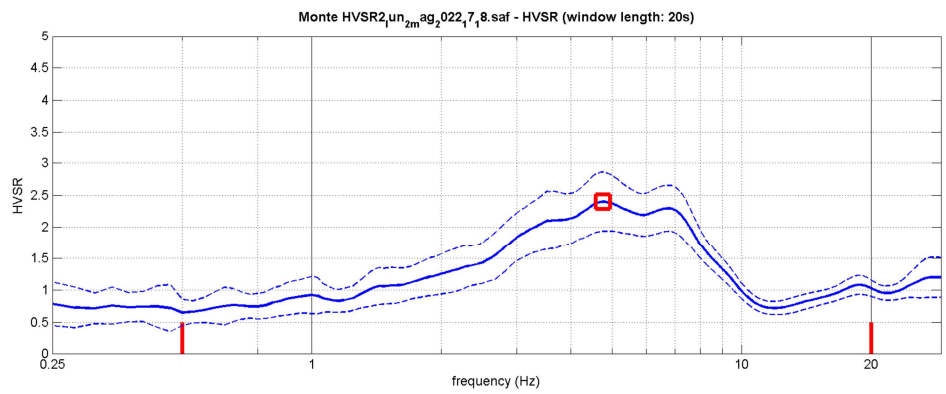
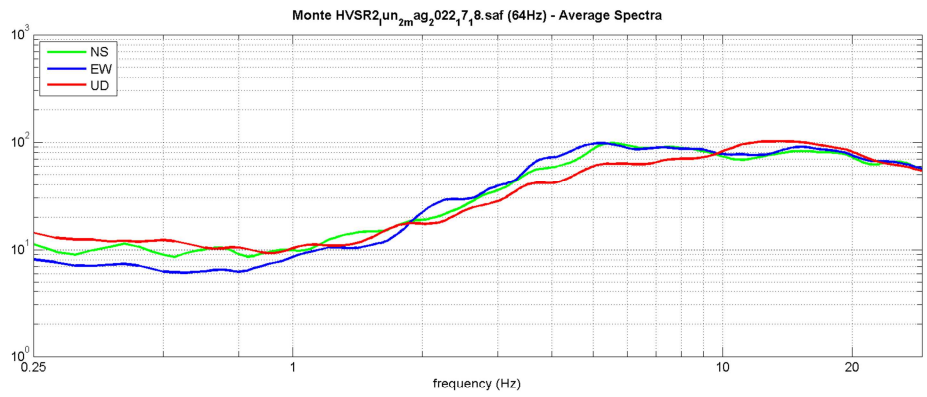
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

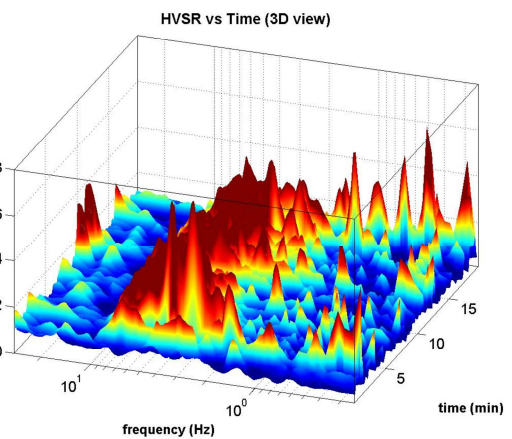
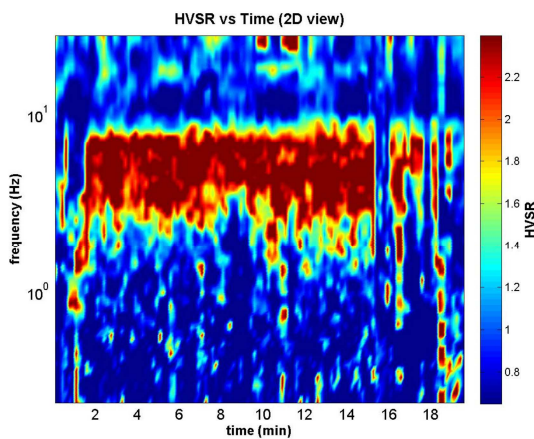
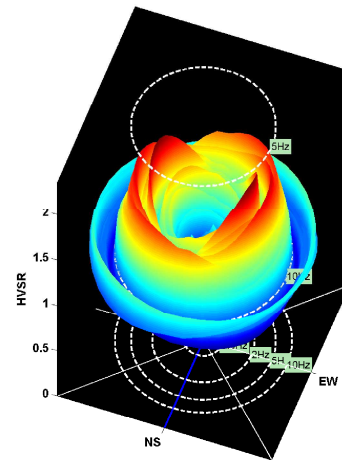
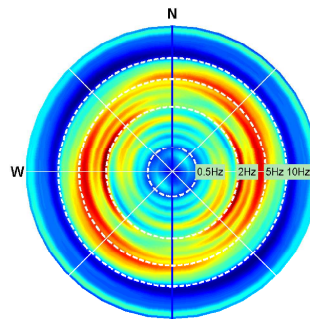
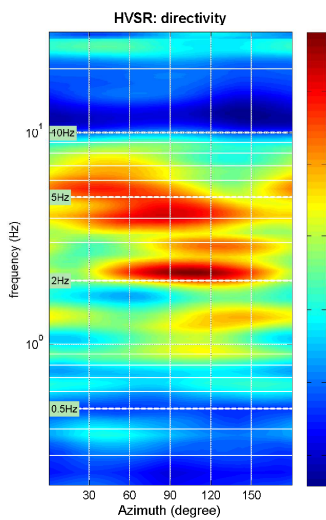
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR3**

DATE	02.05.2022	HOUR	16:34	PLACE	Loc. Acquaria Montecreto (MO)					
OPERATOR	Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #							
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE	4911392	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE	161938	ALTITUDE	890 m slm					
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz									
STATION #	SENSOR #		DISK #							
FILE NAME	Monte HVSR3.saf			POINT #						
GAIN	SAMPL. FREQ	300 Hz	REC. DURATION	20 min	minutes seconds					
WEATHER	WIND	<input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____							
CONDITIONS	RAIN	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____							
	Temperature (approx):	16	Remarks _____							
GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input checked="" type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)									
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____									
	<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____									
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____									
BUILDING DENSITY	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____									
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____			
	cars	<input checked="" type="checkbox"/>					NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) (description, height, distance)			
	trucks	<input checked="" type="checkbox"/>								
	pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>								
	other	<input checked="" type="checkbox"/>								
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)									

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR3**Peak frequency (Hz): 2.6 ( $\pm 5.7$ )Peak HVSR value: 1.8 ( $\pm 0.4$ )

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [ $f_0 > 10/L_w$ ]: 2.596 > 0.5 (OK)
- #2. [ $n_c > 200$ ]: 6127 > 200 (OK)
- #3. [ $f_0 > 0.5\text{Hz}$ ;  $\sigma_A(f) < 2$  for  $0.5f_0 < f < 2f_0$ ] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists  $f_-$  in the range [ $f_0/4, f_0$ ] |  $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$ ]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.7Hz (OK)
- #2. [exists  $f_+$  in the range [ $f_0, 4f_0$ ] |  $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$ ]: (NO)
- #3. [ $A_0 > 2$ ]: 1.8 < 2 (NO)
- #4. [ $f_{\text{peak}}[A_{h/v}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]: (NO)
- #5. [ $\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)$ ]: 5.719 > 0.130 (NO)
- #6. [ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ ]: 0.403 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

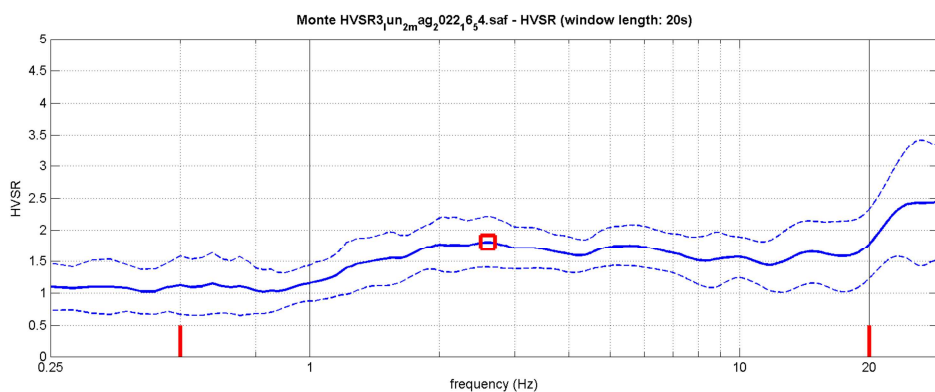
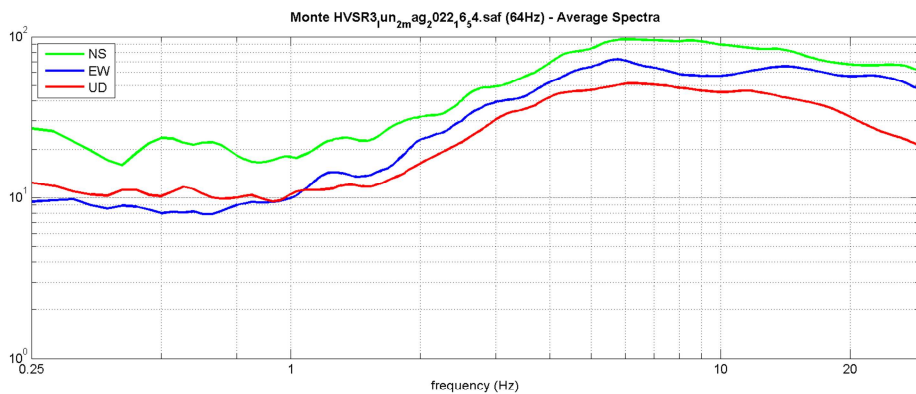
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

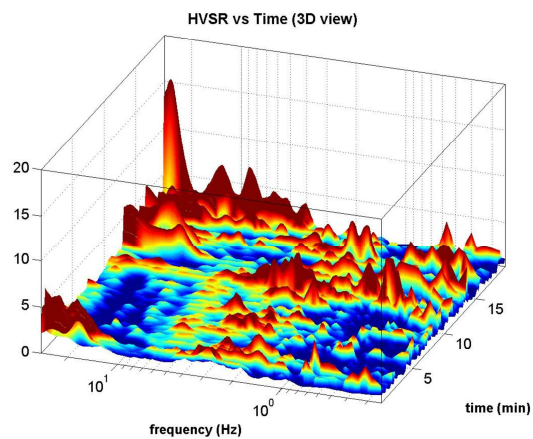
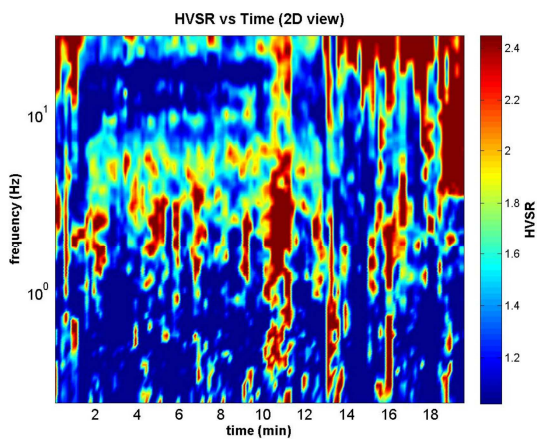
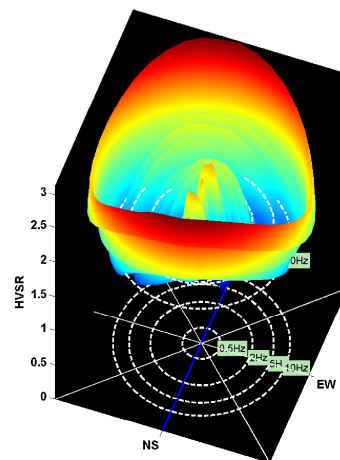
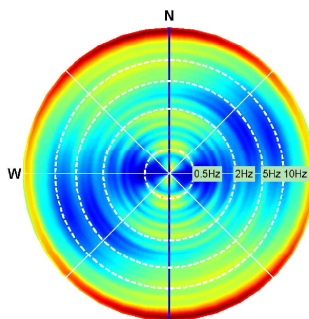
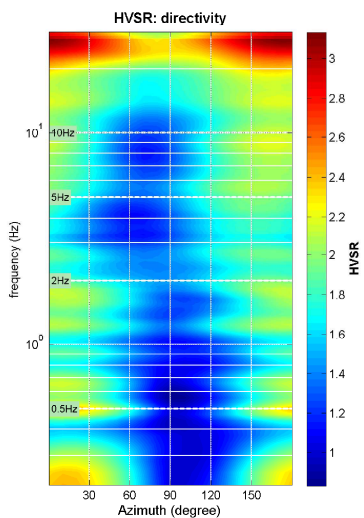
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR4**

DATE 02.05.2022	HOUR 11:54	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911486	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 162067	ALTITUDE 873 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR4.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 13 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____																																				
<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____ NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A2**

**HVSR4**

Peak frequency (Hz): 6.7 (±2.4)

Peak HVSR value: 1.7 (±0.3)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 6.663 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 15458 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.7Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 15.5Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.436 > 0.333 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.269 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

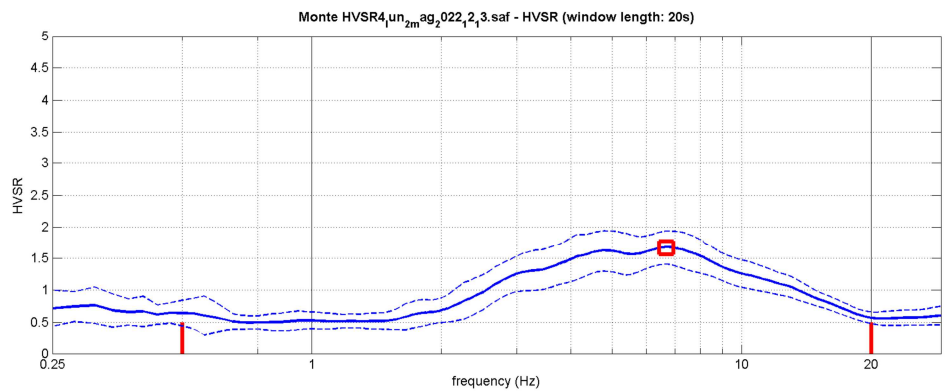
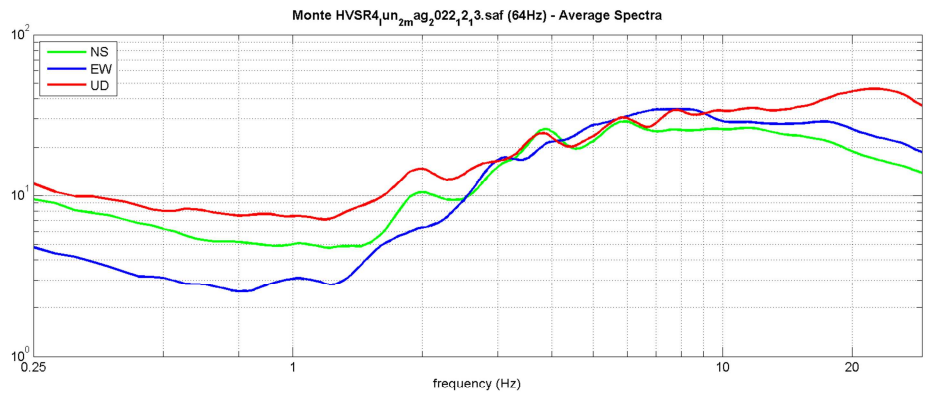
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

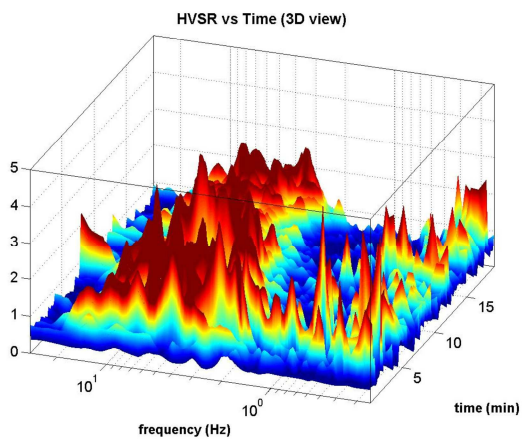
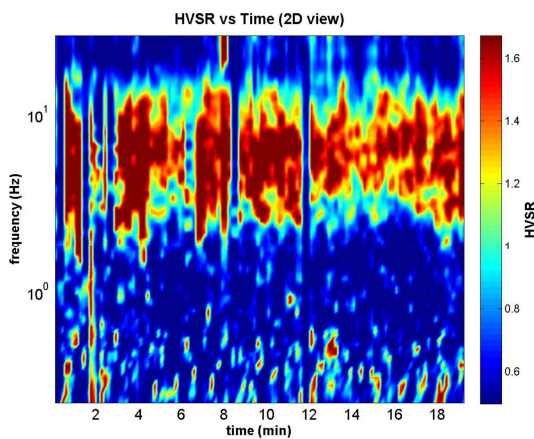
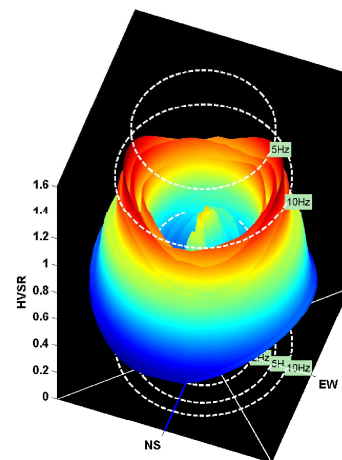
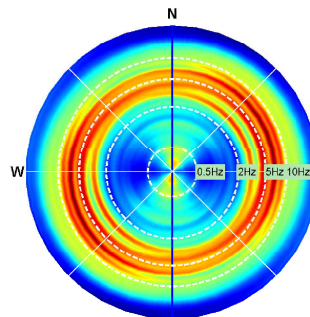
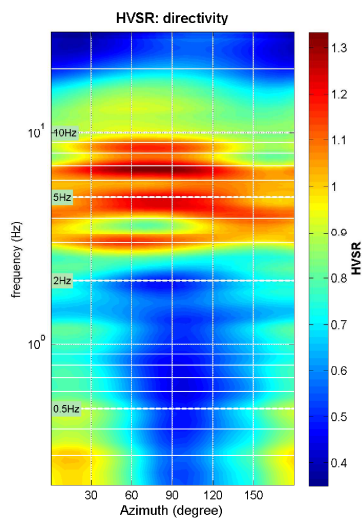
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR5**

DATE 02.05.2022	HOUR 13:11	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)				
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #				
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911390	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 162233	ALTITUDE 893 m slm				
STATION TYPE GPA Engeneering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz					
STATION #	SENSOR #	DISK #				
FILE NAME Monte HVSR5.saf		POINT #				
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes</small> <small>seconds</small>				
WEATHER	WIND <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____					
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____					
Temperature (approx): 14 Remarks _____						
GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input checked="" type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)					
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____					
<input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____						
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____						
BUILDING DENSITY <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____						
TRANSIENTS						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	<input checked="" type="checkbox"/>					
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>					
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>					
other	<input checked="" type="checkbox"/>					
						NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
						Trees
OBSERVATIONS						FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A2**

**HVSR5**

Peak frequency (Hz): 20.0 (±7.1)

Peak HVSR value: 7.6 (±1.8)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 19.988 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 46373 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 5.0Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
- #3. [A0 > 2]: 7.6 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.087 > 0.999 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.835 < 1.58 (NO)



show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

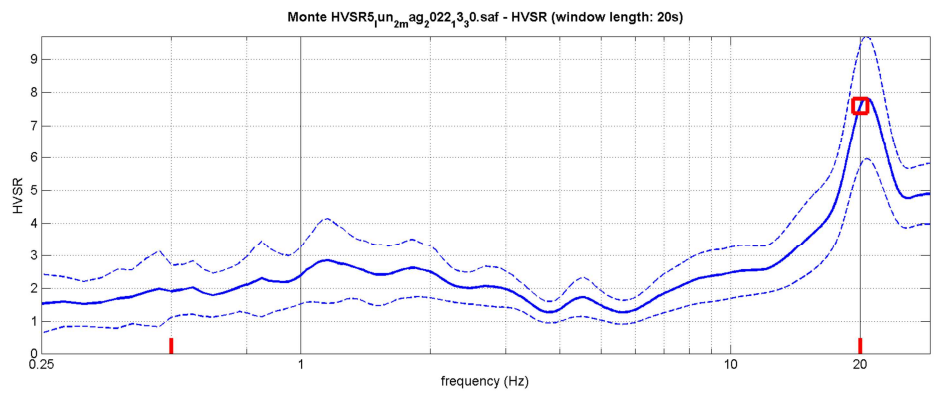
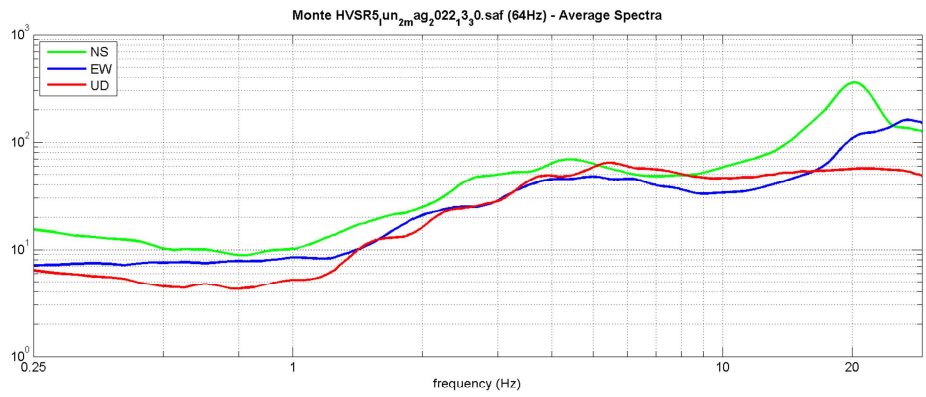
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

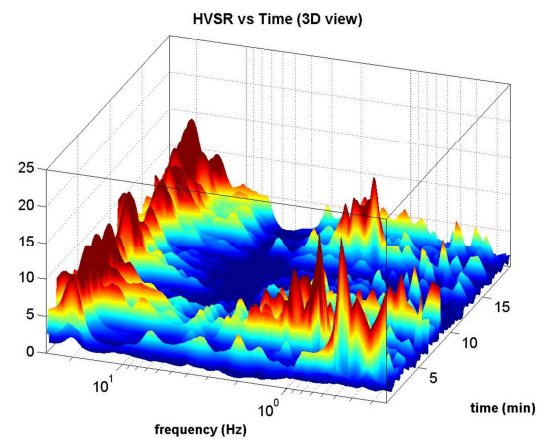
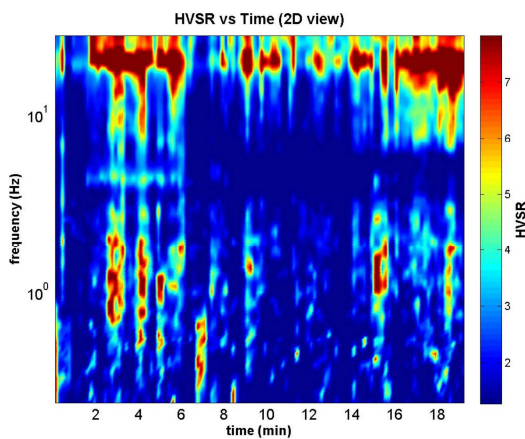
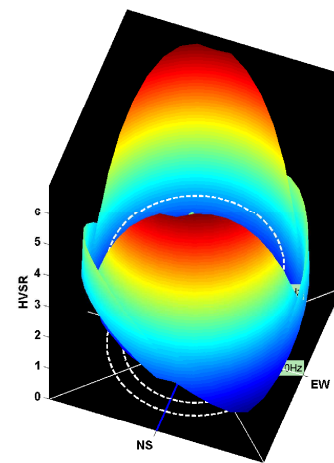
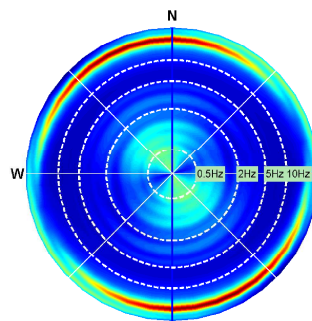
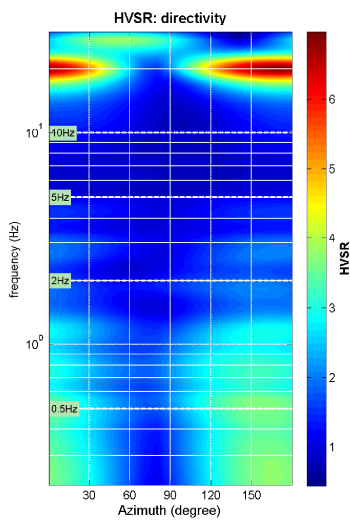
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR6**

DATE 02.05.2022	HOUR 17:24	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911570	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 162046	ALTITUDE 868 m slm			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #	SENSOR #	DISK #			
FILE NAME Monte HVSR6.saf		POINT #			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>			
WEATHER	WIND <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____				
Temperature (approx): 15 Remarks _____					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____					
TRANSIENTS	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)				
	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____				
	none	few	moderate	many	very dense
cars	<input checked="" type="checkbox"/>				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>				
other		<input checked="" type="checkbox"/>			
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)					
Trees					
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A1**

**HVSR6**

Peak frequency (Hz): 2.0 (±3.6)

Peak HVSR value: 2.1 (±0.5)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 2.002 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 4444 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.5Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.609 > 0.100 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.508 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

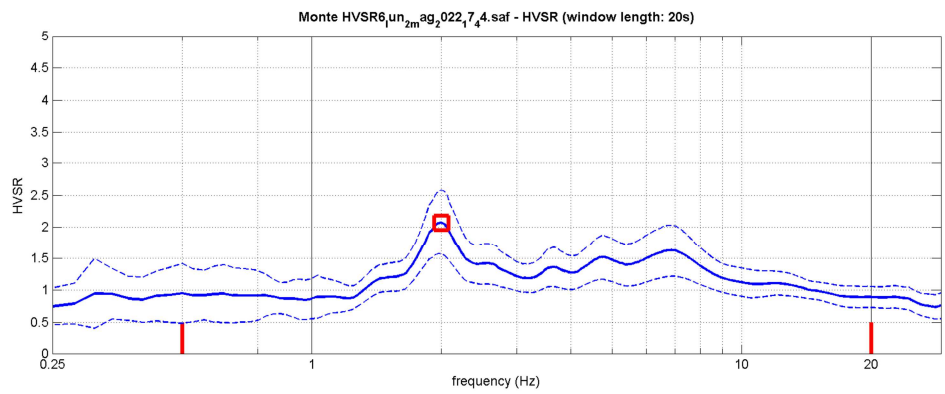
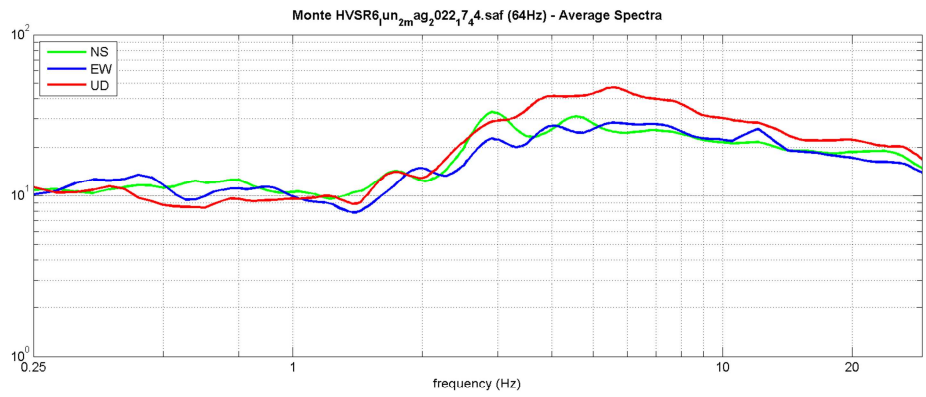
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

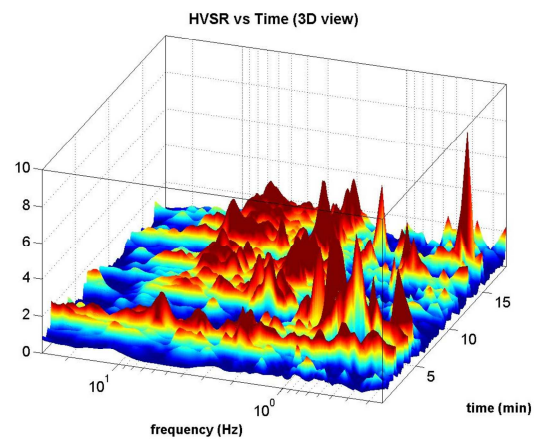
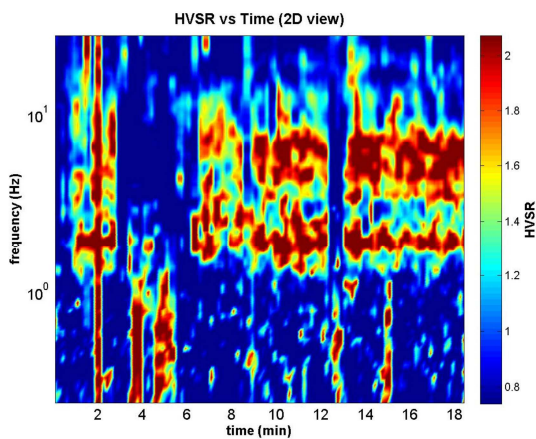
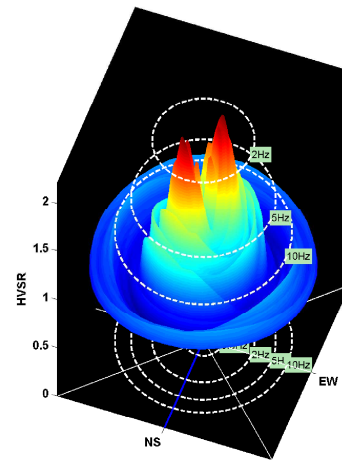
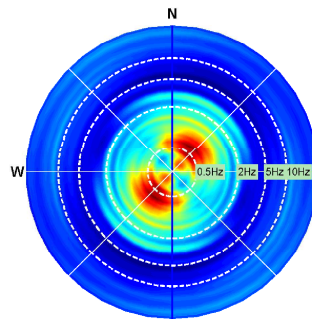
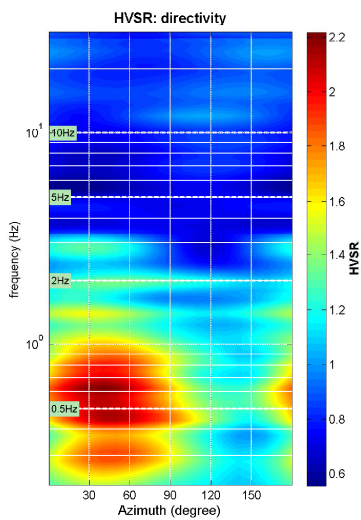
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR7**

DATE	02.05.2022	HOUR	15:59	PLACE	Loc. Acquaria Montecreto (MO)					
OPERATOR	Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #							
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE	4911622	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE	161983	ALTITUDE	859 m slm					
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz									
STATION #	SENSOR #		DISK #							
FILE NAME	Monte HVSR7.saf			POINT #						
GAIN	SAMPL. FREQ	300 Hz	REC. DURATION	20 min	minutes seconds					
WEATHER	WIND	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____							
CONDITIONS	RAIN	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____							
	Temperature (approx):	18	Remarks _____							
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)									
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____									
	<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____									
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____									
BUILDING DENSITY	<input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____									
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____			
							NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees			
cars										
trucks										
pedestrians										
other										
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)									

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR7**

Peak frequency (Hz): 9.4 (±6.5)

Peak HVSR value: 1.7 (±0.5)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1.  $[f_0 > 10/Lw]$ :  $9.353 > 0.5$  (OK)
- #2.  $[nc > 200]$ :  $21886 > 200$  (OK)
- #3.  $[f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$  (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range  $[f_0/4, f_0]$  |  $AH/V(f_-) < A_0/2$ ]: (NO)
- #2. [exists f+ in the range  $[f_0, 4f_0]$  |  $AH/V(f_+) < A_0/2$ ]: (NO)
- #3.  $[A_0 > 2]$ :  $1.7 < 2$  (NO)
- #4.  $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ : (NO)
- #5.  $[\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)]$ :  $6.513 > 0.468$  (NO)
- #6.  $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :  $0.484 < 1.58$  (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

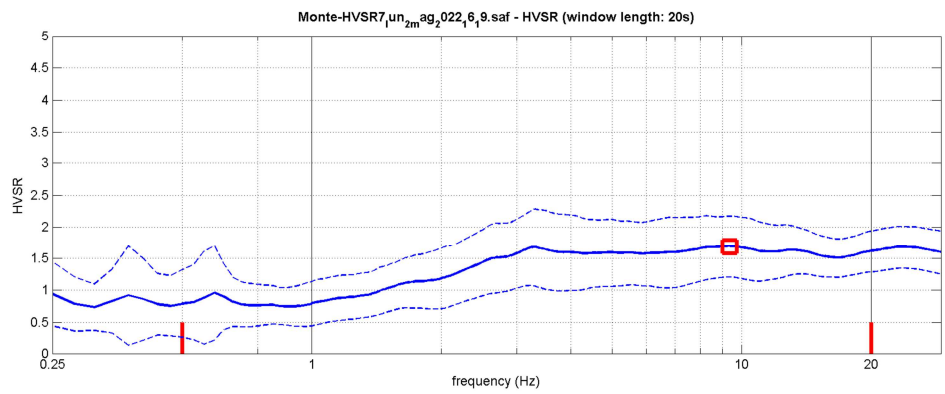
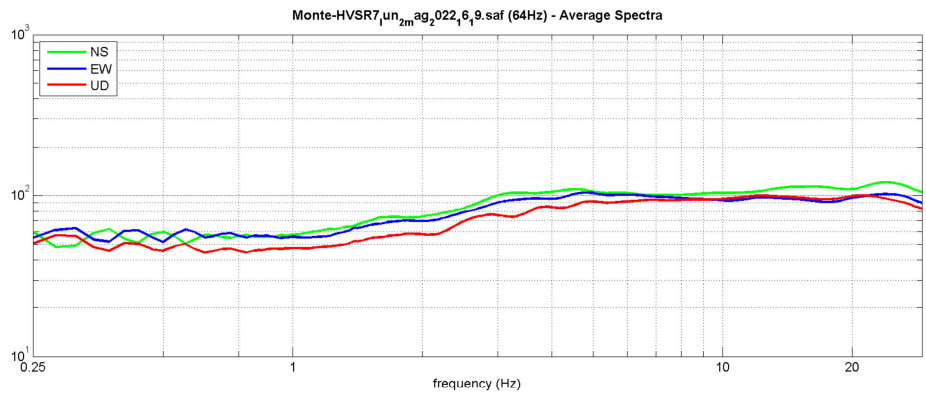
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

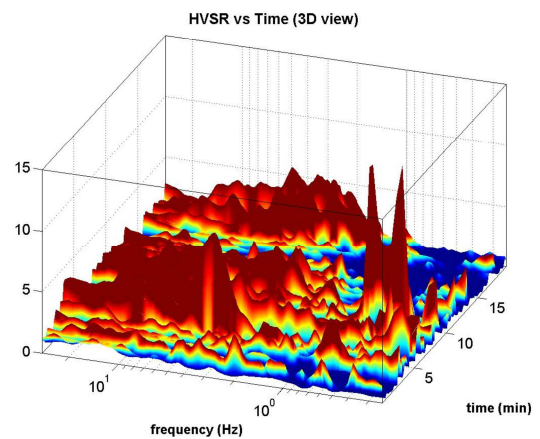
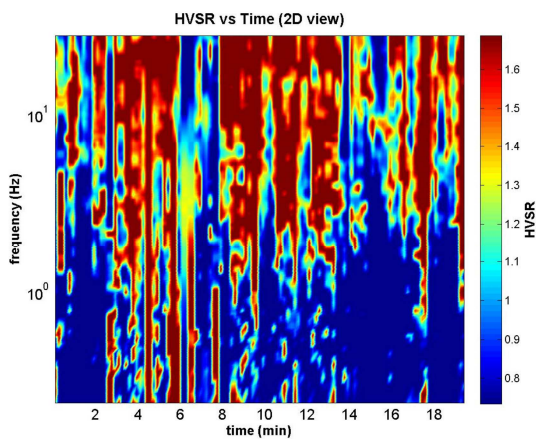
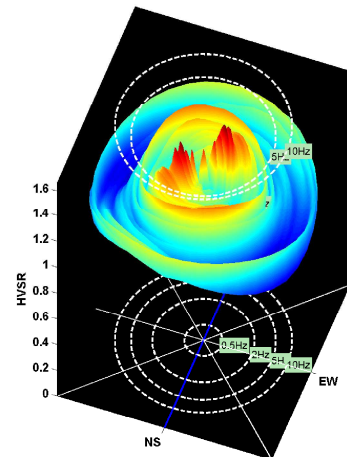
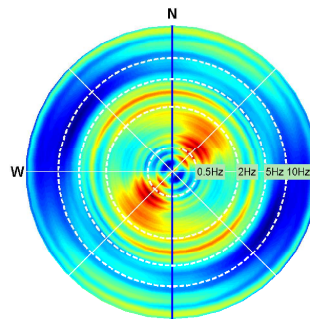
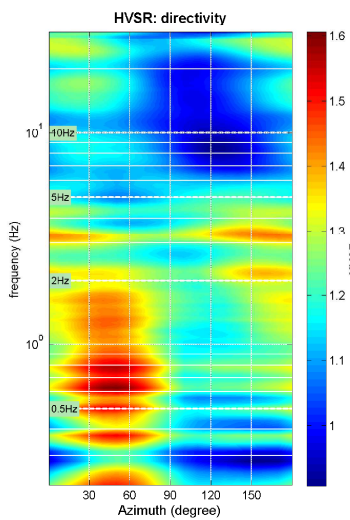
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

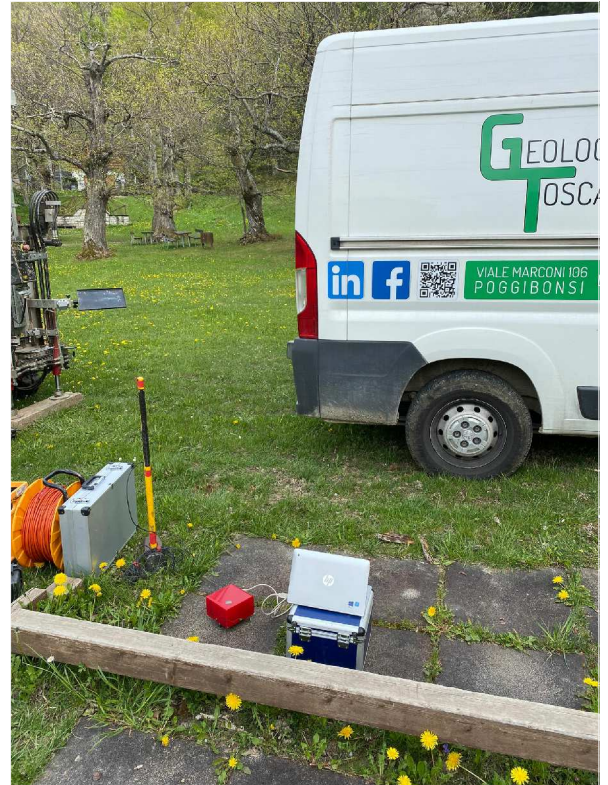


To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR8**

DATE	03.05.2022	HOUR	15:37	PLACE	Montecreto (MO)					
OPERATOR	Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #							
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE	4907861	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE	158156	ALTITUDE	914 m slm					
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz									
STATION #	SENSOR #		DISK #							
FILE NAME	Monte HVSR8.saf			POINT #						
GAIN	SAMPL. FREQ	300 Hz	REC. DURATION	20 min	minutes seconds					
WEATHER	WIND	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____							
CONDITIONS	RAIN	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____							
	Temperature (approx):	18	Remarks _____							
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)									
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input checked="" type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____									
	<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____									
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____									
BUILDING DENSITY	<input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____									
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____			
cars	<input checked="" type="checkbox"/>						NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees			
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>									
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>									
other	<input checked="" type="checkbox"/>									
OBSERVATIONS						FREQUENCY:		Hz	(if computed in the field)	

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A1****HVSR8**

Peak frequency (Hz): 16.7 (±5.3)

Peak HVSR value: 5.6 (±1.2)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1.  $[f_0 > 10/Lw]$ :  $16.673 > 0.5$  (OK)
- #2.  $[nc > 200]$ :  $38347 > 200$  (OK)
- #3.  $[f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$  (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1.  $[\text{exists } f^- \text{ in the range } [f_0/4, f_0] \mid AH/V(f^-) < A_0/2]$ : yes, at frequency 4.2Hz (OK)
- #2.  $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid AH/V(f^+) < A_0/2]$ : (NO)
- #3.  $[A_0 > 2]$ :  $5.6 > 2$  (OK)
- #4.  $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ : (OK)
- #5.  $[\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)]$ :  $5.313 > 0.834$  (NO)
- #6.  $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :  $1.223 < 1.58$  (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

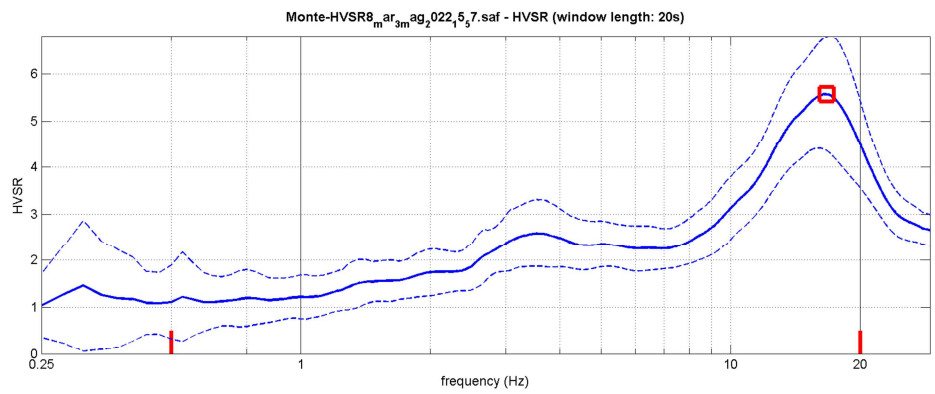
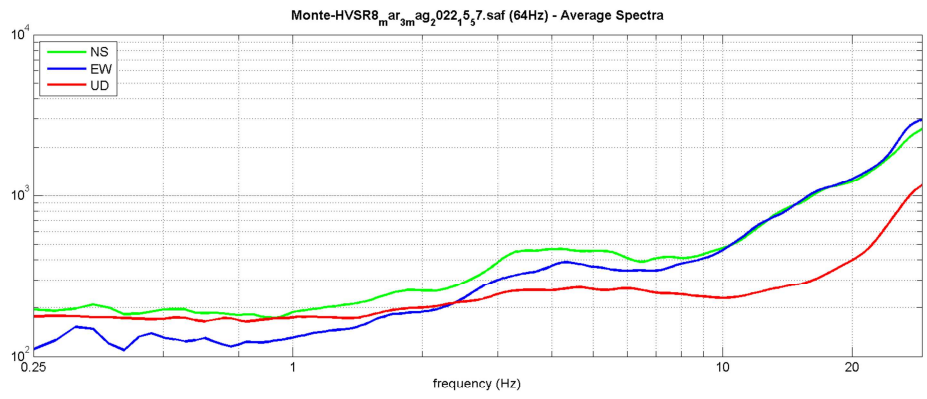
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

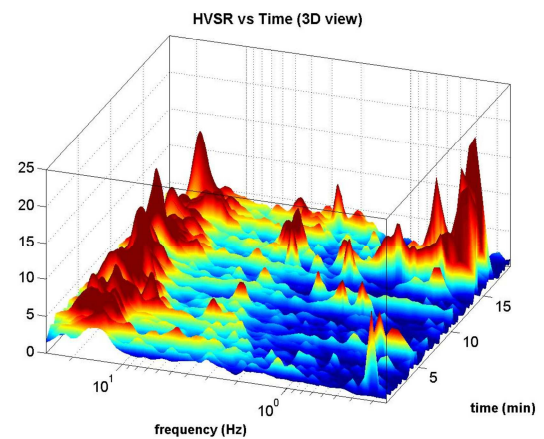
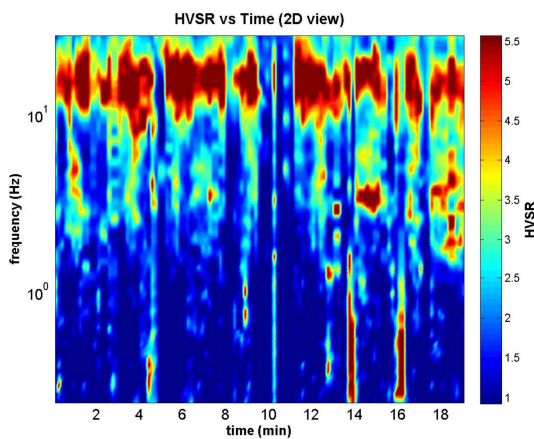
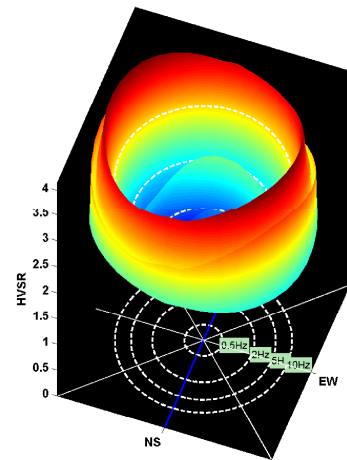
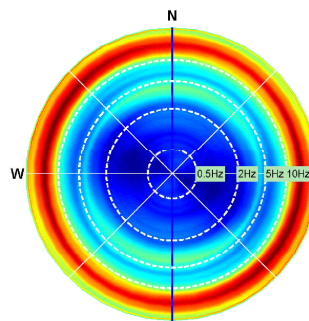
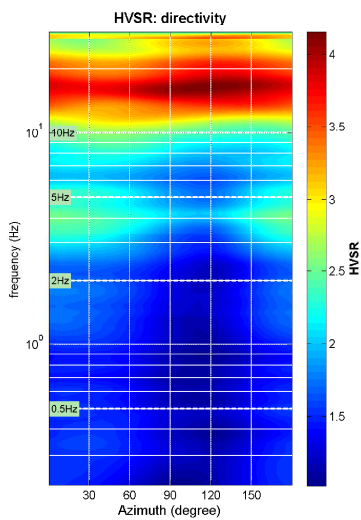
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

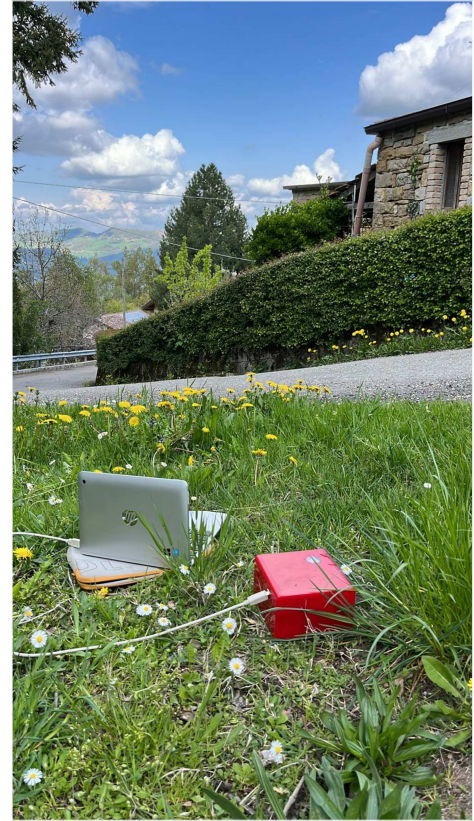


To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR9**

DATE 02.05.2022	HOUR 14:40	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)				
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #				
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911693	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 162244	ALTITUDE 822 m slm				
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz					
STATION #	SENSOR #	DISK #				
FILE NAME Monte HVSR9.saf		POINT #				
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>				
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____					
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____					
Temperature (approx): 16 Remarks _____						
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input checked="" type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input checked="" type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input checked="" type="checkbox"/> tall)					
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____						
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____						
TRANSIENTS						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars						NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees, Buildings
trucks						
pedestrians						
other						
OBSERVATIONS						FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO B1**

**HVSR9**

Peak frequency (Hz): 11.9 (±4.6)  
Peak HVSR value: 2.3 (±0.4)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 11.855 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 27030 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.3 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.602 > 0.593 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.353 < 1.58 (OK)



show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

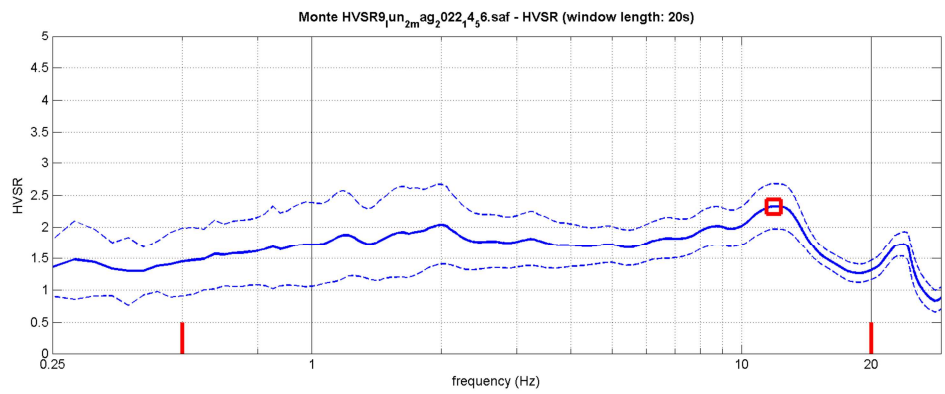
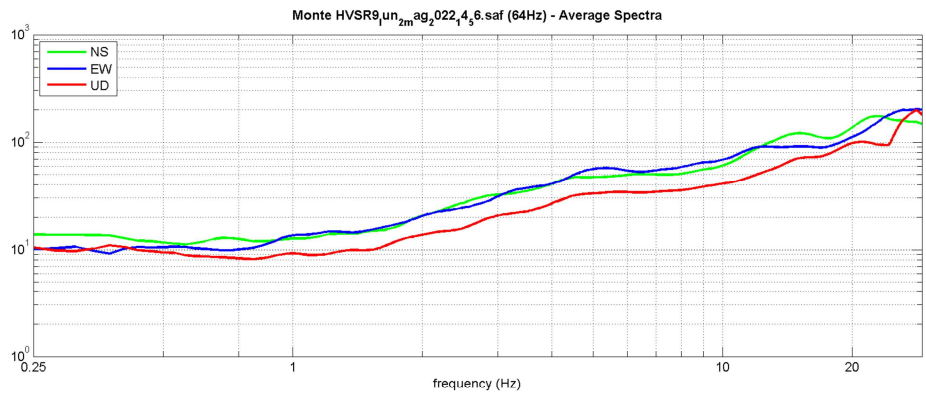
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

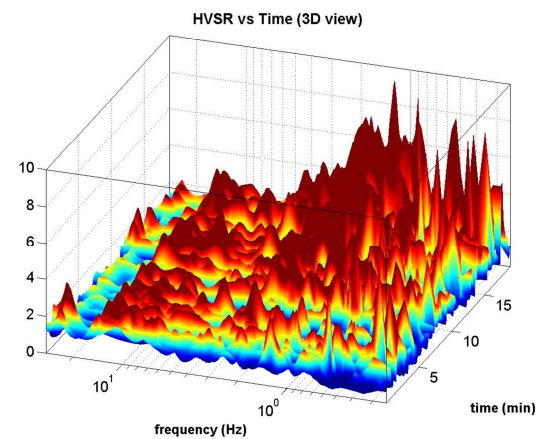
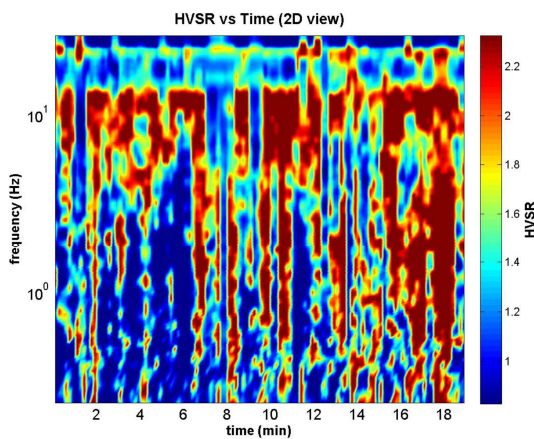
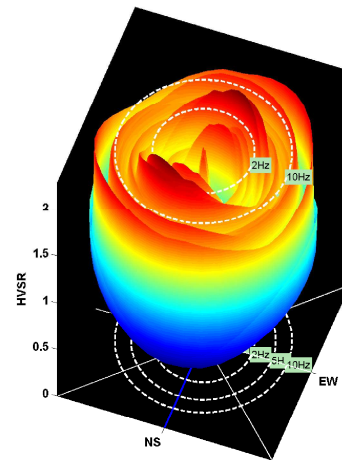
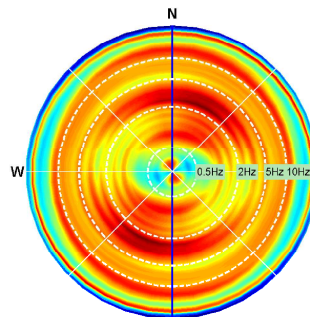
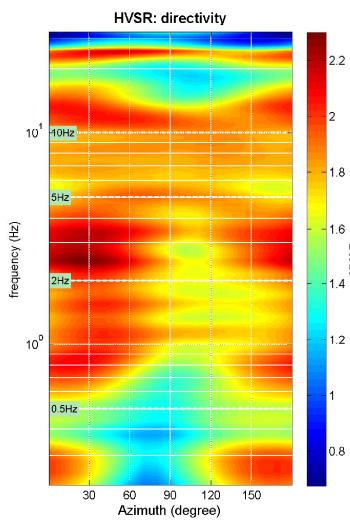
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR10**

DATE 02.05.2022	HOUR 17:49	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911607	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 161824	ALTITUDE 849 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR10.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 15 _____ Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____																																				
<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
		NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings																																			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)																																			

**Qualità della misura:****MISURA TIPO B2****HVSR10**

Peak frequency (Hz): 2.1 (±3.4)

Peak HVSR value: 1.7 (±0.5)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 2.065 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 4377 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.6Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 3.0Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.429 > 0.103 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.468 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

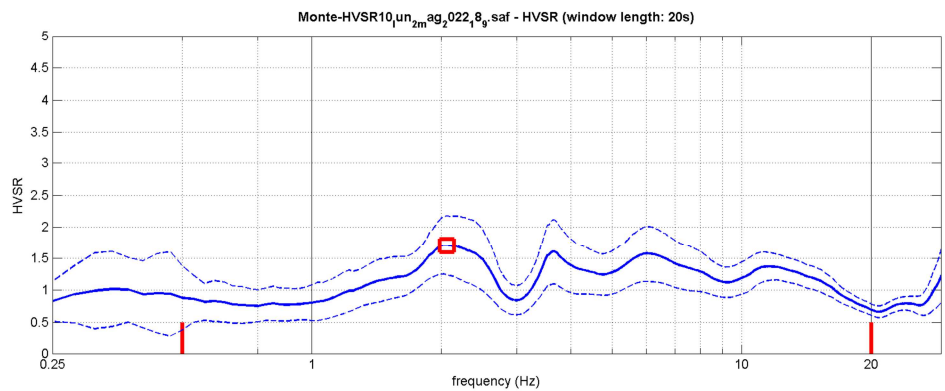
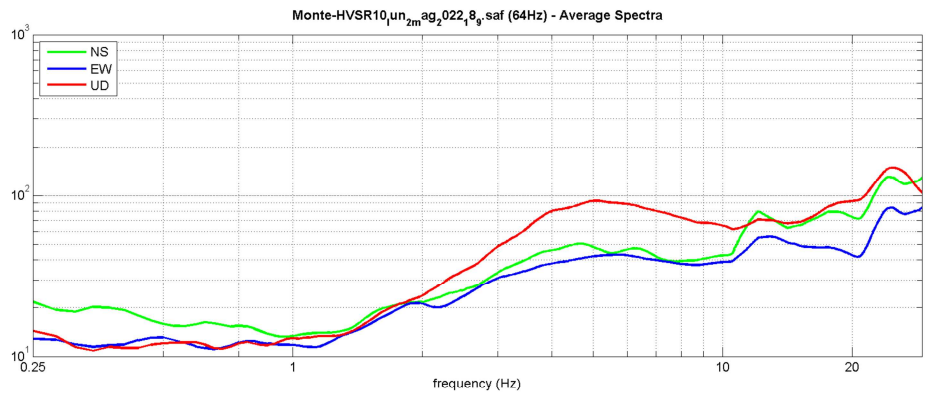
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

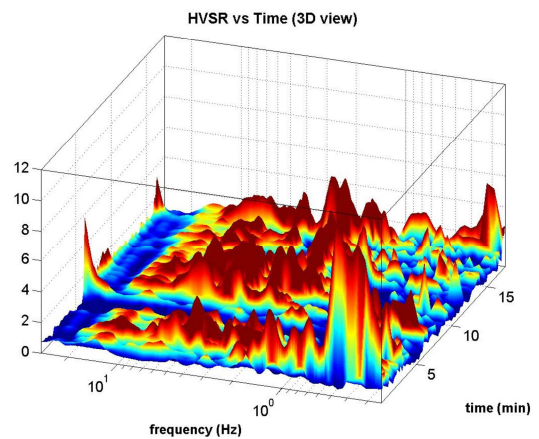
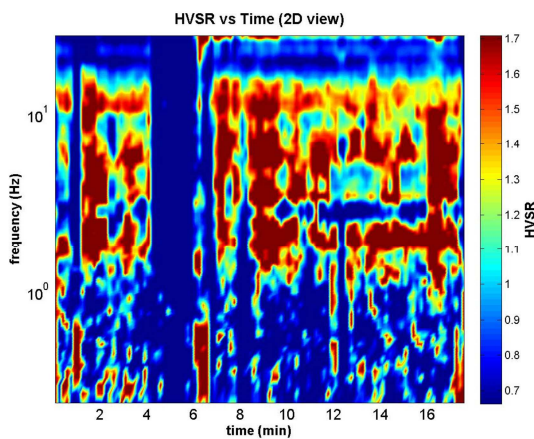
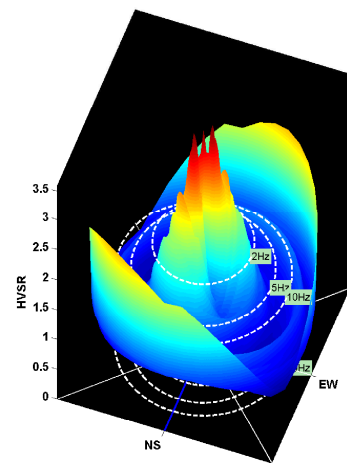
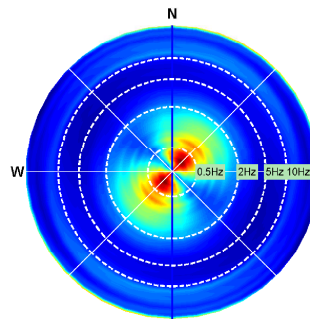
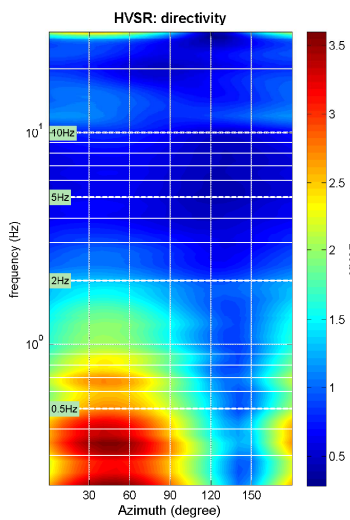
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR11**

DATE 03.05.2022	HOUR 10:30	PLACE Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908155	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 158199	ALTITUDE 915 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engeneering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR11.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 16 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input checked="" type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians		<input checked="" type="checkbox"/>					other	<input checked="" type="checkbox"/>						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____ NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians		<input checked="" type="checkbox"/>																																			
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A1**

**HVSR11**

Peak frequency (Hz): 3.5 (±2.9)

Peak HVSR value: 2.6 (±0.7)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 3.503 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 8058 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 5.4Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.6 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaAf < epsilon(f0)]: 2.915 > 0.175 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.638 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

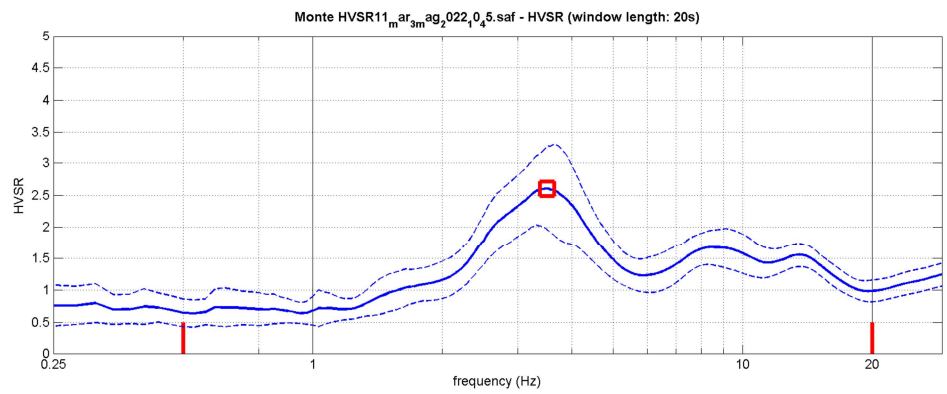
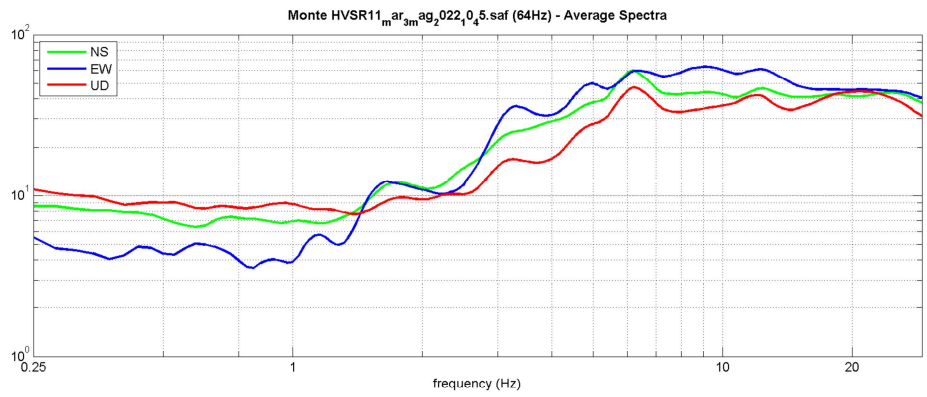
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

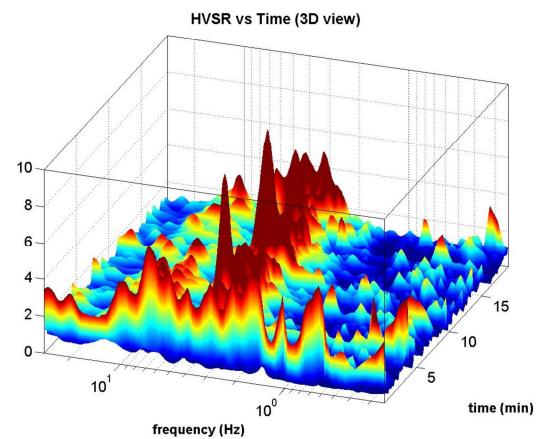
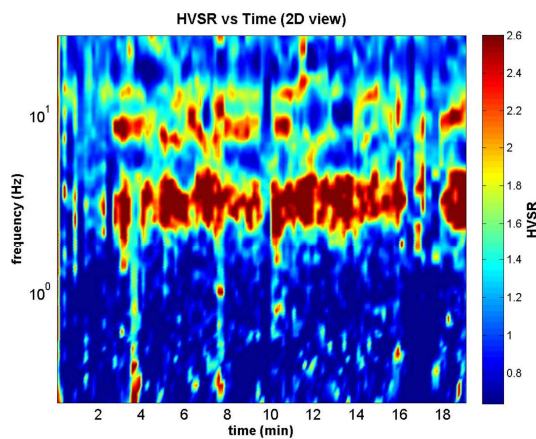
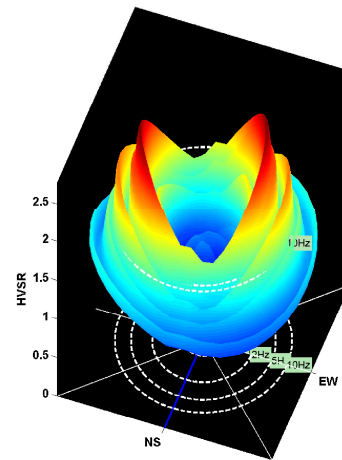
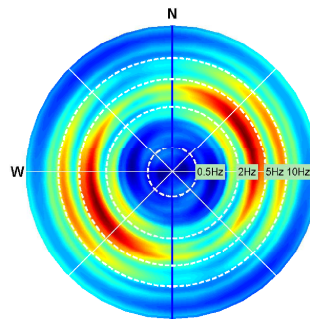
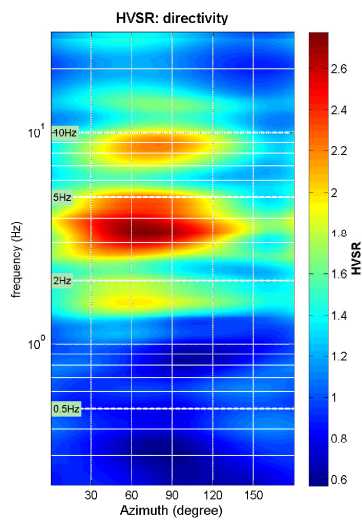
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR12**

DATE 04.05.2022	HOUR 13:08	PLACE Montecreto (MO)
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908325	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 158356	ALTITUDE 894 m slm
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME Monte HVSR12.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____	
CONDITIONS	RAIN <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____	
Temperature (approx): 11 Remarks _____		
GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input checked="" type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)	
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____	
<input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____		
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____		
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input checked="" type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____		
TRANSIENTS	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____	
cars	none	few
trucks	moderate	many
pedestrians	very dense	distance
other		
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, Trees		
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)	



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO B1**

**HVSR12**

Peak frequency (Hz): 5.6 (±3.3)  
Peak HVSR value: 2.2 (±0.5)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 5.599 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 12654 > 200 (OK)
- #3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.4Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 18.7Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.2 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.283 > 0.280 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.465 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

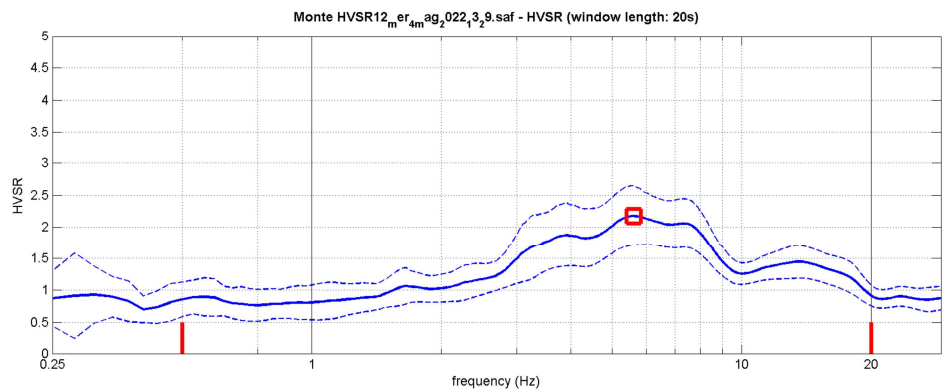
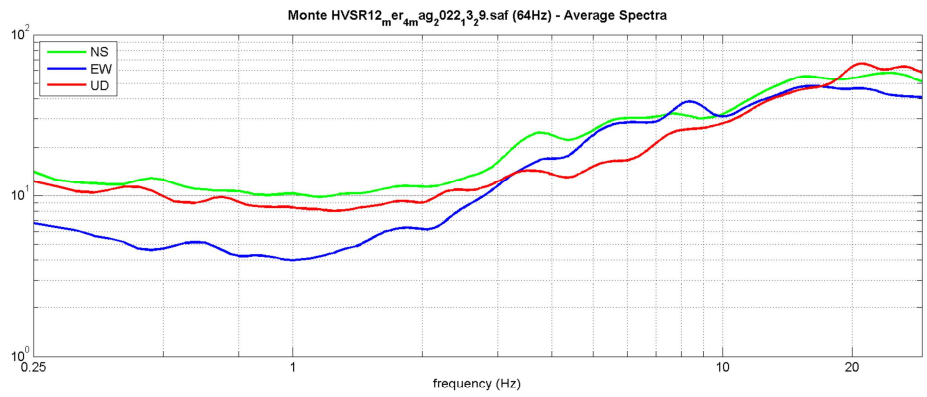
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

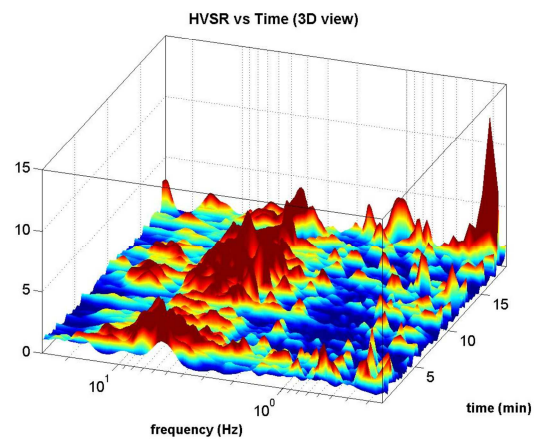
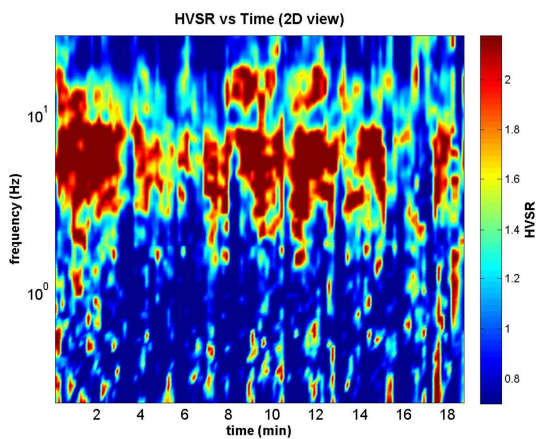
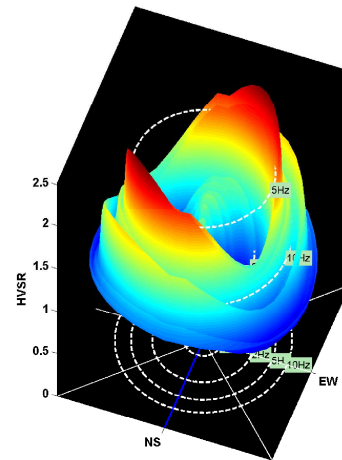
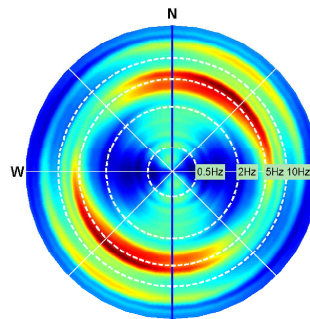
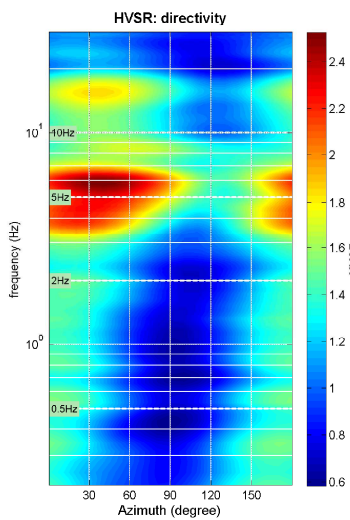
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR13**

DATE 03.05.2022	HOOR 16:13	PLACE Montecreto (MO)																																		
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																		
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908192	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 157987	ALTITUDE 878 m slm																																		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																			
STATION #	SENSOR #	DISK #																																		
FILE NAME Monte HVSR13.saf		POINT #																																		
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>																																		
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																			
CONDITIONS	RAIN <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																			
Temperature (approx): 17 Remarks _____																																				
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input checked="" type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																			
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																			
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																				
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																				
TRANSIENTS	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>				
	none	few	moderate	many	very dense	distance																														
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																			
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																			
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																			
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																			
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, Trees																																				
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																		



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A1**

**HVSR13**

Peak frequency (Hz): 3.5 (±4.9)

Peak HVSR value: 3.0 (±1.1)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 3.503 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 7778 > 200 (OK)
- #3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 5.2Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 3.0 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.886 > 0.175 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.090 < 1.58 (OK)



show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

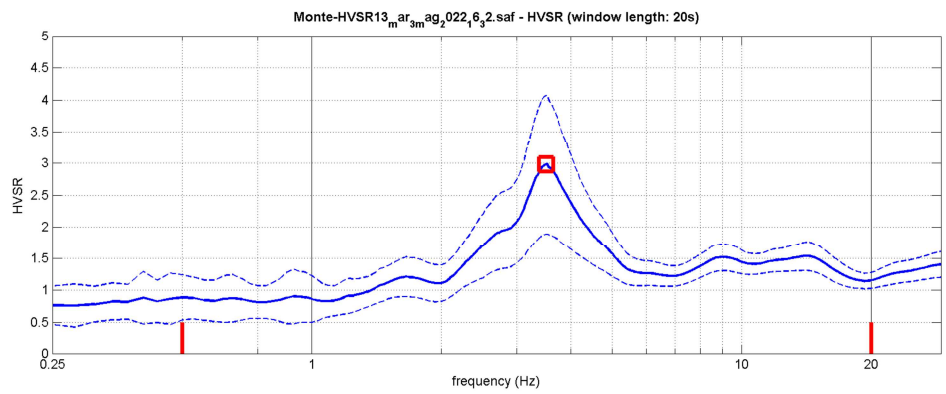
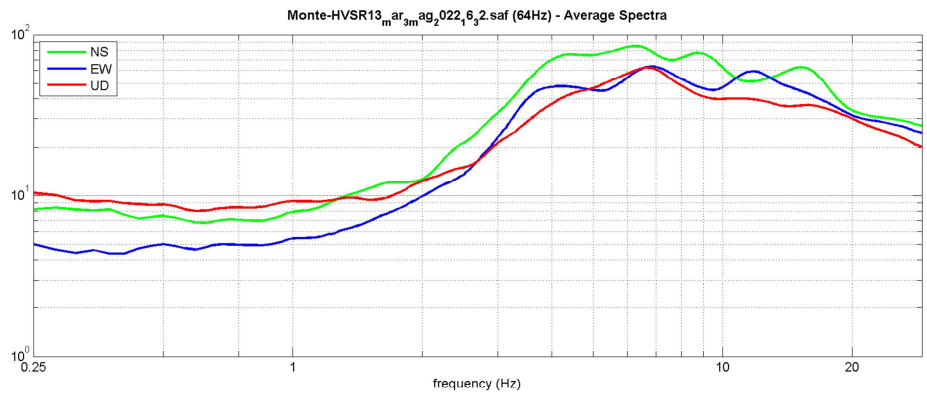
**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

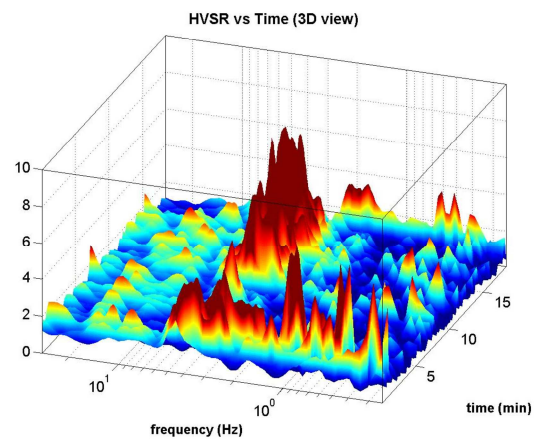
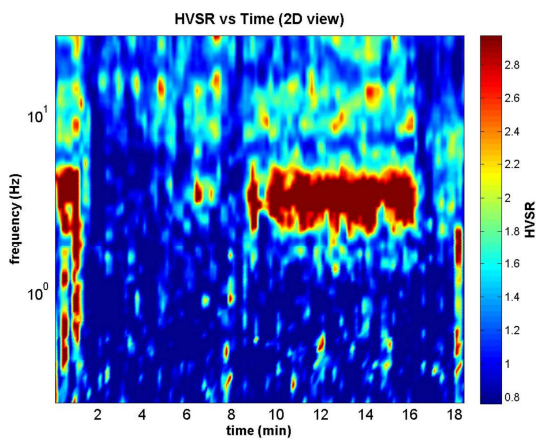
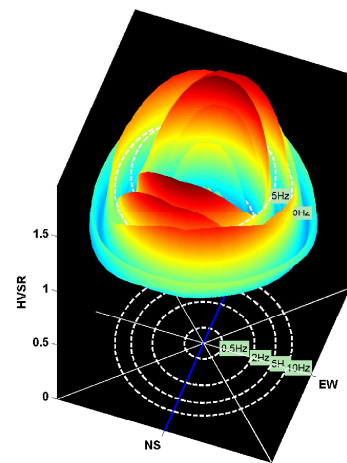
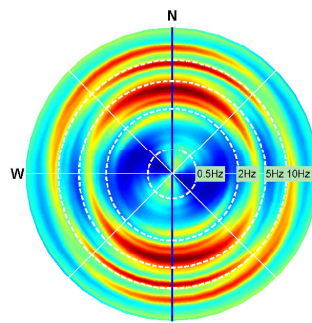
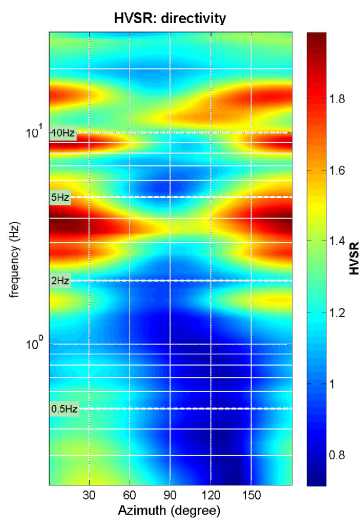
**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

www.winmasw.com

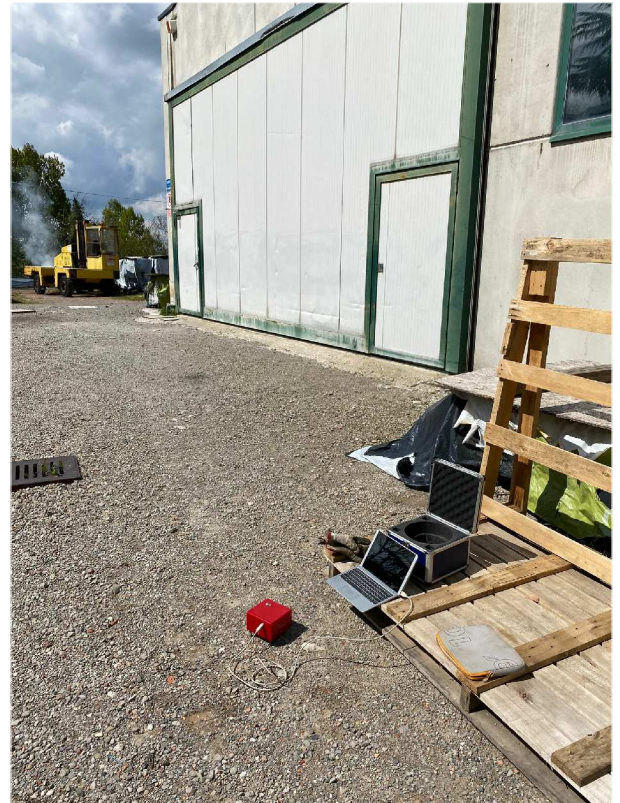


To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR14**

DATE 02.05.2022	HOOR 15.07	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911710	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 162130	ALTITUDE 839 m slm			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #	SENSOR #	DISK #			
FILE NAME Monte HVSR14.saf		POINT #			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min minutes seconds			
WEATHER	WIND <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____				
Temperature (approx): 15 Remarks _____					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input checked="" type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)				
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____				
<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____					
TRANSIENTS	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)				
	<input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/> yes, type <u>Factories</u>				
NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)					
Buildings					
OBSERVATIONS					
FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)					



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO B2**

**HVSR14**

Peak frequency (Hz): 6.1 (±5.4)  
Peak HVSR value: 1.9 (±0.5)

- ==== Criteria for a reliable H/V curve =====
- #1. [f0 > 10/Lw]: 6.100 > 0.5 (OK)
  - #2. [nc > 200]: 13663 > 200 (OK)
  - #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

- ==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====
- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.6Hz (OK)
  - #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
  - #3. [A0 > 2]: 1.9 < 2 (NO)
  - #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
  - #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.405 > 0.305 (NO)
  - #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.515 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

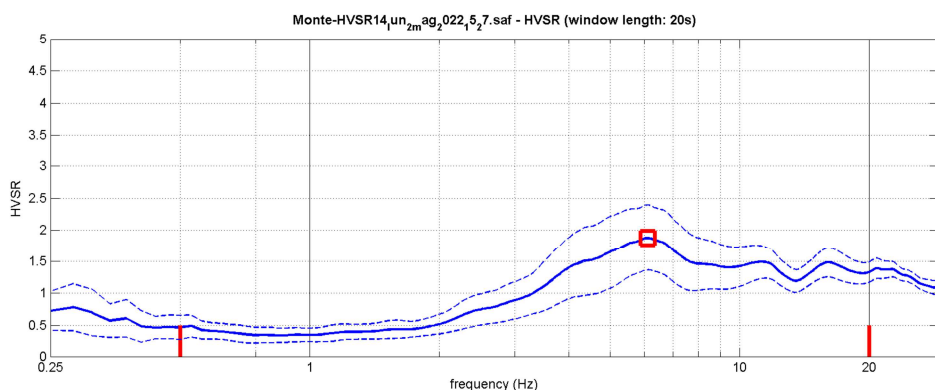
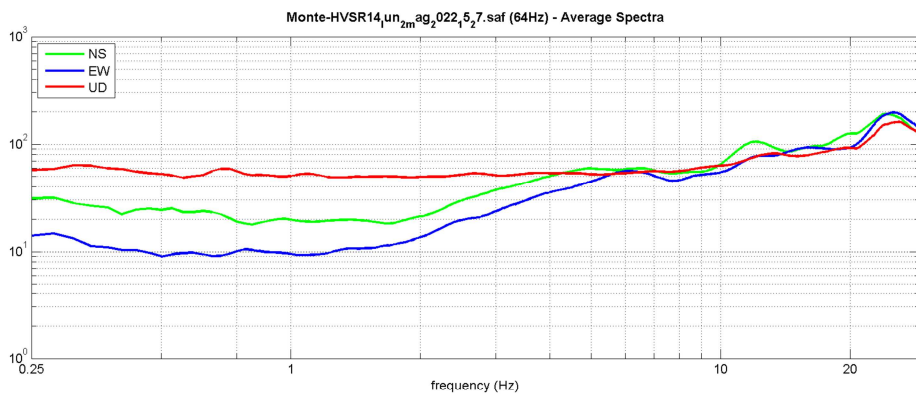
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

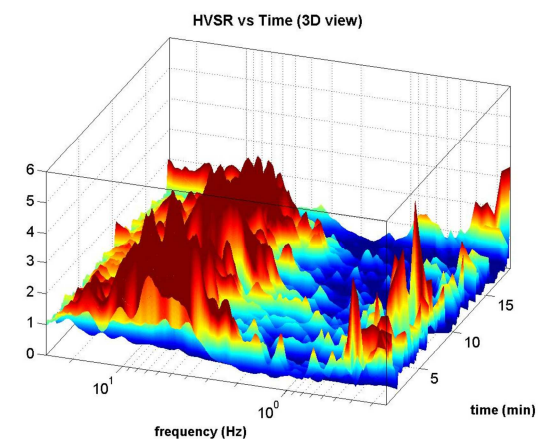
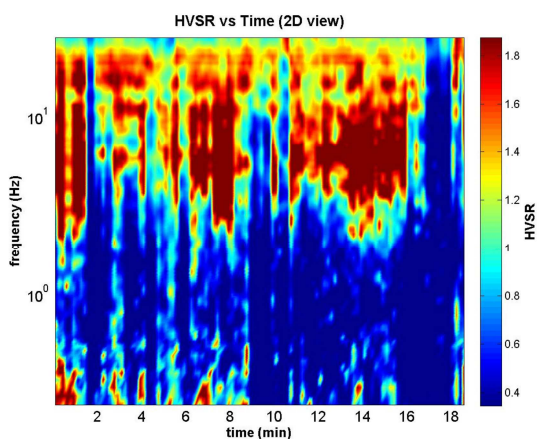
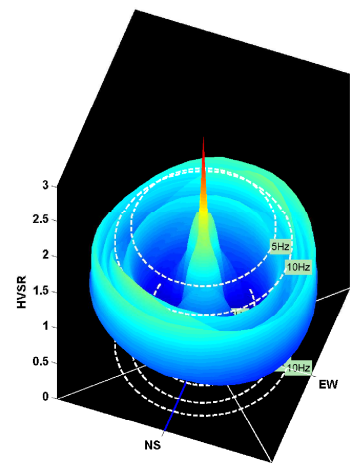
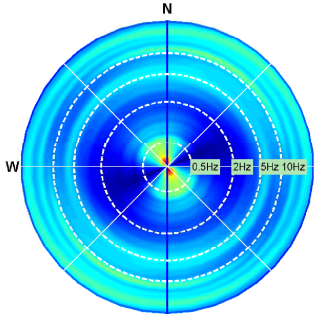
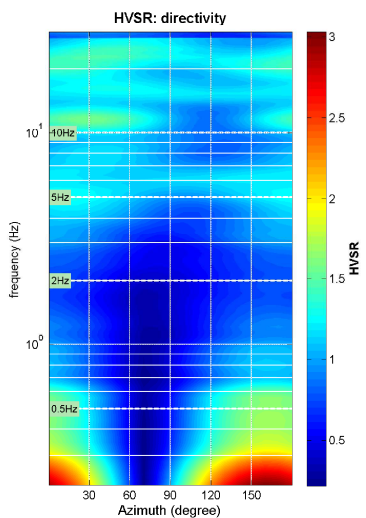
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR15**

DATE 04.05.2022	HOOR 15:04	PLACE Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908427	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 157920	ALTITUDE 826 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR15.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min minutes seconds																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 15 _____ Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input checked="" type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____																																				
<input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars		●					trucks	●						pedestrians	●						other		●					MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars		●																																			
trucks	●																																				
pedestrians	●																																				
other		●																																			
		NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees																																			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A2**

**HVSR15**

Peak frequency (Hz): 4.3 (±3.0)

Peak HVSR value: 1.6 (±0.4)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 4.254 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 9614 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 1.1Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.038 > 0.213 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.407 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

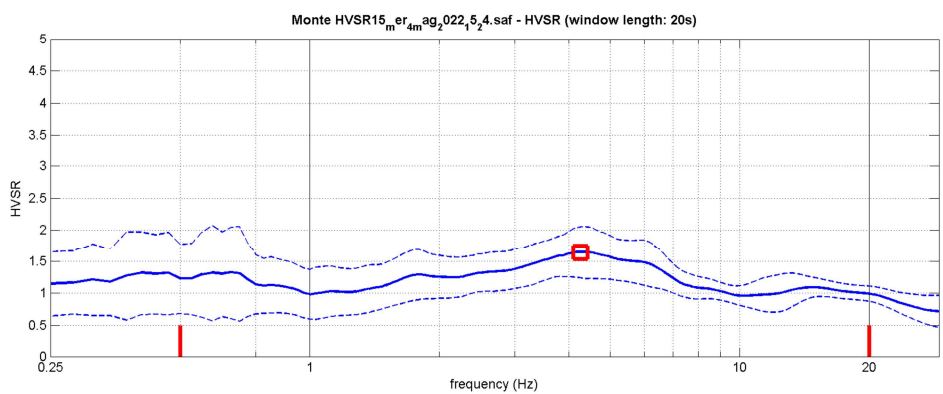
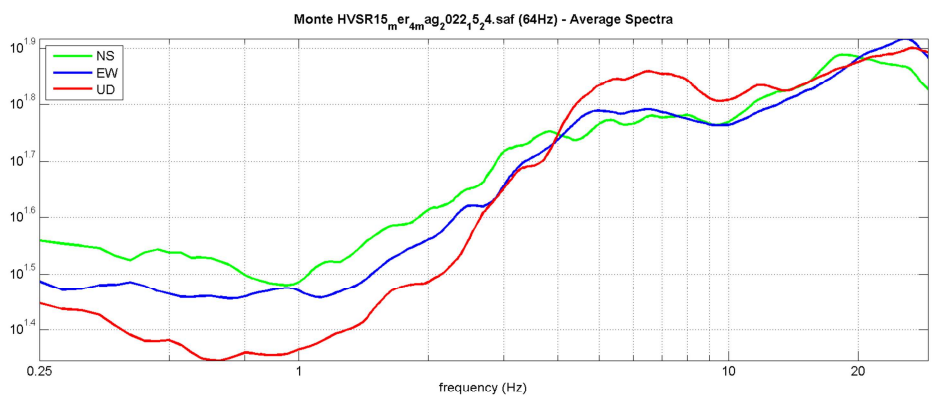
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

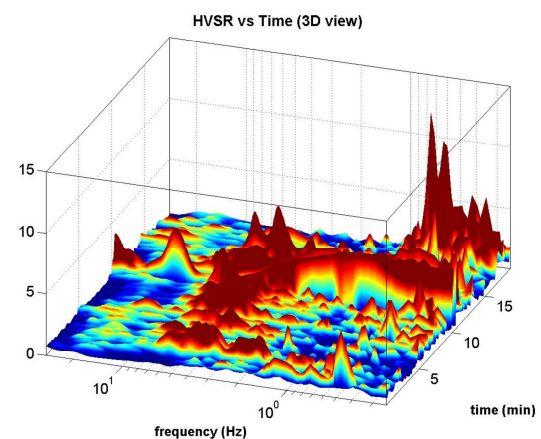
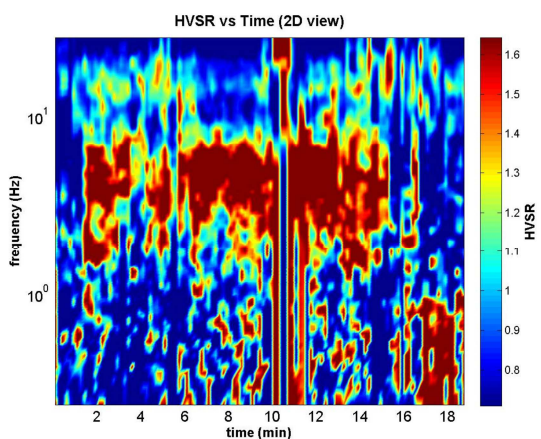
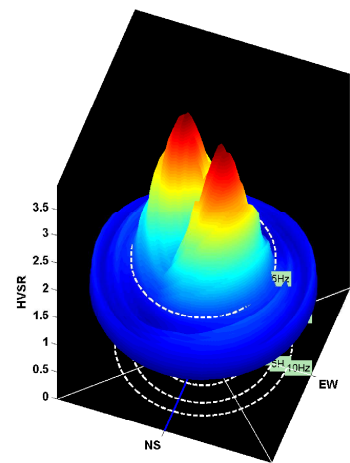
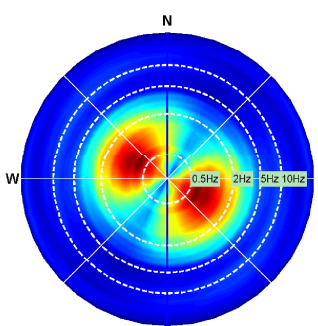
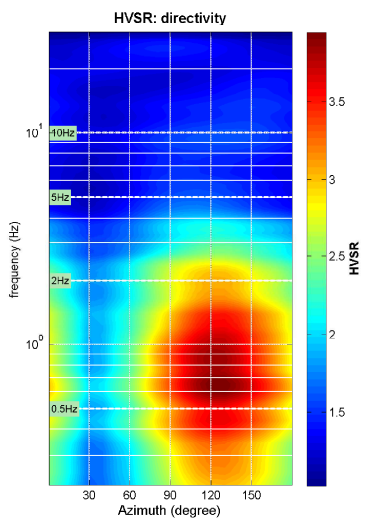
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR16**

DATE 03.05.2022	HOUR 9:50	PLACE Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908539	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 158152	ALTITUDE 838 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR16.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 15 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td></td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td>●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars		●					trucks	●						pedestrians		●					other	●						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____  NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees, Buildings
	none	few	moderate	many	very dense	distance																															
cars		●																																			
trucks	●																																				
pedestrians		●																																			
other	●																																				
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO C**

**HVSR16**

Peak frequency (Hz): 3.9 (±2.2)

Peak HVSR value: 2.1 (±0.5)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 3.879 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 8611 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.0Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 9.7Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.219 > 0.194 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.514 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

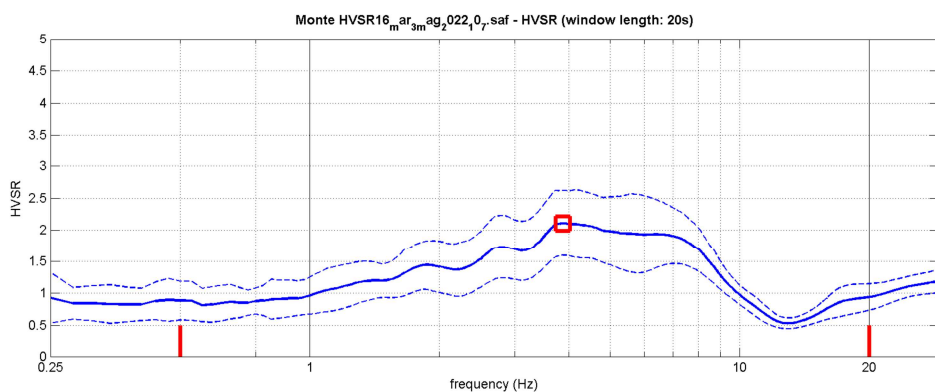
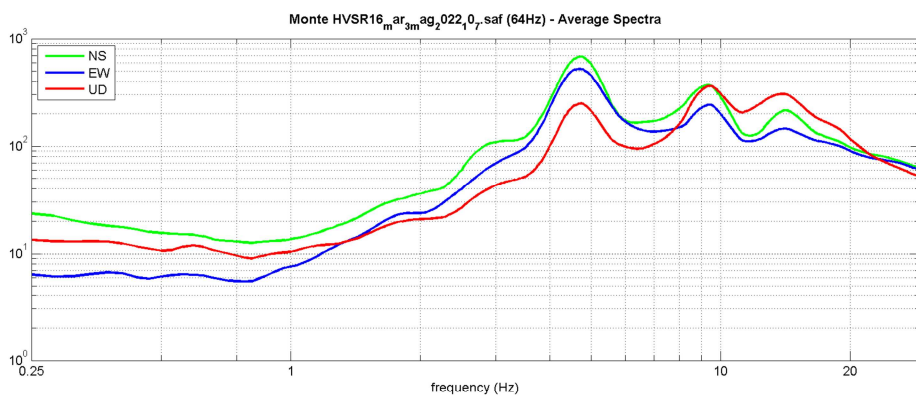
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

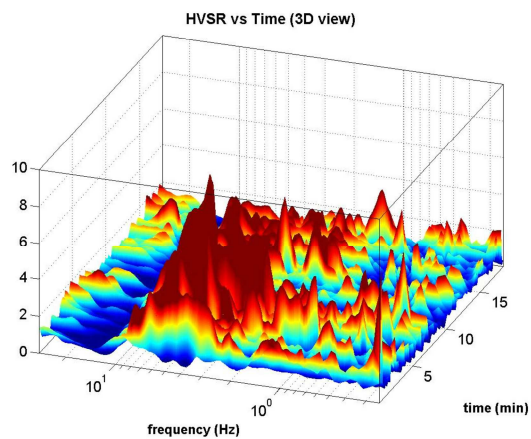
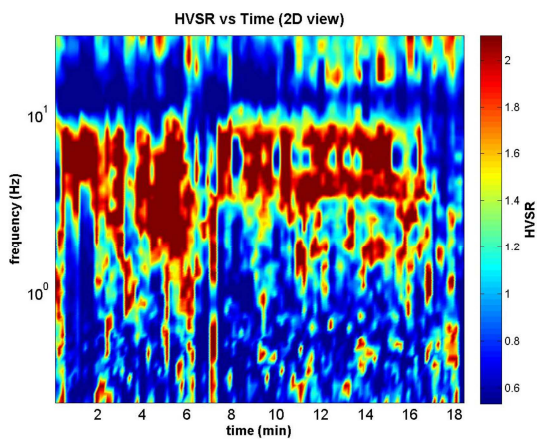
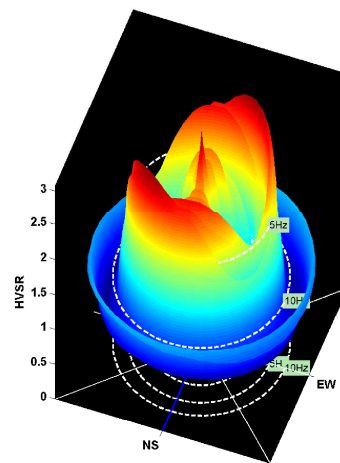
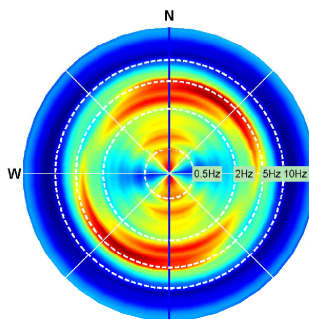
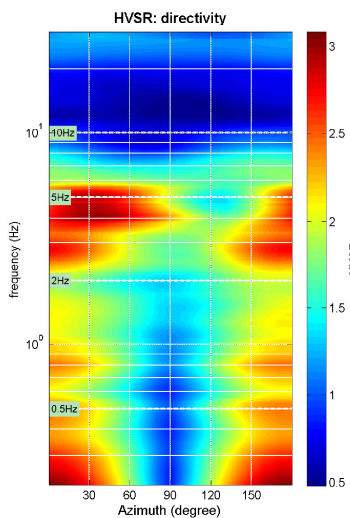
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR17**

DATE 03.05.2022	HOOR 22:34	PLACE Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908416	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 158325	ALTITUDE 861 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR17.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes</small> <small>seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 9 _____ Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____  NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)  Buildings
	none	few	moderate	many	very dense	distance																															
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO B2**

**HVSR17**

Peak frequency (Hz): 15.8 (±6.0)

Peak HVSR value: 2.0 (±0.5)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 15.828 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 37354 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 4.0Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
- #3. [A0 > 2]: 2.0 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.968 > 0.791 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.473 < 1.58 (OK)



show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

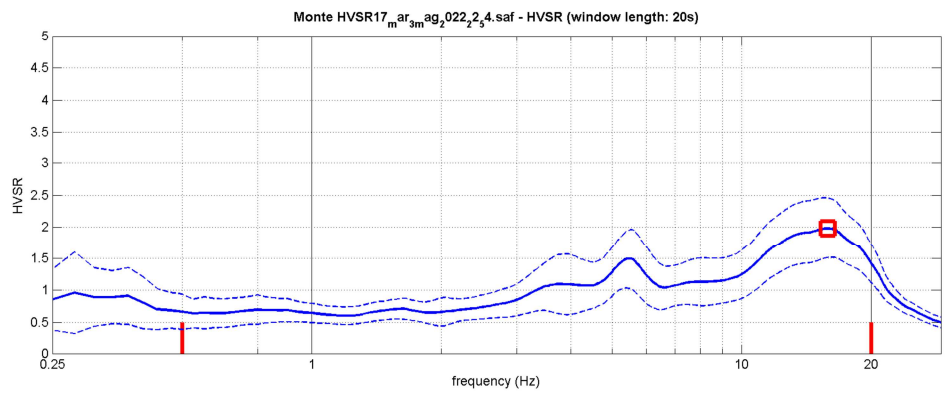
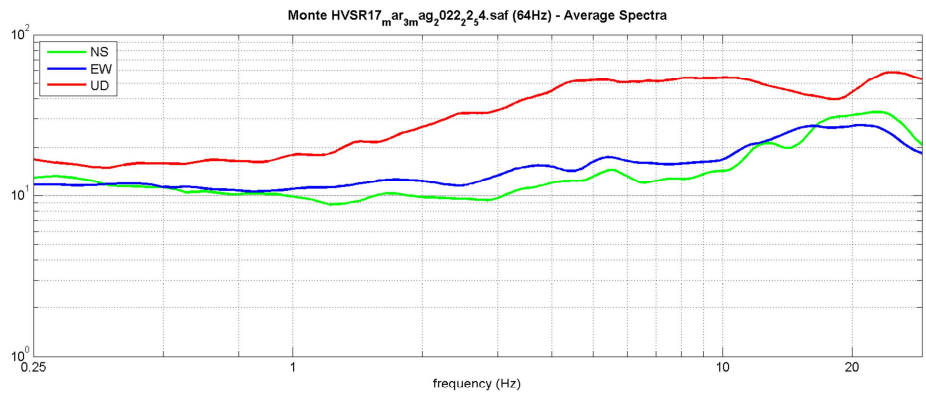
**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

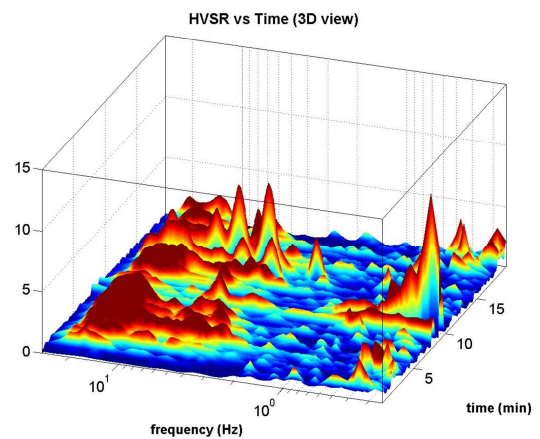
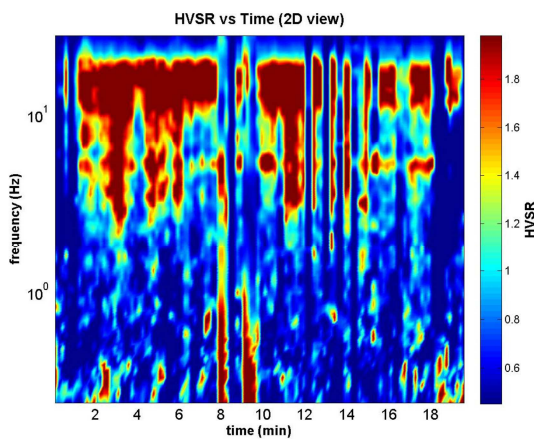
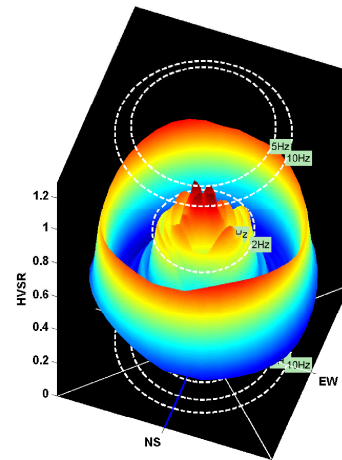
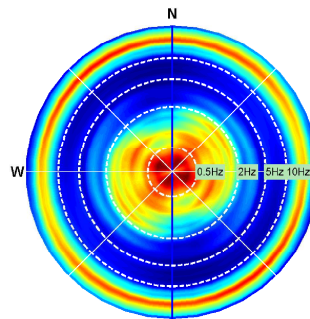
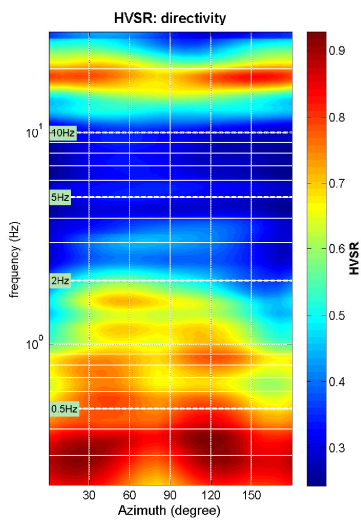
**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

www.winmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR18**

DATE 03.05.2022	HOUR 22:57	PLACE Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908405	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 158405	ALTITUDE 861 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engeneering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR18.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes</small> <small>seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 9 _____ Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>					
	none	few	moderate	many	very dense	distance																															
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings																																					
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																				



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A2**

**HVSR18**

Peak frequency (Hz): 5.2 (±4.2)

Peak HVSR value: 0.8 (±0.2)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 5.193 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 12047 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
- #3. [A0 > 2]: 0.8 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.224 > 0.260 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.164 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

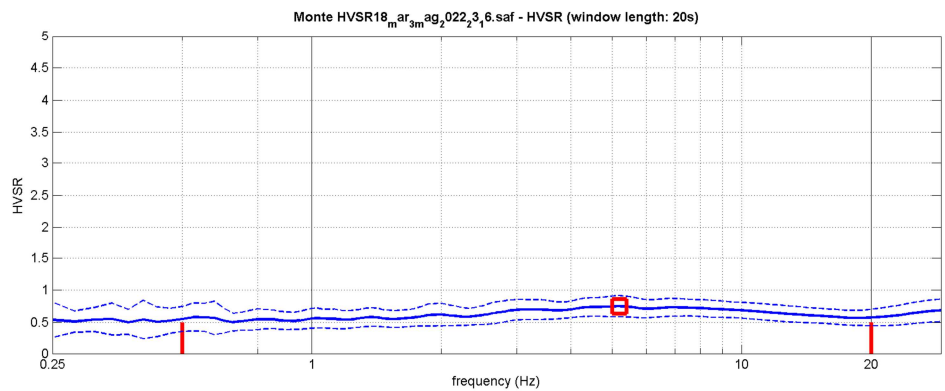
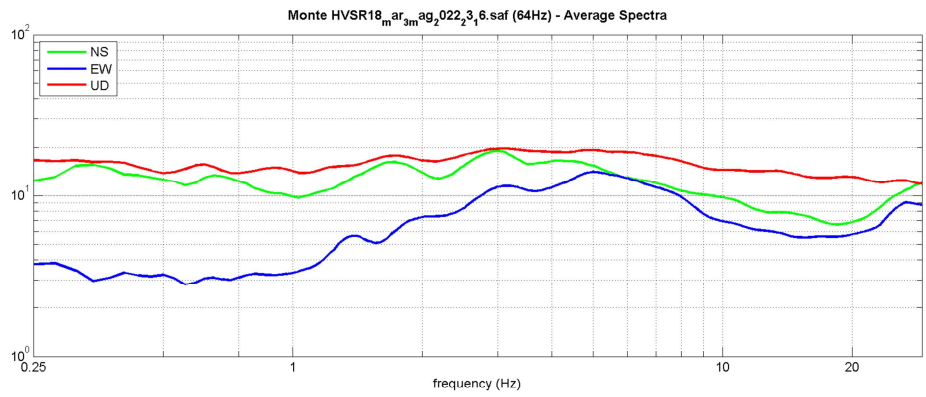
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

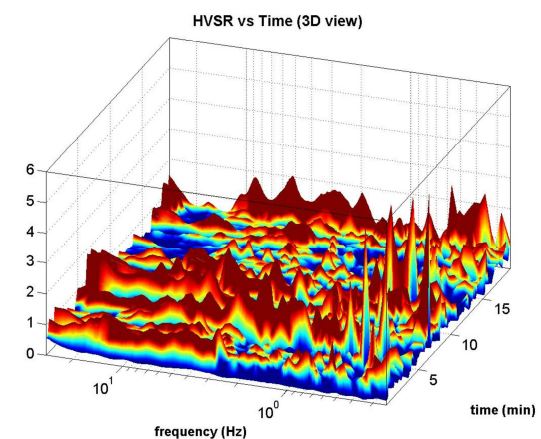
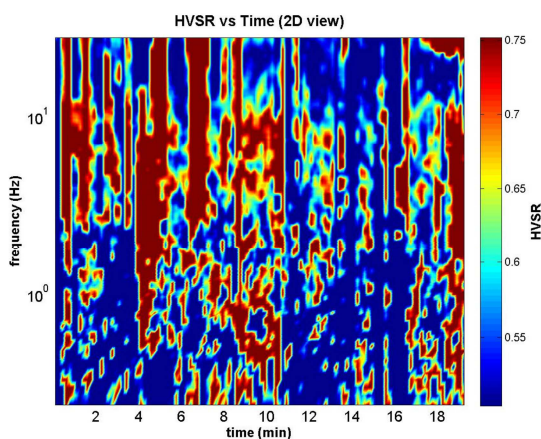
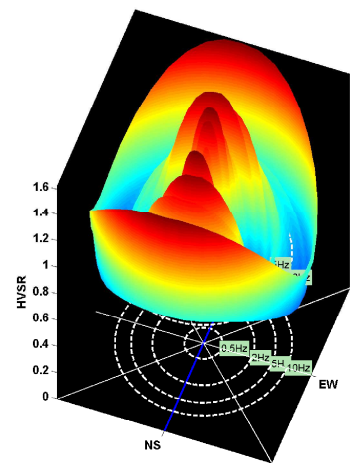
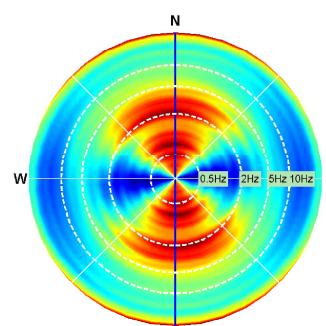
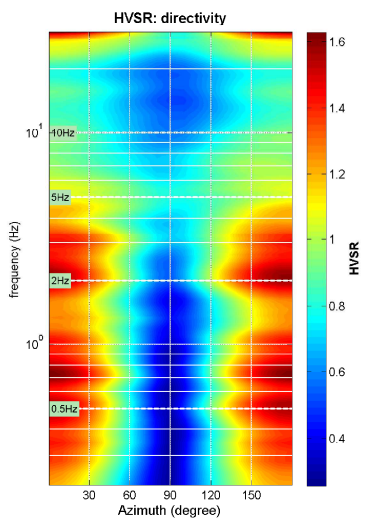
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR19**

DATE 04.05.2022	HOOR 10:31	PLACE Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4908622	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 158198	ALTITUDE 814 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR19.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes</small> <small>seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 14 _____ Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input checked="" type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars							trucks							pedestrians							other							MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____ NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars																																					
trucks																																					
pedestrians																																					
other																																					
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO B1**

**HVSR19**

Peak frequency (Hz): 5.6 (±2.8)

Peak HVSR value: 2.1 (±0.8)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 5.599 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 13214 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.4Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 9.1Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.790 > 0.280 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.757 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

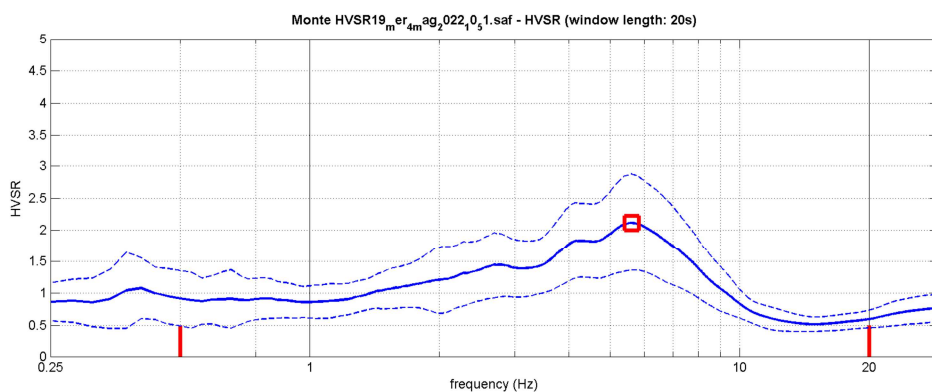
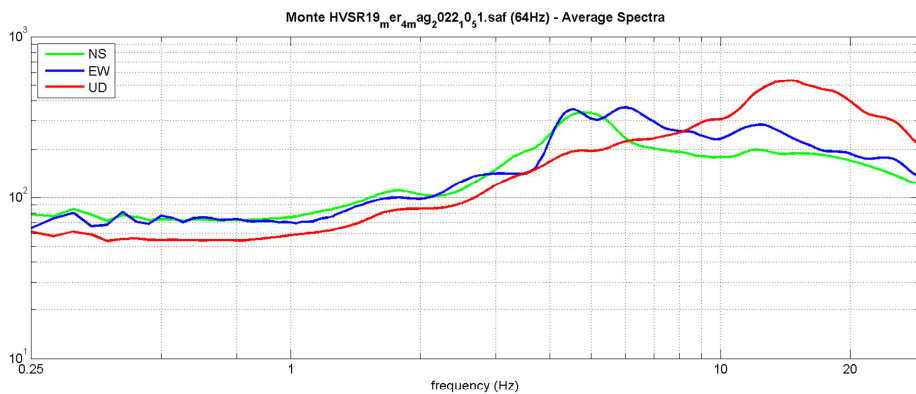
**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

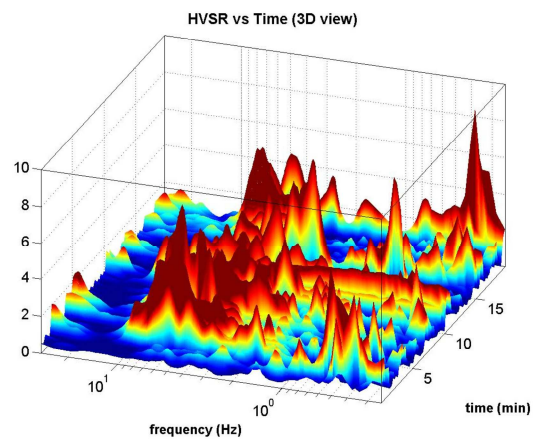
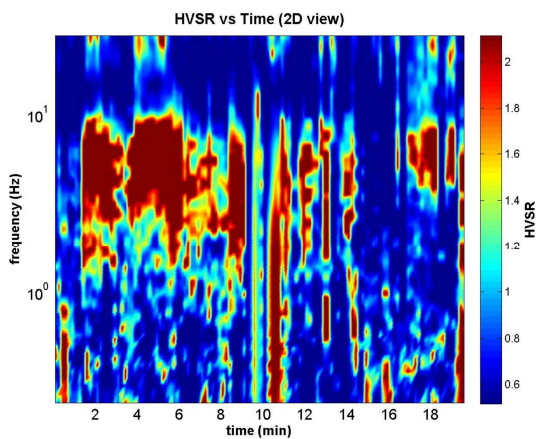
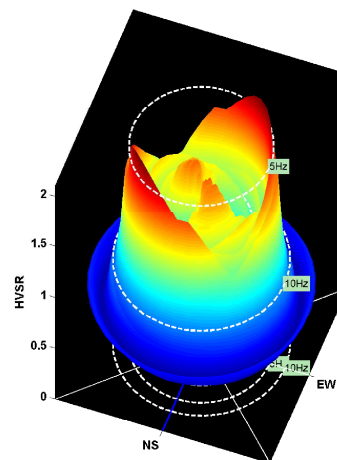
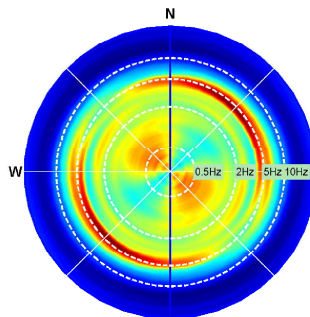
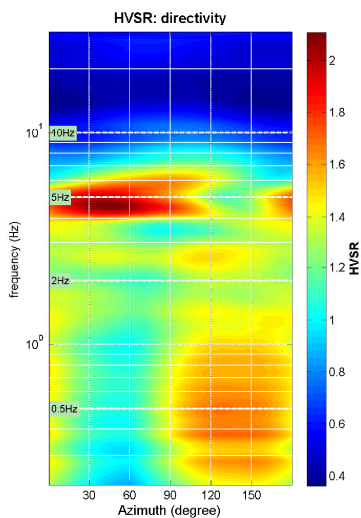
**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

www.winmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR20**

DATE	04.05.2022	HOUR	14:32	PLACE	Montecreto (MO)		
OPERATOR	Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #				
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE	4908544	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE	158065	ALTITUDE	853 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	Monte HVSR20.saf		POINT #				
GAIN	SAMPL. FREQ	300 Hz	REC. DURATION	20 min	minutes seconds		
WEATHER	WIND	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____				
CONDITIONS	RAIN	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____				
	Temperature (approx):	14	Remarks _____				
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)						
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input checked="" type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____						
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____						
BUILDING DENSITY	<input type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input checked="" type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____						
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
cars	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						Buildings
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:****MISURA TIPO C****HVSR20**

Peak frequency (Hz): 18.7 (±5.9)

Peak HVSR value: 2.2 (±1.2)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1.  $[f_0 > 10/Lw]$ :  $18.737 > 0.5$  (OK)
- #2.  $[nc > 200]$ :  $43845 > 200$  (OK)
- #3.  $[f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$  (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range  $[f_0/4, f_0]$  |  $AH/V(f-) < A_0/2$ ]: yes (considering standard deviations), at frequency 7.5Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range  $[f_0, 4f_0]$  |  $AH/V(f+) < A_0/2$ ]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
- #3.  $[A_0 > 2]$ :  $2.2 > 2$  (OK)
- #4.  $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ : (NO)
- #5.  $[\sigma_{\text{mf}} < \epsilon(f_0)]$ :  $5.948 > 0.937$  (NO)
- #6.  $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :  $1.175 < 1.58$  (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

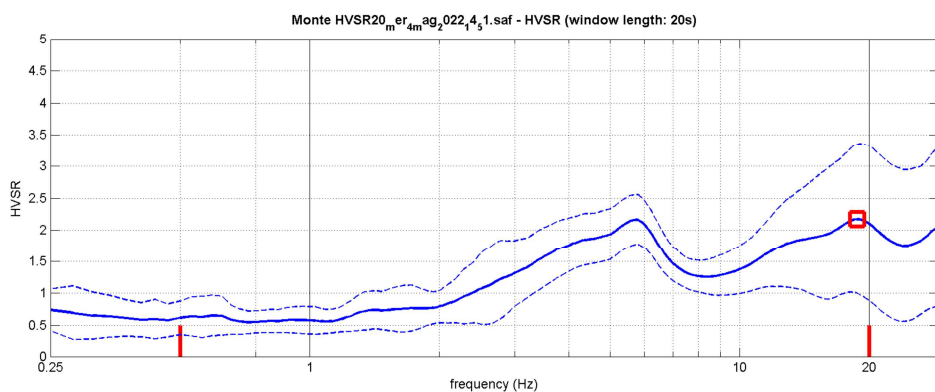
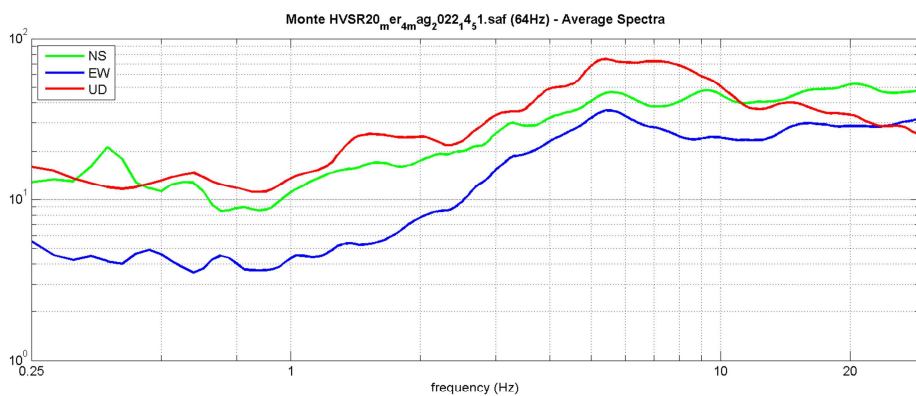
**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

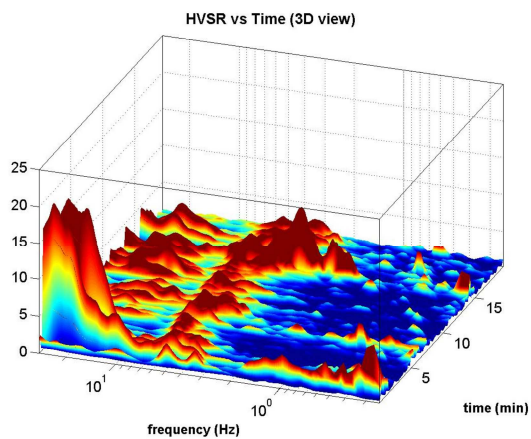
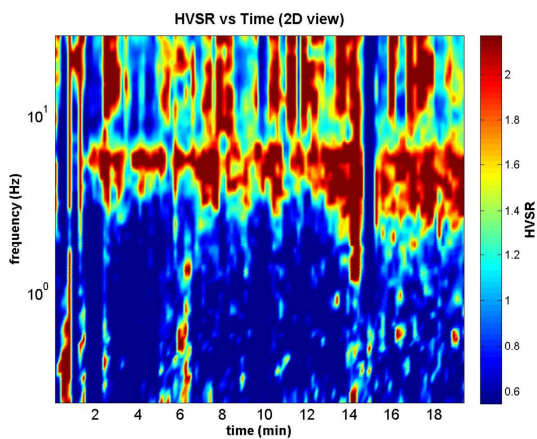
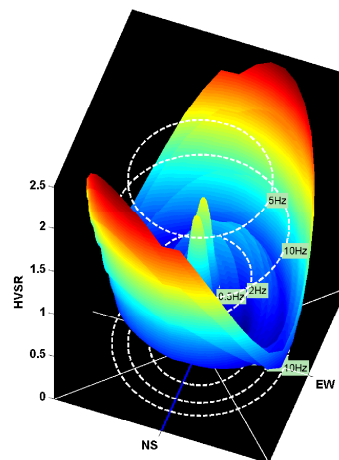
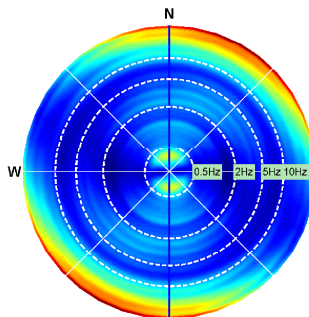
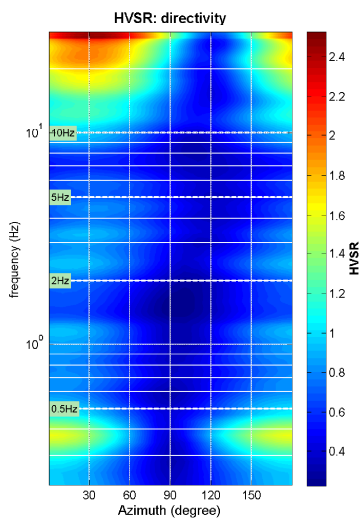
**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

www.winmasw.com

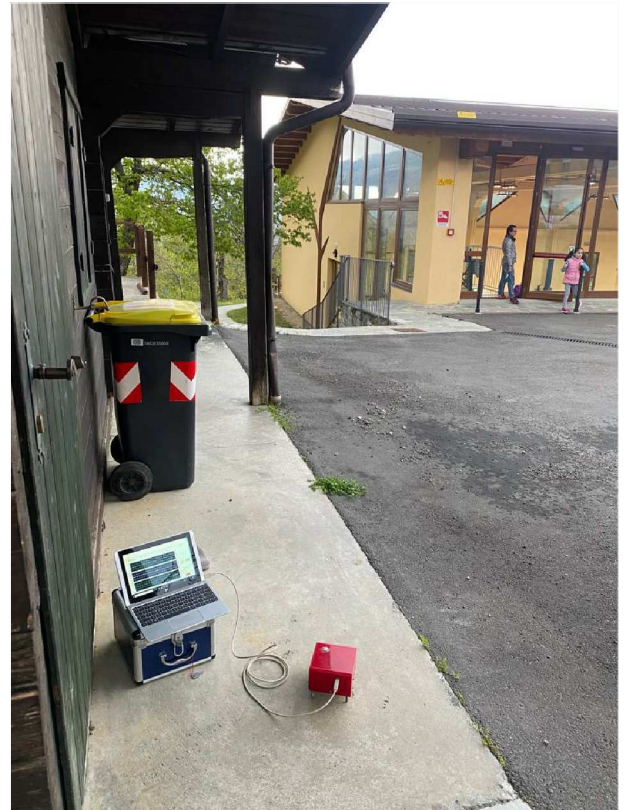


To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR21**

DATE	03.05.2022	HOUR	16:53	PLACE	Montecreto (MO)		
OPERATOR	Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #				
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE	4908145	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE	157786	ALTITUDE	863 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	Monte HVSR21.saf		POINT #				
GAIN	SAMPL. FREQ	300 Hz	REC. DURATION	20 min	minutes seconds		
WEATHER	WIND	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____				
CONDITIONS	RAIN	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____				
	Temperature (approx):	17	Remarks _____				
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)						
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input checked="" type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____						
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____						
BUILDING DENSITY	<input type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input checked="" type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____						
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
cars		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
pedestrians		<input checked="" type="checkbox"/>					(description, height, distance) Buildings
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS						FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)	



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A2**

**HVSR21**

Peak frequency (Hz): 2.8 (±5.4)

Peak HVSR value: 0.6 (±0.2)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 2.815 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 6475 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.7Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
- #3. [A0 > 2]: 0.6 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaAf < epsilon(f0)]: 5.375 > 0.141 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.228 < 1.58 (OK)



show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

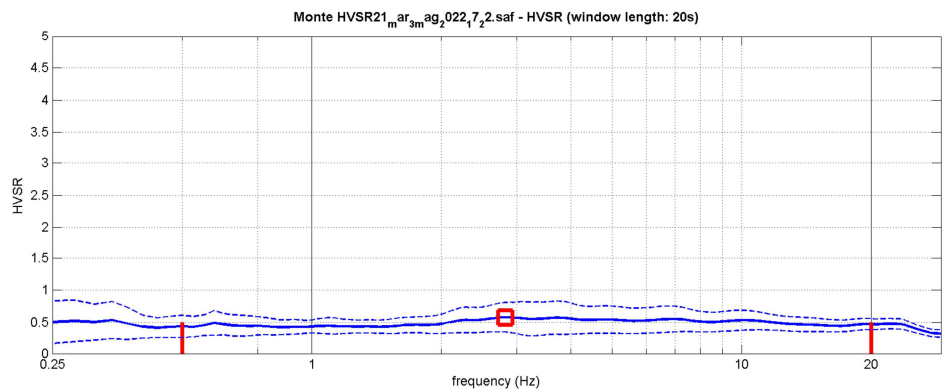
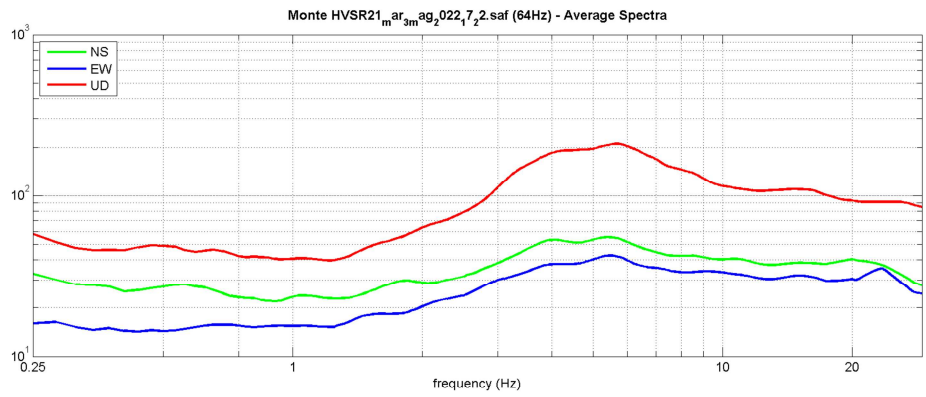
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

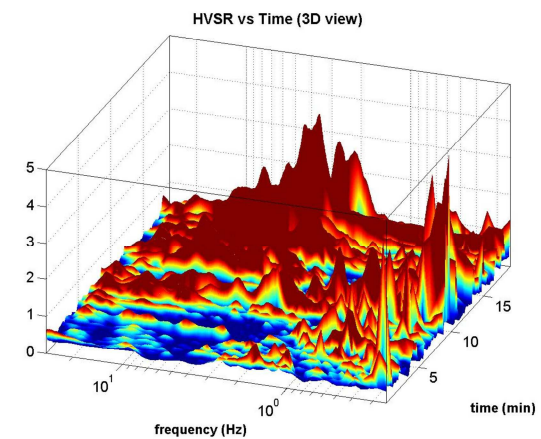
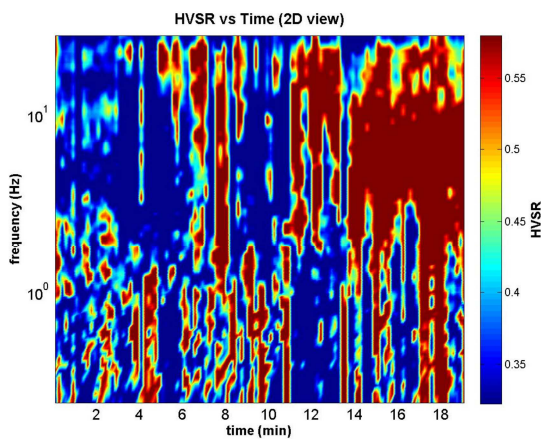
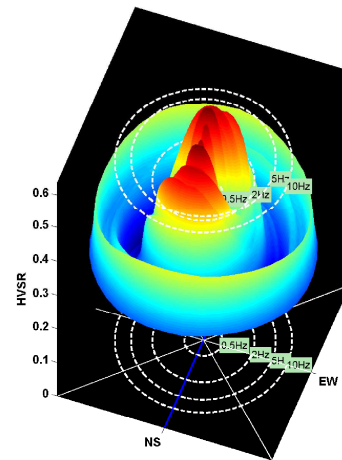
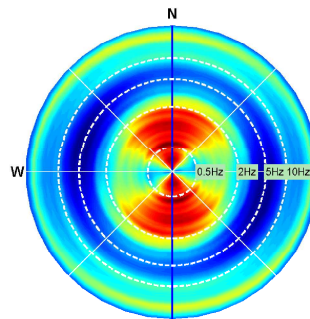
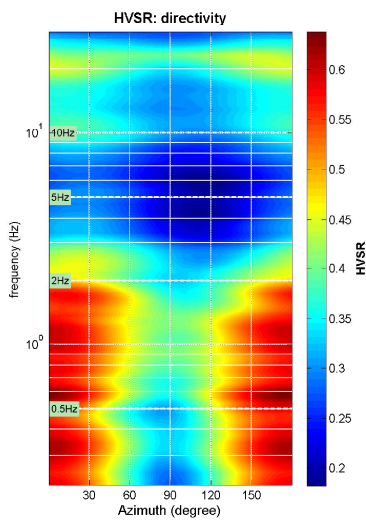
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR22**

DATE	03.05.2022	HOUR	15:06	PLACE	Montecreto (MO)		
OPERATOR	Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #				
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE	4908004	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE	157723	ALTITUDE	856 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	Monte HVSR22.saf		POINT #				
GAIN	SAMPL. FREQ	300 Hz	REC. DURATION	20 min	minutes seconds		
WEATHER	WIND	<input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____				
CONDITIONS	RAIN	<input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong	Measurement (if any): _____				
	Temperature (approx):	18	Remarks _____				
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)						
TYPE	<input type="checkbox"/> asphalt <input checked="" type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____						
	<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____						
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____						
BUILDING DENSITY	<input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____						
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
cars							<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
trucks							NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
pedestrians							(description, height, distance) (Trees, Buildings)
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR22**

Peak frequency (Hz): 7.3 (±4.4)

Peak HVSR value: 1.9 (±0.4)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [ $f_0 > 10/Lw$ ]:  $7.288 > 0.5$  (OK)
- #2. [ $n_c > 200$ ]:  $16909 > 200$  (OK)
- #3. [ $f_0 > 0.5\text{Hz}$ ;  $\sigma_A(f) < 2$  for  $0.5f_0 < f < 2f_0$ ] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range  $[f_0/4, f_0]$  |  $AH/V(f^-) < A_0/2$ ]: yes (considering standard deviations), at frequency 1.8Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range  $[f_0, 4f_0]$  |  $AH/V(f^+) < A_0/2$ ]: (NO)
- #3. [ $A_0 > 2$ ]:  $1.9 < 2$  (NO)
- #4. [ $f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]: (OK)
- #5. [ $\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$ ]:  $4.438 > 0.364$  (NO)
- #6. [ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ ]:  $0.428 < 1.58$  (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

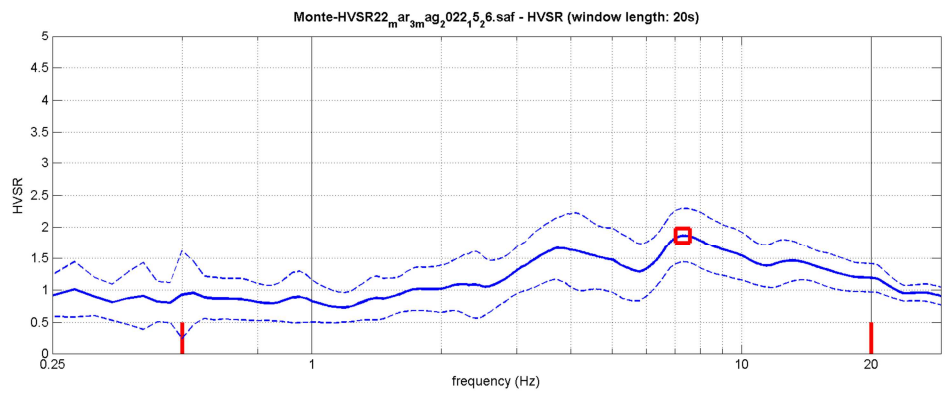
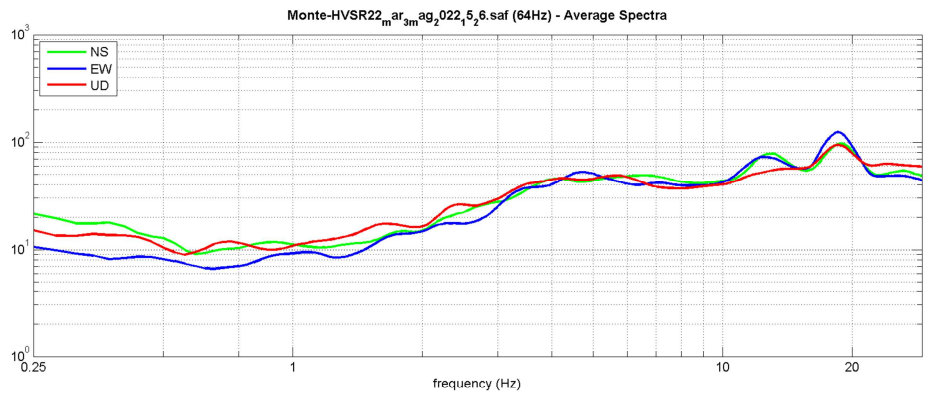
**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

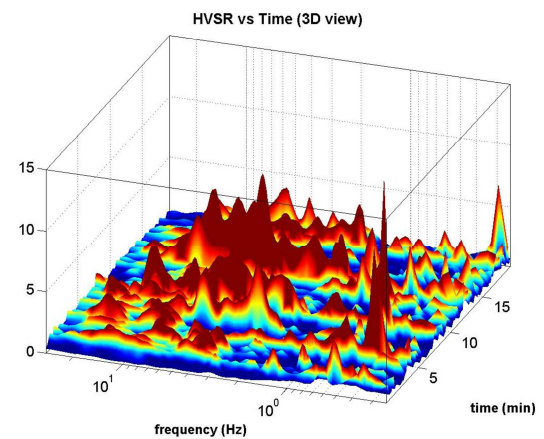
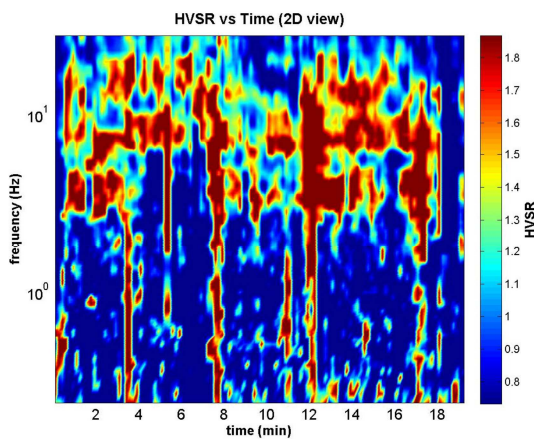
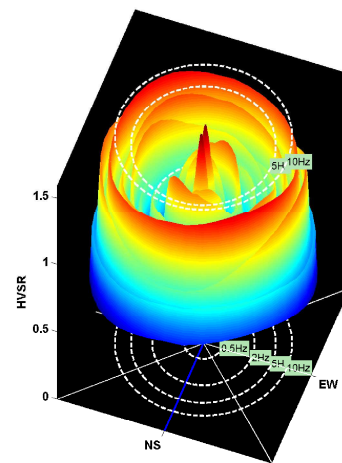
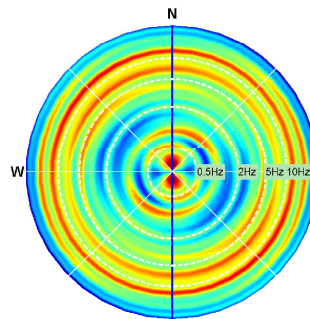
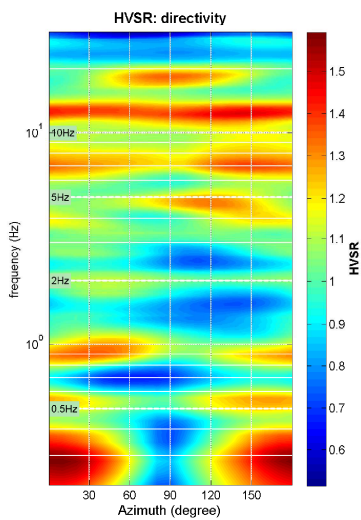
**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

www.winmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR23**

DATE 02.05.2022	HOUR 18:43	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911532	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 161896	ALTITUDE 859 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR23.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 15 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____																																				
<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars							trucks							pedestrians							other							MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars																																					
trucks																																					
pedestrians																																					
other																																					
		NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) (description, height, distance) Buildings																																			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO A2**

**HVSR23**

Peak frequency (Hz): 19.4 (±7.4)

Peak HVSR value: 1.9 (±0.3)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 19.363 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 44921 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 8.4Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
- #3. [A0 > 2]: 1.9 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaAf < epsilon(f0)]: 7.414 > 0.968 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.264 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

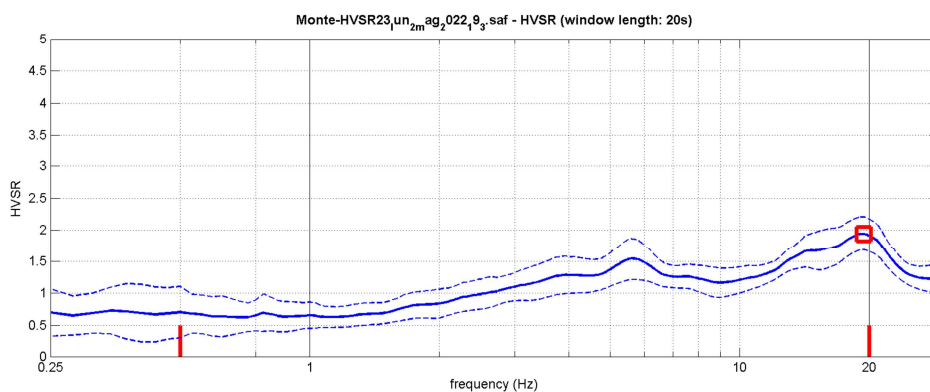
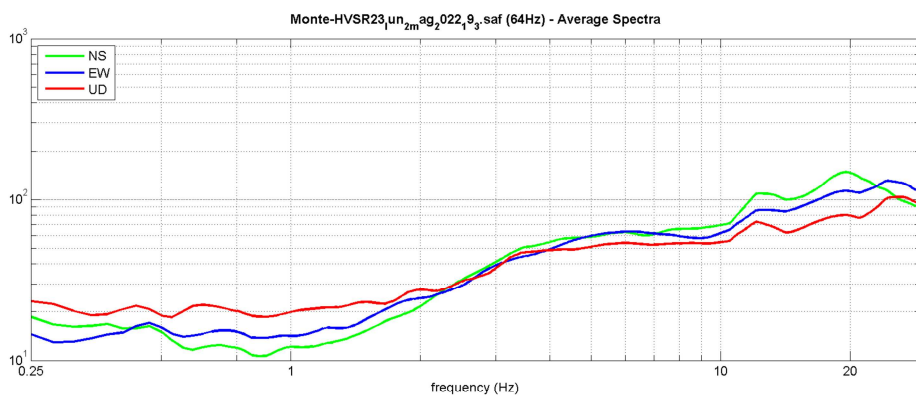
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

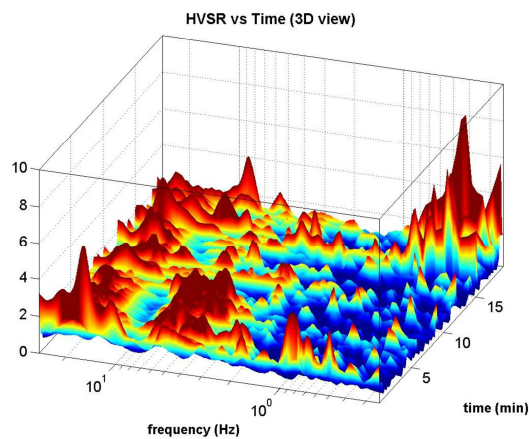
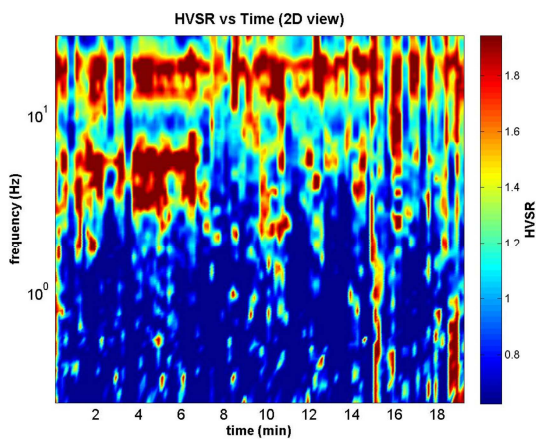
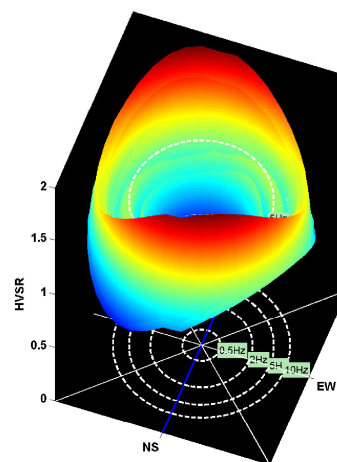
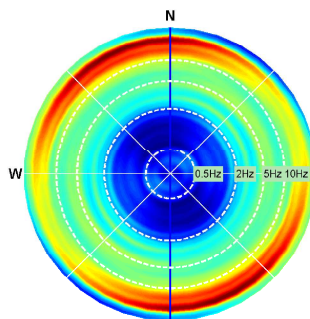
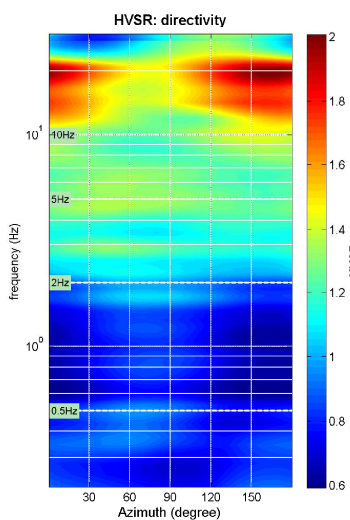
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR24**

DATE 03.05.2022	HOUR 14:10	PLACE Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4907896	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 157616	ALTITUDE 845 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR24.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min minutes seconds																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 18 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="checkbox"/>						trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						other	<input checked="" type="checkbox"/>						MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/> yes, type River
			none	few	moderate	many	very dense	distance																													
cars	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
other	<input checked="" type="checkbox"/>																																				
		NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) _____																																			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO B1**

**HVSR24**

Peak frequency (Hz): 5.5 (±2.3)  
Peak HVSR value: 2.0 (±0.9)

- ==== Criteria for a reliable H/V curve =====
- #1. [f0 > 10/Lw]: 5.537 > 0.5 (OK)
  - #2. [nc > 200]: 13067 > 200 (OK)
  - #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

- ==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====
- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.4Hz (OK)
  - #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 8.6Hz (OK)
  - #3. [A0 > 2]: 2.0 < 2 (NO)
  - #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
  - #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.288 > 0.277 (NO)
  - #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.930 < 1.58 (OK)

show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20 window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8 tapering (%)  
 15 outlier tolerance threshold  
 15% spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

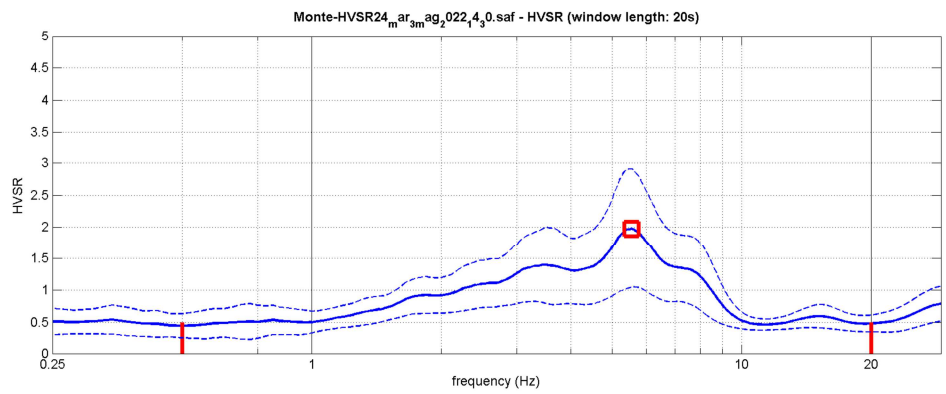
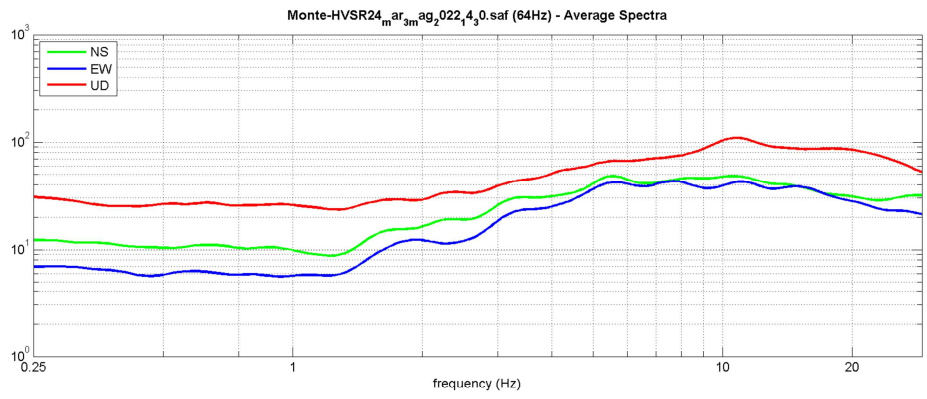
**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20 depth of the bedrock (m)  
 1000 Vs of the bedrock  
 clean    compute

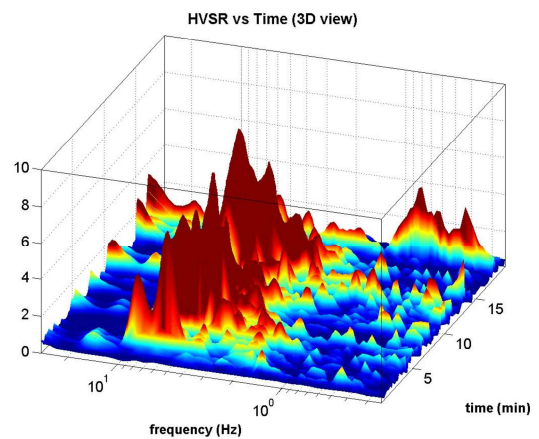
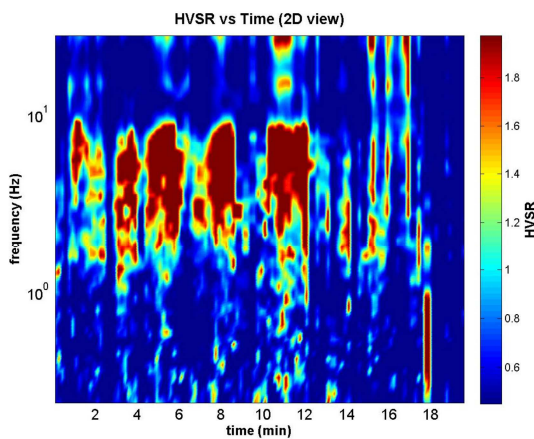
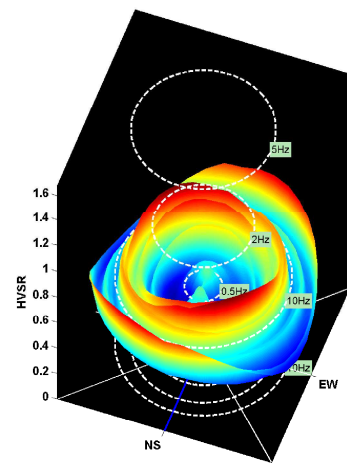
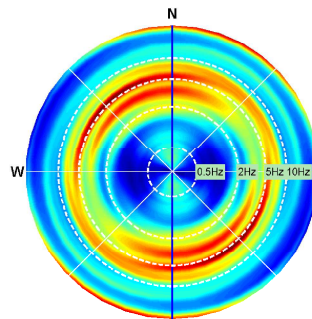
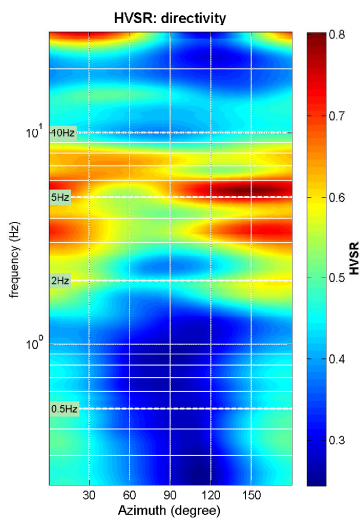
**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s

www.winmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



**HVSR25**

DATE 04.05.2022	HOUR 9:09	PLACE Loc. Acquaria Montecreto (MO)																																			
OPERATOR Geologica Toscana snc		GPS TYPE and #																																			
WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LATITUDE 4911371	WGS84 UTM 33N - EPSG: 32633 LONGITUDE 162039	ALTITUDE 880 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME Monte HVSR25.saf		POINT #																																			
GAIN	SAMPL. FREQ 300 Hz	REC. DURATION 20 min <small>minutes</small> <small>seconds</small>																																			
WEATHER	WIND <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak (5m/s) <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
CONDITIONS	RAIN <input checked="" type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/> weak <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> strong Measurement (if any): _____																																				
Temperature (approx): 17 Remarks _____																																					
GROUND	<input type="checkbox"/> earth ( <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> soft) <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> rock <input type="checkbox"/> grass = ( <input type="checkbox"/> short <input type="checkbox"/> tall)																																				
TYPE	<input checked="" type="checkbox"/> asphalt <input type="checkbox"/> cement <input type="checkbox"/> concrete <input type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____ <input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																					
BUILDING DENSITY <input type="checkbox"/> none <input checked="" type="checkbox"/> scattered <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> other, type _____																																					
TRANSIENTS	MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____																																				
	NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>none</th> <th>few</th> <th>moderate</th> <th>many</th> <th>very dense</th> <th>distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cars</td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		none	few	moderate	many	very dense	distance	cars	<input checked="" type="radio"/>						trucks	<input checked="" type="radio"/>						pedestrians	<input checked="" type="radio"/>						other	<input checked="" type="radio"/>						
	none	few	moderate	many	very dense	distance																															
cars	<input checked="" type="radio"/>																																				
trucks	<input checked="" type="radio"/>																																				
pedestrians	<input checked="" type="radio"/>																																				
other	<input checked="" type="radio"/>																																				
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																			



**Qualità della misura:**

**MISURA TIPO B1**

**HVSR25**

Peak frequency (Hz): 3.5 (±3.4)

Peak HVSR value: 2.0 (±0.4)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [f0 > 10/Lw]: 3.535 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 8271 > 200 (OK)
- #3. [f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 5.3Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 2.0 > 2 (OK)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaAf < epsilon(f0)]: 3.441 > 0.177 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.428 < 1.58 (OK)



show data    reset    show location    field notes

**step#1 (optional) - decimate**  
 64Hz    new frequency    resample

**step#2 - HV computation**  
 remove events    both Rad. & Tr.    clean axes

20    window length (s)    Min. freq.: 0.25Hz  
 8    tapering (%)  
 15    outlier tolerance threshold  
 15%    spectral smoothing (triangular window)  
 show particle motion and all HVSRs  
 full output    compute

**step#3 - directivity analysis**  
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz    compute

**3D motion**  
 save video    show 3D motion

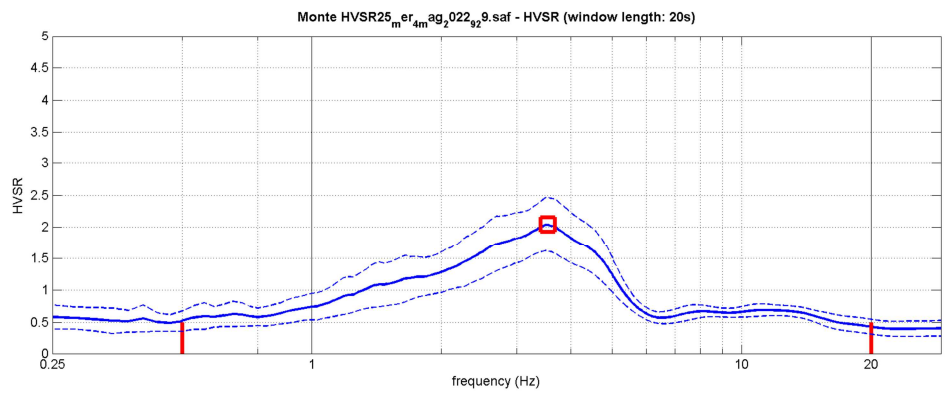
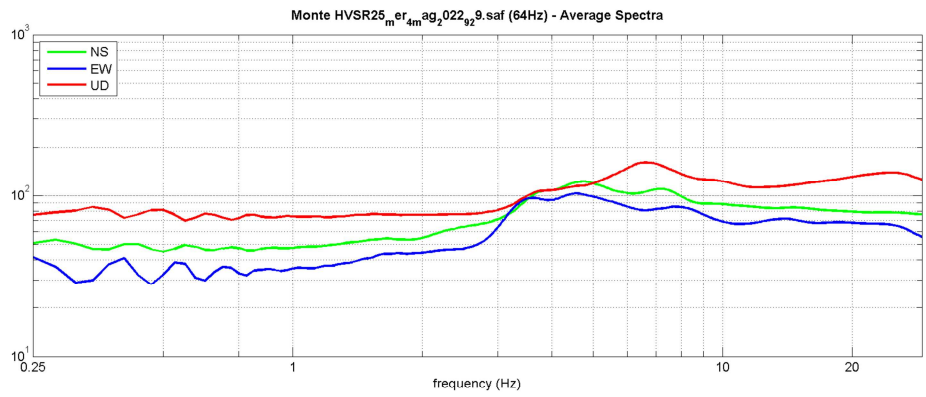
**save - option#1: save HVSR as it is**  
 save HV from 0.25 to 30 Hz  
 save HV curve (as it is)

**save - option#2: picking HV curve**  
 pick HV curve    save picked HV

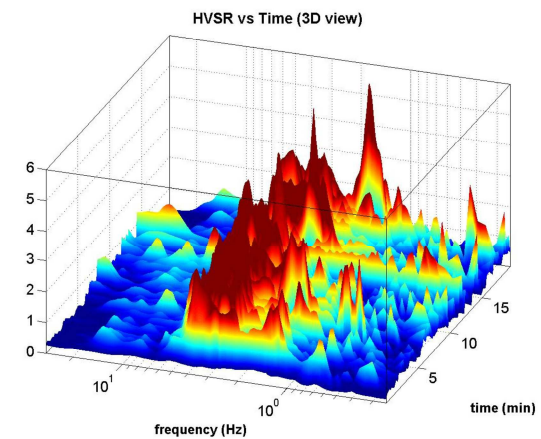
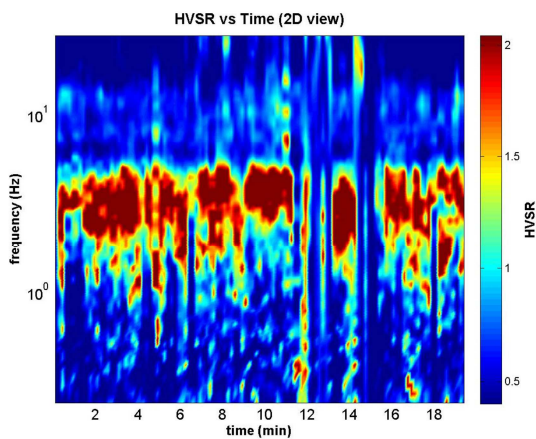
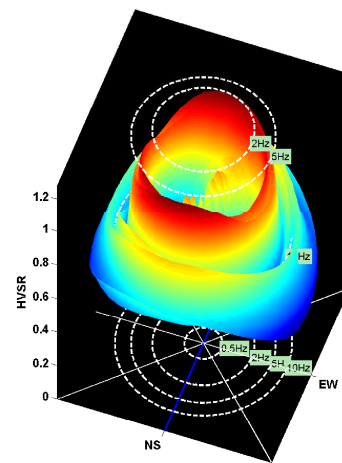
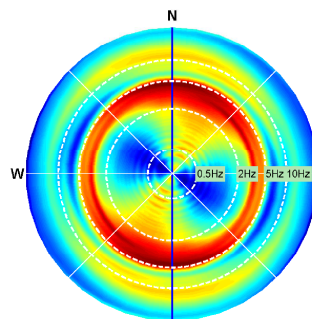
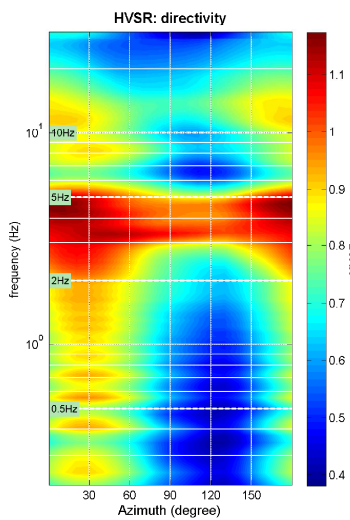
**quick analysis (f-Vs/H)**  
 200    average Vs (m/s) (from surface to bedrock)  
 20    depth of the bedrock (m)  
 1000    Vs of the bedrock  
 clean    compute

**highlight a frequency**  
 draw highlight    10 Hz

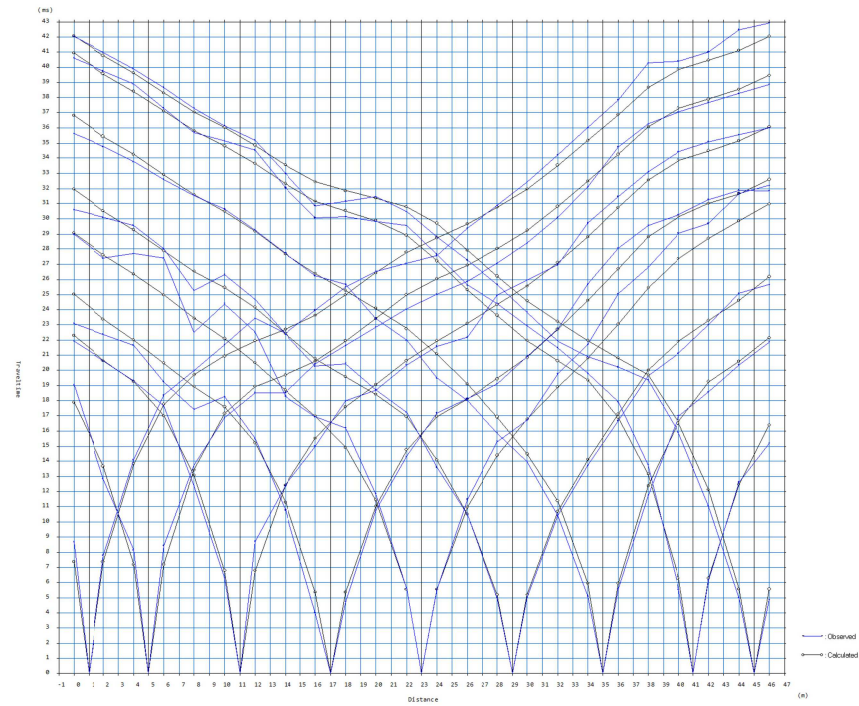
**directivity over time**  
 directivity in time    time step: 60 s



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectra, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



Traveltimes osservate e calcolate



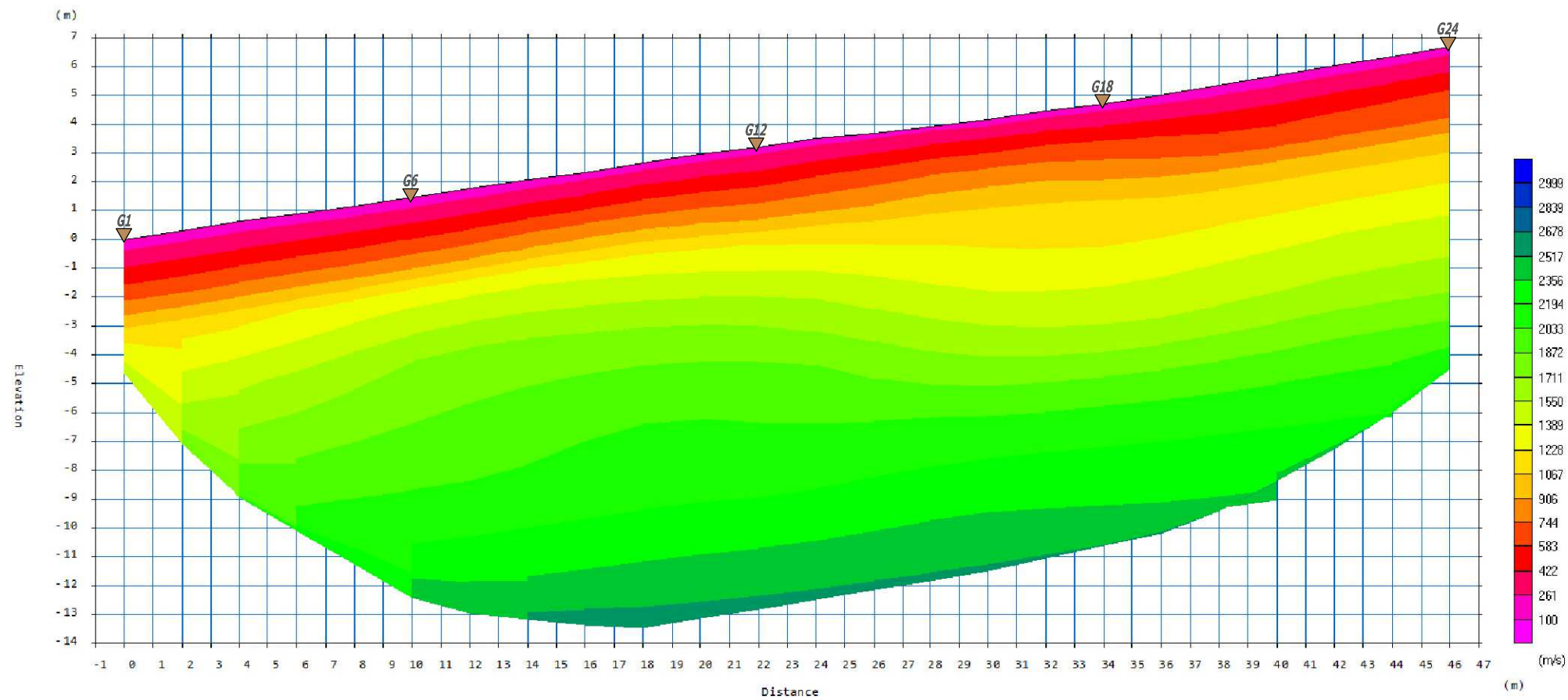
### MS3\_TOMO1

Committente: COMUNE DI MONTECRETO (MO)  
**Loc. Acquaria - Montecreto (MO)**

Documentazione fotografica



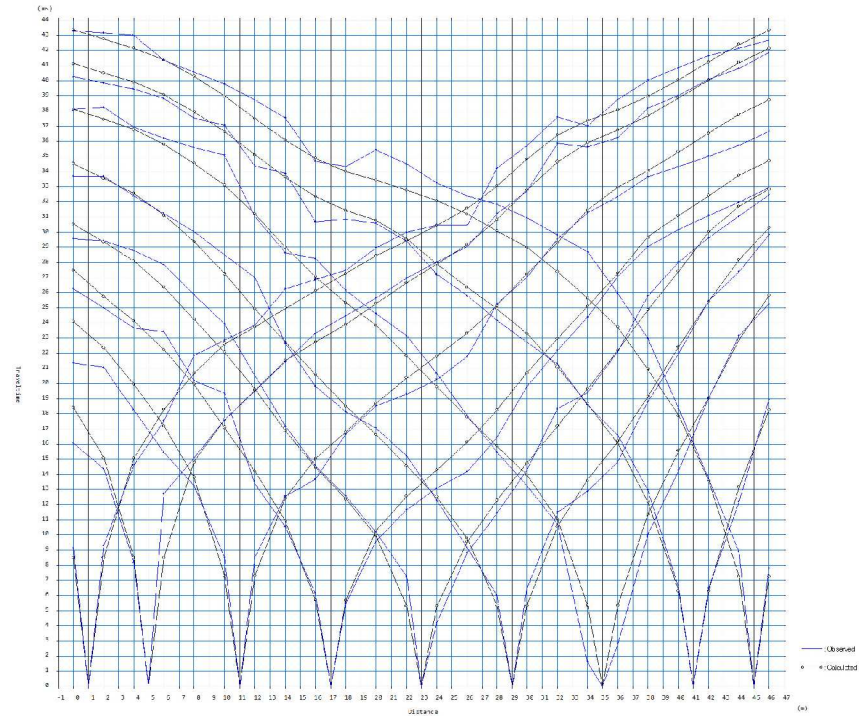
Sezione sismica ricavata da elaborazione tomografica



Scala 1:200

INTEPRETAZIONE DELLA SISMICA A RIFRAZIONE CON METODOLOGIA TOMOGRAFICA  
TOMO1

Traveltimes osservate e calcolate



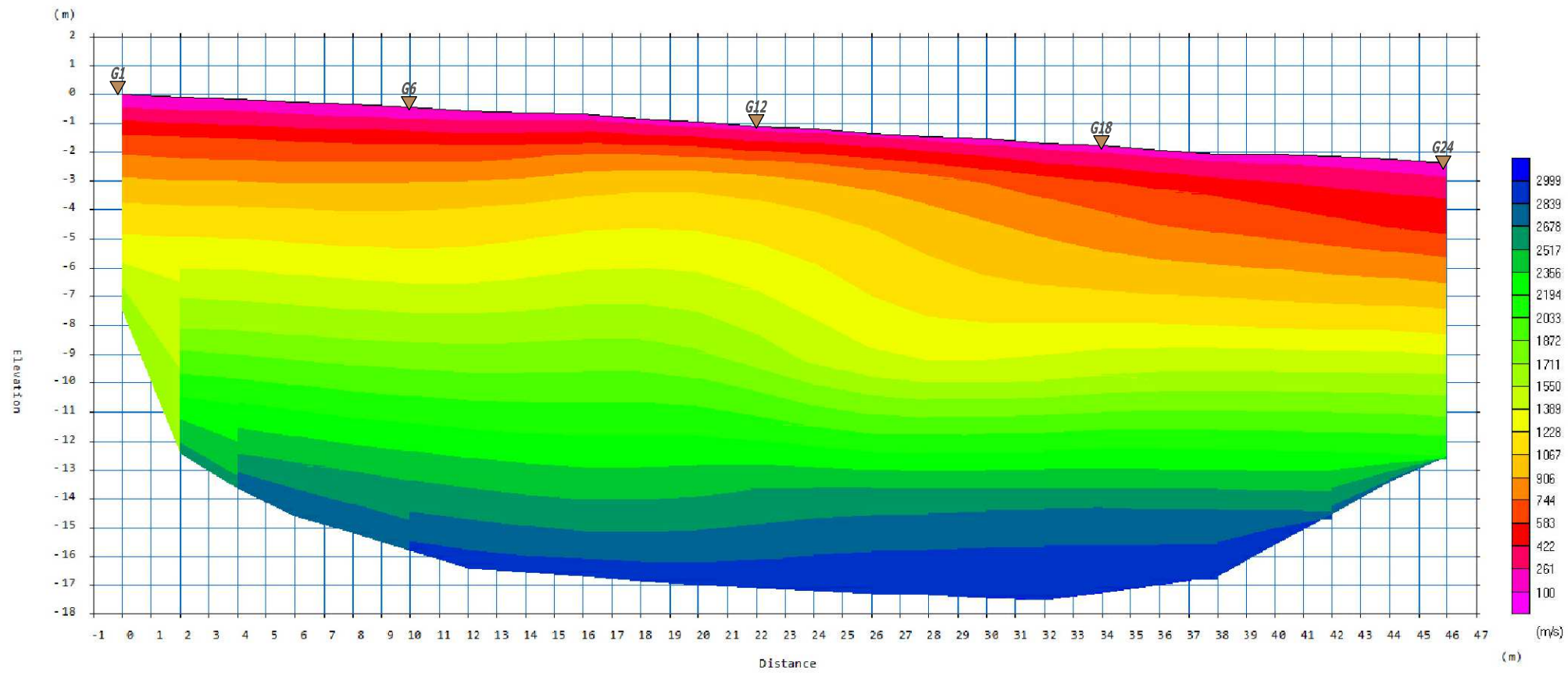
## MS3\_TOMO2

Committente: COMUNE DI MONTECRETO (MO)  
**Montecreto (MO)**

Documentazione fotografica



Sezione sismica ricavata da elaborazione tomografica

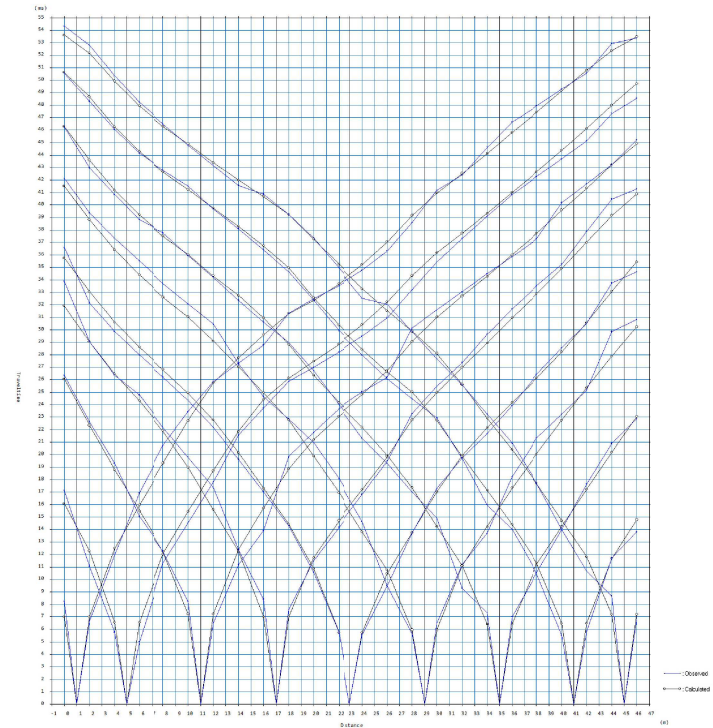


Scala 1:200

INTEPRETAZIONE DELLA SISMICA A RIFRAZIONE CON METODOLOGIA TOMOGRAFICA  
TOMO2

**GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.**

Traveltimes osservate e calcolate



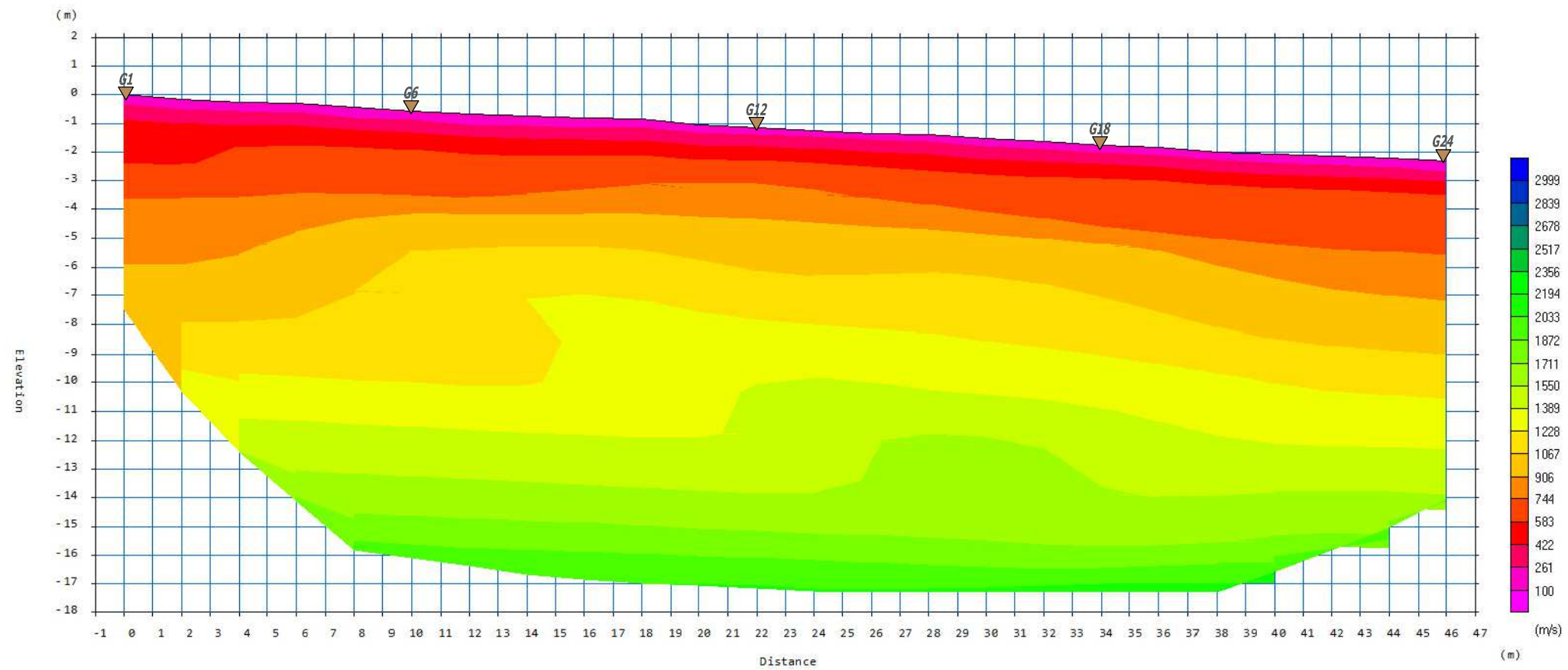
### MS3\_TOMO3

Committente: COMUNE DI MONTECRETO (MO)  
**Montecreto (MO)**

Documentazione fotografica



Sezione sismica ricavata da elaborazione tomografica



INTEPRETAZIONE DELLA SISMICA A RIFRAZIONE CON METODOLOGIA TOMOGRAFICA  
TOMO3

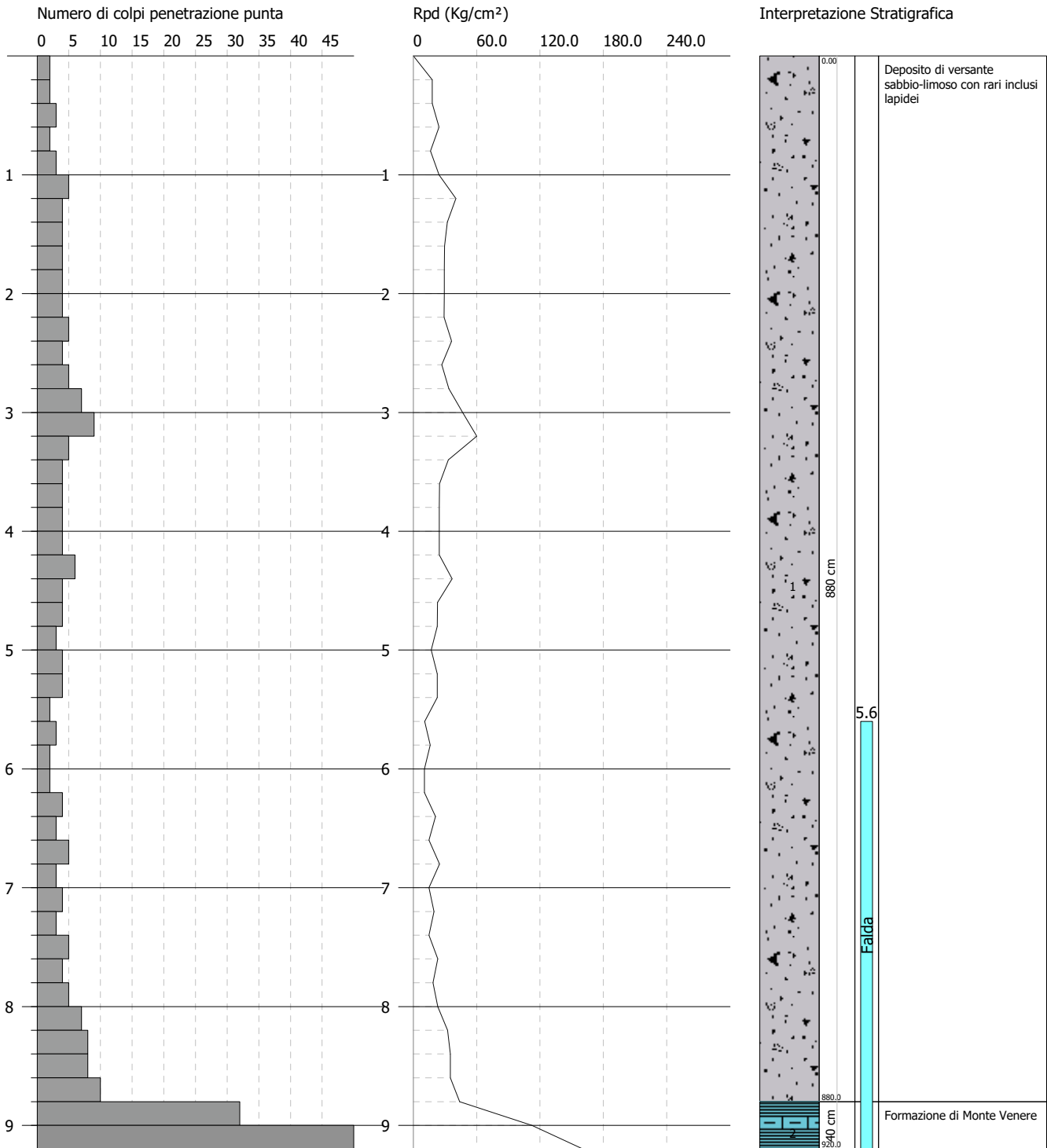
Scala 1:200

**GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.**

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 02/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 1

PROVA DPSH Nr.1



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

02/05/2022

Profondità prova

9.20 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	3	0.847	24.50	28.93	1.23	1.45
0.80	2	0.843	16.27	19.29	0.81	0.96
1.00	3	0.840	24.29	28.93	1.21	1.45
1.20	5	0.836	40.32	48.22	2.02	2.41
1.40	4	0.833	32.13	38.57	1.61	1.93
1.60	4	0.830	29.57	35.64	1.48	1.78
1.80	4	0.826	29.45	35.64	1.47	1.78
2.00	4	0.823	29.34	35.64	1.47	1.78
2.20	4	0.820	29.23	35.64	1.46	1.78
2.40	5	0.817	36.41	44.55	1.82	2.23
2.60	4	0.814	26.97	33.13	1.35	1.66
2.80	5	0.811	33.60	41.41	1.68	2.07
3.00	7	0.809	46.88	57.97	2.34	2.90
3.20	9	0.806	60.08	74.54	3.00	3.73
3.40	5	0.803	33.27	41.41	1.66	2.07
3.60	4	0.801	24.78	30.94	1.24	1.55
3.80	4	0.798	24.70	30.94	1.24	1.55
4.00	4	0.796	24.63	30.94	1.23	1.55
4.20	4	0.794	24.56	30.94	1.23	1.55
4.40	6	0.791	36.73	46.41	1.84	2.32
4.60	4	0.789	22.91	29.03	1.15	1.45
4.80	4	0.787	22.85	29.03	1.14	1.45
5.00	3	0.785	17.09	21.77	0.85	1.09
5.20	4	0.783	22.73	29.03	1.14	1.45
5.40	4	0.781	22.67	29.03	1.13	1.45
5.60	2	0.779	10.65	13.67	0.53	0.68
5.80	3	0.777	15.94	20.50	0.80	1.03
6.00	2	0.775	10.60	13.67	0.53	0.68
6.20	2	0.774	10.58	13.67	0.53	0.68

## Prova DPSH n. 1

6.40	4	0.772	21.10	27.34	1.06	1.37
6.60	3	0.770	14.92	19.37	0.75	0.97
6.80	5	0.769	24.82	32.29	1.24	1.61
7.00	3	0.767	14.86	19.37	0.74	0.97
7.20	4	0.766	19.78	25.83	0.99	1.29
7.40	3	0.764	14.80	19.37	0.74	0.97
7.60	5	0.763	23.34	30.60	1.17	1.53
7.80	4	0.761	18.64	24.48	0.93	1.22
8.00	5	0.760	23.26	30.60	1.16	1.53
8.20	7	0.759	32.50	42.85	1.63	2.14
8.40	8	0.757	37.08	48.97	1.85	2.45
8.60	8	0.756	35.18	46.54	1.76	2.33
8.80	10	0.755	43.90	58.17	2.20	2.91
9.00	32	0.603	112.34	186.15	5.62	9.31
9.20	50	0.552	160.64	290.86	8.03	14.54

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
8.8	4.34	32.66	Incoerente - coesivo	0	1.83	1.89	0.81	1.47	6.38	Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei
9.2	41	238.51	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	1.34	1.47	60.27	Formazione di Monte Venere

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

### TERRENI COESIVI

#### Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	0.40	0.80	0.25	0.26	0.62	0.98	0.57	0.91	0.32	0.00	0.80
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	4.07	7.53	0.00	2.03	6.04	7.16	4.21	6.91	3.01	9.12	7.53

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	Robertson (1983)	12.76
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	Robertson (1983)	120.54

#### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	29.27	--	66.86	79.75
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	276.52	--	616.51	602.70

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	52.97	63.80
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	672.71	602.70

**Prova DPSH n. 1****Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	Meyerhof	1.83
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	Meyerhof	1.89
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80		0
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20		0

**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	18.83	43.23	43.93	24.42
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	49.4	90.21	89.8	70.44

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	28.82	21.82	29.79	28.47	32.24	0	<30	24.78	28.91	32.12	26.3
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	37.75	30.75	38.54	30.24	41.12	40.63	35-38	38.76	38.29	45.58	42.44



**Prova DPSH n. 1****Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	---	51.04	---	---	---
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	437.89	301.08	444.79	462.26	263.18

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	---	40.57	45.30	66.45
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	225.81	104.77	267.21	205.85

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	Meyerhof et al.	1.60
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	Meyerhof et al.	2.19

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.09

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	(A.G.I.)	0.34
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	(A.G.I.)	0.28

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	371.06	387.84
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	1967.75	1147.09

**Prova DPSH n. 1****Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	Ohta & Goto (1978) Limi	125.47
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	Ohta & Goto (1978) Limi	195.82

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38		---
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635		---

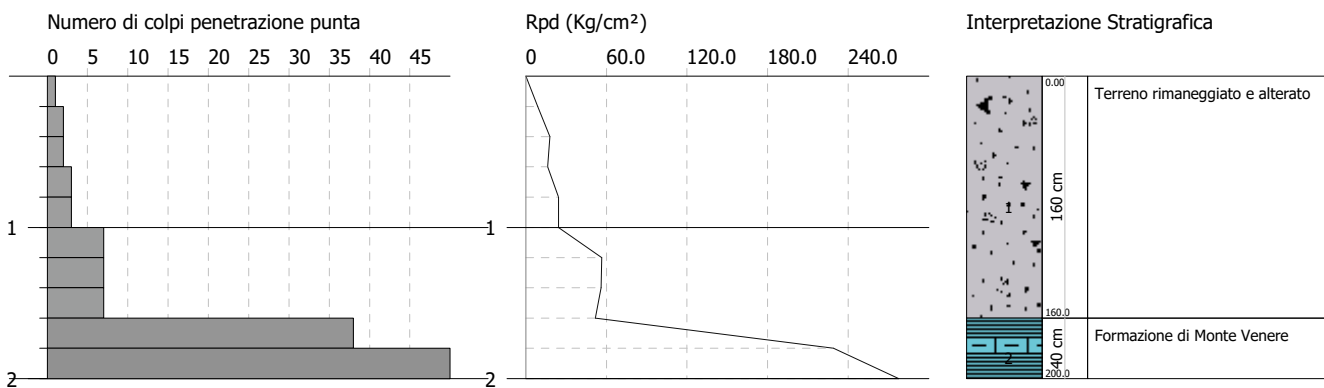
**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.38	8.80	6.38		---
[2] - Formazione di Monte Venere	60.27	9.20	37.635		---

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
Località: Montecreto (Mo)

Data: 02/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 2

PROVA DPSH Nr.2



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 02/05/2022  
 Profondità prova 2.00 mt  
 Falda non rilevata  
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	1	0.855	8.98	10.51	0.45	0.53
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	2	0.847	16.34	19.29	0.82	0.96
0.80	3	0.843	24.40	28.93	1.22	1.45
1.00	3	0.840	24.29	28.93	1.21	1.45
1.20	7	0.836	56.45	67.50	2.82	3.38
1.40	7	0.833	56.22	67.50	2.81	3.38
1.60	7	0.830	51.74	62.38	2.59	3.12
1.80	38	0.676	229.01	338.61	11.45	16.93
2.00	50	0.623	277.65	445.54	13.88	22.28

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.6	4	38.26	Incoerente - coesivo	0	1.81	1.89	0.14	1.47	5.88	Terreno rimaneggiato e alterato
2	44	392.08	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.34	1.47	64.68	Formazione di Monte Venere

**Prova DPSH n. 2****STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	0.37	0.74	0.25	0.24	0.57	1.15	0.53	0.87	0.29	0.84	0.74
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	4.37	8.09	0.00	2.15	6.49	11.76	4.42	7.56	3.23	11.19	8.09

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	Robertson (1983)	11.76
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	Robertson (1983)	129.36

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	26.98	88.20	61.76	73.50
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	296.75	--	661.49	646.80

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	47.22	58.80
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	723.42	646.80

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	Meyerhof	1.81
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	Meyerhof	1.89
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60		0
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00		0

**Prova DPSH n. 2****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	27.08	55.4	66.23	23.14
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	82.34	100	100	95.88

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	28.68	21.68	29.65	32.07	32.04	0	<30	24.39	28.76	33.92	25.84
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	45.48	38.48	46.11	34.1	42.49	42	>38	46.15	46.4	54.11	50.97

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	---	47.04	---	---	---
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	574.06	517.44	763.92	665.10	398.40

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	---	39.54	41.75	64.22
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	388.08	160.32	459.23	326.47

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	Meyerhof et al.	1.58
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	Meyerhof et al.	2.33

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.89
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.18

**Prova DPSH n. 2****Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	(A.G.I.)	0.34
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	(A.G.I.)	0.22

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	343.66	368.98
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	3273.69	1596.95

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	Ohta & Goto (1978) Limi	89.03
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	Ohta & Goto (1978) Limi	157.63

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	F <sub>s</sub> Liquefazione
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K<sub>0</sub>=SigmaH/P<sub>0</sub>**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K <sub>0</sub>
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88		---
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68		---

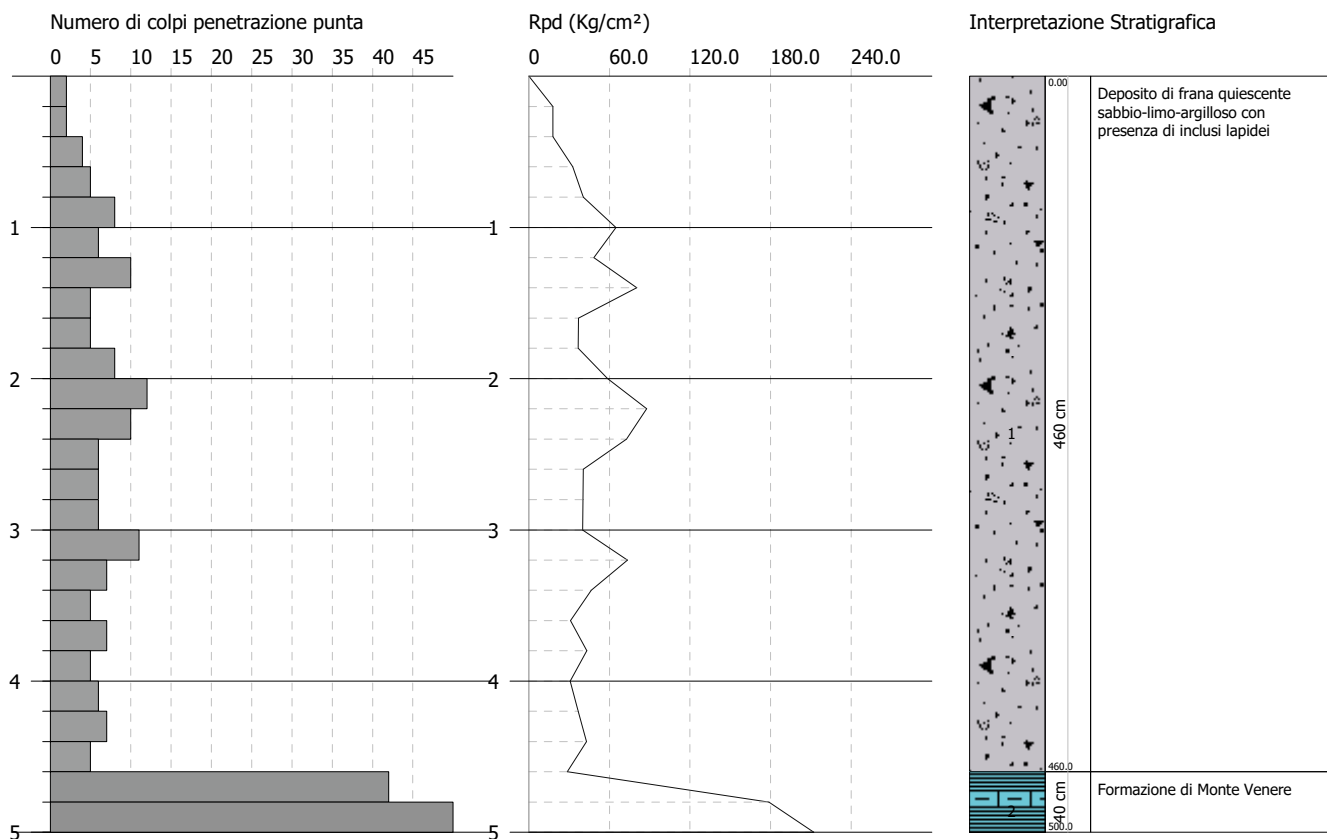
**Q<sub>c</sub> ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno rimaneggiato e alterato	5.88	1.60	5.88		---
[2] - Formazione di Monte Venere	64.68	2.00	64.68		---

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 02/05/2022

Scala 1:50





Prova DPSH n. 3

PROVA DPSH Nr.3



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
Prova eseguita in data 02/05/2022  
Profondità prova 5.00 mt  
Falda non rilevata  
Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	4	0.847	32.67	38.57	1.63	1.93
0.80	5	0.843	40.66	48.22	2.03	2.41
1.00	8	0.840	64.78	77.15	3.24	3.86
1.20	6	0.836	48.39	57.86	2.42	2.89
1.40	10	0.833	80.32	96.43	4.02	4.82
1.60	5	0.830	36.96	44.55	1.85	2.23
1.80	5	0.826	36.82	44.55	1.84	2.23
2.00	8	0.823	58.68	71.29	2.93	3.56
2.20	12	0.820	87.70	106.93	4.38	5.35
2.40	10	0.817	72.81	89.11	3.64	4.46
2.60	6	0.814	40.46	49.69	2.02	2.48
2.80	6	0.811	40.32	49.69	2.02	2.48
3.00	6	0.809	40.18	49.69	2.01	2.48
3.20	11	0.806	73.43	91.10	3.67	4.55
3.40	7	0.803	46.57	57.97	2.33	2.90
3.60	5	0.801	30.98	38.68	1.55	1.93
3.80	7	0.798	43.23	54.15	2.16	2.71
4.00	5	0.796	30.79	38.68	1.54	1.93
4.20	6	0.794	36.84	46.41	1.84	2.32
4.40	7	0.791	42.86	54.15	2.14	2.71
4.60	5	0.789	28.64	36.28	1.43	1.81
4.80	42	0.587	178.94	304.79	8.95	15.24
5.00	50	0.585	212.27	362.85	10.61	18.14

## Prova DPSH n. 3

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
4.6	6.43	55.79	Incoerente - coesivo	0	1.95	2.14	0.45	1.47	9.45	Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei
5	46	333.82	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.95	1.47	67.62	Formazione di Monte Venere

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

### TERRENI COESIVI

#### Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	0.64	1.18	0.50	0.38	0.93	1.67	0.84	1.16	0.47	1.05	1.18
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	4.56	8.45	0.00	2.22	6.79	10.02	4.54	8.01	3.38	11.18	8.45

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	Robertson (1983)	18.90
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	Robertson (1983)	135.24

#### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	43.36	--	98.18	118.13
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	310.24	--	691.47	676.20

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	88.28	94.50
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	757.23	676.20

#### Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Prova DPSH n. 3****Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	Meyerhof	1.95
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	Meyerhof	2.14
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60		0
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00		0

**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	31.01	60.24	61.79	31.76
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	70.58	100	100	100

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanes e National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	29.7	22.7	30.65	30.38	33.46	0	<30	26.91	29.83	36.9	28.75
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	46.32	39.32	46.93	31.94	42.29	42	>38	46.85	47.29	52.19	51.77

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	---	75.60	112.21	---	---
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	586.96	540.96	798.62	687.15	413.10

**Prova DPSH n. 3****Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	---	46.88	67.10	80.15
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	405.72	166.36	480.10	339.59

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	Meyerhof et al.	1.71
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	Meyerhof et al.	2.37

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.91
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.19

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	(A.G.I.)	0.34
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	(A.G.I.)	0.22

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	536.81	493.06
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	3413.38	1640.91

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	Ohta & Goto (1978) Limi	118.49
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	Ohta & Goto (1978) Limi	191.96

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62	Seed e Idriss (1971)	--

**Prova DPSH n. 3****Coefficiente spinta a Riposo  $K_0 = \text{Sigma}_H / P_0$** 

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	$K_0$
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45		---
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62		---

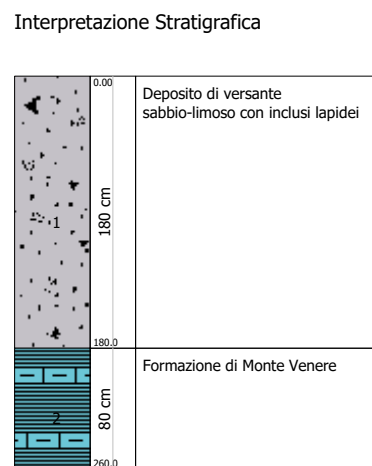
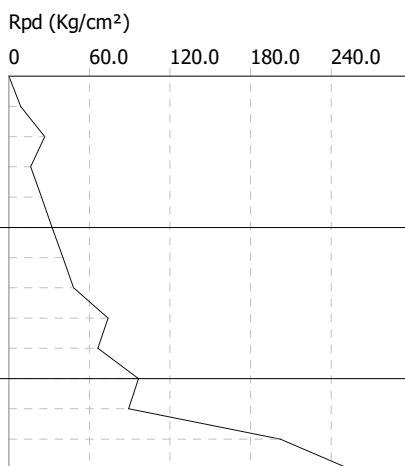
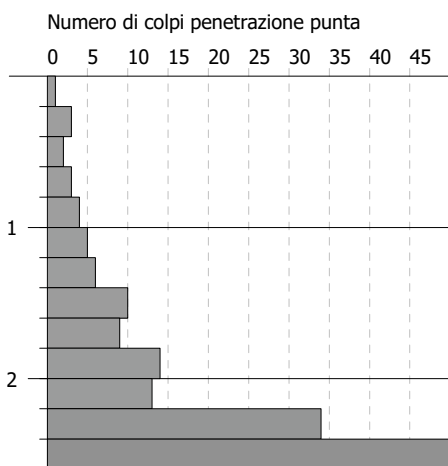
**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente sabbio-limo-argilloso con presenza di inclusi lapidei	9.45	4.60	9.45		---
[2] - Formazione di Monte Venere	67.62	5.00	67.62		---

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
Località: Montecreto (Mo)

Data: 02/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 4

PROVA DPSH Nr.4



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 02/05/2022  
 Profondità prova 2.60 mt  
 Falda non rilevata  
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	1	0.855	8.98	10.51	0.45	0.53
0.40	3	0.851	26.82	31.52	1.34	1.58
0.60	2	0.847	16.34	19.29	0.82	0.96
0.80	3	0.843	24.40	28.93	1.22	1.45
1.00	4	0.840	32.39	38.57	1.62	1.93
1.20	5	0.836	40.32	48.22	2.02	2.41
1.40	6	0.833	48.19	57.86	2.41	2.89
1.60	10	0.830	73.92	89.11	3.70	4.46
1.80	9	0.826	66.27	80.20	3.31	4.01
2.00	14	0.773	96.46	124.75	4.82	6.24
2.20	13	0.770	89.21	115.84	4.46	5.79
2.40	34	0.667	202.12	302.97	10.11	15.15
2.60	50	0.614	254.35	414.08	12.72	20.70

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.8	4.78	44.91	Incoerente - coesivo	0	1.86	1.9	0.17	1.47	7.03	Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei
2.6	27.75	239.41	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.43	1.47	40.79	Formazione di Monte Venere

**Prova DPSH n. 4****STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	0.44	0.88	0.25	0.28	0.69	1.35	0.63	0.96	0.35	1.02	0.88
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	2.75	5.10	0.00	1.48	4.07	7.18	3.15	4.32	2.04	6.82	5.10

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	Robertson (1983)	14.06
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	Robertson (1983)	81.58

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	32.25	--	73.49	87.88
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	187.15	--	417.83	407.90

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	60.45	70.30
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	448.69	407.90

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	Meyerhof	1.86
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	Meyerhof	1.90
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80		0
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60		0



**Prova DPSH n. 4****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	30.14	59.78	69.44	26.05
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	66.23	100	100	73

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	29.01	22.01	29.97	32.04	32.51	0	<30	25.27	29.11	35.39	26.86
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	38.65	31.65	39.42	32.82	41.58	42	35-38	39.74	39.24	49.72	43.56

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	---	56.24	---	---	---
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	455.88	326.32	482.02	485.93	278.95

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	---	41.90	49.91	69.35
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	244.74	111.25	289.61	219.92

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	Meyerhof et al.	1.62
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	Meyerhof et al.	2.21

**Prova DPSH n. 4****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.11

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	(A.G.I.)	0.34
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	(A.G.I.)	0.27

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	406.49	411.53
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	2122.43	1204.92

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	Ohta & Goto (1978) Limi	93.93
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	Ohta & Goto (1978) Limi	151.3

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	F <sub>s</sub> Liquefazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K<sub>0</sub>=SigmaH/P<sub>0</sub>**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K <sub>0</sub>
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03		---
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79		---

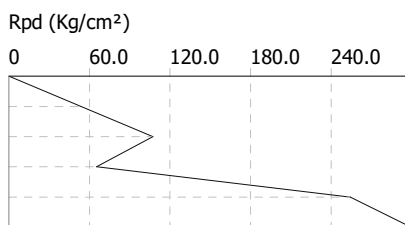
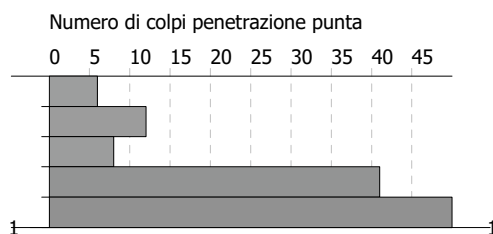
**Q<sub>c</sub> ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	7.03	1.80	7.03		---
[2] - Formazione di Monte Venere	40.79	2.60	40.79		---

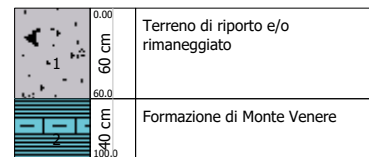
Committente: Comune di Montecreto (MO)  
Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
Località: Montecreto (Mo)

Data: 02/05/2022

Scala 1:50



Interpretazione Stratigrafica



Prova DPSH n. 5

PROVA DPSH Nr.5



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

02/05/2022

Profondità prova

1.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	6	0.855	53.88	63.04	2.69	3.15
0.40	12	0.851	107.27	126.09	5.36	6.30
0.60	8	0.847	65.34	77.15	3.27	3.86
0.80	41	0.643	254.36	395.38	12.72	19.77
1.00	50	0.640	308.47	482.17	15.42	24.11

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	8.67	88.76	Incoerente - coesivo	0	2.03	2.23	0.06	1.47	12.74	Terreno di riporto e/o rimaneggiato
1	45.5	438.78	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.17	1.47	66.89	Formazione di Monte Venere

**Prova DPSH n. 5****STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	0.86	1.59	0.50	0.51	1.25	2.66	1.12	1.43	0.64	2.19	1.59
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	4.52	8.36	0.00	2.20	6.72	13.16	4.51	7.90	3.35	11.77	8.36

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	Robertson (1983)	25.48
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	Robertson (1983)	133.78

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	58.45	--	131.73	127.40
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	306.89	--	684.03	668.90

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	126.11	127.40
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	748.84	668.90

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	Meyerhof	2.03
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	Meyerhof	2.23
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60		0
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00		0

**Prova DPSH n. 5****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	45.48	85.93	100	38.73
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	88.49	100	100	99.04

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	30.64	23.64	31.57	35.2	34.68	40.03	30-32	28.82	30.82	40.98	30.96
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	46.11	39.11	46.73	35.63	42.34	42	>38	46.68	47.07	55.04	51.58

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	254.77	101.92	151.03	275.55	138.70
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	583.78	535.12	790.00	681.67	409.45

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	76.44	53.63	90.45	94.82
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	401.34	164.86	474.92	336.33

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	Meyerhof et al.	1.82
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	Meyerhof et al.	2.36

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.93
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.18

**Prova DPSH n. 5****Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	(A.G.I.)	0.33
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	(A.G.I.)	0.22

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	710.84	591.79
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	3378.73	1630.07

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	Ohta & Goto (1978) Limi	84.22
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	Ohta & Goto (1978) Limi	135.58

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	F <sub>s</sub> Liquefazione
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K<sub>0</sub>=SigmaH/P<sub>0</sub>**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K <sub>0</sub>
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74		---
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89		---

**Q<sub>c</sub> ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno di riporto e/o rimaneggiato	12.74	0.60	12.74		---
[2] - Formazione di Monte Venere	66.89	1.00	66.89		---

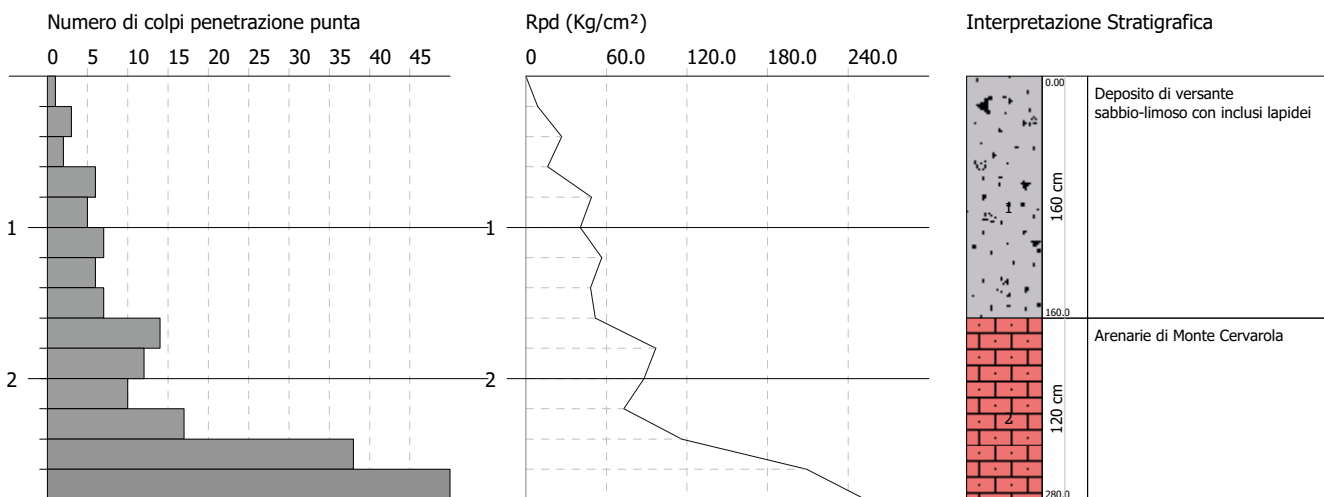
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.6  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

## MS3\_DPSH6

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 04/05/2022

Scala 1:50





Prova DPSH n. 6

PROVA DPSH Nr.6



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

04/05/2022

Profondità prova

2.80 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	1	0.855	8.98	10.51	0.45	0.53
0.40	3	0.851	26.82	31.52	1.34	1.58
0.60	2	0.847	16.34	19.29	0.82	0.96
0.80	6	0.843	48.80	57.86	2.44	2.89
1.00	5	0.840	40.49	48.22	2.02	2.41
1.20	7	0.836	56.45	67.50	2.82	3.38
1.40	6	0.833	48.19	57.86	2.41	2.89
1.60	7	0.830	51.74	62.38	2.59	3.12
1.80	14	0.776	96.85	124.75	4.84	6.24
2.00	12	0.823	88.02	106.93	4.40	5.35
2.20	10	0.820	73.08	89.11	3.65	4.46
2.40	17	0.767	116.21	151.48	5.81	7.57
2.60	38	0.664	209.04	314.70	10.45	15.74
2.80	50	0.611	253.18	414.08	12.66	20.70

**Prova DPSH n. 6**

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.6	4.62	44.39	Incoerente - coesivo	0	1.85	1.89	0.15	1.47	6.79	Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei
2.8	23.5	200.17	Incoerente - coesivo	0	2.27	2.5	0.43	1.47	34.55	Arenarie di Monte Cervarola

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.6****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	0.42	0.85	0.25	0.27	0.66	1.33	0.61	0.94	0.34	1.00	0.85
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	2.33	4.32	0.00	1.28	3.44	6.01	2.74	3.59	1.73	5.72	4.32

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	Robertson (1983)	13.58
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	Robertson (1983)	69.10

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	31.15	--	71.05	84.88
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	158.52	--	354.18	345.50

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	57.69	67.90
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	376.93	345.50

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	Meyerhof	1.85
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	Meyerhof	2.27

**Prova DPSH n. 6****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	Meyerhof	1.89
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80		0

**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	29.84	59.42	70.54	25.45
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	61.72	100	100	67.81

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanes e National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	28.94	21.94	29.9	32.25	32.41	0	<30	25.09	29.04	35.16	26.65
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	36.87	29.87	37.67	32.56	40.59	42	32-35	37.77	37.36	48.28	41.29

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	---	54.32	---	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	419.56	276.40	408.39	439.12	247.75

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	---	41.41	48.21	68.28
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	207.30	98.43	245.30	192.09

**Prova DPSH n. 6****Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	Meyerhof et al.	1.61
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	Meyerhof et al.	2.17

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.07

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	(A.G.I.)	0.34
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	(A.G.I.)	0.29

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	393.43	402.89
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	1815.74	1088.68

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	Ohta & Goto (1978) Limi	91.27
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	Ohta & Goto (1978) Limi	147.01

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55		---

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	6.79	1.60	6.79		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	34.55	2.80	34.55		---

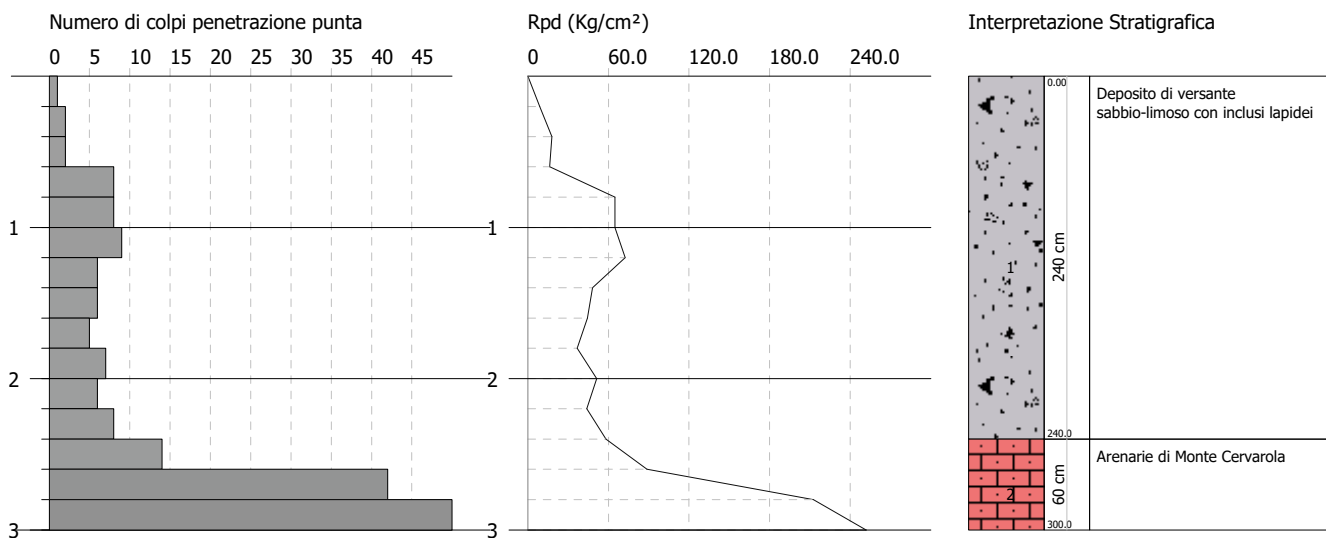
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.7  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

## MS3\_DPSH7

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 7

PROVA DPSH Nr.7



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

03/05/2022

Profondità prova

3.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	1	0.855	8.98	10.51	0.45	0.53
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	2	0.847	16.34	19.29	0.82	0.96
0.80	8	0.843	65.06	77.15	3.25	3.86
1.00	8	0.840	64.78	77.15	3.24	3.86
1.20	9	0.836	72.58	86.79	3.63	4.34
1.40	6	0.833	48.19	57.86	2.41	2.89
1.60	6	0.830	44.35	53.47	2.22	2.67
1.80	5	0.826	36.82	44.55	1.84	2.23
2.00	7	0.823	51.35	62.38	2.57	3.12
2.20	6	0.820	43.85	53.47	2.19	2.67
2.40	8	0.817	58.25	71.29	2.91	3.56
2.60	14	0.764	88.61	115.94	4.43	5.80
2.80	42	0.611	212.67	347.83	10.63	17.39
3.00	50	0.609	252.04	414.08	12.60	20.70

**Prova DPSH n. 7**

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
2.4	5.67	52.91	Incoerente - coesivo	0	1.91	2.1	0.23	1.47	8.33	Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei
3	35.33	292.62	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.53	1.47	51.94	Arenarie di Monte Cervarola

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.7****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	0.56	1.04	0.50	0.34	0.82	1.59	0.74	1.07	0.42	1.16	1.04
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	3.51	6.49	0.00	1.81	5.20	8.78	3.79	5.74	2.60	8.74	6.49

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	Robertson (1983)	16.66
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	Robertson (1983)	103.88

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	38.22	--	86.75	104.13
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	238.30	--	531.55	519.40

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	75.40	83.30
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	576.91	519.40

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	Meyerhof	1.91
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	Meyerhof	2.50

**Prova DPSH n. 7****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	Meyerhof	2.10
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00		0

**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	32.35	62.88	69.36	29.18
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	70.92	100	100	82.03

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	29.38	22.38	30.33	31.63	33.02	0	<30	26.18	29.5	36.64	27.91
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	41.84	34.84	42.54	32.76	42.57	42	>38	42.91	42.58	51.46	47.23

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	---	66.64	98.99	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	514.42	415.52	613.59	569.55	334.70

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	---	44.57	59.14	75.15
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	311.64	134.15	368.77	269.65



**Prova DPSH n. 7****Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	Meyerhof et al.	1.67
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	Meyerhof et al.	2.24

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.91
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.15

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	(A.G.I.)	0.34
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	(A.G.I.)	0.25

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	476.78	456.48
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	2663.70	1396.63

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	Ohta & Goto (1978) Limi	102.25
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	Ohta & Goto (1978) Limi	164.12

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94		---

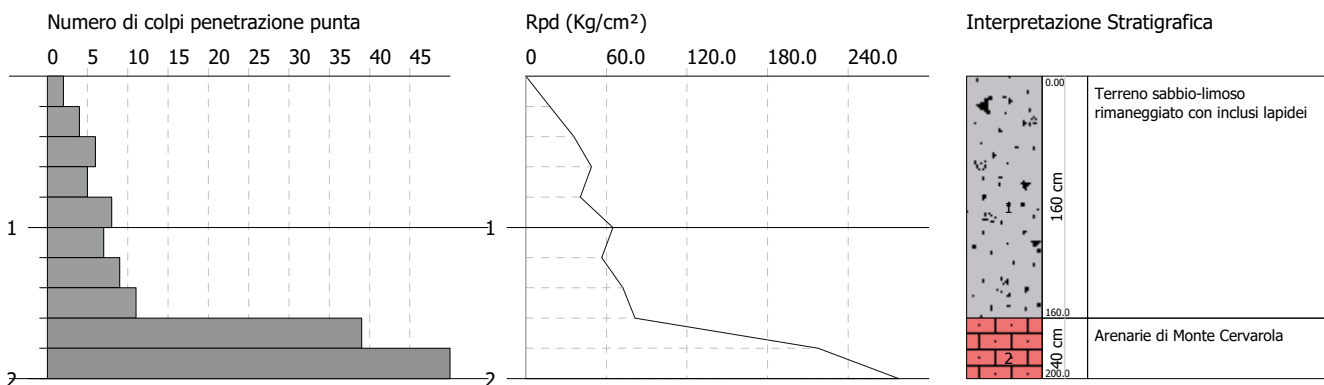
**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbioso con inclusi lapidei	8.33	2.40	8.33		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	51.94	3.00	51.94		---

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 8

PROVA DPSH Nr.8



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 03/05/2022  
 Profondità prova 2.00 mt  
 Falda non rilevata  
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	4	0.851	35.76	42.03	1.79	2.10
0.60	6	0.847	49.01	57.86	2.45	2.89
0.80	5	0.843	40.66	48.22	2.03	2.41
1.00	8	0.840	64.78	77.15	3.24	3.86
1.20	7	0.836	56.45	67.50	2.82	3.38
1.40	9	0.833	72.29	86.79	3.61	4.34
1.60	11	0.830	81.31	98.02	4.07	4.90
1.80	39	0.626	217.66	347.52	10.88	17.38
2.00	50	0.623	277.65	445.54	13.88	22.28

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.6	6.5	62.32	Incoerente - coesivo	0	1.95	2.14	0.16	1.47	9.56	Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei
2	44.5	396.53	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.36	1.47	65.42	Arenarie di Monte Cervarola

**Prova DPSH n. 8****STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.8****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	0.65	1.20	0.50	0.38	0.94	1.87	0.85	1.16	0.48	1.48	1.20
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	4.42	8.18	0.00	2.16	6.57	11.90	4.45	7.68	3.27	11.33	8.18

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	Robertson (1983)	19.12
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	Robertson (1983)	130.84

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	43.86	--	99.30	119.50
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	300.15	--	669.04	654.20

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	89.54	95.60
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	731.93	654.20

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	Meyerhof	1.95
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	Meyerhof	2.14
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00		0

## Prova DPSH n. 8

### TERRENI INCOERENTI

#### Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	36.76	70.18	81.93	32.01
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	82.09	100	100	96.91

#### Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	29.73	22.73	30.68	32.69	33.5	0	<30	26.97	29.87	38.12	28.83
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	45.69	38.69	46.32	33.98	42.44	42	>38	46.33	46.63	54.12	51.17

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	---	76.48	113.51	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	577.33	523.36	772.66	670.65	402.10

#### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	---	47.10	67.88	80.64
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	392.52	161.84	464.48	329.77

#### Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

#### Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	Meyerhof et al.	1.72
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	Meyerhof et al.	2.34

**Prova DPSH n. 8****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.18

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	(A.G.I.)	0.34
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	(A.G.I.)	0.22

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	542.68	496.56
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	3308.88	1608.09

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	Ohta & Goto (1978) Limi	96.84
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	Ohta & Goto (1978) Limi	157.95

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	F <sub>s</sub> Liquefazione
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K<sub>0</sub>=SigmaH/P<sub>0</sub>**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K <sub>0</sub>
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42		---

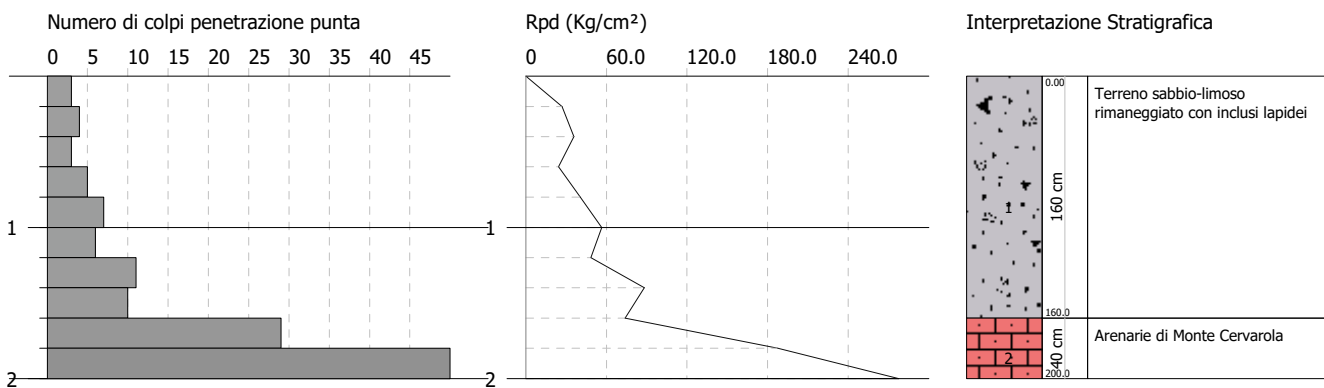
**Q<sub>c</sub> ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.56	1.60	9.56		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	2.00	65.42		---

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 9

PROVA DPSH Nr.9



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
Prova eseguita in data 03/05/2022  
Profondità prova 2.00 mt  
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	3	0.855	26.94	31.52	1.35	1.58
0.40	4	0.851	35.76	42.03	1.79	2.10
0.60	3	0.847	24.50	28.93	1.23	1.45
0.80	5	0.843	40.66	48.22	2.03	2.41
1.00	7	0.840	56.69	67.50	2.83	3.38
1.20	6	0.836	48.39	57.86	2.42	2.89
1.40	11	0.833	88.35	106.08	4.42	5.30
1.60	10	0.830	73.92	89.11	3.70	4.46
1.80	29	0.726	187.69	258.41	9.38	12.92
2.00	50	0.623	277.65	445.54	13.88	22.28

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.6	6.12	58.91	Incoerente - coesivo	0	1.94	2.13	0.16	1.47	9	Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei
2	39.5	351.98	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.36	1.47	58.07	Arenarie di Monte Cervarola



**Prova DPSH n. 9****STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.9****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	0.61	1.13	0.50	0.36	0.88	1.77	0.80	1.12	0.45	1.39	1.13
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	3.92	7.26	0.00	1.97	5.82	10.56	4.11	6.59	2.90	10.01	7.26

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	Robertson (1983)	18.00
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	Robertson (1983)	116.14

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	41.29	--	93.59	112.50
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	266.43	--	594.07	580.70

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	83.10	90.00
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	647.41	580.70

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	Meyerhof	1.94
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	Meyerhof	2.13
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00		0

**Prova DPSH n. 9****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	35.49	68.13	79.71	30.74
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	78.42	100	100	87.93

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	29.57	22.57	30.52	32.6	33.29	0	<30	26.62	29.7	37.59	28.42
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	43.59	36.59	44.26	33.8	42.69	42	>38	44.51	44.42	53.09	49.08

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	---	72.00	106.90	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	543.93	464.56	685.93	615.53	365.35

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	---	45.95	63.90	78.14
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	348.42	146.74	412.30	296.99

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	Meyerhof et al.	1.70
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	Meyerhof et al.	2.28

**Prova DPSH n. 9****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.91
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.17

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	(A.G.I.)	0.34
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	(A.G.I.)	0.24

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	512.74	478.58
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	2958.20	1495.15

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	Ohta & Goto (1978) Limi	95.83
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	Ohta & Goto (1978) Limi	154.72

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	F <sub>s</sub> Liquefazione
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K<sub>0</sub>=SigmaH/P<sub>0</sub>**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K <sub>0</sub>
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07		---

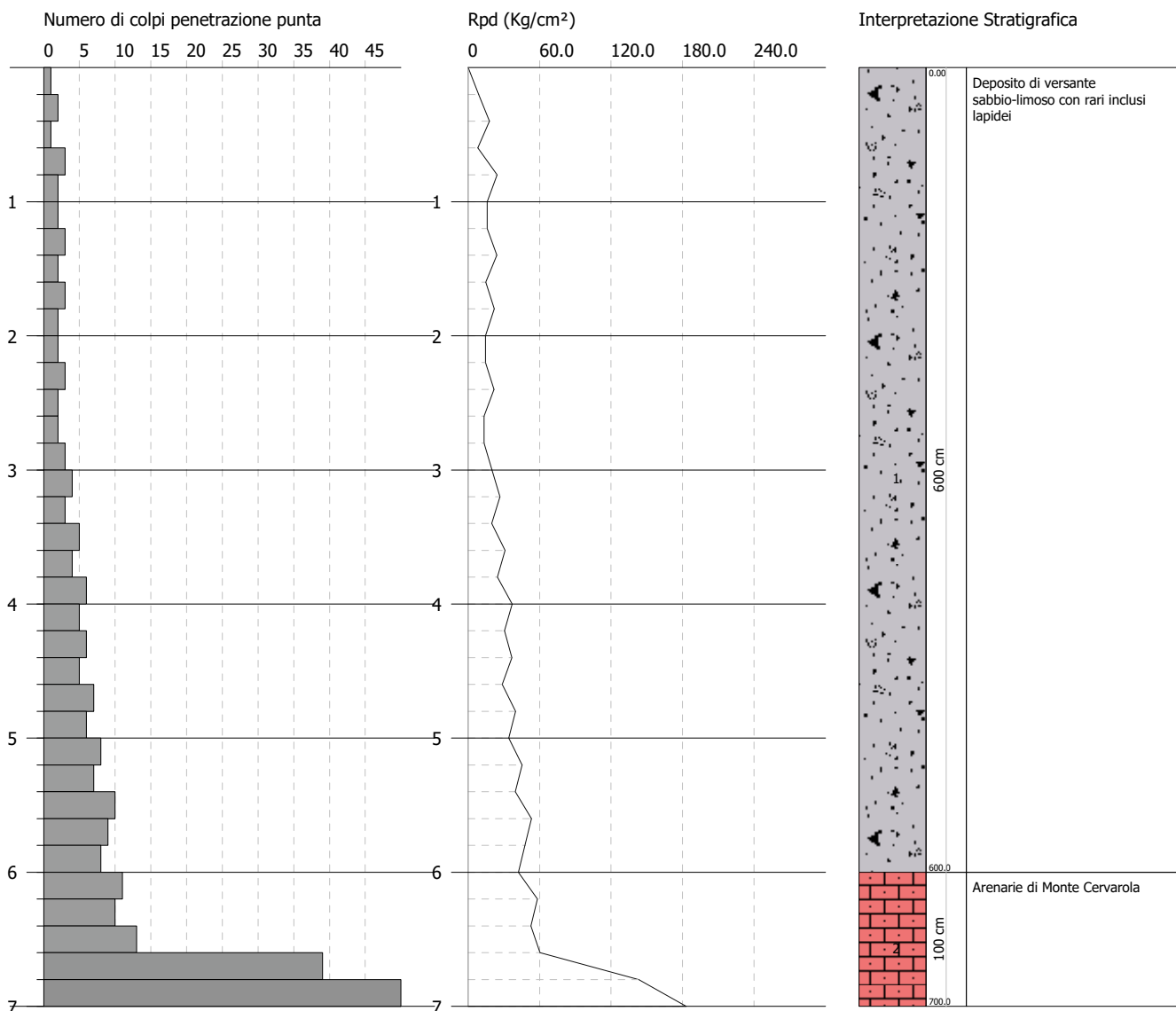
**Q<sub>c</sub> ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9	1.60	9		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	58.07	2.00	58.07		---

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 10

PROVA DPSH Nr.10



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 03/05/2022  
 Profondità prova 7.00 mt  
 Falda non rilevata  
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	1	0.855	8.98	10.51	0.45	0.53
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	1	0.847	8.17	9.64	0.41	0.48
0.80	3	0.843	24.40	28.93	1.22	1.45
1.00	2	0.840	16.20	19.29	0.81	0.96
1.20	2	0.836	16.13	19.29	0.81	0.96
1.40	3	0.833	24.10	28.93	1.20	1.45
1.60	2	0.830	14.78	17.82	0.74	0.89
1.80	3	0.826	22.09	26.73	1.10	1.34
2.00	2	0.823	14.67	17.82	0.73	0.89
2.20	2	0.820	14.62	17.82	0.73	0.89
2.40	3	0.817	21.84	26.73	1.09	1.34
2.60	2	0.814	13.49	16.56	0.67	0.83
2.80	2	0.811	13.44	16.56	0.67	0.83
3.00	3	0.809	20.09	24.85	1.00	1.24
3.20	4	0.806	26.70	33.13	1.34	1.66
3.40	3	0.803	19.96	24.85	1.00	1.24
3.60	5	0.801	30.98	38.68	1.55	1.93
3.80	4	0.798	24.70	30.94	1.24	1.55
4.00	6	0.796	36.95	46.41	1.85	2.32
4.20	5	0.794	30.70	38.68	1.53	1.93
4.40	6	0.791	36.73	46.41	1.84	2.32
4.60	5	0.789	28.64	36.28	1.43	1.81
4.80	7	0.787	39.98	50.80	2.00	2.54
5.00	6	0.785	34.18	43.54	1.71	2.18
5.20	8	0.783	45.46	58.06	2.27	2.90
5.40	7	0.781	39.68	50.80	1.98	2.54
5.60	10	0.779	53.25	68.34	2.66	3.42
5.80	9	0.777	47.81	61.51	2.39	3.08
6.00	8	0.775	42.40	54.67	2.12	2.73
6.20	11	0.774	58.16	75.18	2.91	3.76

**Prova DPSH n. 10**

6.40	10	0.772	52.76	68.34	2.64	3.42
6.60	13	0.720	60.48	83.95	3.02	4.20
6.80	39	0.569	143.24	251.86	7.16	12.59
7.00	50	0.567	183.14	322.89	9.16	16.14

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
6	4.2	32.85	Incoerente - coesivo	0	1.82	1.89	0.55	1.47	6.17	Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei
7	24.6	160.44	Incoerente - coesivo	0	2.33	2.5	1.21	1.47	36.16	Arenarie di Monte Cervarola

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.10****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	0.39	0.77	0.25	0.25	0.60	0.99	0.56	0.90	0.31	0.32	0.77
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	2.44	4.52	0.00	1.33	3.60	4.81	2.85	3.77	1.81	5.29	4.52

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	Robertson (1983)	12.34
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	Robertson (1983)	72.32

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	28.31	--	64.72	77.13
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	165.90	--	370.60	361.60

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	50.56	61.70
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	395.44	361.60

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	Meyerhof	1.82
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	Meyerhof	2.33

**Prova DPSH n. 10****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	Meyerhof	1.89
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00		0

**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	21.42	46.73	47.86	23.89
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	50.04	91.41	90.51	69.21

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japane e National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	28.76	21.76	29.73	29.26	32.16	0	<30	24.62	28.85	32.81	26.11
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	37.33	30.33	38.12	30.4	40.87	40.8	32-35	38.29	37.85	45.73	41.89

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	---	49.36	---	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	429.22	289.28	427.39	451.20	255.80

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	---	40.14	43.81	65.52
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	216.96	101.74	256.74	199.27

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

**Prova DPSH n. 10****Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	Meyerhof et al.	1.59
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	Meyerhof et al.	2.18

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.89
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.08

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	(A.G.I.)	0.34
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	(A.G.I.)	0.28

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	359.57	379.99
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	1895.17	1119.41

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	Ohta & Goto (1978) Limi	115.86
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	Ohta & Goto (1978) Limi	182.64

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16		---

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

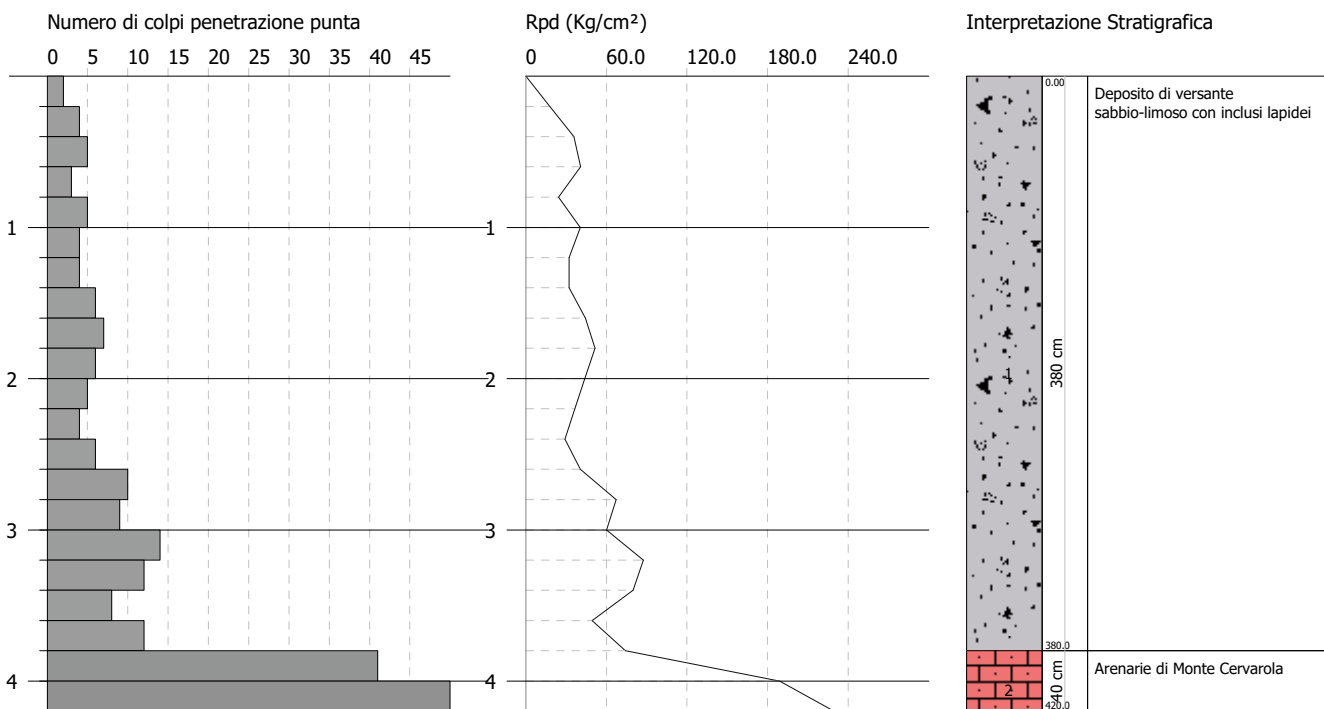
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con rari inclusi lapidei	6.17	6.00	6.17		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	36.16	7.00	36.16		---



Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 11

PROVA DPSH Nr.11



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 03/05/2022  
 Profondità prova 4.20 mt  
 Falda non rilevata  
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	4	0.851	35.76	42.03	1.79	2.10
0.60	5	0.847	40.84	48.22	2.04	2.41
0.80	3	0.843	24.40	28.93	1.22	1.45
1.00	5	0.840	40.49	48.22	2.02	2.41
1.20	4	0.836	32.26	38.57	1.61	1.93
1.40	4	0.833	32.13	38.57	1.61	1.93
1.60	6	0.830	44.35	53.47	2.22	2.67
1.80	7	0.826	51.54	62.38	2.58	3.12
2.00	6	0.823	44.01	53.47	2.20	2.67
2.20	5	0.820	36.54	44.55	1.83	2.23
2.40	4	0.817	29.13	35.64	1.46	1.78
2.60	6	0.814	40.46	49.69	2.02	2.48
2.80	10	0.811	67.20	82.82	3.36	4.14
3.00	9	0.809	60.27	74.54	3.01	3.73
3.20	14	0.756	87.65	115.94	4.38	5.80
3.40	12	0.803	79.84	99.38	3.99	4.97
3.60	8	0.801	49.56	61.88	2.48	3.09
3.80	12	0.798	74.11	92.83	3.71	4.64
4.00	41	0.596	189.03	317.16	9.45	15.86
4.20	50	0.594	229.63	386.78	11.48	19.34

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
3.8	6.63	57.48	Incoerente - coesivo	0	1.96	2.16	0.37	1.47	9.75	Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei
4.2	45.5	351.97	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.79	1.47	66.89	Arenarie di Monte Cervarola

**Prova DPSH n. 11****STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.11****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	0.66	1.22	0.50	0.39	0.96	1.72	0.86	1.18	0.49	1.21	1.22
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	4.52	8.36	0.00	2.20	6.72	10.56	4.51	7.90	3.35	11.20	8.36

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	Robertson (1983)	19.50
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	Robertson (1983)	133.78

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	44.73	--	101.24	121.88
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	306.89	--	684.03	668.90

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	91.73	97.50
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	748.84	668.90

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	Meyerhof	1.96
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	Meyerhof	2.16
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20		0

**Prova DPSH n. 11****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	32.93	63.32	65.85	32.44
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	73.01	100	100	99.04

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	29.79	22.79	30.73	30.83	33.57	0	<30	27.09	29.92	37.47	28.96
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	46.11	39.11	46.73	32.31	42.34	42	>38	46.68	47.07	52.67	51.58

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	---	78.00	115.75	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	583.78	535.12	790.00	681.67	409.45

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	---	47.49	69.22	81.49
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	401.34	164.86	474.92	336.33

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	Meyerhof et al.	1.72
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	Meyerhof et al.	2.36

**Prova DPSH n. 11****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.18

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	(A.G.I.)	0.33
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	(A.G.I.)	0.22

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	552.81	502.56
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	3378.73	1630.07

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	Ohta & Goto (1978) Limi	114.82
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	Ohta & Goto (1978) Limi	184.97

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	F <sub>s</sub> Liquefazione
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K<sub>0</sub>=SigmaH/P<sub>0</sub>**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K <sub>0</sub>
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89		---

**Q<sub>c</sub> ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di versante sabbio-limoso con inclusi lapidei	9.75	3.80	9.75		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	66.89	4.20	66.89		---

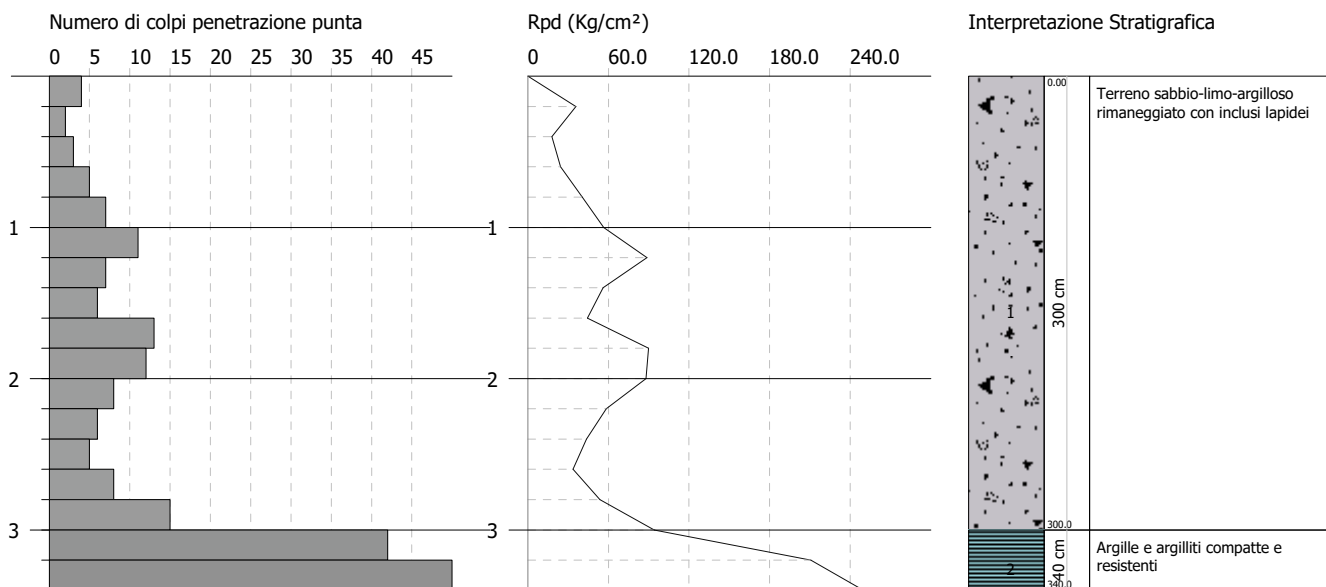
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.12  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

## MS3\_DPSH12

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 12

PROVA DPSH Nr.12



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

03/05/2022

Profondità prova

3.40 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	4	0.855	35.92	42.03	1.80	2.10
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	3	0.847	24.50	28.93	1.23	1.45
0.80	5	0.843	40.66	48.22	2.03	2.41
1.00	7	0.840	56.69	67.50	2.83	3.38
1.20	11	0.836	88.71	106.08	4.44	5.30
1.40	7	0.833	56.22	67.50	2.81	3.38
1.60	6	0.830	44.35	53.47	2.22	2.67
1.80	13	0.776	89.93	115.84	4.50	5.79
2.00	12	0.823	88.02	106.93	4.40	5.35
2.20	8	0.820	58.46	71.29	2.92	3.56
2.40	6	0.817	43.69	53.47	2.18	2.67
2.60	5	0.814	33.72	41.41	1.69	2.07
2.80	8	0.811	53.76	66.25	2.69	3.31
3.00	15	0.759	94.25	124.23	4.71	6.21
3.20	42	0.606	210.79	347.83	10.54	17.39
3.40	50	0.603	249.86	414.08	12.49	20.70

## Prova DPSH n. 12

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspst	NSPT	Descrizione
3	7.47	67.61	Incoerente - coesivo	0	1.99	2.19	0.3	1.47	10.98	Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei
3.4	46	380.95	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.65	1.47	67.62	Argille e argilliti compatte e resistenti

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.12

### TERRENI COESIVI

#### Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	0.74	1.37	0.50	0.44	1.08	2.03	0.97	1.28	0.55	1.53	1.37
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	4.56	8.45	0.00	2.22	6.79	11.43	4.54	8.01	3.38	11.47	8.45

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	Robertson (1983)	21.96
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	Robertson (1983)	135.24

#### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	50.38	--	113.78	109.80
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	310.24	--	691.47	676.20

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	105.87	109.80
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	757.23	676.20

#### Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE



**Prova DPSH n. 12****Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	Meyerhof	1.99
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	Meyerhof	2.19
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00		0
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40		0

**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	36.8	69.64	73.85	35.11
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	76.3	100	100	100

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanes e National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	30.14	23.14	31.07	31.51	34.04	37.75	<30	27.83	30.29	38.78	29.82
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	46.32	39.32	46.93	32.77	42.29	42	>38	46.85	47.29	53.33	51.77

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	236.52	87.84	130.26	262.35	129.90
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	586.96	540.96	798.62	687.15	413.10

**Prova DPSH n. 12****Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	65.88	50.02	77.96	86.97
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	405.72	166.36	480.10	339.59

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	Meyerhof et al.	1.76
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	Meyerhof et al.	2.37

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.19

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	(A.G.I.)	0.33
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	(A.G.I.)	0.22

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	618.13	540.40
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	3413.38	1640.91

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	Ohta & Goto (1978) Limi	111.98
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	Ohta & Goto (1978) Limi	177.51

**Prova DPSH n. 12****Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98		---
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62		---

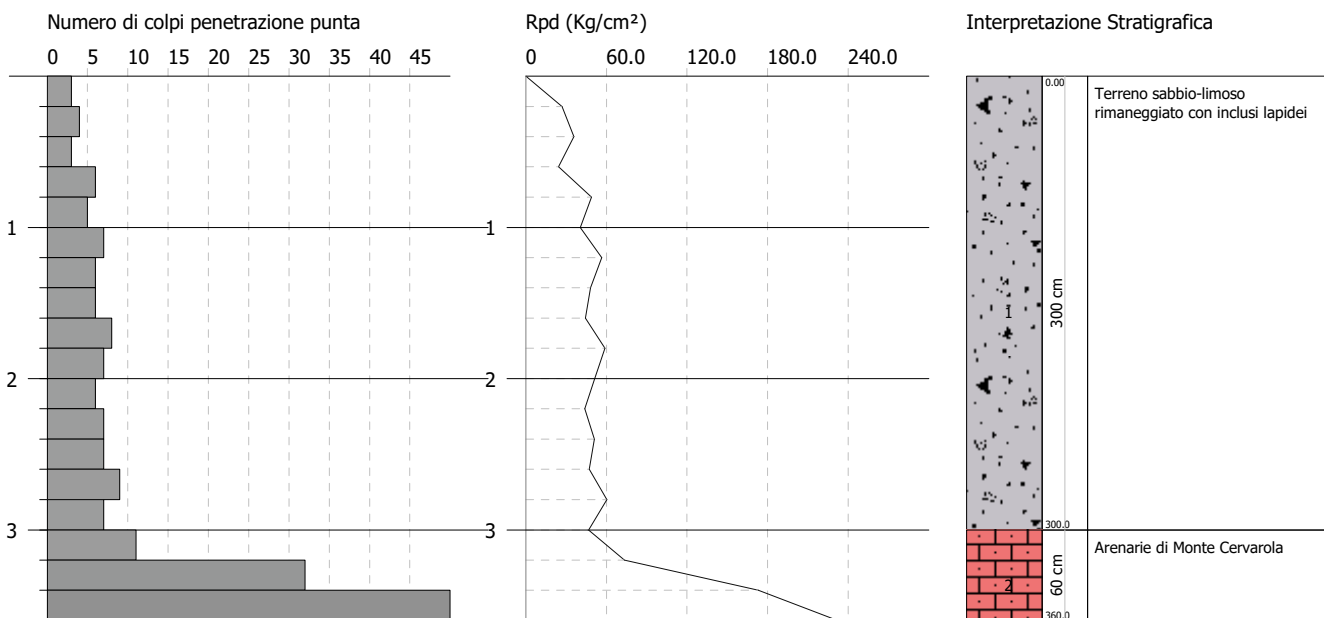
**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limo-argilloso rimaneggiato con inclusi lapidei	10.98	3.00	10.98		---
[2] - Argille e argilliti compatte e resistenti	67.62	3.40	67.62		---

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 04/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 13

PROVA DPSH Nr.13



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

04/05/2022

Profondità prova

3.60 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	3	0.855	26.94	31.52	1.35	1.58
0.40	4	0.851	35.76	42.03	1.79	2.10
0.60	3	0.847	24.50	28.93	1.23	1.45
0.80	6	0.843	48.80	57.86	2.44	2.89
1.00	5	0.840	40.49	48.22	2.02	2.41
1.20	7	0.836	56.45	67.50	2.82	3.38
1.40	6	0.833	48.19	57.86	2.41	2.89
1.60	6	0.830	44.35	53.47	2.22	2.67
1.80	8	0.826	58.91	71.29	2.95	3.56
2.00	7	0.823	51.35	62.38	2.57	3.12
2.20	6	0.820	43.85	53.47	2.19	2.67
2.40	7	0.817	50.97	62.38	2.55	3.12
2.60	7	0.814	47.20	57.97	2.36	2.90
2.80	9	0.811	60.48	74.54	3.02	3.73
3.00	7	0.809	46.88	57.97	2.34	2.90
3.20	11	0.806	73.43	91.10	3.67	4.55
3.40	32	0.653	173.16	265.01	8.66	13.25
3.60	50	0.601	232.40	386.78	11.62	19.34

**Prova DPSH n. 13**

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
3	6.07	55.16	Incoerente - coesivo	0	1.93	2.12	0.29	1.47	8.92	Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei
3.6	31	247.63	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.65	1.47	45.57	Arenarie di Monte Cervarola

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.13****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	0.60	1.12	0.50	0.36	0.87	1.66	0.79	1.11	0.45	1.18	1.12
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	3.08	5.70	0.00	1.62	4.55	7.43	3.43	4.91	2.28	7.50	5.70

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	Robertson (1983)	17.84
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	Robertson (1983)	91.14

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	40.93	--	92.77	111.50
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	209.08	--	466.58	455.70

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	82.18	89.20
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	503.66	455.70

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	Meyerhof	1.93
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	Meyerhof	2.50

**Prova DPSH n. 13****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	Meyerhof	2.12
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60		0

**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	32.6	63.05	67.41	30.56
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	64.73	100	100	76.76

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	29.55	22.55	30.5	31.24	33.25	0	<30	26.57	29.68	37	28.36
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	40.02	33.02	40.76	32.11	42.13	42	35-38	41.14	40.67	49.86	45.19

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	---	71.36	105.96	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	481.85	364.56	538.43	521.78	302.85

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	---	45.79	63.33	77.78
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	273.42	121.07	323.55	241.24

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

**Prova DPSH n. 13****Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	Meyerhof et al.	1.69
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	Meyerhof et al.	2.22

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.91
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.14

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	(A.G.I.)	0.34
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	(A.G.I.)	0.26

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	508.46	475.97
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	2355.44	1289.33

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	Ohta & Goto (1978) Limi	108.02
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	Ohta & Goto (1978) Limi	166.78

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57		---

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

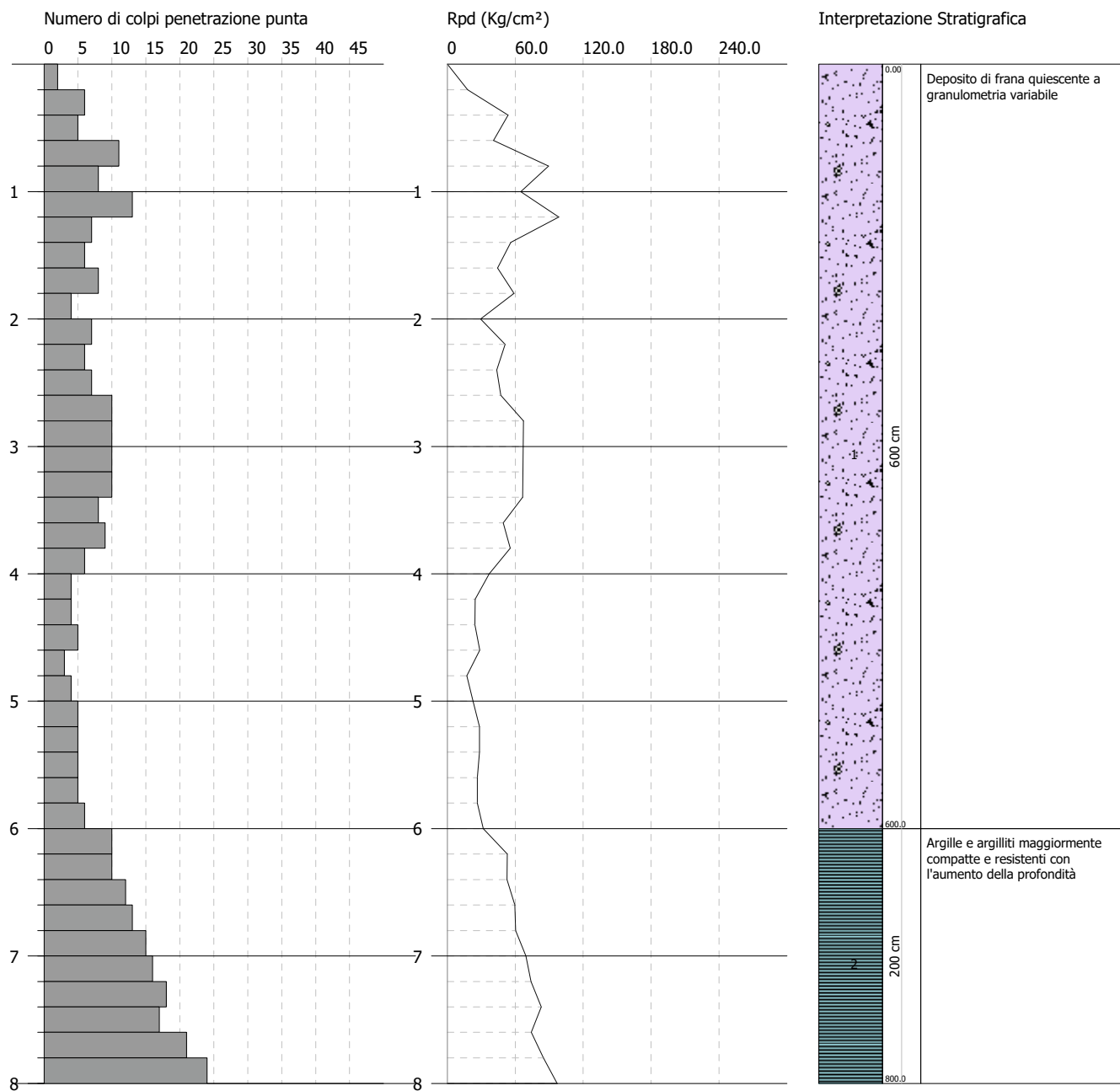
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	8.92	3.00	8.92		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	45.57	3.60	45.57		---



Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 14

PROVA DPSH Nr.14



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

03/05/2022

Profondità prova

8.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	6	0.851	53.64	63.04	2.68	3.15
0.60	5	0.847	40.84	48.22	2.04	2.41
0.80	11	0.843	89.46	106.08	4.47	5.30
1.00	8	0.840	64.78	77.15	3.24	3.86
1.20	13	0.786	98.57	125.36	4.93	6.27
1.40	7	0.833	56.22	67.50	2.81	3.38
1.60	6	0.830	44.35	53.47	2.22	2.67
1.80	8	0.826	58.91	71.29	2.95	3.56
2.00	4	0.823	29.34	35.64	1.47	1.78
2.20	7	0.820	51.16	62.38	2.56	3.12
2.40	6	0.817	43.69	53.47	2.18	2.67
2.60	7	0.814	47.20	57.97	2.36	2.90
2.80	10	0.811	67.20	82.82	3.36	4.14
3.00	10	0.809	66.97	82.82	3.35	4.14
3.20	10	0.806	66.75	82.82	3.34	4.14
3.40	10	0.803	66.54	82.82	3.33	4.14
3.60	8	0.801	49.56	61.88	2.48	3.09
3.80	9	0.798	55.59	69.62	2.78	3.48
4.00	6	0.796	36.95	46.41	1.85	2.32
4.20	4	0.794	24.56	30.94	1.23	1.55
4.40	4	0.791	24.49	30.94	1.22	1.55
4.60	5	0.789	28.64	36.28	1.43	1.81
4.80	3	0.787	17.14	21.77	0.86	1.09
5.00	4	0.785	22.79	29.03	1.14	1.45
5.20	5	0.783	28.41	36.28	1.42	1.81
5.40	5	0.781	28.34	36.28	1.42	1.81
5.60	5	0.779	26.62	34.17	1.33	1.71
5.80	5	0.777	26.56	34.17	1.33	1.71
6.00	6	0.775	31.80	41.00	1.59	2.05
6.20	10	0.774	52.88	68.34	2.64	3.42

**Prova DPSH n. 14**

6.40	10	0.772	52.76	68.34	2.64	3.42
6.60	12	0.770	59.70	77.49	2.98	3.87
6.80	13	0.719	60.34	83.95	3.02	4.20
7.00	15	0.717	69.47	96.87	3.47	4.84
7.20	16	0.716	73.94	103.33	3.70	5.17
7.40	18	0.714	83.01	116.24	4.15	5.81
7.60	17	0.713	74.16	104.05	3.71	5.20
7.80	21	0.661	85.00	128.54	4.25	6.43
8.00	24	0.660	96.94	146.90	4.85	7.35

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
6	6.63	56.09	Incoerente - coesivo	0	1.96	2.16	0.59	1.47	9.75	Deposito di frana quiescente a granulometria variabile
8	15.6	99.41	Incoerente - coesivo	0	2.11	2.17	1.39	1.47	22.93	Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.14****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	0.66	1.22	0.50	0.39	0.96	1.68	0.86	1.18	0.49	0.90	1.22
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	1.55	2.87	1.00	0.88	2.27	2.98	1.92	2.36	1.15	2.89	2.87

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	Robertson (1983)	19.50
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	Robertson (1983)	45.86

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	44.73	--	101.24	121.88
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	105.20	--	235.66	229.30

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	91.73	97.50
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	243.30	229.30

## Prova DPSH n. 14

### Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

### Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	Meyerhof	1.96
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	Meyerhof	2.11

### Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	Meyerhof	2.16
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	Meyerhof	2.17

### Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00		0
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00		0

## TERRENI INCOERENTI

### Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultz & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	29.5	57.78	58.42	32.44
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	37.5	69.61	70.22	55.33

### Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	29.79	22.79	30.73	29.84	33.57	0	<30	27.09	29.92	36.65	28.96
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	33.55	26.55	34.42	29.36	37.91	37.75	30-32	33.55	33.88	41.08	36.41

**Prova DPSH n. 14****Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	---	78.00	115.75	---	---
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	341.80	183.44	271.27	351.98	189.65

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	---	47.49	69.22	81.49
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	137.58	74.56	162.80	140.27

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	Meyerhof et al.	1.72
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	Meyerhof et al.	2.05

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.00

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	(A.G.I.)	0.33
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	(A.G.I.)	0.31

**Prova DPSH n. 14****Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	552.81	502.56
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	1235.07	847.46

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	Ohta & Goto (1978) Limi	125.4
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	Ohta & Goto (1978) Limi	171.23

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75		---
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93		---

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Deposito di frana quiescente a granulometria variabile	9.75	6.00	9.75		---
[2] - Argille e argilliti maggiormente compatte e resistenti con l'aumento della profondità	22.93	8.00	22.93		---

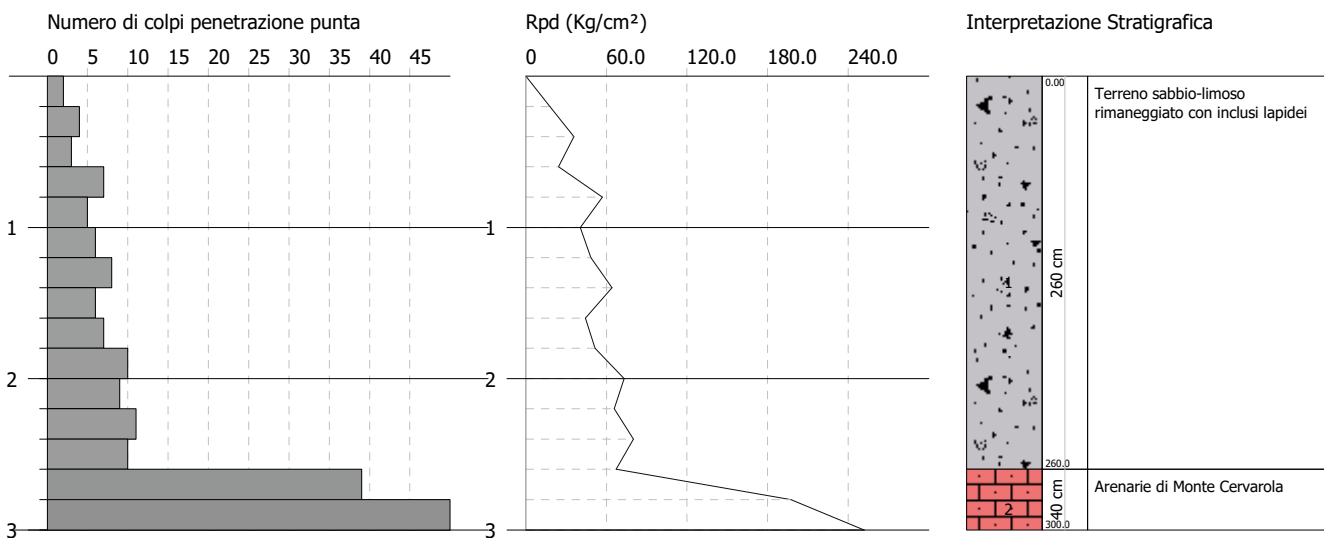
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.15  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

## MS3\_DPSH15

Committente: Comune di Montecreto (MO)  
 Descrizione: Microzonazione Sismica di III° livello  
 Località: Montecreto (Mo)

Data: 03/05/2022

Scala 1:50



Prova DPSH n. 15

PROVA DPSH Nr.15



Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

03/05/2022

Profondità prova

3.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	4	0.851	35.76	42.03	1.79	2.10
0.60	3	0.847	24.50	28.93	1.23	1.45
0.80	7	0.843	56.93	67.50	2.85	3.38
1.00	5	0.840	40.49	48.22	2.02	2.41
1.20	6	0.836	48.39	57.86	2.42	2.89
1.40	8	0.833	64.25	77.15	3.21	3.86
1.60	6	0.830	44.35	53.47	2.22	2.67
1.80	7	0.826	51.54	62.38	2.58	3.12
2.00	10	0.823	73.35	89.11	3.67	4.46
2.20	9	0.820	65.77	80.20	3.29	4.01
2.40	11	0.817	80.10	98.02	4.00	4.90
2.60	10	0.814	67.43	82.82	3.37	4.14
2.80	39	0.611	197.48	322.99	9.87	16.15
3.00	50	0.609	252.04	414.08	12.60	20.70

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
2.6	6.77	62.21	Incoerente - coesivo	0	1.97	2.17	0.26	1.47	9.95	Terreno sabbioso rimaneggiato con inclusi lapidei
3	44.5	368.53	Incoerente - coesivo	0	2.5	2.5	0.56	1.47	65.42	Arenarie di Monte Cervarola



**Prova DPSH n. 15****STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.15****TERRENI COESIVI****Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	0.67	1.24	0.50	0.40	0.98	1.87	0.88	1.20	0.50	1.41	1.24
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	4.42	8.18	0.00	2.16	6.57	11.06	4.45	7.68	3.27	11.15	8.18

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	Robertson (1983)	19.90
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	Robertson (1983)	130.84

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	45.65	--	103.28	124.38
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	300.15	--	669.04	654.20

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	94.03	99.50
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	731.93	654.20

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	Meyerhof	1.97
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	Meyerhof	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	Meyerhof	2.17
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	Meyerhof	2.50

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbio-limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60		0
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00		0

**Prova DPSH n. 15****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	35.52	67.75	73.34	32.88
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	77.15	100	100	96.91

**Angolo di resistenza al taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	29.84	22.84	30.79	31.68	33.65	0	<30	27.22	29.99	38.08	29.11
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	45.69	38.69	46.32	33.02	42.44	42	>38	46.33	46.63	53.36	51.17

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	---	79.60	118.11	---	---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	577.33	523.36	772.66	670.65	402.10

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	---	47.90	70.64	82.38
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	392.52	161.84	464.48	329.77

**Classificazione AGI**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	Meyerhof et al.	1.73
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	Meyerhof et al.	2.34

**Prova DPSH n. 15****Peso unità di volume saturo**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.18

**Modulo di Poisson**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	(A.G.I.)	0.33
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	(A.G.I.)	0.22

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	563.47	508.84
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	3308.88	1608.09

**Velocità onde di taglio**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	Ohta & Goto (1978) Limi	107.09
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	Ohta & Goto (1978) Limi	172

**Liquefazione**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	F <sub>s</sub> Liquefazione
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42	Seed e Idriss (1971)	--

**Coefficiente spinta a Riposo K<sub>0</sub>=SigmaH/P<sub>0</sub>**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K <sub>0</sub>
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42		---

**Q<sub>c</sub> ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Terreno sabbioso limoso rimaneggiato con inclusi lapidei	9.95	2.60	9.95		---
[2] - Arenarie di Monte Cervarola	65.42	3.00	65.42		---