

Piano Strutturale R3 all INDAGINI SISMICHE MS1 e MS2



progetto:

Roberto Vezzosi (capogruppo)

Stefania Rizzotti, Idp studio

Massimiliano Rossi, Fabio Poggi, Davide Giovannuzzi, Mirko Frascioni, Laura Galmacci, ProGeo Engineering s.r.l.

Luca Moretti, Lorenzo Lari, Cooperativa Civile STP Soc. Coop

Leonardo Lombardi, Michele Giunti e Cristina Castelli, NEMO Nature and Environment Management Operators s.r.l.

Bianca Borri

Martina Romeo

Valentina Vettori

Andrea Debernardi con Chiara Taiariol e Lorena Mastropasqua, META s.r.l., per gli aspetti della mobilità

Maria Rita Cecchini per la Valutazione Ambientale Strategica

luglio 2023

Sindaco e Assessore all'Urbanistica: Alessandro Donati

Garante dell'informazione e della partecipazione: Francesco Manganelli

Responsabile del procedimento: Rita Lucci

Comune di Colle di Val d'Elsa

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

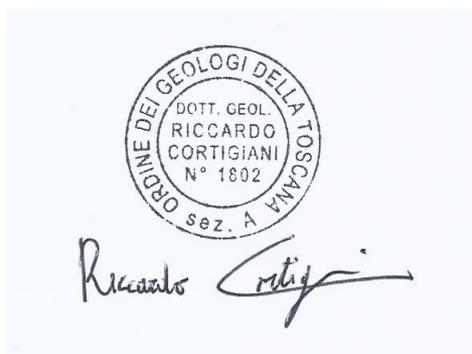
di Damiano Guarguaglini & C.

RELAZIONE TECNICA

SULLE INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE (ONDE OP E SH), MASW, ESAC E HVSR

PER LO STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO

DEL COMUNE DI COLLE DI VAL D'ELSA (SI)



Job n° 830

VIALE G. MARCONI, 106 - 53036 POGGIBONSI (SI) - Tel. 0577 935891 Fax 0577 989279

e-mail: info@geologicatoscana.eu - www.geologicatoscana.eu

§ 1) INTRODUZIONE

1.1) Premessa

Il presente documento riferisce sulle prove geofisiche, di tipo sismico attivo e passivo, per lo studio MOPS condotto in corrispondenza delle aree definite in fase preliminare tra Servizio Urbanistica del Comune di Colle di Val d'Elsa, Servizio di Prevenzione Sismica della Regione Toscana e studio ProGeo Engineering corrispondenti ad una integrazione adeguata delle aree dei centri abitati.

Lo studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1 rappresenta un livello propedeutico a successivi studi di MS (livello 2 e 3) e consiste in una raccolta organica e ragionata dei dati di natura geologica, geofisica e geotecnica preesistenti e/o acquisite al fine di suddividere il territorio comunale in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico.

Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), 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.

1.2) Contesto

Le indagini geofisiche integrate, sono state eseguite all'interno del territorio del Comune di Colle di Val d'Elsa come concordato con lo Studio Progeo.

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

1.3) Scopo delle indagini

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

- *Sismica a rifrazione con onde P ed onde SH, con restituzione secondo tecniche di analisi a rifrazione classica e tomografica, delle velocità V_p e V_s nel sottosuolo;*

- *Prove MASW (Multistation 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 14/01/2008";*
- *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 microtremiti (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.*

1.4) Scelta delle zone oggetto delle indagini

Le indagini sono state effettuate nel comprensorio del Comune di Colle di Val d'Elsa e in particolare sono state suddivise come segue:

- *Sismica a rifrazione con onde P ed onde SH:*

SR_1 in Loc. Quartaia;

SR_2 in Loc. Zona Industriale Belvedere;

- *MASW + ESAC:*

MASW- ESAC 1 in Loc. Campiglia;

MASW- ESAC 2 in Loc. Le Grazie;

MASW- ESAC 3 in Loc. Gracciano;

MASW- ESAC 4 in Loc. La Badia.

- *HVSr:*

ubicati in maniera omogenea e ragionata sui centri abitati del Comune (vedi carta delle indagini)

1.5) 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 sismica integrata, a supporto della caratterizzazione sismica del sottosuolo relativamente alle diverse aree di indagine.

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

Il documento è poi completato con un allegato contenente: - ALLEGATI GRAFICI, in cui sono riportati in dettaglio i dati acquisiti, la loro elaborazione ed i risultati ottenuti.

§ 2) CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Ai fini di una completa caratterizzazione sismica 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. Sismica a rifrazione e tomografia sismica con restituzione di sismostrati secondo metodi classici di elaborazione a rifrazione, Plus-Minus, Wavefront e CMP “Intercept Time Refraction”, e profilo tomografico 2D delle onde di taglio SH;
2. 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;
3. 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;

4. Acquisizione ed analisi dei microtremori, 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 2008, e determinare l'eventuale comportamento amplificativo del terreno.

2.1) 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.

2.2) 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 alloggiano 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 incompressibile, 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.

2.2.1 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 e 24 geofoni a 10 Hz ad asse orizzontale per le acquisizioni in onde SH.

I geofoni verticali e orizzontali 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, due esterne sinistre, cinque centrali e due esterne destre così come previsto dalle linee guida VEL della Regione Toscana.

2.3) 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 (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle V_s .

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 Vs.

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;

2.3.1 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.

2.4) 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 Δr .

2.4.1 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.

2.5) 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.

2.5.1 Strumentazione per microtremori

I dati sono stati acquisiti tramite un tromografo a 4,5 Hz scegliendo 35 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.

§ 3) ELABORAZIONE DATI E RISULTATI

3.1) Elaborazione dei dati sismici con metodo a rifrazione

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 ed SH per ciascuno dei 9 scoppi.

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

Lanciato il programma Plotrefa_ee 2.73 della OYO Corporation, abbiamo inserito i dati topografici del profilo investigato e dopo la scelta del tipo di interpretazione da utilizzare (metodo G.R.M. – Time Term) sono state scelte le porzioni di traveltimes a eguale velocità.

Infine il software visualizza l'ipotetica sezione invertita in base alle scelte sopra effettuate.

3.2) 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 ed SH per ciascuno dei 9 scoppi.

I dati relativi ai tempi dei primi arrivi delle onde P ed SH a ciascun geofono e le relative distanze dei geofoni dai punti di scoppio sono poi stati utilizzati per tracciare le traveltimes 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.

3.3) Elaborazione dei dati sismici MASW

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

E' stata quindi caricata la registrazione e verificato lo spettro di velocità.

Abbiamo quindi generato curve di dispersione artificiali e il Full Velocity Spectrum da un modello sismostratigrafico immesso manualmente e progressivamente migliorato per far coincidere le curve di dispersione e l'FVS, per i vari modi con lo spettro di velocità risultato dall'analisi.

E' 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.

3.4) 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.

3.5) 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	Numero	fo	Ao	Classe
HVSR1	1	2.2	4.8	A1
HVSR2	2	2.9	2.0	A1
HVSR3	3	1.5	2.1	B1
HVSR4	4	1.1	3.7	A1
HVSR5	5	1.3	3.2	A1
HVSR6	6	9.2	4.1	A1
HVSR7	7	3.1	2.3	B1
HVSR8	8	0.5	2.0	A1
HVSR9	9	0.5	2.8	A1
HVSR10	10	1.3	2.3	A1
HVSR11	11	3.8	2.9	A1
HVSR12	12	3.5	2.8	A1
HVSR13	13	3.1	2.3	A1
HVSR14	14	3.8	3.8	A1
HVSR15	15	nn	nn	A2
HVSR16	16	nn	nn	A2
HVSR17	17	2.1	6.9	A1
HVSR18	18	nn	nn	A2
HVSR19	19	nn	nn	A2
HVSR20	20	nn	nn	A2
HVSR21	21	3.2	3.3	A1
HVSR22	22	nn	nn	A2
HVSR23	23	4.3	4.0	A1
HVSR24	24	11.6	2.5	A1
HVSR25	25	nn	nn	A2
HVSR26	26	nn	nn	A2
HVSR27	27	nn	nn	A2
HVSR28	28	3.2	2.8	B1
HVSR29	29	nn	nn	A2
HVSR30	30	4.8	2.6	A1
HVSR31	31	4.3	2.3	A1
HVSR32	32	1.2	5.1	B1
HVSR33	33	1.5	2.1	A1
HVSR34	34	nn	nn	A2
HVSR35	35	1.7	2.9	A1

ALLEGATO 1

REPORT DELLE MIRURE HVSR

HVSR1

DATE 14.09.2018	HOUR 18.43	PLACE Zona Industriale Belvedere Colle di Val d'Elsa
OPERATOR Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #
WGS84 - UTM33N LATITUDE 4808108	WGS84 - UTM33N LONGITUDE 1675401	ALTITUDE 233 m slm
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR1.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): 25 Remarks _____	
GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> earth (<input checked="" 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 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...) (description, height, distance)	
cars	<input checked="" type="checkbox"/> none	
trucks	<input checked="" type="checkbox"/> few	
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/> moderate	
other	<input checked="" type="checkbox"/> many	
	<input type="checkbox"/> very dense	
		distance
OBSERVATIONS		
FREQUENCY:		Hz
(if computed in the field)		

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR1**

Peak frequency (Hz): 2.2 (± 3.9)
 Peak HVSR value: 4.8 (± 1.0)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $2.158 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $2202 > 200$ (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 0.6Hz (OK)
- #2. $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid AH/V(f^+) < A_0/2]$: yes, at frequency 3.4Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $4.8 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)]$: $3.870 > 0.108$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.974 < 1.58$ (OK)

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz

step#2 - H/V computation
 (both Rad. & Tr.
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output

step#3a (optional) - directivity analysis
 max freq: 32 Hz

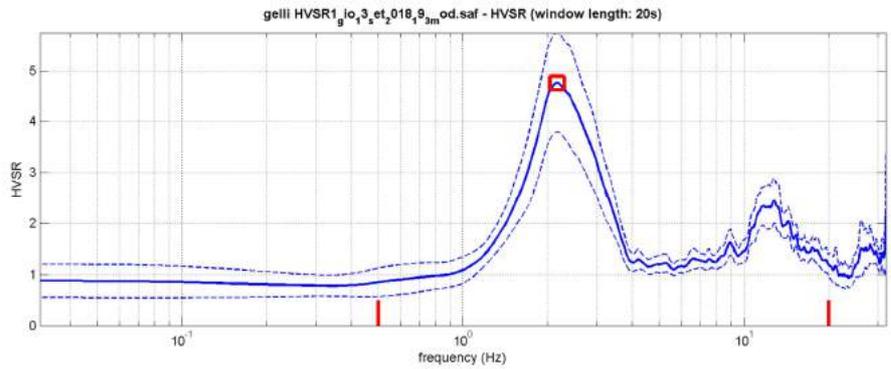
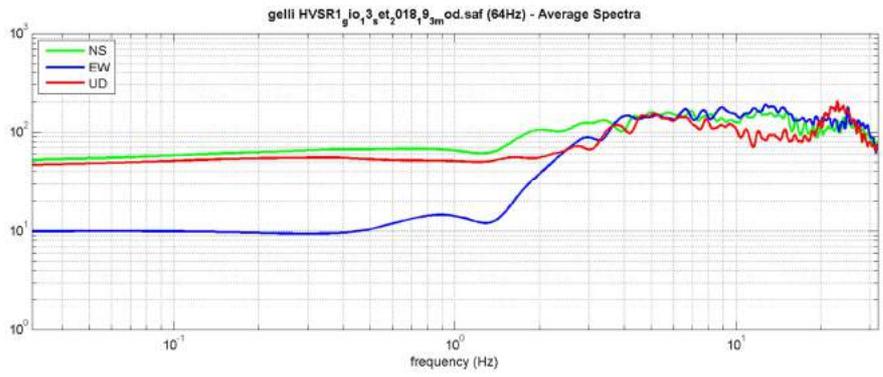
step#3b (optional) - directivity over time
 time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz

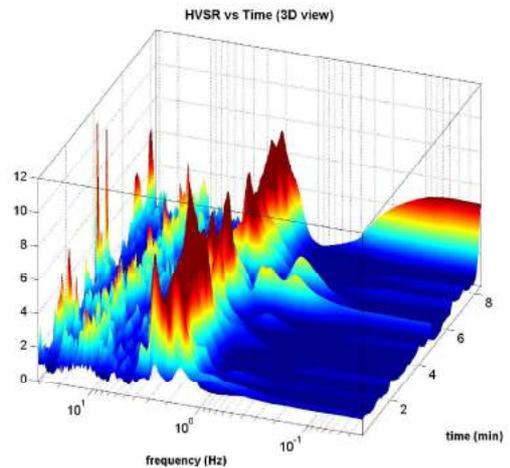
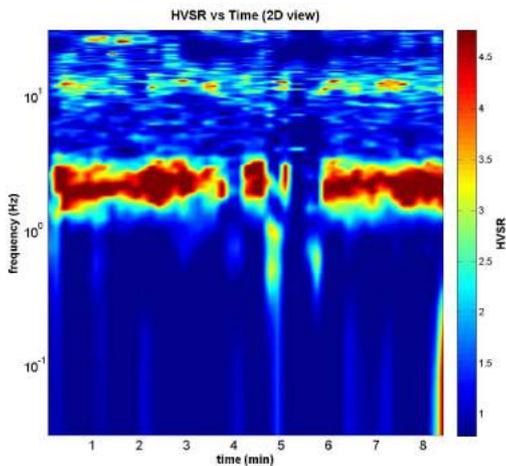
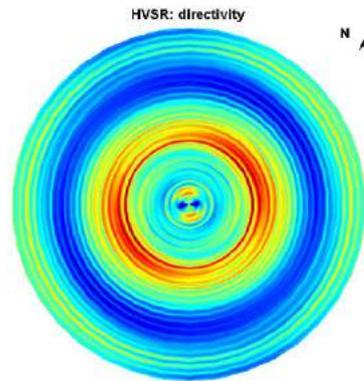
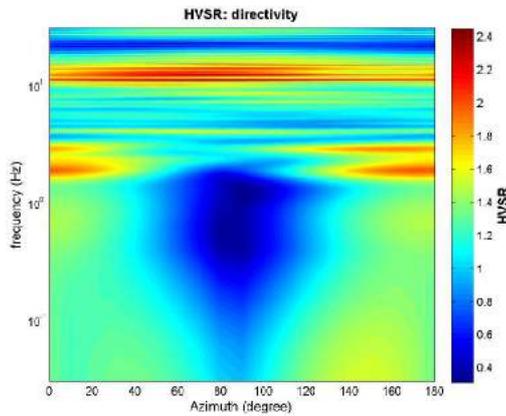
save - option#2: picking H/V curve

quick analysis (f=Vs/|R|)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock): 180
 depth of the bedrock (m): 20
 Vs of the bedrock: 1000

www.winmasw.com



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



HVSR2

DATE	03.10.2018	HOOR	11.28	PLACE	Scarna Colle di Val d'Elsa			
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #					
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4806933	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1675092	ALTITUDE	222 m slm			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz							
STATION #	SENSOR #		DISK #					
FILE NAME	HVSR2.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 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____	
cars	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)	
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		(description, height, distance) Buildings	
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
other	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
OBSERVATIONS							FREQUENCY: (if computed in the field)	Hz

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR2**Peak frequency (Hz): 2.9 (± 5.5)Peak HVSR value: 2.0 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 2.878 > 0.5 (OK)#2. [$n_c > 200$]: 6734 > 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, at frequency 0.8Hz (OK)#2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 4.5Hz (OK)#3. [$A_0 > 2$]: 2.0 < 2 (NO)#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)#5. [$\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)$]: 5.463 > 0.144 (NO)#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.298 < 1.58 (OK)

show data reset show location

step1a (optional) - declimate
 64Hz new frequency resample

step2 - H/V computation
 remove events both Rad. & Tr. clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

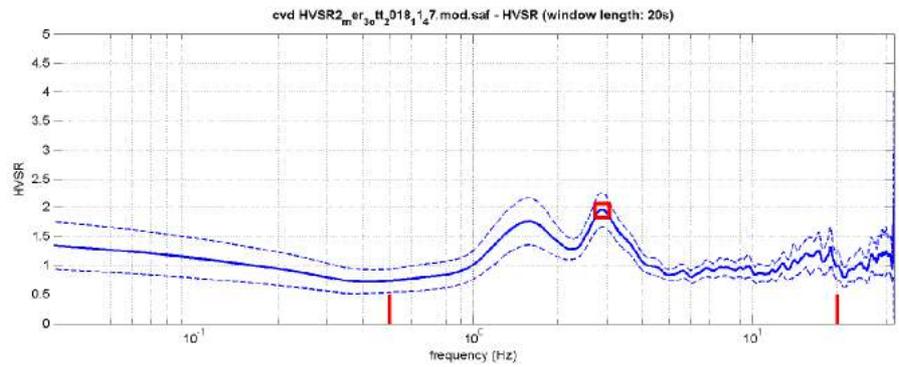
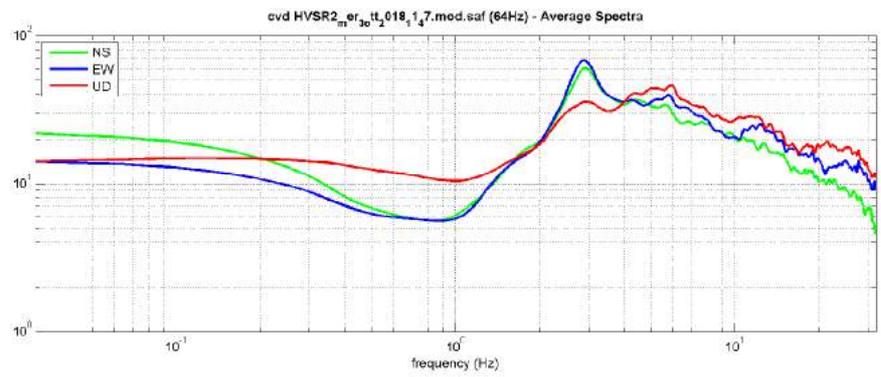
step3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step: 60 s

save - option1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz

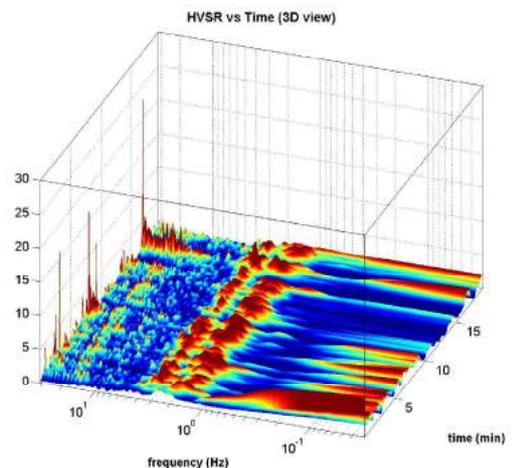
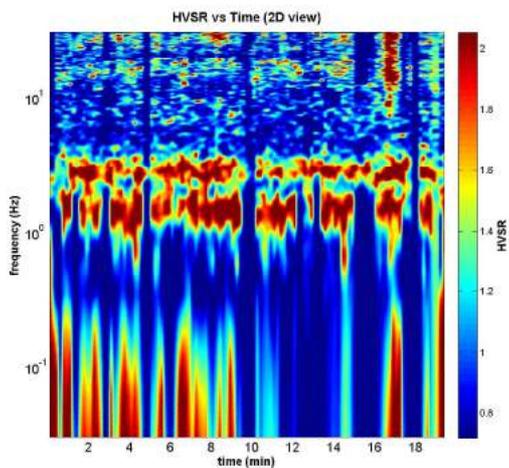
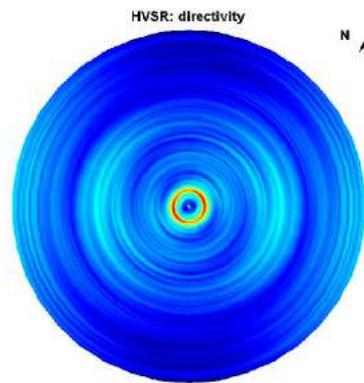
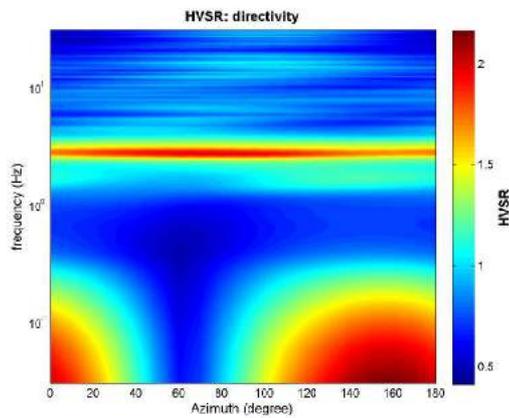
save - option2: picking H/V curve

quick analysis (F-Vs/H):
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock

www.wimmasw.com



To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMSESAC data), save the HV' curve, go to the 'Velocity Spectrums, Modeling & Picking' pane and upload the saved HV' curve



HVSR3

DATE	21.09.2018	HOUR	15.45	PLACE	Ponelle - Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4807409	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1673871	ALTITUDE	195 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR3.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):	33	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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
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"/>					Trees
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO B1**HVSR3**Peak frequency (Hz): 1.5 (± 6.3)Peak HVSR value: 2.1 (± 0.3)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 1.470 > 0.5 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 3323 > 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 0.5Hz (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. [$A_0 > 2$]: 2.1 > 2 (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 6.295 > 0.147 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.292 < 1.78 (OK)

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz

step#2 - HV computation
 (both Rad. & Tr.
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output

step#3a (optional) - directivity analysis
 max freq: 32 Hz

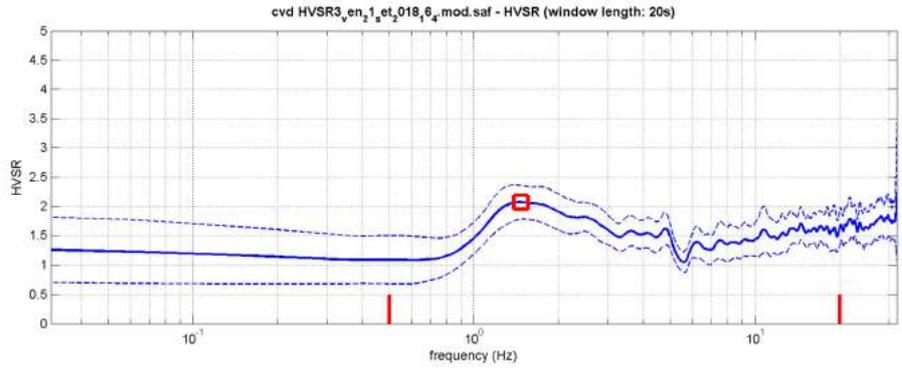
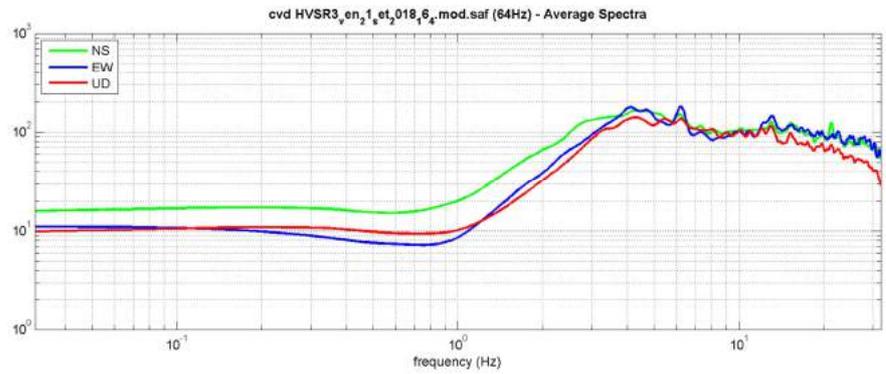
step#3b (optional) - directivity over time
 time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz

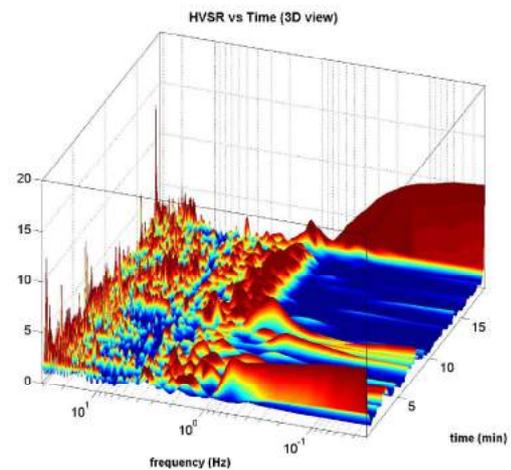
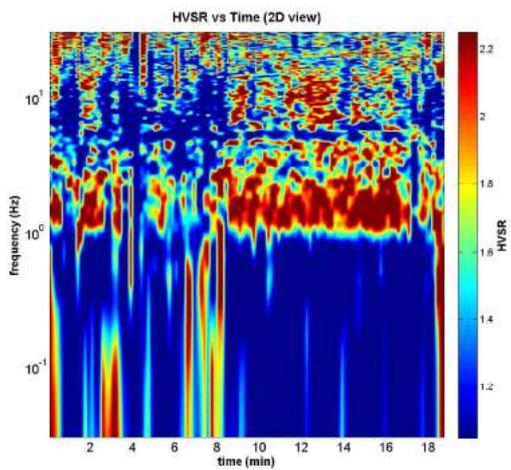
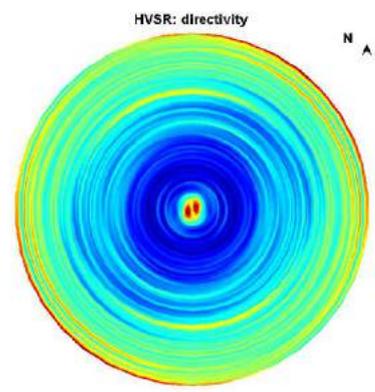
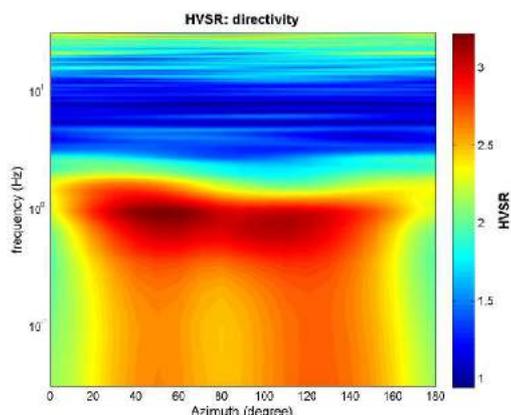
save - option#2: picking HV curve

quick analysis (f=Vs/H)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock

www.winmasw.com



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



HVSR4

DATE	02.10.2018	HOOR	10.25	PLACE	Le Grazie Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4809581	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1669884	ALTITUDE	241 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR4.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):	19	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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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"/>					<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, Trees
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR4**

Peak frequency (Hz): 1.1 (± 3.6)
 Peak HVSR value: 3.7 (± 0.9)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $1.126 > 0.5$ (OK)
- #2. [$nc > 200$]: $2658 > 200$ (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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.8Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $3.7 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]: $3.565 > 0.113$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.911 < 1.78$ (OK)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **reexample**

step#2 - HV computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

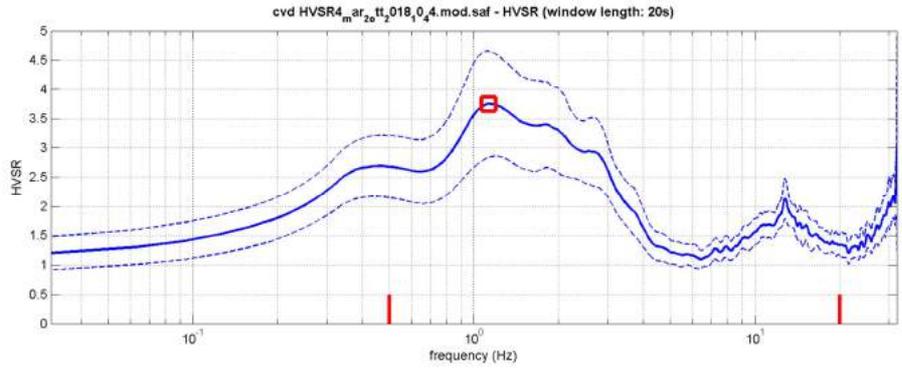
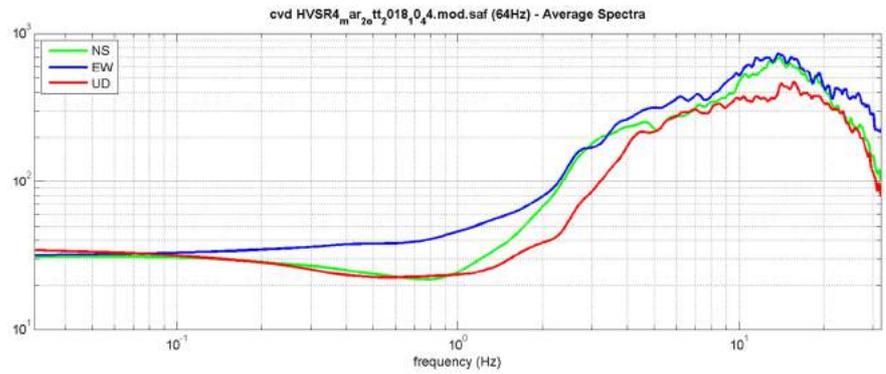
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

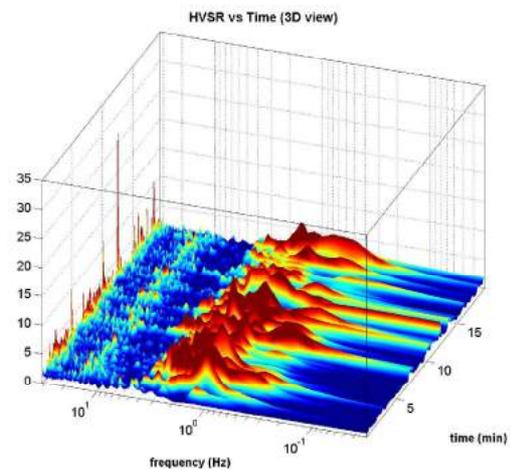
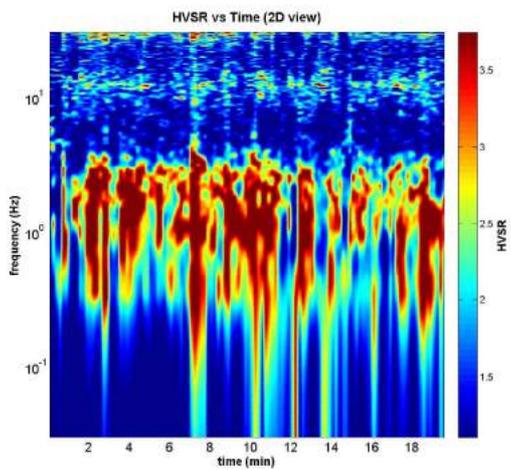
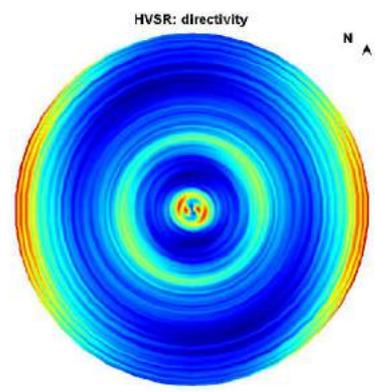
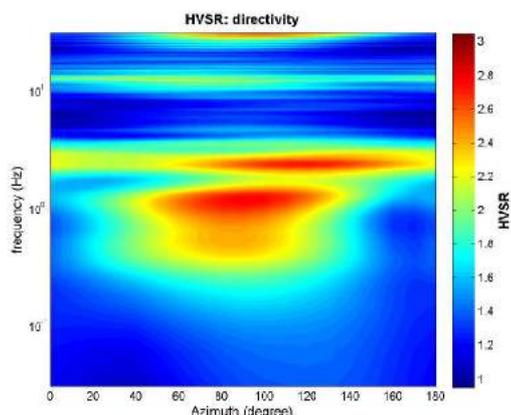
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
clean **compute**

www.winmasw.com



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



HVSR5

DATE	02.10.2018	HOUR	11.45	PLACE	Campiglia Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4809114	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1668281	ALTITUDE	246m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR5.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 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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							Buildings
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR5**Peak frequency (Hz): 1.3 (± 4.4)Peak HVSR value: 3.2 (± 0.8)

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

- #1. $[f_0 > 10/L_w]$: $1.283 > 0.5$ (OK)
- #2. $[n_c > 200]$: $3027 > 200$ (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 0.7Hz (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. $[A_0 > 2]$: $3.2 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (NO)
- #5. $[\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)]$: $4.407 > 0.128$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.840 < 1.78$ (OK)

show data reset show location

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

step#2 - HV computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output corrugate

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

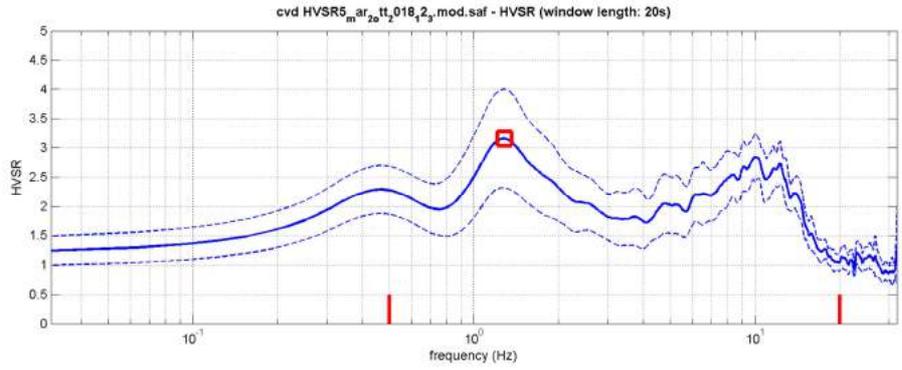
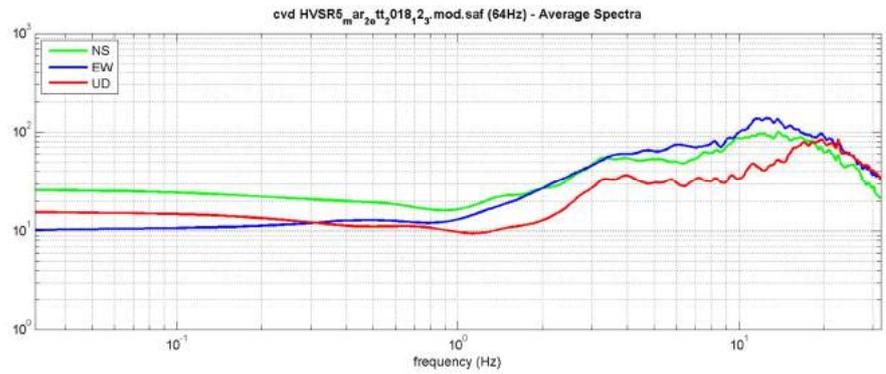
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

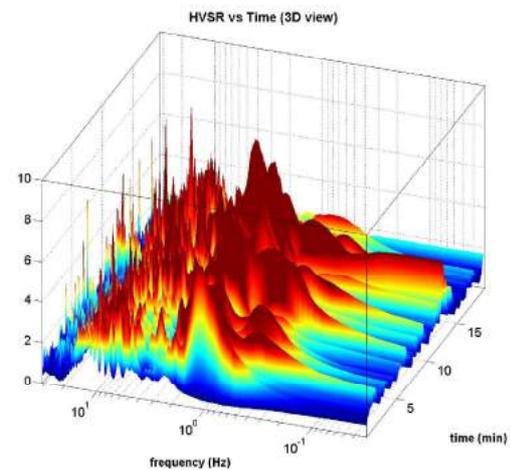
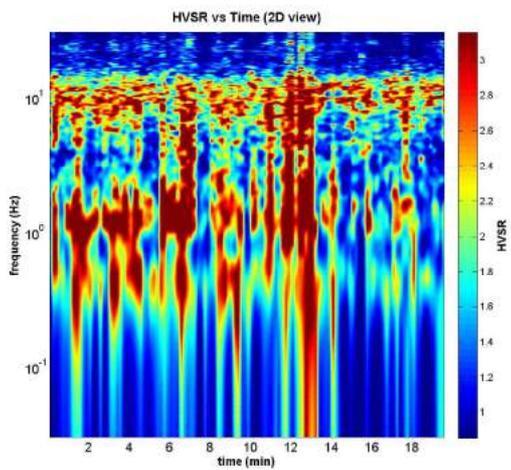
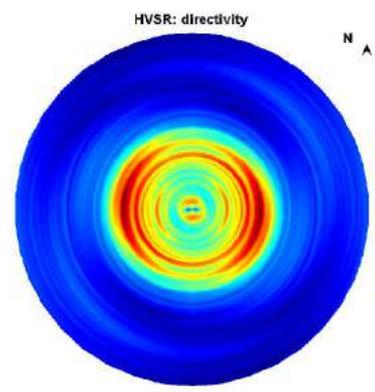
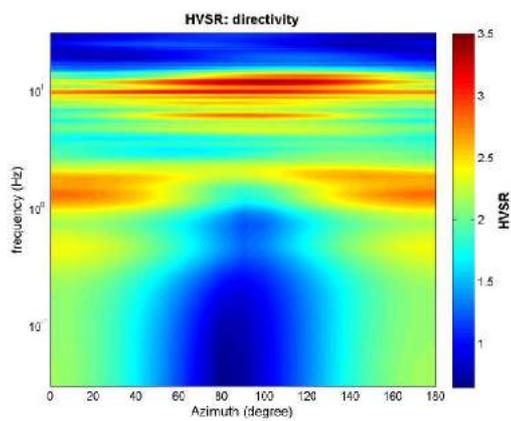
save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
 clean compute

www.winmasw.com



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



HVSR6

DATE	22.11.2018	HOUR		PLACE	Quartaia Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4805922	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1668993	ALTITUDE	252 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #			SENSOR #		DISK #		
FILE NAME	HVSR6.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):		10	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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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"/>				<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)
other	<input checked="" type="checkbox"/>						Buildings
OBSERVATIONS						FREQUENCY: (if computed in the field)	Hz

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR6**

Peak frequency (Hz): 9.2 (±2.6)
 Peak HVSR value: 4.1 (±0.8)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $9.165 > 0.5$ (OK)
- #2. [$nc > 200$]: $21630 > 200$ (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, at frequency 2.3Hz (OK)
- #2. [exists f^+ in the range $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 14.0Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $4.1 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \text{ \& } \sigma_A(f)] = f_0 \text{ \& } 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{f}} < \epsilon(f_0)$]: $2.618 > 0.458$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.775 < 1.58$ (OK)

step#1 (optional) - decimate
 new frequency

step#2 - HV computation
 [both rec. & 7.]

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

step#3 - directivity analysis
 frequencies to highlight: Hz

3D motion
 save video

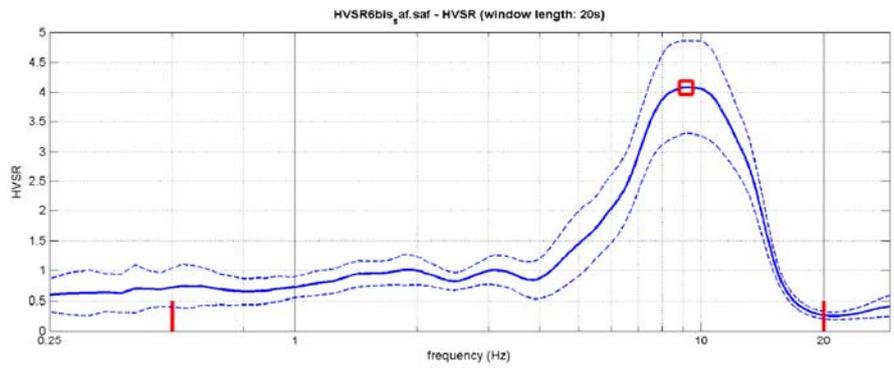
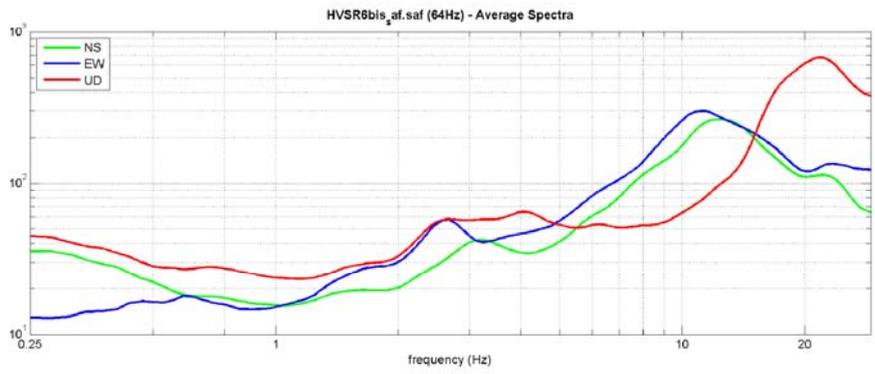
save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from to Hz

save - option#2: picking HV curve

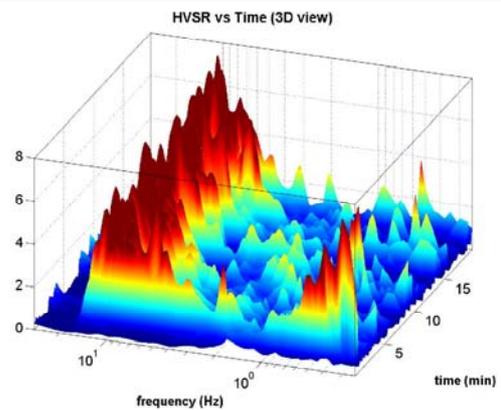
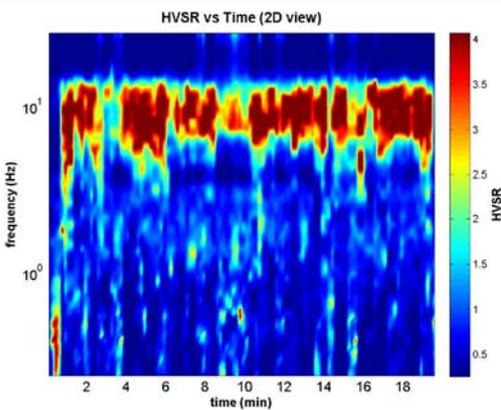
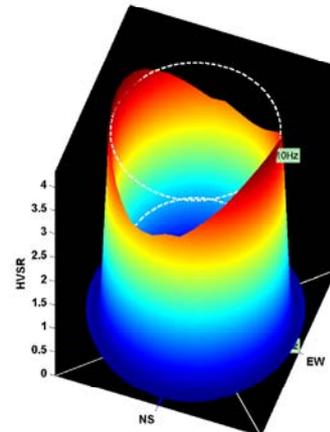
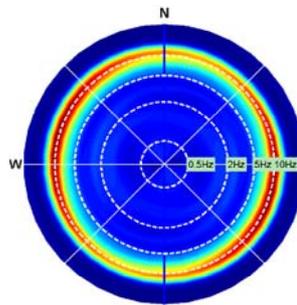
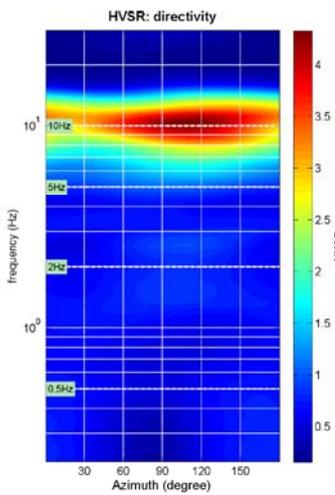
quick analysis (f=Vs/40)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m)
 Vs of the bedrock

highlight a frequency
 Hz

directivity over time
 time step: s



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



HVSR7

DATE	21.11.2018	HOUR		PLACE	Fonterna Colle di Val d'Elsa					
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #							
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4807034	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1669188	ALTITUDE	240 m slm					
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz							
STATION #			SENSOR #		DISK #					
FILE NAME	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): 10 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 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: non rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO B1**HVSR7**

Peak frequency (Hz): 3.1 (±0.9)
 Peak HVSR value: 2.3 (±0.5)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $3.065 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $6928 > 200$ (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 0.8Hz (OK)
- #2. $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid AH/V(f^+) < A_0/2]$: yes, at frequency 4.2Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $2.3 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_{Af} < \epsilon(f_0)]$: $0.937 > 0.153$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.446 < 1.58$ (OK)

step#1 (optional) - decimate

step#2 - HV computation

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

step#3 - directivity analysis
 frequencies to highlight: Hz

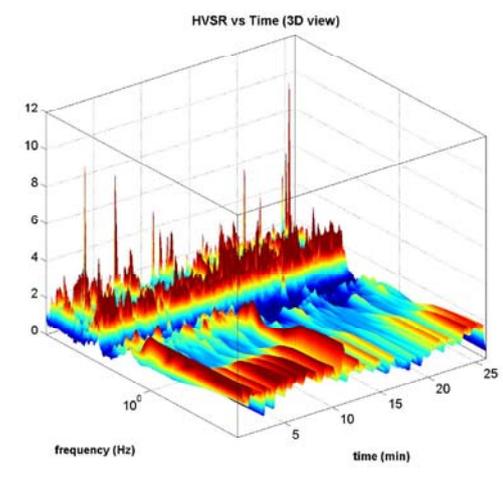
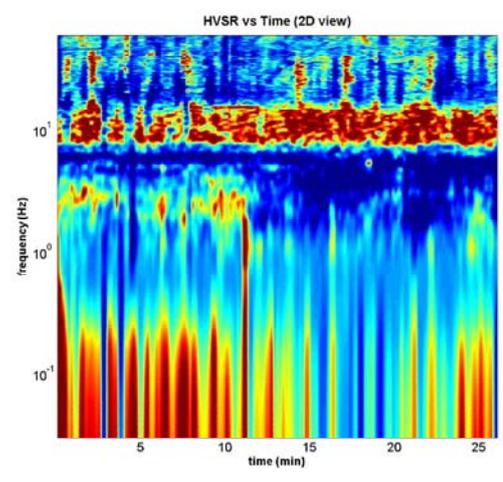
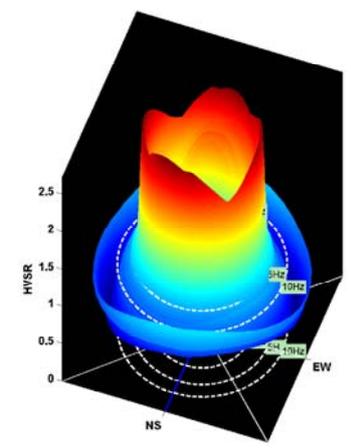
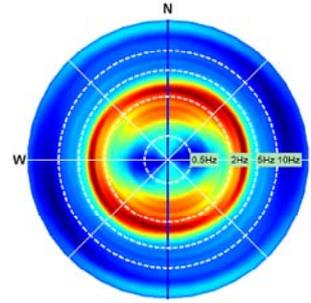
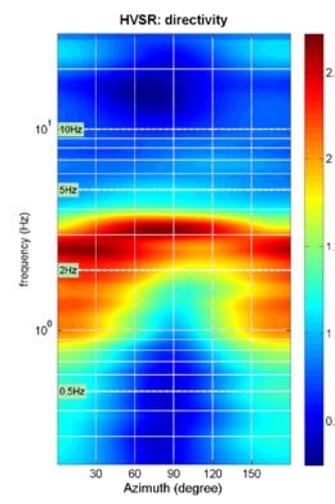
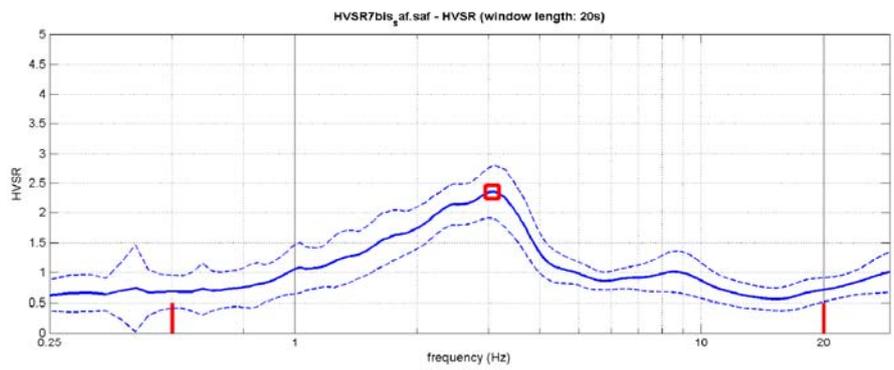
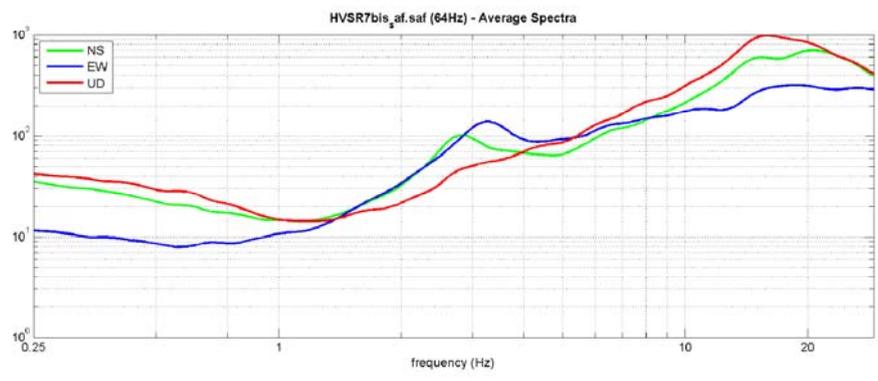
3D motion
 save video

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from to Hz

save - option#2: picking HV curve

quick analysis (f=Vs/4)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m)
 Vs of the bedrock

highlight a frequency
 Hz



HVSR8

DATE	21.11.2018	HOUR		PLACE	Via di Boscona Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4808561	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1669579	ALTITUDE	232 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #			SENSOR #		DISK #		
FILE NAME	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): 10 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
cars							<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
trucks							NEARBY STRUCTURES (trees, poles, buildings, bridges, underground structures...)
pedestrians							(description, height, distance)
other							
OBSERVATIONS						FREQUENCY: (if computed in the field)	Hz

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR8**

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 2.5)

Peak HVSR value: 2.0 (± 0.6)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.532 > 0.5$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $1074 > 200$ (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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.7Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $2.0 < 2$ (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f)] \text{ \& } \sigma_A(f) = f_0 \text{ \& } 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $2.521 > 0.080$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.655 < 2$ (OK)

step#1 (optional) - decimate

step#2 - HV computation

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

step#3 - directivity analysis
 frequencies to highlight: Hz

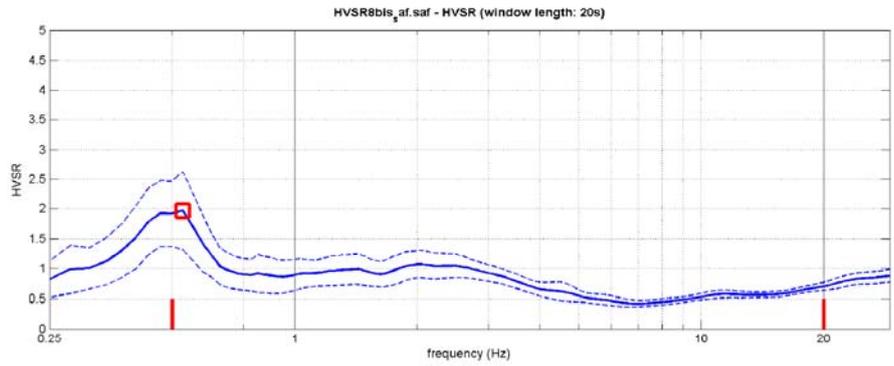
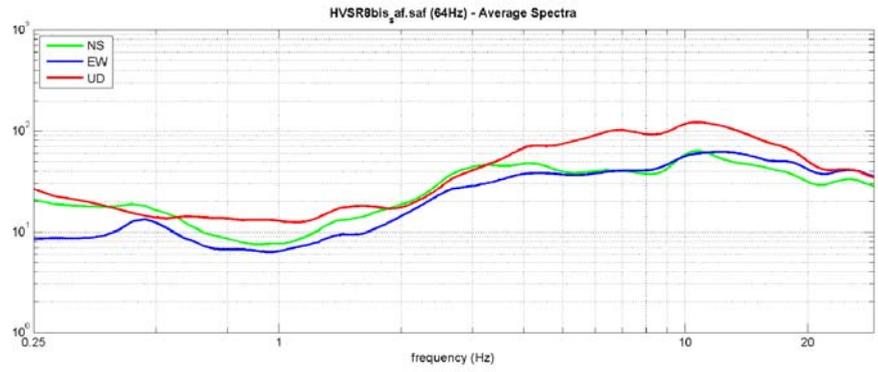
3D motion
 save video

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from: to: Hz

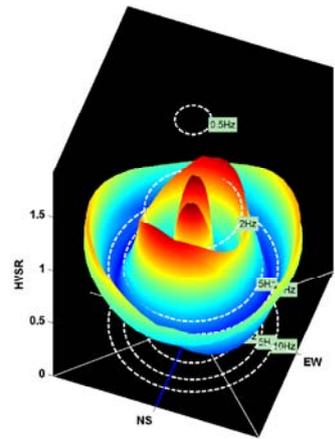
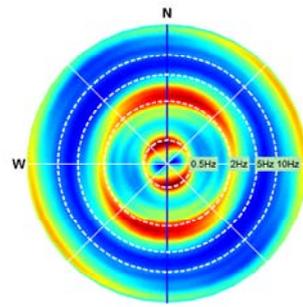
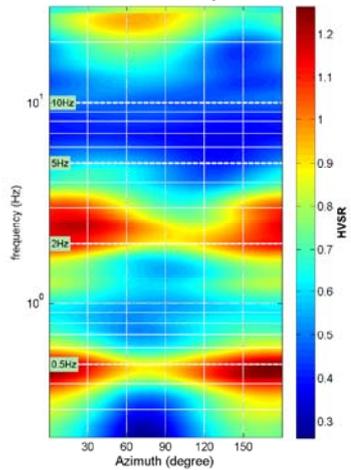
save - option#2: picking HV curve

quick analysis (f=Vs/40)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m)
 Vs of the bedrock

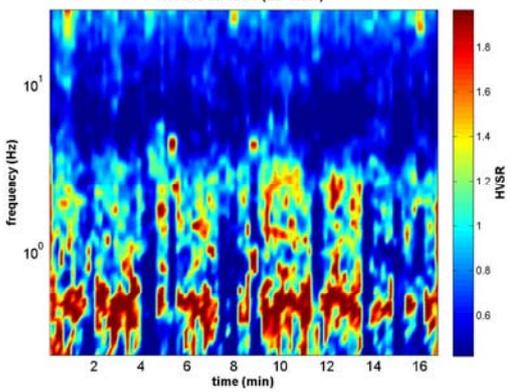
highlight a frequency
 Hz



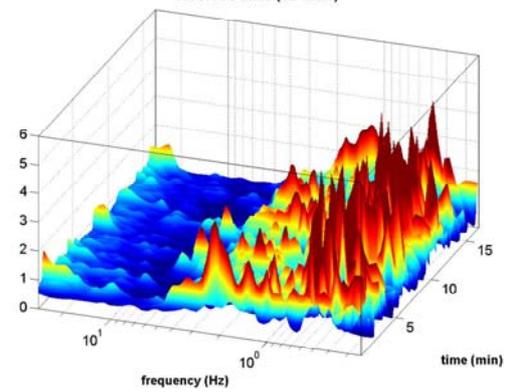
HVSR: directivity



HVSR vs Time (2D view)



HVSR vs Time (3D view)



HVSR9

DATE	21.11.2018	HOUR		PLACE	Boscona Colle di Val d'Elsa			
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #					
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4808457	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1670004	ALTITUDE	233 m slm			
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz					
STATION #			SENSOR #		DISK #			
FILE NAME	HVSR9.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):	10	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 type="checkbox"/> wet soil	Remarks _____					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input type="checkbox"/> no <input checked="" 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"/>					<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____	
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						NEARBY STRUCTURES (trees, poles, buildings, bridges, underground structures...)	
pedestrians		<input checked="" type="checkbox"/>					(description, height, distance)	
other	<input checked="" type="checkbox"/>							
OBSERVATIONS							FREQUENCY: (if computed in the field)	Hz

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR9**

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 0.6)

Peak HVSR value: 2.8 (± 0.8)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.532 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 1223 > 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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.8Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.8 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 0.558 > 0.080 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.836 < 2 (OK)

show data reset show location field notes

step1 (optional) - decimate
 64Hz new frequency resample

step2 - 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 HVSR
 full output compute

step3 - directivity analysis
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz compute

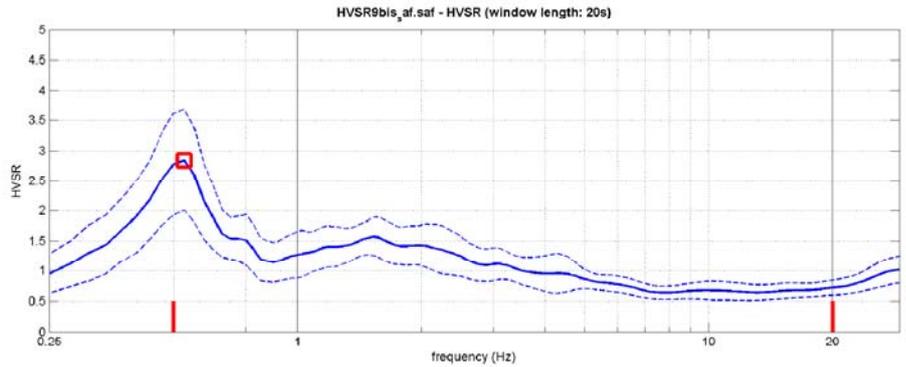
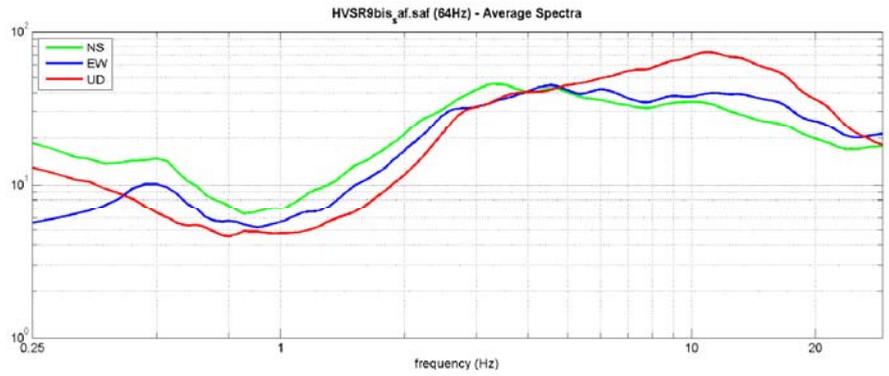
3D motion
 save video show 3D motion

save - option1: save HVSR as it is
 save HV from 0.25 to 30 Hz
 save HV curve (as it is)

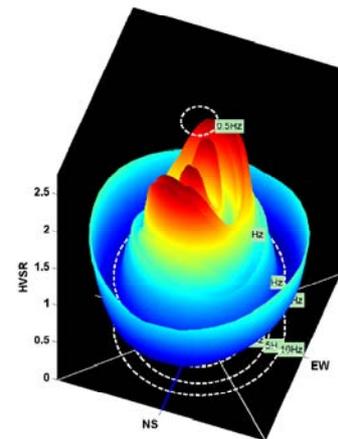
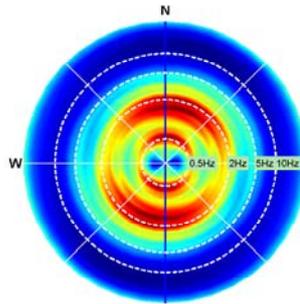
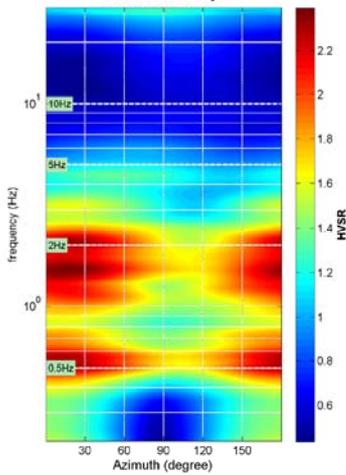
save - option2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

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

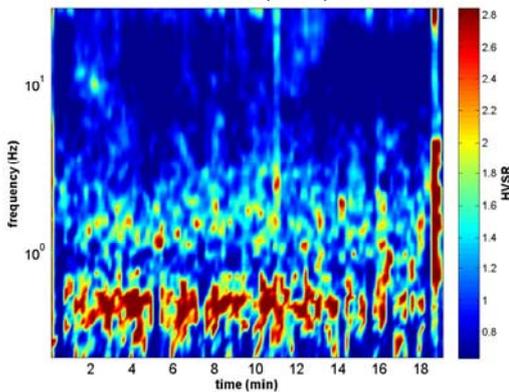
highlight a frequency
 draw highlight 10 Hz



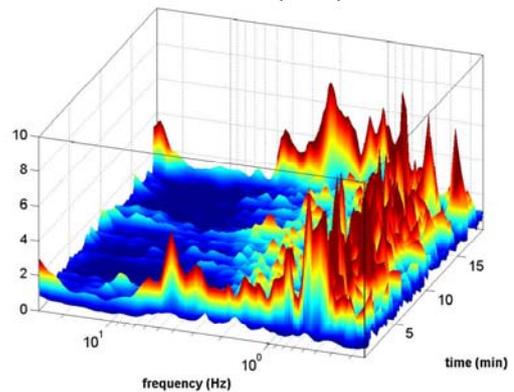
HVSR: directivity



HVSR vs Time (2D view)



HVSR vs Time (3D view)



HVSR10

DATE	02.10.2018	HOOR	16.20	PLACE	Agrestone Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4808307	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672122	ALTITUDE	208 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR10.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 type="checkbox"/> none <input checked="" 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 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
							<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
cars							NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
trucks							
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS						FREQUENCY:	Hz
						(if computed in the field)	

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR10**

Peak frequency (Hz): 1.3 (± 2.0)
 Peak HVSR value: 2.3 (± 0.5)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 1.251 > 0.5 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 2953 > 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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.3Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 2.3 > 2 (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{mf}} < \epsilon(f_0)$]: 1.966 > 0.125 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.538 < 1.78 (OK)

show data **reset** **show location**

step01 (optional) - decimate
 64Hz new frequency **resample**

step02 - HV computation
remove events both Rot. & Tr. **clean axes**
 20 window length (s) **compute**
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output

step03a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

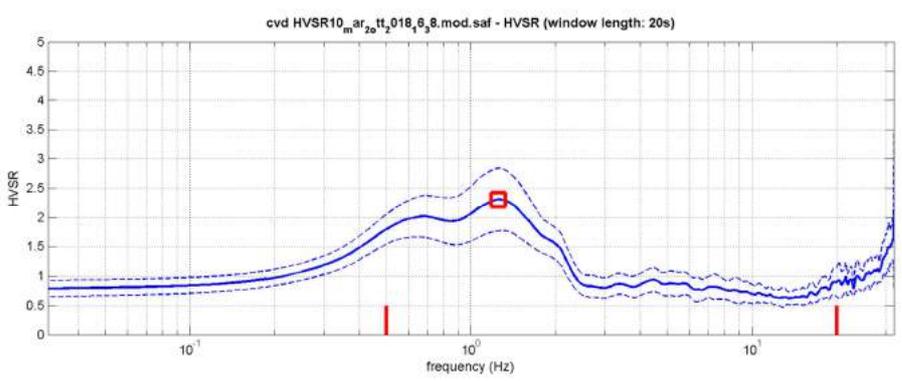
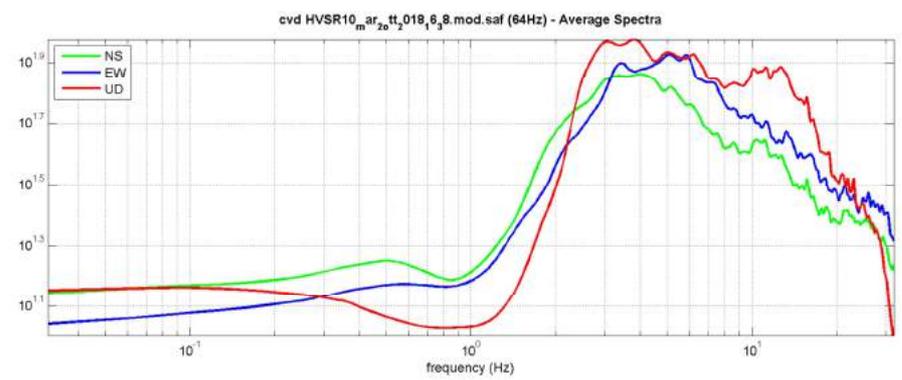
step03b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

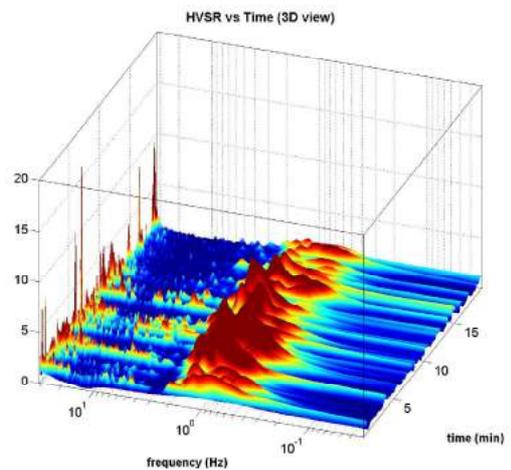
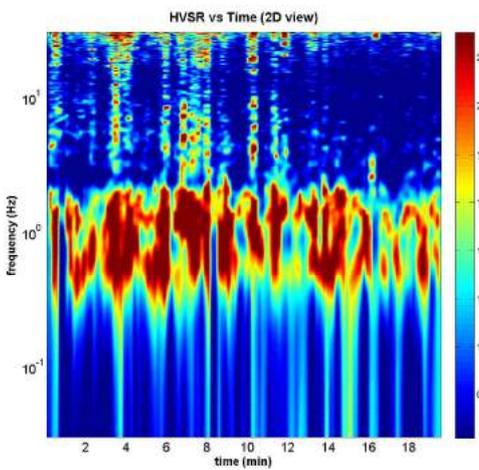
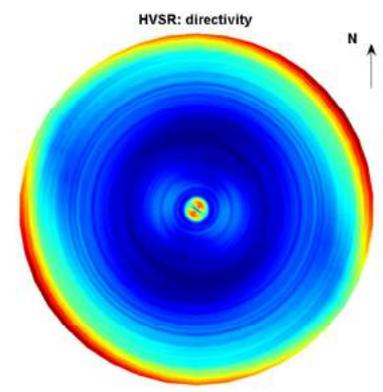
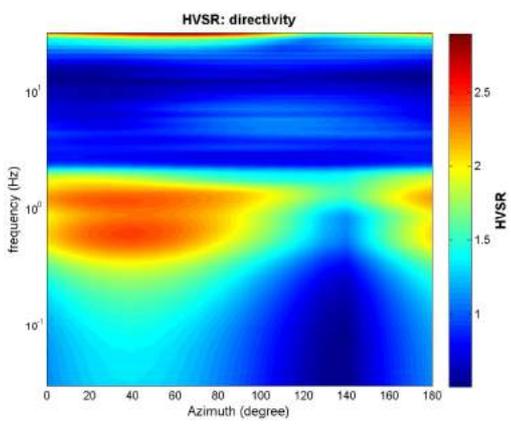
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

quick analysis (f-Vs/H)
 average Vs (m/s) 180 (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m) 20
 Vs of the bedrock 1000
clean **compute**

www.winmasw.com



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



HVSR11

DATE	02.10.2018	HOUR	16.52	PLACE	S. Andrea Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4809095	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1670783	ALTITUDE	229 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR11.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 checked="" type="checkbox"/> grass = (<input checked="" 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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							NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
trucks							
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR11**

Peak frequency (Hz): 3.8 (± 6.1)
 Peak HVSR value: 2.9 (± 0.5)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $3.785 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $4542 > 200$ (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 $[f_0/4, f_0] \mid AH/V(f-) < A_0/2]$: yes, at frequency 1.0Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range $[f_0, 4f_0] \mid AH/V(f+) < A_0/2]$: yes, at frequency 6.2Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $2.9 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_{Af} < \epsilon(f_0)]$: $6.077 > 0.189$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.528 < 1.58$ (OK)

show data reset show location

step1 (optional) - declimate
 64hz new frequency resample

step2 - H/V computation
 remove events both Rad. & Tr. clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

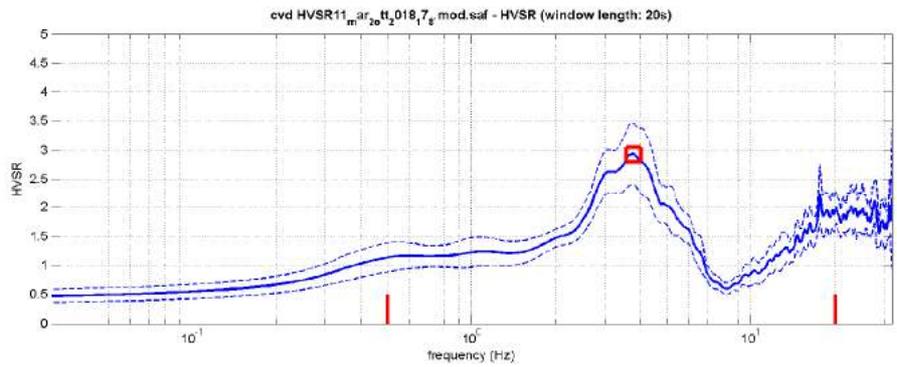
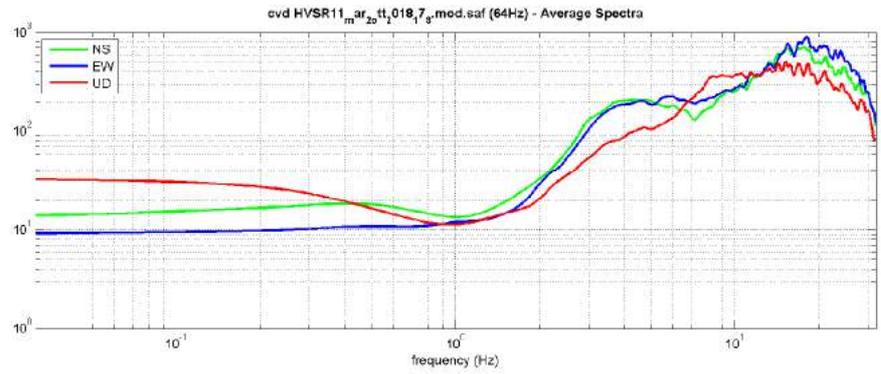
step3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step: 60 s

save - option1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz

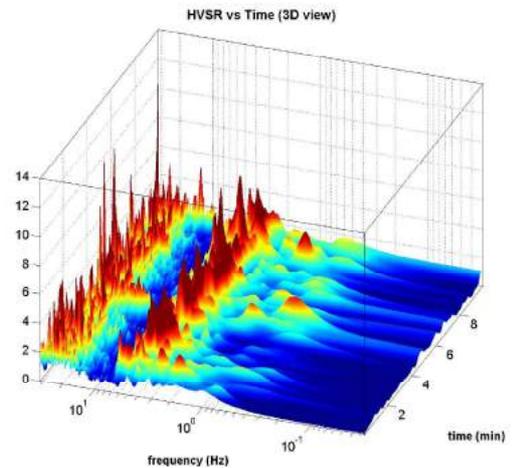
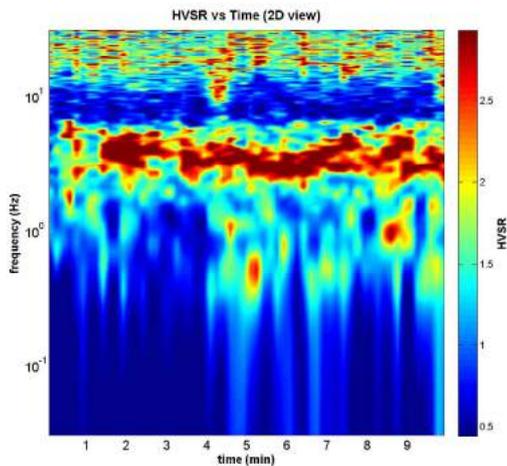
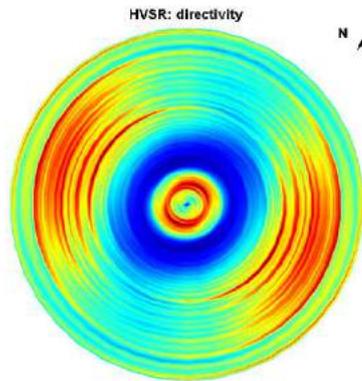
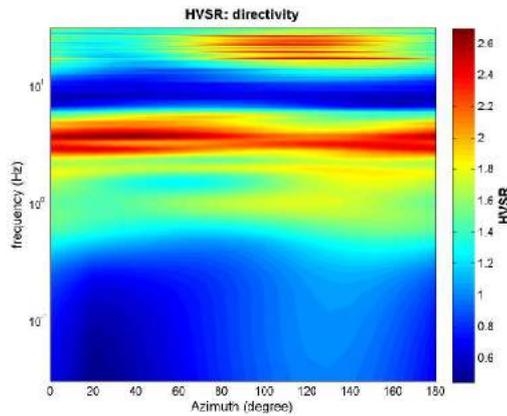
save - option2: picking H/V curve

quick analysis (F-Vs/H):
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock

www.wimmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/SAC data), save the HV curve, go to the 'Velocity Spectrums, Modeling & Picking' pane and upload the saved HV curve



HVSR12

DATE	24.09.2018	HOUR	15.41	PLACE	Via Solferino Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4809511	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672025	ALTITUDE	149 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR12.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):	30 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
							<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
cars							NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, Trees
trucks							
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR12**

Peak frequency (Hz): 3.5 (±2.9)
 Peak HVSR value: 2.8 (±0.5)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $3.472 > 0.5$ (OK)
- #2. $[n_c > 200]$: $8055 > 200$ (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. $[\text{exists } f^- \text{ in the range } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2]$: yes, at frequency 0.9Hz (OK)
- #2. $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2]$: yes, at frequency 5.2Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $2.8 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[A_{h/v}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)]$: $2.926 > 0.174$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.488 < 1.58$ (OK)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **recompute**

step#2 - HV computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s) **clean**
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

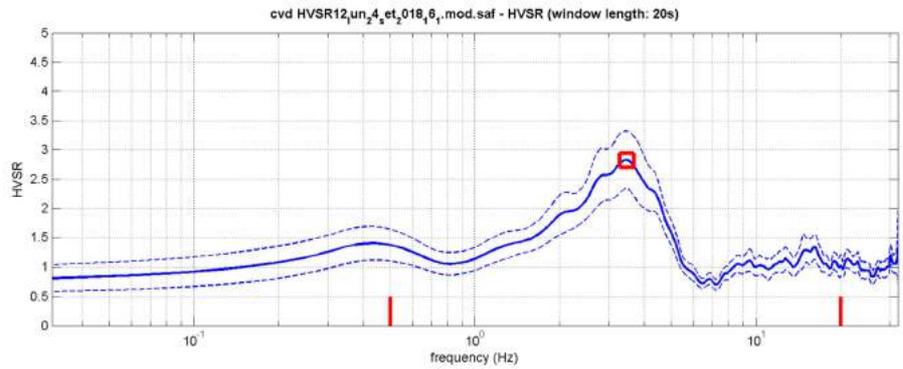
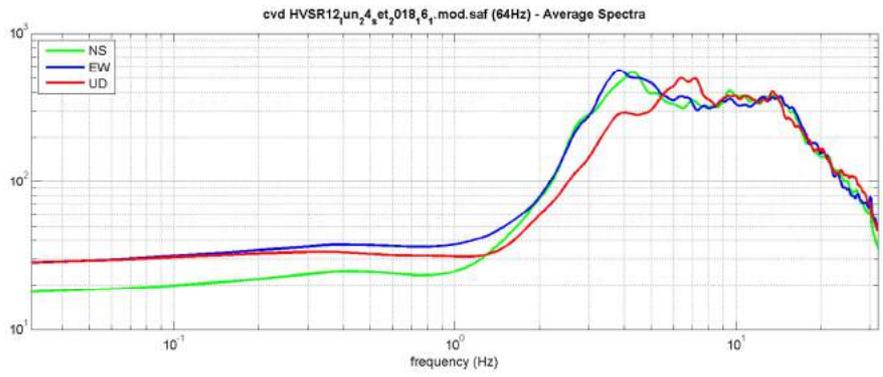
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

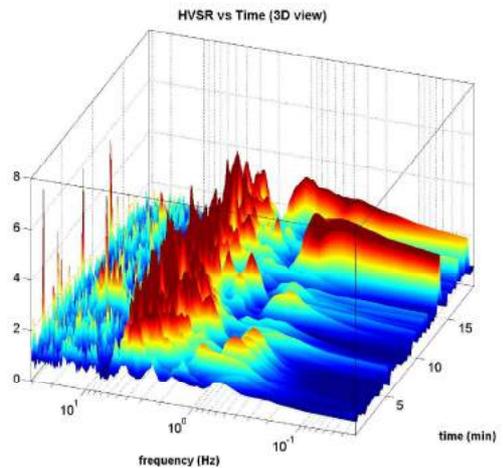
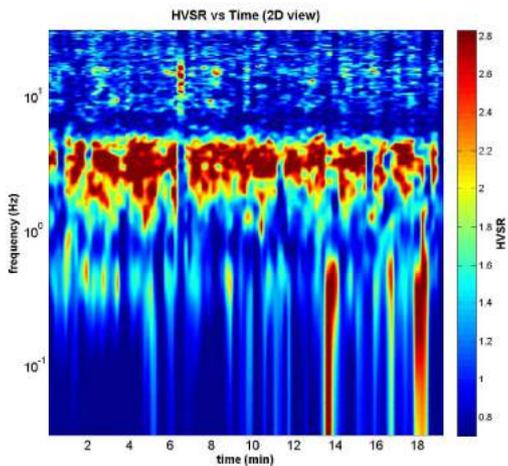
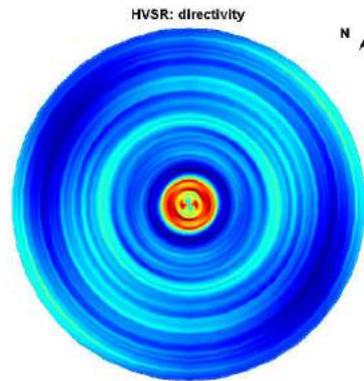
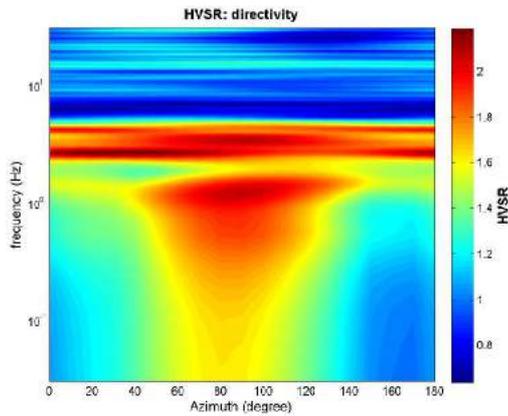
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

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

www.winmasw.com



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



HVSR13

DATE	21.11.2018	HOUR		PLACE	Borgatello Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4810167	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1669391	ALTITUDE	248 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #			SENSOR #		DISK #		
FILE NAME	HVSR13.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):	10 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 checked="" type="checkbox"/> grass = (<input checked="" 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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"/>				<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) Trees, Buildings
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS						FREQUENCY: (if computed in the field)	Hz

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR13**

Peak frequency (Hz): 3.1 (± 1.2)

Peak HVSR value: 2.3 (± 0.4)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $3.065 > 0.5$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $6928 > 200$ (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, at frequency 0.8Hz (OK)
- #2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 4.1Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $2.3 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f)] \text{ a } \sigma_A(f) = f_0 \text{ a } 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \text{epsilon}(f_0)$]: $1.219 > 0.153$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \text{theta}(f_0)$]: $0.379 < 1.58$ (OK)

step#1 (optional) - decimate
 64Hz

step#2 - HV computation
 [both rec. 8-7]

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

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

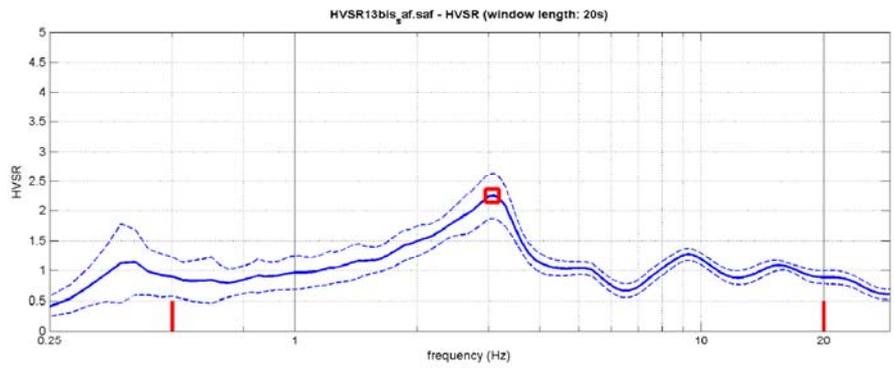
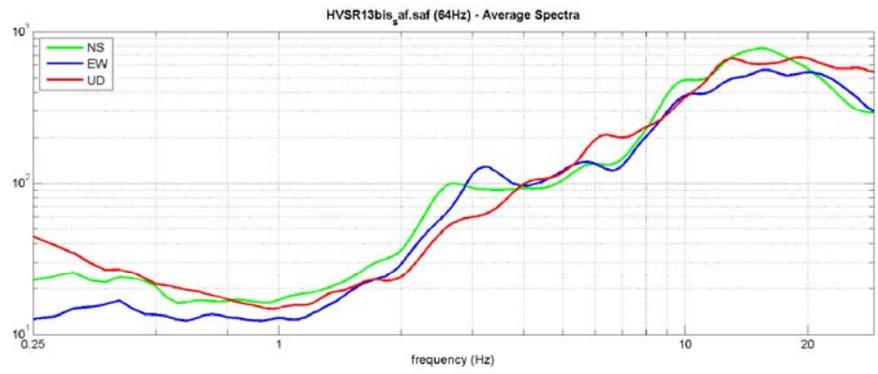
3D motion
 save video

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

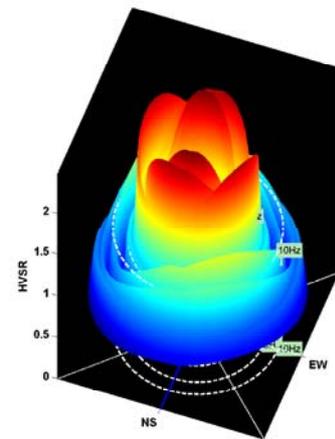
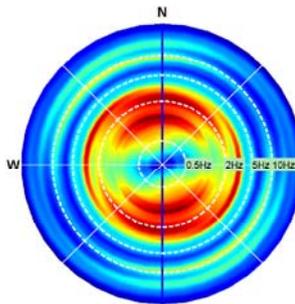
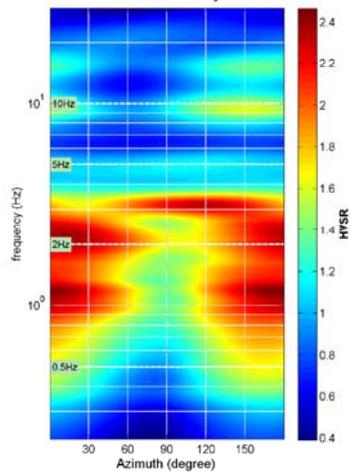
save - option#2: picking HV curve

quick analysis (f=Vs/4)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m)
 Vs of the bedrock

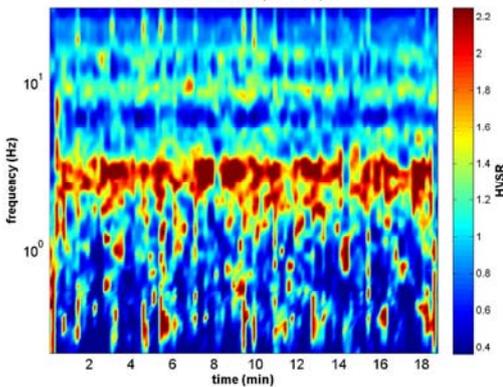
highlight a frequency
 Hz



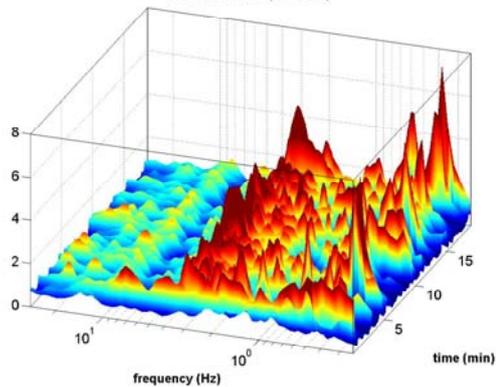
HVSR: directivity



HVSR vs Time (2D view)



HVSR vs Time (3D view)



HVSR14

DATE	24.09.2018	HOUR	15.12	PLACE	Depuratore Colle di Val d'Elsa
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #		
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4810756	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672668	ALTITUDE	123 m slm
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE		3D - 4,5 Hz
STATION #	SENSOR #		DISK #		
FILE NAME	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):	31 Remarks _____			
GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> earth (<input checked="" 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 type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____				
	<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input type="checkbox"/> no <input checked="" 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...) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____				
	NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)				
	cars	trucks	pedestrians	other	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
OBSERVATIONS	FREQUENCY:				Hz
	(if computed in the field)				

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR14**

Peak frequency (Hz): 3.8 (±5.8)
 Peak HVSR value: 3.8 (±0.6)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $3.785 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $8630 > 200$ (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 (considering standard deviations), at frequency 1.0Hz (OK)
- #2. $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid AH/V(f^+) < A_0/2]$: yes, at frequency 5.3Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $3.8 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)]$: $5.796 > 0.189$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.636 < 1.58$ (OK)

show data **reset** **show location**

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

step#2 - HV computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s) **clean axes**
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

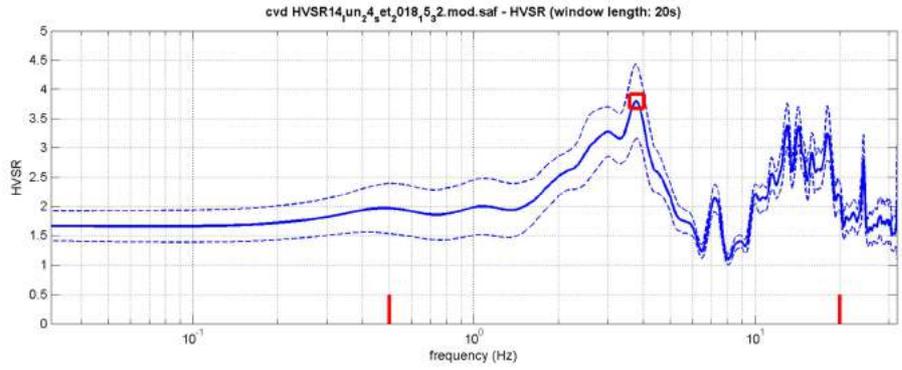
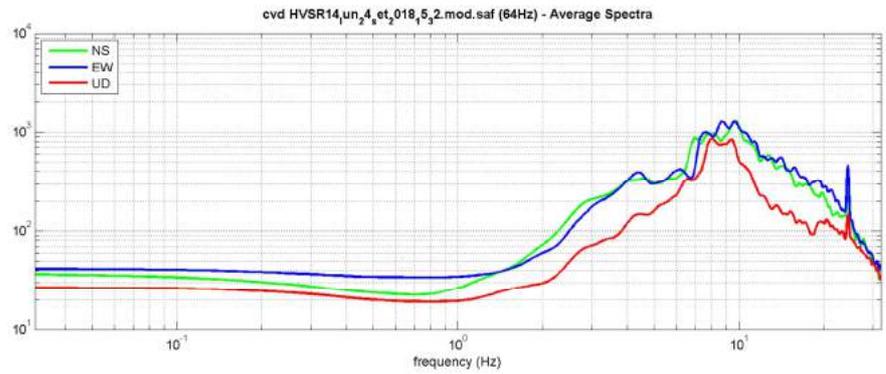
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

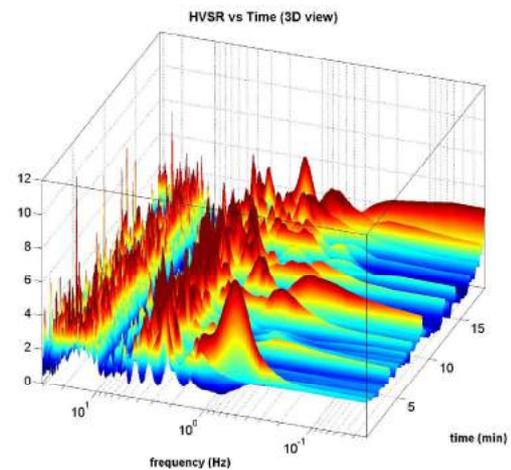
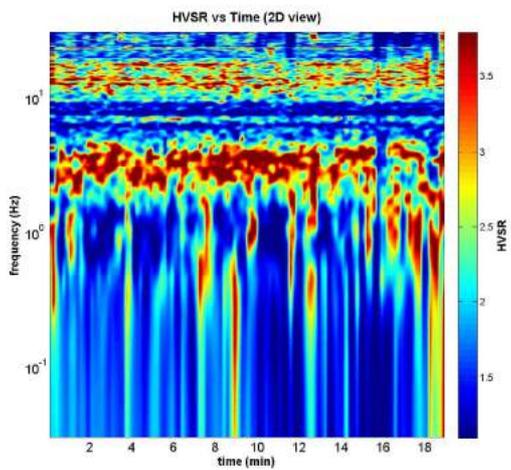
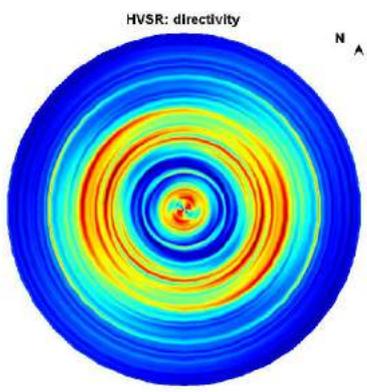
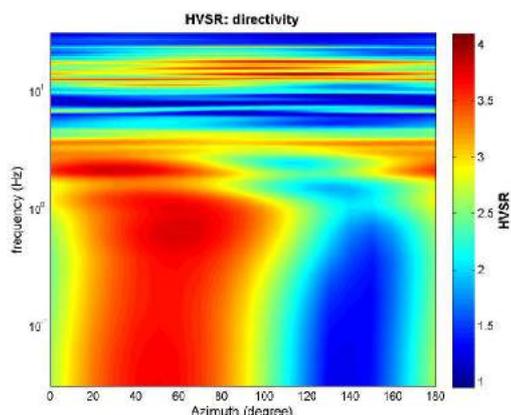
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
clean **compute**

www.winmasw.com



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



HVSR15

DATE	21.09.2018	HOUR	18.10	PLACE	Ponte dell'Armi Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4811365	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1673458	ALTITUDE	117 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE	3D - 4,5 Hz			
STATION #			SENSOR #				
FILE NAME	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):	30	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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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							NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
trucks							
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS							FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR15**Peak frequency (Hz): 0.9 (± 4.9)Peak HVSR value: 1.4 (± 0.3)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $0.938 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $2177 > 200$ (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. $[A_0 > 2]$: $1.4 < 2$ (NO)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (NO)
- #5. $[\sigma_{\text{maf}} < \text{epsilon}(f_0)]$: $4.902 > 0.141$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.290 < 2$ (OK)

step#1 (optional) - declimate
 64Hz

step#2 - HV computation
 (both Rad. & Tr.)
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output

step#3a (optional) - directivity analysis
 max freq: 32 Hz

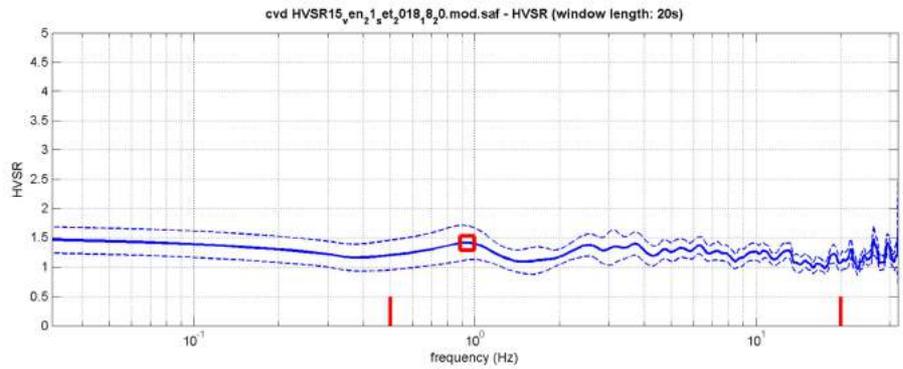
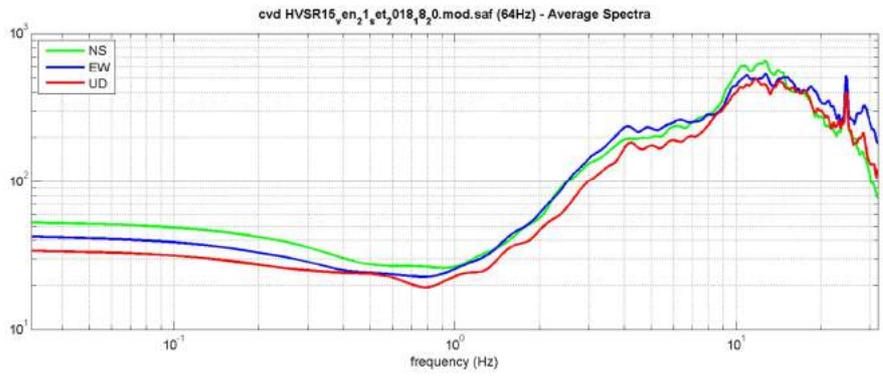
step#3b (optional) - directivity over time
 time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz

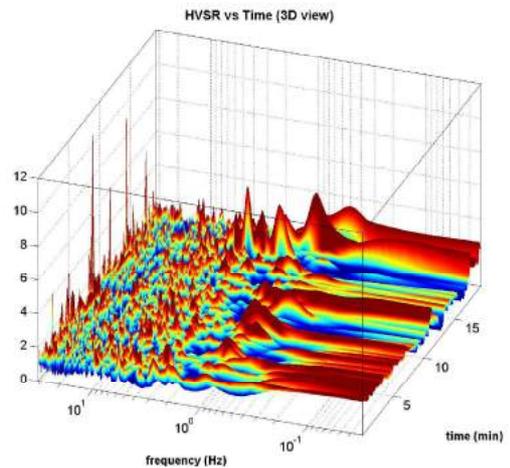
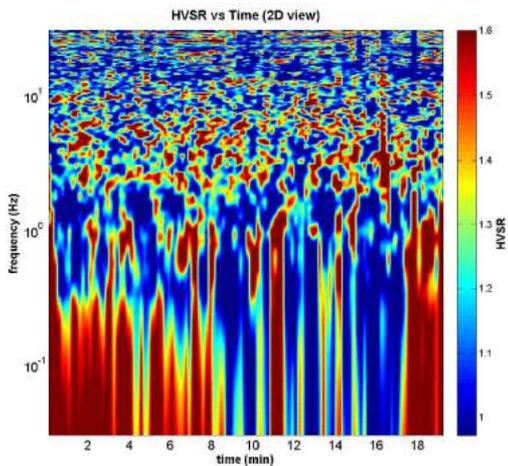
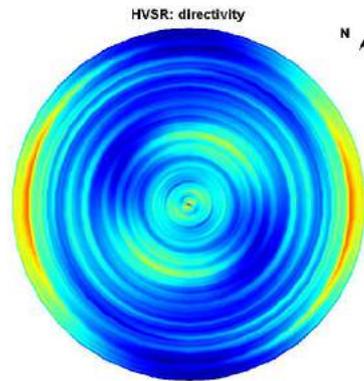
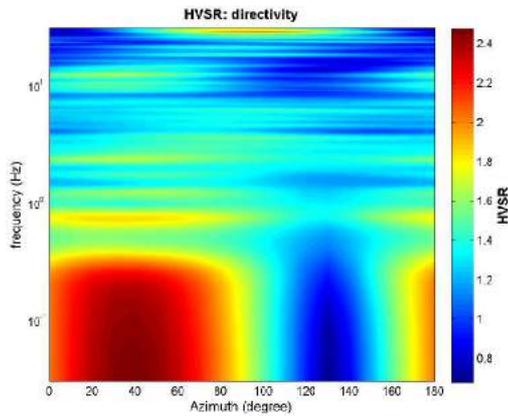
save - option#2: picking HV curve

quick analysis (f=Vs/H)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock): 180
 depth of the bedrock (m): 20
 Vs of the bedrock: 1000

www.winmasw.com



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



HVSR16

DATE 21.09.2018	HOOR 16.15	PLACE Selvamaggio Colle di Val d'Elsa																																			
OPERATOR Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #																																			
WGS84 - UTM33N LATITUDE 4808904	WGS84 - UTM33N LONGITUDE 1673803	ALTITUDE 214 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME HVSR16.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): 31 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 type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																				
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input type="checkbox"/> no <input checked="" 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><input checked="" type="checkbox"/></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 (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, 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 A2

HVSR16

Peak frequency (Hz): 1.5 (±4.5)
Peak HVSR value: 1.3 (±0.3)

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

- #1. [f0 > 10/Lw]: 1.501 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 3543 > 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 0.5Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
- #3. [A0 > 2]: 1.3 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.481 > 0.150 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.257 < 1.78 (OK)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **reexample**

step#2 - HV computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s) **clean axes**
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

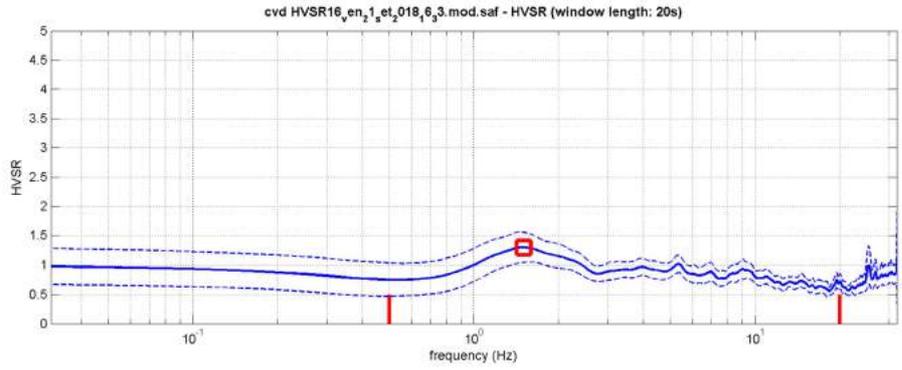
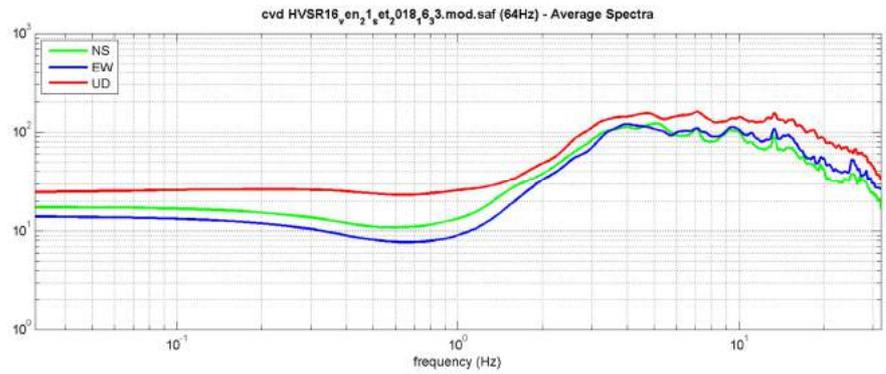
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

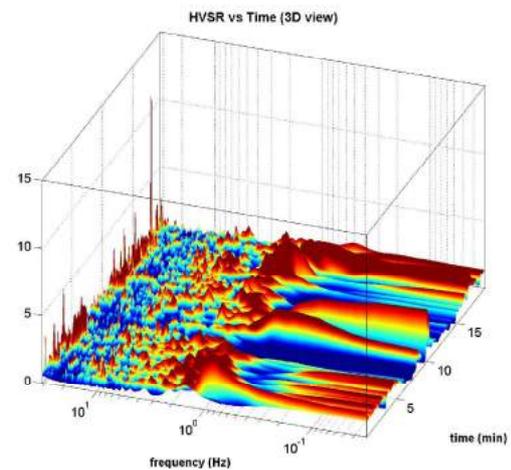
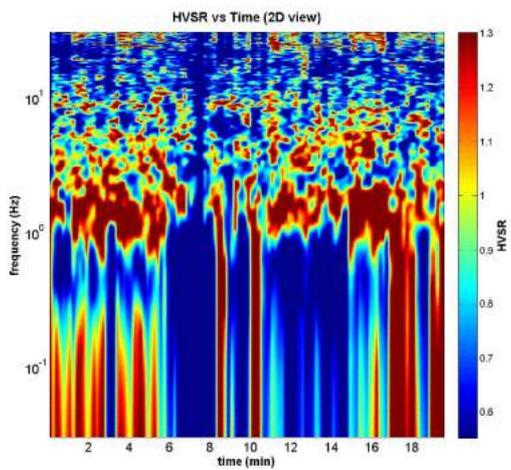
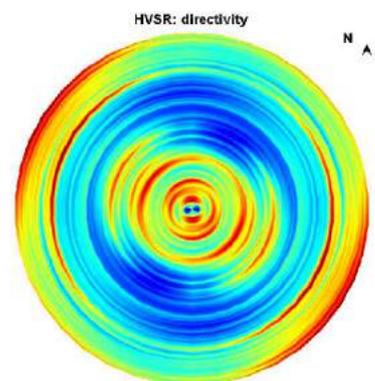
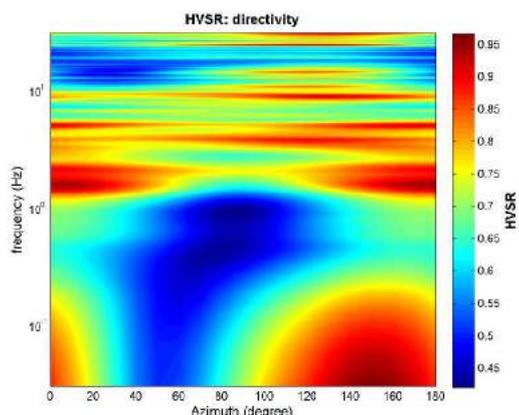
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
clean **compute**

www.winmasw.com



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



HVSR17

DATE	21.09.2018	HOUR	15.18	PLACE	Pod. Querciola Colle di Val d'Elsa				
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #						
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4807683	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1674766	ALTITUDE	245 m slm				
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #						
FILE NAME	HVSR17.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):	32 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 checked="" type="checkbox"/> grass = (<input checked="" 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...) Buildings
	trucks	<input checked="" type="checkbox"/>							
	pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>							
	other	<input checked="" type="checkbox"/>							
OBSERVATIONS								FREQUENCY: (if computed in the field)	Hz

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR17**

Peak frequency (Hz): 2.1 (±4.1)

Peak HVSR value: 6.9 (±1.8)

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

- #1. $[f_0 > 10/L_w]$: $2.096 > 0.5$ (OK)
- #2. $[n_c > 200]$: $4946 > 200$ (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. $[\text{exists } f^- \text{ in the range } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2]$: yes, at frequency 0.6Hz (OK)
- #2. $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2]$: yes, at frequency 3.0Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $6.9 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)]$: $4.090 > 0.105$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $1.787 < 1.58$ (NO)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **reexample**

step#2 - HV computation
remove events (both Rat. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s) **clean axes**
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

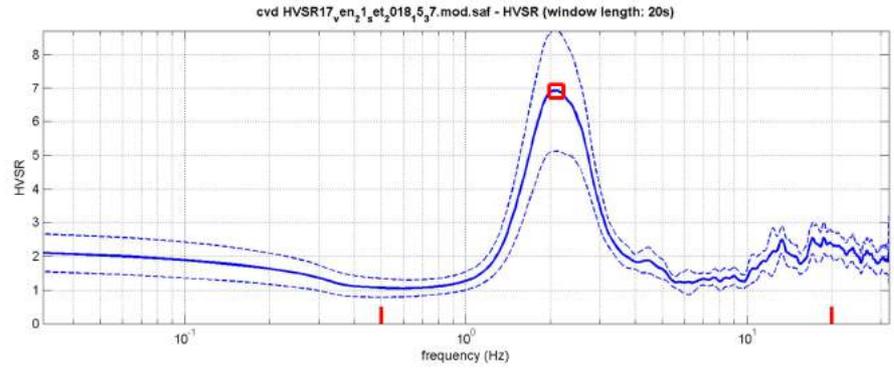
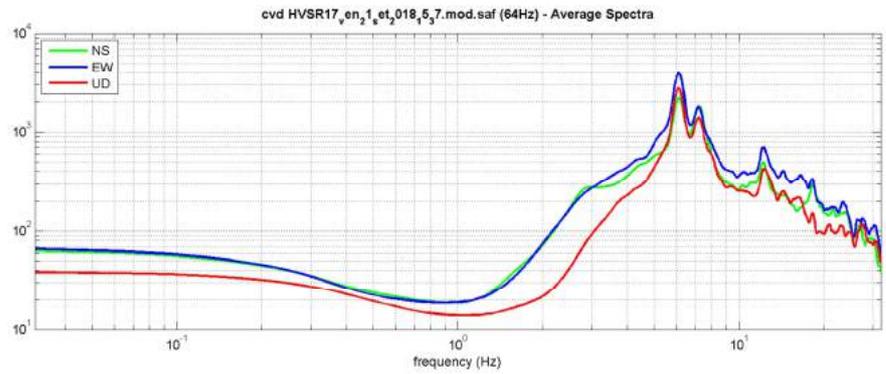
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

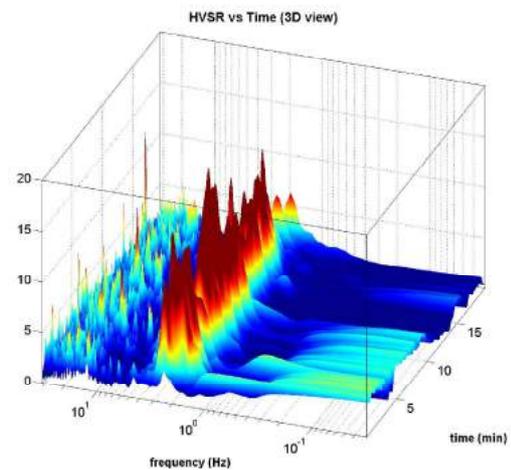
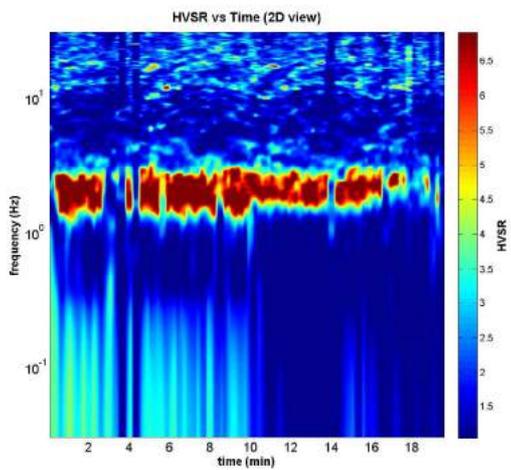
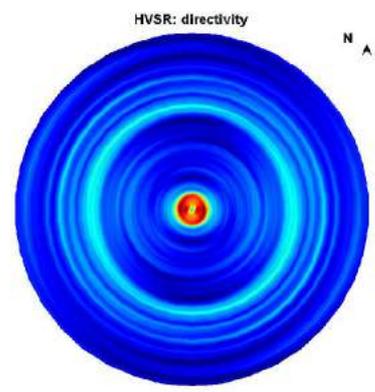
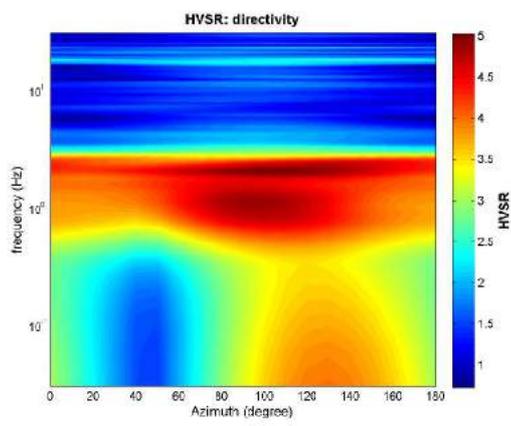
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

quick analysis (f=Vs/|H|)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock): 180
 depth of the bedrock (m): 20
 Vs of the bedrock: 1000
clean **compute**

www.winmasw.com

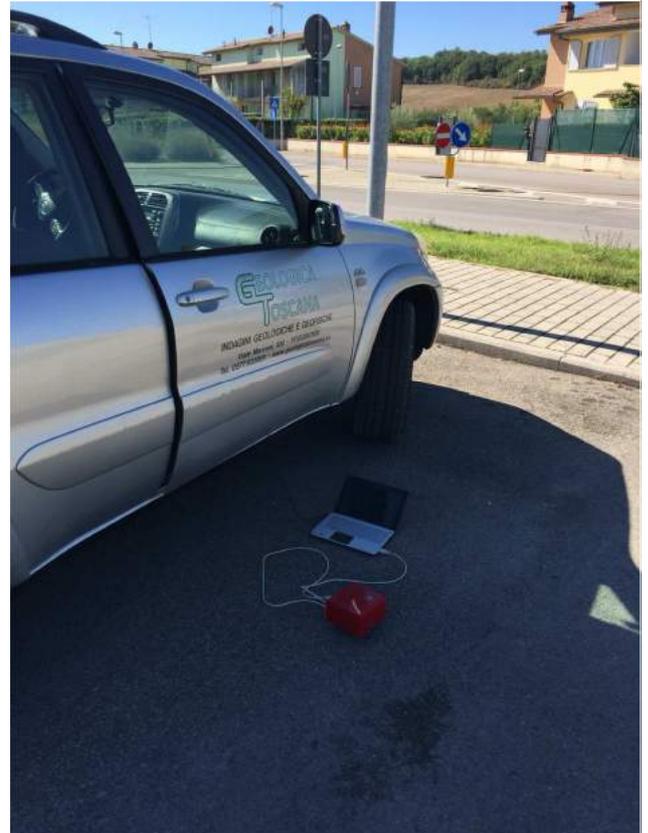


To model the HVSR (also jointly with MASW or RotMESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



HVSR18

DATE	03.10.2018	HOUR	12.21	PLACE	Gracciano Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4806879	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672692	ALTITUDE	183 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE		3D - 4,5 Hz		
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR18.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):	16 _____ 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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							NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
trucks							(description, height, distance)
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR18**

Peak frequency (Hz): 20.0 (±8.6)

Peak HVSR value: 1.3 (±0.4)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]: 19.988 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]: 46773 > 200$ (OK)
- #3. $[f_0 > 0.5Hz; \sigma_A(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$ (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, at frequency 5.0Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range $[f_0, 4f_0] | AH/V(f+) < A_0/2]$: (NO)
- #3. $[A_0 > 2]: 1.3 < 2$ (NO)
- #4. $[f_{peak}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (NO)
- #5. $[\sigma_{mf} < \epsilon(f_0)]: 8.581 > 0.999$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]: 0.375 < 1.58$ (OK)

step#1 (optional) - decimate
 64Hz

step#2 - HV computation
 both Rad. & Tr.
 window length (s)
 tapering (%)
 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 hit output

step#3a (optional) - directivity analysis
 max freq: Hz

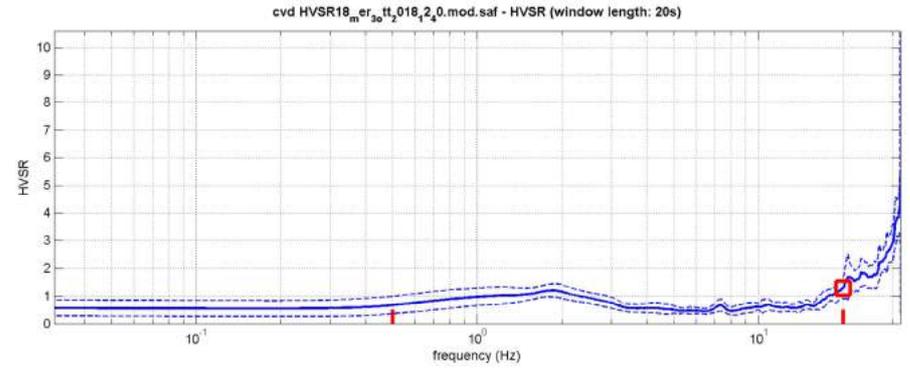
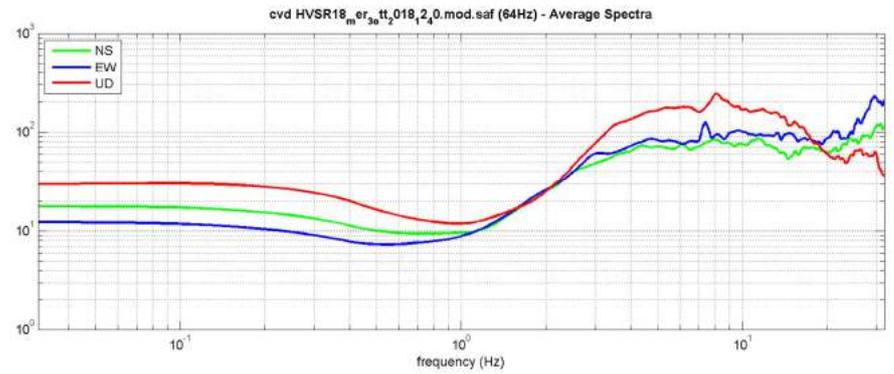
step#3b (optional) - directivity over time
 time step: s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from to Hz

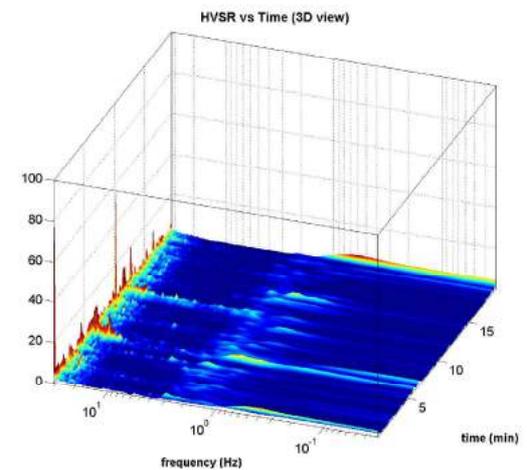
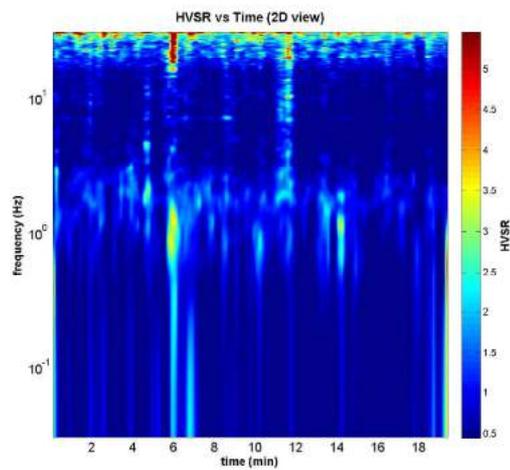
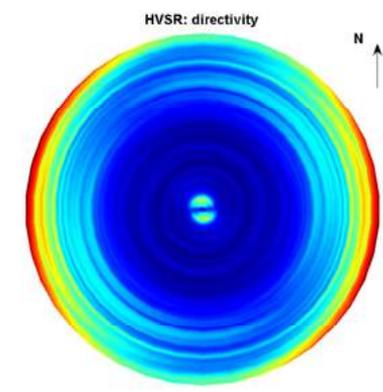
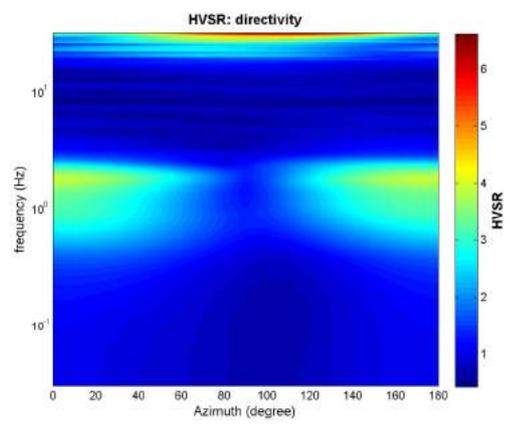
save - option#2: picking HV curve

quick analysis (F=Vs/|Bt)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m)
 Vs of the bedrock

www.winmasw.com



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



HVSR19

DATE 06.09.2018		HOUR 11.28		PLACE Mensanello - Colle di Val d'Elsa																																				
OPERATOR Geologica Toscana S.n.c.			GPS TYPE and #																																					
WGS84 - UTM33N LATITUDE 4805312		WGS84 - UTM33N LONGITUDE 1671597		ALTITUDE 245 m slm																																				
STATION TYPE GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																						
STATION #		SENSOR #		DISK #																																				
FILE NAME 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): 25		Remarks _____																																						
GROUND TYPE		<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)																																						
		<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 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 (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)																																						
		Buildings																																						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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 style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedestrians</td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>other</td> <td style="text-align: center;">●</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	●																																							
OBSERVATIONS				FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>																																				



Qualità della misura:

MISURA TIPO A2

HVSR19

Peak frequency (Hz): 0.5 (±4.9)

Peak HVSR value: 1.9 (±1.5)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.500 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 150 < 200 (NO)
- #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 0.5Hz (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. [$A_0 > 2$]: 1.9 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{f}} < \epsilon(f_0)$]: 4.857 > 0.075 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 1.602 < 2 (OK)

show data reset show location

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

step#2 - H/V computation
 remove events both Rad. & Tr. clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outer tolerance threshold
 15% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

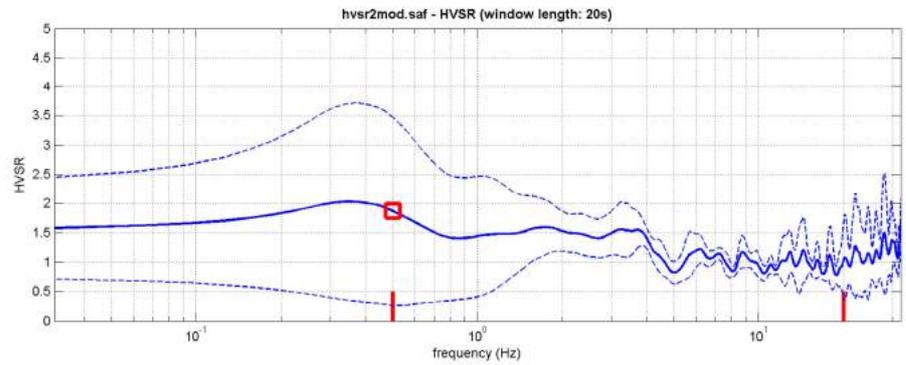
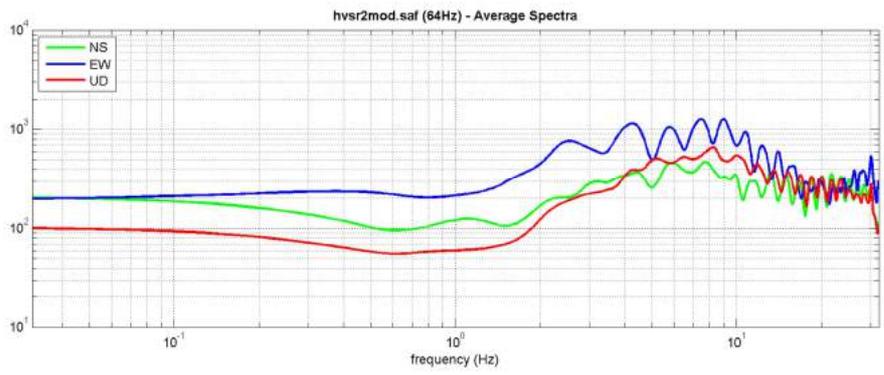
step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step: 60 s

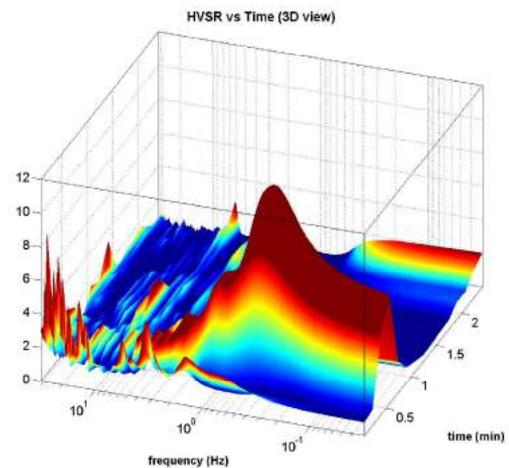
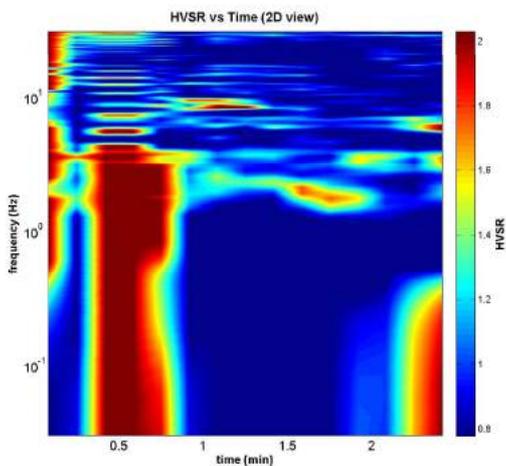
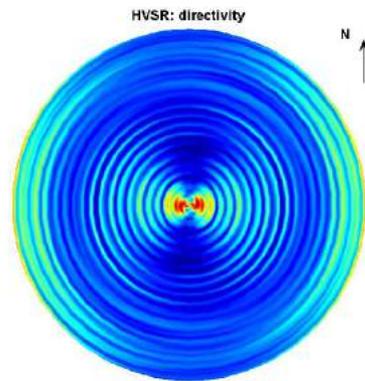
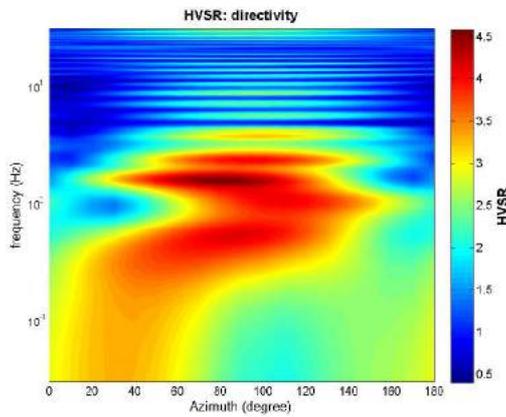
save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

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

quick analysis (f=Vs/H)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
 clear compute

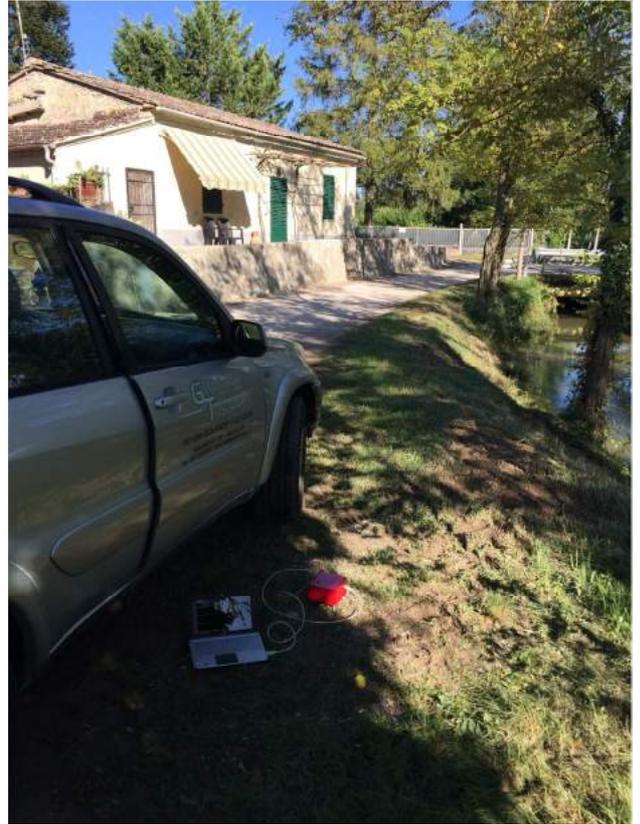


To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMiESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



HVSR20

DATE 03.10.2018	HOUR 15.53	PLACE Onci Colle di Val d'Elsa																																			
OPERATOR Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #																																			
WGS84 - UTM33N LATITUDE 4806912	WGS84 - UTM33N LONGITUDE 1672050	ALTITUDE 177 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME 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): 23 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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 (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 (if computed in the field)																																			

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR20**

Peak frequency (Hz): 11.6 (±4.4)

Peak HVSR value: 1.9 (±0.3)

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

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: 11.636 > 0.5 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 27229 > 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, at frequency 3.5Hz (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. [$A_0 > 2$]: 1.9 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_A < \epsilon(f_0)$]: 4.446 > 0.582 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.281 < 1.58 (OK)

show data reset show location

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency reexample

step#2 - H/V computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output corrugate

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

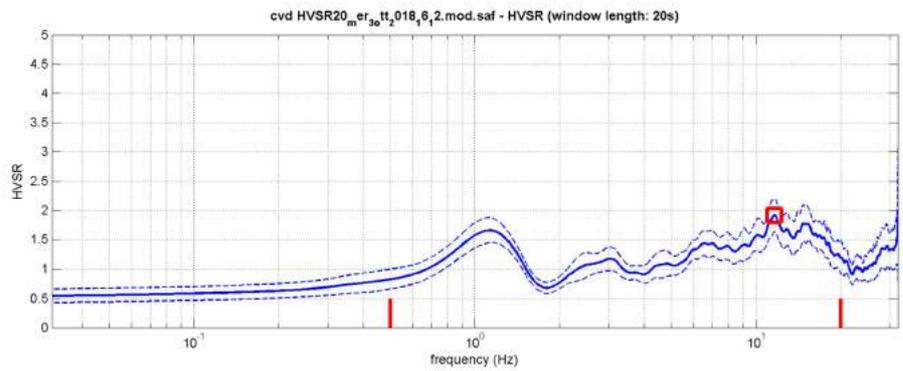
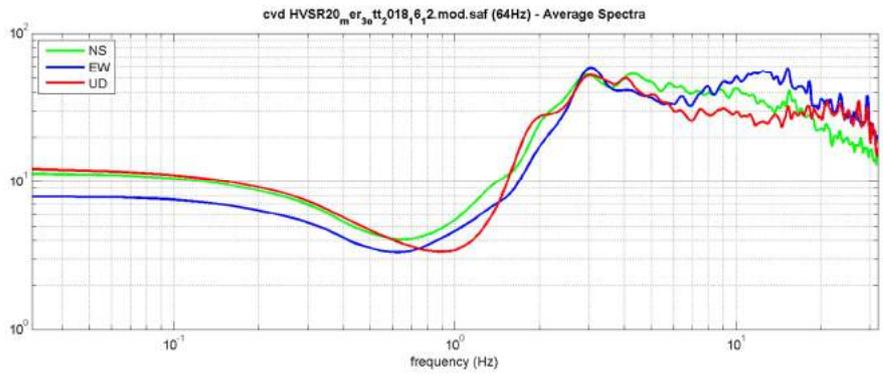
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

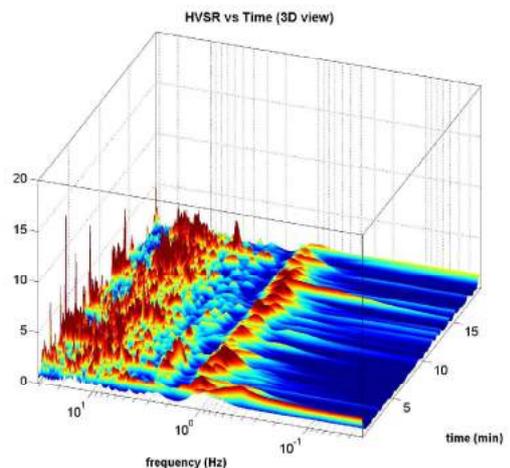
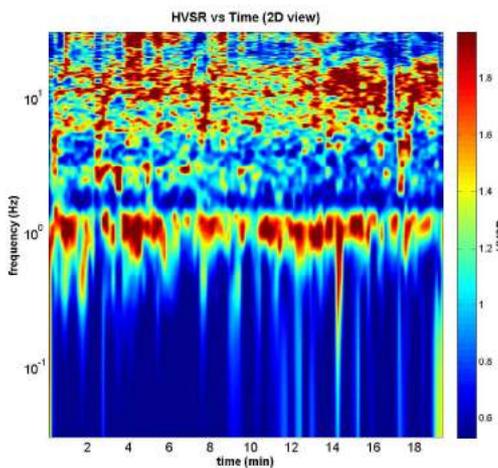
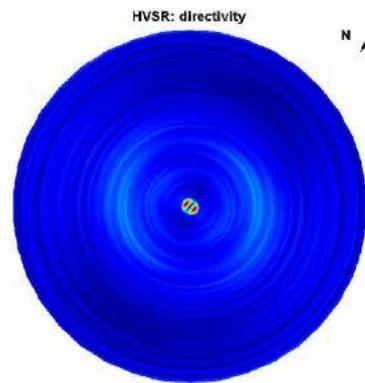
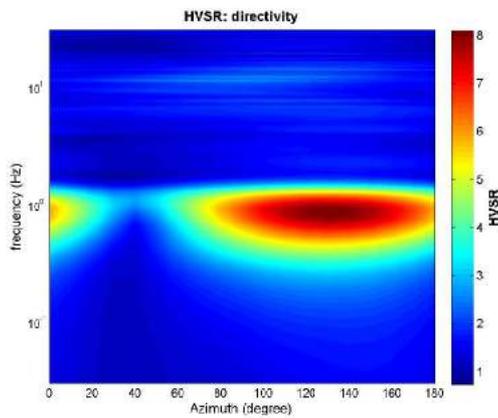
save - option#2: picking H/V curve
 pick HV curve save picked HV

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

www.winmasw.com

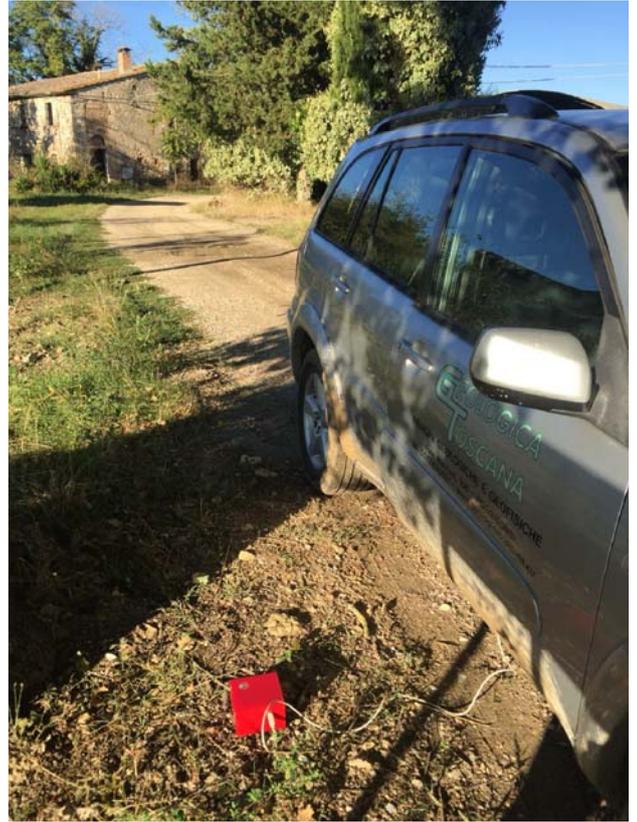


To model the HVSR (also jointly with MASW or RotMESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



HVSR21

DATE	21.11.2018	HOUR		PLACE	Fabbrica Colle di Val d'Elsa
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #		
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4806105	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1669959	ALTITUDE	251 m slm
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz		
STATION #			SENSOR #		DISK #
FILE NAME	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): 10 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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 _____				
	cars	trucks	pedestrians	other	distance
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)					
Trees					
OBSERVATIONS				FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)	

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1

Peak frequency (Hz): 3.2 (± 1.5)

Peak HVSR value: 3.3 (± 0.6)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 3.222 > 0.5 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 7281 > 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, at frequency 0.8Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.8Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 3.3 > 2 (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \text{ \& } \sigma_A(f)] = f_0 \text{ \& } 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{mf}} < \epsilon(f_0)$]: 1.528 > 0.161 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.556 < 1.58 (OK)

step#1 (optional) - decimate
 new frequency

step#2 - HV computation
 [both rec. 8-7]

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

step#3 - directivity analysis
 frequencies to highlight: Hz

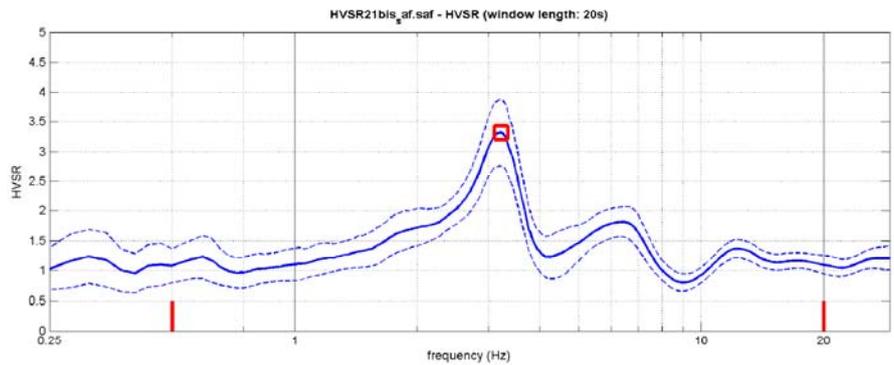
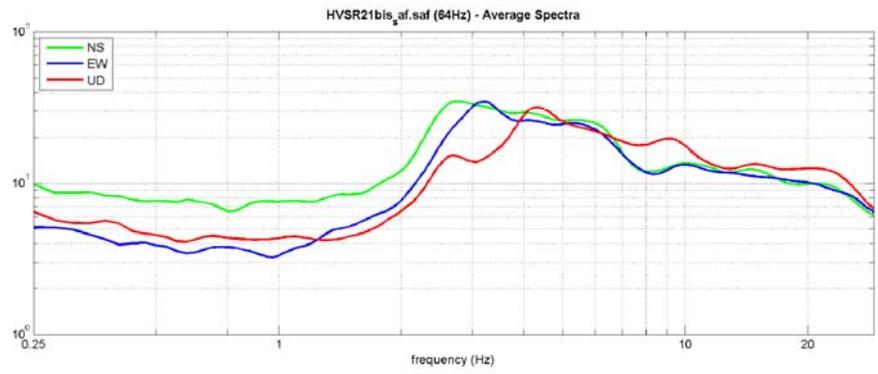
3D motion
 save video

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from to Hz

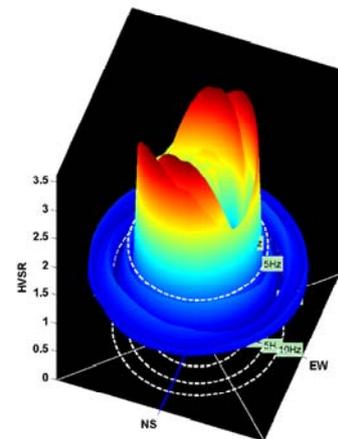
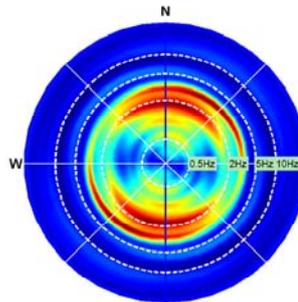
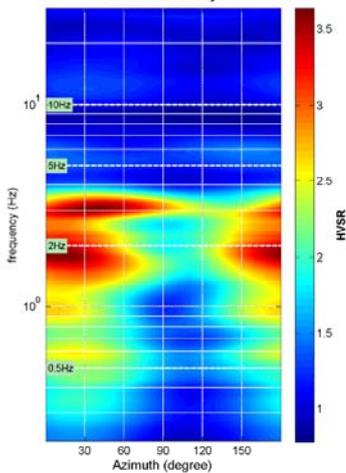
save - option#2: picking HV curve

quick analysis (f=Vs/40)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m)
 Vs of the bedrock

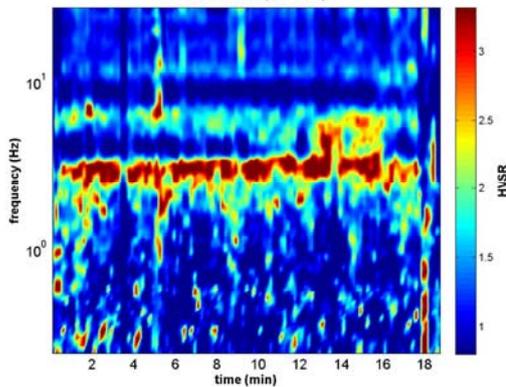
highlight a frequency
 Hz



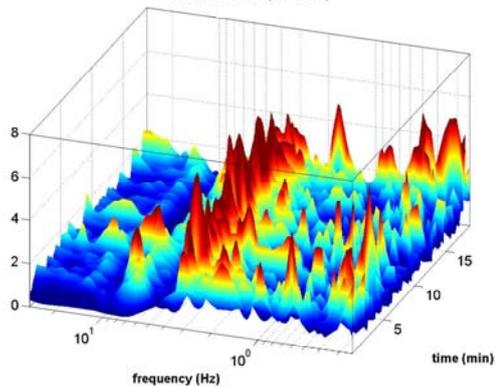
HVSR: directivity



HVSR vs Time (2D view)

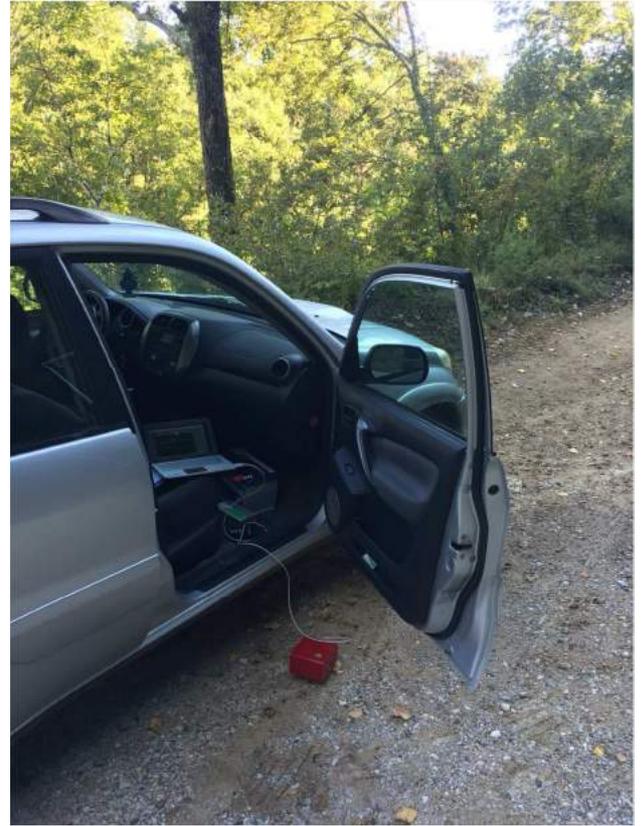


HVSR vs Time (3D view)



HVSR22

DATE	03.10.2018	HOUR	16.19	PLACE	Campinovi Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4806405	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1671343	ALTITUDE	201 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR22.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):	20	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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
cars	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						Trees
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR22**Peak frequency (Hz): 1.8 (± 7.6)Peak HVSR value: 1.9 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 1.752 > 0.5 (OK)#2. [$n_c > 200$]: 631 > 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, at frequency 0.5Hz (OK)#2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.4Hz (OK)#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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 7.567 > 0.175 (NO)#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.330 < 1.78 (OK)

show data reset show location

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

step#2 - H/V computation
 remove events both Rad. & Tr. clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

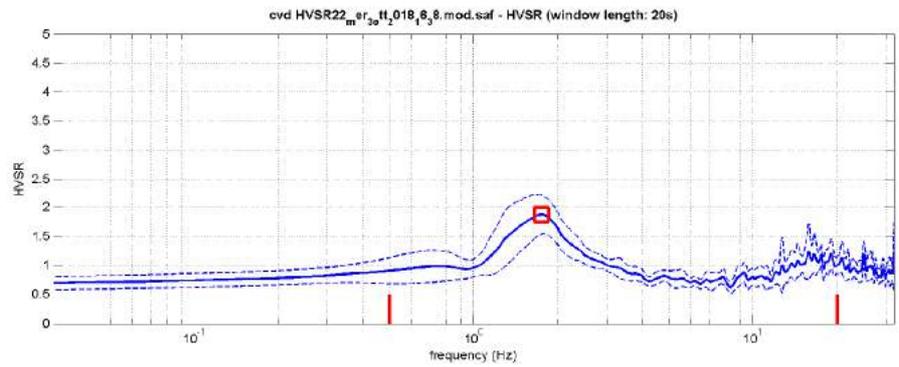
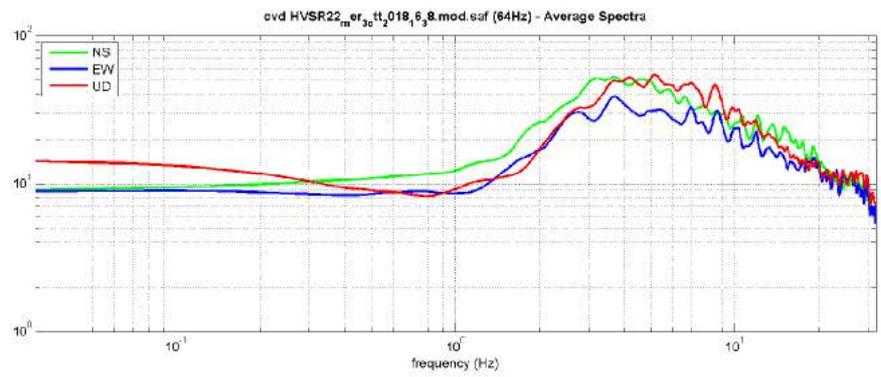
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

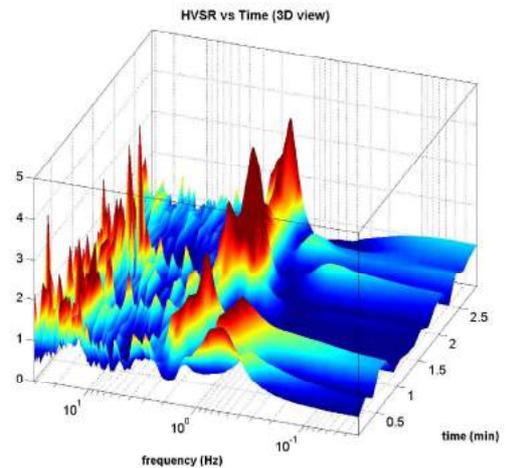
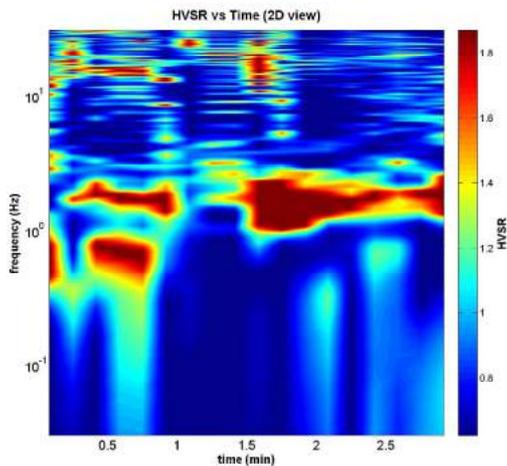
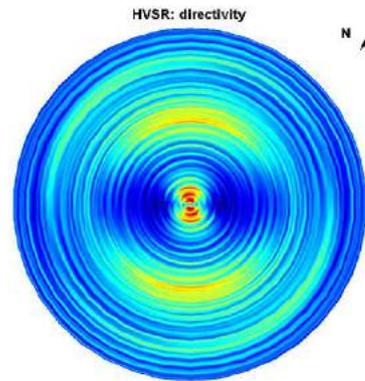
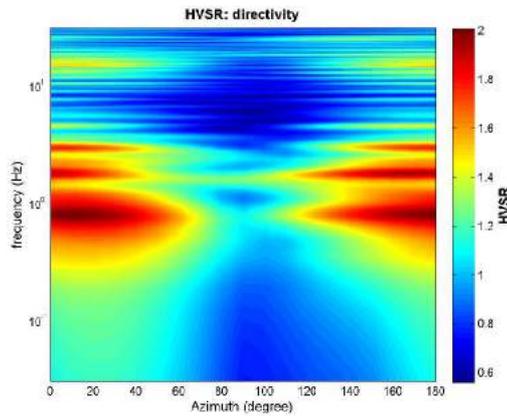
save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

quick analysis (F-Vs/Ht)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock) 180
 depth of the bedrock (m) 20
 Vs of the bedrock 1000
 clear compute

www.wimmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMSESAC data), save the HV curve, go to the 'Velocity Spectrums, Modeling & Picking' pane and upload the saved HV curve



HVSR23

DATE	14.09.2018	HOUR	17.44	PLACE	Pian dell'Olmino Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4805729	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672775	ALTITUDE	181 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR23.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):	26	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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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 type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/> yes, type <u>Factories</u>
cars							NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Trees, Buildings
trucks							
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR23**Peak frequency (Hz): 4.3 (± 0.6)Peak HVSR value: 4.0 (± 0.6)

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

#1. [$f_0 > 10/L_w$]: 4.317 > 0.5 (OK)#2. [$n_c > 200$]: 2849 > 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, at frequency 1.1Hz (OK)#2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 6.9Hz (OK)#3. [$A_0 > 2$]: 4.0 > 2 (OK)#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)#5. [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]: 0.559 > 0.216 (NO)#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.568 < 1.58 (OK)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **recompute**

step#2 - HV computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s) **compute**
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

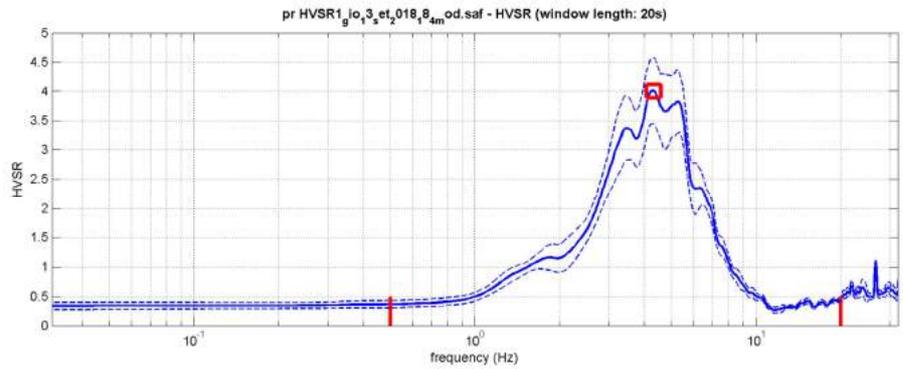
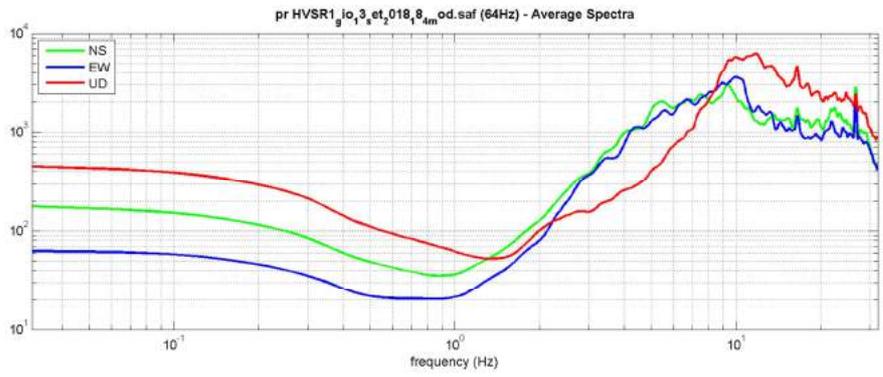
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

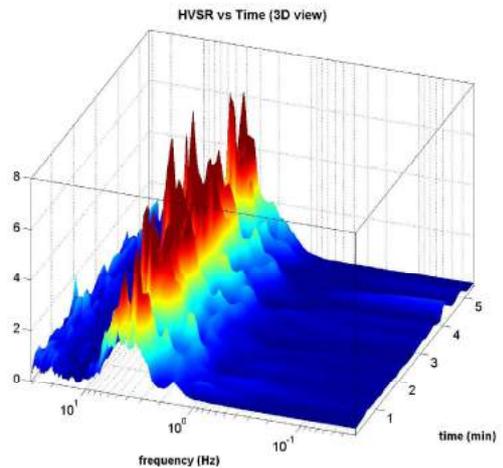
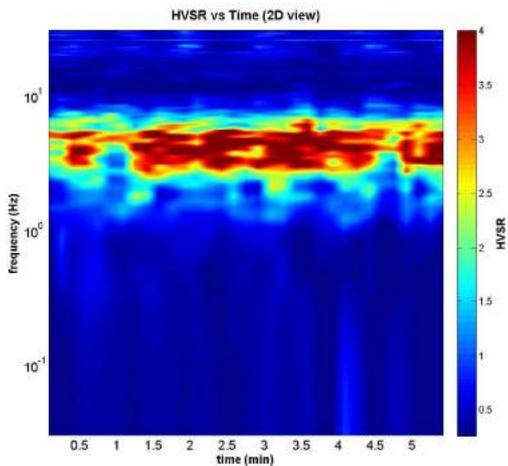
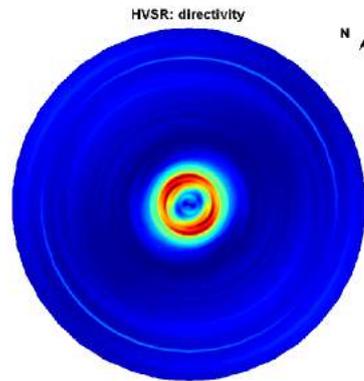
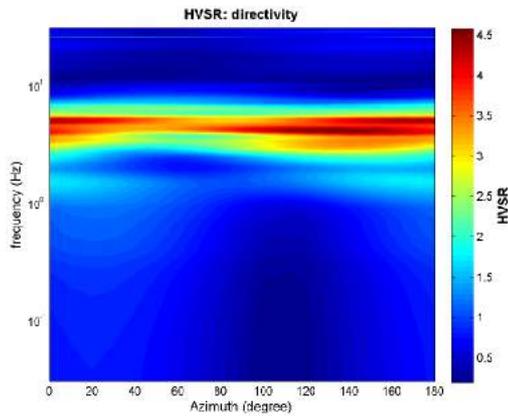
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

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

www.winmasw.com

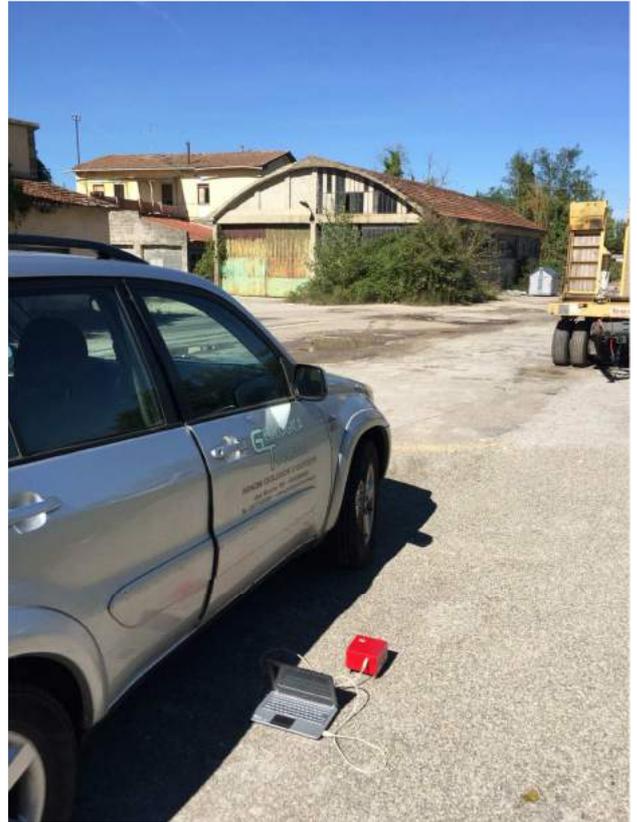


To model the HVSR (also jointly with MASW or RefMESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



HVSR24

DATE	03.10.2018	HOUR	12.44	PLACE	Le Caldane Colle di Val d'Elsa																																				
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #																																						
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4806257	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672779	ALTITUDE	183 m slm																																				
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																						
STATION #	SENSOR #		DISK #																																						
FILE NAME	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):	16 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>trucks</td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></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...) _____																																								
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)																																								

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1

Peak frequency (Hz): 11.6 (±3.5)

Peak HVSR value: 2.5 (±0.4)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $11.605 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $27388 > 200$ (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, at frequency 3.8Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f+) < A_0/2$]: yes, at frequency 18.9Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $2.5 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_A(f) < \epsilon(f)]$: $3.457 > 0.580$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.420 < 1.58$ (OK)

show data reset show location

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

step#2 - H/V computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s) 8 tapering (%) 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output corrugate

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

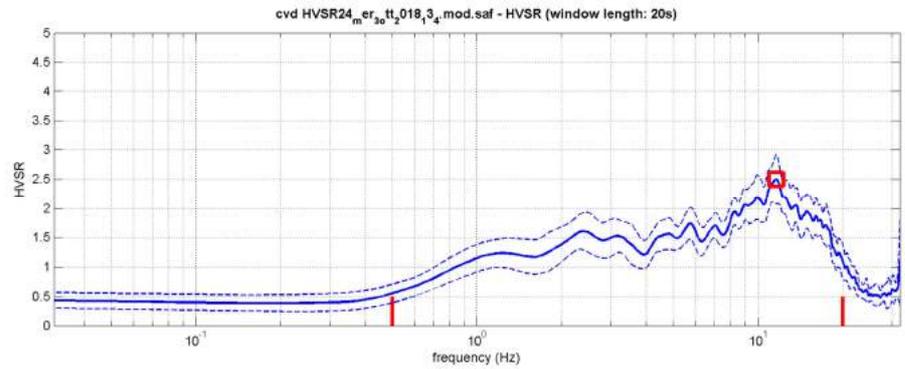
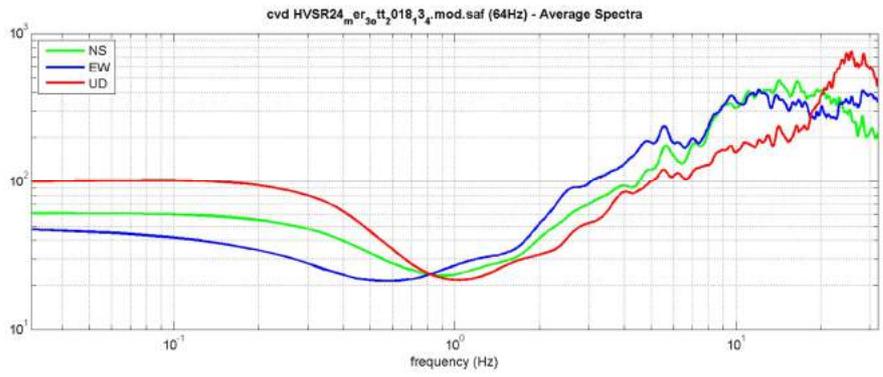
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

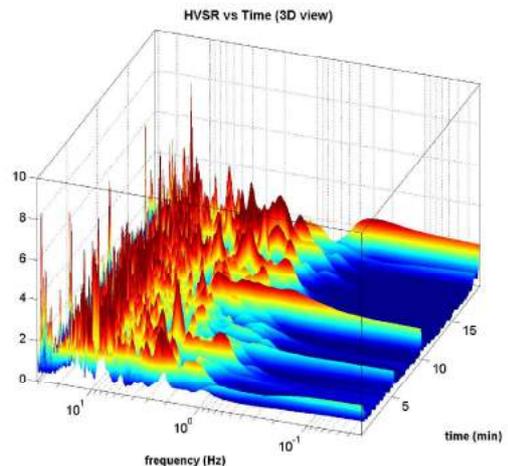
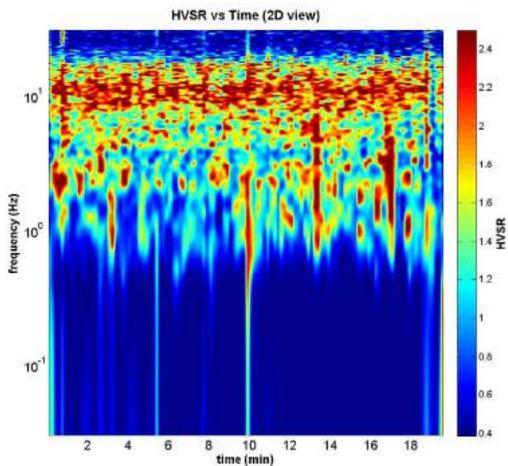
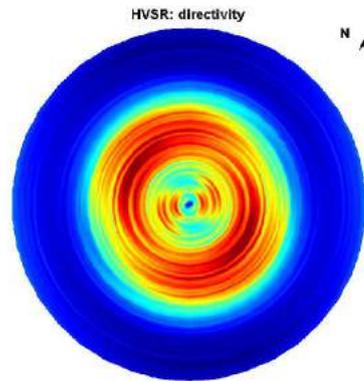
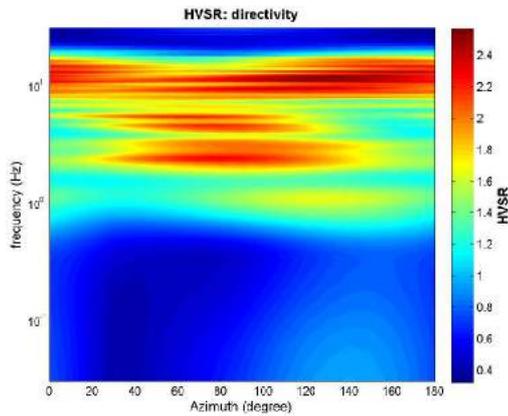
save - option#2: picking H/V curve
 pick HV curve save picked HV

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
 clean compute

www.winmasw.com



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



HVSR25

DATE	03.10.2018	HOUR	15.28	PLACE	Gracciano Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4807559	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672633	ALTITUDE	173 m slm		
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz				
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR25.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):	23 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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"/>						<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"/>						Trees
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS						FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)	



Qualità della misura:

MISURA TIPO A2

HVSR25

Peak frequency (Hz): 1.4 (±4.1)

Peak HVSR value: 1.1 (±0.1)

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

- #1. [f0 > 10/Lw]: 1.408 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 3266 > 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, at frequency 4.9Hz (OK)
- #3. [A0 > 2]: 1.1 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.081 > 0.141 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.137 < 1.78 (OK)

show data reset show location

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

step#2 - HV computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output corrugate

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

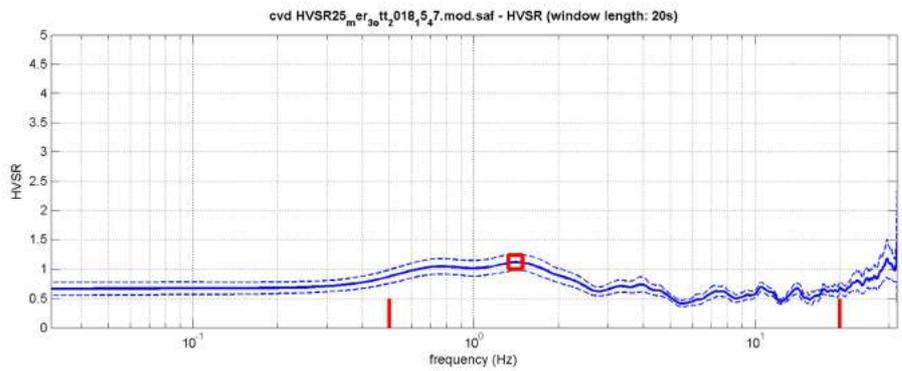
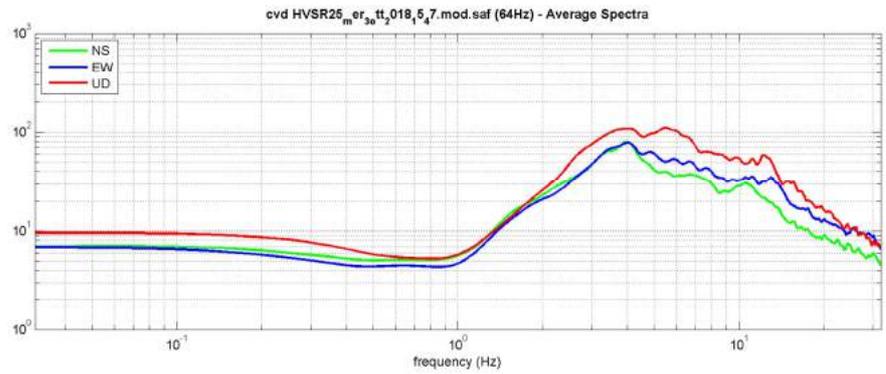
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

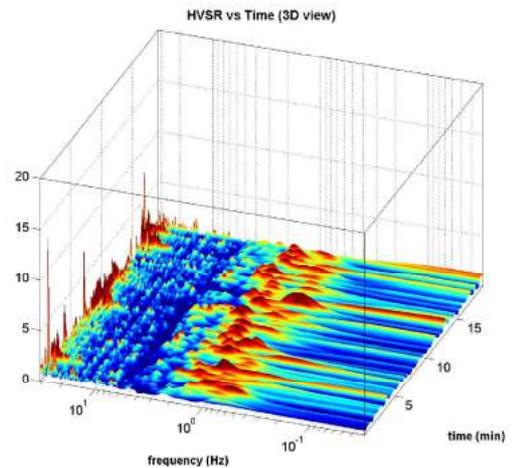
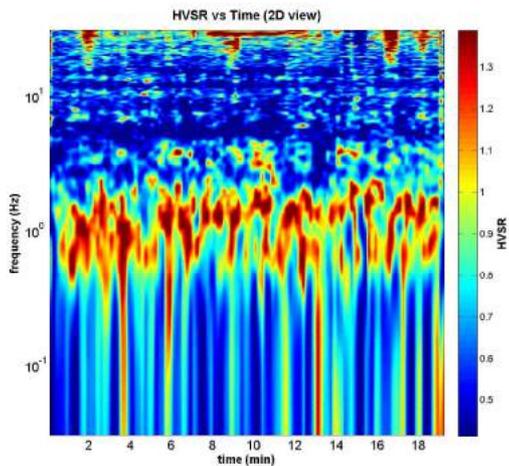
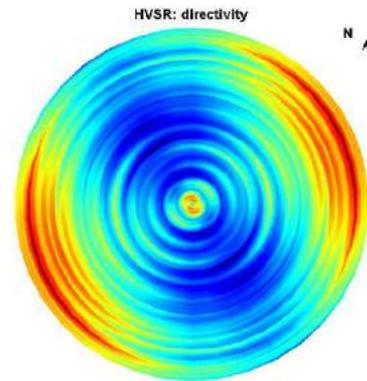
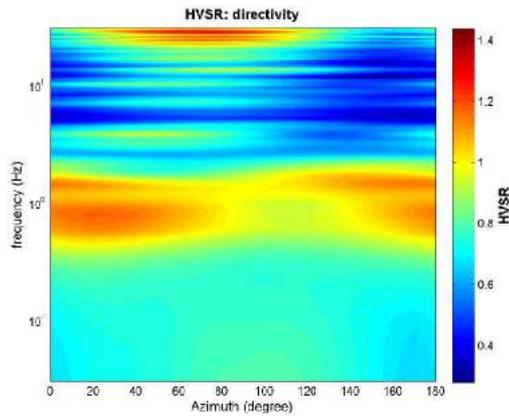
save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
 clean compute

www.winmasw.com



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



HVSR26

DATE	03.10.2018	HOUR	11.56	PLACE	Gracciano Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4807659	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1672935	ALTITUDE 175 m slm			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR26.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 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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 A2****HVSR26**Peak frequency (Hz): 0.8 (± 3.9)Peak HVSR value: 1.0 (± 0.2)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.751 > 0.5 (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: 1697 > 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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)
- #3. [$A_0 > 2$]: 1.0 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 3.906 > 0.113 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.229 < 2 (OK)

show data reset show location

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

step#2 - H/V computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s) 8 tapering (%) 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output compute

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

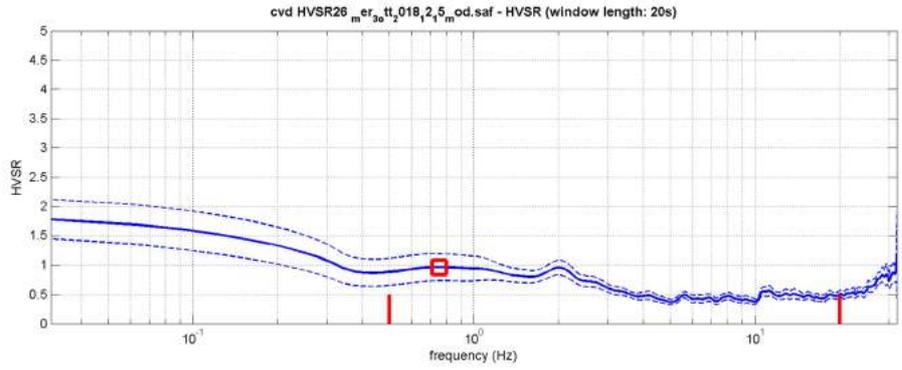
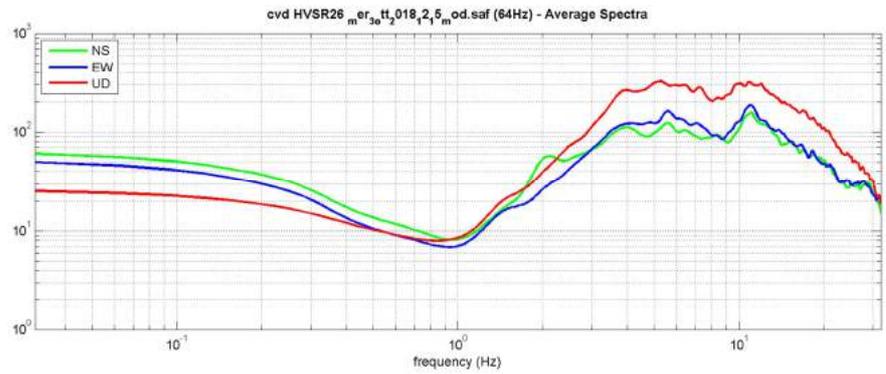
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

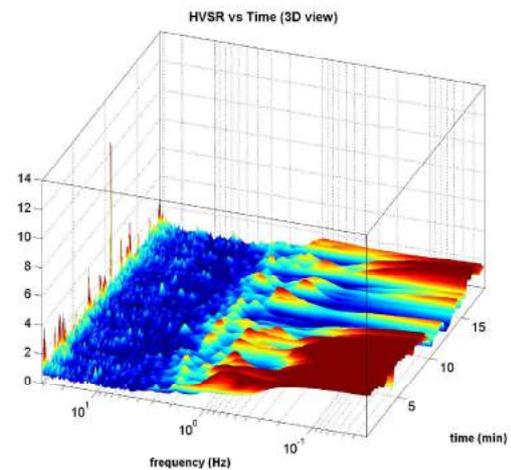
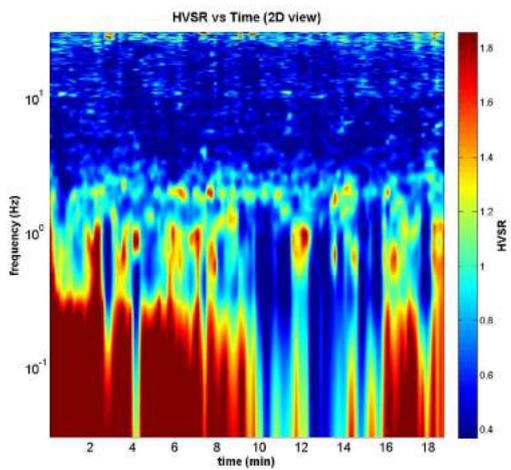
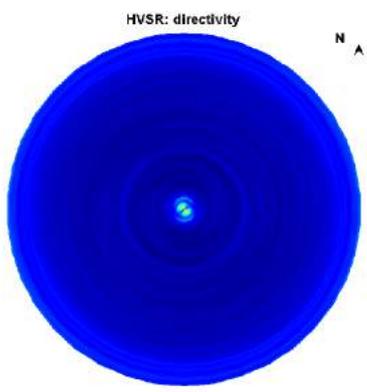
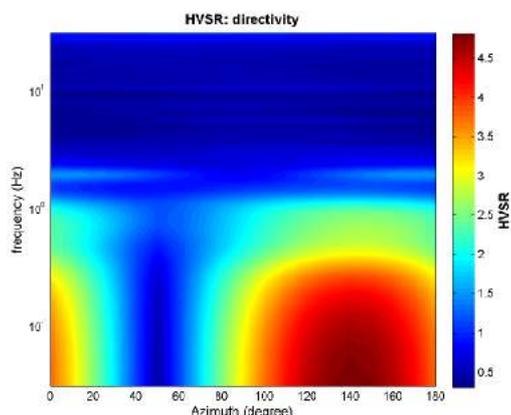
save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

quick analysis (f=Vs/Ht)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock) 180
 depth of the bedrock (m) 20
 Vs of the bedrock 1000
 clean compute

www.winmasw.com



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



HVS27

DATE 03.10.2018		HOUR 15.00		PLACE Agresto Bruciato Colle di Val d'Elsa	
OPERATOR Geologica Toscana S.n.c.			GPS TYPE and #		
WGS84 - UTM33N LATITUDE 4808000		WGS84 - UTM33N LONGITUDE 1672780		ALTITUDE 170 m slm	
STATION TYPE GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz			
STATION #		SENSOR #		DISK #	
FILE NAME HVS27.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): 22 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)			
		Buildings			
OBSERVATIONS		FREQUENCY: _____ Hz <small>(if computed in the field)</small>			



Qualità della misura:

MISURA TIPO A2

HVS27

Peak frequency (Hz): 1.4 (±7.3)

Peak HVS27 value: 0.9 (±0.2)

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

- #1. [f0 > 10/Lw]: 1.376 > 0.5 (OK)
- #2. [nc > 200]: 3221 > 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]: 0.9 < 2 (NO)
- #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
- #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.253 > 0.138 (NO)
- #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.169 < 1.78 (OK)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **reexample**

step#2 - H/V computation
remove events (both Rat. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

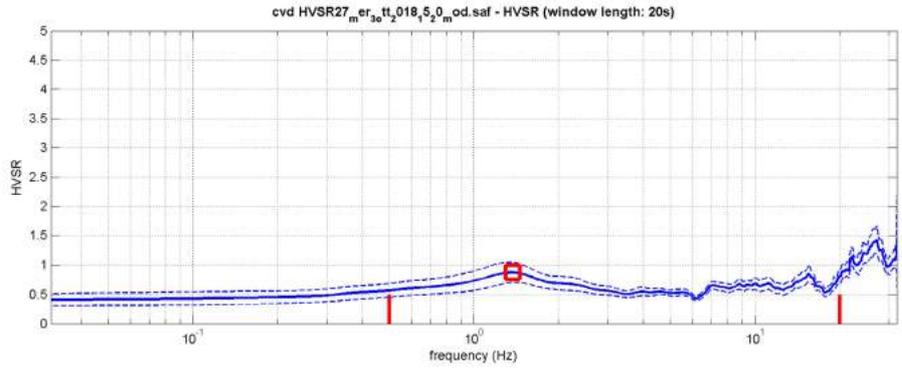
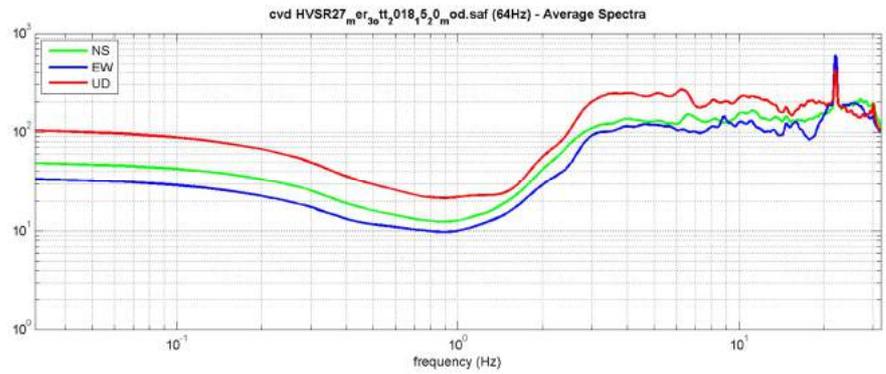
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

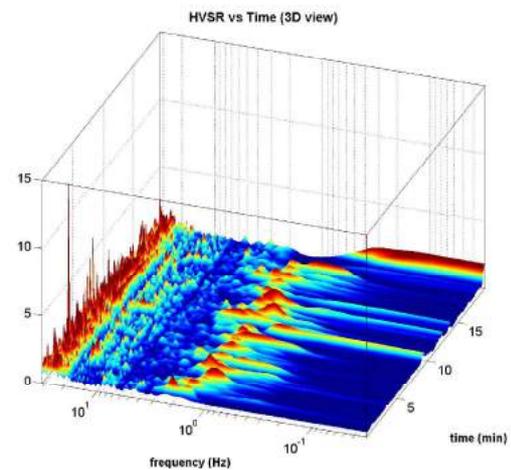
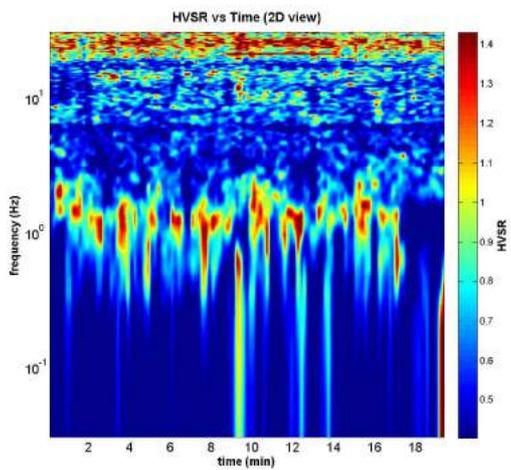
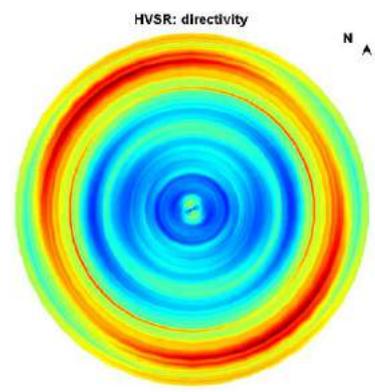
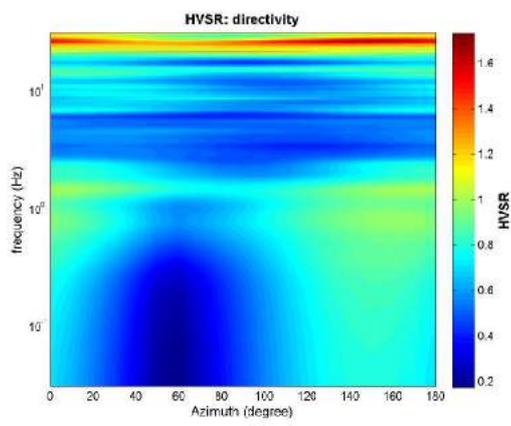
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve **save picked HV**

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
clean **compute**

www.winmasw.com



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



HVSR28

DATE	21.11.2018	PLACE	Coneo Colle di Val d'Elsa				
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.	GPS TYPE and #					
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4807417	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1668446				
ALTITUDE	231 m slm						
STATION TYPE	GPA Engineering						
SENSOR TYPE	3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #	DISK #					
FILE NAME	HVSR28.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):	10	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 checked="" 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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							NEARBY STRUCTURES (trees, poles, buildings, bridges, underground structures...)
trucks							(description, height, distance) Buildings
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: non rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO B1**HVSR28**

Peak frequency (Hz): 3.2 (± 1.5)

Peak HVSR value: 2.8 (± 0.7)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $3.222 > 0.5$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $7410 > 200$ (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, at frequency 0.8Hz (OK)
- #2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 4.2Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $2.8 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f)] \text{ \& } \sigma_A(f) = f_0 \text{ \& } 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $1.479 > 0.161$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.721 < 1.58$ (OK)

step01 - (optional) - decimate
 64Hz new frequency

step02 - HV computation
 [set Rec. & Tr.]
 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

step03 - directivity analysis
 frequencies to highlight: 0.5 2.0 5.0 10.0 Hz

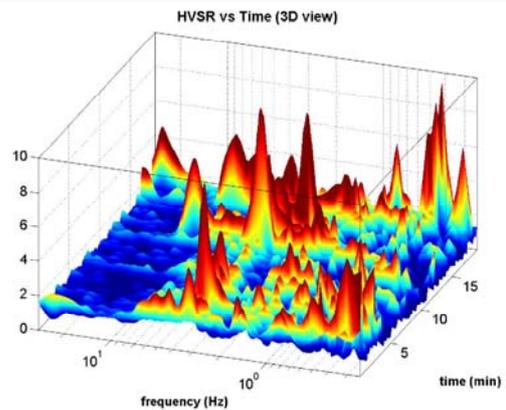
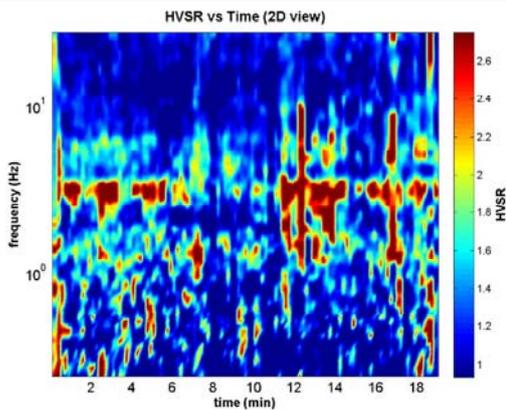
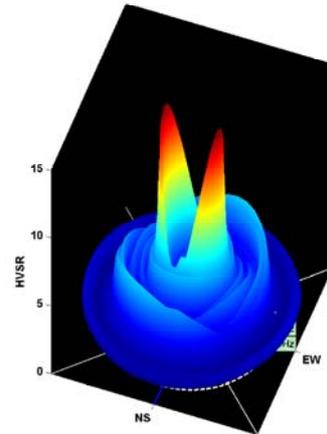
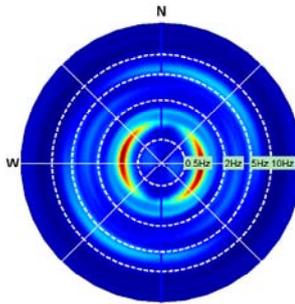
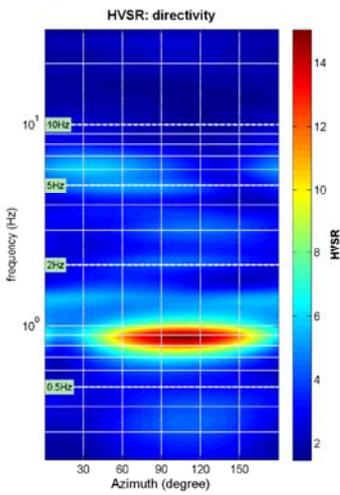
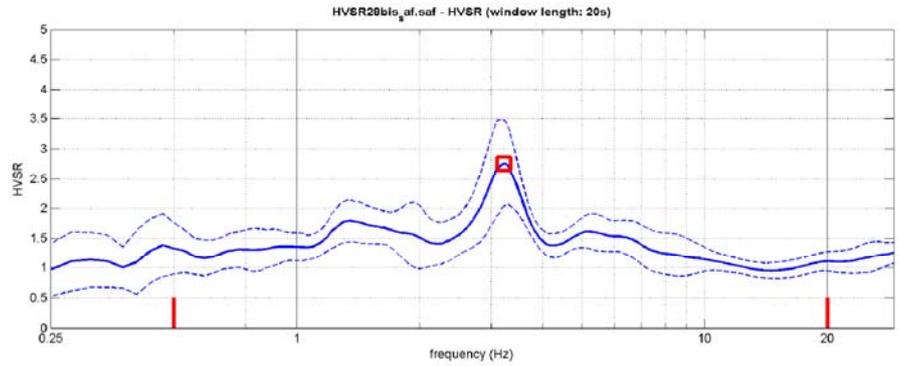
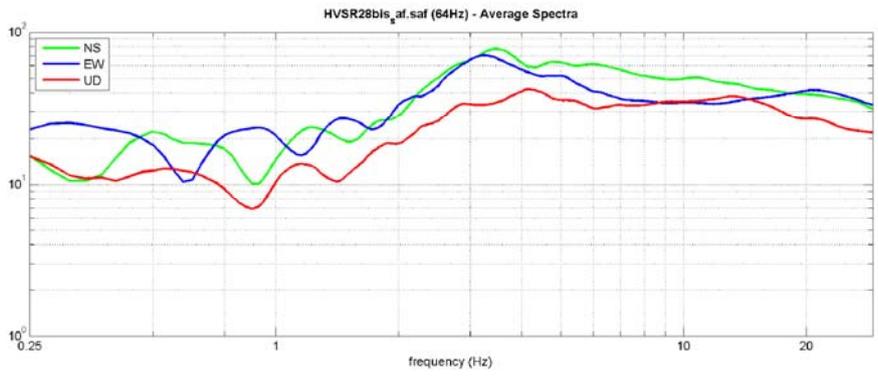
3D motion
 save video

save - option01: save HVSR as it is
 save HV from 0.25 to 30 Hz

save - option02: picking HV curve

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

highlight a frequency
 10 Hz



HVSR29

DATE	21.09.2018	HOUR	16.40	PLACE	Galognano di Sopra Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4810337	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1674647	ALTITUDE	231 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR29.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):	30	Remarks _____				
GROUND	<input checked="" type="checkbox"/> earth (<input checked="" 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 type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____						
	<input checked="" type="checkbox"/> dry soil <input type="checkbox"/> wet soil Remarks _____						
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
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)
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR29**

Peak frequency (Hz): 8.2 (±4.0)

Peak HVSR value: 1.7 (±0.2)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $8.227 > 0.5$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $19415 > 200$ (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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)
- #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. [$A_0 > 2$]: $1.7 < 2$ (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_A(f) < \epsilon(f_0)$]: $3.999 > 0.411$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.245 < 1.58$ (OK)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **recompute**

step#2 - HV computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s) **clean axes**
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **compute**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

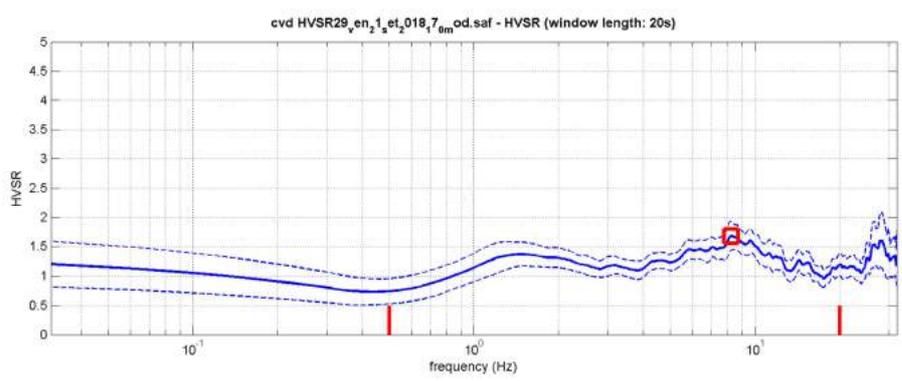
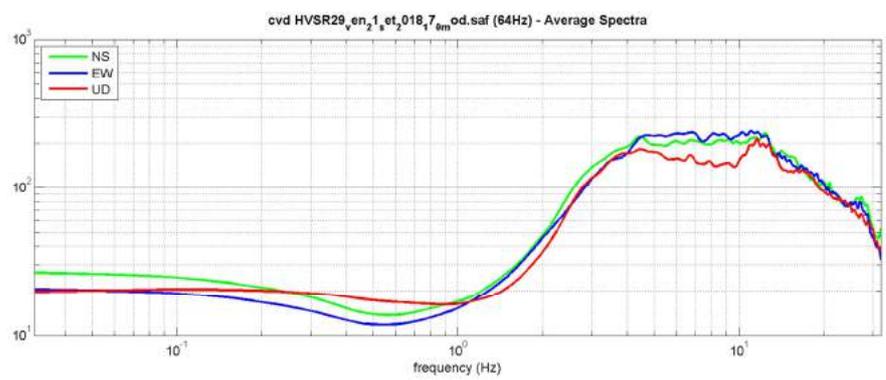
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

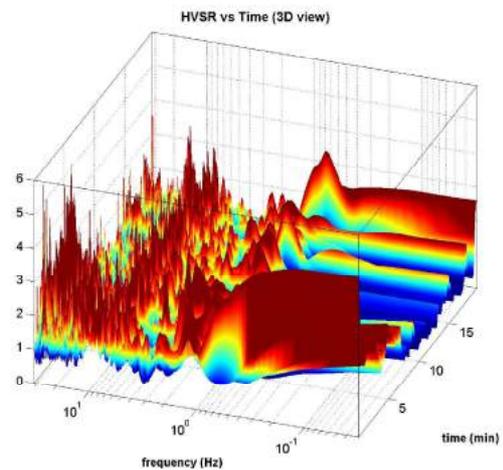
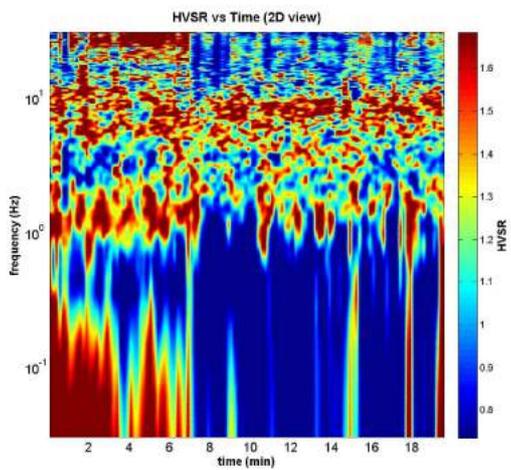
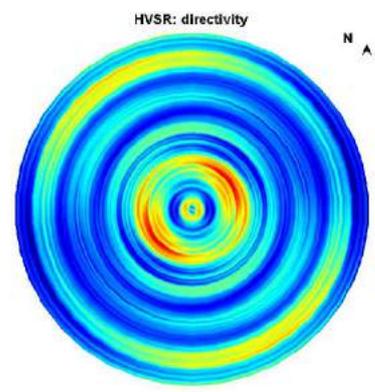
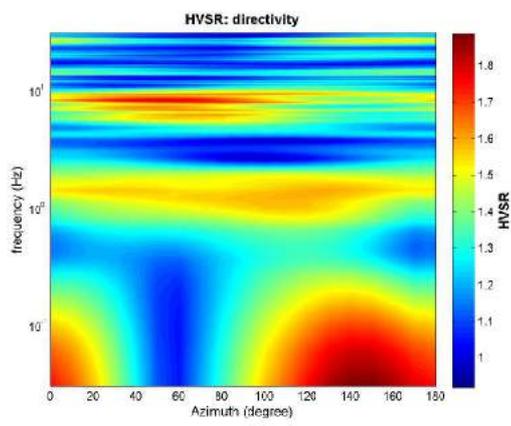
save - option#2: picking HV curve
pick HV curve **save picked HV**

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

www.winmasw.com



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



HVSR30

DATE	24.09.2018	HOOR	16.40	PLACE	Via di Speretolo Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4810151	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1671232	ALTITUDE	215 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR30.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):	30	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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>						(description, height, distance)
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>						Trees, Buildings
other	<input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR30**

Peak frequency (Hz): 4.8 (± 3.4)

Peak HVSR value: 2.6 (± 0.5)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $4.755 > 0.5$ (OK)
- #2. [$nc > 200$]: $11126 > 200$ (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, at frequency 1.2Hz (OK)
- #2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 7.7Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $2.6 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $3.443 > 0.238$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.530 < 1.58$ (OK)

show data **reset** **show location**

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

step#2 - H/V computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

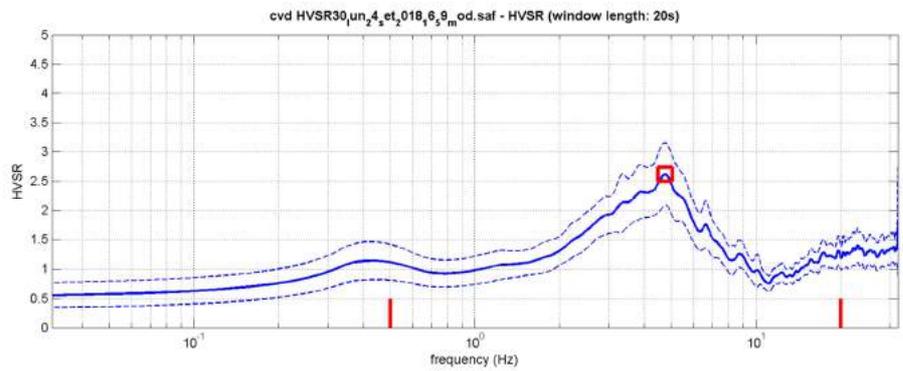
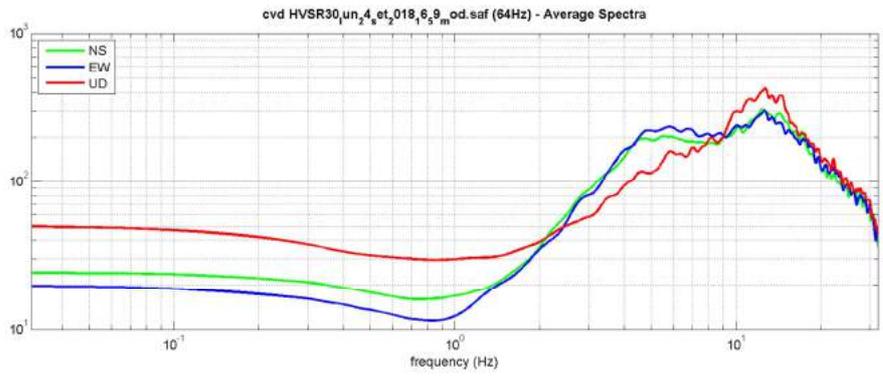
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

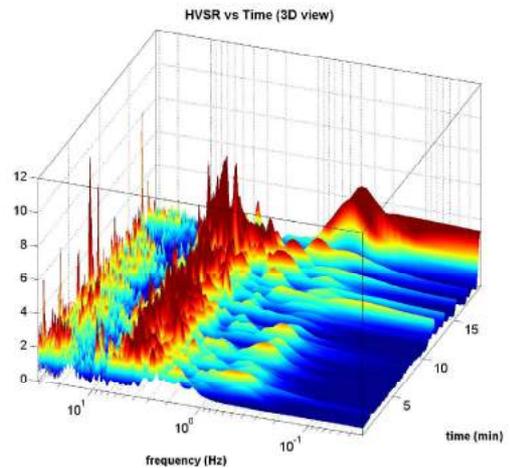
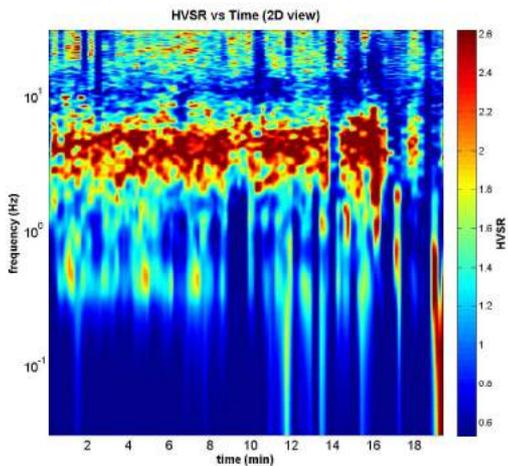
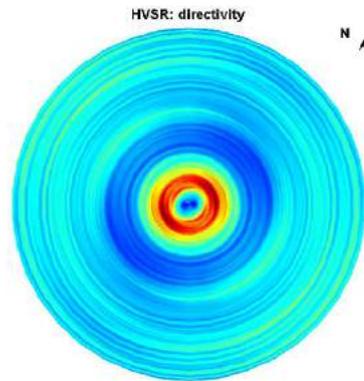
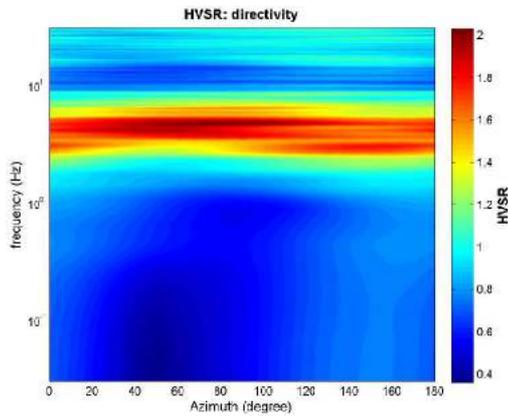
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve **save picked HV**

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

www.winmasw.com



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



HVSR31

DATE	24.09.2018	HOUR	16.08	PLACE	Parceggio S. Agostino Colle di Val d'Elsa
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #		
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4809813	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1671814	ALTITUDE	148 m slm
STATION TYPE	GPA Engineering		SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz		
STATION #	SENSOR #		DISK #		
FILE NAME	HVSR31.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): 30 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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 _____				
	NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...) Buildings, Trees				
	OBSERVATIONS				
	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)				

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR31**

Peak frequency (Hz): 4.3 (± 2.6)

Peak HVSR value: 2.3 (± 0.5)

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

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $4.348 > 0.5$ (OK)
- #2. $[n_c > 200]$: $9826 > 200$ (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. $[\text{exists } f^- \text{ in the range } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2]$: (NO)
- #2. $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2]$: yes, at frequency 7.1Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $2.3 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[A_{h/v}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (OK)
- #5. $[\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)]$: $2.599 > 0.217$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.501 < 1.58$ (OK)

show data **reset** **show location**

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency **reexample**

step#2 - H/V computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **compute**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

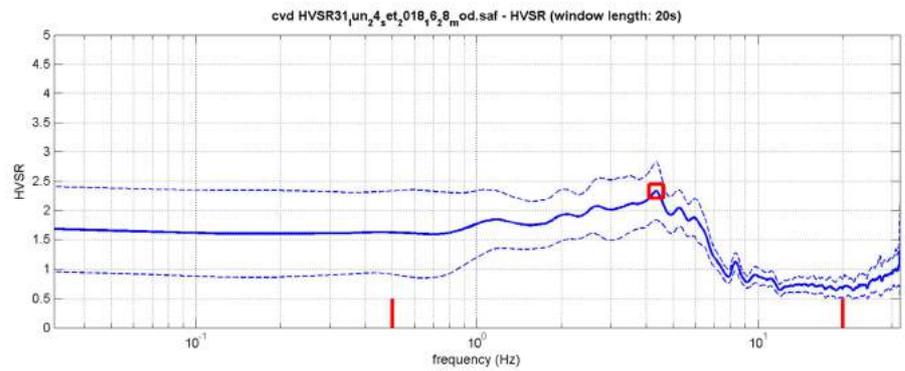
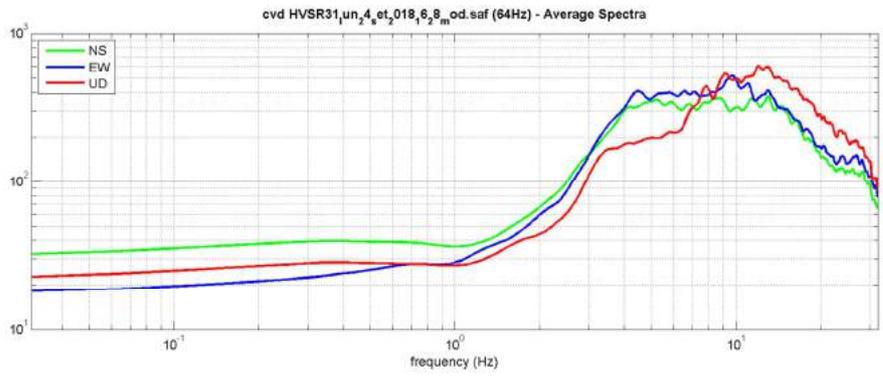
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

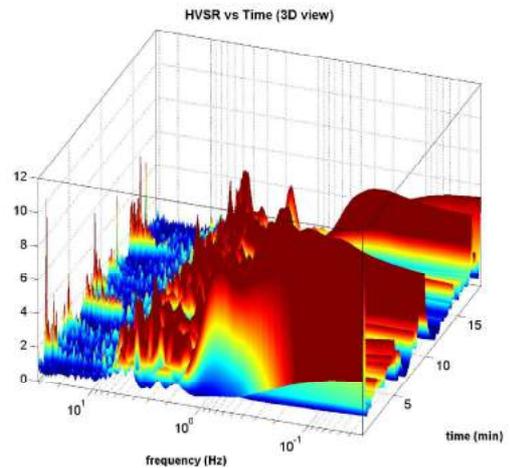
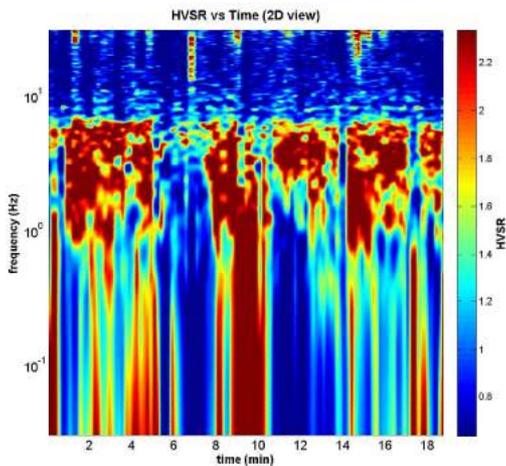
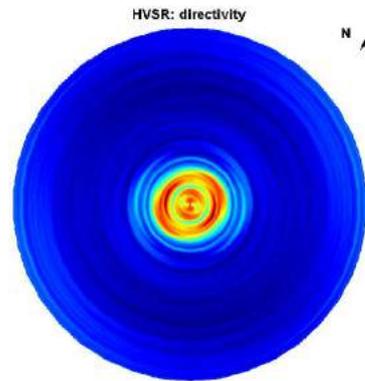
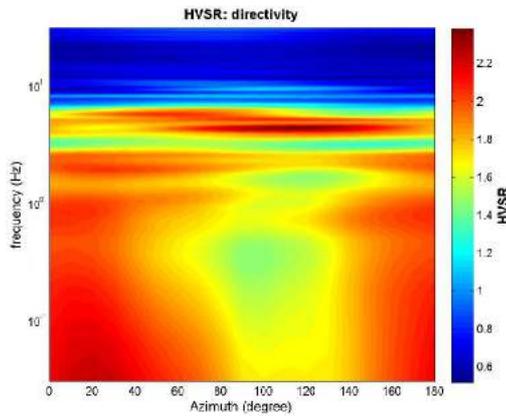
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve **save picked HV**

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

www.winmasw.com



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



HVSR32

DATE 02.10.2018	HOOR 11.16	PLACE Montecchio Colle di Val d'Elsa																																			
OPERATOR Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #																																			
WGS84 - UTM33N LATITUDE 4810637	WGS84 - UTM33N LONGITUDE 1668655	ALTITUDE 252 m slm																																			
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz																																				
STATION #	SENSOR #	DISK #																																			
FILE NAME HVSR32.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 checked="" type="checkbox"/> earth (<input checked="" 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 type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____																																				
<input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____																																					
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING <input type="checkbox"/> no <input checked="" 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:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: non rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO B1**HVSR32**

Peak frequency (Hz): 1.2 (± 3.8)

Peak HVSR value: 5.1 (± 1.4)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $1.189 > 0.5$ (OK)
- #2. [$nc > 200$]: $2734 > 200$ (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 0.5Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.8Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $5.1 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $3.846 > 0.119$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $1.378 < 1.78$ (OK)

show data reset show location

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

step#2 - HV computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output corrugate

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

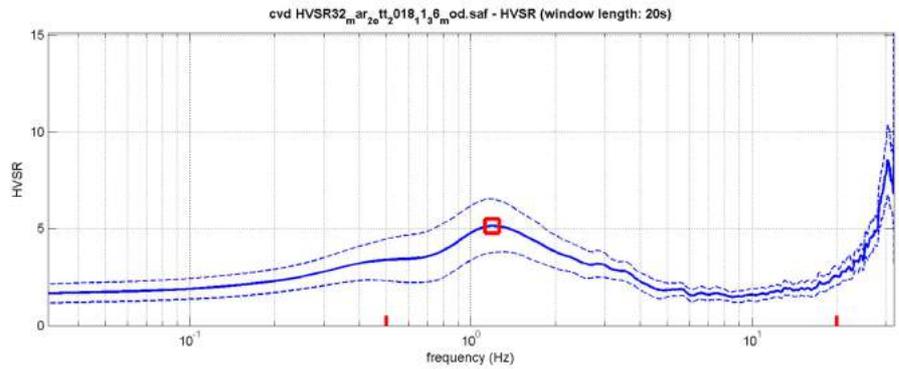
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

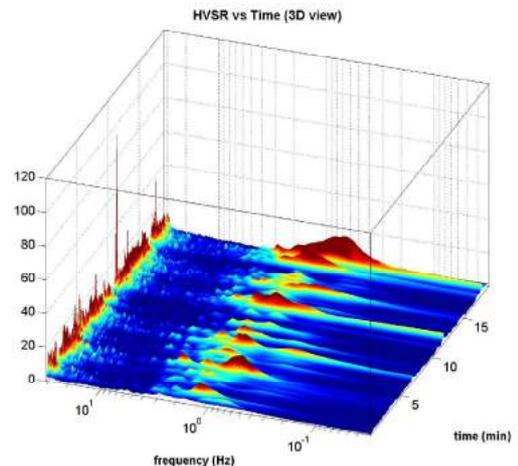
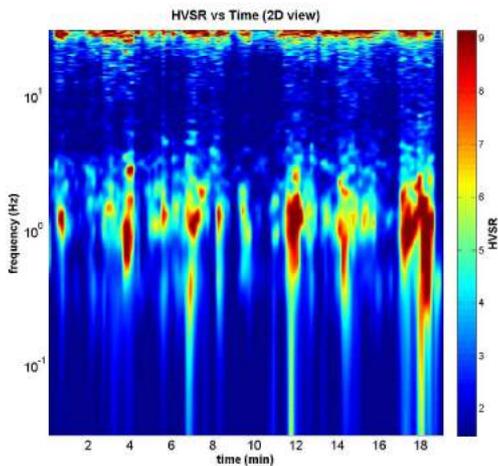
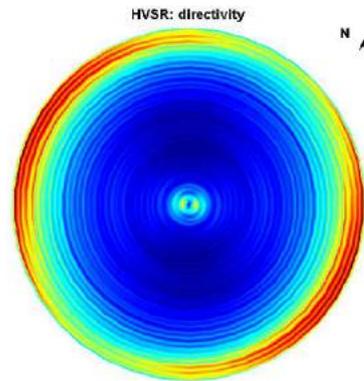
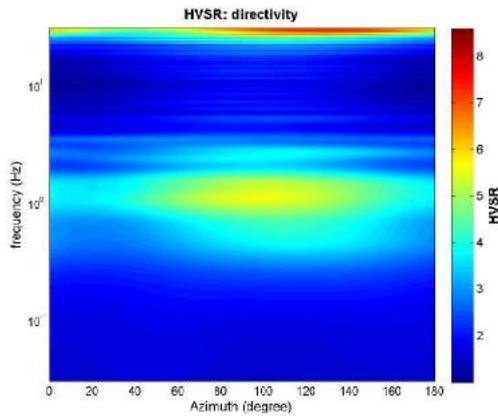
save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV

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

www.winmasw.com



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



HVSR33

DATE	21.09.2018	HOUR	17.10	PLACE	Belvedere Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4808740	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1674626	ALTITUDE	233 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR33.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):	29	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 checked="" type="checkbox"/> grass = (<input checked="" 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 type="checkbox"/> no <input checked="" 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...)
							<input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/> yes, type <u>Factories</u>
cars							NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
trucks							
pedestrians							
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR33**

Peak frequency (Hz): 1.5 (± 4.6)

Peak HVSR value: 2.1 (± 0.4)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $1.501 > 0.5$ (OK)
- #2. [$nc > 200$]: $3543 > 200$ (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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f^+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 5.0Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $2.1 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $4.595 > 0.150$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.410 < 1.78$ (OK)

show data reset show location

step#1 (optional) - deconvolve
 64Hz new frequency reexample

step#2 - H/V computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output corrugate

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

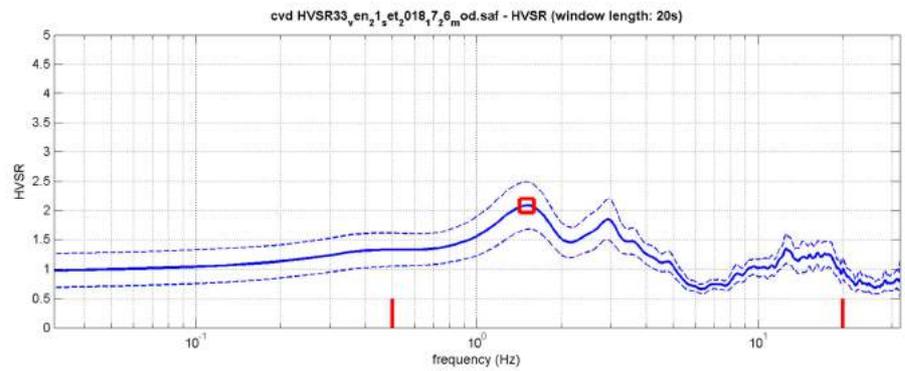
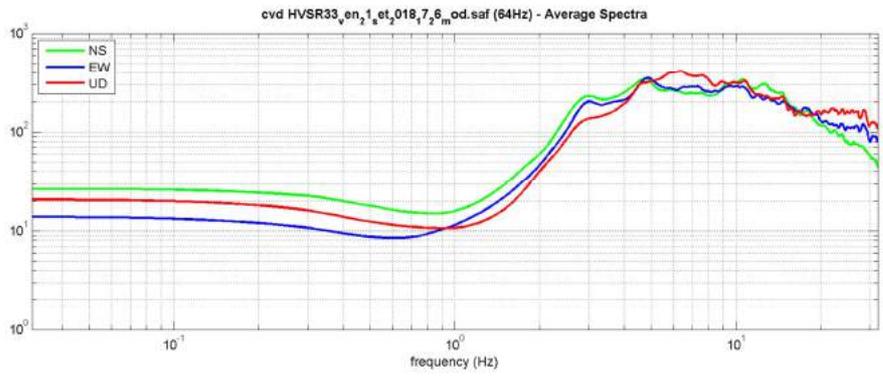
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

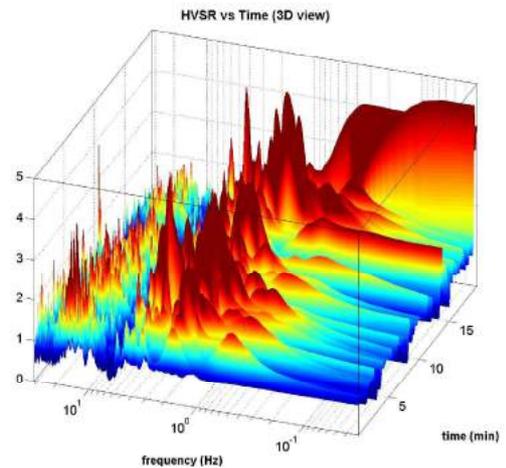
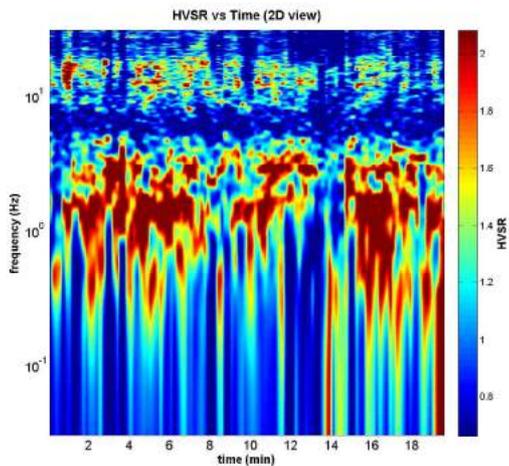
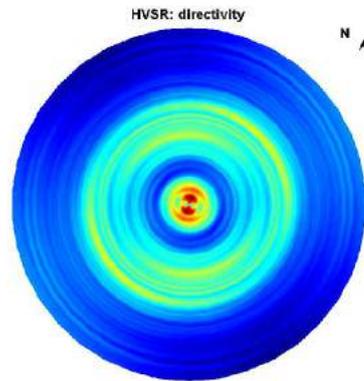
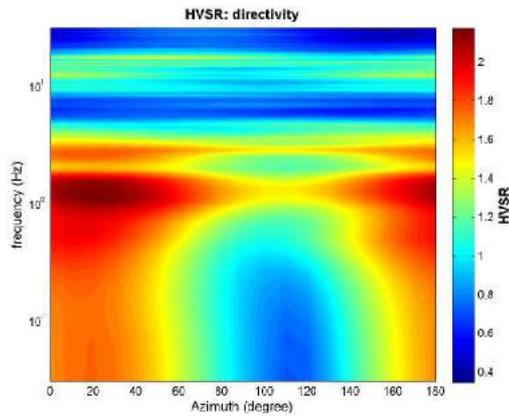
save - option#2: picking H/V curve
 pick HV curve save picked HV

quick analysis (f=Vs/|H|)
 average Vs (m/s) 180 (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m) 20
 Vs of the bedrock 1000
 clean compute

www.winmasw.com



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



HVSR34

DATE	21.09.2018	HOUR	17.40	PLACE	Stadio Gino Manni Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4809966	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1673173	ALTITUDE	172 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR34.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):	28	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 type="checkbox"/> wet soil Remarks _____						
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input type="checkbox"/> no <input checked="" 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							Buildings
other							
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:****MISURA TIPO A2****HVSR34**

Peak frequency (Hz): 8.9 (±4.4)

Peak HVSR value: 1.5 (±0.4)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 8.946 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 20755 > 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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f^-) < A_0/2$]: (NO)
- #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. [$A_0 > 2$]: 1.5 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 4.397 > 0.447 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.352 < 1.58 (OK)

show data **reset** **show location**

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

step#2 - H/V computation
remove events (both Rad. & Tr.) **clean axes**
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output **corruptate**

step#3a (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

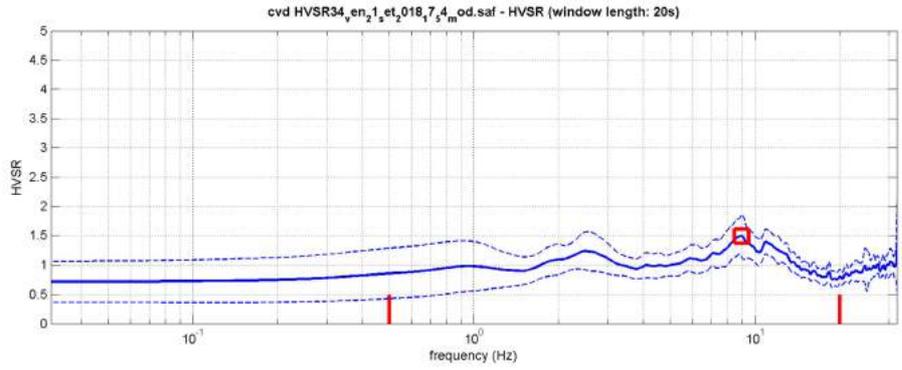
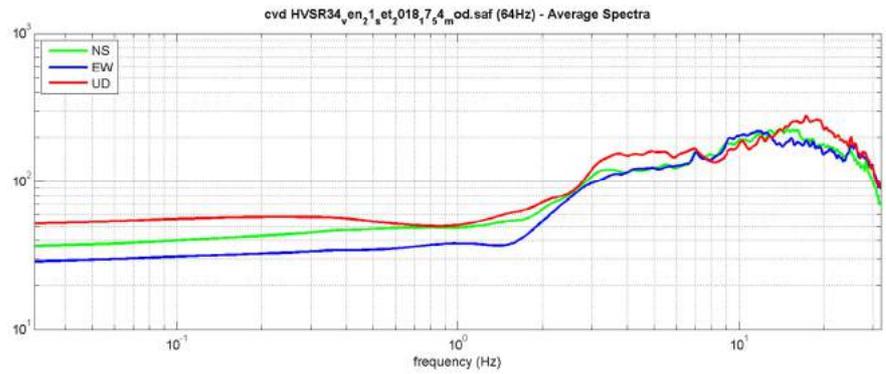
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

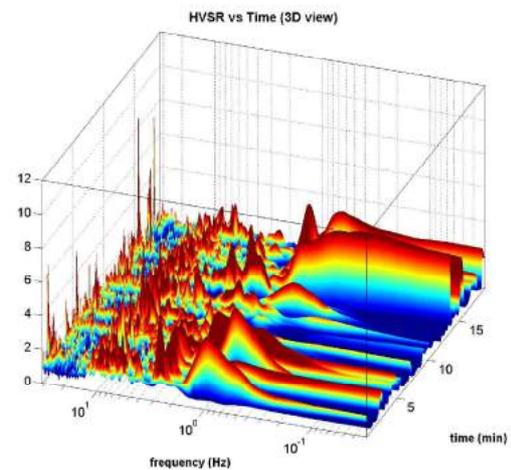
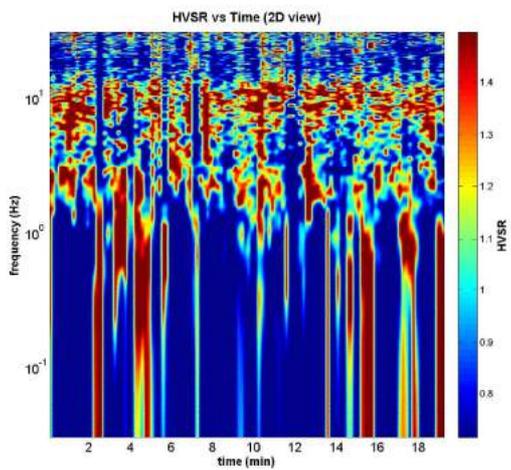
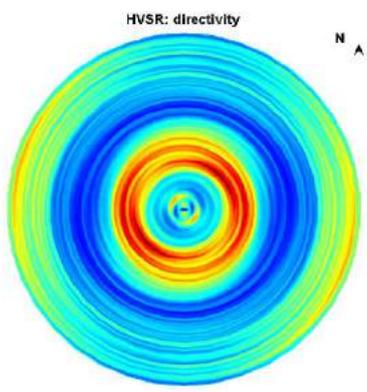
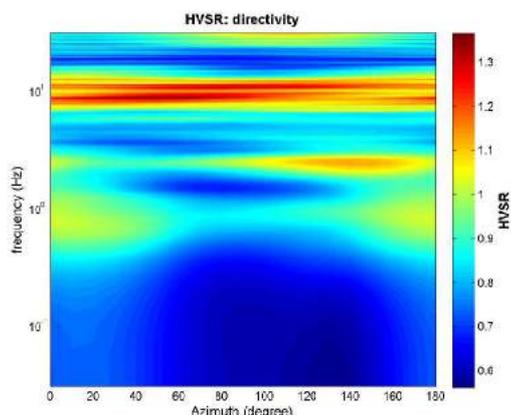
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve **save picked HV**

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

www.winmasw.com



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



HVSR35

DATE	02.10.2018	HOOR	17.20	PLACE	Paretaio Colle di Val d'Elsa		
OPERATOR	Geologica Toscana S.n.c.		GPS TYPE and #				
WGS84 - UTM33N LATITUDE	4807441	WGS84 - UTM33N LONGITUDE	1670483	ALTITUDE	233 m slm		
STATION TYPE GPA Engineering	SENSOR TYPE 3D - 4,5 Hz						
STATION #	SENSOR #		DISK #				
FILE NAME	HVSR35.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 checked="" type="checkbox"/> earth (<input checked="" 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 type="checkbox"/> paved <input type="checkbox"/> other _____						
	<input type="checkbox"/> dry soil <input checked="" type="checkbox"/> wet soil Remarks _____						
ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING	<input type="checkbox"/> no <input checked="" 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes, type _____
cars	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NEARBY STRUCTURES (trees, polls, buildings, bridges, underground structures...)
trucks	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		(description, height, distance) Trees
pedestrians	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
other	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
OBSERVATIONS	FREQUENCY: _____ Hz (if computed in the field)						

**Qualità della misura:**

Durata: rispettata
 Stazionarietà: rispettata
 Isotropia: rispettata
 Assenza di disturbi: rispettata
 Plausibilità fisica: rispettata
 Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO A1**HVSR35**

Peak frequency (Hz): 1.7 (± 5.2)
 Peak HVSR value: 2.9 (± 0.5)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 1.689 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 3953 > 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, at frequency 0.5Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f^+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.8Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 2.9 > 2 (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 5.210 > 0.169 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.547 < 1.78 (OK)

show data reset show location

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

step#2 - H/V computation
 remove events (both Rad. & Tr.) clean axes
 20 window length (s)
 8 tapering (%)
 15 outlier tolerance threshold
 10% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 rat output corrugate

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq 32 Hz

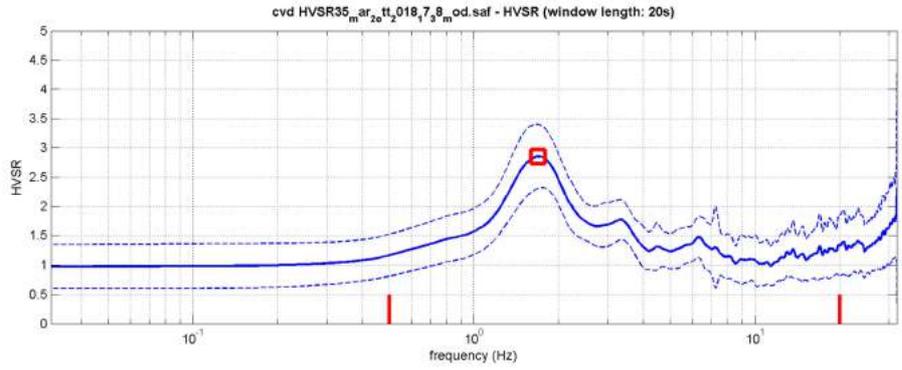
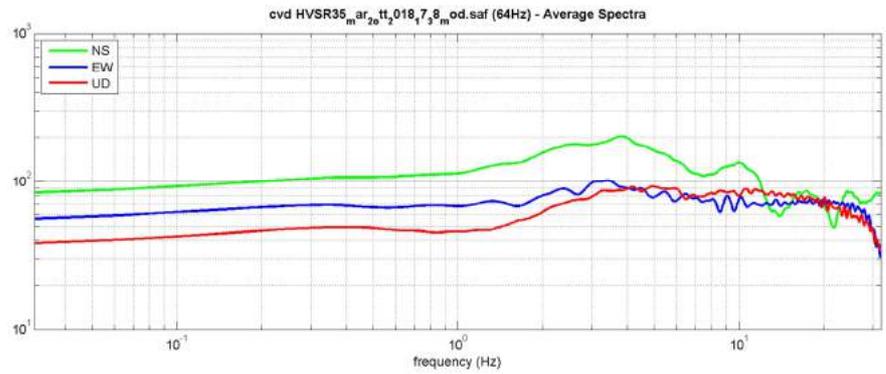
step#3b (optional) - directivity over time
 directivity in time time step 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 save HV from 0.05 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

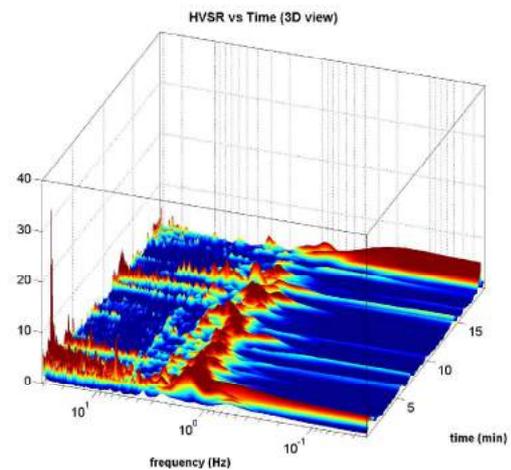
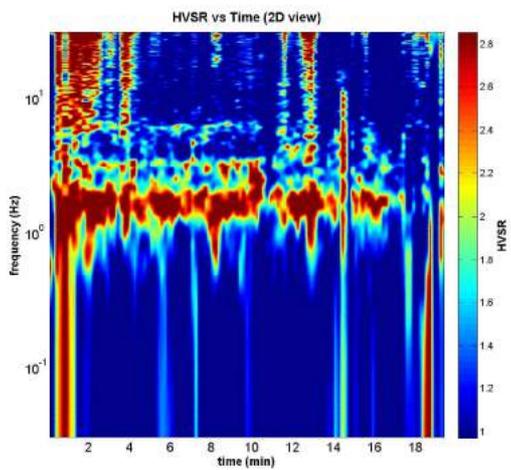
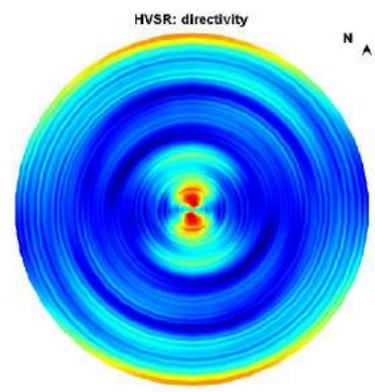
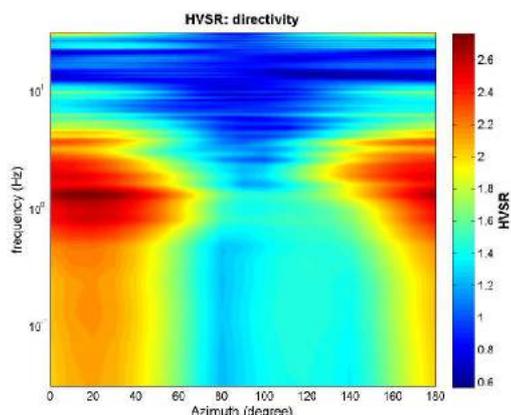
save - option#2: picking H/V curve
 pick HV curve save picked HV

quick analysis (f=Vs/Ht)
 180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bedrock (m)
 1000 Vs of the bedrock
 clean compute

www.winmasw.com



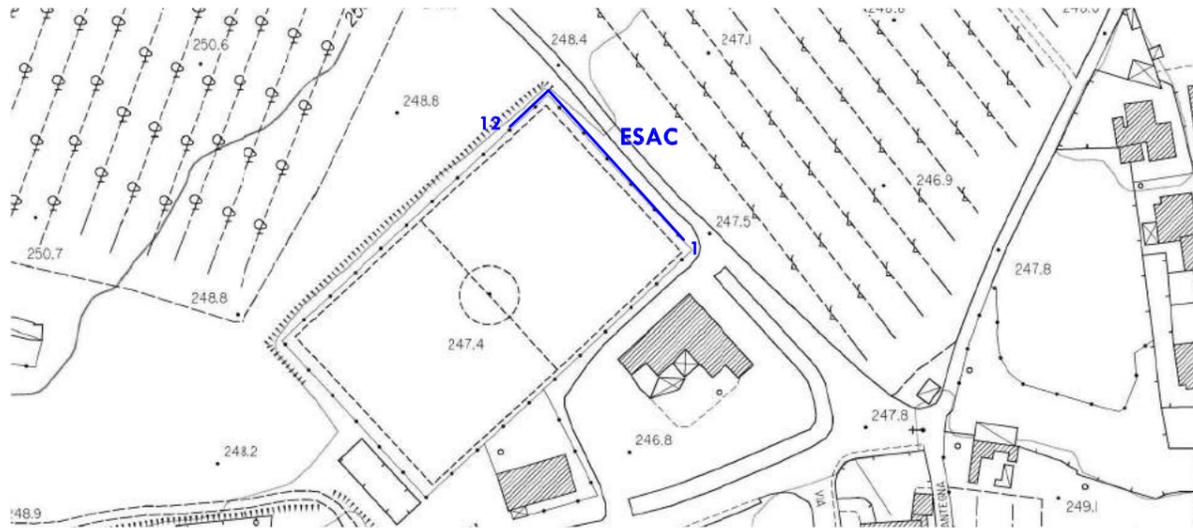
To model the HVSR (also jointly with MASW or RefMESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



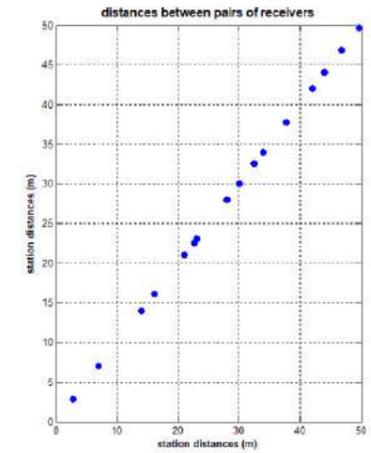
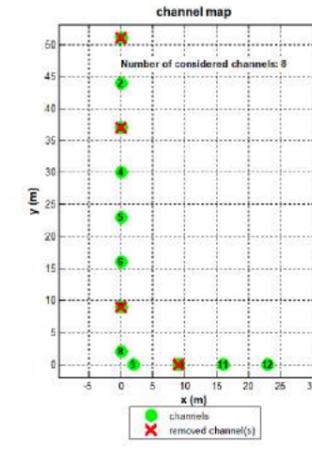
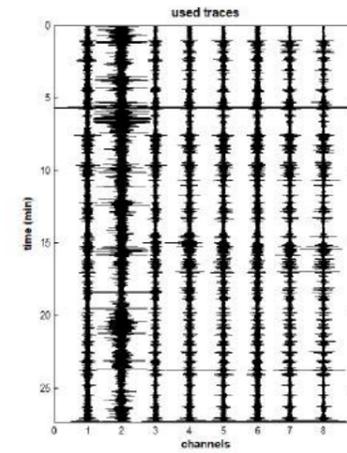
ALLEGATO 2

REPORT DELLE MIRURE MASW ED ESAC

CAMPIGLIA



ACQUISIZIONE ESAC



1 ESAC 12 Stendimento di sismica passiva ESAC

SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

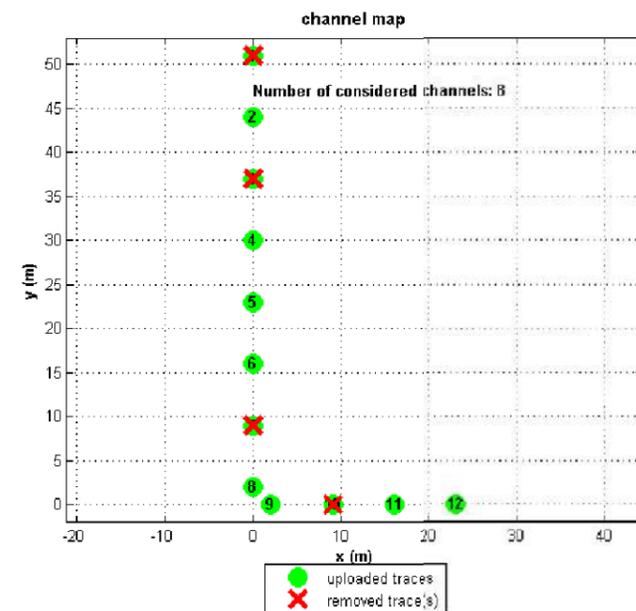
x (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 9 16 23] upload geometry
 y (m): [51 44 37 30 23 16 9 2 0 0 0] save geometry
 channels to remove: 1 3 7 10 reverse
 show/update channel map show radius distribution

first dataset: esac1cvd#1.DAT
 sampling: 6 ms

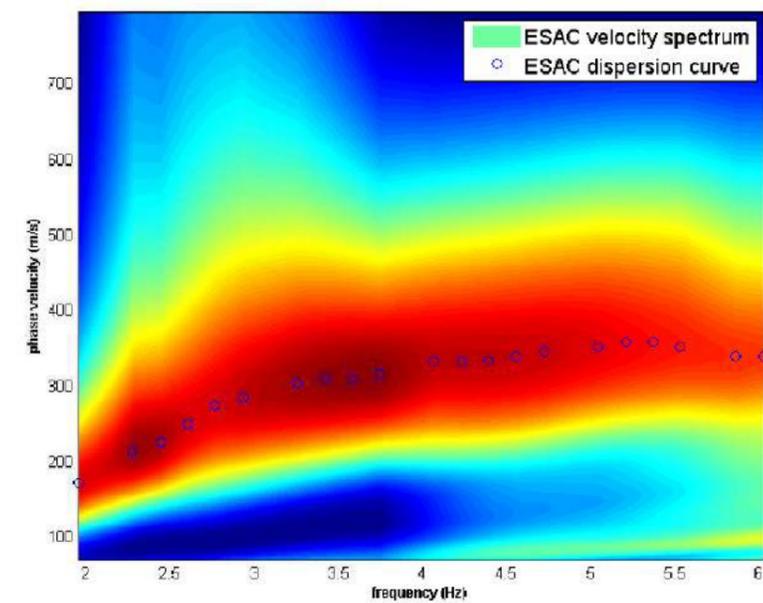
velocity spectrum
 min freq: 2 max freq: 6
 min vel: 70 max vel: 800
 1% spectral smoothing held on

FK parameters
 512 wavenumbers
 8 window length (s)
 ESAC parameters
 6 window length (s)

Stendimento ESAC

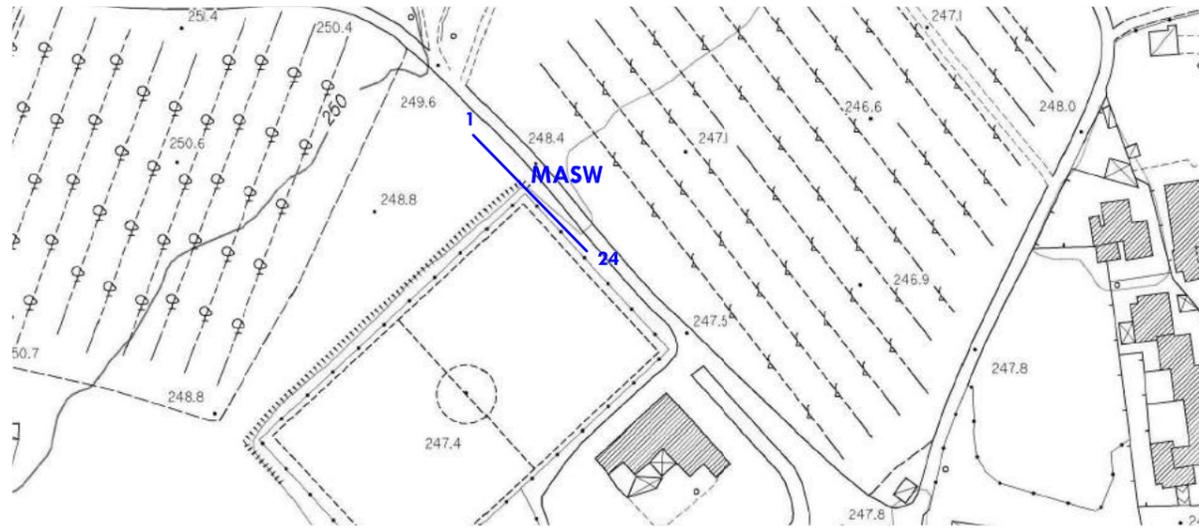


resample to 6ms (166.666Hz) show data clean data save data & geometry



clear save spectrum analyze the saved spectrum verbose fk analysis compute

CAMPIGLIA

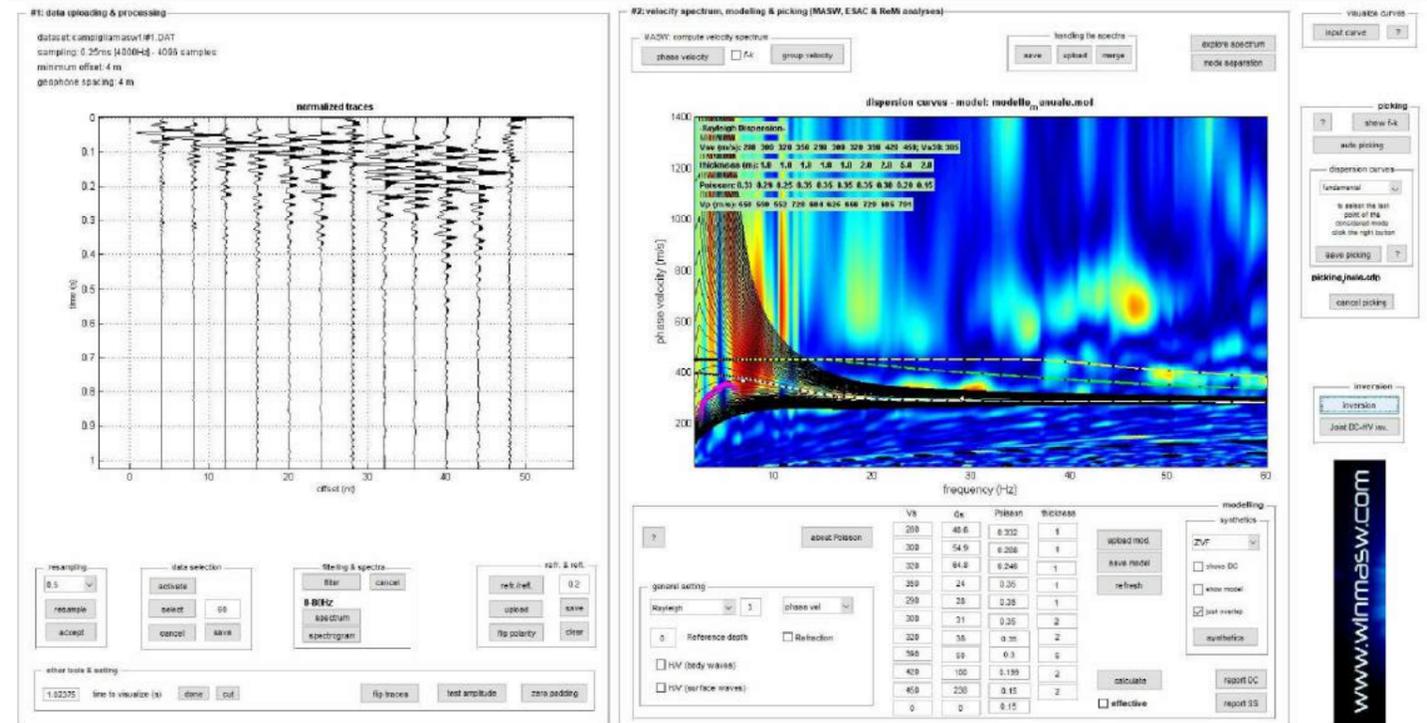


1 MASW 24 Stendimento di sismica attiva MASW

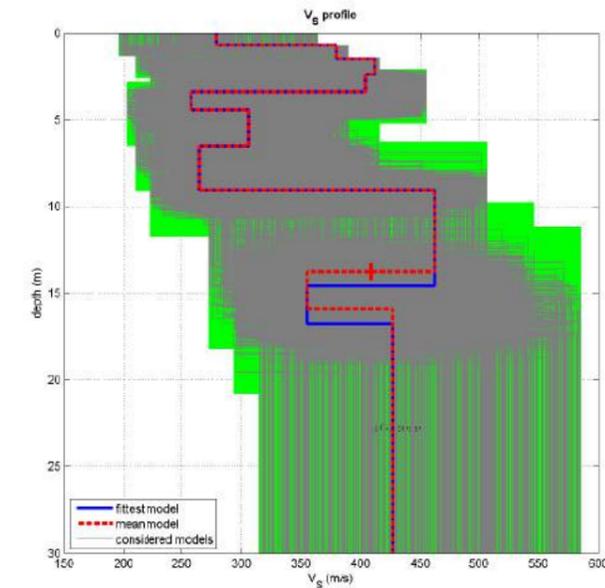
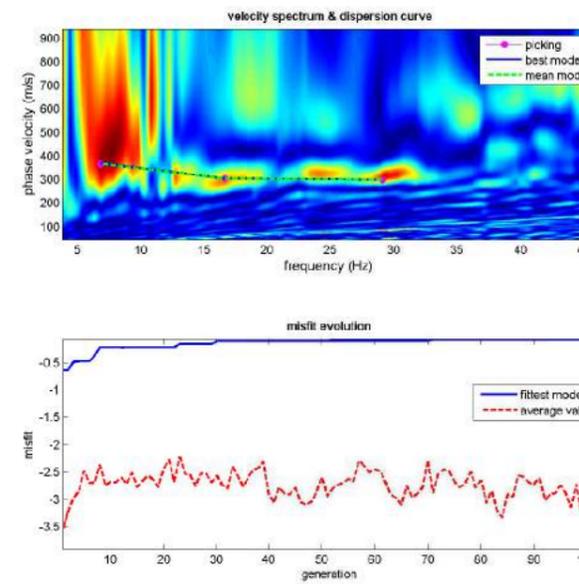
Stendimento MASW



SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



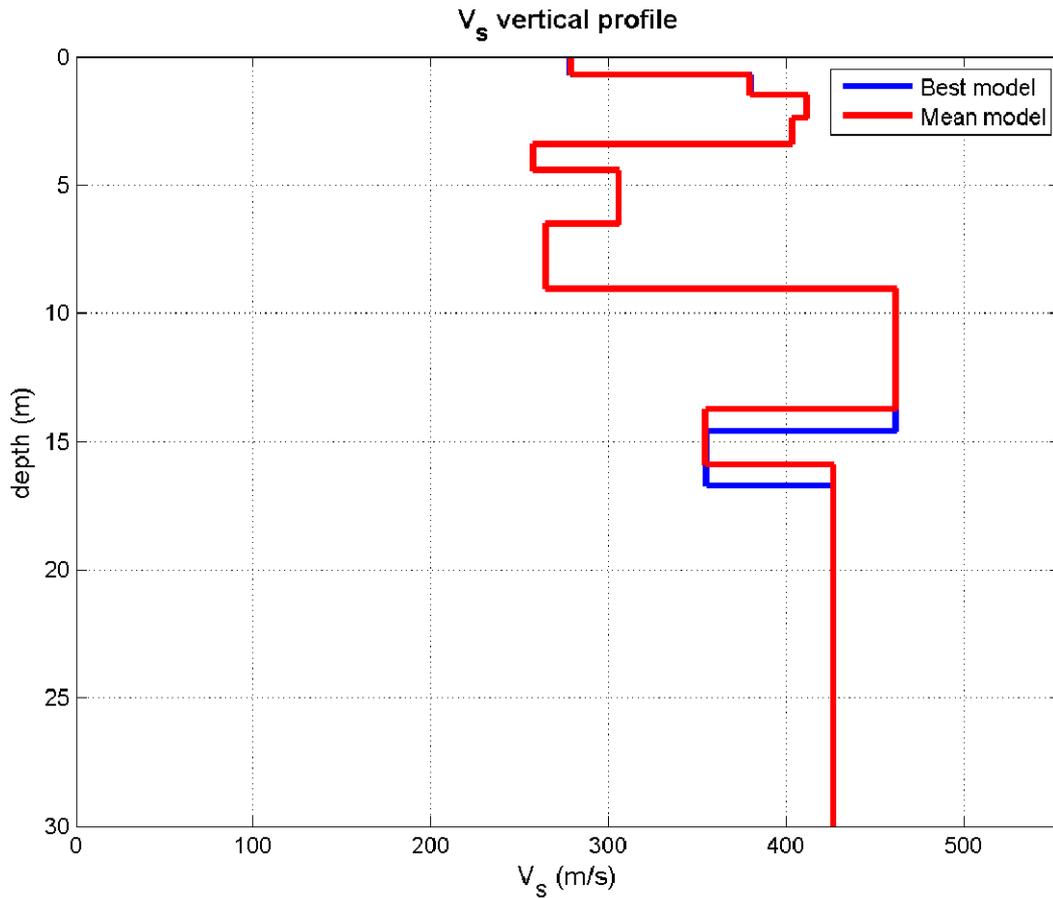
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



dataset: campiglianasw1#1.DAT
 dispersion curve: picking_inale.cdp
 Vs30 (best model): 381 m/s
 Vs30 (mean model): 380 m/s

www.winmasw.com

PROFILO DI VELOCITA' MASW 1 – ESAC 1



Vs (m/s):279, 380, 412, 404, 258, 306, 265, 462, 355, 427
 Thickness (m):0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.0, 2.1, 2.5, 4.7, 2.1

Density (gr/cm3) (approximate values):1.911.961.972.001.861.961.952.011.911.96
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):148284334327124184137429241358

Approximate values for Vp and Poisson
 Vp (m/s):541690706803451685656835563683
 Poisson:0.320.280.240.330.260.380.400.280.170.18

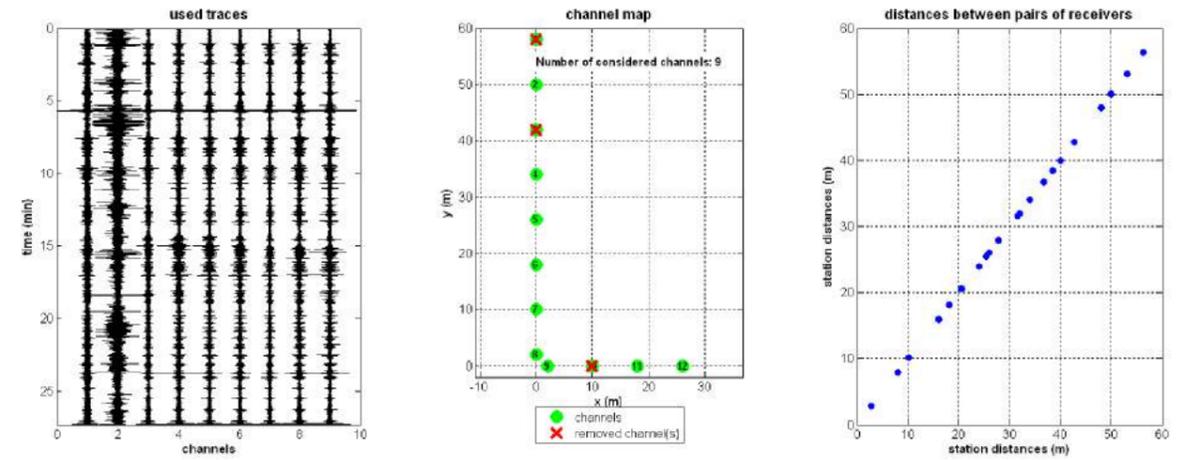
Vs30 (m/s): 380

LE GRAZIE



1 ESAC 12 Stendimento di sismica passiva ESAC

ACQUISIZIONE ESAC



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

first dataset: esac2cvd#1.DAT
 sampling: 6 ms

velocity spectrum:
 min freq: 3 max freq: 7.5
 min vel: 70 max vel: 800
 4% spectral smoothing

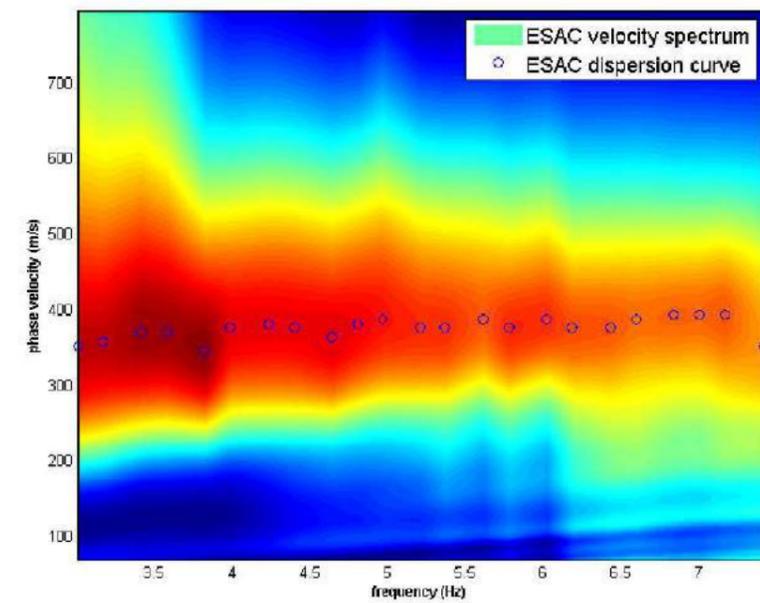
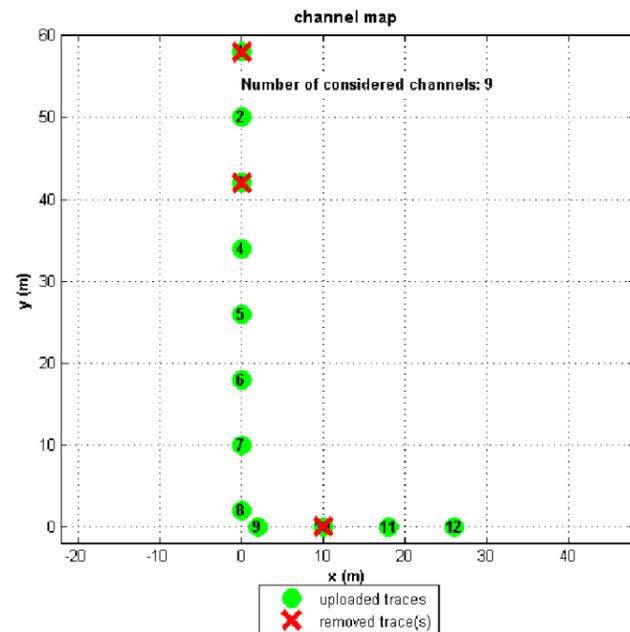
FK parameters:
 1024 wave numbers
 10 window length (s)

ESAC parameters:
 10 window length (s)

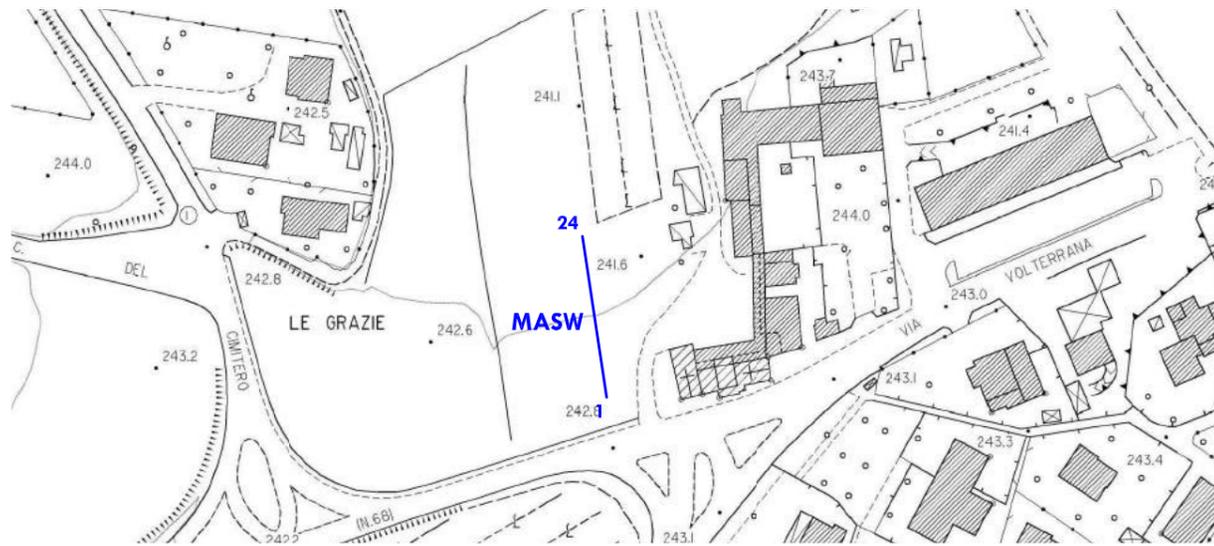
resample to 6ms (166.666Hz)

hold on verbose f-k analysis

Stendimento ESAC



LE GRAZIE

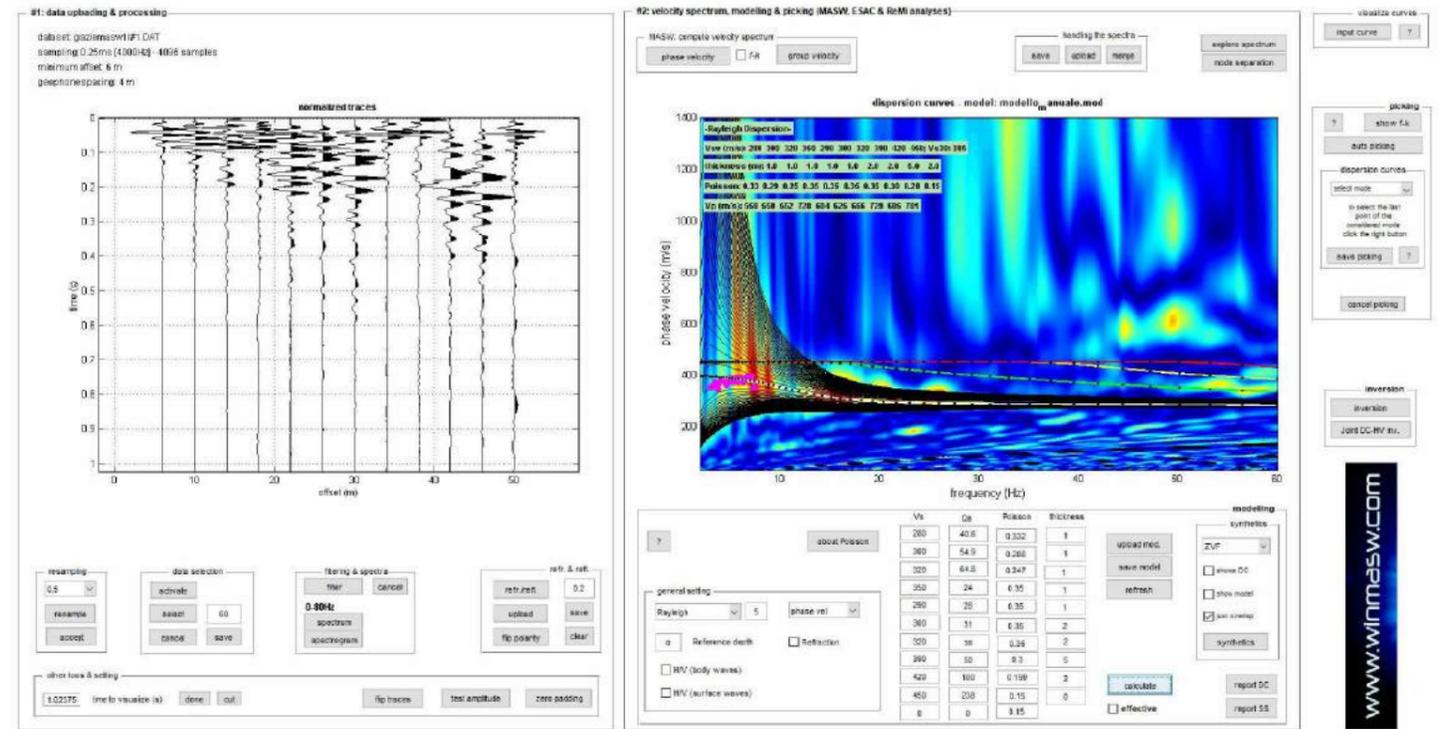


1 **MASW** 24 Stendimento di sismica attiva MASW

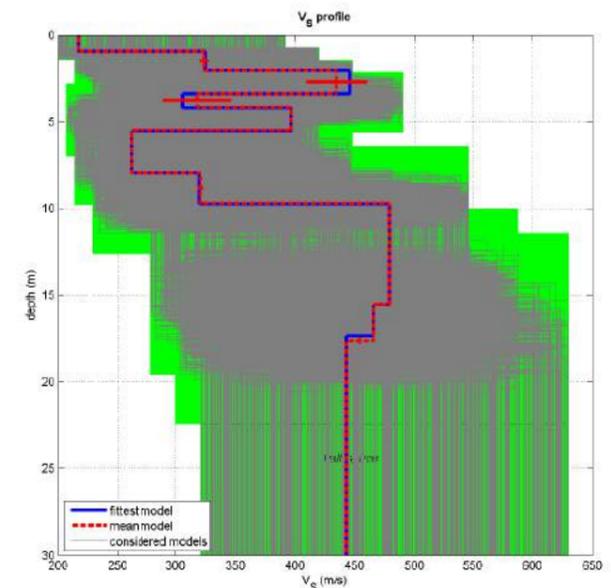
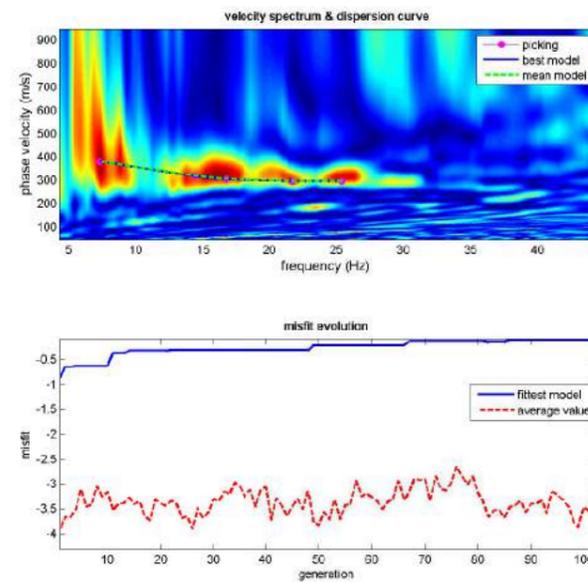
Stendimento MASW



SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



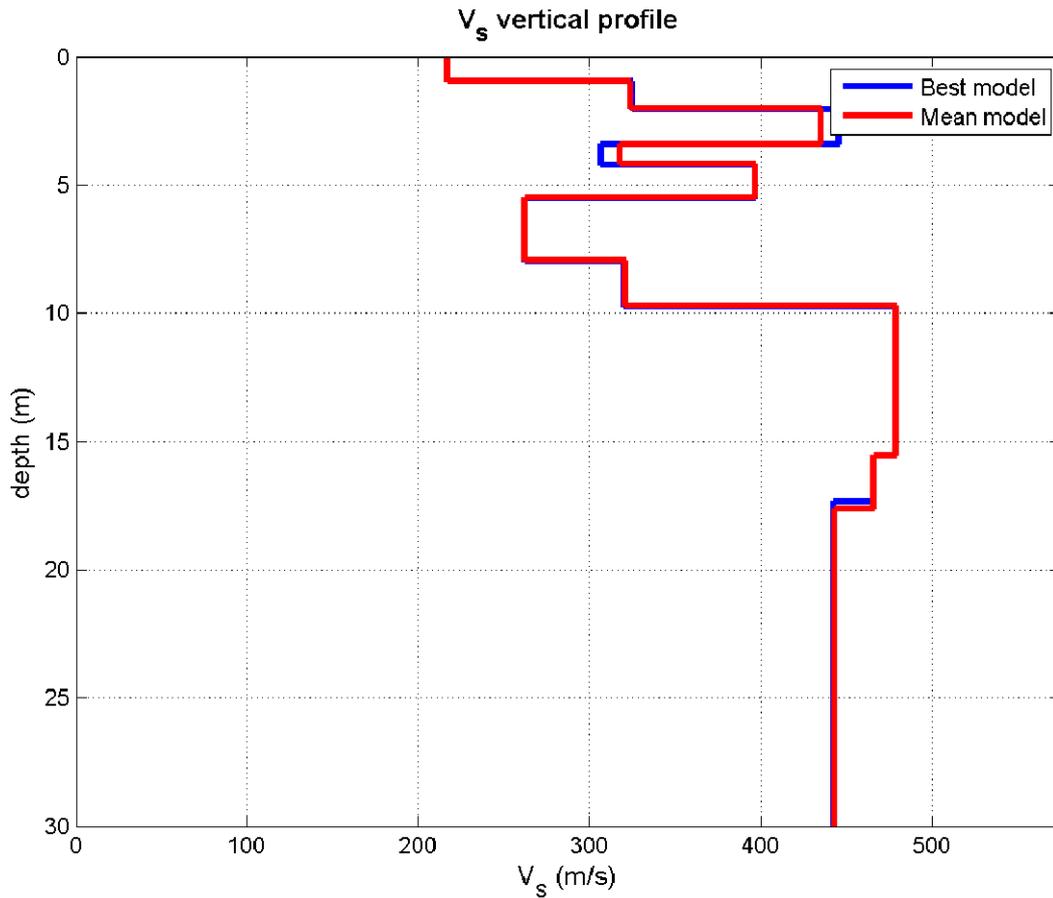
INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



dataset: grazlemasw11#1.DAT
 dispersion curve: picking.cdp
 Vs30 (best model): 394 m/s
 Vs30 (mean model): 394 m/s



PROFILO DI VELOCITA' MASW 2 – ESAC 2



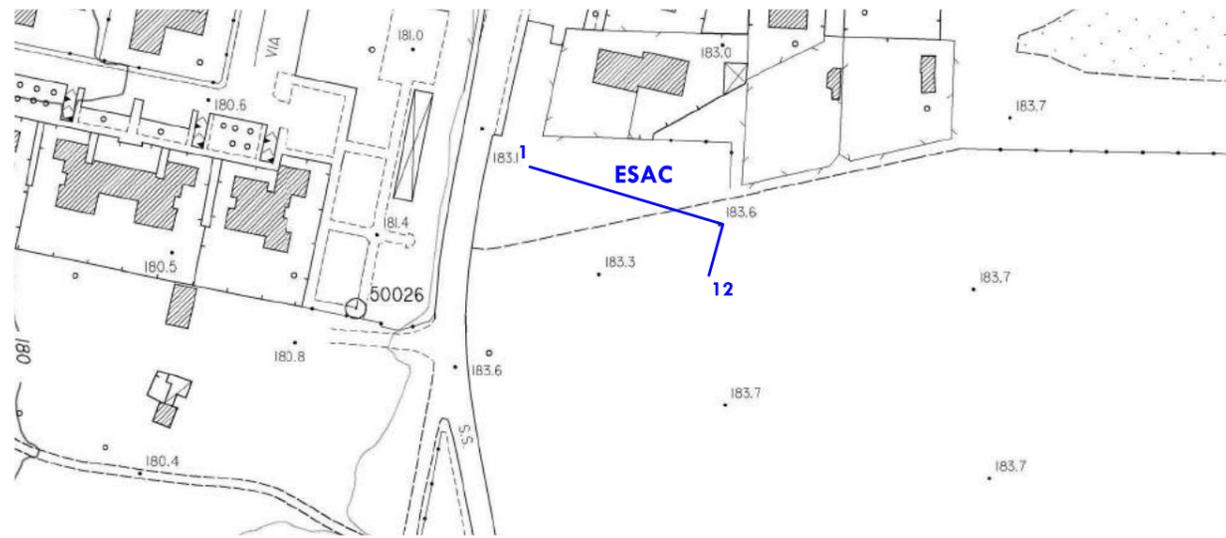
Vs (m/s):217, 324, 435, 318, 397, 262, 321, 479, 466, 443
 Thickness (m):1.0, 1.1, 1.4, 0.8, 1.3, 2.4, 1.8, 5.8, 2.1

Density (gr/cm³) (approximate values):1.851.902.001.951.971.881.962.031.981.96
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):87200378197310129202465430385

Approximate values for Vp and Poisson
 Vp (m/s):428535785653702488669894743685
 Poisson:0.330.210.280.340.260.300.350.300.180.14

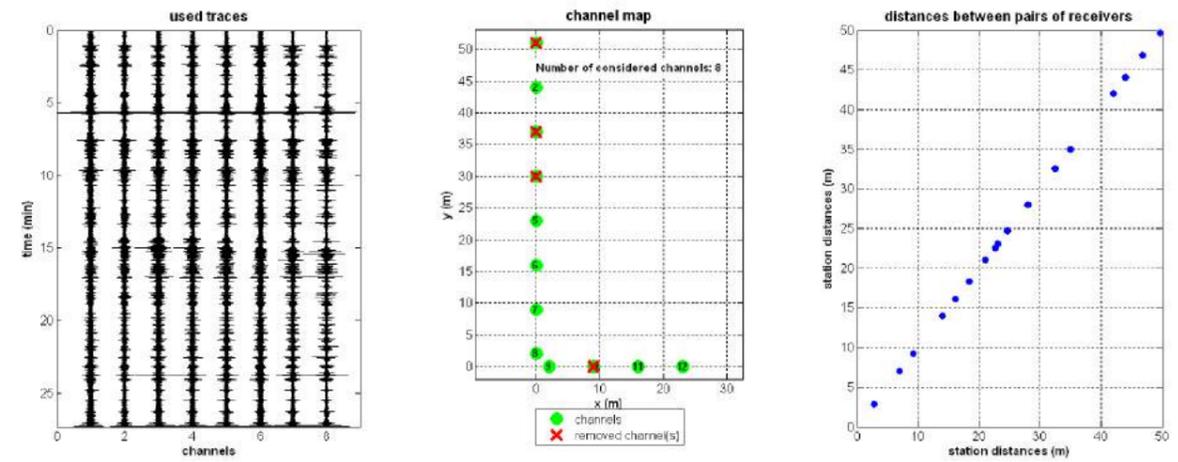
Vs30 (m/s): 394

GRACCIANO



1 ESAC 12 Stendimento di sismica passiva ESAC

ACQUISIZIONE ESAC



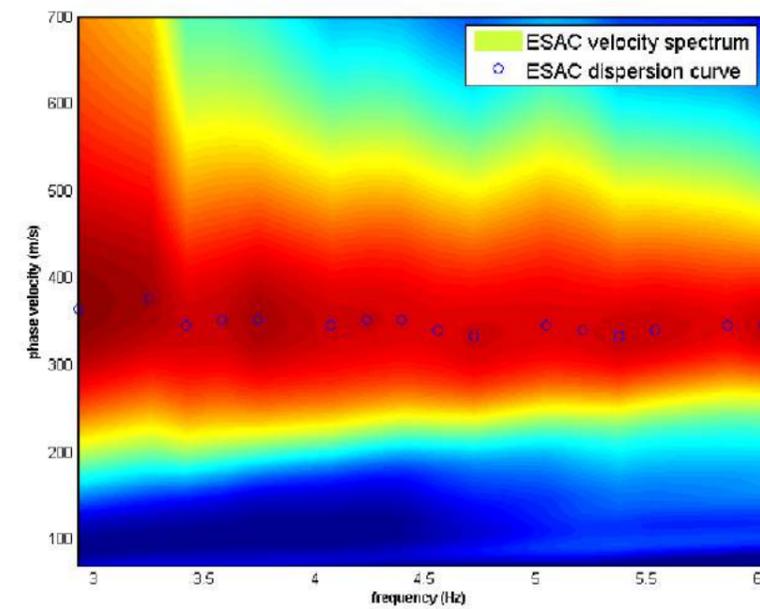
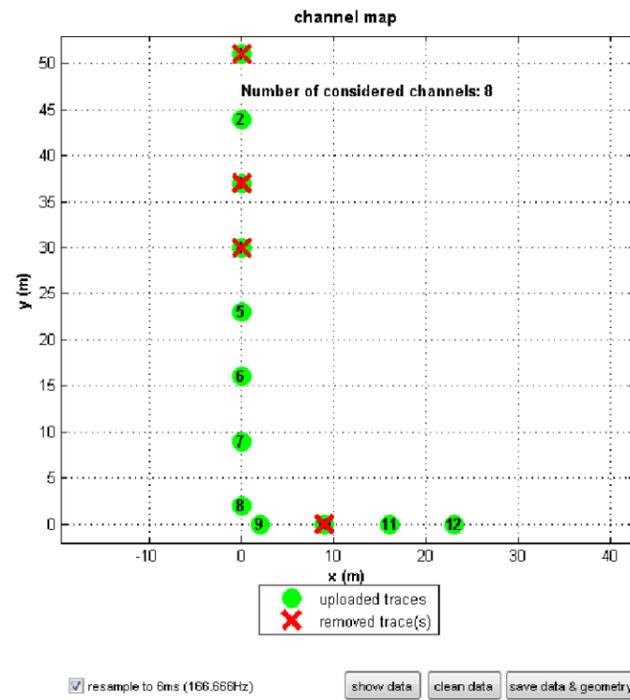
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

x (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 9 16 23] upload geometry
 y (m): [51 44 37 30 23 16 9 2 0 0 0] save geometry
 channels to remove: 1 3 4 10 reverse
 show/update channel map show radius distribution

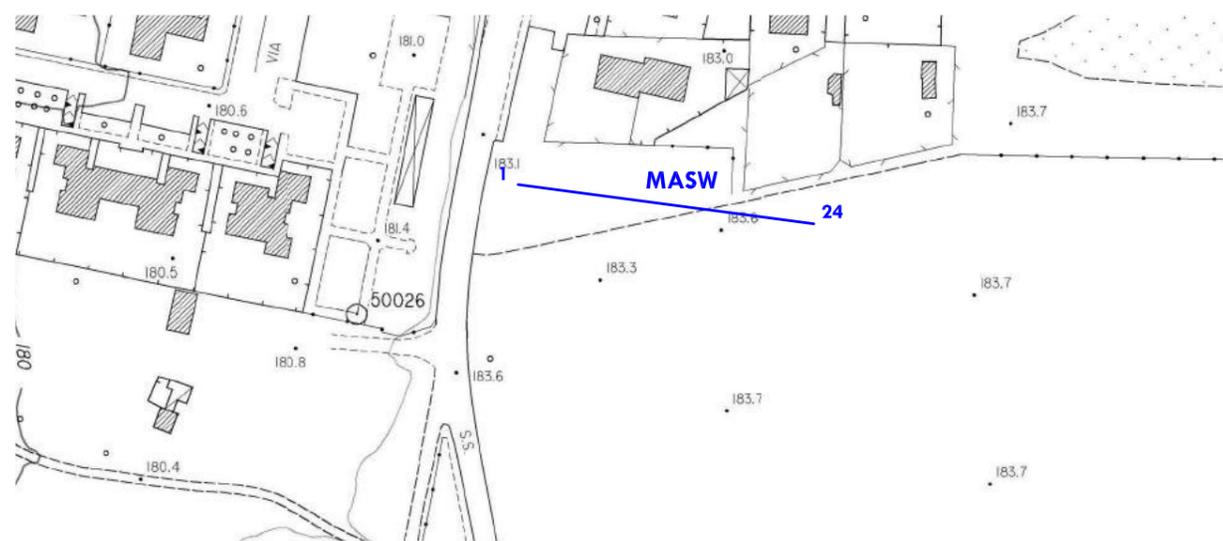
velocity spectrum: min freq: 3 max freq: 6 min vel: 70 max vel: 700
 FK parameters: 1024 wave numbers 10 window length (s)
 ESAC parameters: 5 window length (s)
 4% spectral smoothing

first dataset: esac3cvd#1.DAT sampling: 6 ms

Stendimento ESAC



GRACCIANO

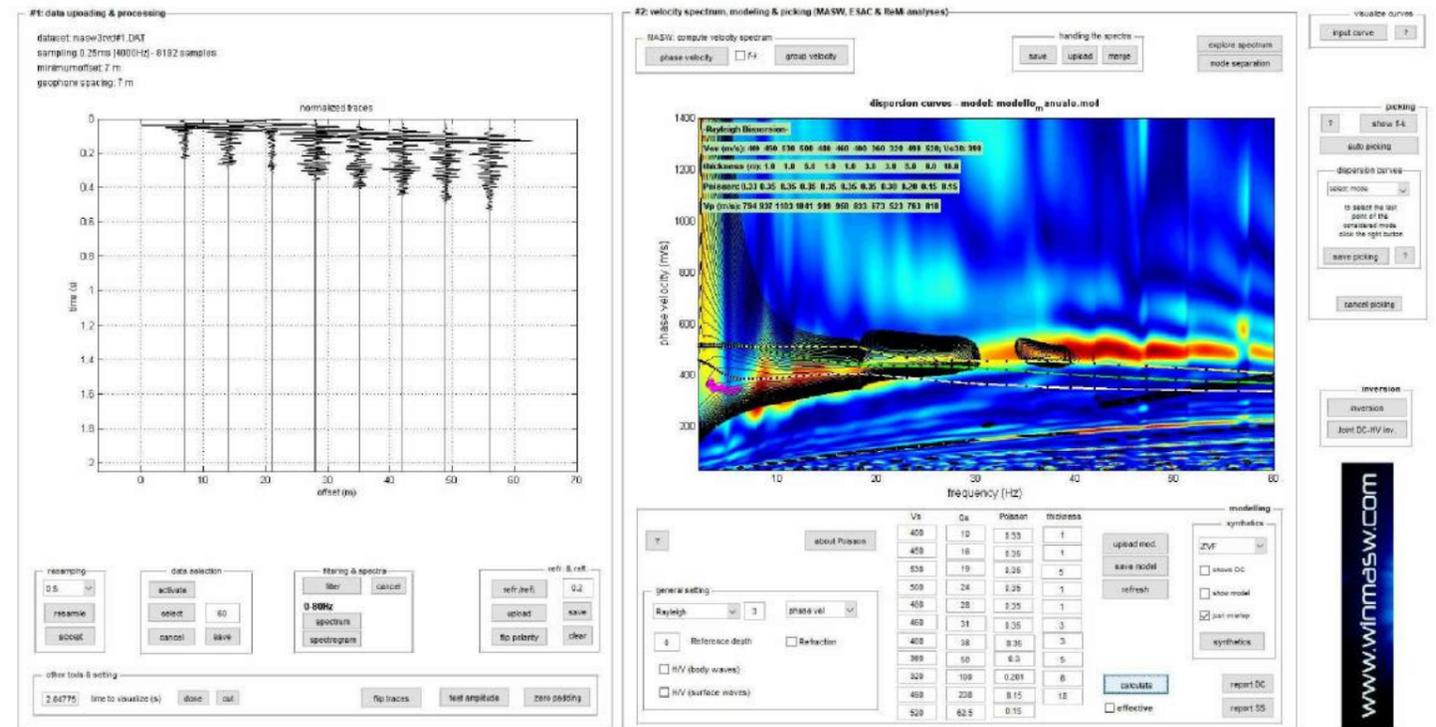


1 MASW 24 Stendimento di sismica attiva MASW

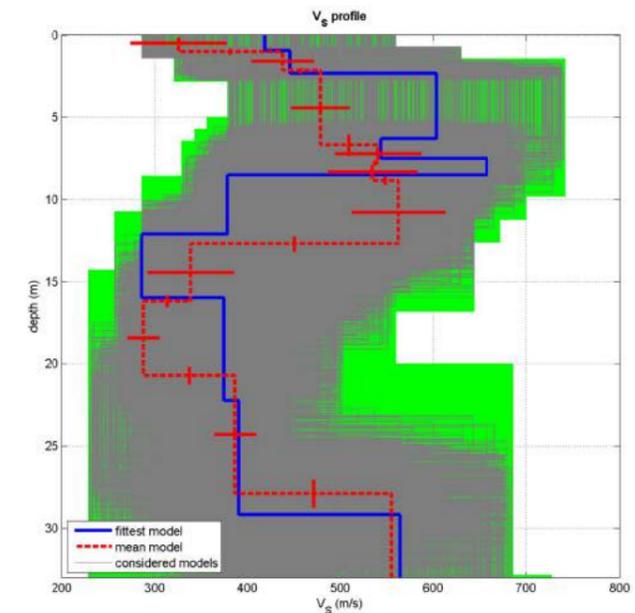
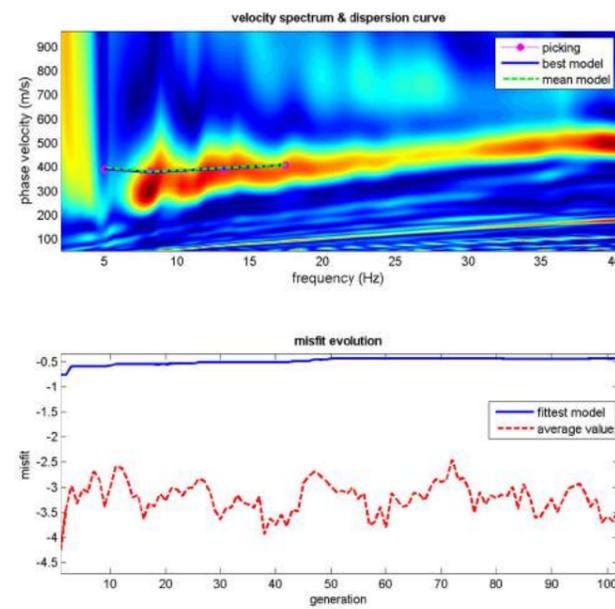
Stendimento MASW



SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



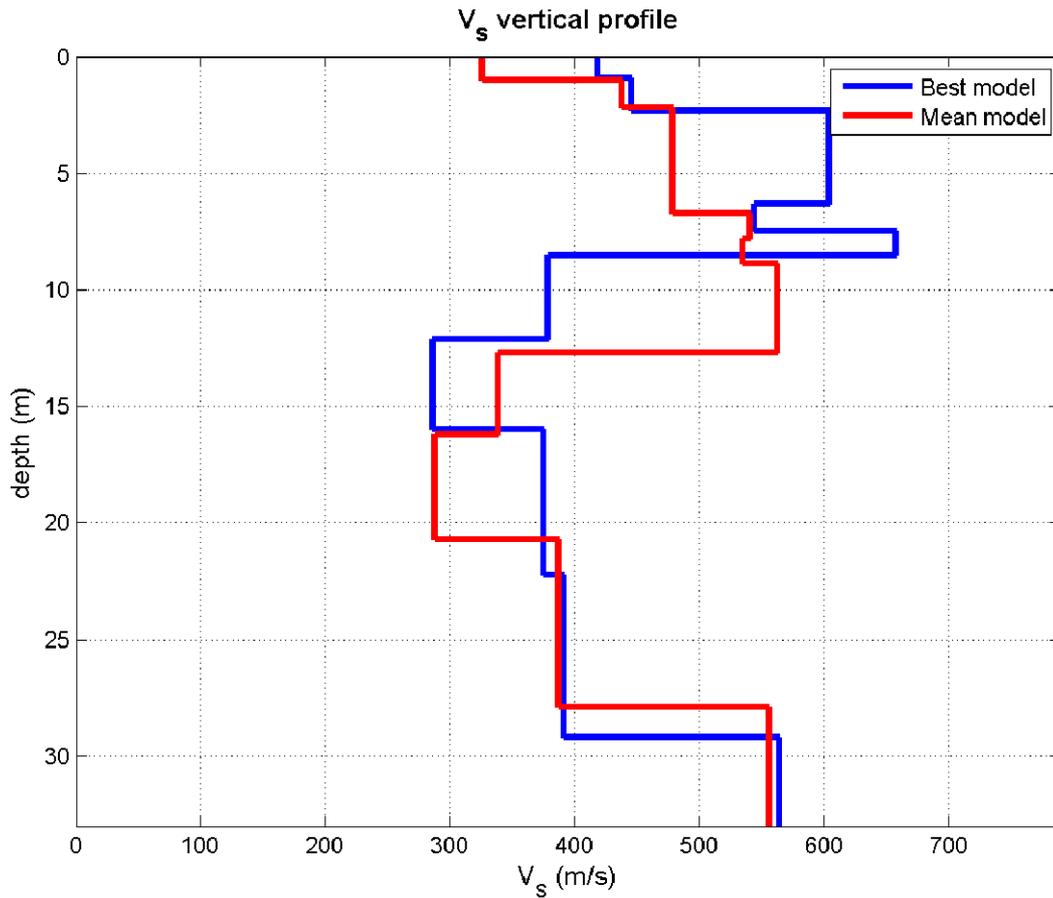
INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



dataset: masw3cvd#1.DAT
 dispersion curve: picking.cdp
 Vs30 (best model): 402 m/s
 Vs30 (mean model): 403 m/s

www.winmasw.com

PROFILO DI VELOCITA' MASW 3 – ESAC 3



Vs (m/s):326, 438, 479, 541, 535, 563, 339, 288, 387, 556, 451
 Thickness (m):1.0, 1.2, 4.5, 1.1, 1.1, 3.8, 3.5, 4.5, 7.2, 16.7

Density (gr/cm³) (approximate values):1.942.022.022.062.082.121.971.921.952.021.97
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):206387465604595673227159292624401

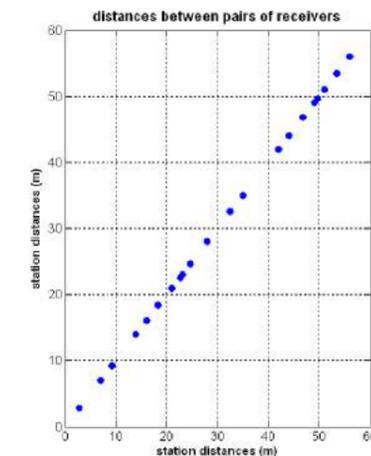
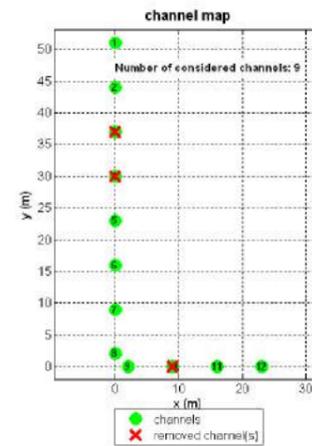
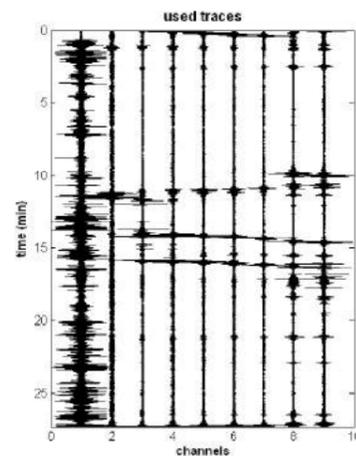
Approximate values for Vp and Poisson
 Vp (m/s):626855887104511031331717574649864705
 Poisson:0.310.320.290.320.350.390.360.330.220.150.15

Vs30 (m/s): 403

LA BADIA



ACQUISIZIONE ESAC



1 ESAC 12 Stendimento di sismica passiva ESAC

SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

x (m): [0 0 0 0 0 0 0 2 9 16 23]

y (m): [51 44 37 30 23 16 9 2 0 0 0]

channels to remove: 3 4 10

first dataset: esac4cwd#1.DAT
sampling: 6 ms

velocity spectrum:

min freq: 4.5 max freq: 7

min vel: 70 max vel: 1000

4% spectral smoothing

FK parameters:

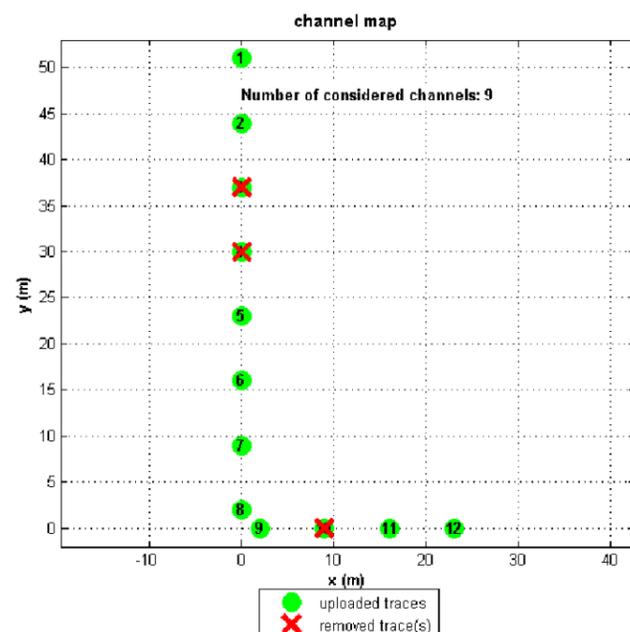
1024 wavenumbers

10 window length (s)

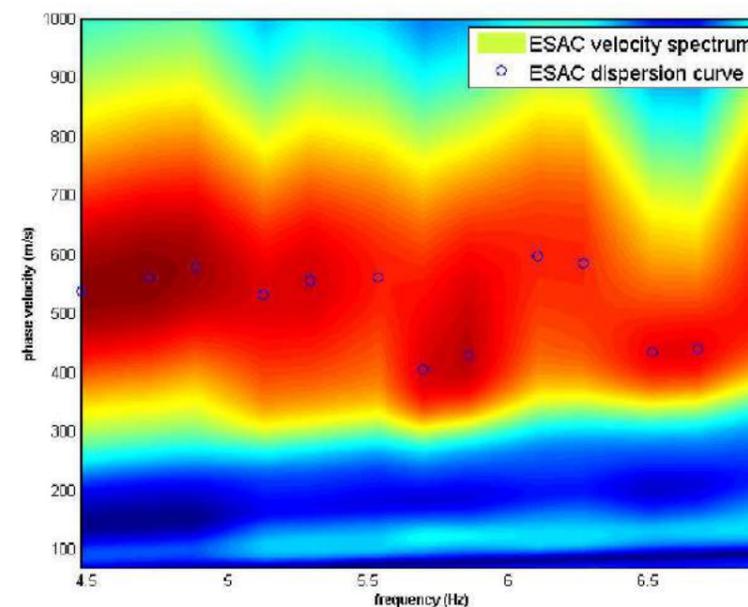
ESAC parameters:

10 window length (s)

Stendimento ESAC



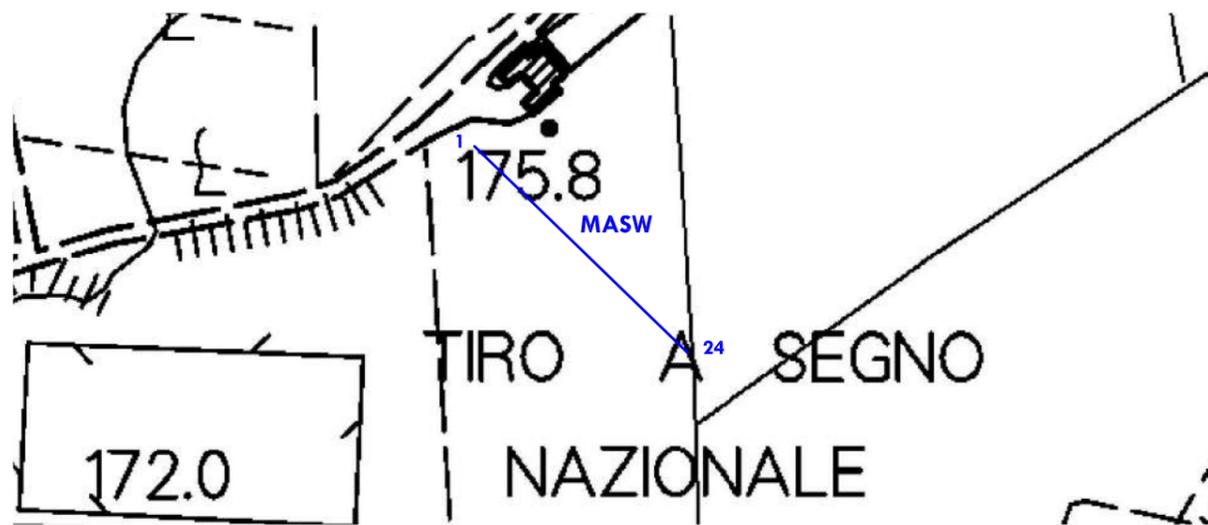
resample to 6ms (166.666Hz)



hold on verbose

f-k analysis

LA BADIA

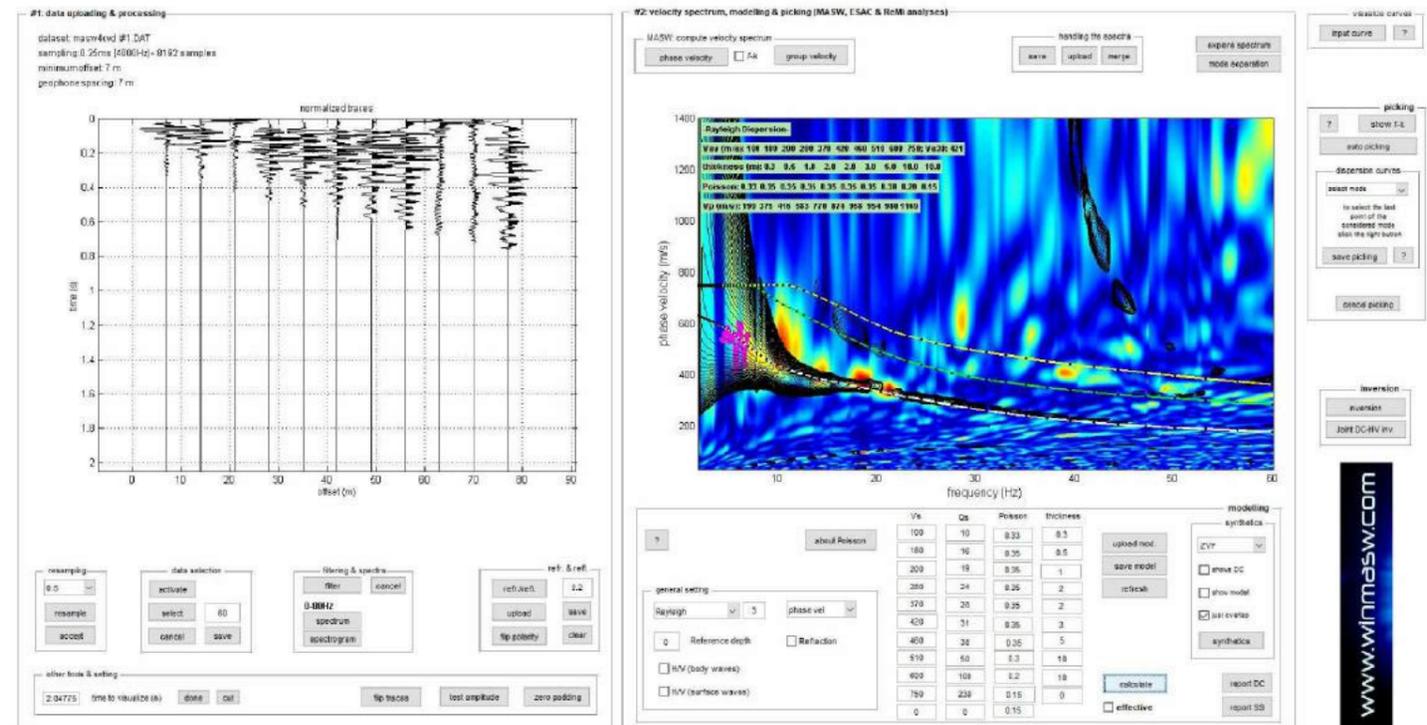


1 MASW 24 Stendimento di sismica attiva MASW

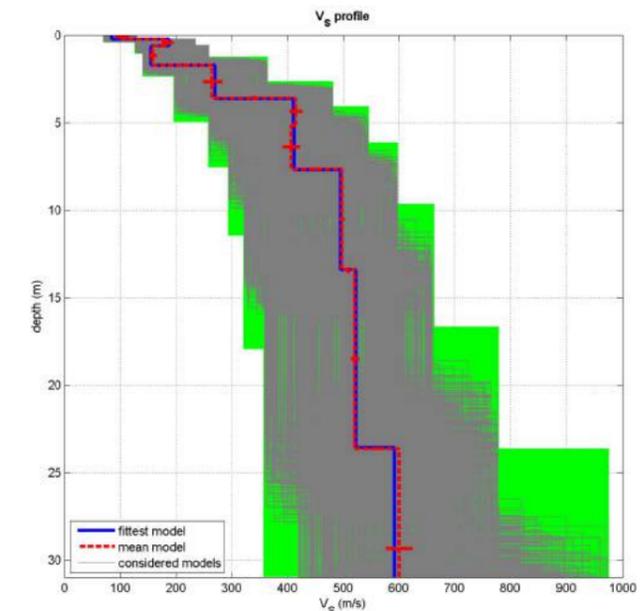
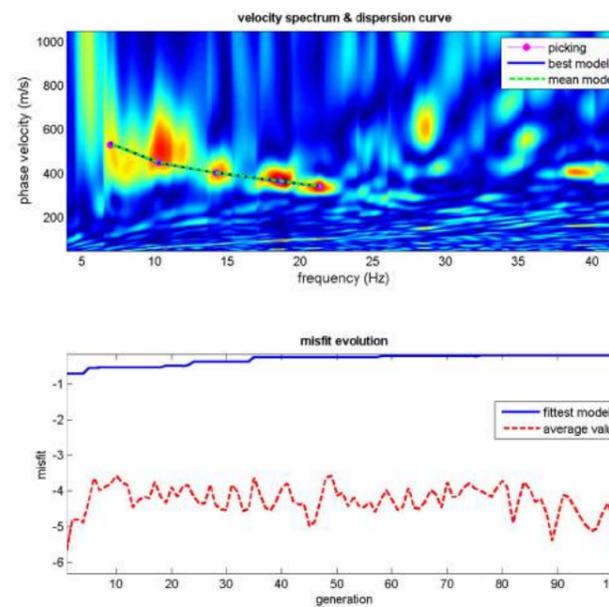
Stendimento MASW



SPETTRO DI VELOCITA' MASW + CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA ESAC



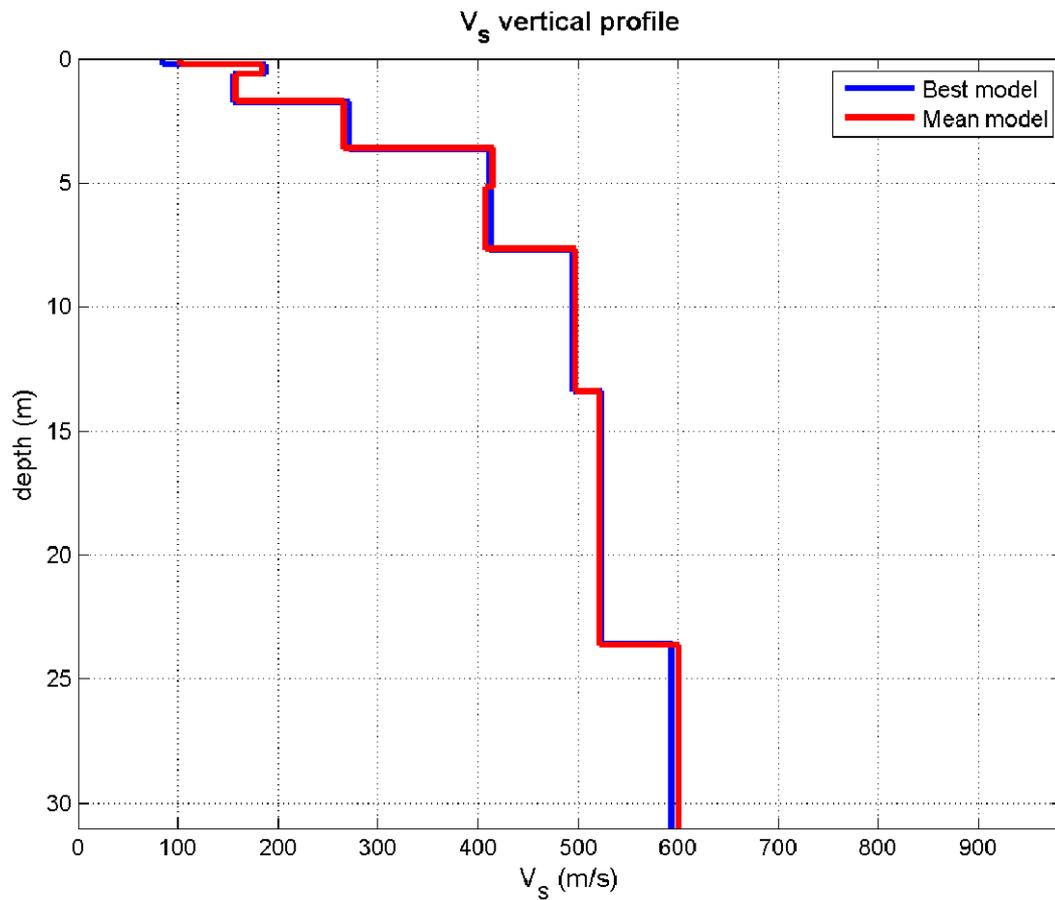
INVERSIONE CONGIUNTA MASW – ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



dataset: masw4cvd \#1.DAT
 dispersion curve: picking.cdp
 Vs30 (best model): 424 m/s
 Vs30 (mean model): 428 m/s

www.winmasw.com

PROFILO DI VELOCITA' MASW 4 – ESAC 4



Vs (m/s):103, 184, 158, 266, 415, 407, 497, 522, 601, 808
Thickness (m):0.2, 0.4, 1.1, 1.9, 1.5, 2.5, 5.8, 10.2, 11.5

Density (gr/cm³) (approximate values):1.641.871.781.931.971.992.112.052.052.12
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values):1763441373403305225587401382

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s):18146432260972178312839739751295
Poisson:0.260.410.340.380.250.310.410.300.190.18

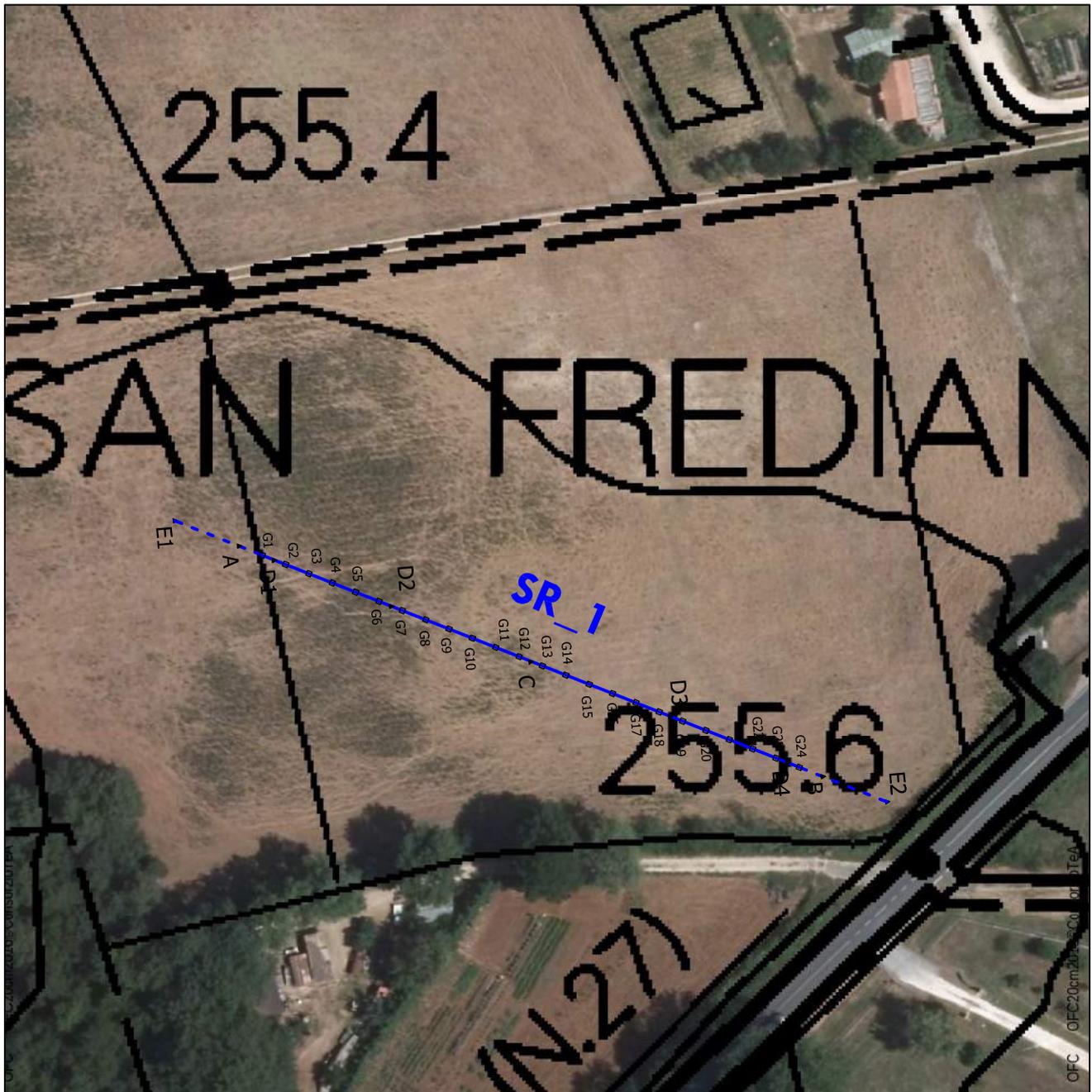
Vs30 (m/s): 428

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

ALLEGATO 3

REPORT DEGLI STENDIMENTI DI SISMICA A RIFRAZIONE



PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE (SR_1) CON ONDE P E SH

Scala 1:1.000

- G1 POSIZIONE GEOFONO
- E ^ TIRI ESTERNI
- A e B ^ TIRI ESTREMI
- C ^ TIRO CENTRALE
- D1-D2 ^ TIRI INTERMEDI SINISTRI
- D3-D4 ^ TIRI INTERMEDI DESTRI

SR_1

LINEA SISMICA SR_1



Linea sismica a rifrazione SR_1

Geofoni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Distanza Progressiva (m)	15	19	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67	71	75	79	83	87	91	95	99	103	107
Distanza Parziale (m)	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Quota (m slm)	255.4	255.35	255.3	255.25	255.2	255.15	255.1	255.05	255	255.05	254.95	255	254.95	254.9	254.8	254.7	254.8	254.9	255	255.1	255.2	255.3	255.4	255.5

Linea sismica SR_1

Coordinate Gauss Boaga

Geofono N.1 (G1)

Geofono N.24 (G24)

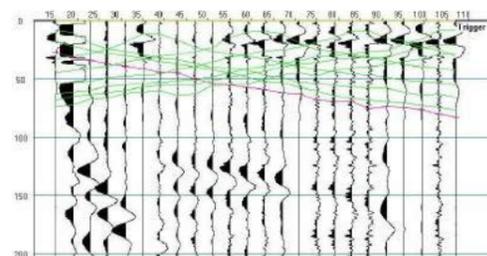
X (m)	1668774	1668859
Y (m)	4805733	4805696

Punti di energizzazione linea sismica SR_1

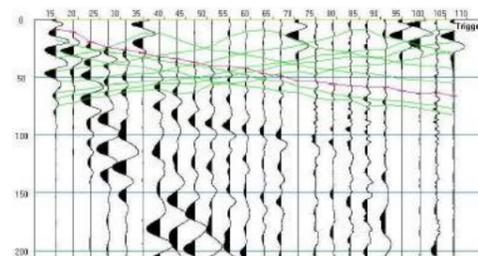
	E1 Esterno Sx	A Estremo Sx	D1 Intermedio Sx	D2 Intermedio Sx	C Centrale	D3 Intermedio Dx	D4 Intermedio Dx	B Estremo Dx	E2 Esterno Dx
Onde P	quar p1	quar p2	quar p3	quar p4	quar p5	quar p6	quar p7	quar p8	quar p9
Onde SH	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9
Posiz. dal geof. N.1 (m)	0	11	17	37	61	85	105	111	122
Quota (m slm)	255.5	255.4	255.37	255.12	254.97	254.95	255.45	255.55	255.75

LINEA SISMICA SR_1 REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE P

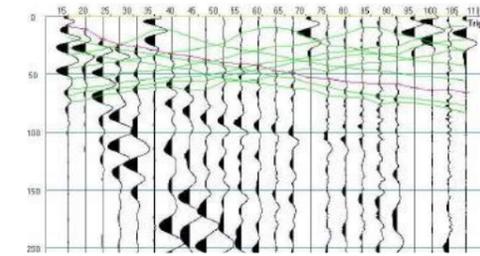
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



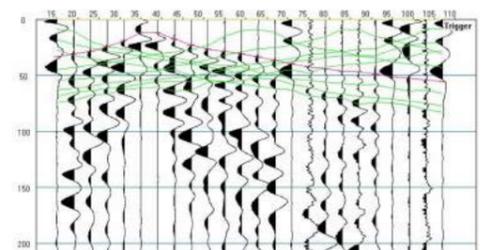
TIRO ESTREMO SINISTRO A



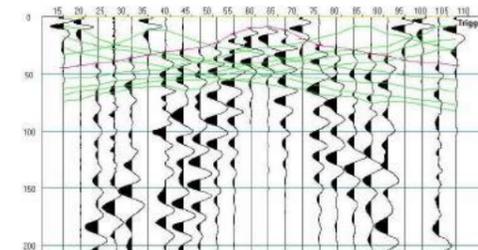
TIRO INTERMEDIO D1



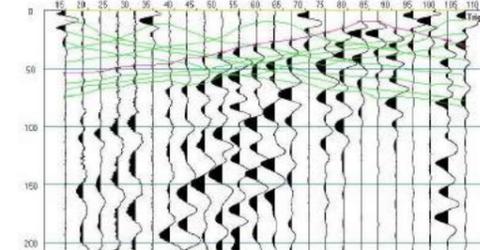
TIRO INTERMEDIO D2



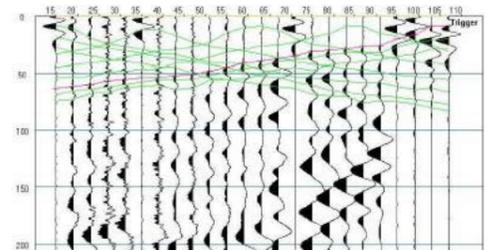
TIRO CENTRALE C



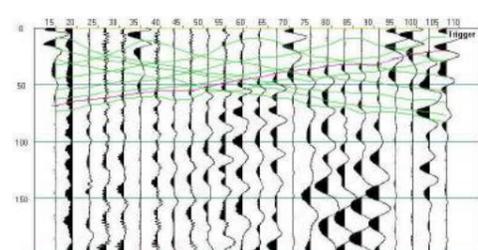
TIRO INTERMEDIO D3



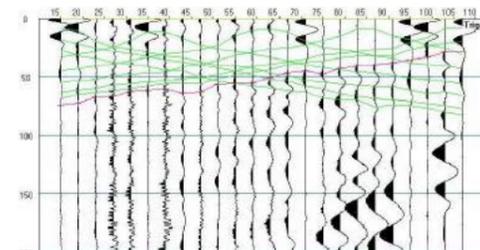
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B

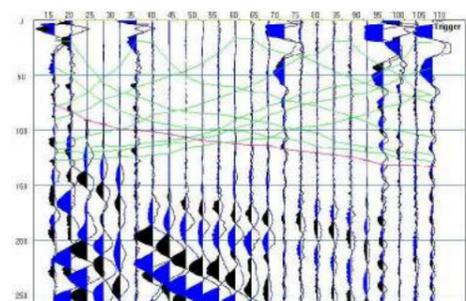


TIRO ESTERNO DESTRO E2

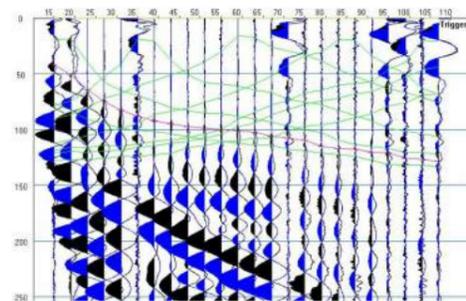


LINEA SISMICA SR_1 REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE SH

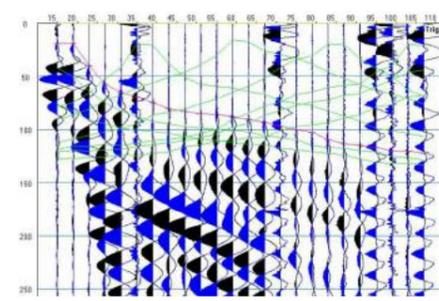
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



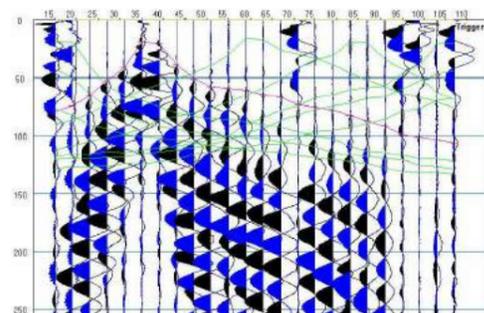
TIRO ESTREMO SINISTRO A



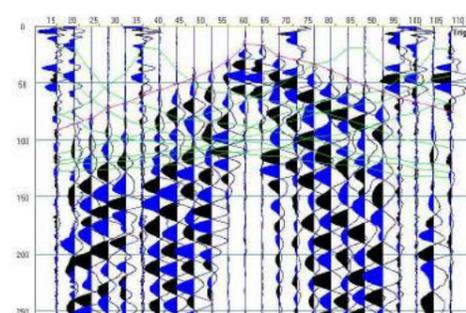
TIRO INTERMEDIO D1



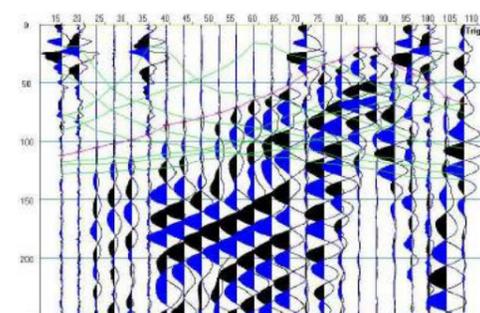
TIRO INTERMEDIO D2



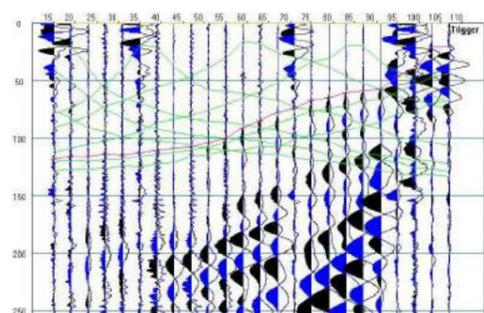
TIRO CENTRALE C



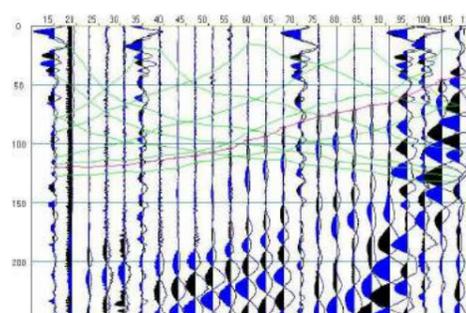
TIRO INTERMEDIO D3



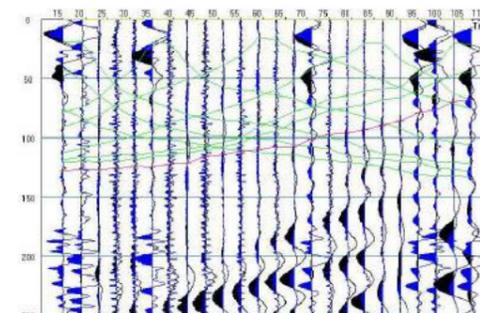
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B



TIRO ESTERNO DESTRO E2



LINEA SISMICA SR_1

TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE P

SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	0.00	11.00	0.00	0.00	
3	255.38		17.00	0.00	0.00
4	255.13		37.00	0.00	0.00
5	254.97		61.00	0.00	0.00
6	254.95		85.00	0.00	0.00
7	255.45		105.00	0.00	0.00
8	0.00	111.00	0.00	0.00	
9	0.00	122.00	0.00	0.00	

Geo	Elev	X-loc	Y-Loc	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6	SP 7	SP 8	SP 9								
1	255.40		15.00	0.00	0.00	10.00	110.33	1	33.31	1	46.10	1	56.15	1	63.99	1	0.00	1	0.00	1
2	255.35		19.00	0.00	0.00	10.00	110.33	1	30.61	1	43.40	1	54.61	1	62.49	1	0.00	1	0.00	1
3	255.30		23.00	0.00	0.00	10.00	119.77	1	27.86	1	40.83	1	52.44	1	60.39	1	0.00	1	0.00	1
4	255.25		27.00	0.00	0.00	10.00	124.75	1	23.95	1	38.31	1	50.39	1	58.43	1	0.00	1	0.00	1
5	255.20		31.00	0.00	0.00	10.00	128.22	1	18.86	1	35.94	1	48.57	1	56.75	1	0.00	1	0.00	1
6	255.15		35.00	0.00	0.00	10.00	130.77	1	10.57	1	33.64	1	46.95	1	55.30	1	0.00	1	0.00	1
7	255.10		39.00	0.00	0.00	10.00	132.96	1	10.57	1	31.17	1	44.92	1	53.91	1	0.00	1	0.00	1
8	255.05		43.00	0.00	0.00	10.00	135.11	1	18.45	1	28.55	1	42.38	1	52.50	1	0.00	1	0.00	1
9	255.00		47.00	0.00	0.00	10.00	137.43	1	23.41	1	25.66	1	39.81	1	51.13	1	0.00	1	0.00	1
10	255.05		51.00	0.00	0.00	10.00	139.69	1	27.25	1	21.32	1	36.99	1	48.42	1	0.00	1	0.00	1
11	254.95		55.00	0.00	0.00	10.00	141.59	1	29.38	1	15.66	1	33.87	1	45.30	1	0.00	1	0.00	1
12	255.00		59.00	0.00	0.00	10.00	143.73	1	31.52	1	8.48	1	31.18	1	42.60	1	0.00	1	0.00	1
13	254.95		63.00	0.00	0.00	10.00	145.79	1	33.63	1	8.48	1	28.70	1	40.13	1	0.00	1	0.00	1
14	254.90		67.00	0.00	0.00	10.00	148.00	1	36.00	1	14.93	1	26.49	1	37.91	1	0.00	1	0.00	1
15	254.80		71.00	0.00	0.00	10.00	150.06	1	38.53	1	19.38	1	23.27	1	35.74	1	0.00	1	0.00	1
16	254.70		75.00	0.00	0.00	10.00	152.04	1	40.89	1	23.95	1	19.74	1	33.48	1	0.00	1	0.00	1
17	254.80		79.00	0.00	0.00	10.00	153.43	1	43.12	1	26.87	1	15.90	1	31.41	1	0.00	1	0.00	1
18	254.90		83.00	0.00	0.00	10.00	154.82	1	45.25	1	28.99	1	9.15	1	29.48	1	0.00	1	0.00	1
19	255.00		87.00	0.00	0.00	10.00	156.44	1	47.18	1	31.21	1	9.15	1	26.73	1	0.00	1	0.00	1
20	255.10		91.00	0.00	0.00	10.00	158.37	1	49.26	1	33.65	1	16.22	1	23.96	1	0.00	1	0.00	1
21	255.20		95.00	0.00	0.00	10.00	160.30	1	51.42	1	36.09	1	19.91	1	20.83	1	0.00	1	0.00	1
22	255.30		99.00	0.00	0.00	10.00	161.56	1	52.86	1	38.26	1	23.08	1	16.73	1	0.00	1	0.00	1
23	255.40		103.00	0.00	0.00	10.00	162.80	1	54.10	1	40.30	1	26.38	1	8.93	1	0.00	1	0.00	1
24	255.50		107.00	0.00	0.00	10.00	164.14	1	55.44	1	42.52	1	29.75	1	8.93	1	0.00	1	0.00	1

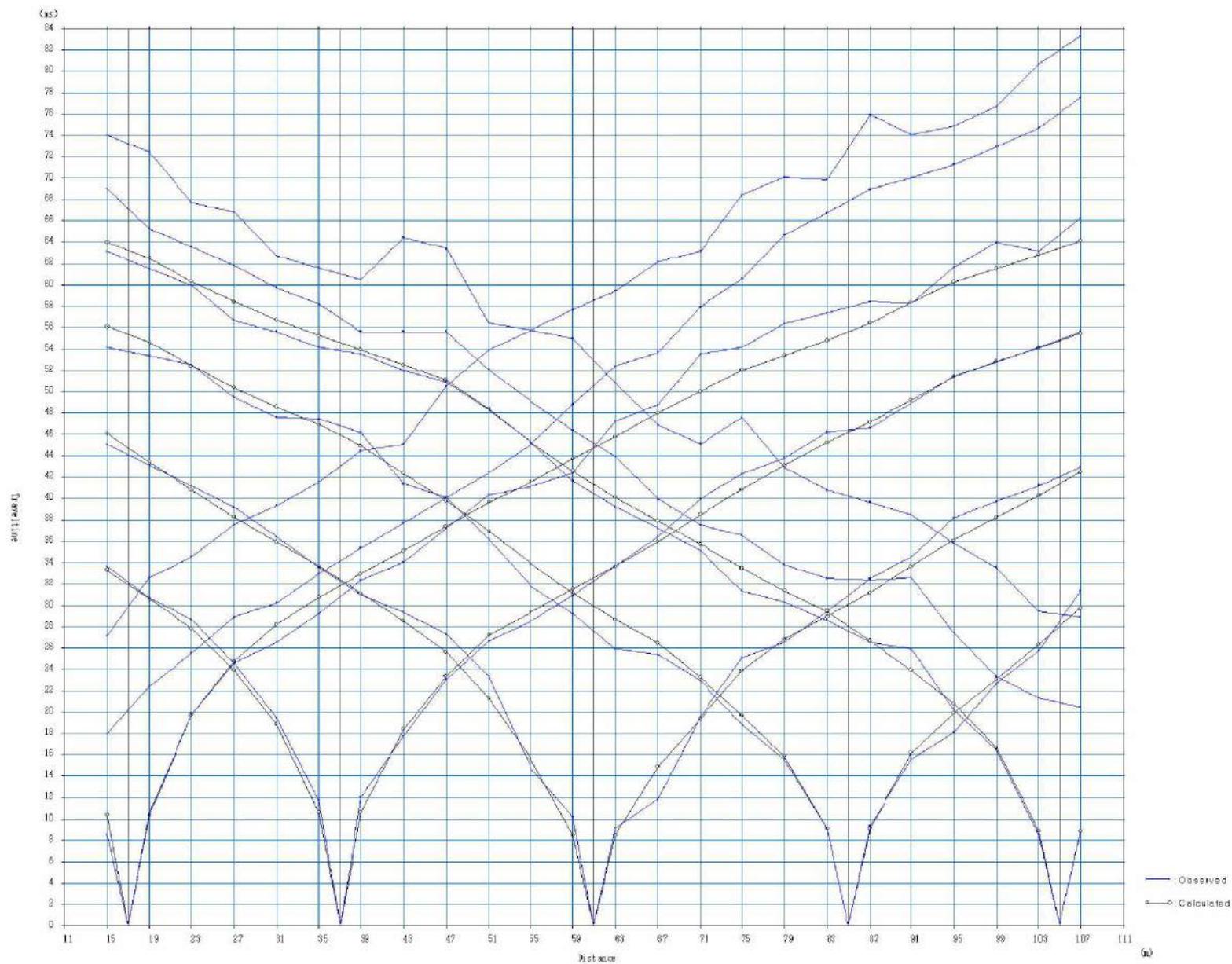
LINEA SISMICA SR_1

TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE SH

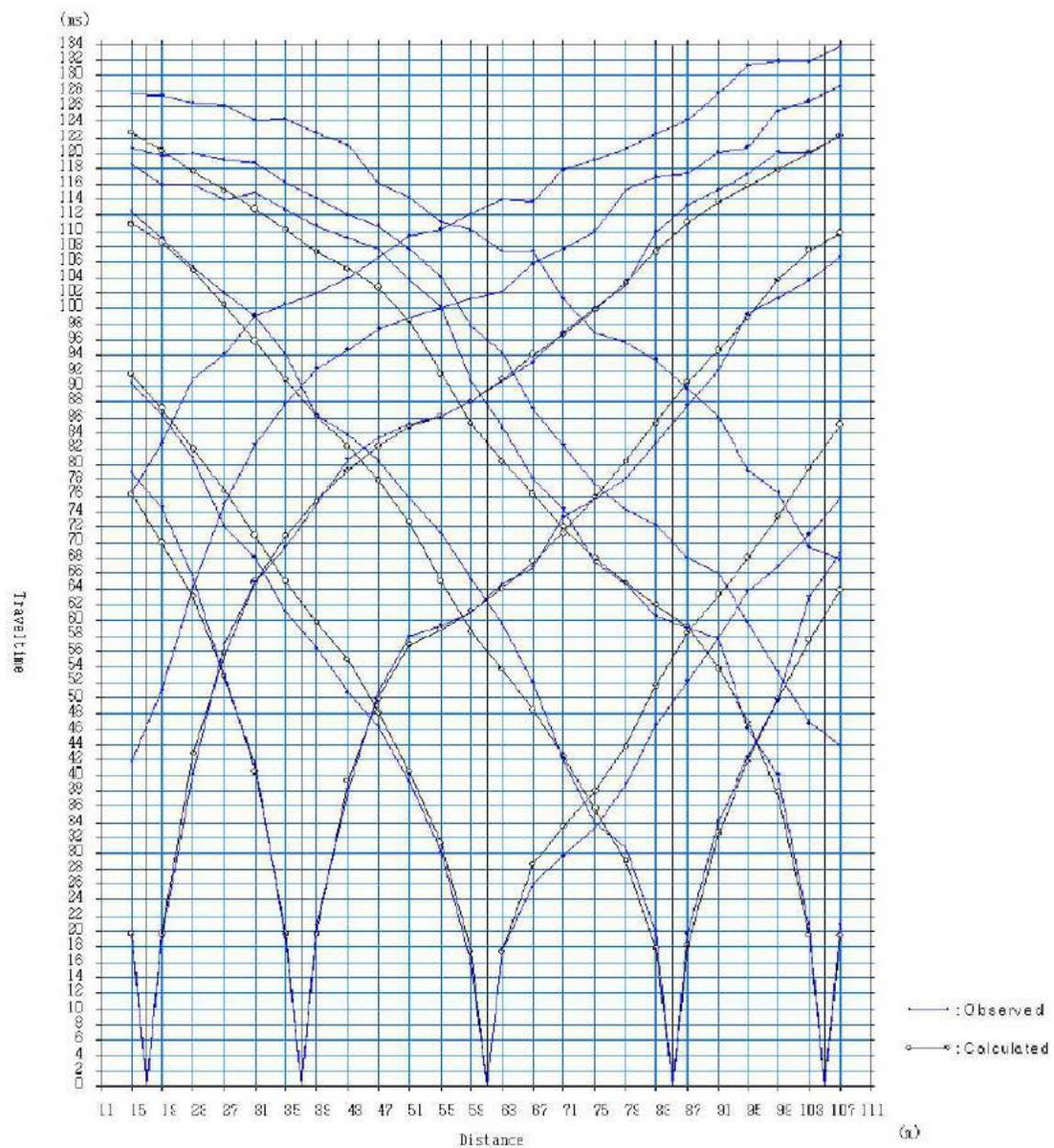
SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	11.00	0.00	0.00
3	255.38		17.00	0.00
4	255.13		37.00	0.00
5	254.97		61.00	0.00
6	254.95		85.00	0.00
7	255.45		105.00	0.00
8	0.00	111.00	0.00	0.00
9	0.00	122.00	0.00	0.00

Geo	Elev	X-loc	Y-Loc	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6	SP 7	SP 8	SP 9		
1	255.40		15.00	0.00	0.00	1 0.00	1 19.73	176.30	191.57	1111.04	1122.70	10.00	1 0.00	1
2	255.35		19.00	0.00	0.00	1 0.00	1 19.73	169.96	187.28	1108.65	1120.31	10.00	1 0.00	1
3	255.30		23.00	0.00	0.00	1 0.00	1 42.81	163.07	182.08	1104.99	1117.78	10.00	1 0.00	1
4	255.25		27.00	0.00	0.00	1 0.00	1 55.74	152.78	176.69	1100.52	1115.23	10.00	1 0.00	1
5	255.20		31.00	0.00	0.00	1 0.00	1 64.97	140.57	170.86	195.89	1112.88	10.00	1 0.00	1
6	255.15		35.00	0.00	0.00	1 0.00	1 70.85	119.77	165.04	190.94	1110.15	10.00	1 0.00	1
7	255.10		39.00	0.00	0.00	1 0.00	1 75.32	119.77	159.73	186.31	1107.35	10.00	1 0.00	1
8	255.05		43.00	0.00	0.00	1 0.00	1 79.33	139.38	154.99	182.39	1105.16	10.00	1 0.00	1
9	255.00		47.00	0.00	0.00	1 0.00	1 82.38	149.93	148.20	178.07	1102.85	10.00	1 0.00	1
10	255.05		51.00	0.00	0.00	1 0.00	1 84.90	156.91	140.47	172.55	198.54	10.00	1 0.00	1
11	254.95		55.00	0.00	0.00	1 0.00	1 86.24	158.80	131.36	165.09	191.78	10.00	1 0.00	1
12	255.00		59.00	0.00	0.00	1 0.00	1 88.14	161.12	117.48	158.63	185.31	10.00	1 0.00	1
13	254.95		63.00	0.00	0.00	1 0.00	1 90.96	164.13	117.48	153.73	180.48	10.00	1 0.00	1
14	254.90		67.00	0.00	0.00	1 0.00	1 94.20	167.53	128.63	148.53	176.25	10.00	1 0.00	1
15	254.80		71.00	0.00	0.00	1 0.00	1 96.83	171.25	133.47	142.55	171.91	10.00	1 0.00	1
16	254.70		75.00	0.00	0.00	1 0.00	1 99.89	175.79	138.06	135.77	168.04	10.00	1 0.00	1
17	254.80		79.00	0.00	0.00	1 0.00	1 103.45	180.48	143.86	129.10	164.82	10.00	1 0.00	1
18	254.90		83.00	0.00	0.00	1 0.00	1 107.43	185.43	151.61	117.87	162.03	10.00	1 0.00	1
19	255.00		87.00	0.00	0.00	1 0.00	1 111.15	190.62	158.44	118.12	159.19	10.00	1 0.00	1
20	255.10		91.00	0.00	0.00	1 0.00	1 113.82	194.74	163.34	132.60	153.88	10.00	1 0.00	1
21	255.20		95.00	0.00	0.00	1 0.00	1 115.90	198.88	168.07	141.89	146.93	10.00	1 0.00	1
22	255.30		99.00	0.00	0.00	1 0.00	1 117.86	1103.78	173.39	149.87	137.92	1 0.00	1 0.00	1
23	255.40		103.00	0.00	0.00	1 0.00	1 120.05	1107.60	179.67	157.46	119.47	1 0.00	1 0.00	1
24	255.50		107.00	0.00	0.00	1 0.00	1 122.27	1109.82	185.15	163.85	119.47	1 0.00	1 0.00	1

LINEA SISMICA SR_1 DROMOCRONE DELLE ONDE P



LINEA SISMICA SR_1 DROMOCRONE DELLE ONDE SH



(a)

LINEA SISMICA SR_1
VELOCITA' SISMICHE DEI RIFRATTORI INDIVIDUATI

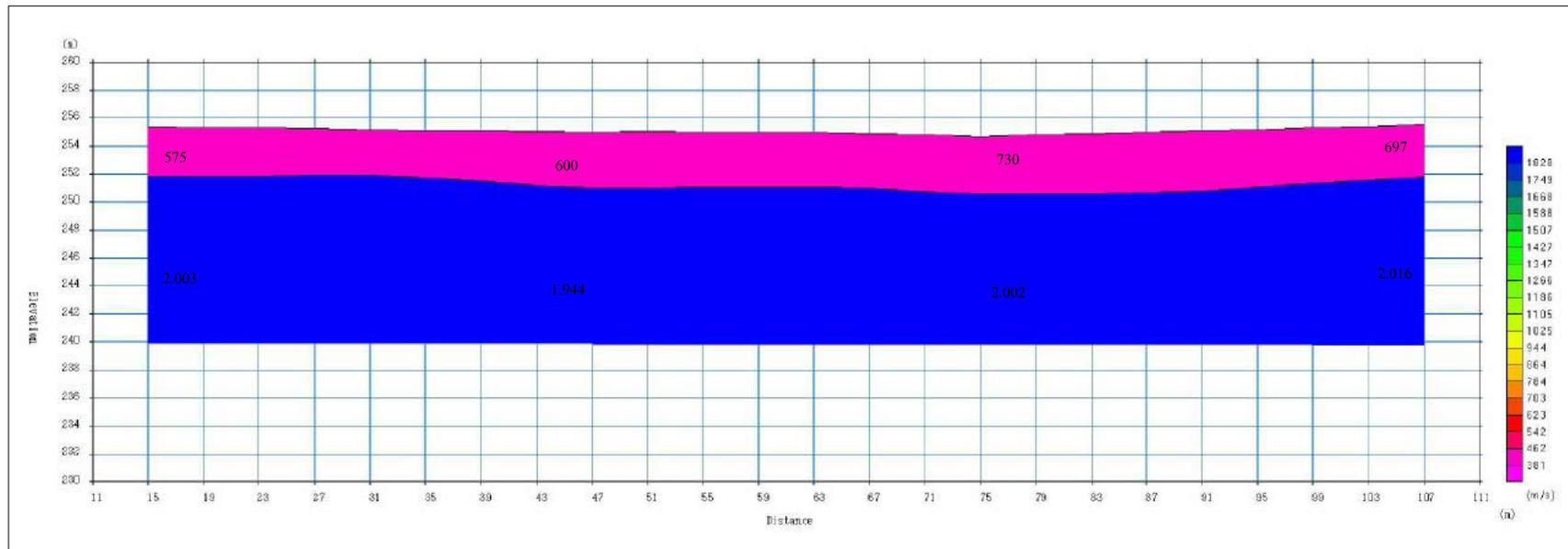
Onde P

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vs (m/sec)	Vs (m/sec)
1	15	572.28	2002.36
2	19	578.07	2003.65
3	23	587.20	2004.01
4	27	598.04	2006.01
5	31	603.46	2008.64
6	35	605.57	2007.61
7	39	609.03	1999.12
8	43	603.24	1977.38
9	47	597.53	1951.35
10	51	615.79	1936.35
11	55	649.30	1932.45
12	59	679.98	1933.53
13	63	693.25	1938.63
14	67	684.31	1950.82
15	71	689.12	1972.81
16	75	717.42	1995.21
17	79	742.92	2002.69
18	83	758.84	2001.18
19	87	752.64	2003.11
20	91	725.26	2006.64
21	95	702.42	2011.05
22	99	695.08	2015.47
23	103	696.77	2016.14
24	107	696.77	2016.14

Onde SH

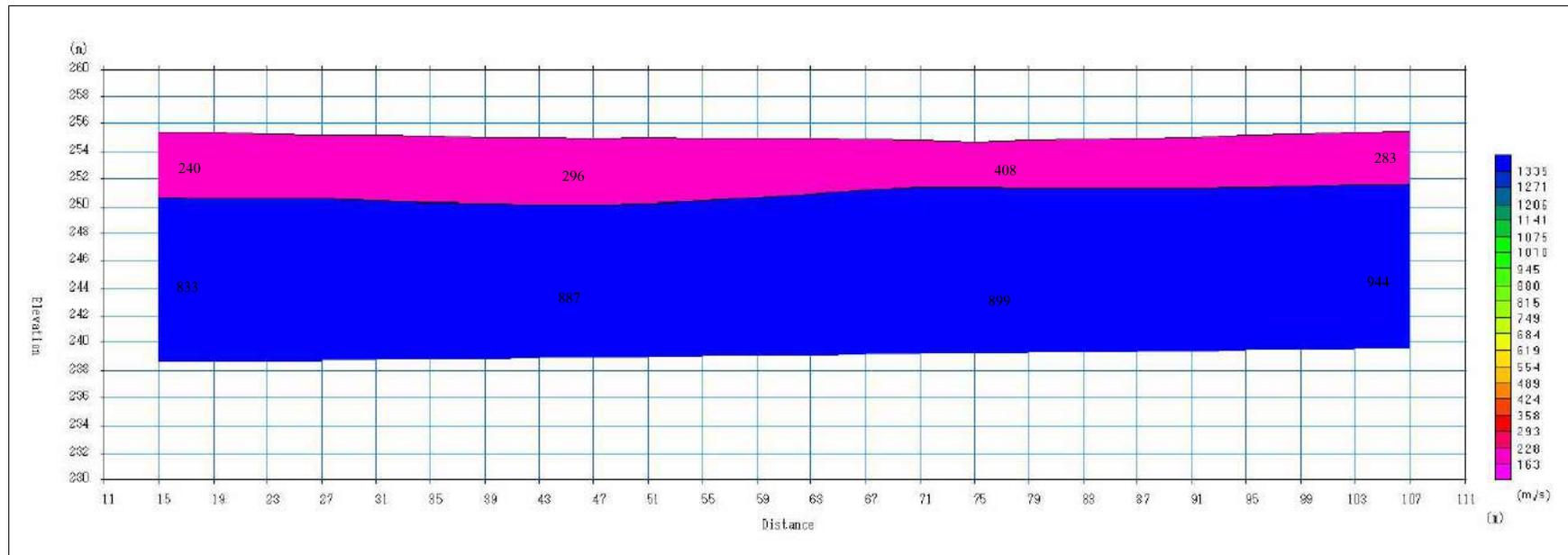
		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vs (m/sec)	Vs (m/sec)
1	15	239.03	830.06
2	19	241.03	835.21
3	23	246.68	848.01
4	27	254.84	863.19
5	31	262.30	871.63
6	35	270.92	875.06
7	39	280.62	880.00
8	43	289.47	884.66
9	47	303.49	885.52
10	51	331.12	888.92
11	55	378.69	903.13
12	59	433.52	923.35
13	63	463.80	936.98
14	67	466.13	938.30
15	71	456.27	931.75
16	75	429.46	917.88
17	79	386.02	902.14
18	83	351.36	896.28
19	87	336.29	897.27
20	91	327.78	904.47
21	95	316.21	920.65
22	99	298.64	936.16
23	103	285.76	942.79
24	107	280.63	944.48

LINEA SISMICA SR_1 SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE P



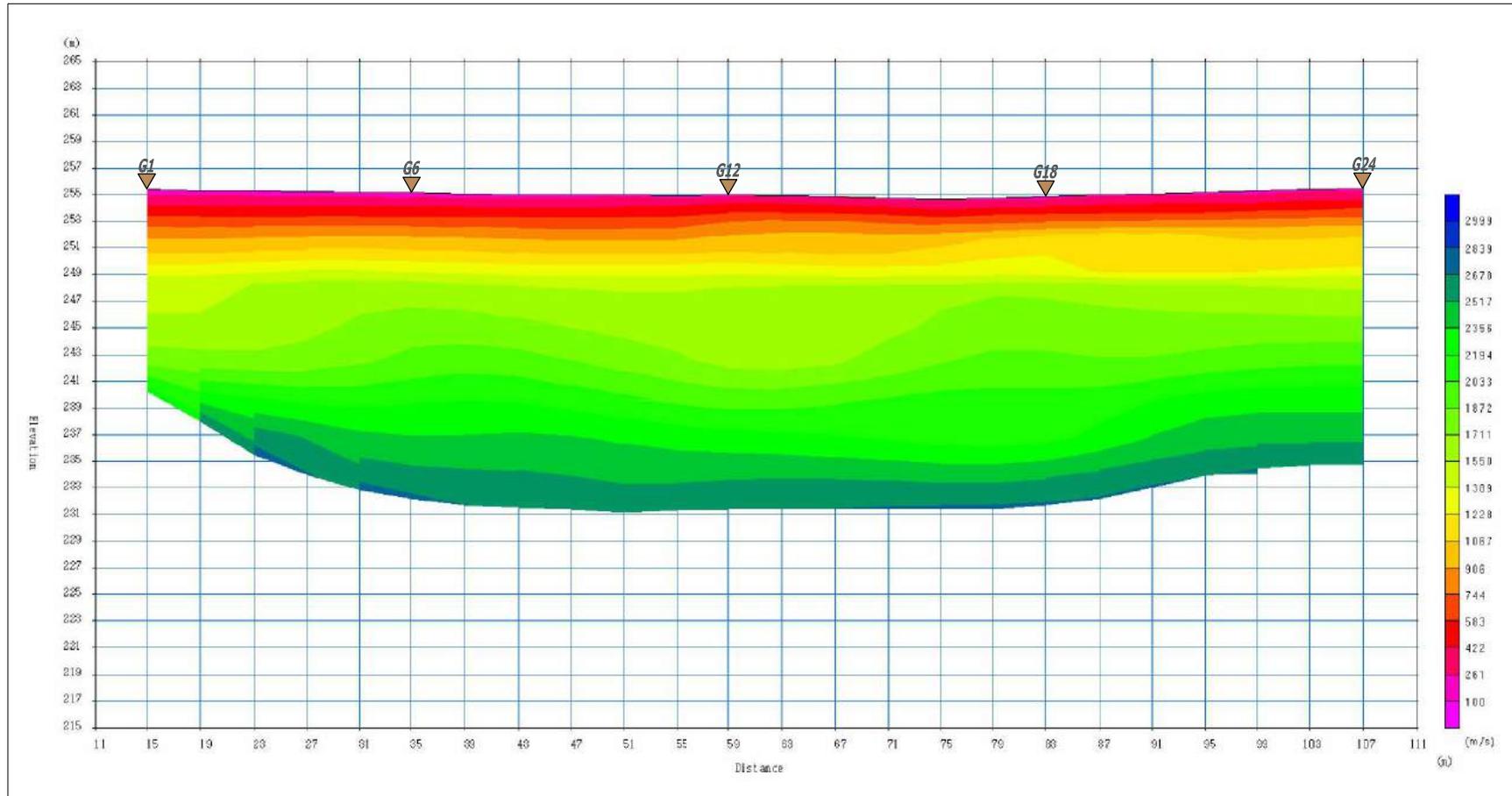
Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_1 SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE SH



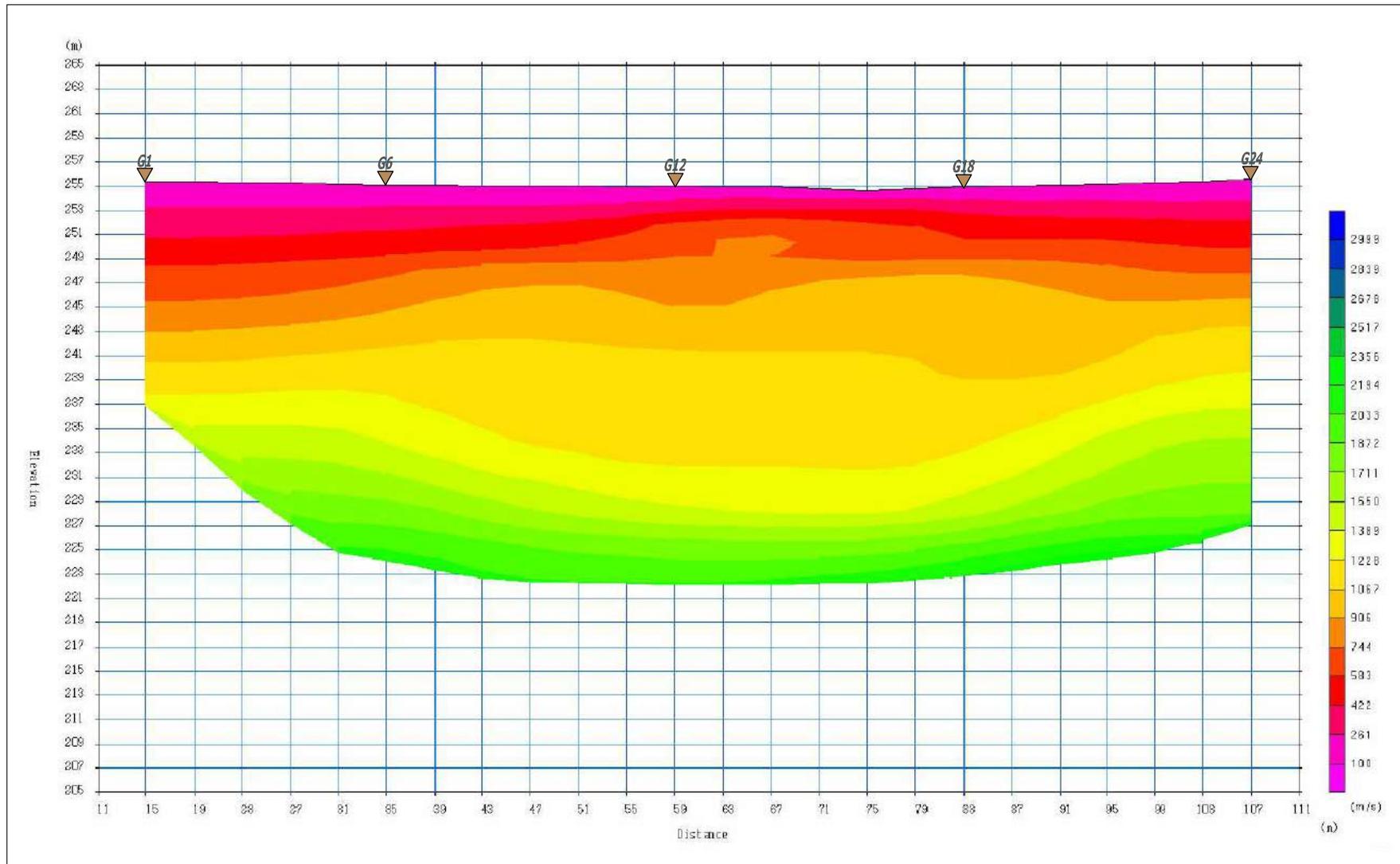
Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_1 SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P

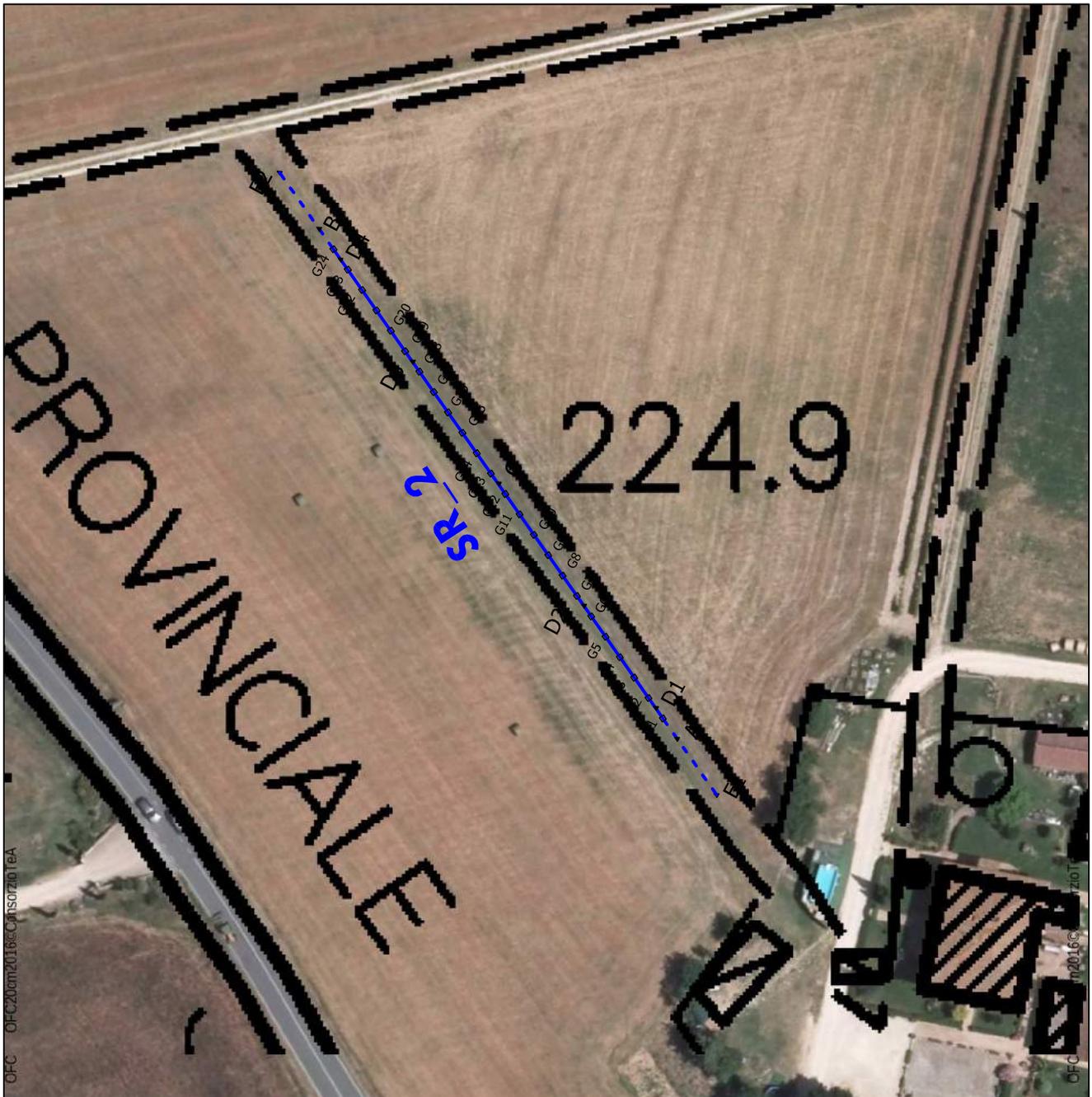


Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_1 SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH



Scala 1:500



PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE (SR_2) CON ONDE P E SH

Scala 1:1.000

- G1 POSIZIONE GEOFONO
- E ^ TIRI ESTERNI
- A e B ^ TIRI ESTREMI
- C ^ TIRO CENTRALE
- D1-D2 ^ TIRI INTERMEDI SINISTRI
- D3-D4 ^ TIRI INTERMEDI DESTRI

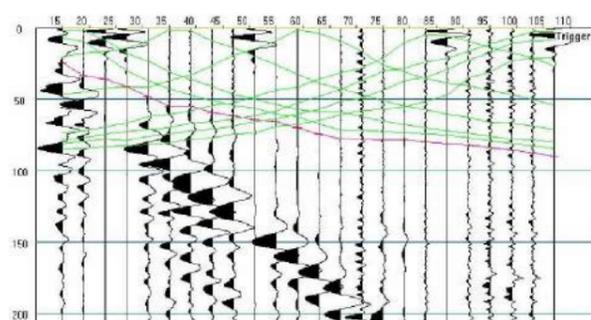
SR_2

LINEA SISMICA SR_2

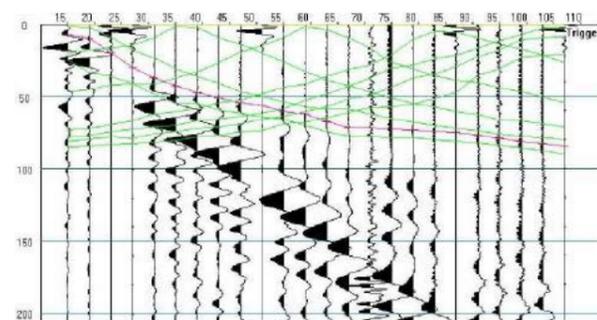


LINEA SISMICA SR_2 REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE P

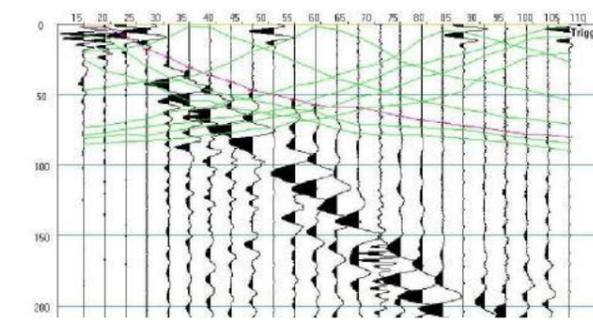
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



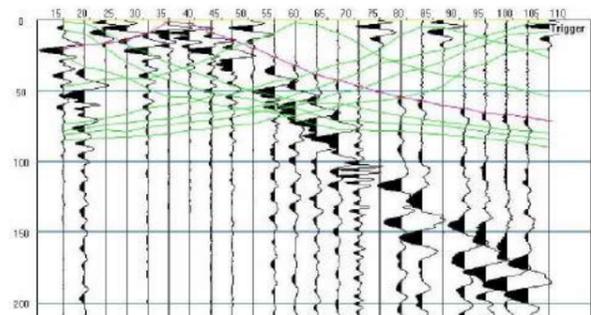
TIRO ESTREMO SINISTRO A



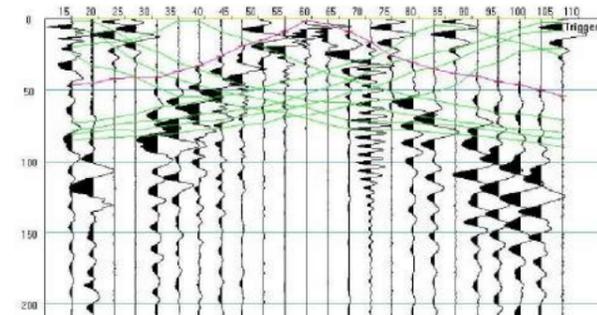
TIRO INTERMEDIO D1



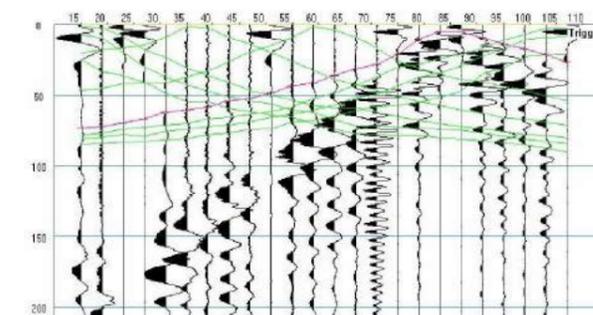
TIRO INTERMEDIO D2



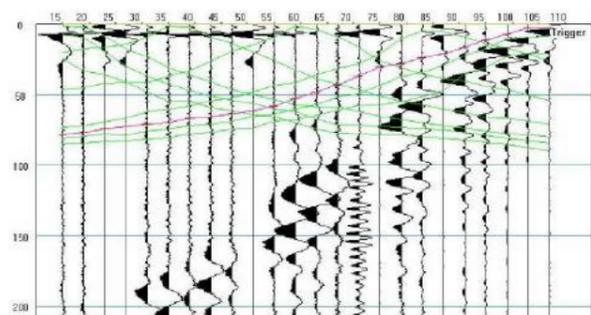
TIRO CENTRALE C



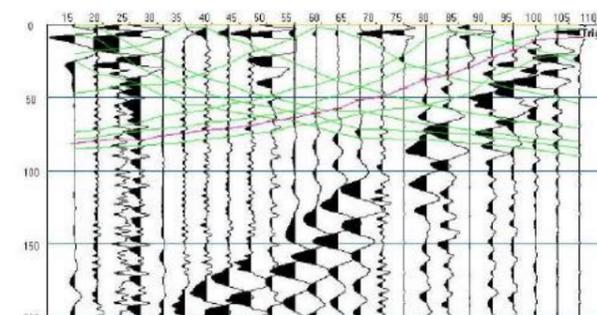
TIRO INTERMEDIO D3



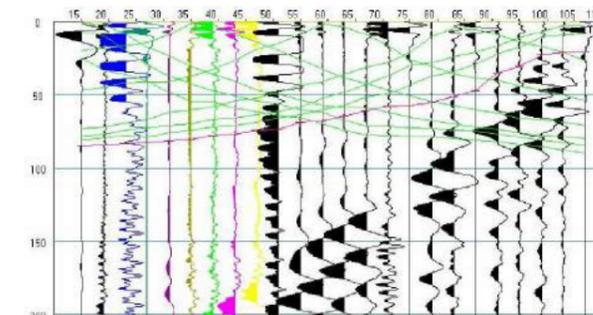
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B

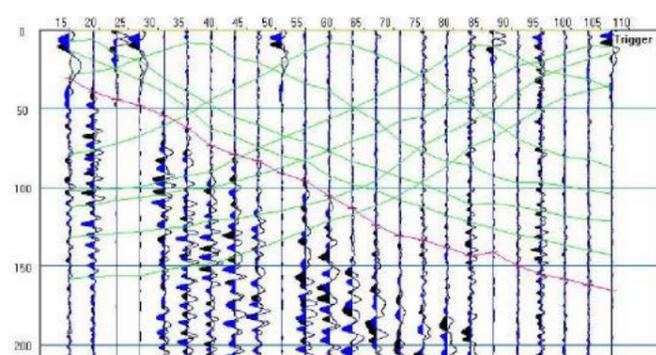


TIRO ESTERNO DESTRO E2

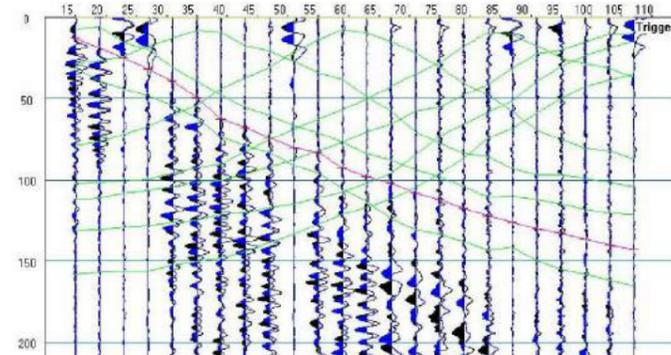


LINEA SISMICA SR_2 REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE SH

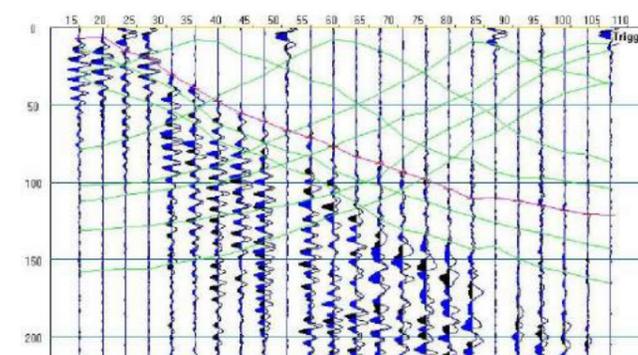
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



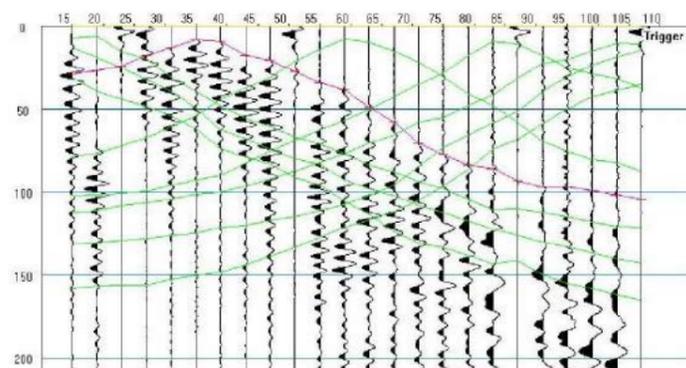
TIRO ESTREMO SINISTRO A



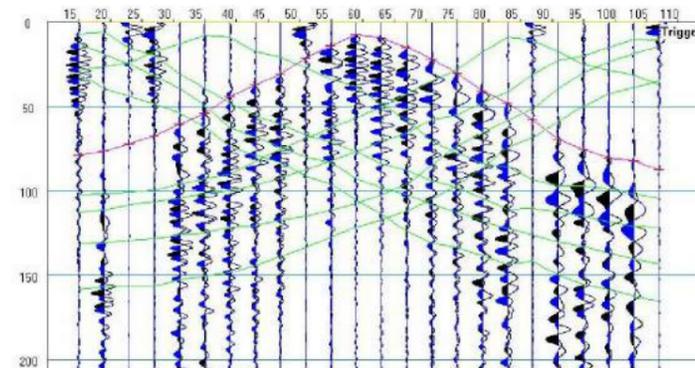
TIRO INTERMEDIO D1



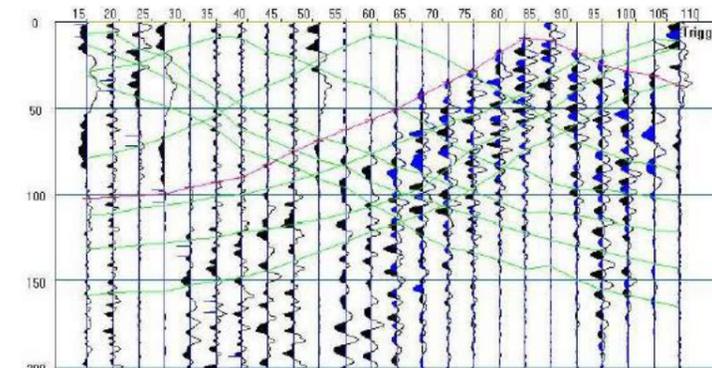
TIRO INTERMEDIO D2



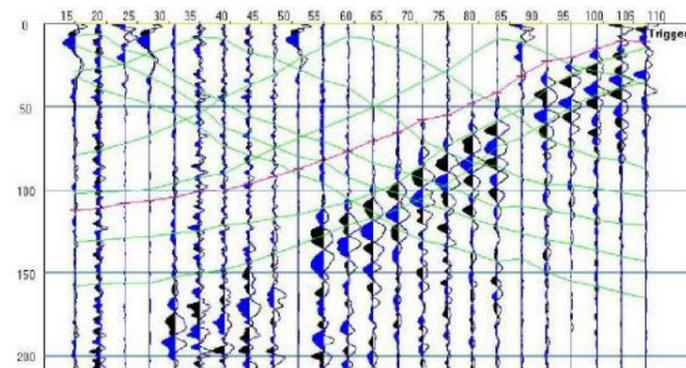
TIRO CENTRALE C



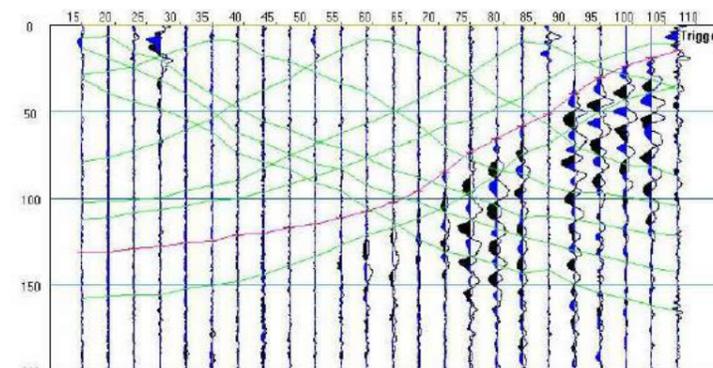
TIRO INTERMEDIO D3



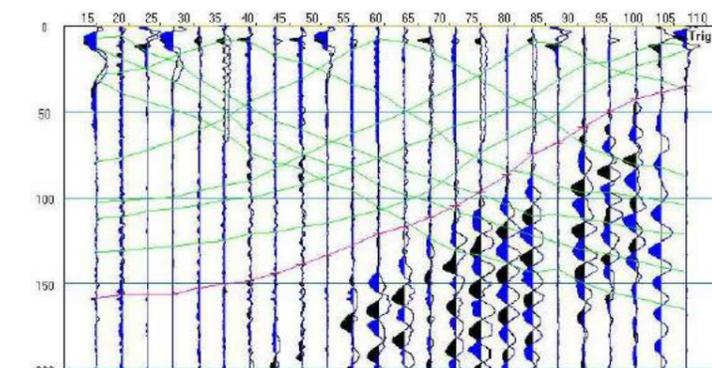
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B



TIRO ESTERNO DESTRO E2



LINEA SISMICA SR_2

TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE P

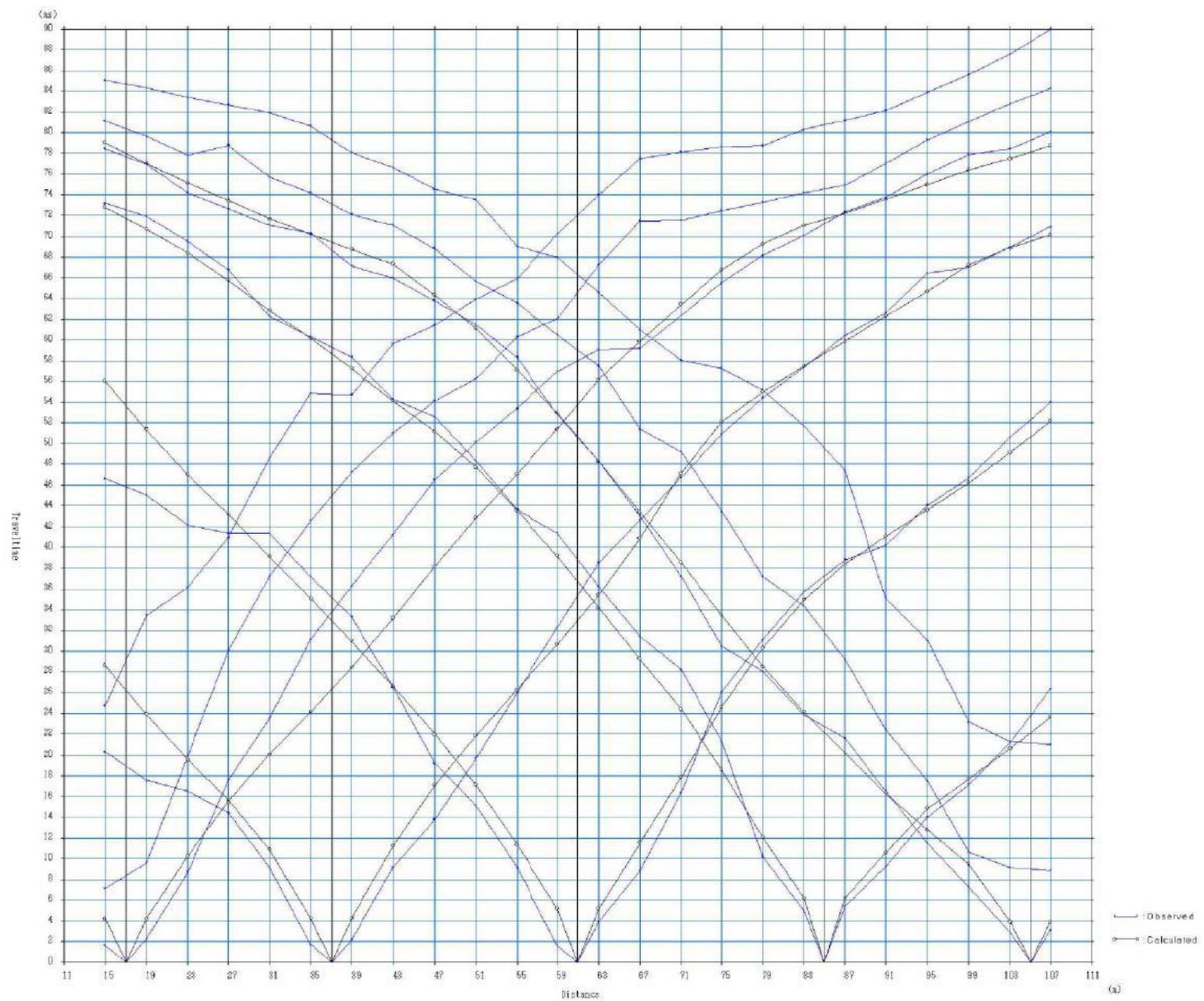
SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth									
1	0.00	0.00	0.00	0.00									
2	0.00	11.00	0.00	0.00									
3	224.90	17.00	0.00	0.00									
4	224.90	37.00	0.00	0.00									
5	224.90	61.00	0.00	0.00									
6	224.90	85.00	0.00	0.00									
7	224.90	105.00	0.00	0.00									
8	0.00	111.00	0.00	0.00									
9	0.00	122.00	0.00	0.00									
Geo	Elev	X-loc	Y-Loc	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6	SP 7	SP 8	SP 9	
1	224.90	15.00	0.00	0.00 1	0.00 1	4.20 1	28.63 1	56.08 1	72.84 1	79.04 1	0.00 1	0.00 1	
2	224.90	19.00	0.00	0.00 1	0.00 1	4.20 1	23.91 1	51.37 1	70.68 1	77.06 1	0.00 1	0.00 1	
3	224.90	23.00	0.00	0.00 1	0.00 1	10.23 1	19.56 1	47.03 1	68.40 1	75.18 1	0.00 1	0.00 1	
4	224.90	27.00	0.00	0.00 1	0.00 1	15.49 1	15.67 1	43.16 1	65.76 1	73.41 1	0.00 1	0.00 1	
5	224.90	31.00	0.00	0.00 1	0.00 1	20.06 1	10.87 1	39.09 1	62.88 1	71.69 1	0.00 1	0.00 1	
6	224.90	35.00	0.00	0.00 1	0.00 1	24.15 1	4.25 1	35.07 1	60.16 1	70.20 1	0.00 1	0.00 1	
7	224.90	39.00	0.00	0.00 1	0.00 1	28.46 1	4.25 1	31.00 1	57.29 1	68.77 1	0.00 1	0.00 1	
8	224.90	43.00	0.00	0.00 1	0.00 1	33.18 1	11.23 1	26.61 1	54.19 1	67.36 1	0.00 1	0.00 1	
9	224.90	47.00	0.00	0.00 1	0.00 1	38.14 1	17.08 1	21.98 1	51.18 1	64.36 1	0.00 1	0.00 1	
10	224.90	51.00	0.00	0.00 1	0.00 1	42.88 1	21.86 1	17.11 1	47.77 1	61.14 1	0.00 1	0.00 1	
11	224.90	55.00	0.00	0.00 1	0.00 1	47.13 1	26.35 1	11.37 1	43.62 1	57.14 1	0.00 1	0.00 1	
12	224.90	59.00	0.00	0.00 1	0.00 1	51.43 1	30.68 1	5.15 1	39.22 1	52.98 1	0.00 1	0.00 1	
13	224.90	63.00	0.00	0.00 1	0.00 1	56.16 1	35.41 1	5.15 1	34.14 1	48.27 1	0.00 1	0.00 1	
14	224.90	67.00	0.00	0.00 1	0.00 1	59.88 1	40.91 1	11.55 1	29.25 1	43.38 1	0.00 1	0.00 1	
15	224.90	71.00	0.00	0.00 1	0.00 1	63.44 1	47.15 1	17.86 1	24.42 1	38.55 1	0.00 1	0.00 1	
16	224.90	75.00	0.00	0.00 1	0.00 1	66.76 1	52.13 1	24.61 1	18.60 1	33.50 1	0.00 1	0.00 1	
17	224.90	79.00	0.00	0.00 1	0.00 1	69.30 1	55.04 1	30.31 1	12.10 1	28.52 1	0.00 1	0.00 1	
18	224.90	83.00	0.00	0.00 1	0.00 1	71.06 1	57.51 1	34.98 1	6.19 1	24.13 1	0.00 1	0.00 1	
19	224.90	87.00	0.00	0.00 1	0.00 1	72.30 1	59.88 1	38.37 1	6.19 1	20.18 1	0.00 1	0.00 1	
20	224.90	91.00	0.00	0.00 1	0.00 1	73.57 1	62.32 1	41.10 1	10.58 1	16.32 1	0.00 1	0.00 1	
21	224.90	95.00	0.00	0.00 1	0.00 1	75.01 1	64.71 1	43.63 1	14.84 1	12.76 1	0.00 1	0.00 1	
22	224.90	99.00	0.00	0.00 1	0.00 1	76.44 1	67.26 1	46.27 1	17.71 1	9.46 1	0.00 1	0.00 1	
23	224.90	103.00	0.00	0.00 1	0.00 1	77.50 1	68.88 1	49.18 1	20.64 1	3.87 1	0.00 1	0.00 1	
24	224.90	107.00	0.00	0.00 1	0.00 1	78.78 1	70.16 1	52.23 1	23.69 1	3.87 1	0.00 1	0.00 1	

LINEA SISMICA SR_2

TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE SH

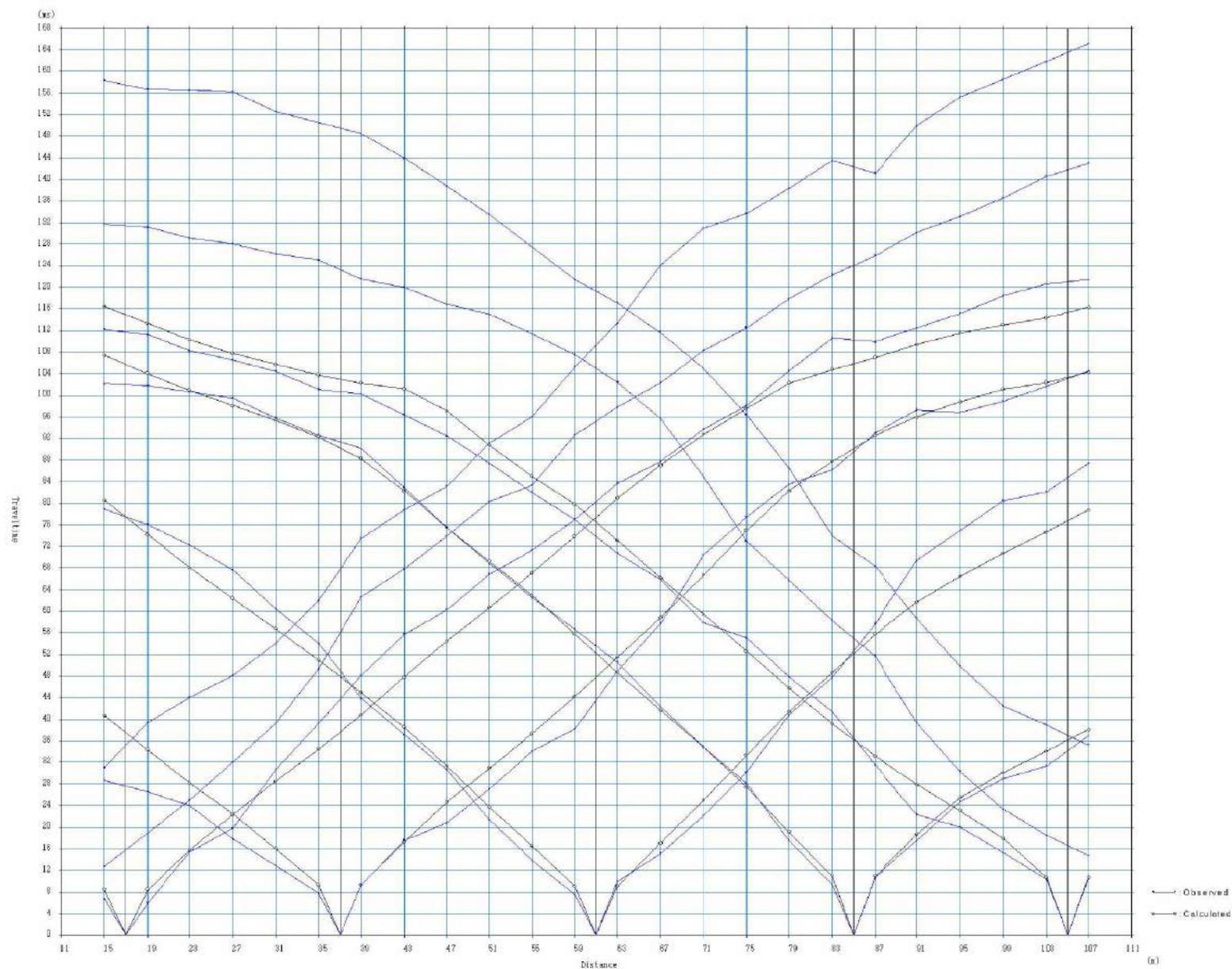
SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth																	
1	0.00	0.00	0.00	0.00																	
2	0.00	11.00	0.00	0.00																	
3	224.90	17.00	0.00	0.00																	
4	224.90	37.00	0.00	0.00																	
5	224.90	61.00	0.00	0.00																	
6	224.90	85.00	0.00	0.00																	
7	224.90	105.00	0.00	0.00																	
8	0.00	111.00	0.00	0.00																	
9	0.00	122.00	0.00	0.00																	
Geo	Elev	X-loc	Y-Loc	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6	SP 7	SP 8	SP 9									
1	224.90	15.00	0.00	0.00	1	0.00	1	8.43	1	40.71	1	80.58	1	107.40	1116.45	10.00	1	0.00	1		
2	224.90	19.00	0.00	0.00	1	0.00	1	8.43	1	34.35	1	74.23	1	104.11	1113.35	10.00	1	0.00	1		
3	224.90	23.00	0.00	0.00	1	0.00	1	15.79	1	28.22	1	68.10	1	100.94	1110.27	10.00	1	0.00	1		
4	224.90	27.00	0.00	0.00	1	0.00	1	22.31	1	22.50	1	62.43	1	98.05	1	107.74	10.00	1	0.00	1	
5	224.90	31.00	0.00	0.00	1	0.00	1	28.55	1	16.05	1	56.82	1	95.43	1	105.71	10.00	1	0.00	1	
6	224.90	35.00	0.00	0.00	1	0.00	1	34.55	1	9.31	1	50.98	1	92.29	1	103.81	10.00	1	0.00	1	
7	224.90	39.00	0.00	0.00	1	0.00	1	40.85	1	9.31	1	44.94	1	88.28	1	102.27	10.00	1	0.00	1	
8	224.90	43.00	0.00	0.00	1	0.00	1	47.85	1	17.28	1	38.58	1	82.27	1	101.27	10.00	1	0.00	1	
9	224.90	47.00	0.00	0.00	1	0.00	1	54.45	1	24.70	1	31.39	1	75.59	1	97.12	1	0.00	1	0.00	1
10	224.90	51.00	0.00	0.00	1	0.00	1	60.75	1	31.00	1	23.70	1	69.26	1	90.79	1	0.00	1	0.00	1
11	224.90	55.00	0.00	0.00	1	0.00	1	67.14	1	37.38	1	16.53	1	62.92	1	85.07	1	0.00	1	0.00	1
12	224.90	59.00	0.00	0.00	1	0.00	1	73.93	1	44.18	1	9.08	1	55.82	1	79.84	1	0.00	1	0.00	1
13	224.90	63.00	0.00	0.00	1	0.00	1	80.98	1	51.42	1	9.08	1	48.75	1	73.17	1	0.00	1	0.00	1
14	224.90	67.00	0.00	0.00	1	0.00	1	87.12	1	58.86	1	17.05	1	41.71	1	66.18	1	0.00	1	0.00	1
15	224.90	71.00	0.00	0.00	1	0.00	1	92.73	1	66.69	1	24.98	1	34.85	1	59.43	1	0.00	1	0.00	1
16	224.90	75.00	0.00	0.00	1	0.00	1	97.56	1	74.93	1	33.40	1	27.37	1	52.68	1	0.00	1	0.00	1
17	224.90	79.00	0.00	0.00	1	0.00	1	102.26	1	182.26	1	41.42	1	19.14	1	45.77	1	0.00	1	0.00	1
18	224.90	83.00	0.00	0.00	1	0.00	1	104.80	1	187.84	1	48.70	1	10.97	1	39.17	1	0.00	1	0.00	1
19	224.90	87.00	0.00	0.00	1	0.00	1	106.98	1	192.63	1	55.86	1	10.95	1	33.19	1	0.00	1	0.00	1
20	224.90	91.00	0.00	0.00	1	0.00	1	109.37	1	195.97	1	61.75	1	18.71	1	27.94	1	0.00	1	0.00	1
21	224.90	95.00	0.00	0.00	1	0.00	1	111.51	1	198.83	1	66.52	1	25.50	1	23.08	1	0.00	1	0.00	1
22	224.90	99.00	0.00	0.00	1	0.00	1	113.08	1	1101.15	1	170.74	1	30.07	1	17.98	1	0.00	1	0.00	1
23	224.90	103.00	0.00	0.00	1	0.00	1	114.36	1	1102.43	1	174.71	1	34.05	1	10.70	1	0.00	1	0.00	1
24	224.90	107.00	0.00	0.00	1	0.00	1	116.27	1	1104.34	1	178.76	1	38.10	1	10.70	1	0.00	1	0.00	1

LINEA SISMICA SR_2 DROMOCRONE DELLE ONDE P



LINEA SISMICA SR_2

DROMOCRONE DELLE ONDE SH



LINEA SISMICA SR_2
VELOCITA' SISMICHE DEI RIFRATTORI INDIVIDUATI

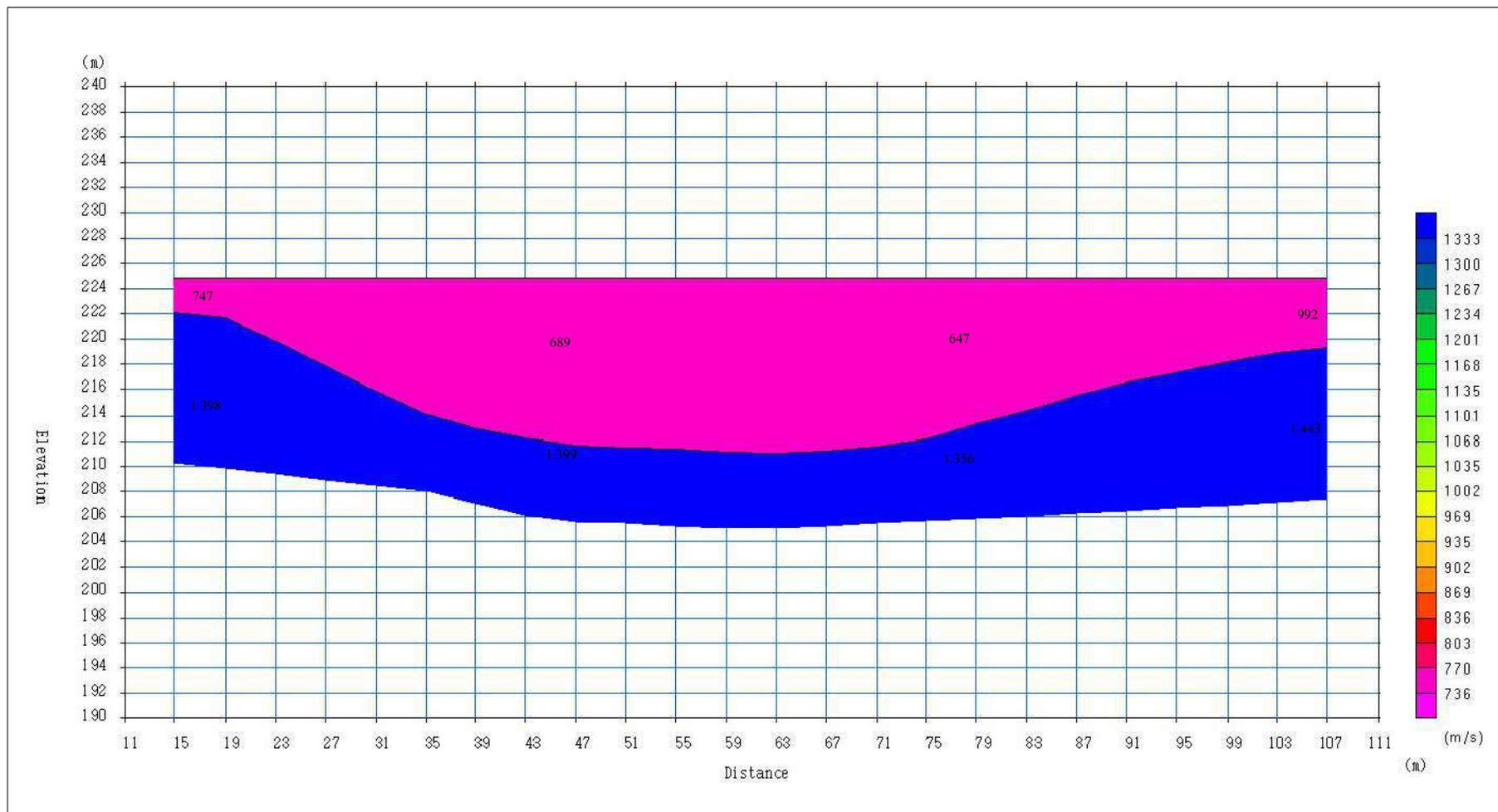
Onde P

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vs (m/sec)	Vs (m/sec)
1	15	751.57	1398.39
2	19	743.34	1397.01
3	23	740.65	1401.77
4	27	749.63	1412.26
5	31	764.87	1420.91
6	35	759.81	1421.83
7	39	723.54	1415.54
8	43	693.84	1408.77
9	47	684.61	1403.01
10	51	684.57	1395.42
11	55	687.05	1384.08
12	59	671.90	1369.66
13	63	630.66	1353.50
14	67	591.02	1340.03
15	71	581.87	1334.49
16	75	612.45	1335.73
17	79	680.97	1345.64
18	83	771.87	1365.54
19	87	860.47	1388.03
20	91	929.26	1409.03
21	95	976.13	1428.31
22	99	996.41	1440.42
23	103	995.10	1443.43
24	107	988.92	1443.06

Onde SH

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vs (m/sec)	Vs (m/sec)
1	15	398.69	713.21
2	19	420.44	703.84
3	23	437.45	703.68
4	27	432.79	715.67
5	31	423.35	719.68
6	35	401.55	710.41
7	39	369.36	693.98
8	43	362.52	672.11
9	47	381.39	652.72
10	51	398.49	645.80
11	55	397.69	645.94
12	59	383.96	642.54
13	63	372.44	629.93
14	67	361.61	610.74
15	71	344.25	599.75
16	75	332.51	603.27
17	79	337.33	617.42
18	83	346.78	639.46
19	87	351.48	664.62
20	91	352.69	692.05
21	95	352.45	727.78
22	99	354.85	758.70
23	103	357.94	767.51
24	107	359.32	765.11

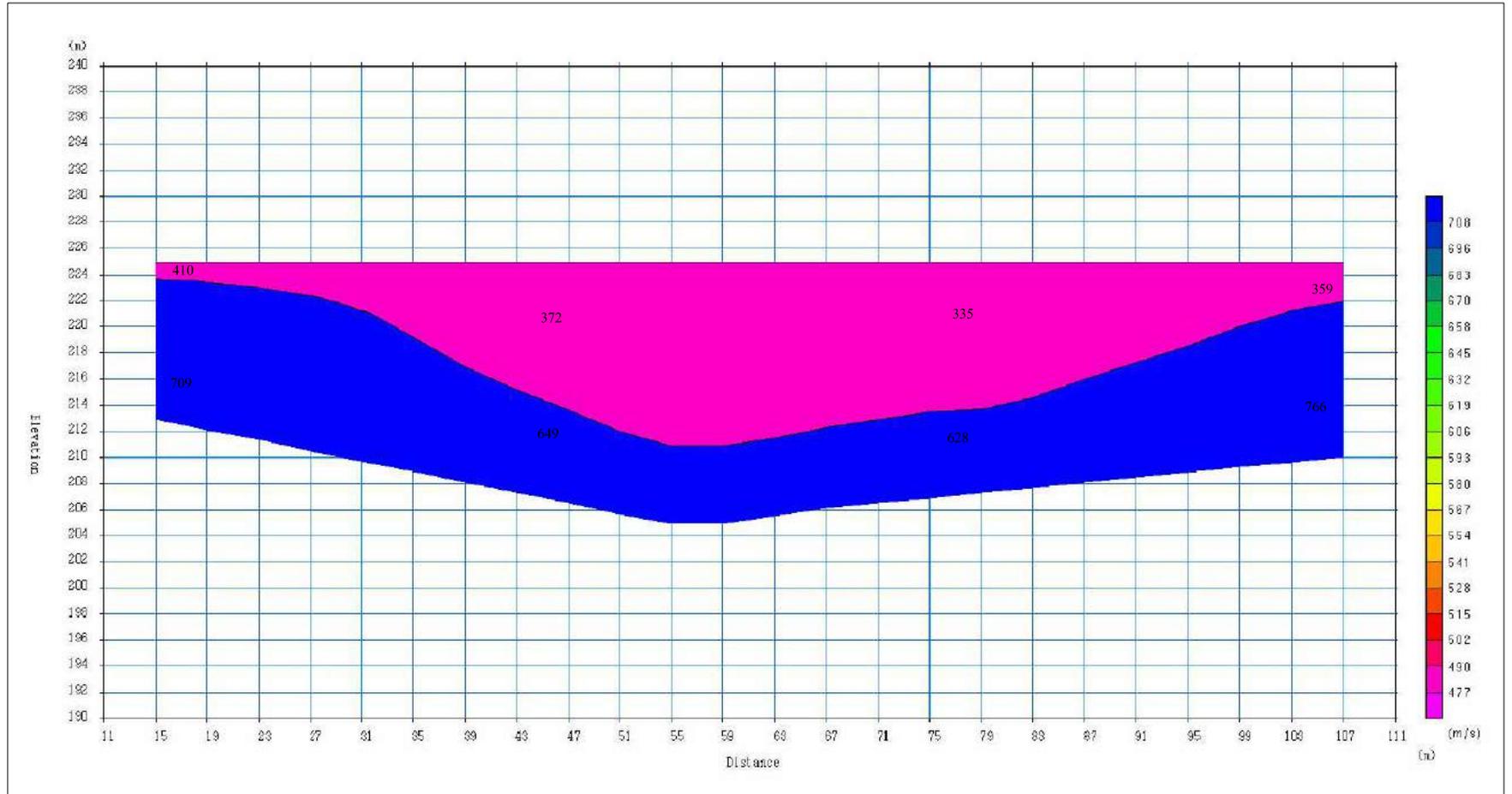
LINEA SISMICA SR_2 SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE P



Scala 1:500

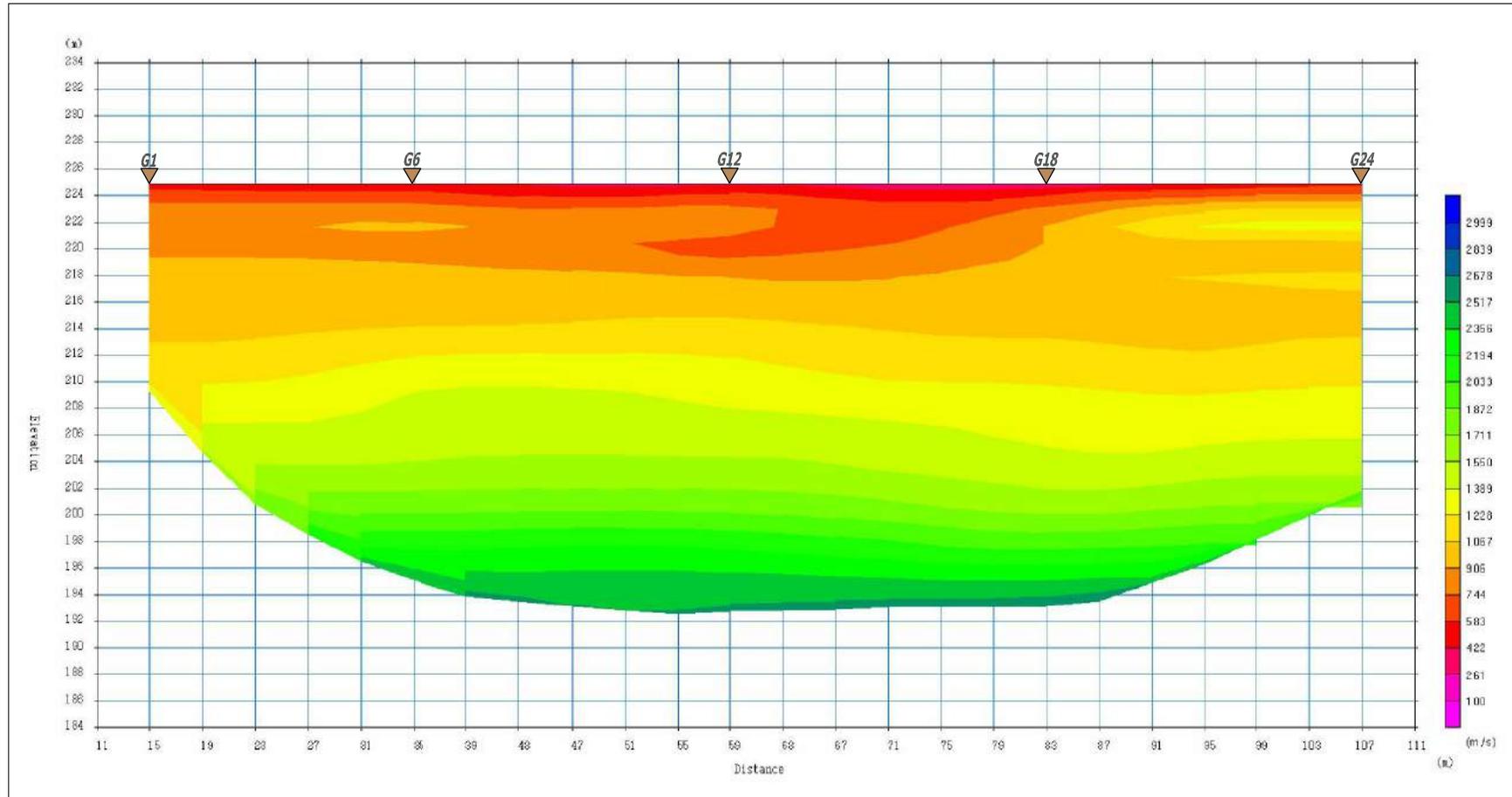
LINEA SISMICA SR_2

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE SH



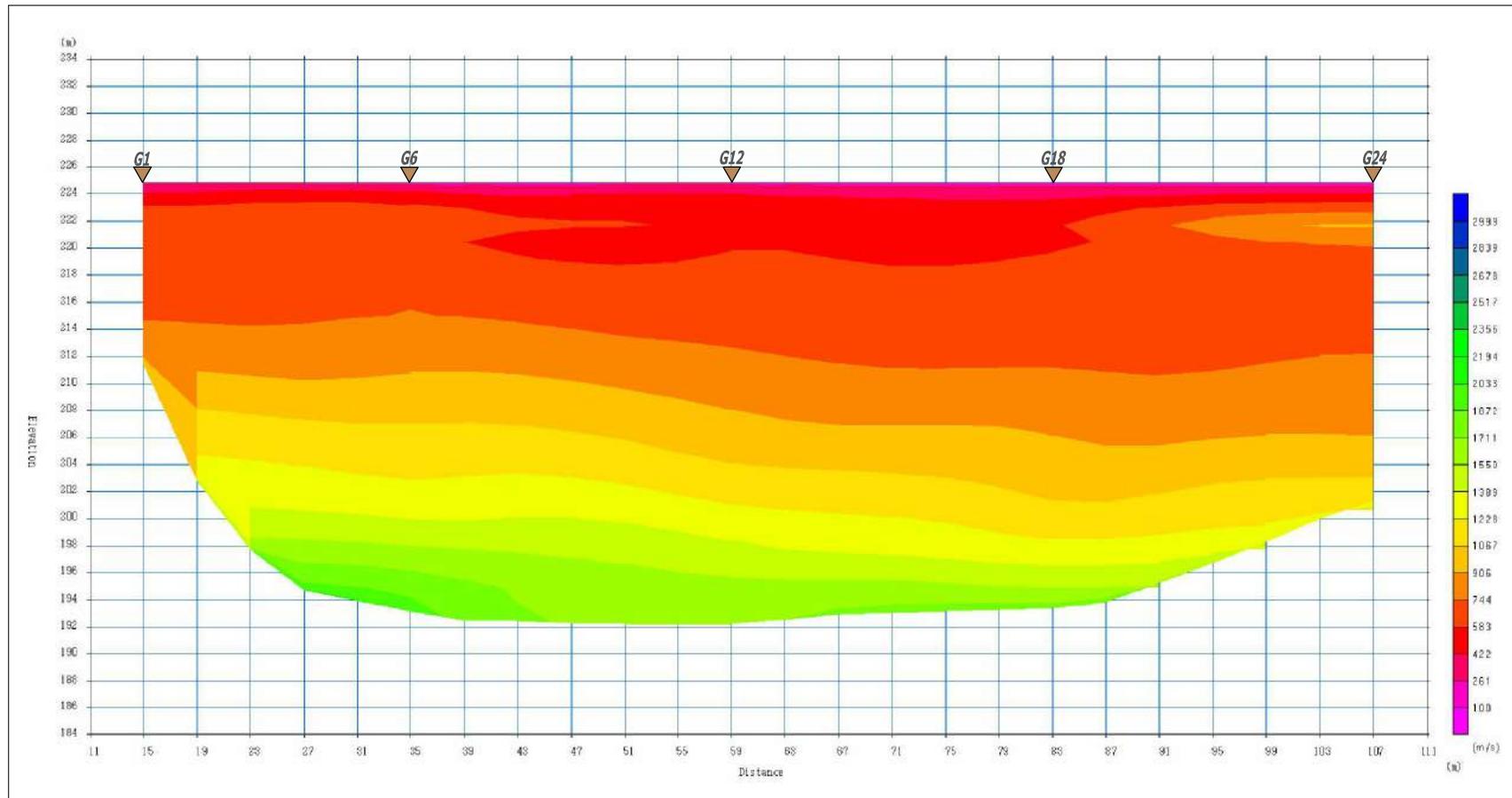
Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_2 SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_2 SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH



Scala 1:500

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009 n.27

MICROZONAZIONE SISMICA

Report indagini sismiche

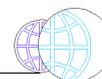
scala 1:5000

Regione Toscana

COMUNE DI COLLE DI VAL D'ELSA



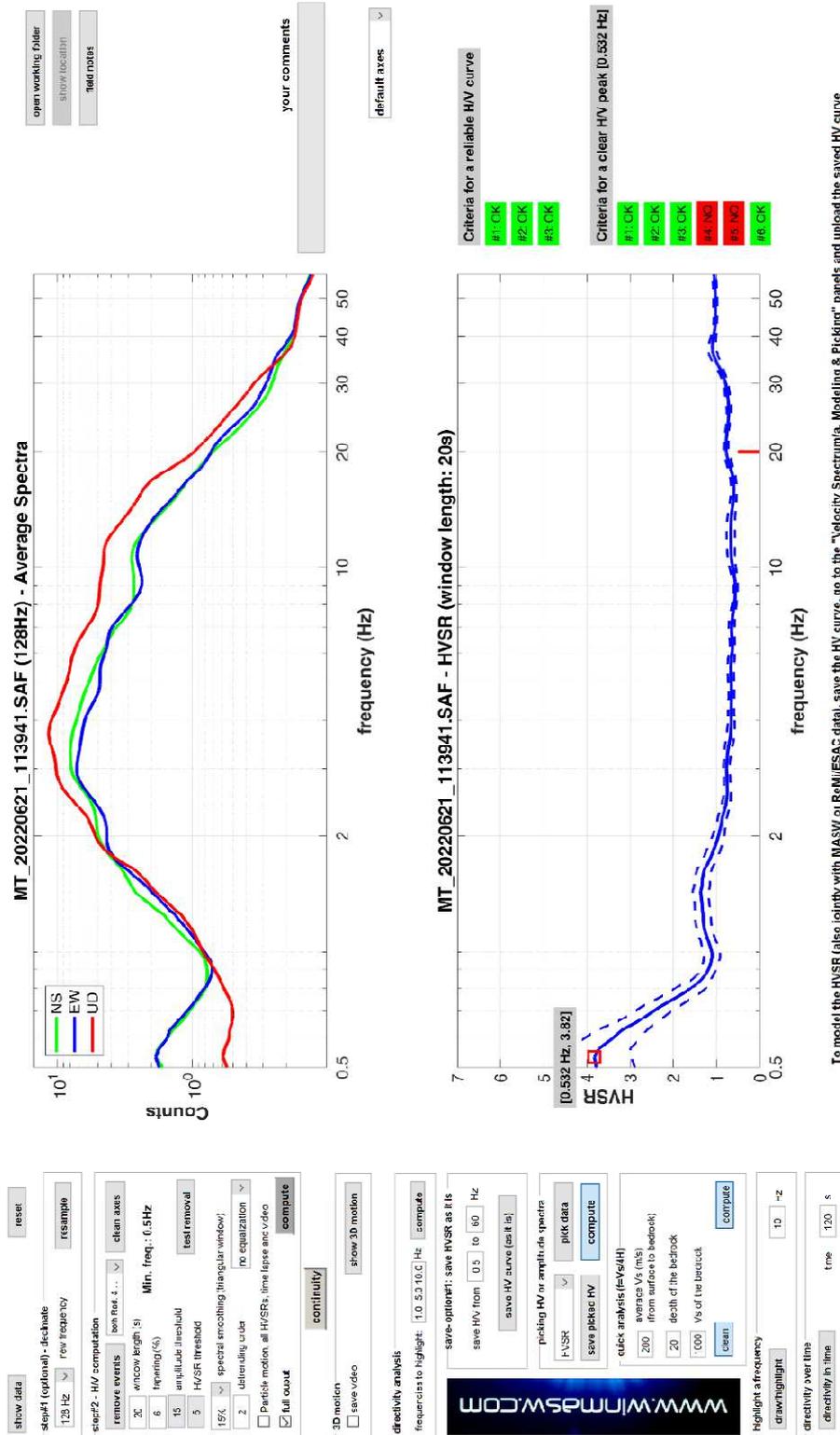
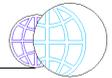
Regione Toscana	Soggetto realizzatore Progeo Engineering srl Dott.Geol.Capacci Fausto (Collaboratore) Dott.Geol.Falasci Renzo (Collaboratore) Dott.Geol. Menchetti Gabriele (Collaboratore)	Data Novembre 2022
--------------------	---	---------------------------



36 Boscona – P495

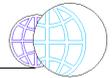


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	11:40	Boscona
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.407802°
	Longitudine	11.099816°
	Quota (mslm)	231.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_113941.SAF		36
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	moderato
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-alt. Travertino
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	nulli	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto		
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 3,8 ad una frequenza di circa 0,5 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_113941.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 11 39 41.000

Notes: 36_boscona-colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 9 36

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 20.0

Tapering (%): 6

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.3-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 0.2)

Peak HVSR value: 3.8 (± 0.7)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.532 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 1244 > 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, at frequency 0.2Hz (OK)

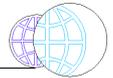
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.3Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 3.8 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 0.165 > 0.080 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.726 < 2 (OK)

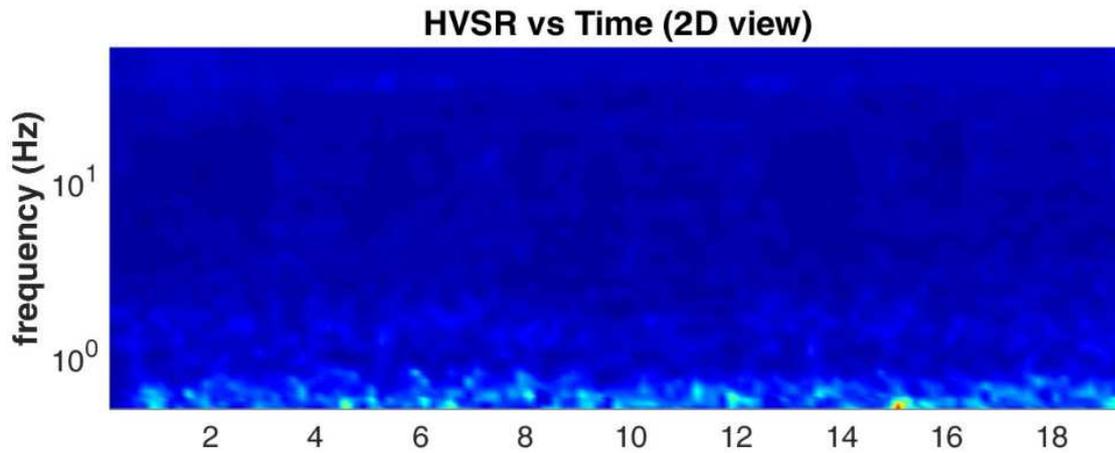


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

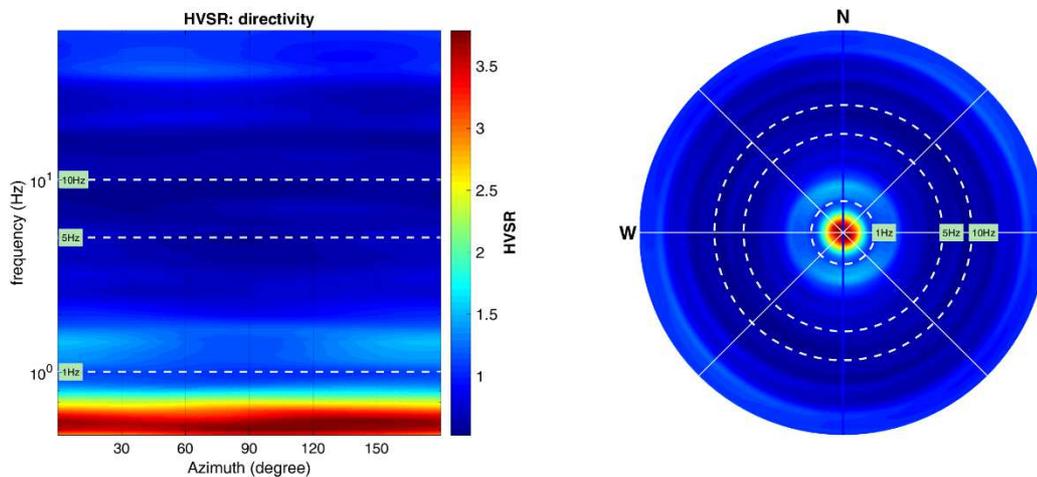
36 Boscona:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

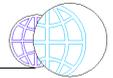
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



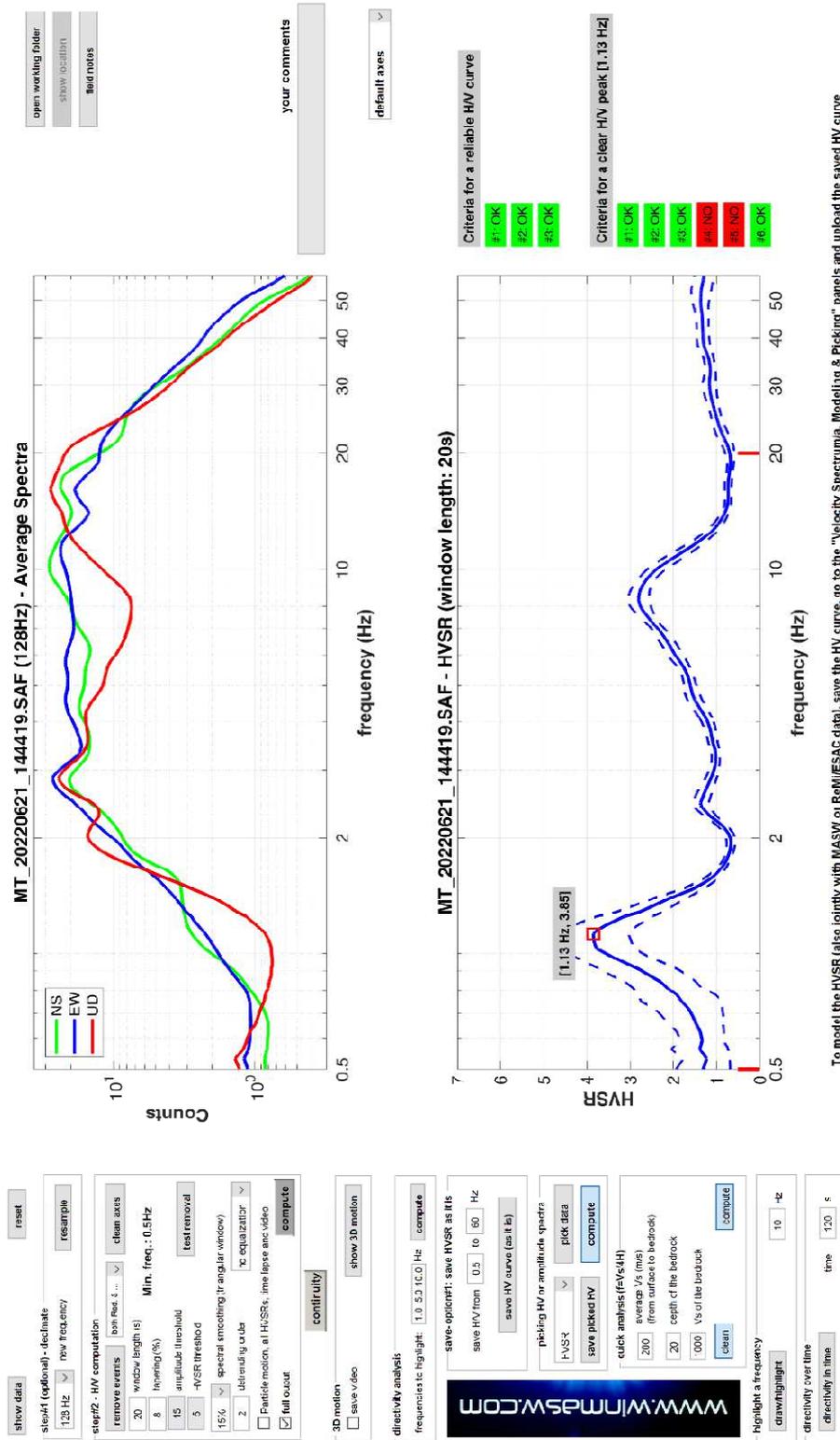
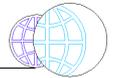
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



37 Mensanello – P496

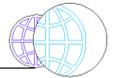


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	14:44	Mensanello
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.382041°
	Longitudine	11.119718°
	Quota (mslm)	244.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_144419.SAF		37
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto-riporto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaiosa
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 3,8 ad una frequenza di circa 1,1 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_144419.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 14 44 19.000

Notes: 37_Mensanello_Colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 9 42

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.2

Tapering (%): 8

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.1 (± 2.9)

Peak HVSr value: 3.8 (± 0.8)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 1.126 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 2049 > 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, at frequency 0.3Hz (OK)

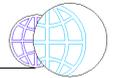
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.7Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 3.8 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 2.935 > 0.113 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.989 < 1.78 (OK)

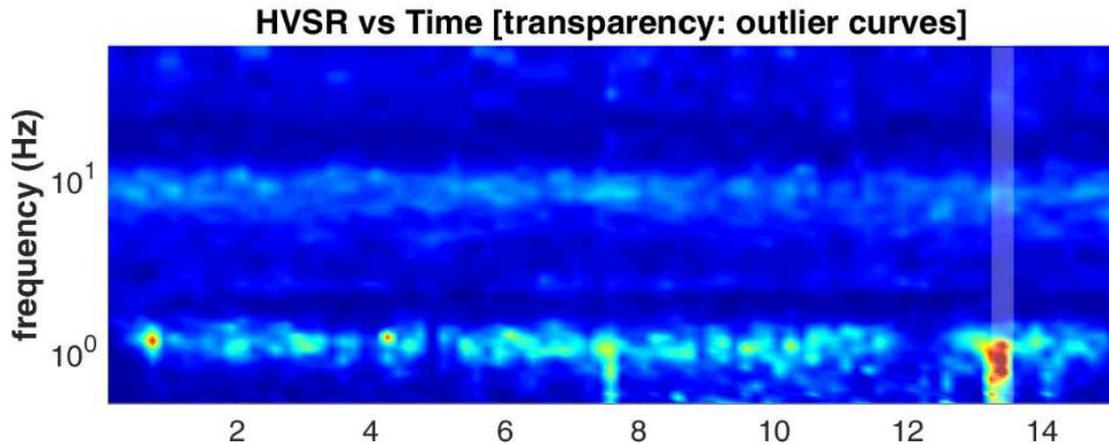


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

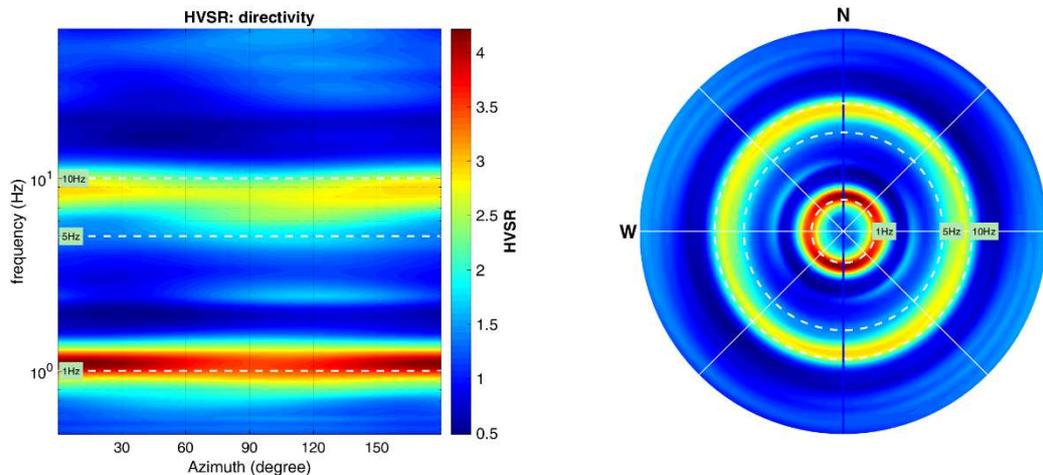
37 Mensanello:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

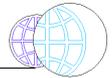
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



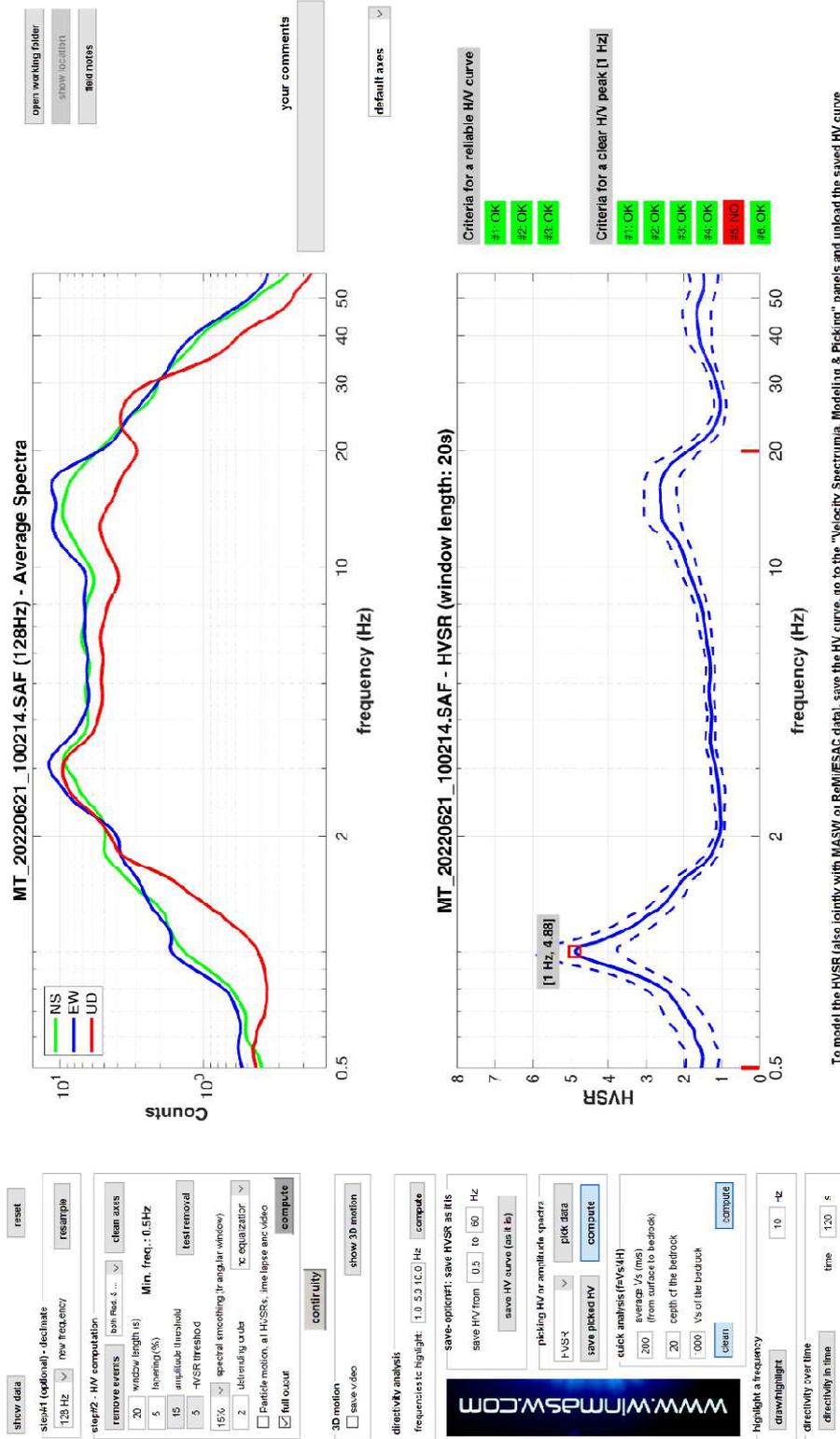
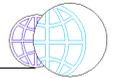
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



38 Lano – P497

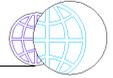


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	10:02	Lano
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.375420°
	Longitudine	11.098702°
	Quota (mslm)	270.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_100214.SAF		38
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	28°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	poco frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10m
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	minuto 5 e 10 auto	10m



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

È individuabile un picco di ampiezza 4,9 ad una frequenza di circa 1,0 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_100214.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 10 02 14.000

Notes: 38_colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 9 55

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 18.0

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.0 (± 5.8)

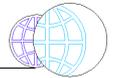
Peak HVSr value: 4.9 (± 1.0)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 1.000 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 1701 > 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, at frequency 0.3Hz (OK)
- #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.5Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 4.9 > 2 (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 5.848 > 0.100 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.859 < 1.78 (OK)



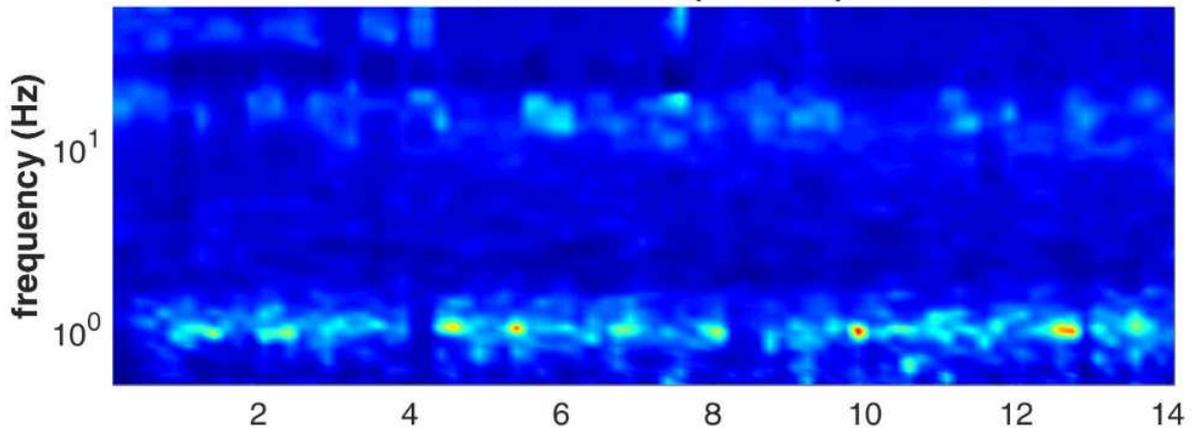
Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

38 Lano:

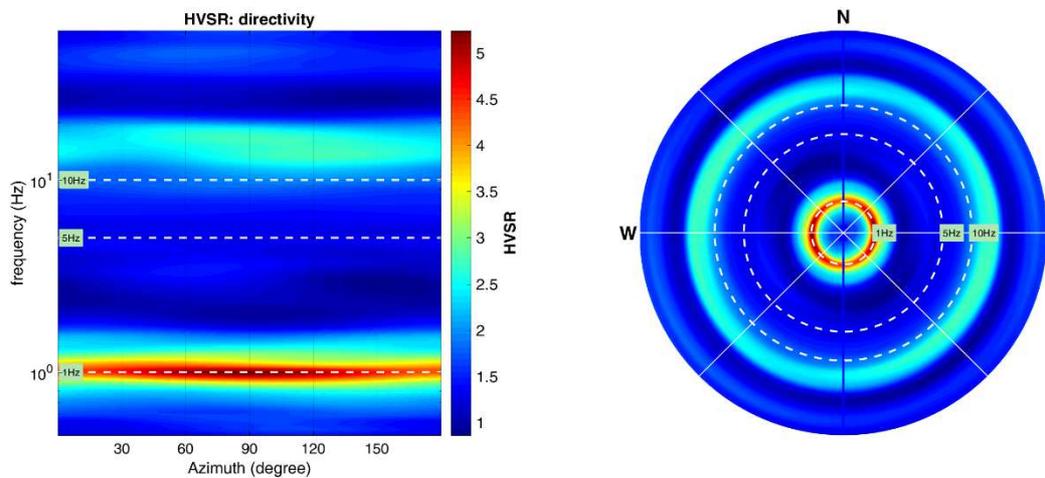
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata

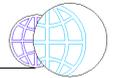
HVSR vs Time (2D view)



2) Isotropia rispettata



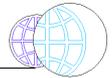
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



39 Quartaia – P498



DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	10:41	Quartaia
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.387399°
	Longitudine	11.082796°
	Quota (mslm)	263.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_104138.SAF		39
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbiosocon frammenti litoidi
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	poco frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



MT_20220621_104138.SAF (128Hz) - Average Spectra

Criteria for a reliable HV curve

- #1: OK
- #2: OK
- #3: OK

Criteria for a clear HV peak (6.66 Hz)

- #1: OK
- #2: OK
- #3: OK
- #4: OK
- #5: No
- #6: OK

MT_20220621_104138.SAF - HVSR (window length: 20s)

step#2 - HV computation

remove events: last peak & ... clean axes

window length (s): 20

Min. freq.: 0.5 Hz

highpass (%): 5

amplitude threshold: 15

HVSR threshold: 5

spectral smoothing (w angular window): 15%

directional order: 2

Particle motion, at HVSRs: line lapse and video full output

3D motion save video show 3D motion

directivity analysis: frequencies to highlight: 1.0 5.0 10.0 Hz

save option#1: save HVSR as fits

save HV from: 0.5 to 60 Hz

save HV curve (as fit)

pick HV or amplitude spectra

save picked HV

quick analysis (v/s/4H)

average /s (ms): 200 (from surface to bedrock)

depth of the bedrock: 20

1/000 /s of the bedrock

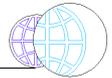
highlight a frequency: 10 Hz

directivity over time: time: 120 s

directivity in time:

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

È individuabile un picco di ampiezza 5,6 ad una frequenza di circa 6,7 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_104138.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 10 41 38.000

Notes: 39_Quartaia_colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 10 38

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.3

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 6.7 (± 1.2)

Peak HVSr value: 5.6 (± 0.6)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 6.660 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 15050 > 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, at frequency 1.7Hz (OK)

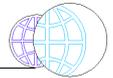
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 9.2Hz (OK)

#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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 1.156 > 0.333 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 1.108 < 1.58 (OK)

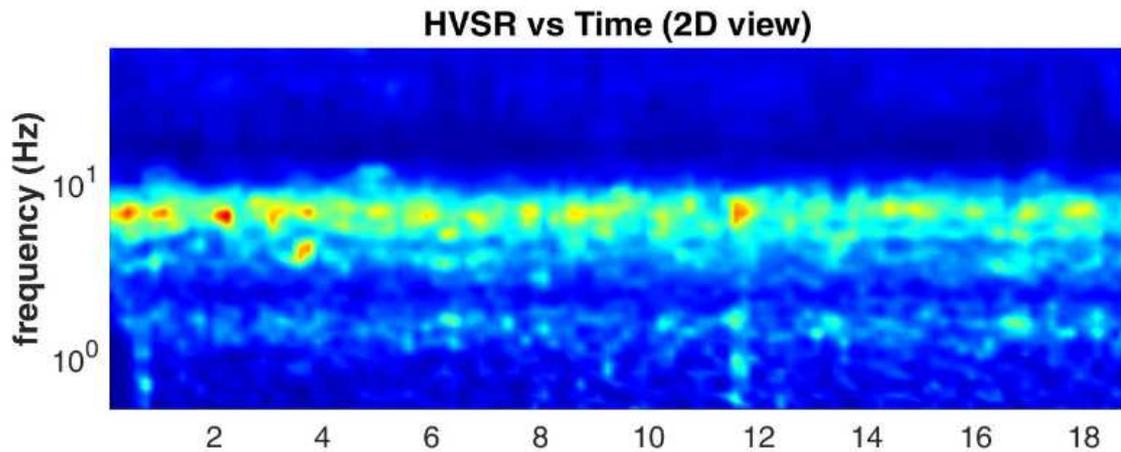


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

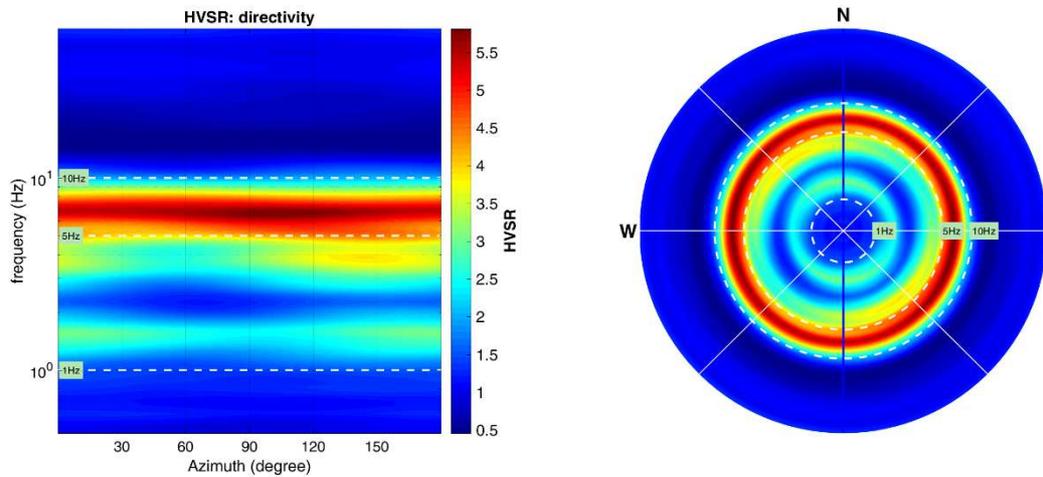
39 Quartaia:

- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

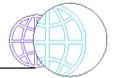
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



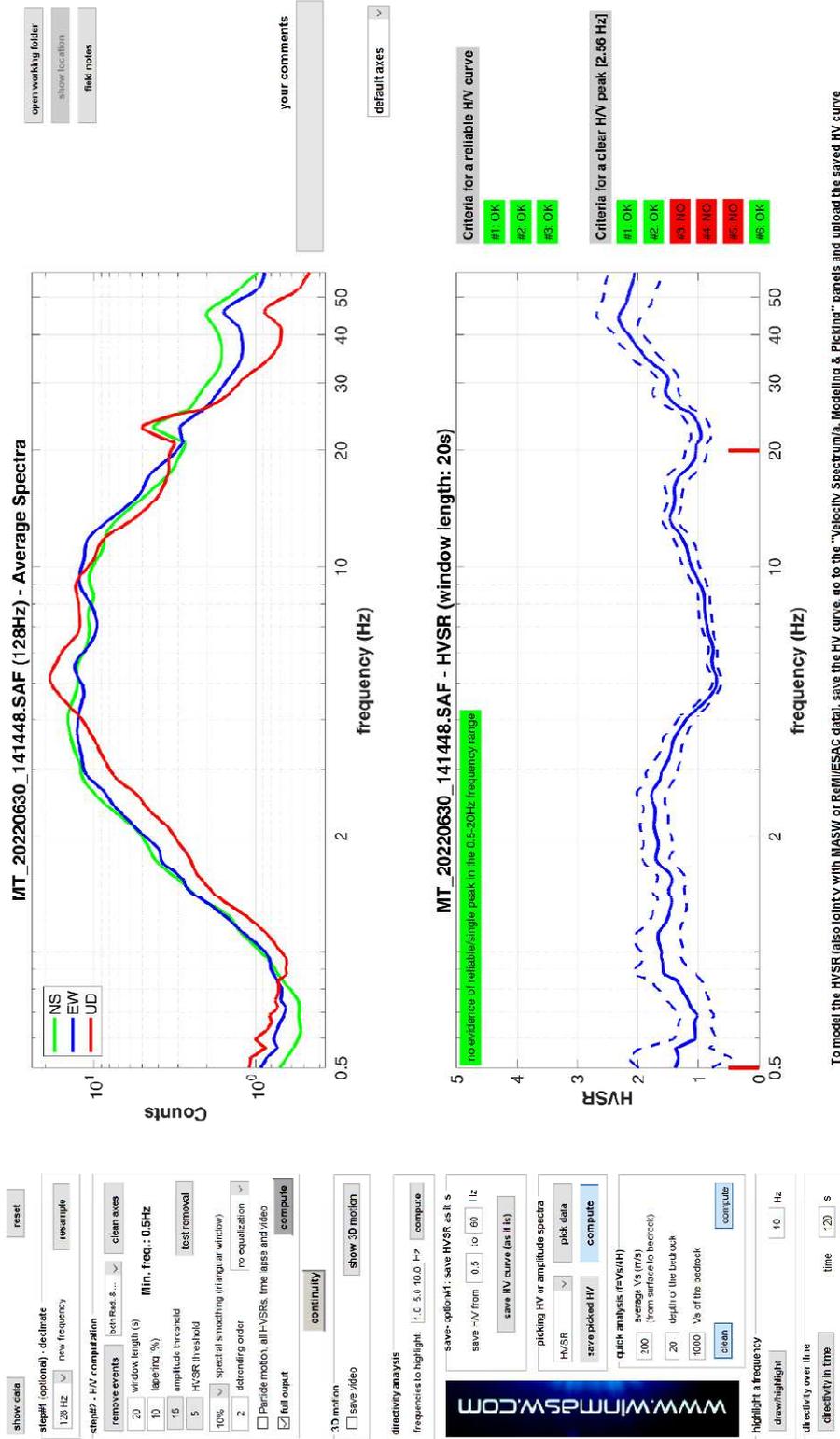
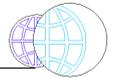
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



40 Colle Val d'Elsa vicino a Borgatello– P499

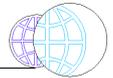


DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	14:14	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.421377°
	Longitudine	11.091586°
	Quota (mslm)	246.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE	NUMERO PUNTO DI MISURA	
MT_20220627_141448.SAF	40	
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-riporto
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	nulli	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto		
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 1,8 ad una frequenza di circa 2,6 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_141448.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 14 14 48.000

Notes: 40_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 11

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.3

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 10

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 2.6 (± 1.7)

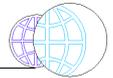
Peak HVSR value: 1.8 (± 0.2)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 2.564 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 5179 > 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 0.7Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f+) < A_0/2$]: yes, at frequency 4.5Hz (OK)
- #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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 1.715 > 0.128 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.479 < 1.58 (OK)

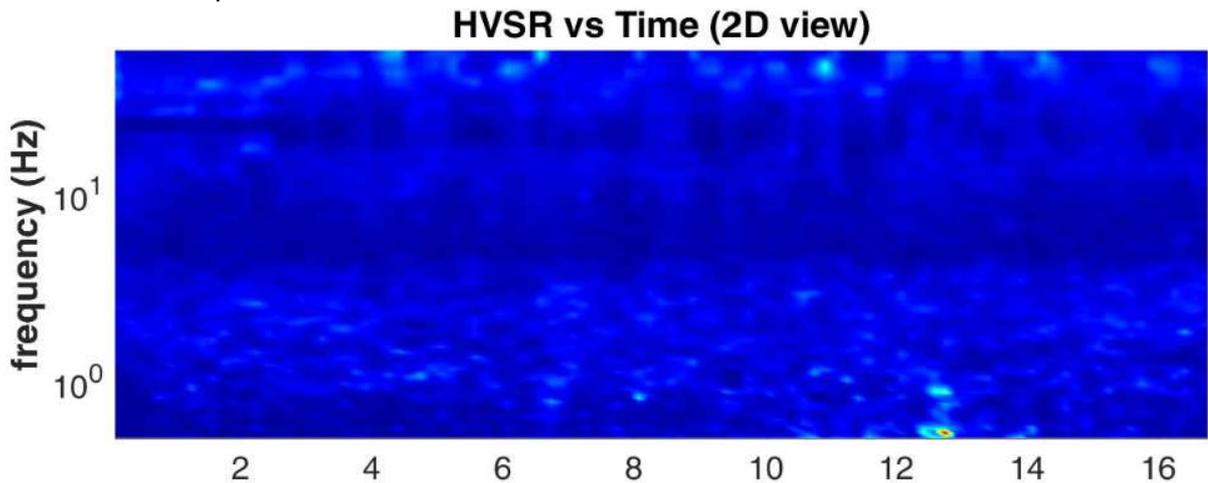


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

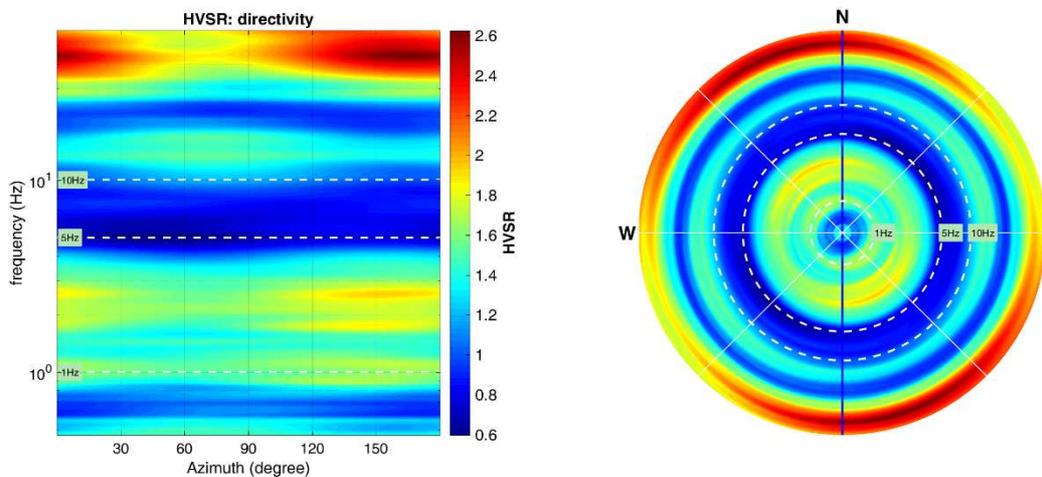
40 Colle Val d’Elsa vicino a Borgatello:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

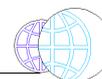
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



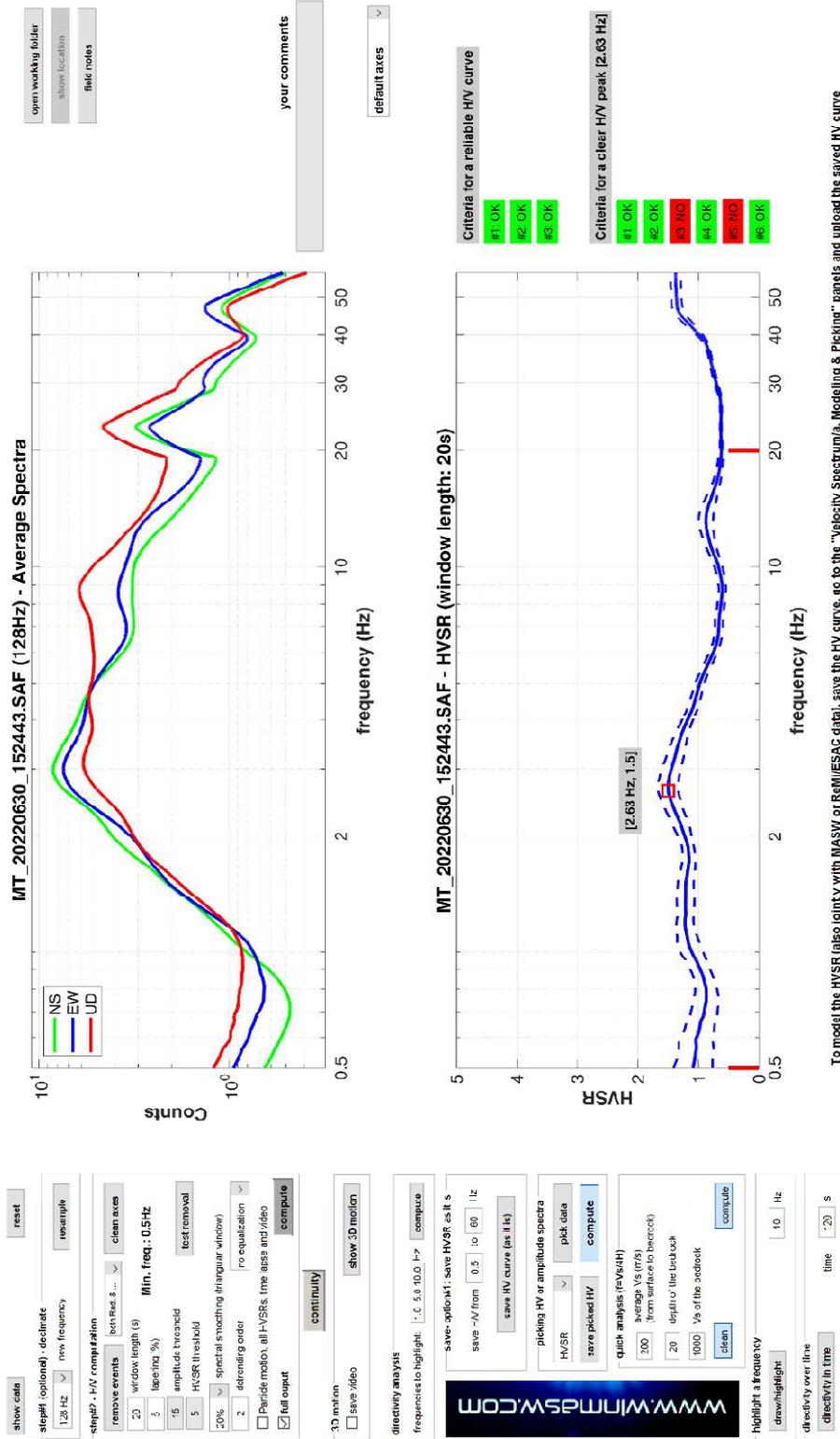
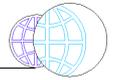
- 3) Assenza di disturbi: non rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



41 Borgatello– P500

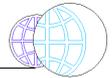


DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	15:24	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.423037°
	Longitudine	11.079392°
	Quota (mslm)	259.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_152443.SAF		41
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-alt.travertino
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	poco frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto		
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 1,5 ad una frequenza di circa 2,6 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_152443.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 15 24 43.000

Notes: 41_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 14

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 20.0

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 20

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 2.6 (± 1.0)

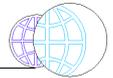
Peak HVSR value: 1.5 (± 0.2)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 2.626 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 5935 > 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 0.7Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f+) < A_0/2$]: yes, at frequency 6.1Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 1.5 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 1.020 > 0.131 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.271 < 1.58 (OK)

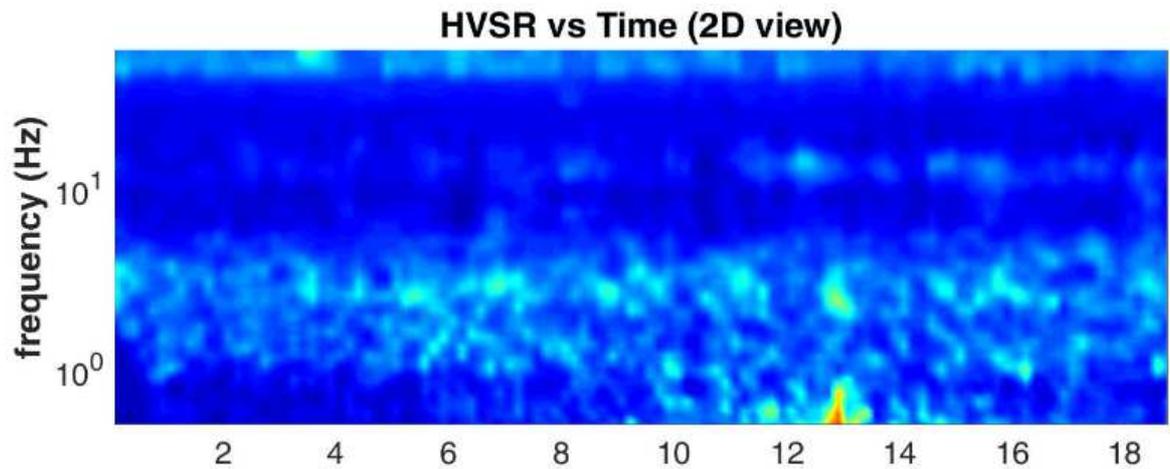


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

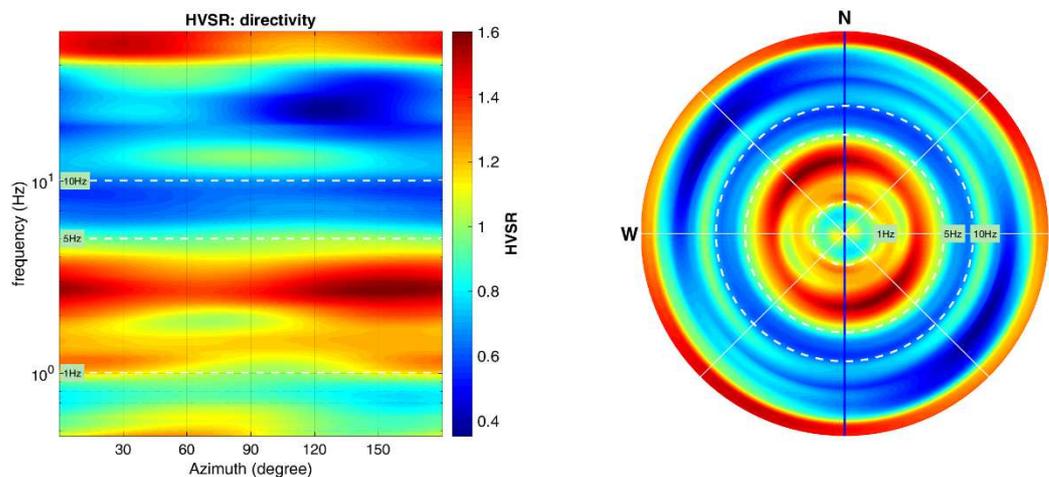
41 Borgatello:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

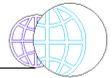
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



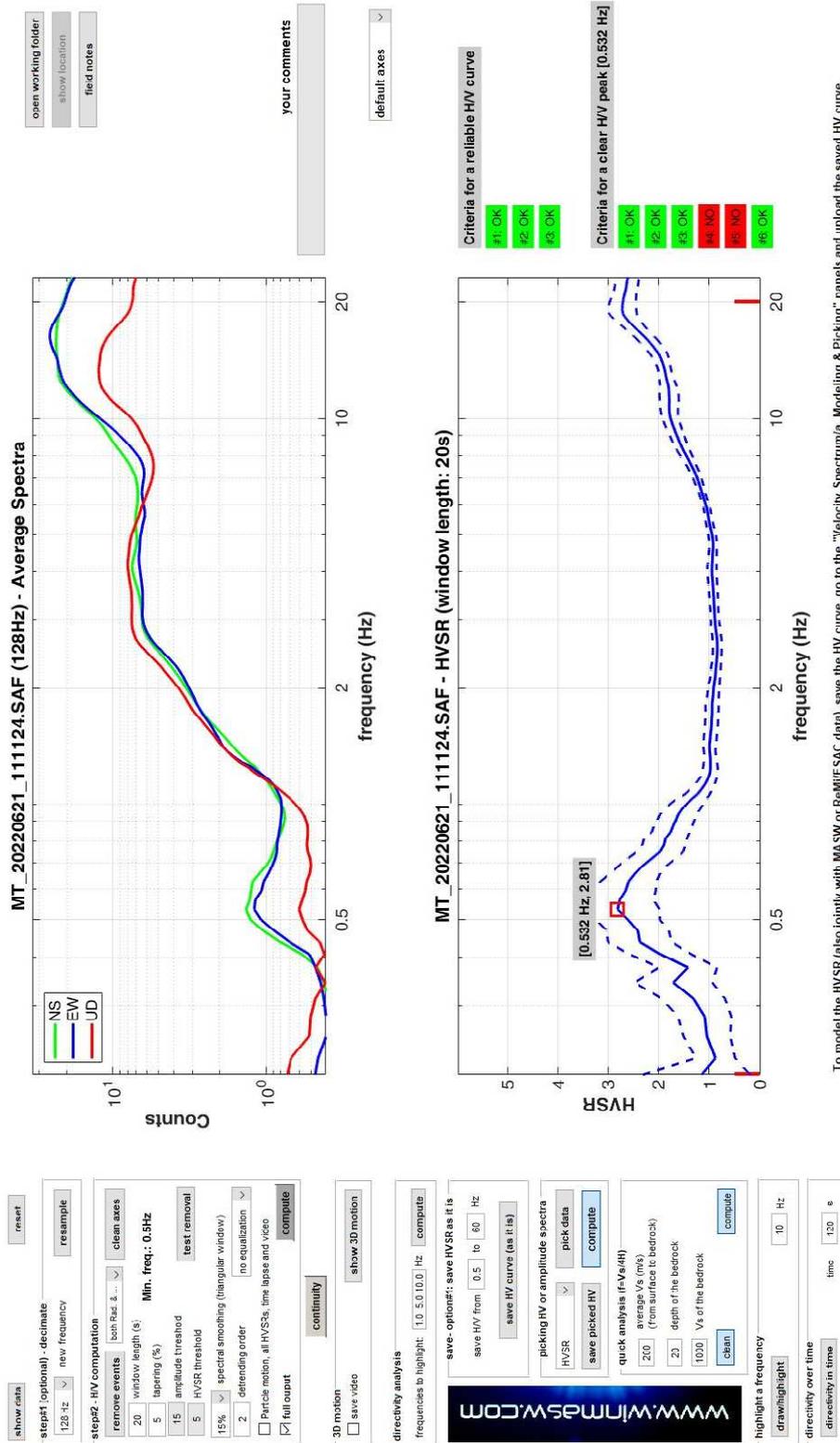
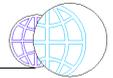
- 3) Assenza di disturbi: non rispettata
- 4) Plausibilità fisica: rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



42 Colle Val d'Elsa vicino a Boscona – P501



DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	11:11	Colle Val d'Elsa vicino a Boscona
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.406636°
	Longitudine	11.091686°
	Quota (mslm)	232.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_111124.SAF		42
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso rossastro
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		

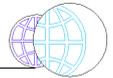


To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMIESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

Criteria for a reliable HV curve
 #1: OK
 #2: OK
 #3: OK

Criteria for a clear HV peak [0.532 Hz]
 #1: OK
 #2: OK
 #3: OK
 #4: NO
 #5: NO
 #6: OK

È individuabile un picco di ampiezza 2,8 ad una frequenza di circa 0,5 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_111124.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 11 11 24.000

Notes: 42_colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 10 44

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 18.8

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 7.9)

Peak HVSR value: 2.8 (± 0.7)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.532 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $1052 > 200$ (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, at frequency 0.2Hz (OK)

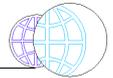
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 1.1Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.8 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $7.938 > 0.080$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $1.545 < 2$ (OK)

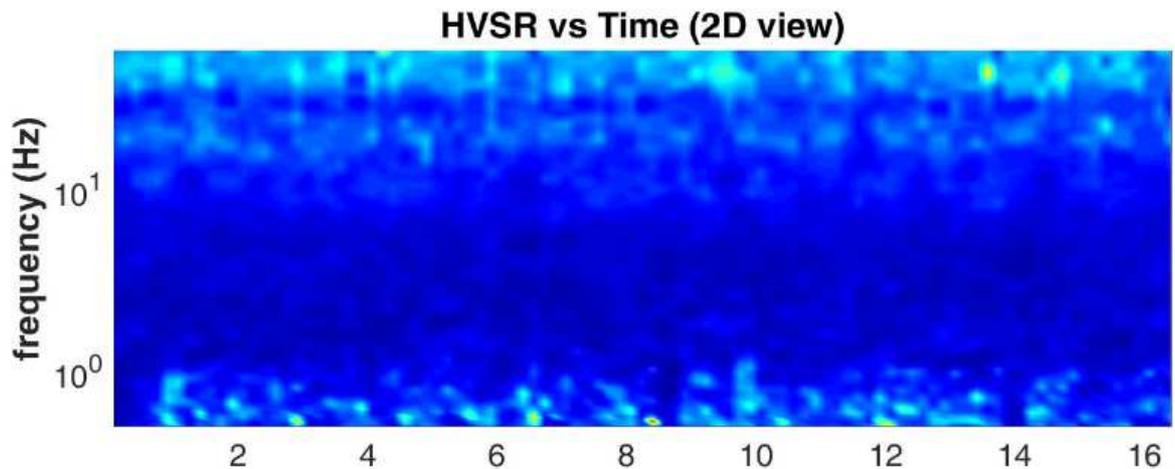


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

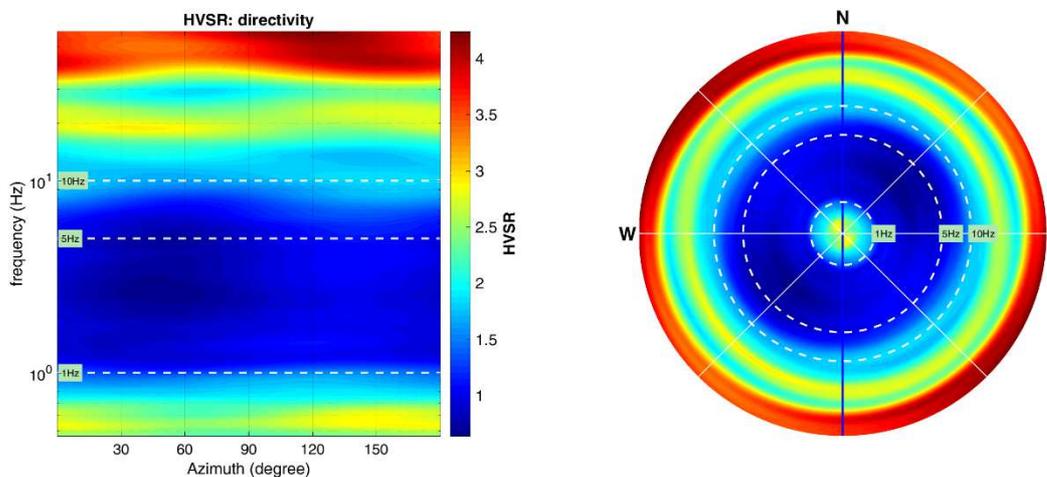
42 Colle Val d’Elsa vicino a Boscona:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

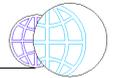
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



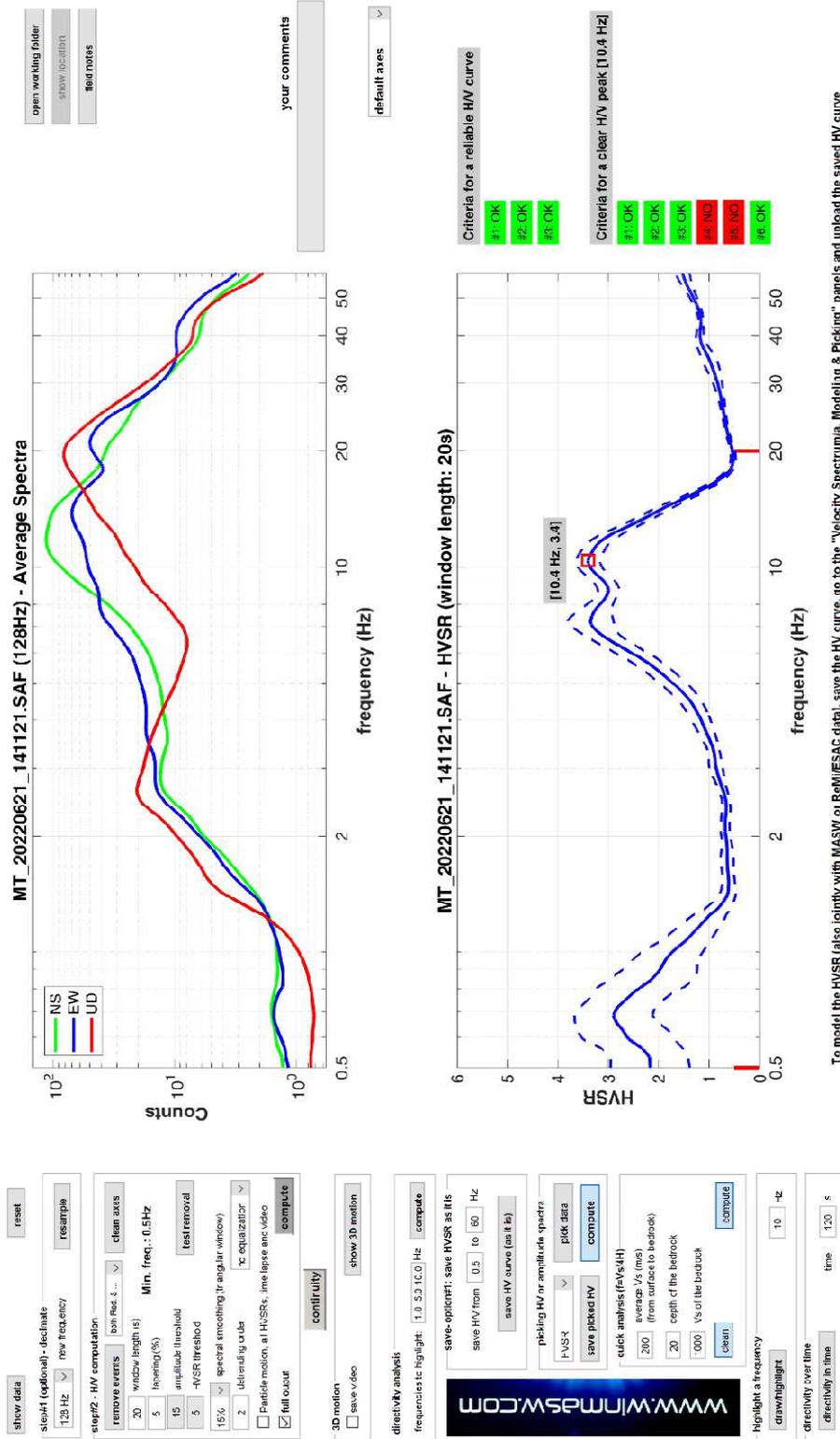
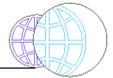
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



43 Colle Val d'Elsa – P502

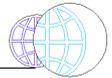


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	14:11	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.394352°
	Longitudine	11.135693°
	Quota (mslm)	185.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_141121.SAF		43
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	33°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10m
camion	si	10m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 3,4 ad una frequenza di circa 10,4 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_141121.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 14 11 21.000

Notes: 43-Gracciano_Colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 10 48

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 17.6

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 10.4 (± 4.3)

Peak HVSR value: 3.4 (± 0.2)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 10.411 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 20614 > 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, at frequency 2.6Hz (OK)

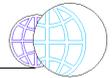
#2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 14.7Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 3.4 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{Af} < \epsilon(f_0)$]: 4.289 > 0.521 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.476 < 1.58 (OK)

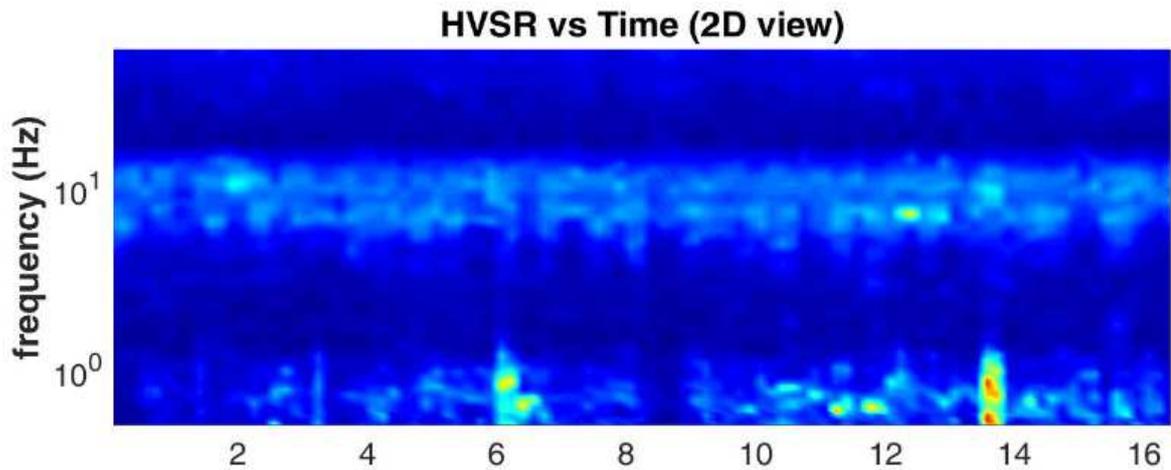


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

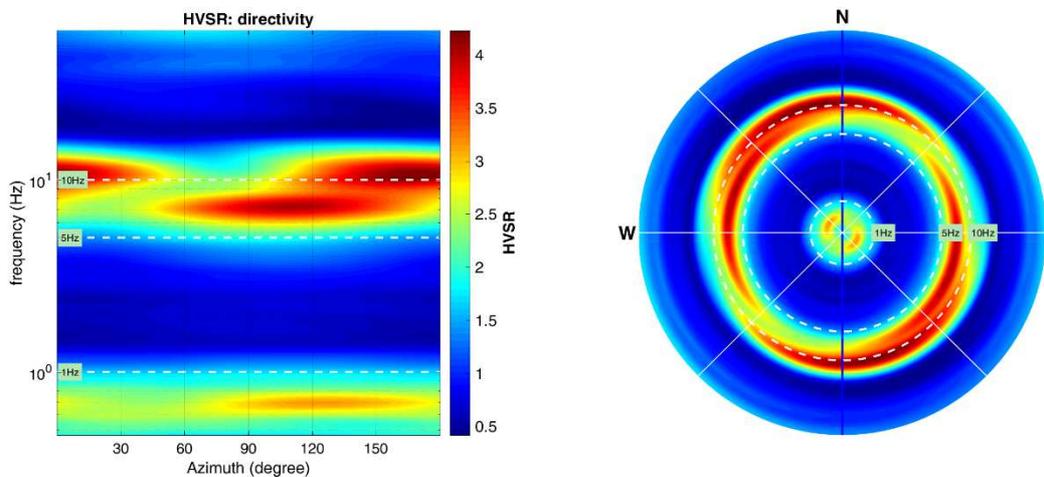
43 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

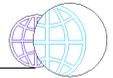
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



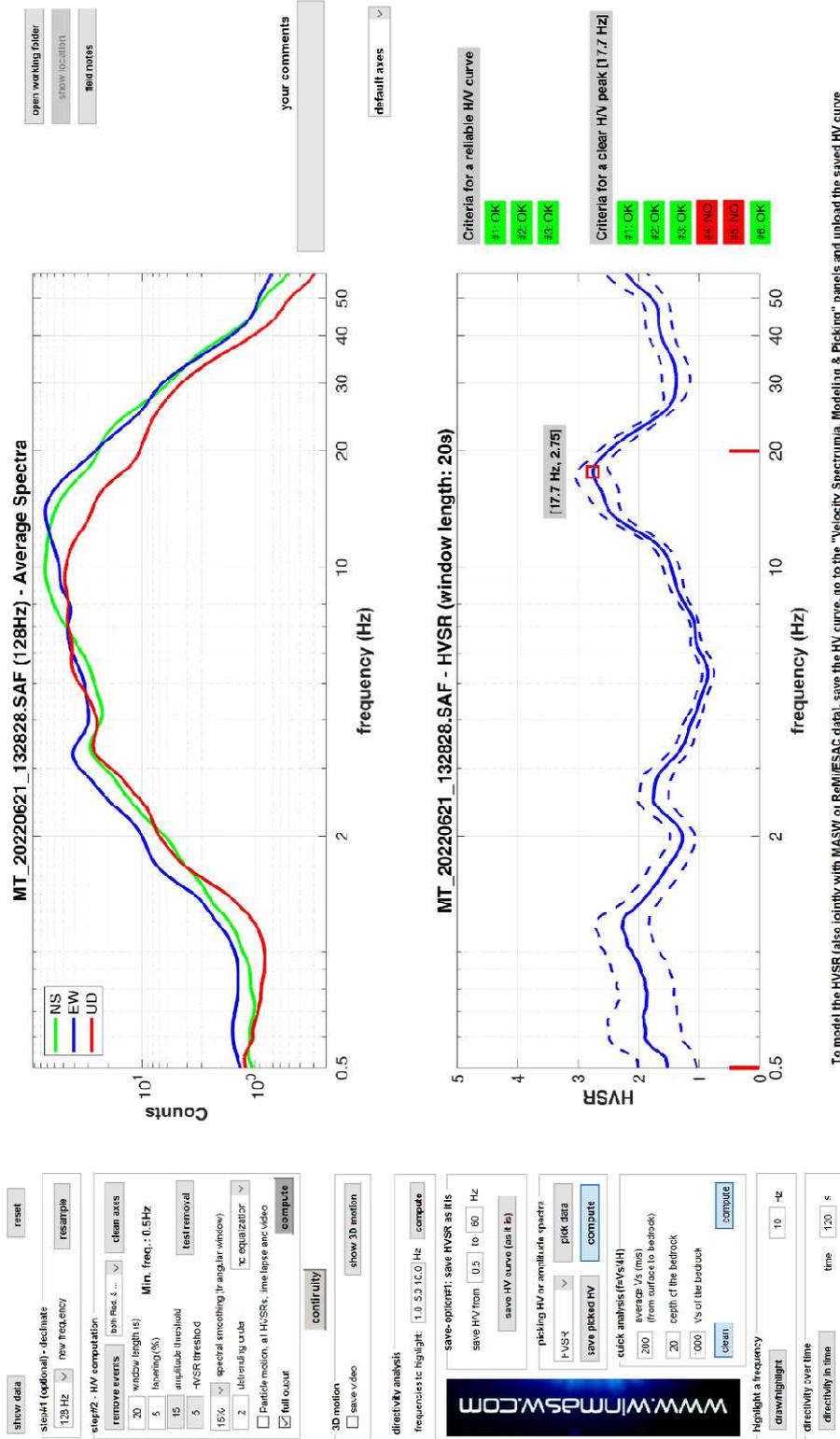
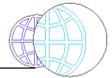
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



44 Colle Val d'Elsa – P503

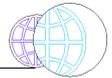


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	13:27	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.401687°
	Longitudine	11.138985°
	Quota (mslm)	179.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_132828.SAF		44
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	33°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-argilloso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	umido
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 2,8 ad una frequenza di circa 17,7 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_132828.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 13 28 28.000

Notes: 44_Colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 10 51

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 18.9

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 17.7 (± 8.2)

Peak HVSr value: 2.8 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 17.696 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 36454 > 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, at frequency 4.4Hz (OK)

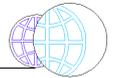
#2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f+) < A_0/2$]: yes, at frequency 30.1Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.8 > 2 (OK)

#4. [$f_{peak}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{maf} < \epsilon(f_0)$]: 8.177 > 0.885 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.601 < 1.58 (OK)

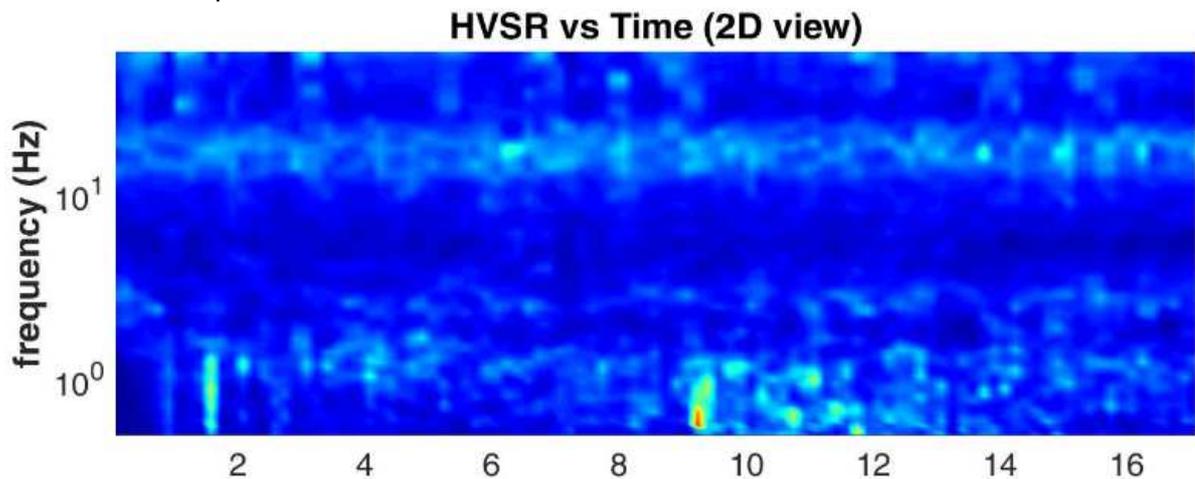


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

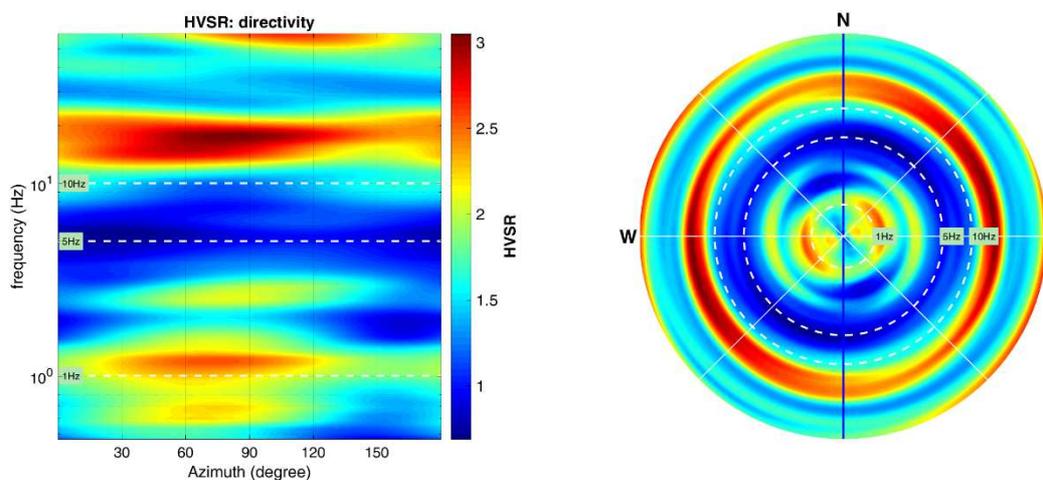
44 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

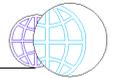
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



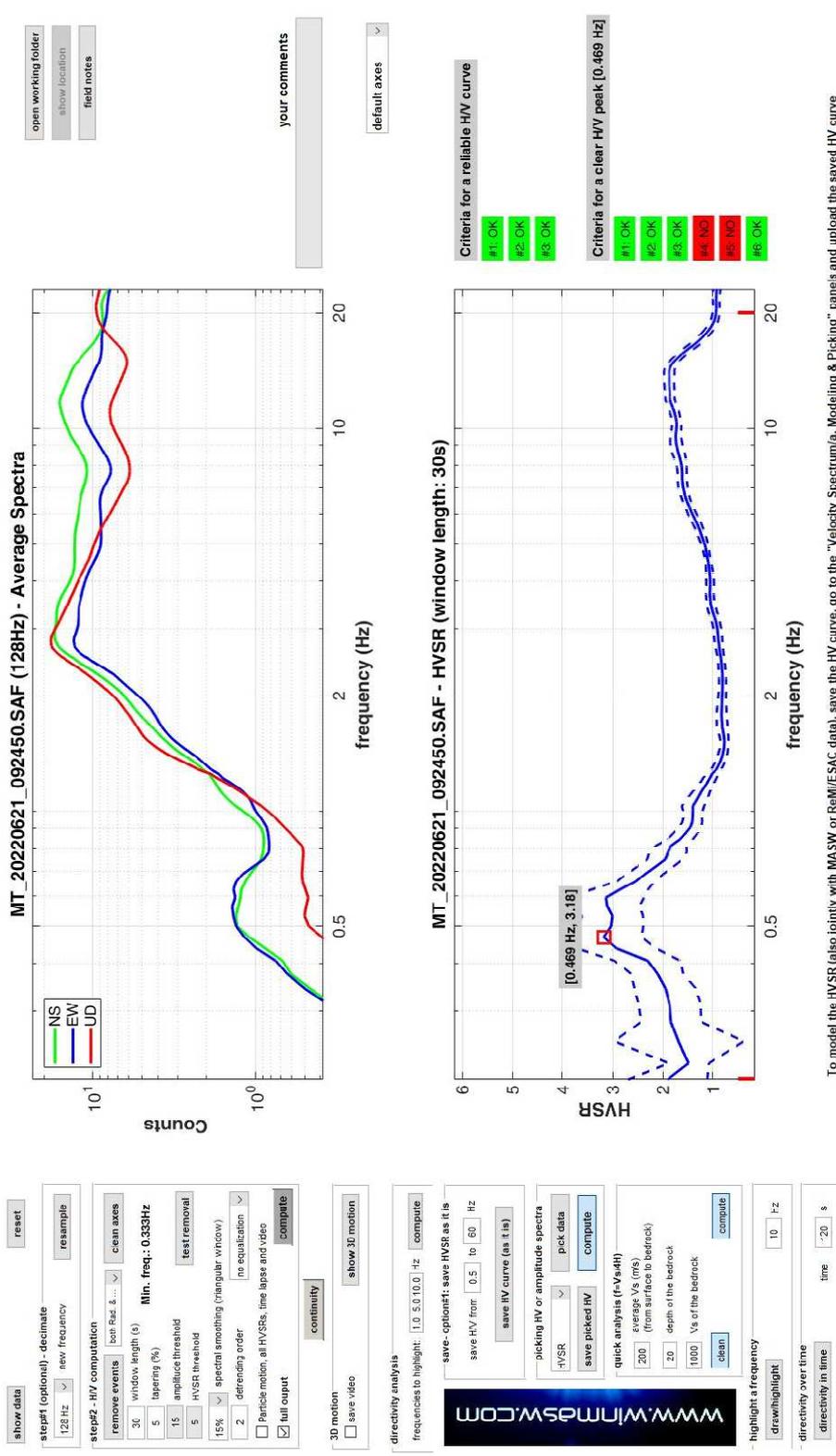
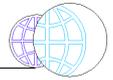
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



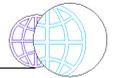
45 Colle Val d’Elsa– P504



DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	09:25	Selvamaggio
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.416998°
	Longitudine	11.148865°
	Quota (mslm)	219.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_092450.SAF		45
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	24°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto-riporto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaiosa
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	15m
camion	si	15m
persone a piedi	si	15m
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	uomo taglia erba	15m



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



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_092450.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 09 24 50.000

Notes: 45_colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 11 8

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 30

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.33333Hz

Length of analysed dataset (min): 19.2

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 0.2)

Peak HVSR value: 3.2 (± 0.6)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.469 > 0.33333 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 1055 > 200 (OK)

#3. [$f_0 < 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 3$ 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, at frequency 0.3Hz (OK)

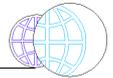
#2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 3.2 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 0.154 > 0.094 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 1.207 < 2.5 (OK)

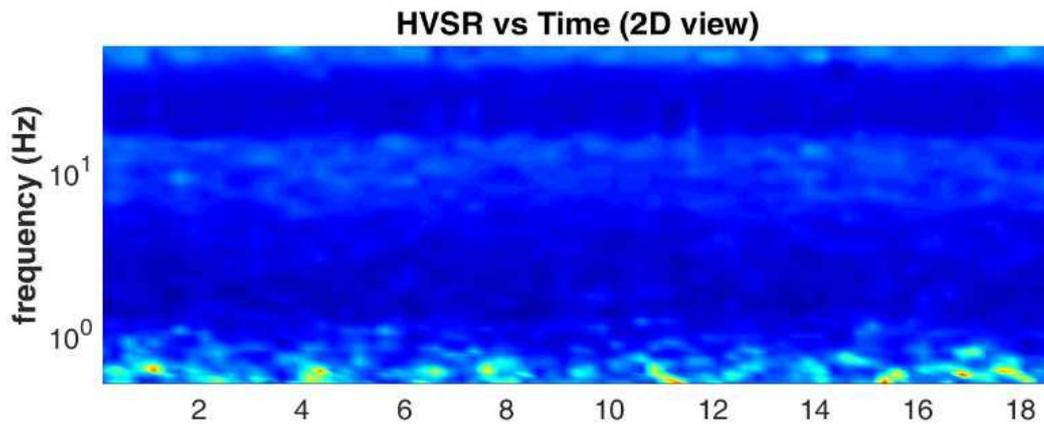


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

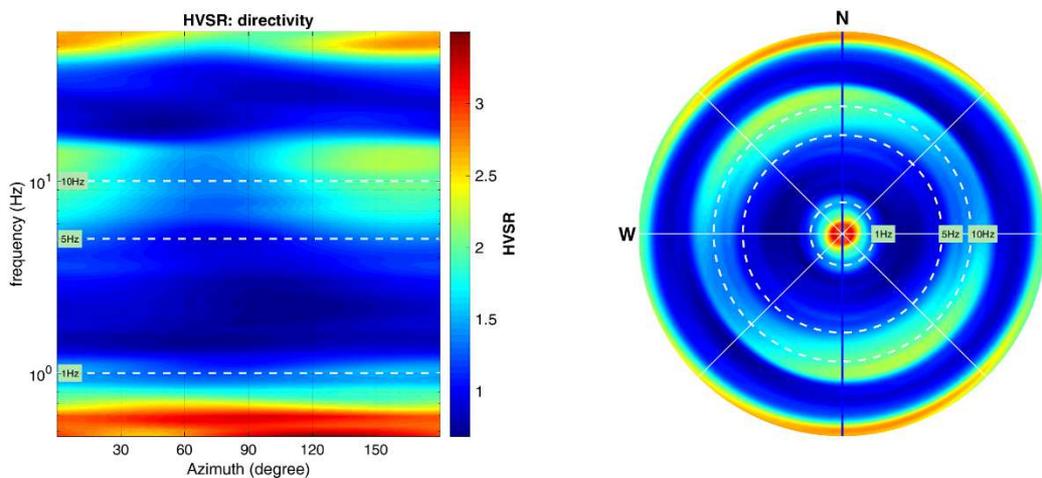
45 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

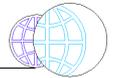
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



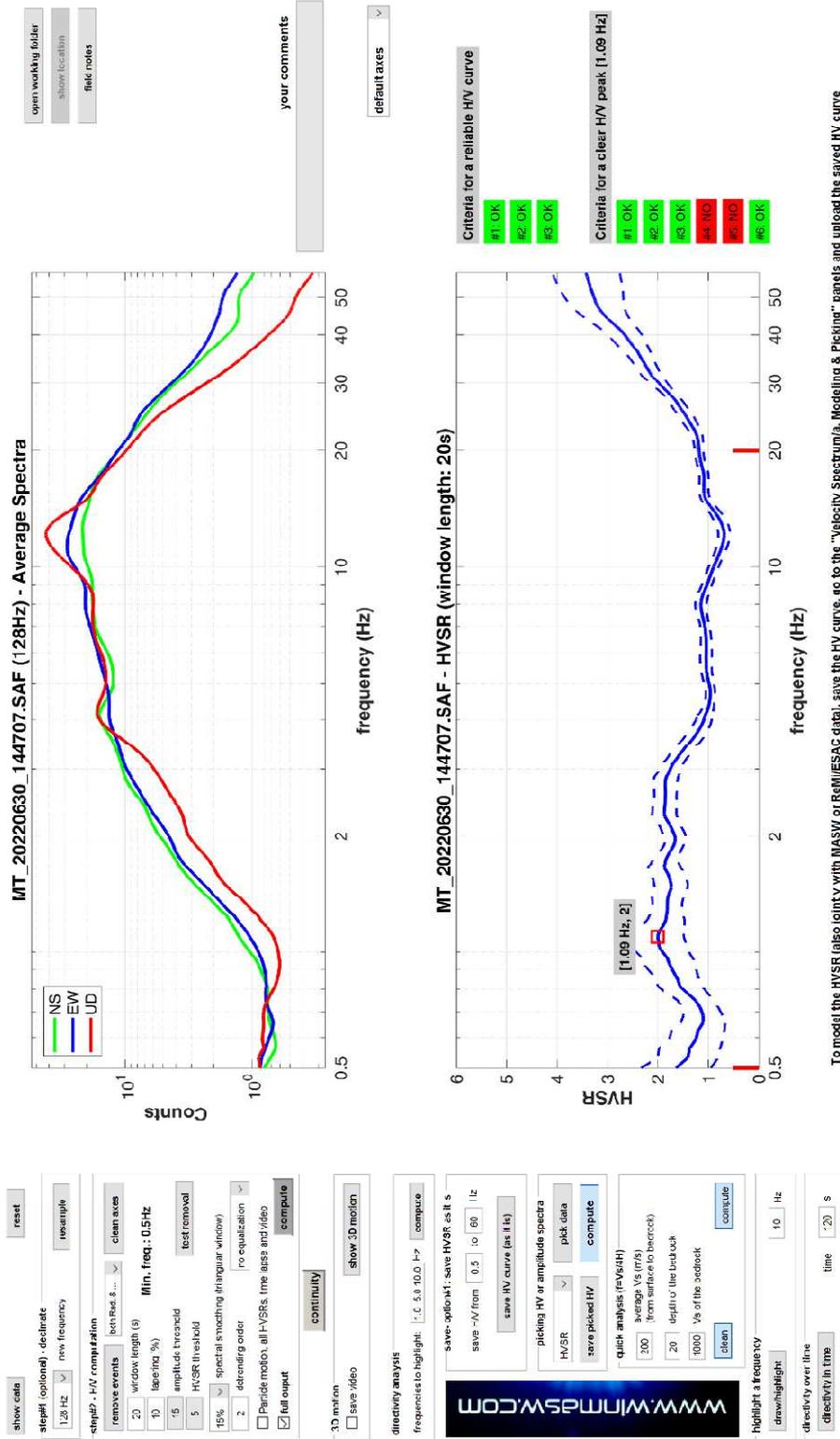
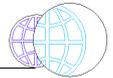
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



46 Borgatello– P505

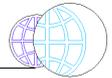


DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	14:47	Colle Val d'Elsa-Borgatello
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.427415°
	Longitudine	11.090462°
	Quota (mslm)	249.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_144707.SAF		46
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-riporto
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	media	
TRANSIENTI	poco frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10m
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 2,0 ad una frequenza di circa 1,1 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_144707.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 14 47 07.000

Notes: 46_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 21

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 17.9

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.1 (± 2.8)

Peak HVSr value: 2.0 (± 0.5)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 1.094 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 2035 > 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, at frequency 0.3Hz (OK)

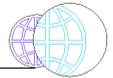
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 4.4Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.0 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 2.785 > 0.109 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 1.062 < 1.78 (OK)

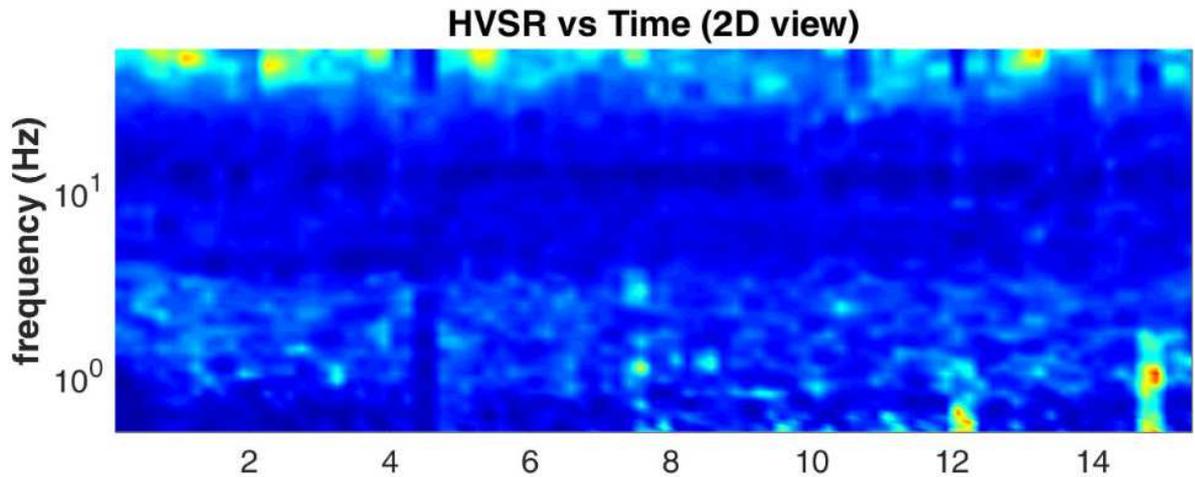


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

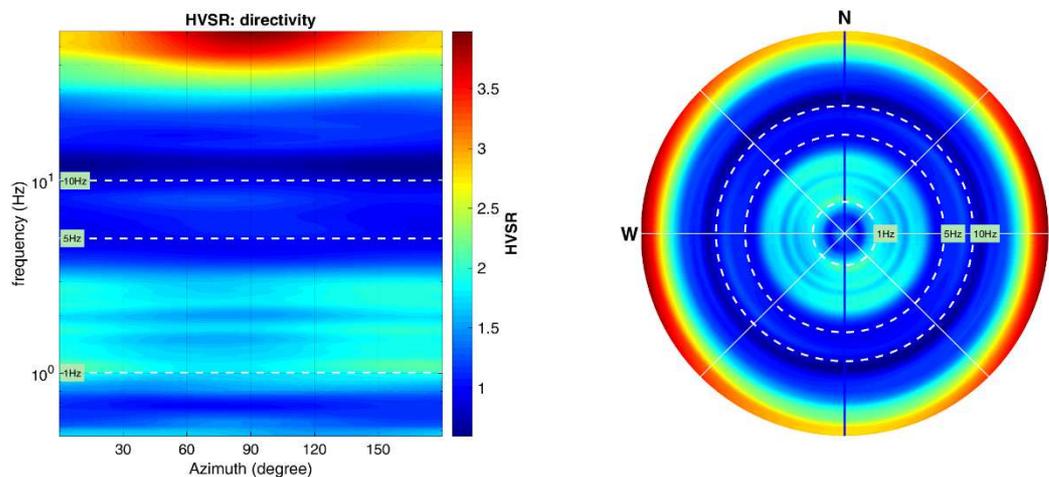
46 Borgatello:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

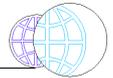
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



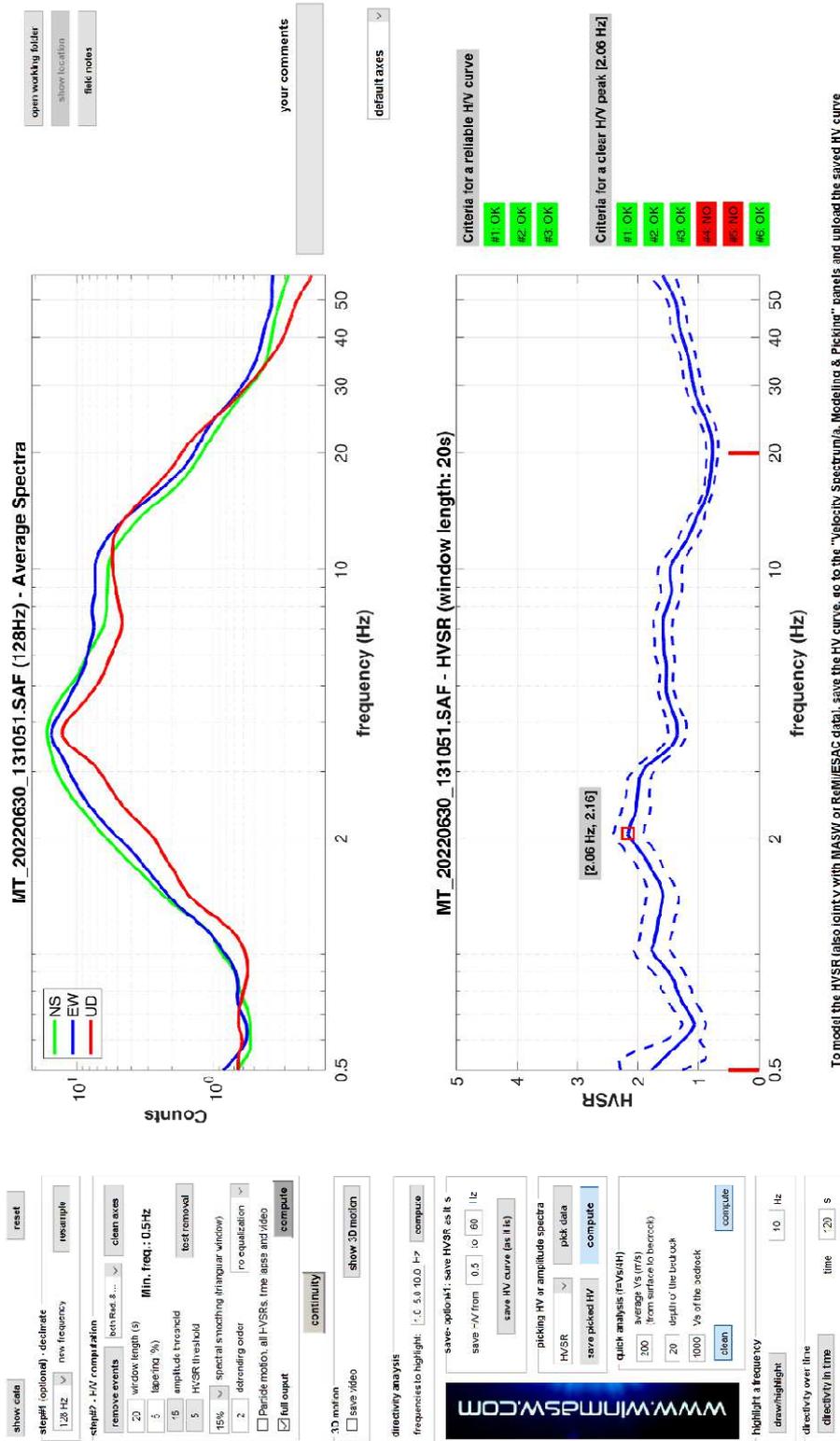
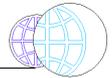
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



47 Colle Val d’Elsa– P506

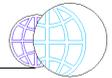


DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	13:10	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.431323°
	Longitudine	11.115154°
	Quota (mslm)	212.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_131051.SAF		47
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	nulli	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto		
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 2,2 ad una frequenza di circa 2,1 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_131051.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 13 10 51.000

Notes: 47_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 24

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.3

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 2.1 (± 1.2)

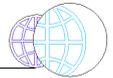
Peak HVSR value: 2.2 (± 0.2)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 2.064 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 4086 > 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, at frequency 0.7Hz (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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 1.234 > 0.103 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.442 < 1.58 (OK)

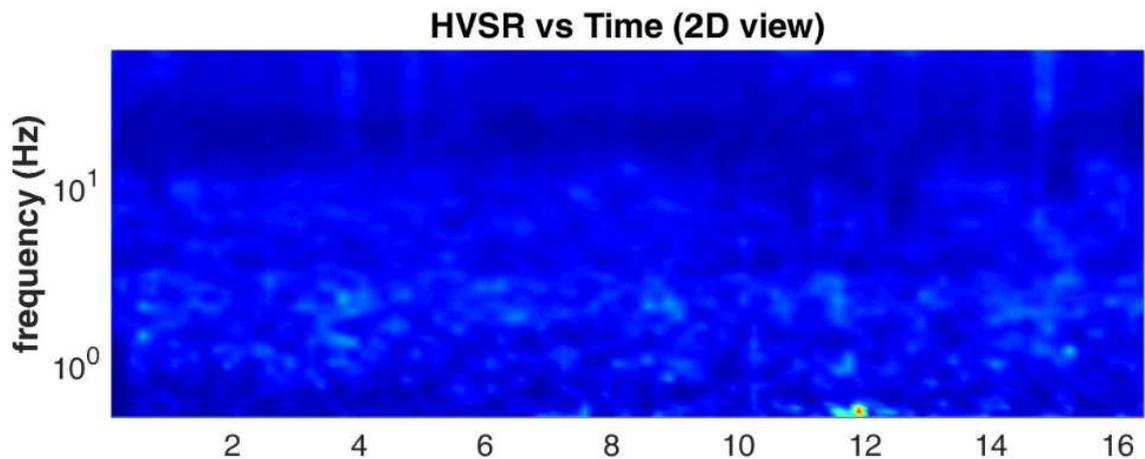


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

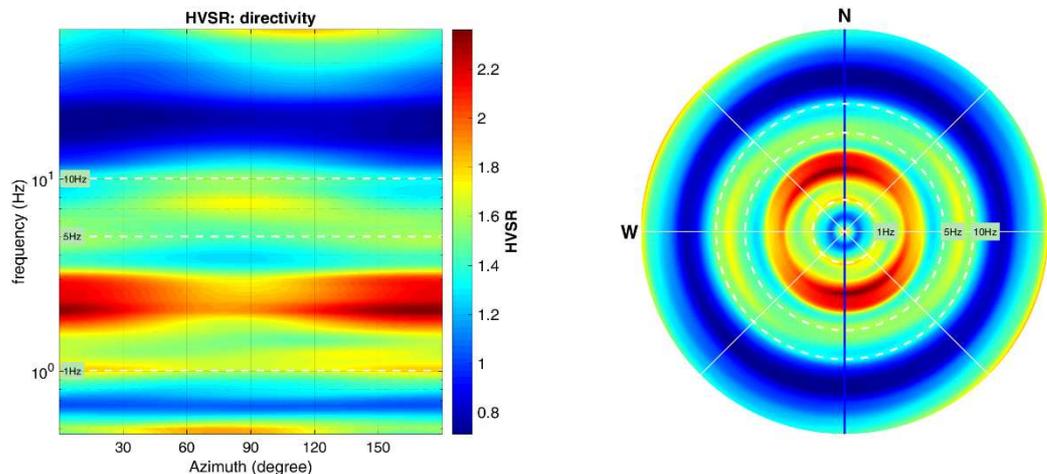
47 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

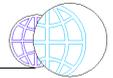
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



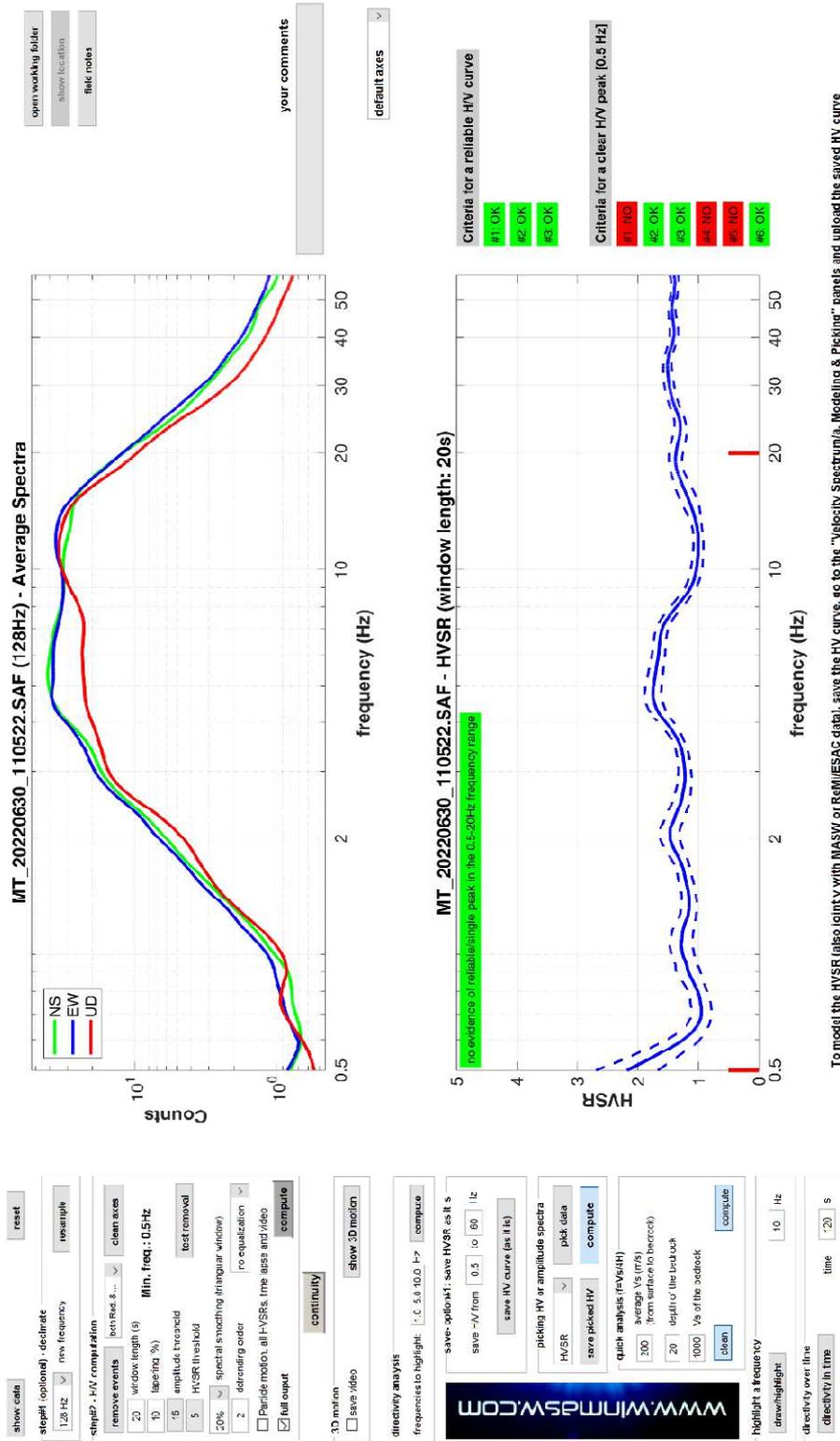
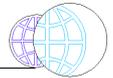
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



48 Colle Val d’Elsa– P507

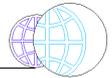


DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	11:05	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.424068°
	Longitudine	11.137523°
	Quota (mslm)	166.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_110522.SAF		48
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	poco frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10m
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	rumore di asilo	100m



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

È individuabile un picco di ampiezza 2,5 ad una frequenza di circa 0,5 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_110522.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 11 05 22.000

Notes: 48_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 27

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 20.0

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 20

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 2.0)

Peak HVSr value: 2.2 (± 0.4)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.500 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 1131 > 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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

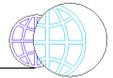
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.0Hz (OK)

#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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 2.021 > 0.075 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.899 < 2 (OK)

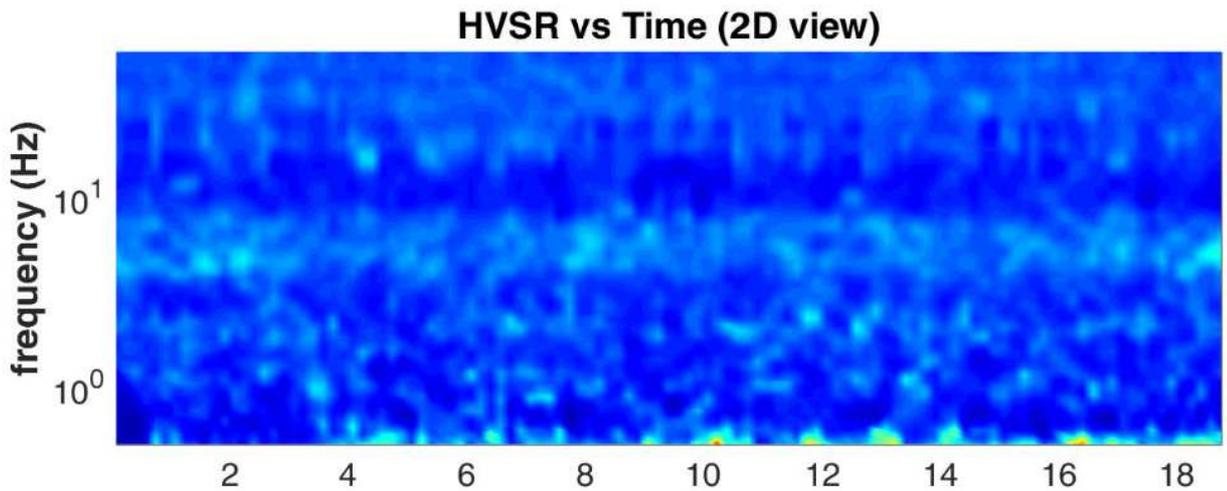


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

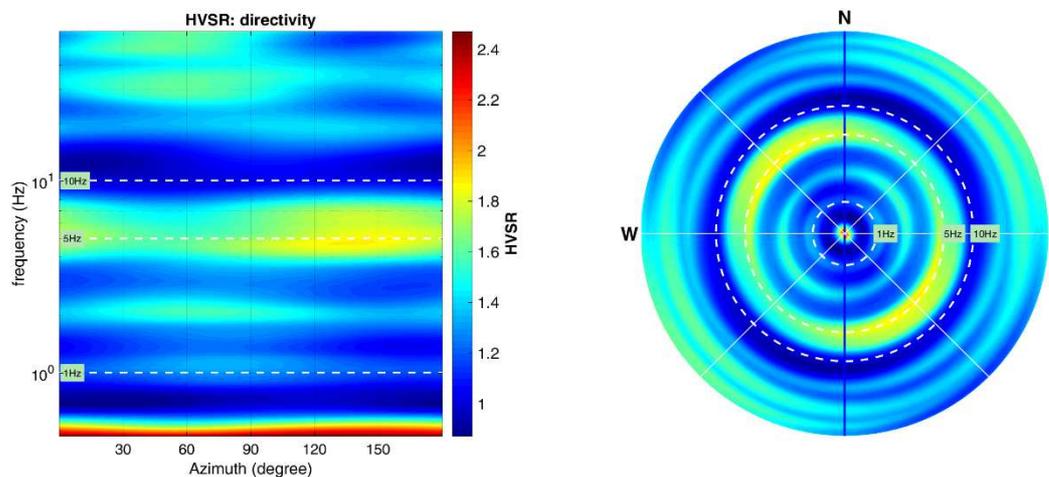
48 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 2: Non presenta picchi “chiari” nell’intervallo di frequenze di interesse: assenza di risonanza.

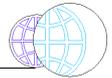
1) Stazionarietà non rispettata



2) Isotropia rispettata



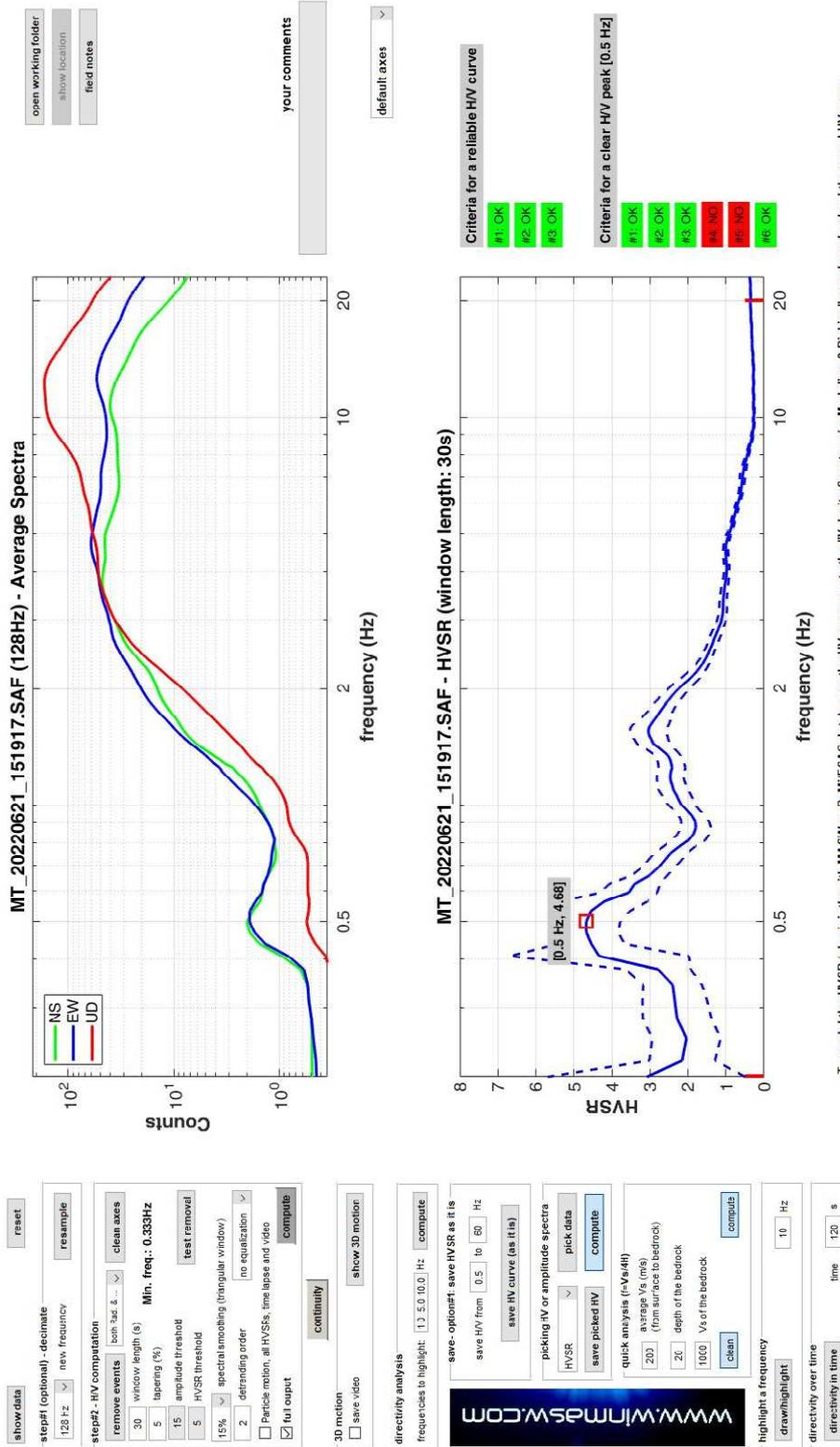
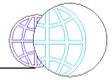
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



49 Colle Val d’Elsa– P508

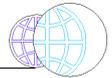


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	15:19	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.411673°
	Longitudine	11.133176°
	Quota (mslm)	163.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_151917.SAF		49
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto-riporto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaiosa
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	rumore di fondo	20m



To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMiESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrogram, Modelling & Picking" panels and upload the saved HV curve

È individuabile un picco di ampiezza 4,7 ad una frequenza di circa 0,5 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_151917.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 15 19 17.000

Notes: 49_Colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 11 20

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 30

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.33333Hz

Length of analysed dataset (min): 18.6

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 0.3)

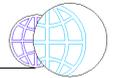
Peak HVSR value: 4.7 (± 1.0)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.500 > 0.33333 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 945 > 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, at frequency 0.2Hz (OK)
- #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.8Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 4.7 > 2 (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 0.265 > 0.075 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 1.701 < 2 (OK)

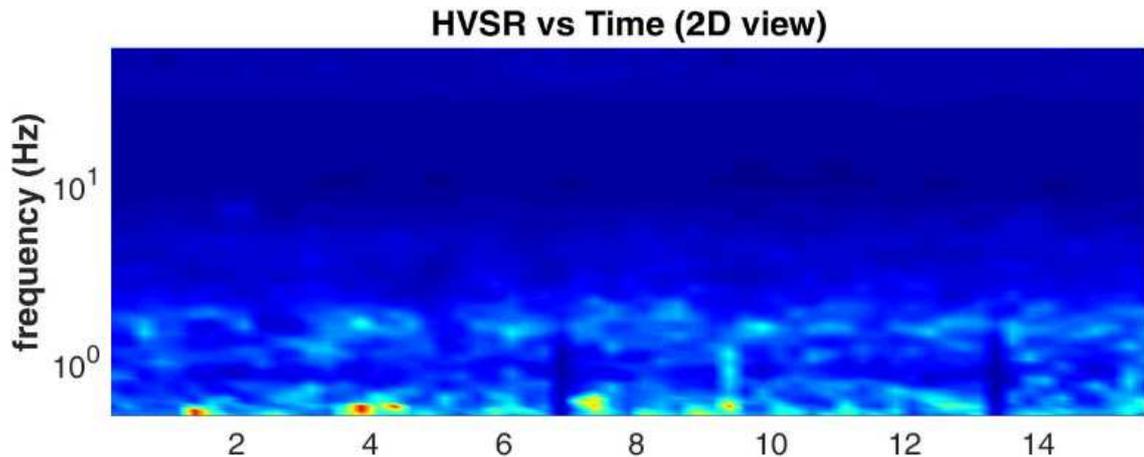


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

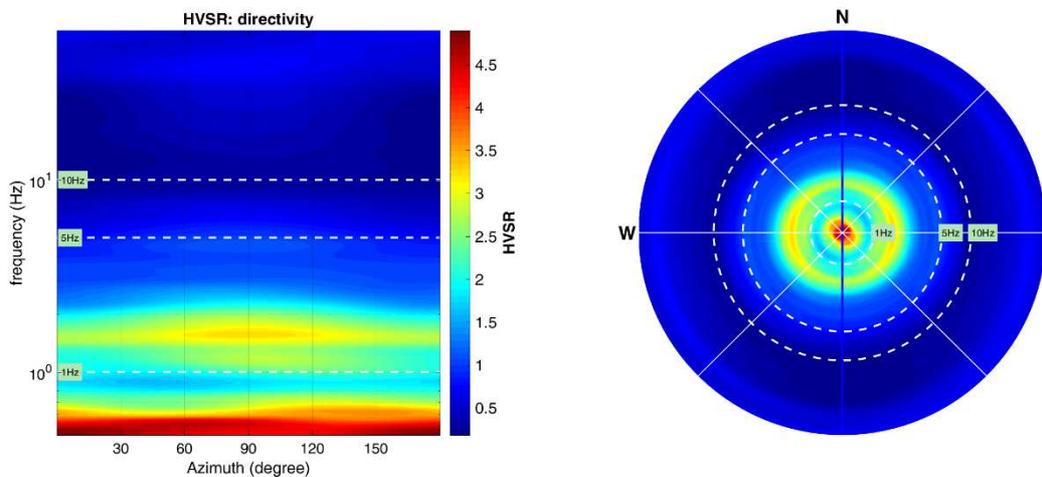
49 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

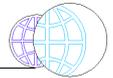
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



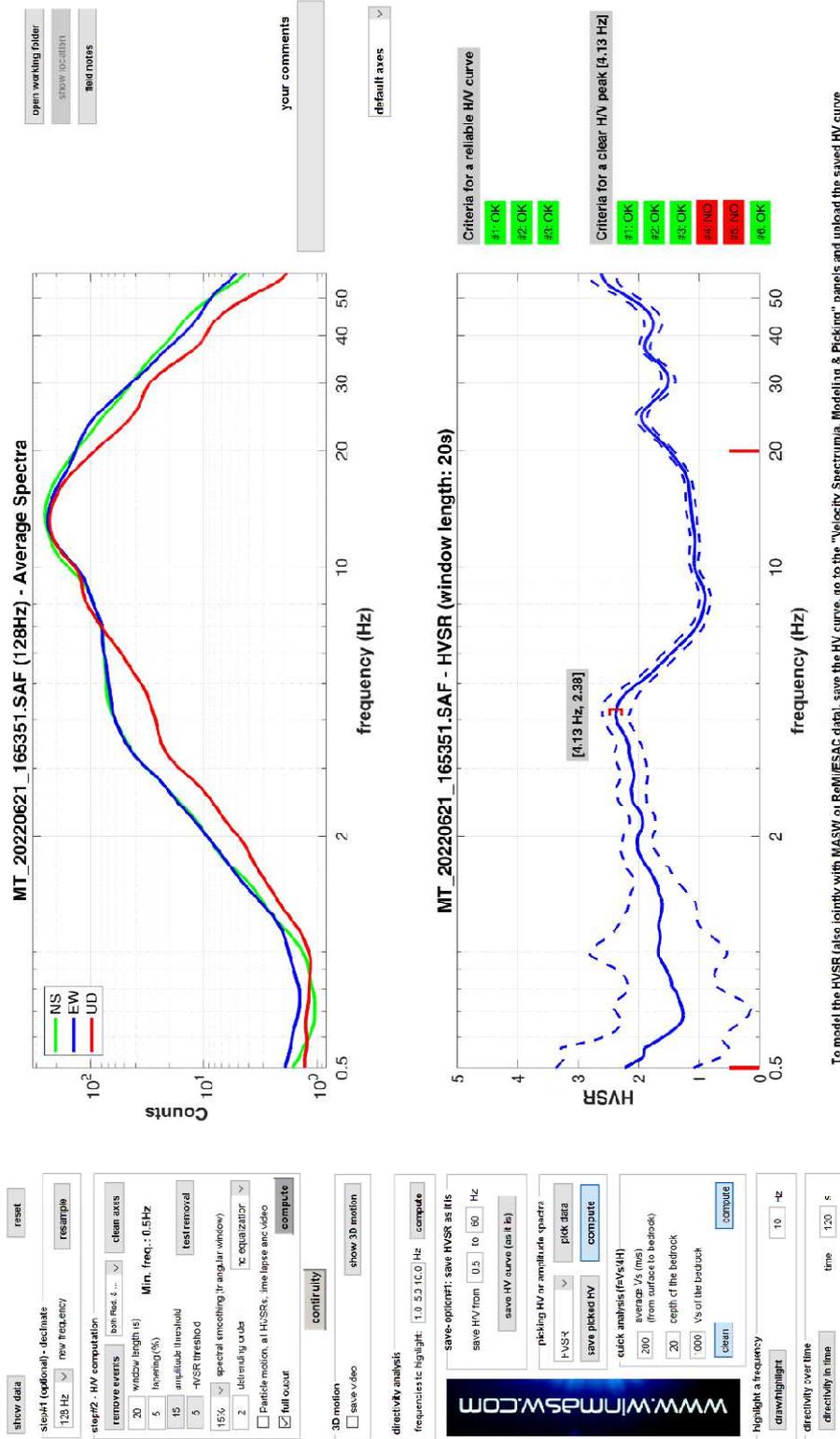
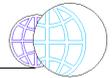
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



50 Colle Val d’Elsa – P509

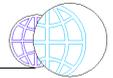


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	16:53	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.420963°
	Longitudine	11.134299°
	Quota (mslm)	165.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_165351.SAF		50
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso ciottoloso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	rumore di fondo	20m



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

È individuabile un picco di ampiezza 2,4 ad una frequenza di circa 4,1 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_165351.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 16 53 51.000

Notes: 50_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 11 59

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.5

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 4.1 (± 1.5)

Peak HVSR value: 2.4 (± 0.2)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 4.127 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 9492 > 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 1.1Hz (OK)

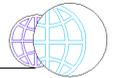
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 6.6Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.4 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{Af} < \epsilon(f_0)$]: 1.457 > 0.206 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.390 < 1.58 (OK)

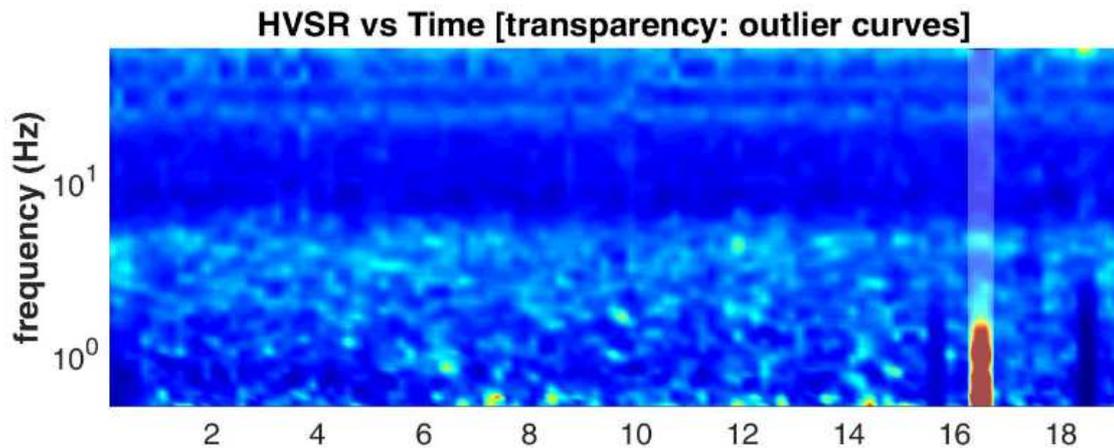


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

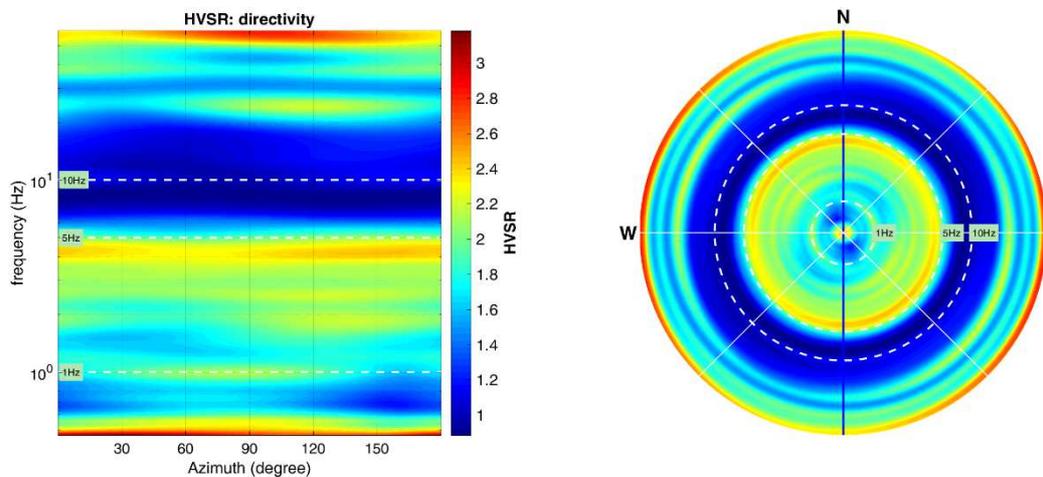
50 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

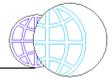
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



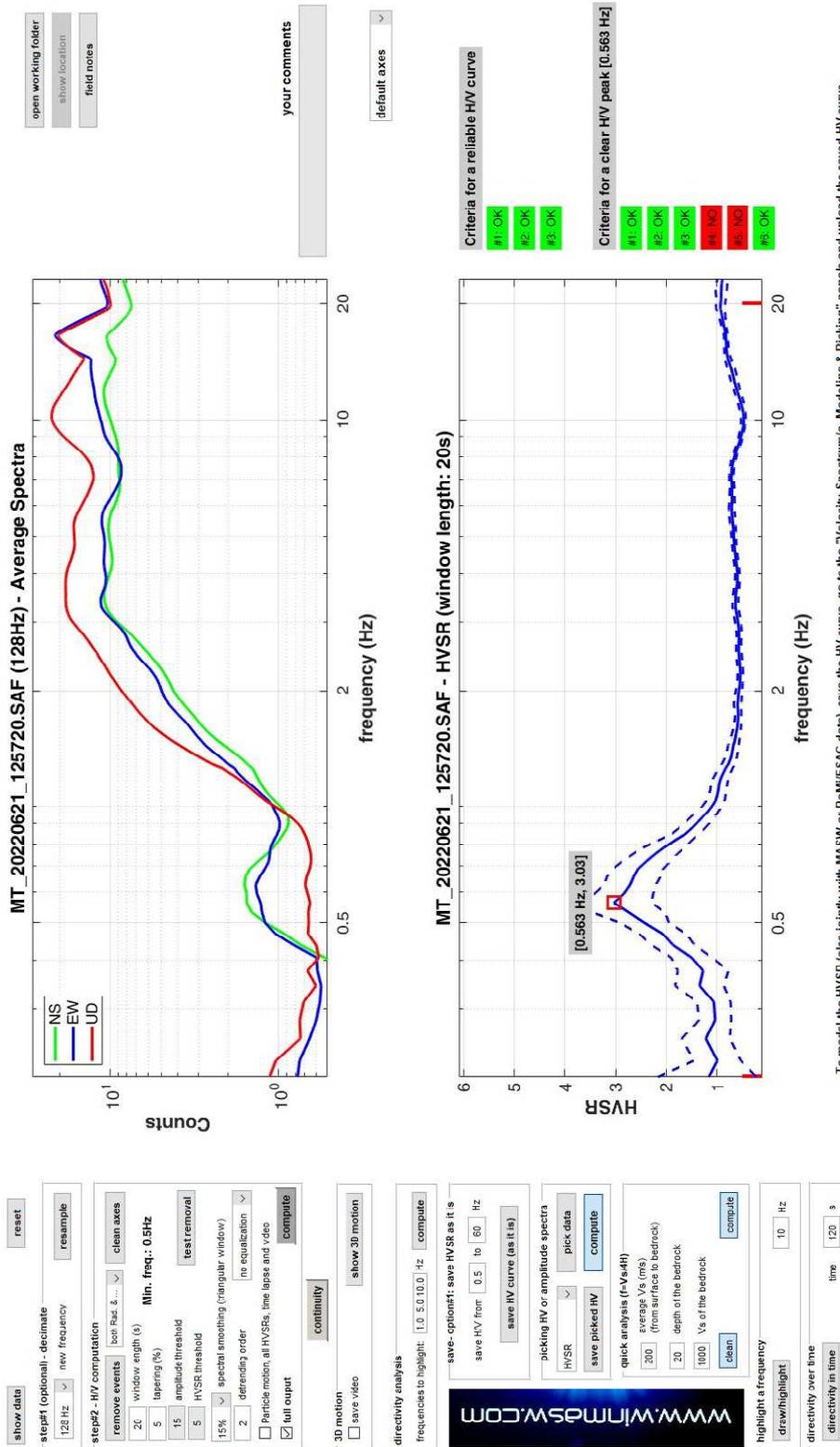
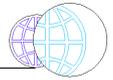
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



51 Colle Val d’Elsa – P510

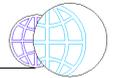


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	12:57	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.403579°
	Longitudine	11.135829°
	Quota (mslm)	164.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE	NUMERO PUNTO DI MISURA	
MT_20220621_125720.SAF	51	
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	32°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	5m
camion		
persone a piedi	si	5m
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 3,0 ad una frequenza di circa 0,6 Hz



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_125720.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 12 57 20.000

Notes: 51_Colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 11 31

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 18.5

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.6 (± 3.4)

Peak HVSr value: 3.0 (± 0.6)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.563 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 1227 > 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, at frequency 0.2Hz (OK)

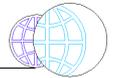
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 3.0 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 3.392 > 0.084 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.998 < 2 (OK)

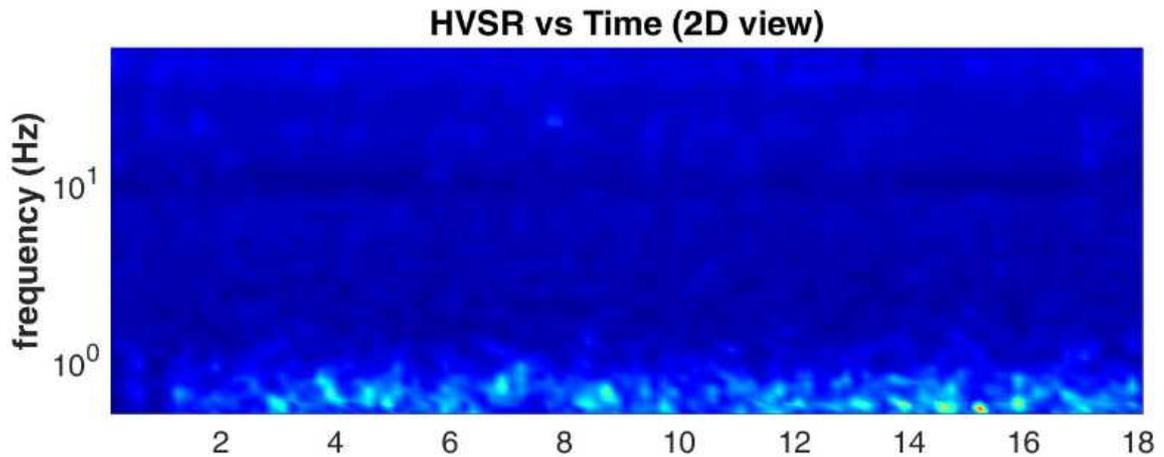


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

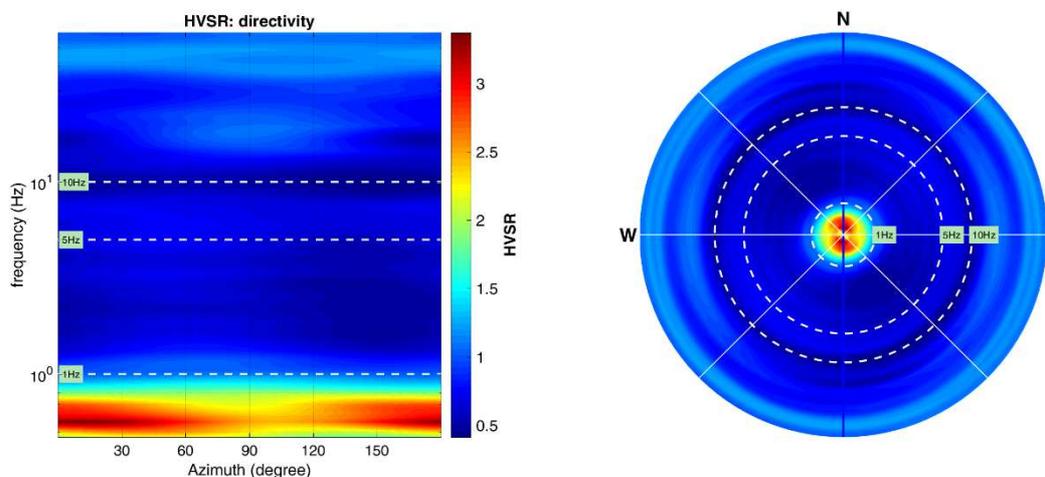
51 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

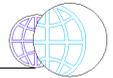
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



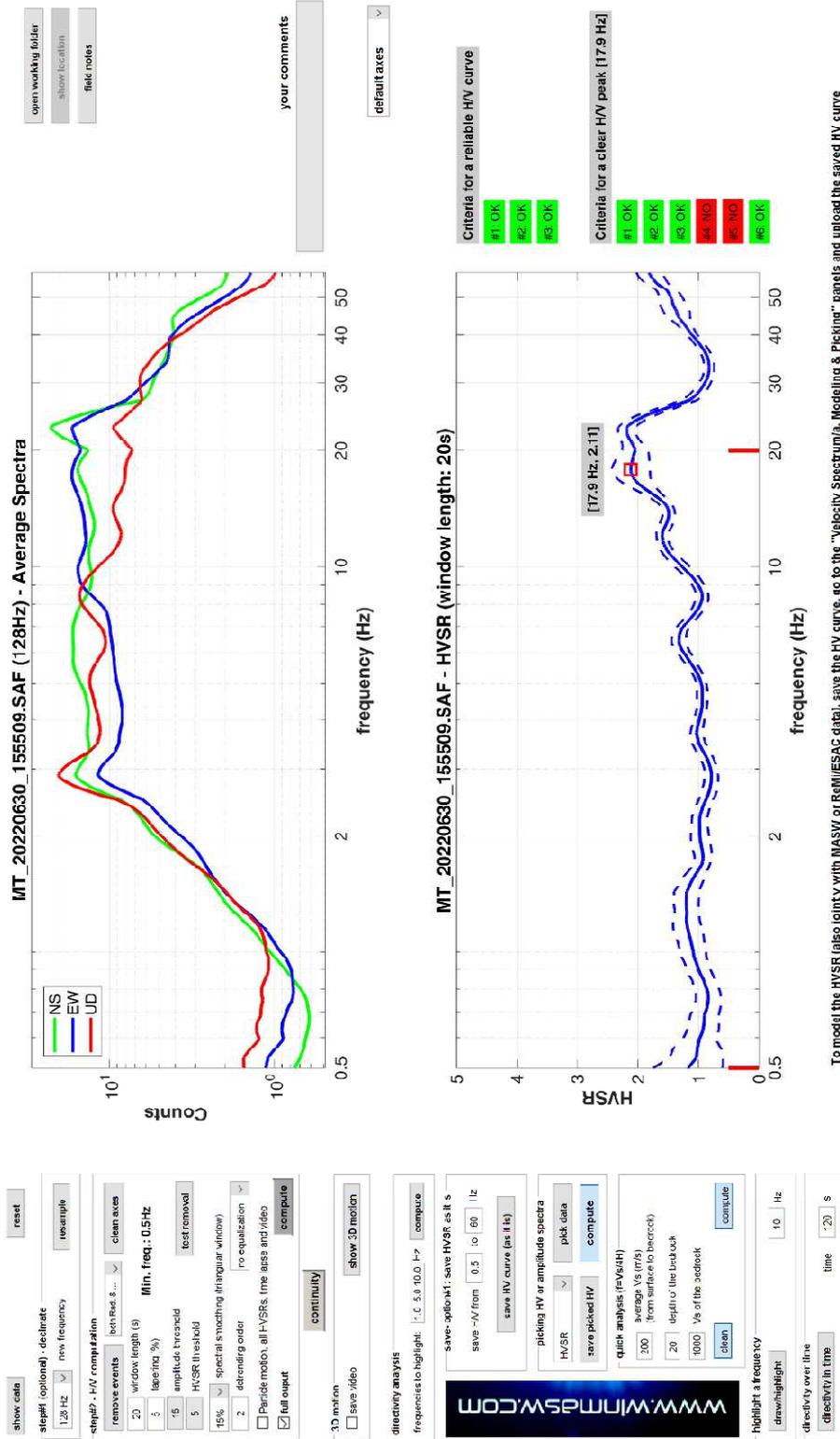
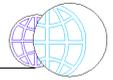
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



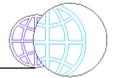
52 Campiglia – P511



DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	15:55	Campiglia
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.413080°
	Longitudine	11.081251°
	Quota (mslm)	244.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_155509.SAF		52
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	media	
TRANSIENTI	nulli	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto		
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,1 ad una frequenza di circa 17,9 Hz



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_155509.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 15 55 09.000

Notes: 52_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 35

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.3

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 17.9 (± 7.9)

Peak HVSr value: 2.1 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 17.915 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 40488 > 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, at frequency 4.5Hz (OK)

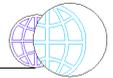
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 27.9Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.1 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 7.938 > 0.896 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.611 < 1.58 (OK)

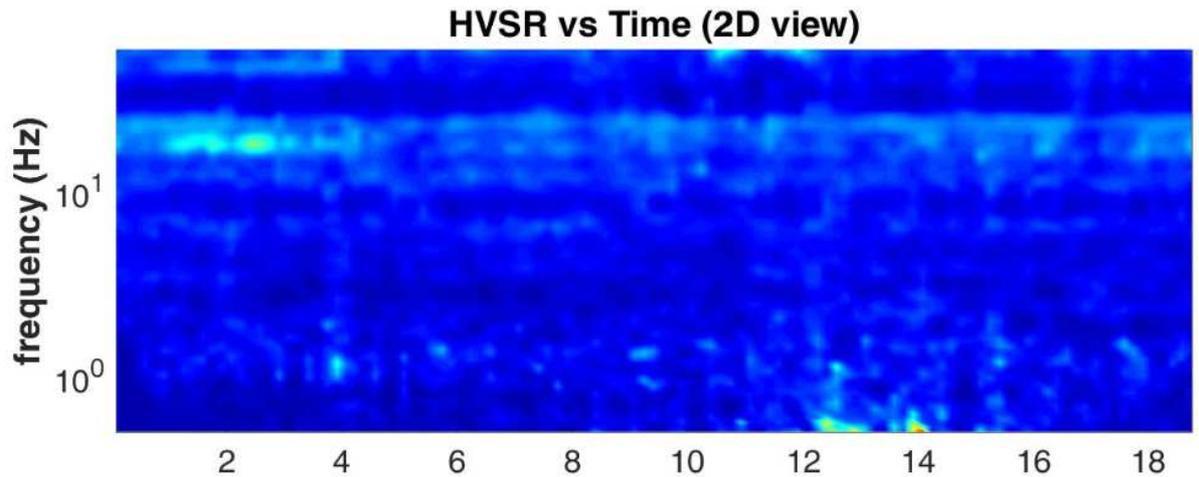


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

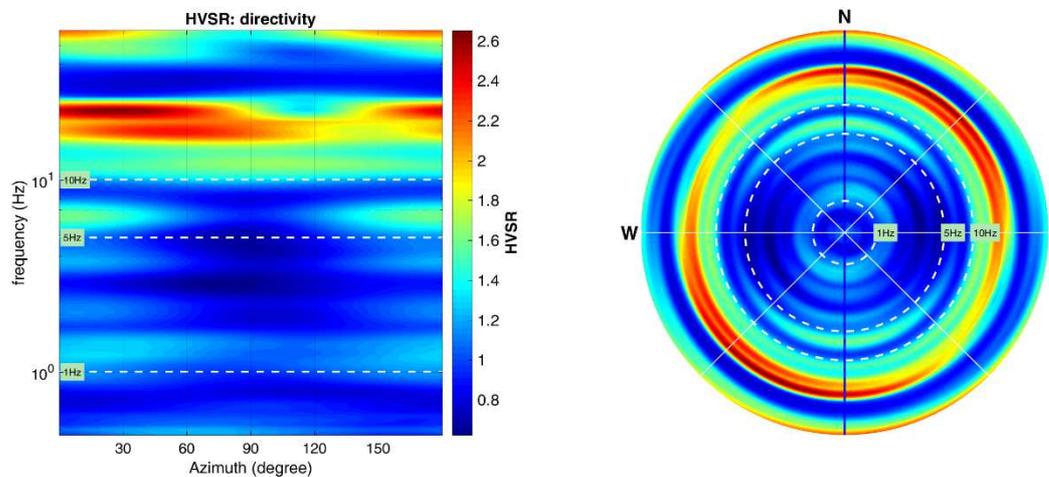
52 Campiglia:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

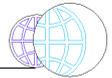
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



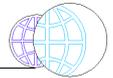
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



53 Colle Val d’Elsa – P512



DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	12:11	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.407494°
	Longitudine	11.113544°
	Quota (mslm)	222.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_121100.SAF		53
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	31°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-alterazione travertino
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	poco frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto		
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



MT_20220621_121100.SAF - Average Spectra

MT_20220621_121100.SAF - HVSr (window length: 20s)

Criteria for a reliable HV curve

#1: OK #2: OK #3: OK

Criteria for a clear HV peak [0.594 Hz]

#1: OK #2: OK #3: OK #4: NO #5: NO #6: OK

show data step#1 (optional) - decimate 128 Hz new frequency resample reset

step#2 - HV computation both Res. & ... clean axes

remove events 20 window length (s) Min. freq.: 0.5Hz

5 tapering (%) 15 amplitude threshold test removal

5 HVSr threshold 15% spectral smoothing (triangular window)

2 detrending order no equalization

Particle motion, all HVSr, time lapse and video full output compute

continuity 3D motion show 3D motion

save video

directivity analysis frequencies to highlight: 1.0 5.0 10.0 Hz compute

save-option#: save HVSr as it is

save HV from 0.5 to 60 Hz save HV curve (as it is)

picking HV or amplitude spectra HVSr pick data compute

save picked HV quick analysis (F=Vs/H)

20.0 average Vs (m/s) (from surface to bedrock) compute

23 depth of the bedrock

100.0 Vs of the bedrock clean compute

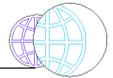
highlight a frequency draw/highlight 10 Hz

directivity over time time 120 s

directivity in time

To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMIESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrogram, Modelling & Picking" panels and upload the saved HV curve

È individuabile un picco di ampiezza 4,4 ad una frequenza di circa 0,6 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_121100.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 12 11 00.000

Notes: 53_Colle_ms2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 11 36

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.8

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.6 (± 0.2)

Peak HVSR value: 4.4 (± 1.1)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.594 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 1200 > 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, at frequency 0.2Hz (OK)

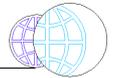
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 4.4 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 0.245 > 0.089 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 1.775 < 2 (OK)

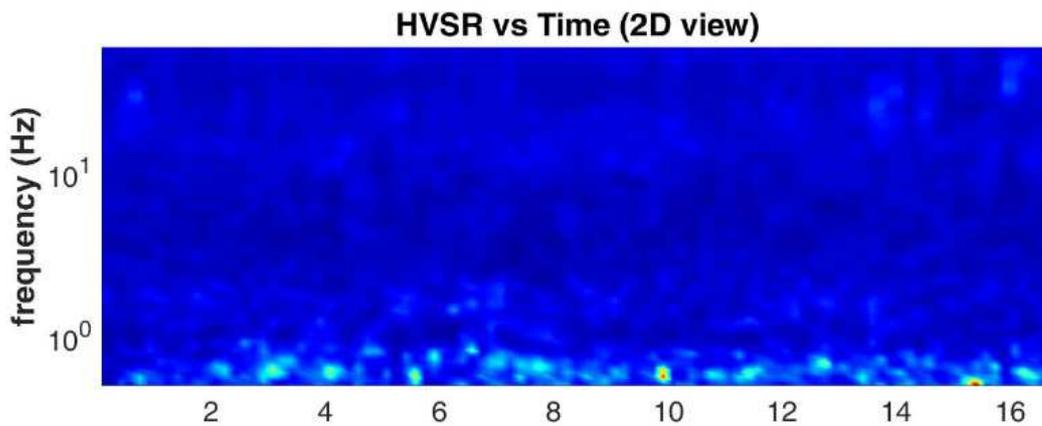


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

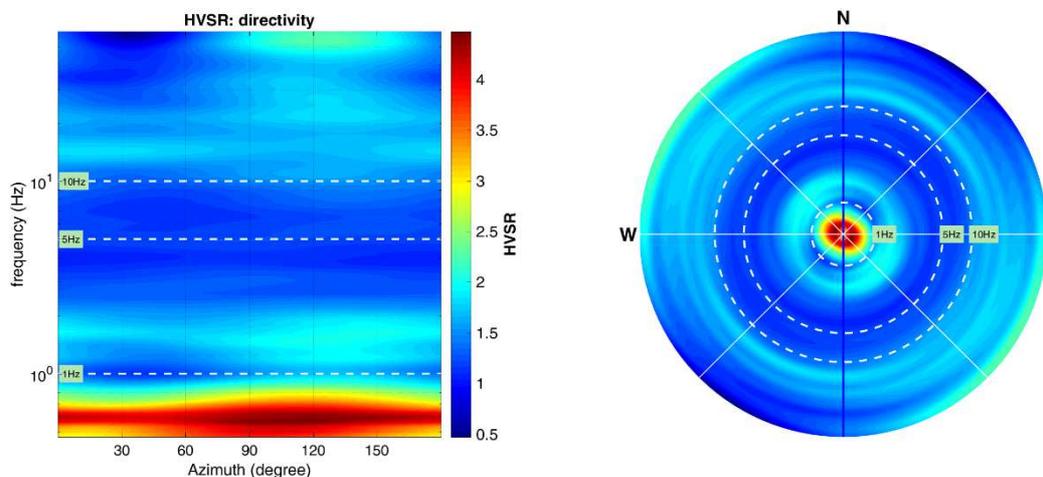
53 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

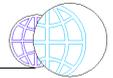
1) Stazionarietà rispettata



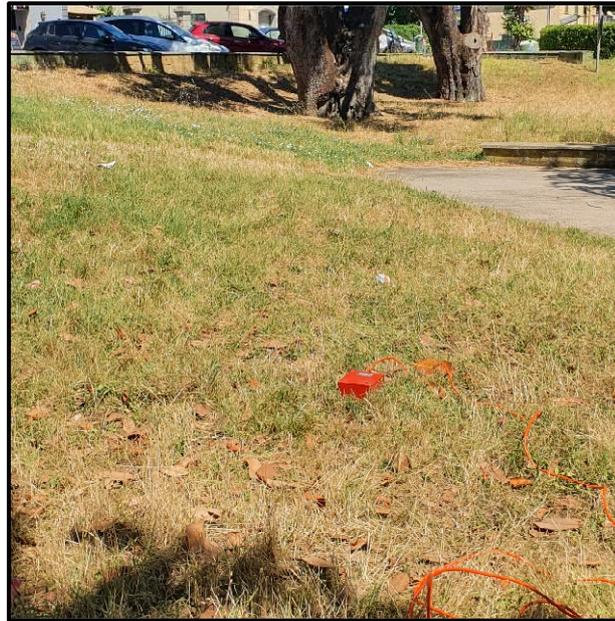
2) Isotropia rispettata



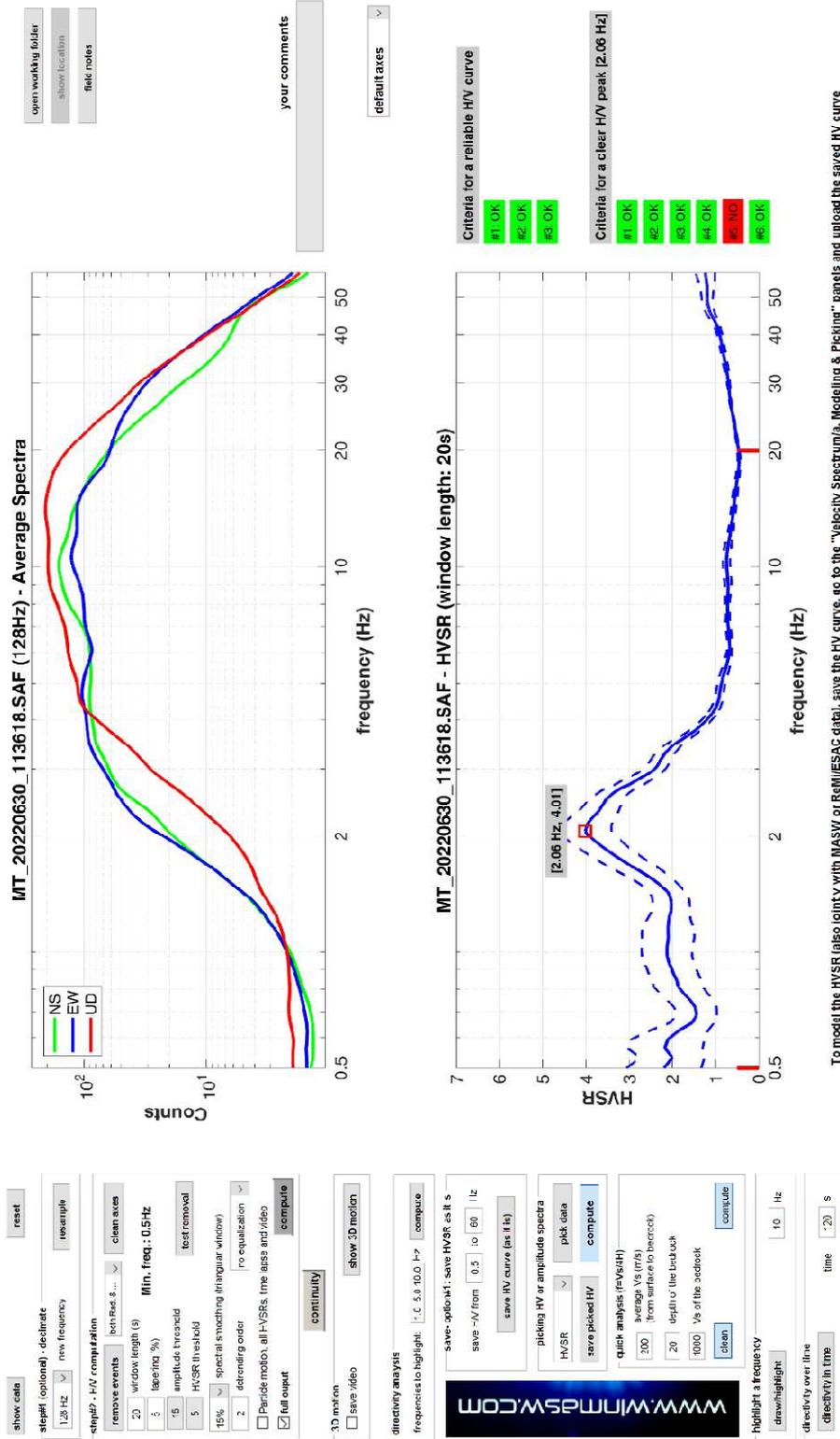
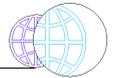
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



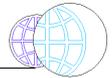
54 Colle Val d’Elsa – P513



DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	11:36	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.425883°
	Longitudine	11.126266°
	Quota (mslm)	138.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_113618.SAF		54
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10m
camion	si	10m
persone a piedi	si	10m
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	alberi a 5m	



È individuabile un picco di ampiezza 4,0 ad una frequenza di circa 2,1 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_113618.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 11 36 18.000

Notes: 54_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 37

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 18.2

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 2.1 (± 0.6)

Peak HVSr value: 4.0 (± 0.6)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 2.064 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 4251 > 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, at frequency 0.6Hz (OK)

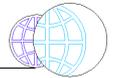
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 3.5Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 4.0 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 0.635 > 0.103 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.975 < 1.58 (OK)

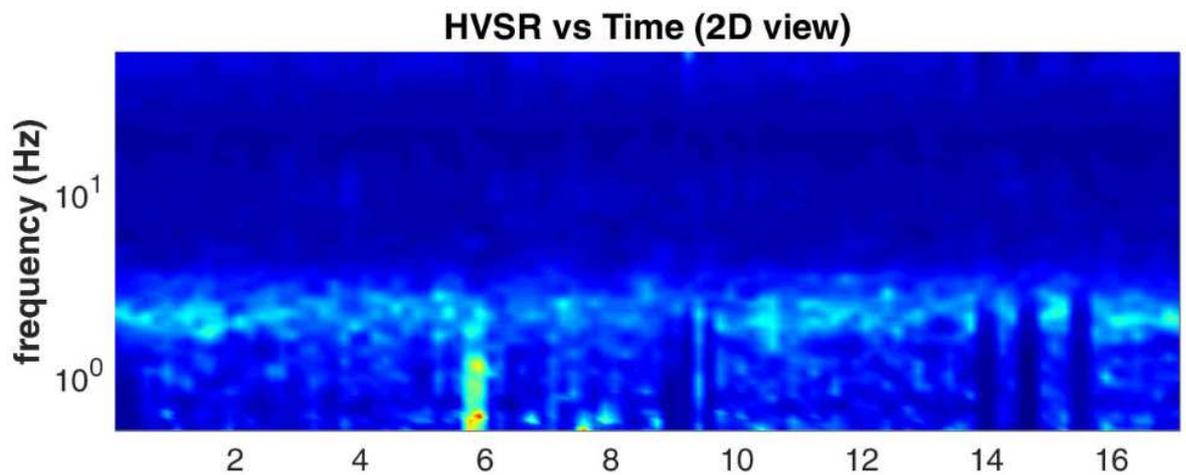


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

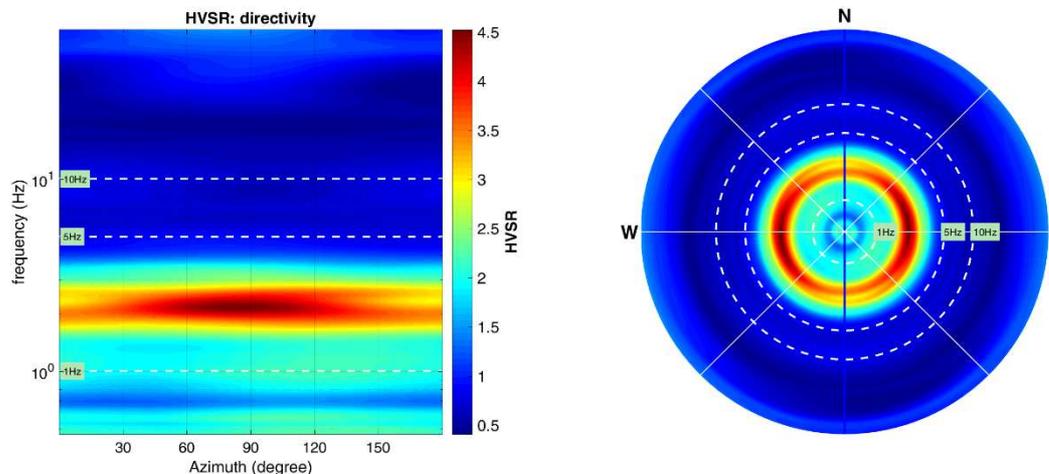
54 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

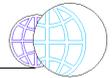
1) Stazionarietà rispettata



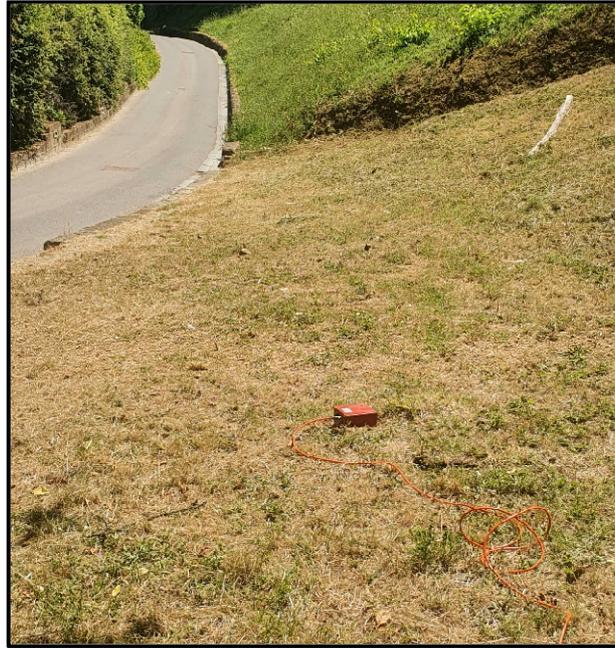
2) Isotropia rispettata



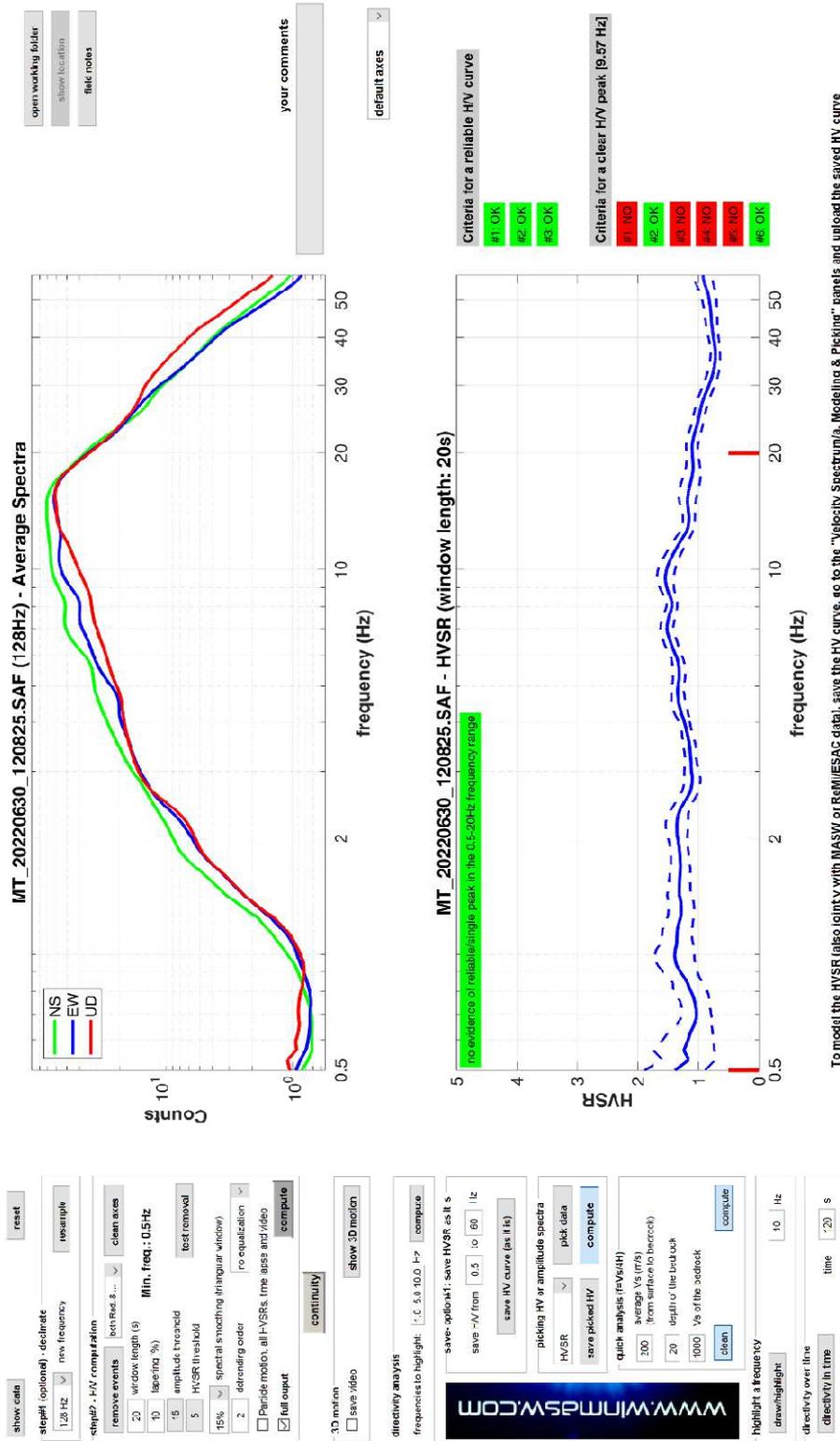
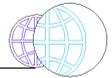
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



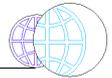
55 Colle Val d’Elsa– P514



DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	12:08	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.421646°
	Longitudine	11.116504°
	Quota (mslm)	195.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_120825.SAF		55
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	assente
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	32°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	molto traffico	



È individuabile un picco di ampiezza 1,5 ad una frequenza di circa 9,6 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_120825.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 12 08 25.000

Notes: 55_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 9 44

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 19.5

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 9.6 (± 4.0)

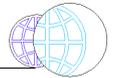
Peak HVSR value: 1.5 (± 0.1)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 9.567 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 20856 > 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 [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)
- #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 31.8Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 1.5 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 3.957 > 0.478 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.242 < 1.58 (OK)

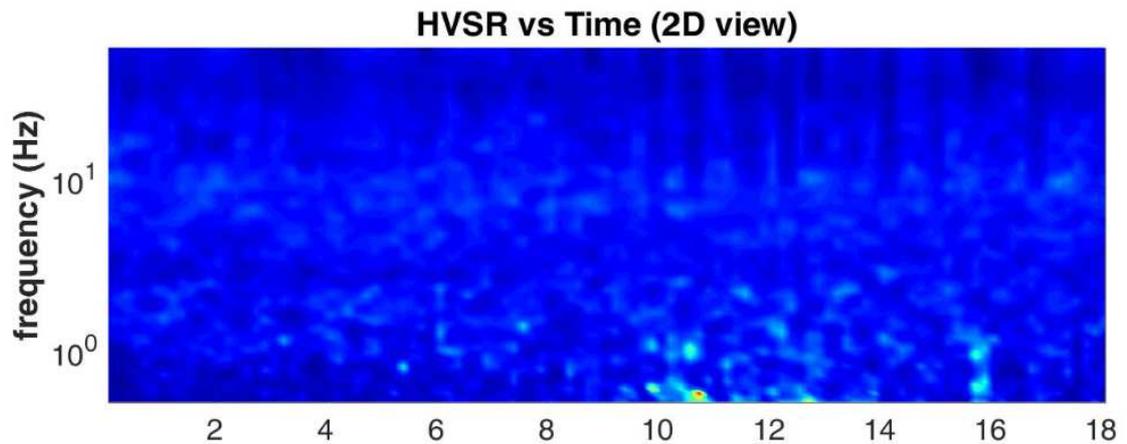


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

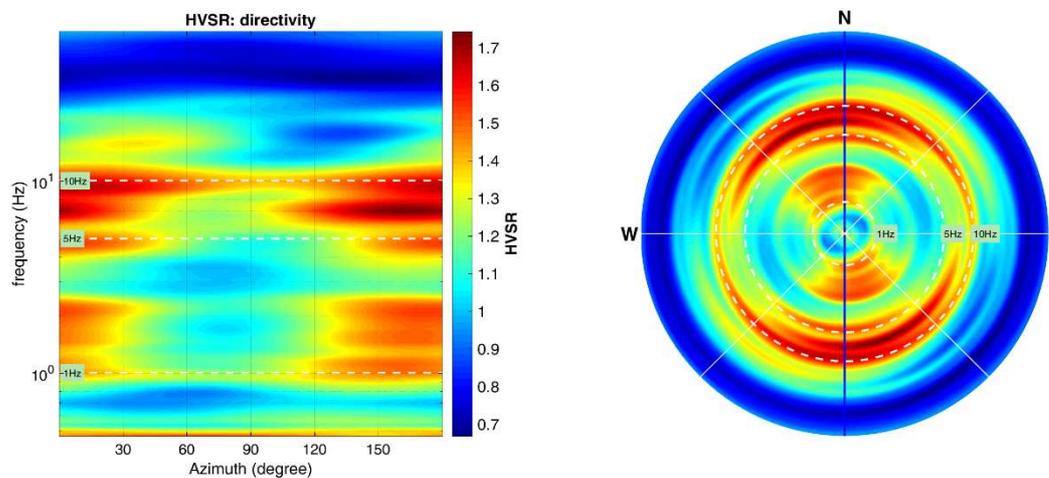
55 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 2: Non presenta picchi “chiari” nell’intervallo di frequenze di interesse: assenza di risonanza.

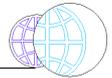
1) Stazionarietà non rispettata



2) Isotropia rispettata



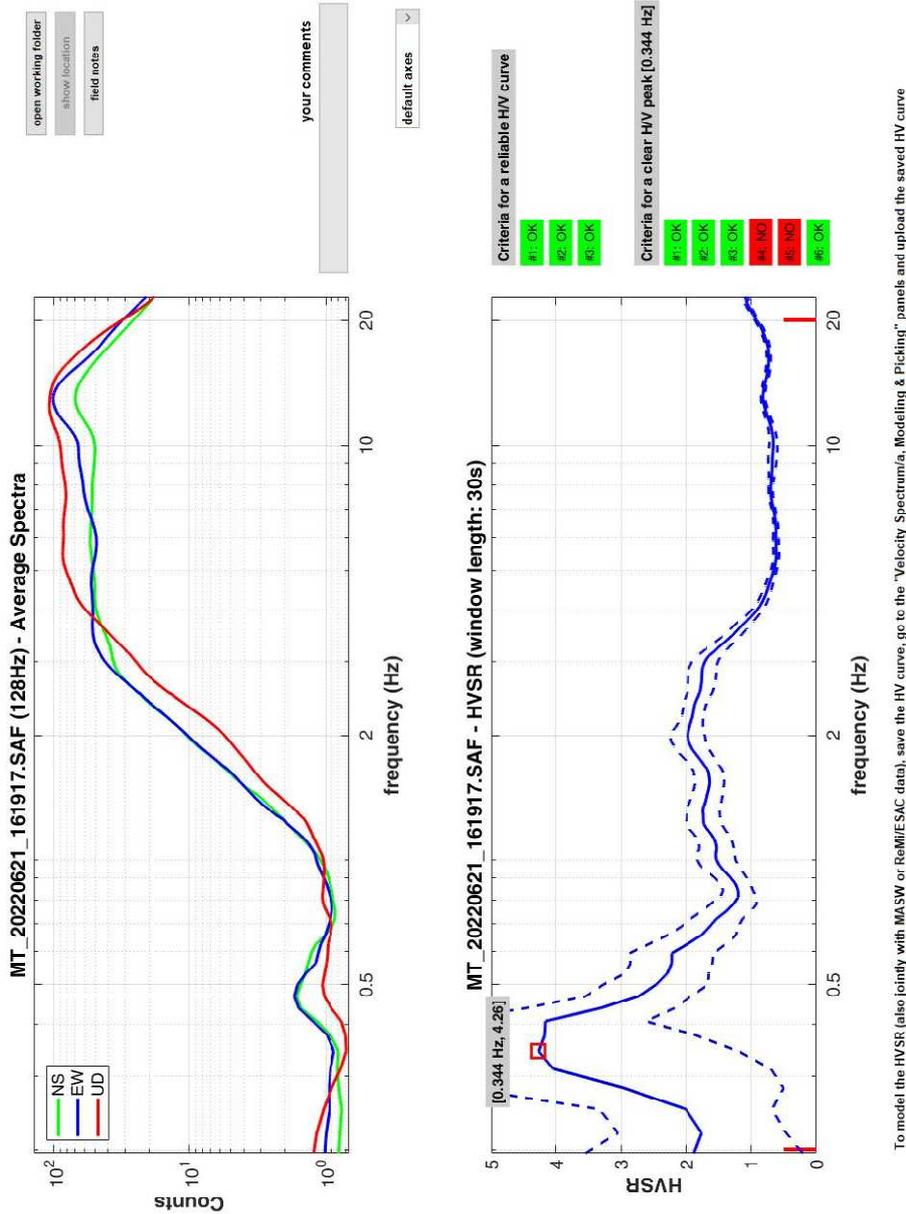
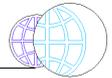
- 3) Assenza di disturbi: non rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



56 Colle Val d’Elsa – P515

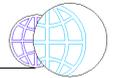


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	16:20	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.418940°
	Longitudine	11.129670°
	Quota (mslm)	155.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE	NUMERO PUNTO DI MISURA	
MT_20220621_161917.SAF	56	
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	35°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10m
camion		
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	minuto 3 auto	



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

È individuabile un picco di ampiezza 4,3 ad una frequenza di circa 0,3 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_161917.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 16 19 17.000

Notes: 56_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 11 44

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 30

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.33333Hz

Length of analysed dataset (min): 19.2

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.3 (± 0.7)

Peak HVSr value: 4.3 (± 2.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.344 > 0.33333$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $774 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 < 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 3$ 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, at frequency 0.1Hz (OK)

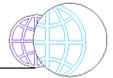
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.2Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $4.3 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $0.716 > 0.069$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $2.026 < 2.5$ (OK)

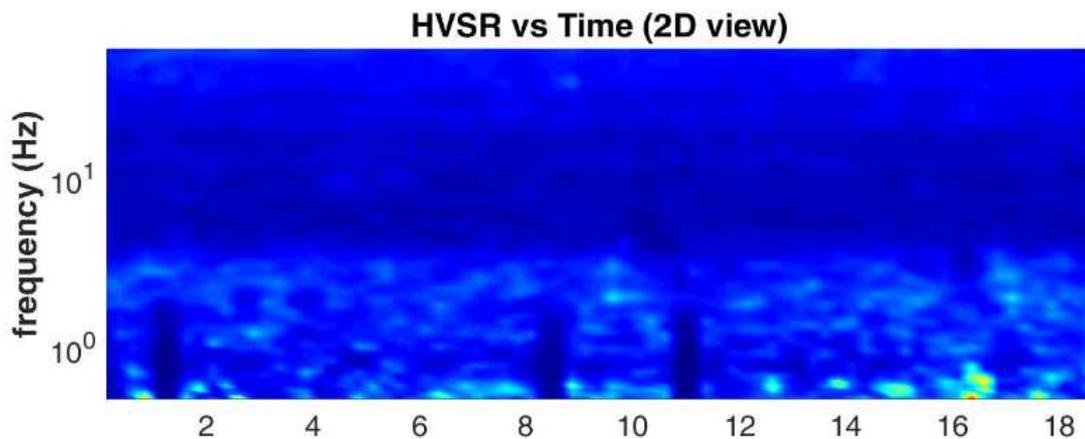


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

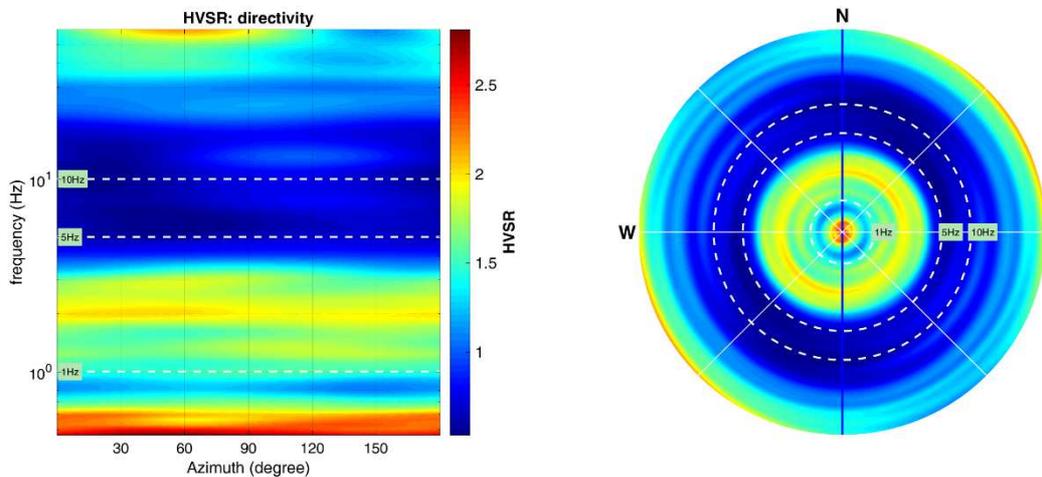
56 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

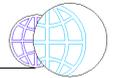
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



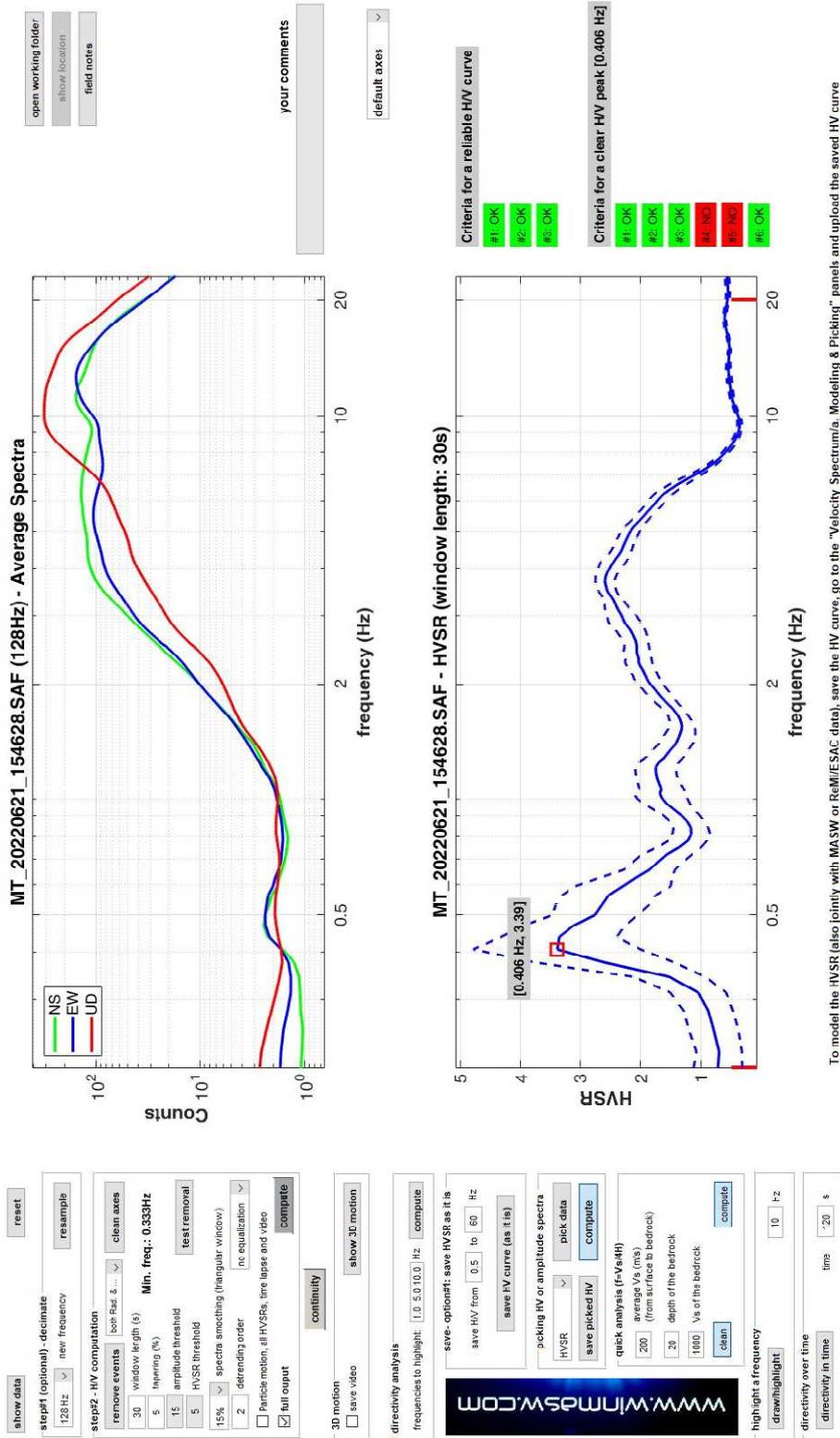
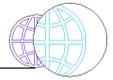
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



57 Colle Val d’Elsa – P516

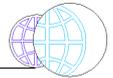


DATA	ORARIO	LUOGO
21/06/2022	15:46	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Gabriele Menchetti, Andrea Martini)	Latitudine	43.415486°
	Longitudine	11.129777°
	Quota (mslm)	174.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220621_154628.SAF		57
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



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

È individuabile un picco di ampiezza 3,4 ad una frequenza di circa 0,4 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220621_154628.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 21 15 46 28.000

Notes: 57_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 22 6 2022

Time: 11 53

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 30

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.33333Hz

Length of analysed dataset (min): 18.8

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.4 (± 1.3)

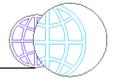
Peak HVSr value: 3.4 (± 1.0)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.406 > 0.33333 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 817 > 200 (OK)
- #3. [$f_0 < 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 3$ 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, at frequency 0.1Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.3Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 3.4 > 2 (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 1.350 > 0.081 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.751 < 2.5 (OK)

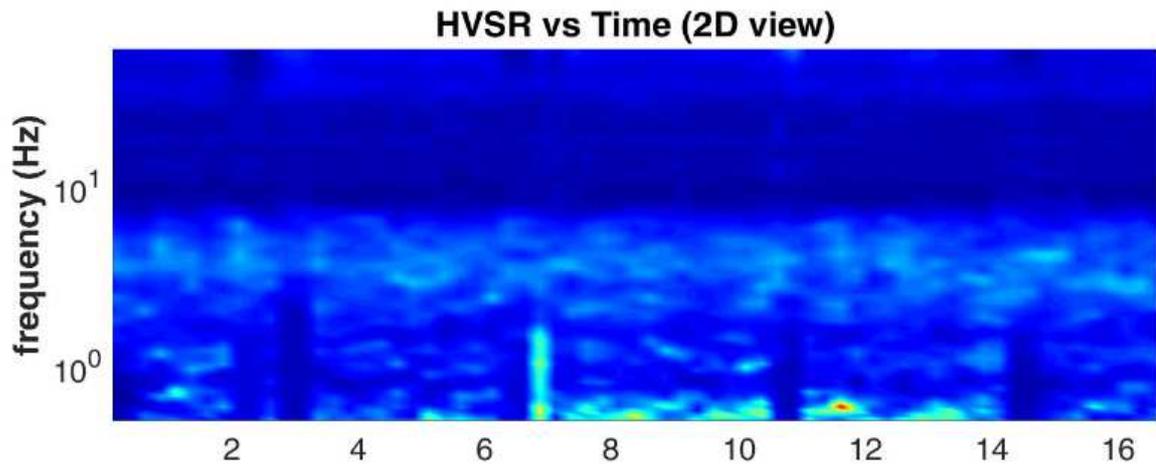


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

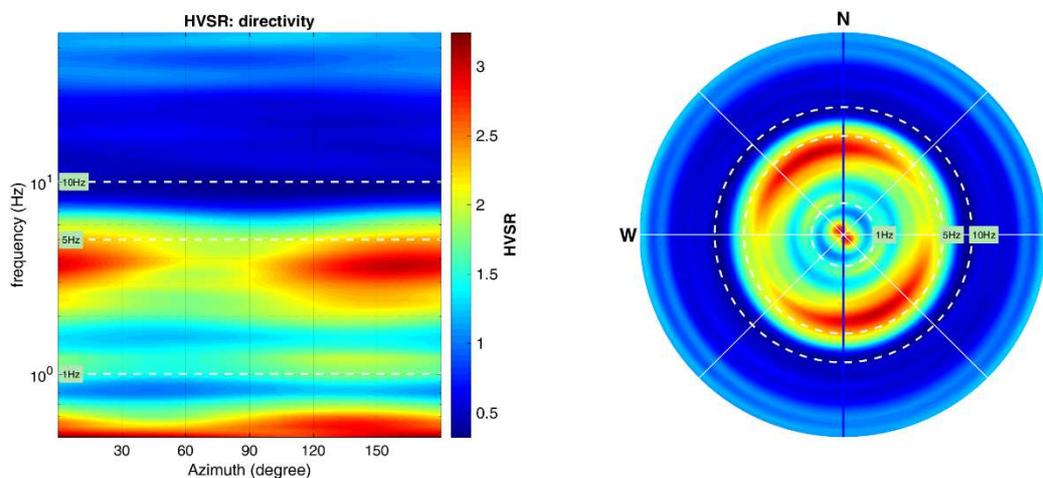
57 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

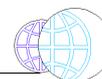
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



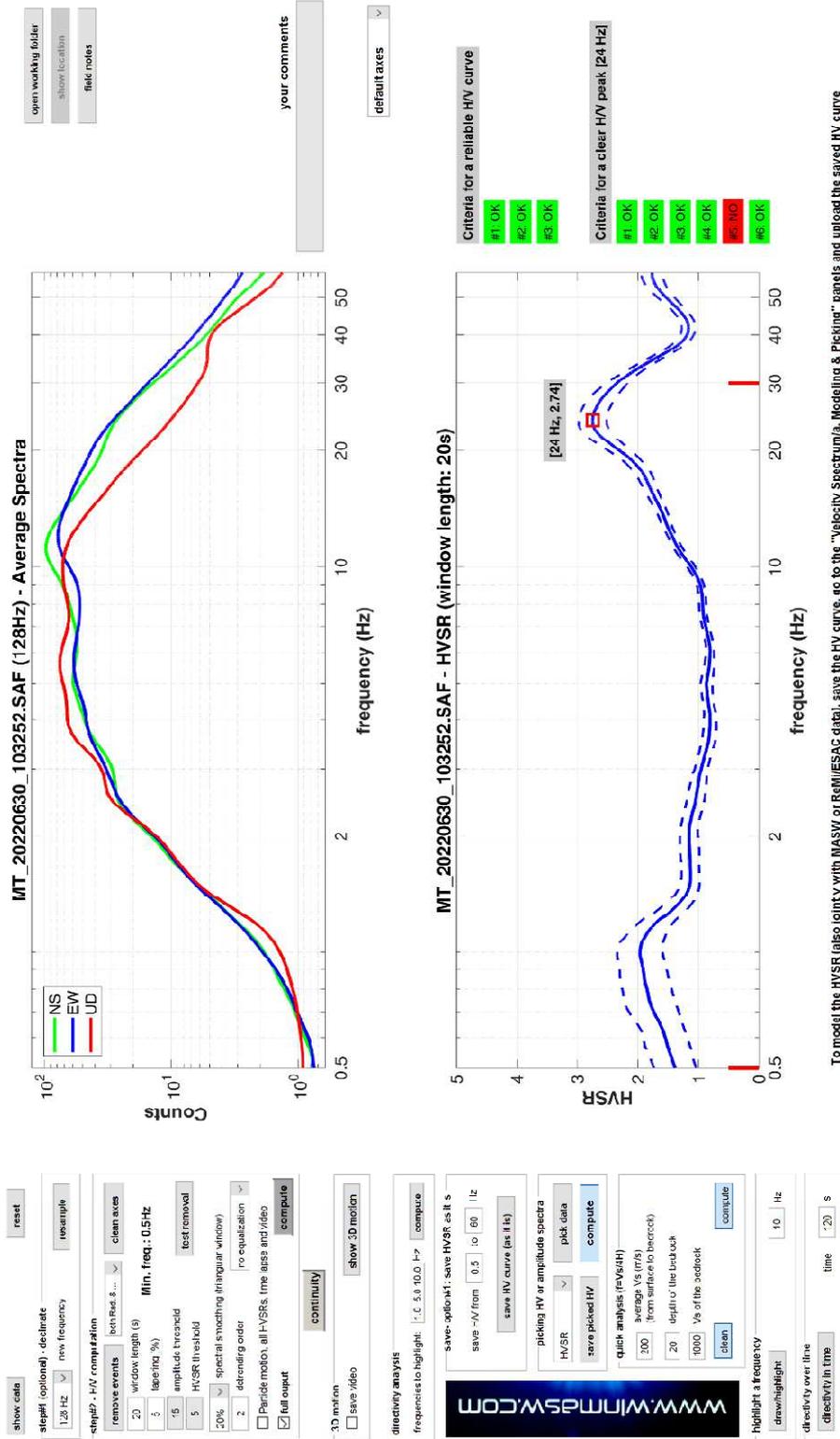
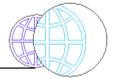
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



58 Colle Val d’Elsa – P517

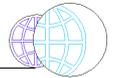


DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	10:32	Colle Val d'Elsa uscita sud
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.416091°
	Longitudine	11.160135°
	Quota (mslm)	165.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220630_103252.SAF		58
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereno	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	28°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	vicino a superstrada	



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

È individuabile un picco di ampiezza 2,7 ad una frequenza di circa 24,0 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_103252.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 10 32 52.000

Notes: 58_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 15 7 2022

Time: 9 57

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 18.1

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 20

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-30.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 24.0 (± 11.0)

Peak HVSr value: 2.7 (± 0.2)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 24.043 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 49529 > 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, at frequency 6.0Hz (OK)

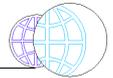
#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 37.4Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.7 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 11.008 > 1.202 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.464 < 1.58 (OK)

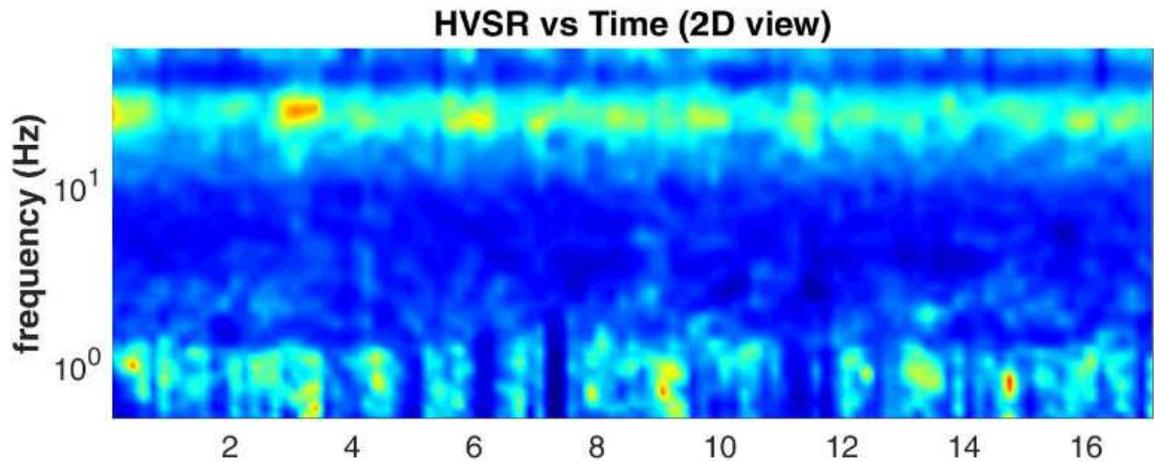


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

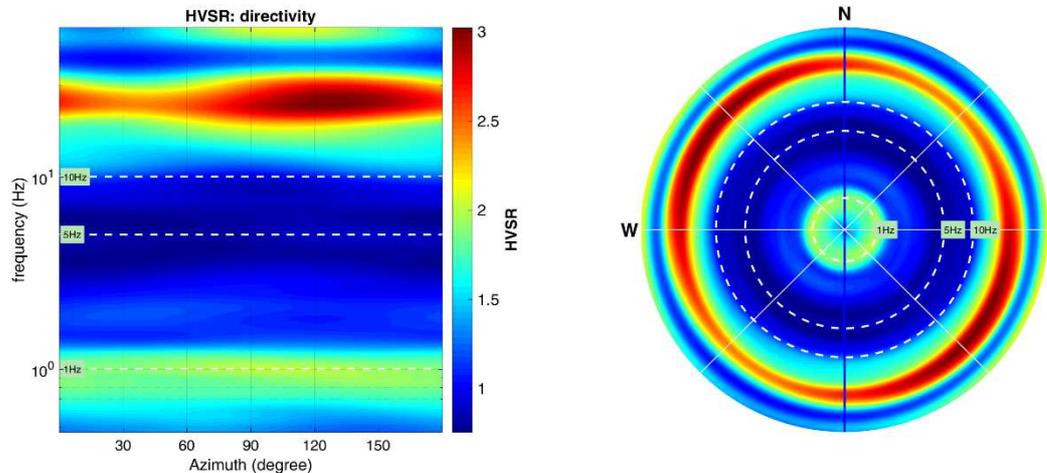
58 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

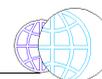
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



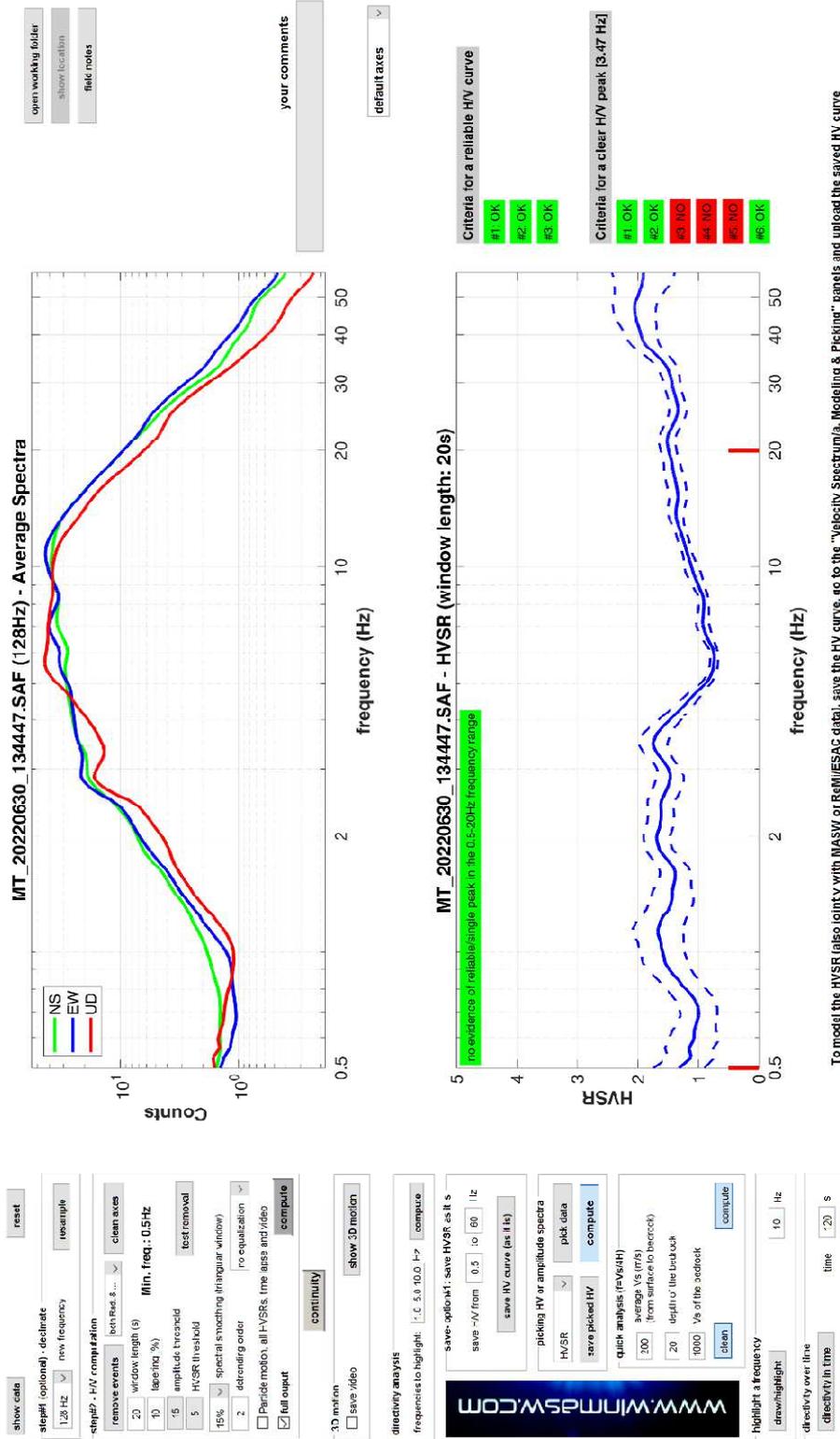
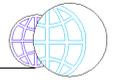
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



59 Le Grazie – P518

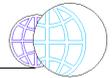


DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	10:32	Colle Val d'Elsa uscita sud
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.416091°
	Longitudine	11.160135°
	Quota (mslm)	165.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_103252.SAF		58
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	28°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	molto frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20m
camion	si	20m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	vicino a superstrada	



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

È individuabile un picco di ampiezza 1,7 ad una frequenza di circa 3,5 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_134447.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 13 44 47.000

Notes: 59_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 4 7 2022

Time: 10 34

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 16.8

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 3.5 (± 3.9)

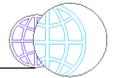
Peak HVSR value: 1.7 (± 0.2)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: 3.470 > 0.5 (OK)
- #2. [$nc > 200$]: 6733 > 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 0.9Hz (OK)
- #2. [exists f+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f+) < A_0/2$]: yes, at frequency 5.1Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: 1.7 < 2 (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 3.872 > 0.174 (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.387 < 1.58 (OK)

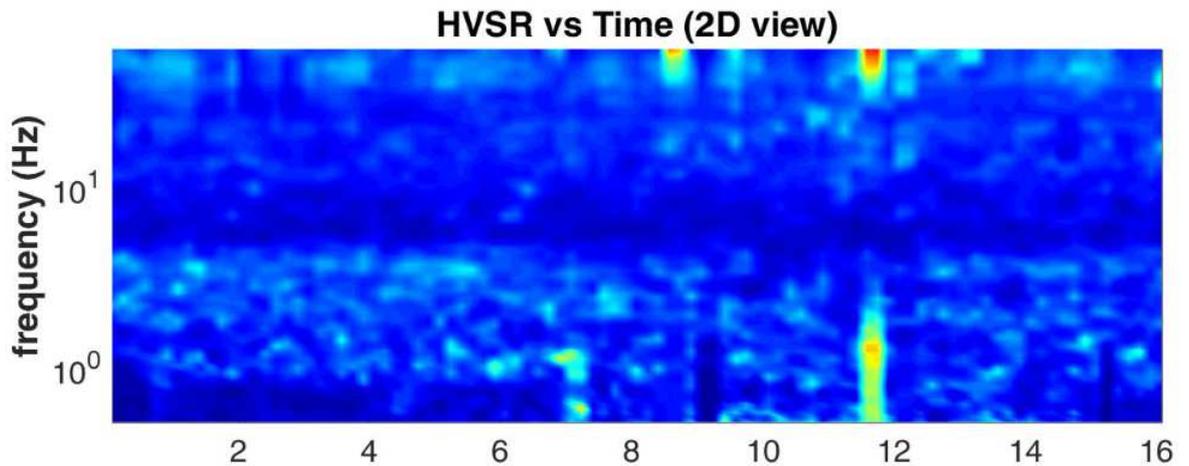


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

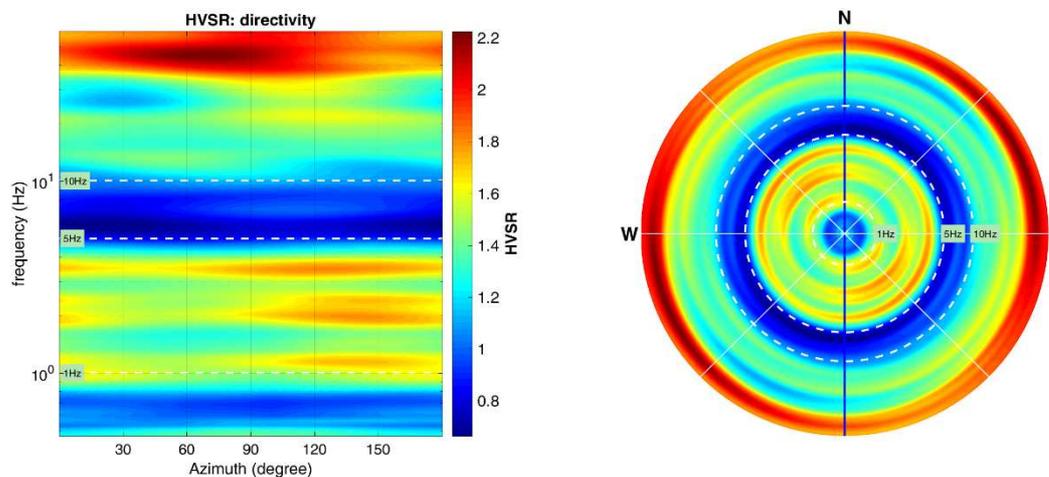
59 Le Grazie:

- CLASSE B: H/V sospetta (da “interpretare”): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

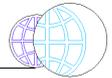
1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



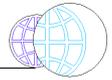
- 3) Assenza di disturbi: non rispettata
- 4) Plausibilità fisica: non rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata



60 Colle Val d’Elsa – P519



DATA	ORARIO	LUOGO
27/06/2022	12:39	Colle Val d'Elsa
OPERATORE	Coordinate	
ProGeo Engineering (Andrea Martini)	Latitudine	43.421397°
	Longitudine	11.111335°
	Quota (mslm)	223.0
TIPO DI STAZIONE	TIPO DI SENSORI	TIPO DI ARCHIVIAZIONE
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Notebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20220627_123919.SAF		60
AMPLIFICAZIONE	FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)	DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
Sereni	PIOGGIA	assente
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-alt.travertino
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	elevata	
TRANSIENTI	elevata frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10m
camion	si	10m
persone a piedi		
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	molto traffico	



MT_20220627_123919.SAF (128Hz) - Average Spectra

Counts

frequency (Hz)

NS
EW
UD

MT_20220627_123919.SAF - HVSR (window length: 30s)

HVSR

frequency (Hz)

[0.344 Hz, 3.74]

show data | **reset**

steps1 (optional) - decimate: 28 Hz | **new frequency** | **resample**

steps2 - HV computation: **clean axes**

remove events: **win Pac. & ...** | **clean axes**

30 window length (s): 30 | **Min. freq.: 0.333Hz**

5 tapering (%): 5

15 amplitude threshold

5 HVSR threshold | **test removal**

20% spectral smoothing (triangular window): 20% | **test removal**

2 detrending order: 2 | **no equalization**

Particle motion, all HVSRs, time lapse and video

full output | **compute**

continuity

30 motion: save video | **show 30 motion**

directivity analysis

frequencies to highlight: 1.0 5.0 10.0 Hz | **compute**

save-option1: save HVSR as it is

save HV from: 0.5 to 00 Hz | **save HV curve (as it is)**

www.wimsw.com

picking HV or amplitude spectra: **pick data** | **compute**

HVSR: **save picked HV** | **compute**

quick analysis (v=vdth): **clean** | **compute**

average Vs (m/s): 200 (from surface to bedrock)

depth of the bedrock: 20

Vs of the bedrock: 1000

highlight a frequency: 10 Hz

draw/highlight

directivity over time: time 120 s

directivity in time

open working folder

show location

field notes

your comments

default axes

Criteria for a reliable HV curve

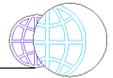
#1: OK #2: OK #3: OK

Criteria for a clear HV peak [0.344 Hz]

#1: OK #2: OK #3: OK #4: OK #5: NO #6: OK

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

È individuabile un picco di ampiezza 3,7 ad una frequenza di circa 0,3 Hz.



Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20220627_123919.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2022 06 27 12 39 19.000

Notes: 60_Colle_MS2

DATA PROCESSING

Date: 15 7 2022

Time: 10 14

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 30

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.33333Hz

Length of analysed dataset (min): 19.2

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 20

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.0-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.3 (± 0.5)

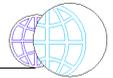
Peak HVSr value: 3.7 (± 0.8)

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

- #1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.344 > 0.33333$ (OK)
- #2. [$nc > 200$]: $691 > 200$ (OK)
- #3. [$f_0 < 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 3$ 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, at frequency 0.1Hz (OK)
- #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.5Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $3.7 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $0.476 > 0.069$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $1.703 < 2.5$ (OK)

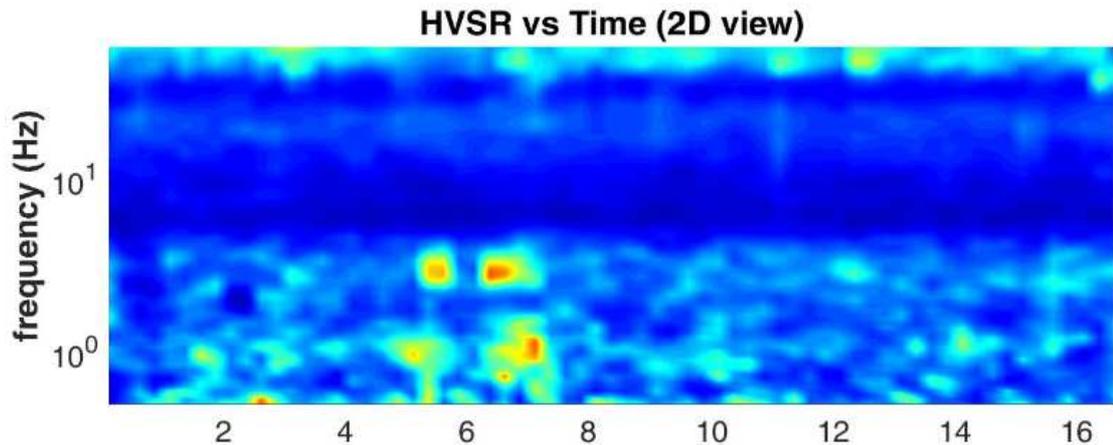


Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

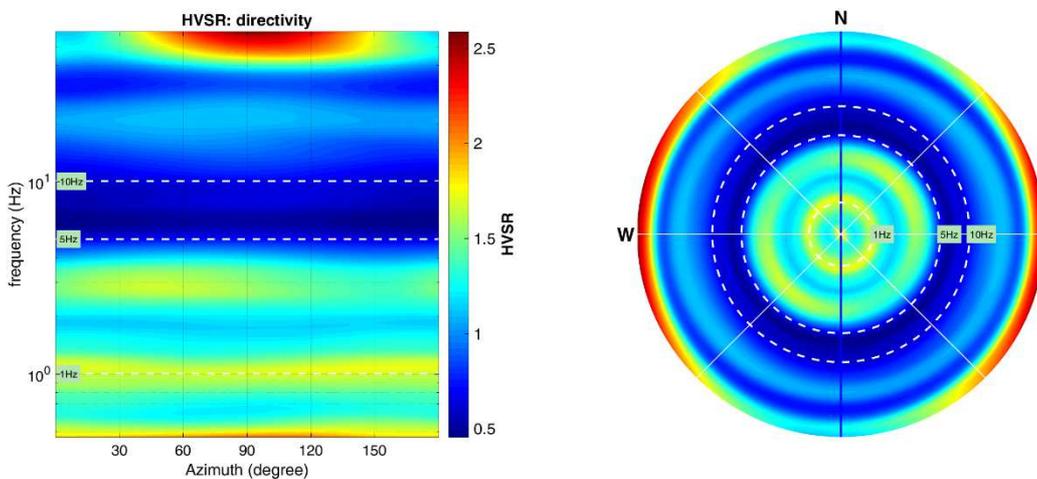
60 Colle Val d’Elsa:

- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco “chiaro” secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata



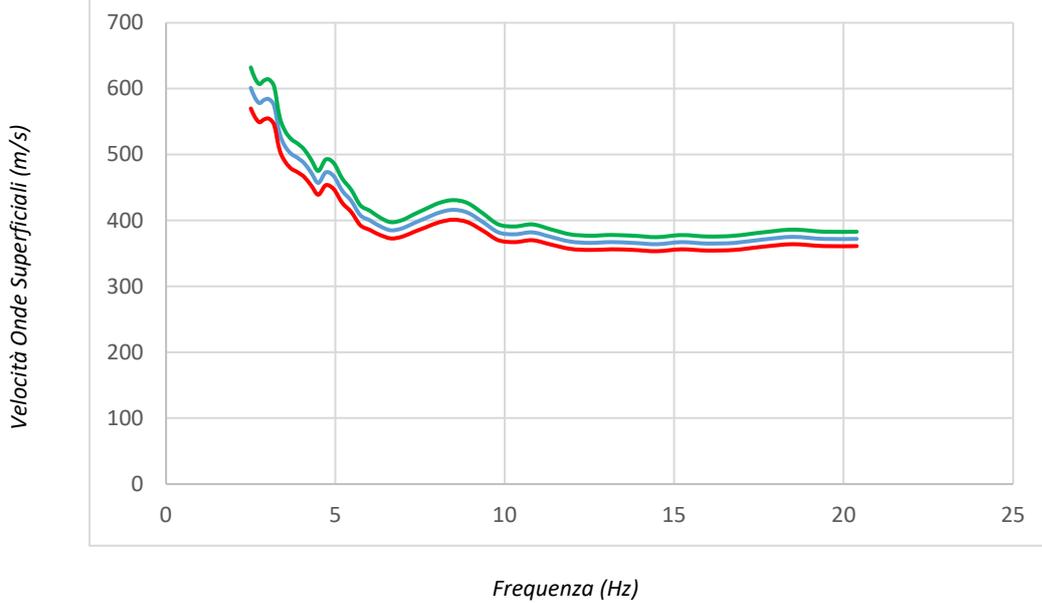
- 3) Assenza di disturbi: rispettata
- 4) Plausibilità fisica: rispettata
- 5) Robustezza statistica: non rispettata
- 6) Durata: rispettata

ALL.7

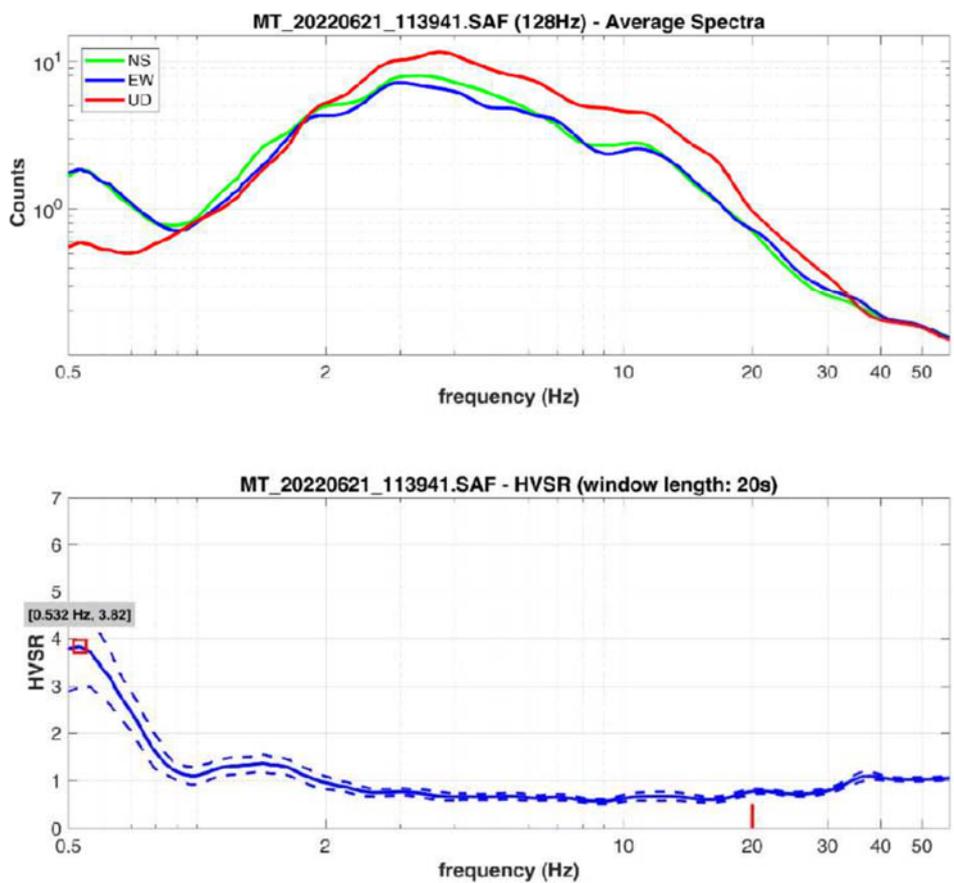
Antenna sismica A5

Località: Boscona (Colle Val d'Elsa)	
Strumento: Sara-DoReMi 24 canali 24 bit equivalenti	
Inizio registrazione: 21/06/22 14h36m00.00s	Fine registrazione: 21/06/22 15h21m42.00s
Durata registrazione: 15 minuti.	
Tipo di superficie: superficie libera	
Freq. campionamento: 500 Hz	
Lunghezza finestre: 20 s	
Canali utilizzati: 24 ad oscillazione verticale e frequenza propria a 4.5 Hz	

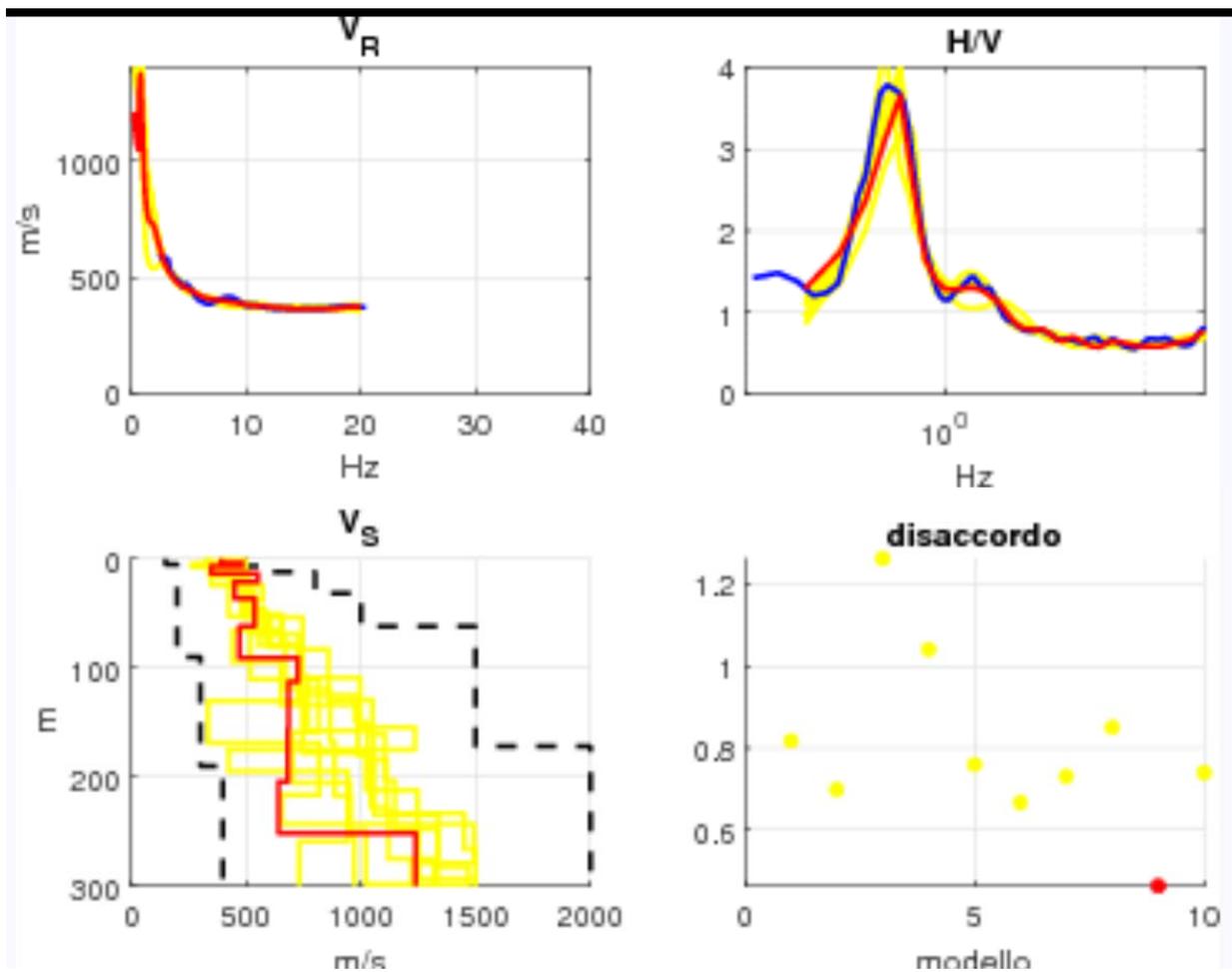




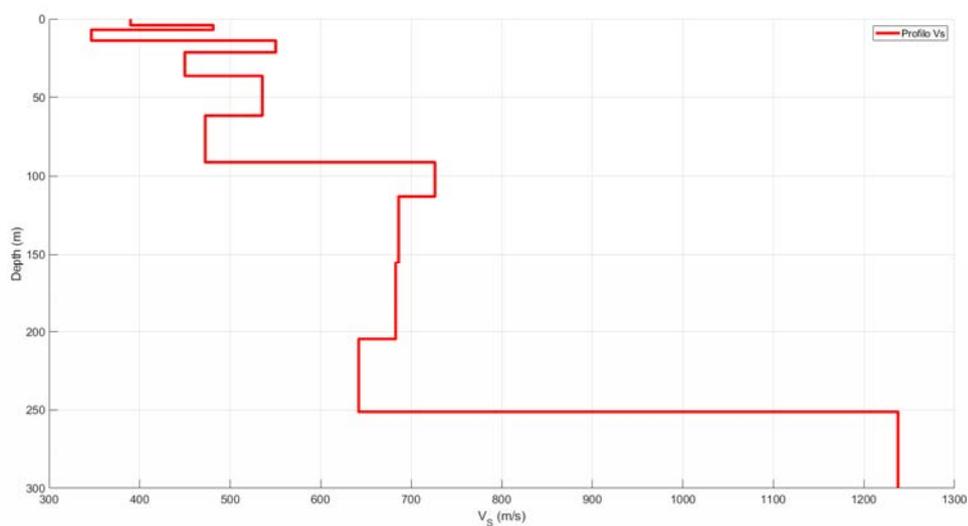
Curva di dispersione elaborata con tecnica ESAC. Le linee di colore verde e rosso rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%



Curva dei rapporti spettrali H36 utilizzata nelle simulazioni di inversione congiunta per la stima del profilo Vs



Risultati della migliore simulazione realizzata con l' algoritmo genetico. Nel pannello in basso a sinistra il profilo di Vs; nei pannelli superiori sono riportate le correlazioni tra dati sperimentali (in blu) e le curve teoriche; nel pannello in basso a destra è visualizzato il valore di misfit o disaccordo.



H (m)	Vs(m/s)
4,0	390
2,9	481
6,9	347
7,5	550
15,0	450
25,4	535
29,4	472
21,9	726
42,4	686
49,2	683
46,6	642
91,4	1238

ANALISI SISMICA TIPO MASW – MASW S5

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce

...D:\qsync\condivisione\22026_MS_COLLE\S5_22053\S_22053\m1b_22053.drm

Numero di ricevitori..... 24

Distanza tra i sensori:.....3m

Numero di campioni temporali 2000

Passo temporale di acquisizione 1ms

Numero di ricevitori usati per l'analisi 24

L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms

L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

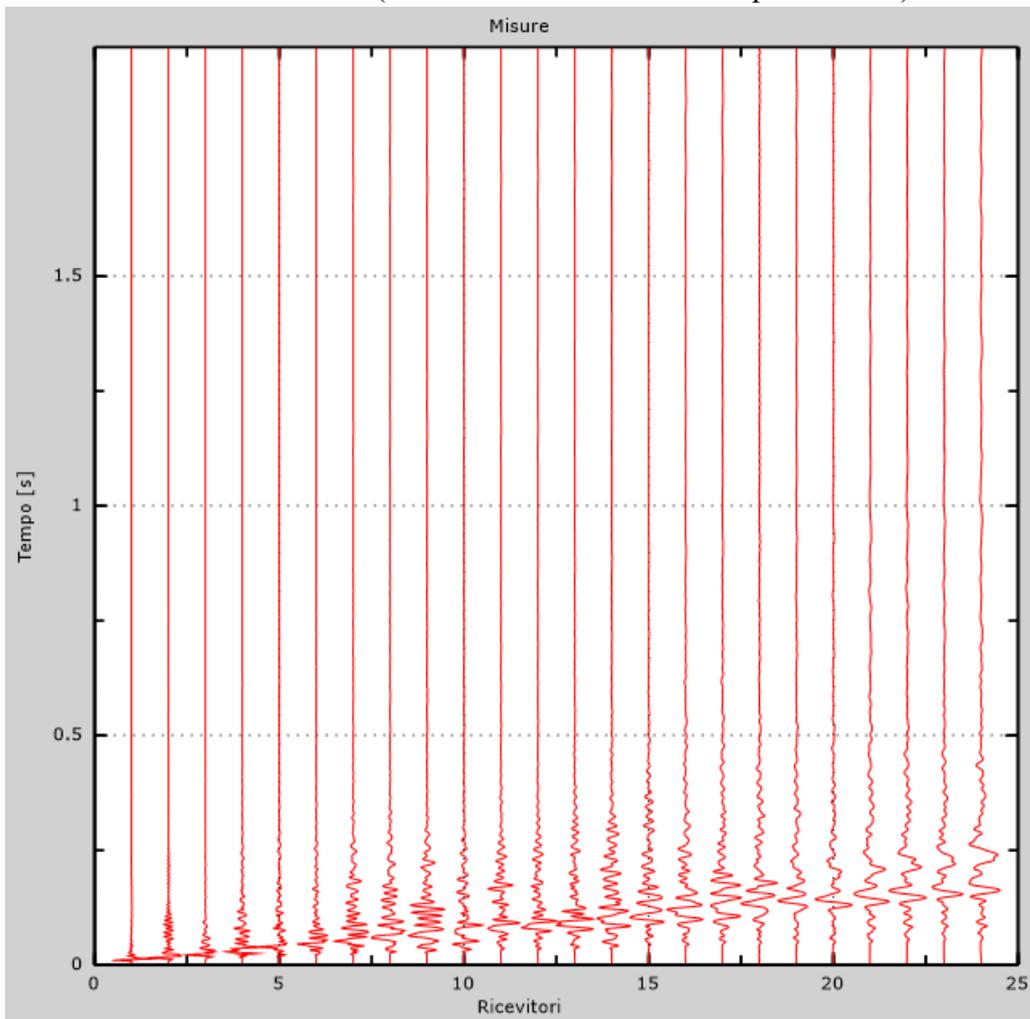


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 60Hz
Frequenza iniziale 5Hz

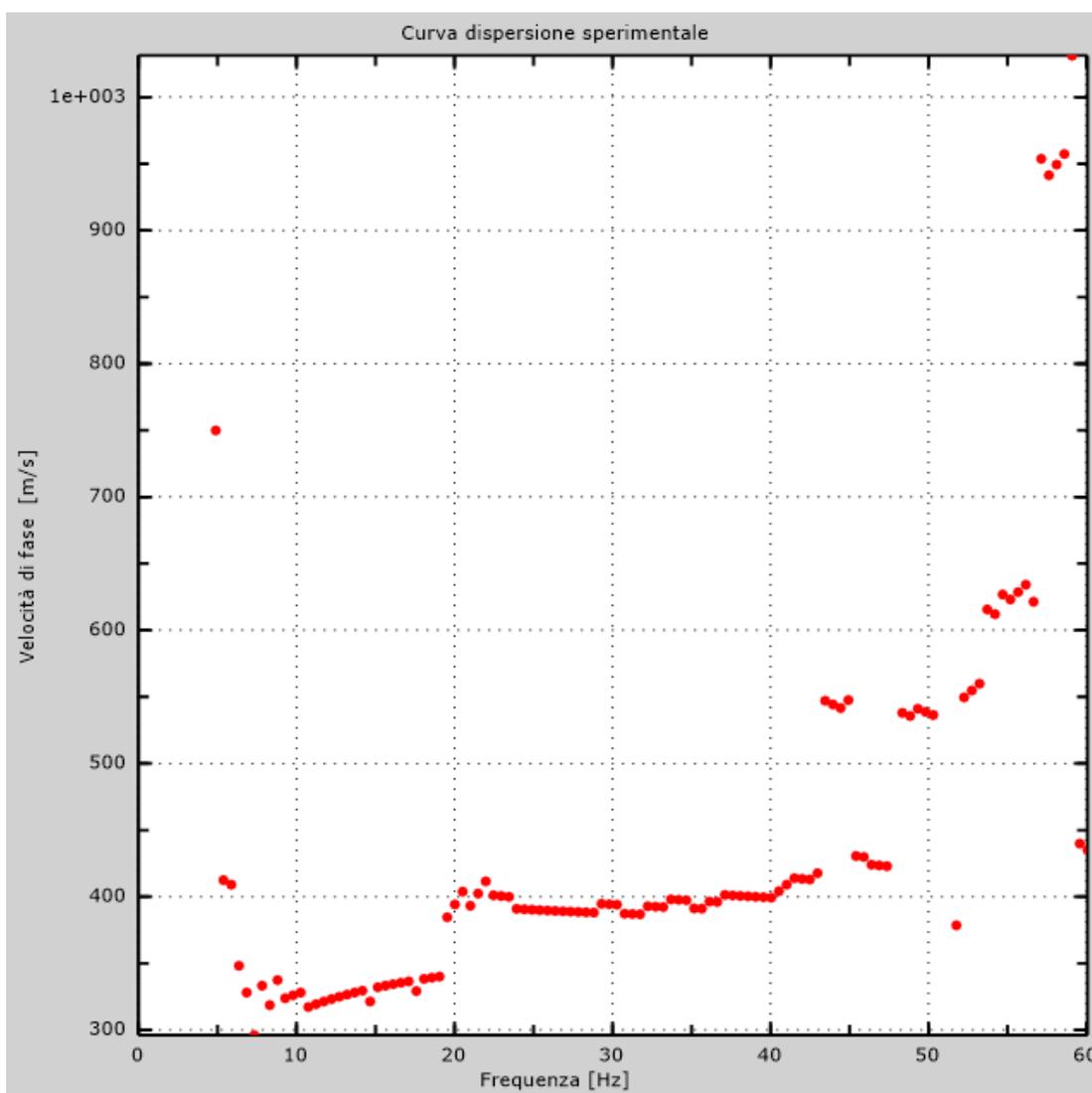


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
6.55202	343.617	290.051	397.184
7.66602	322.149	289.934	354.364
10.4492	323.798	291.418	356.178
13.2324	326.764	294.088	359.441
16.0156	334.234	300.811	367.658
18.7988	339.701	305.731	373.671
19.9723	337.666	278.148	397.184

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	7
Spaziatura ricevitori [m]	3m
Numero ricevitori	24
Numero modi	1

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson	0.35
Vs [m/s]	360
Vp [m/s]	749
Vs min [m/s]	188
Vs max [m/s]	540
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	360

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s]	355
Vp [m/s]	739
Vs min [m/s]	188
Vs max [m/s]	533
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	355

Strato 3

h [m]	4
z [m]	-9
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s]	350
Vp [m/s]	729
Vs min [m/s]	188

Vs max [m/s].....	525
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	350

Strato 4

h [m].....	5
z [m].....	-14
Densità [kg/m ³].....	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s].....	345
Vp [m/s]	718
Vs min [m/s]	182
Vs max [m/s].....	518
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	345

Strato 5

h [m].....	4
z [m].....	-18
Densità [kg/m ³].....	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s].....	340
Vp [m/s]	708
Vs min [m/s]	180
Vs max [m/s].....	510
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	340

Strato 6

h [m].....	5
z [m].....	-23
Densità [kg/m ³].....	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s].....	335
Vp [m/s]	697
Vs min [m/s]	179
Vs max [m/s].....	503
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	335

Strato 7

h [m].....	0
z [m].....	-∞
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson.....	0.3
Vs [m/s].....	380
Vp [m/s].....	711
Vs min [m/s]	191
Vs max [m/s].....	570
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	380

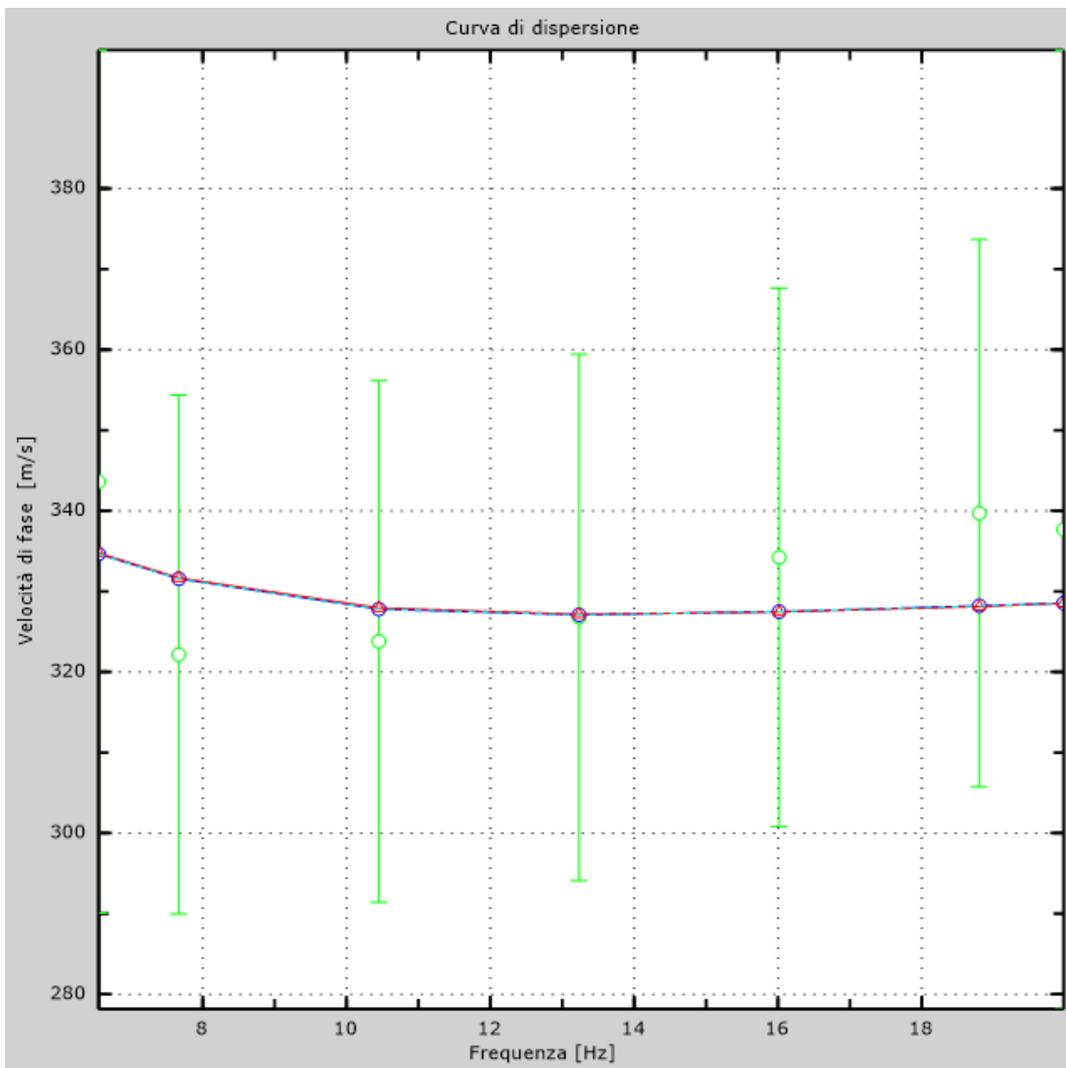


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

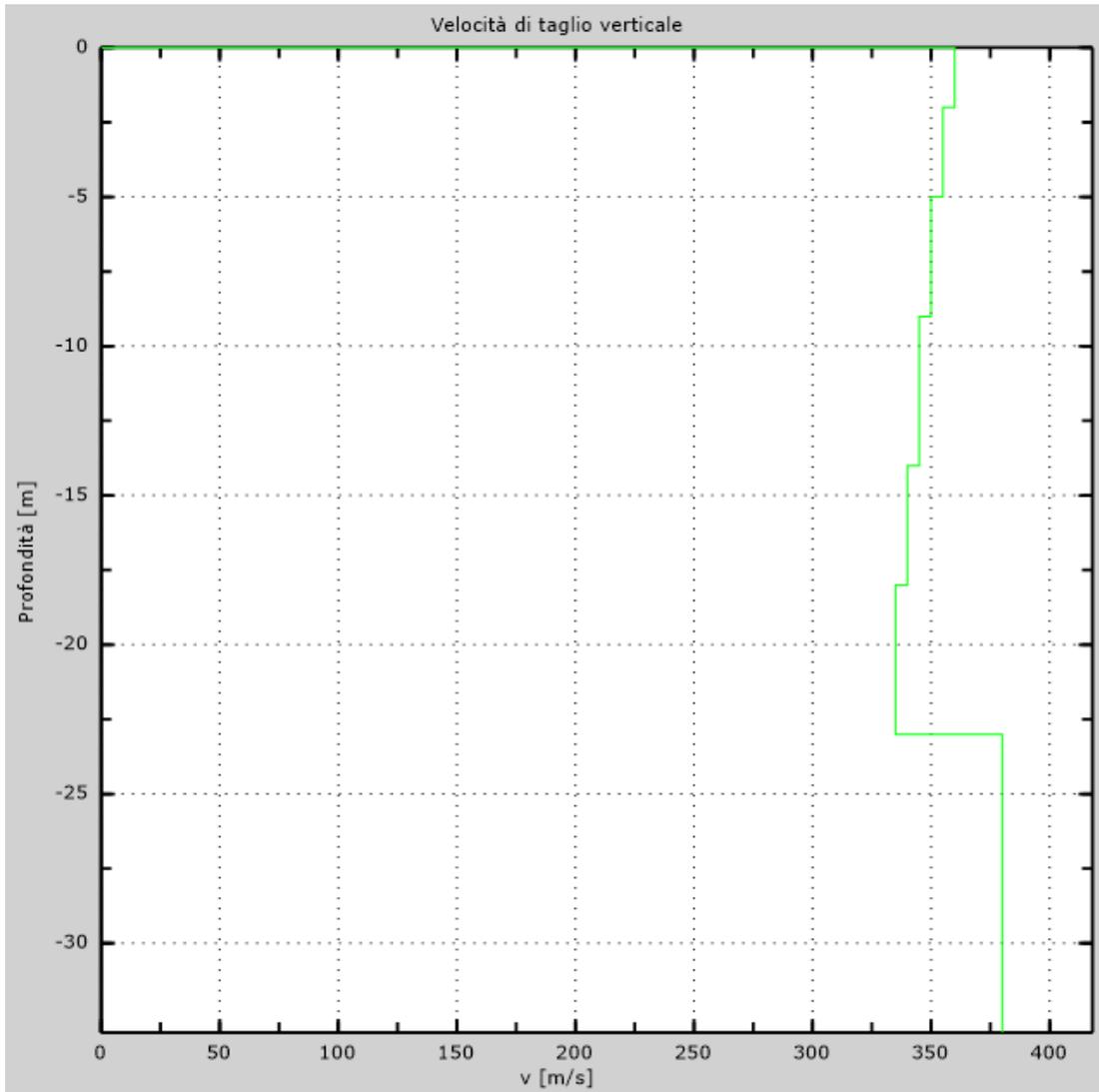


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

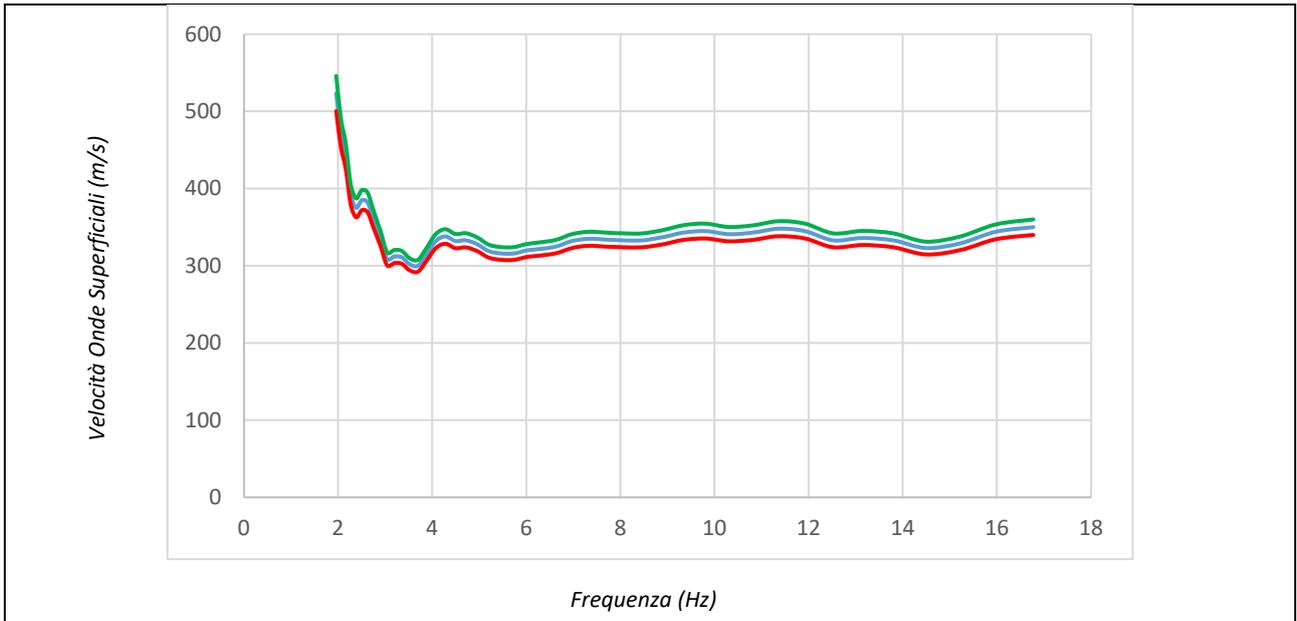
Piano di riferimento $z=0$ [m]	0
V_{seq} [m/s]	352
La normativa applicata è il DM 17 gennaio 2018	
Tipo di suolo	C

ALL.7

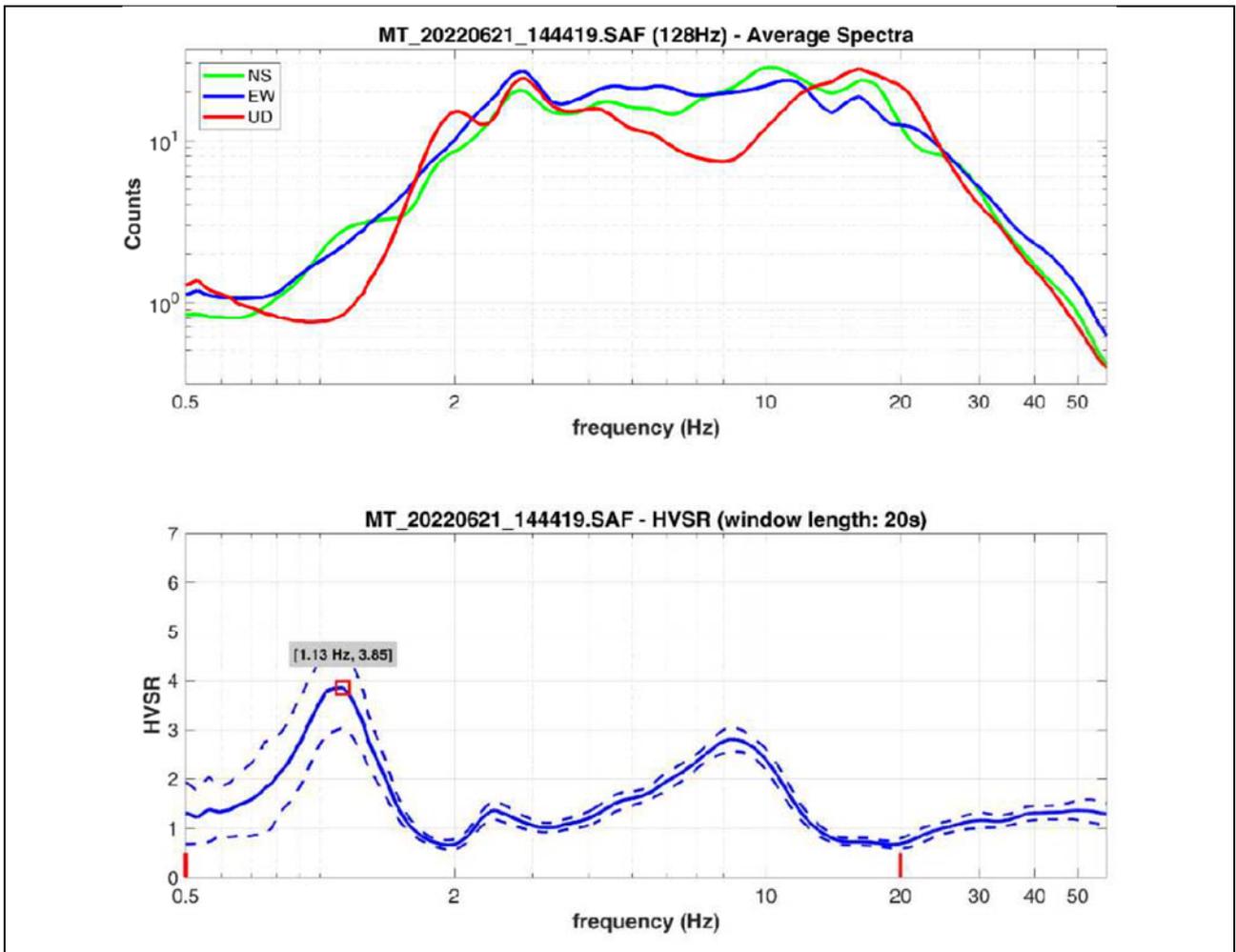
Antenna sismica A6

Località: Mensanello (Colle Val d'Elsa)	
Strumento: Sara-DoReMi 24 canali 24 bit equivalenti	
Inizio registrazione: 21/06/22 10h35m00.00s	Fine registrazione: 21/06/22 11h20m10.00s
Durata registrazione: 15 minuti.	
Tipo di superficie: superficie libera	
Freq. campionamento: 500 Hz	
Lunghezza finestre: 20 s	
Canali utilizzati: 24 ad oscillazione verticale e frequenza propria a 4.5 Hz	

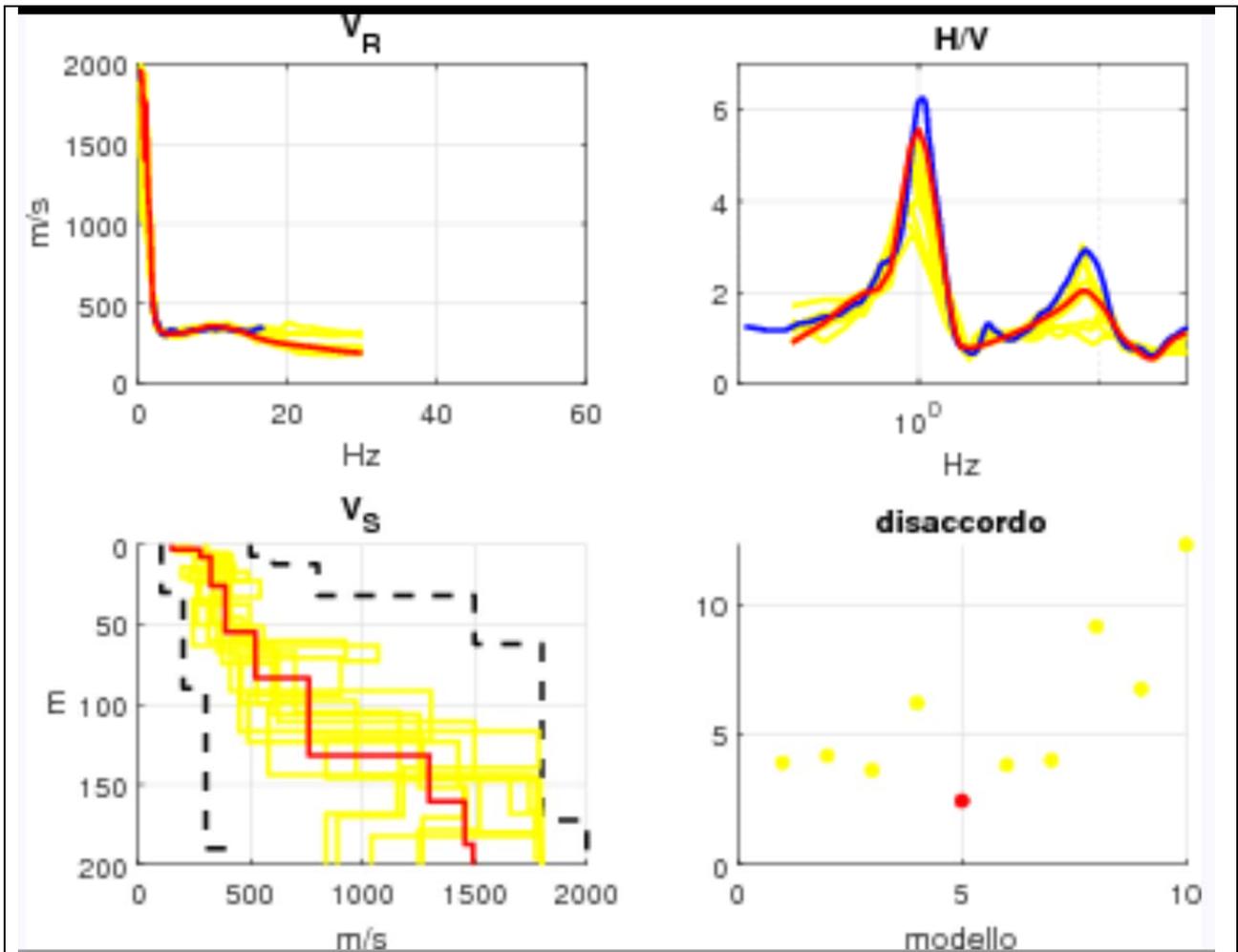




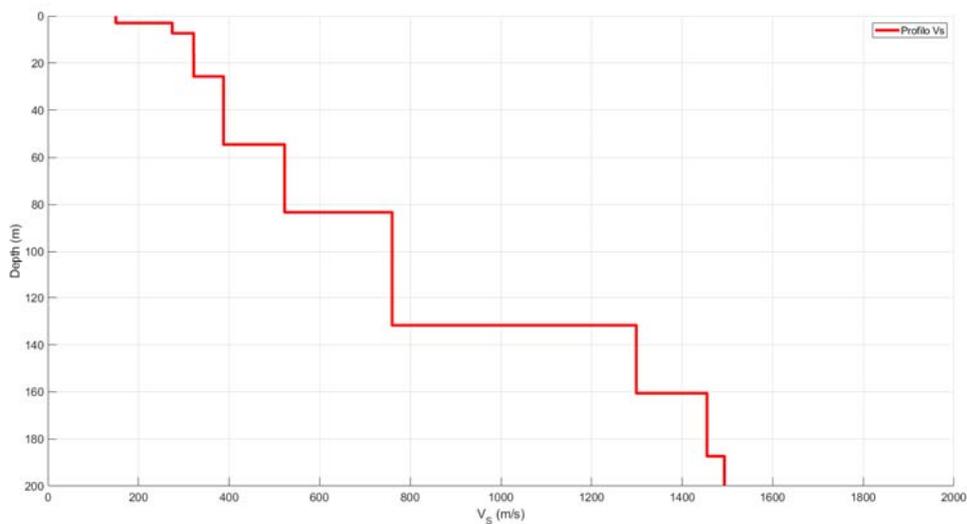
Curva di dispersione elaborata con tecnica ESAC. Le linee di colore verde e rosso rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%



Curva dei rapporti spettrali H37 utilizzata nelle simulazioni di inversione congiunta per la stima del profilo Vs



Risultati della migliore simulazione realizzata con l'algoritmo genetico. Nel pannello in basso a sinistra il profilo di V_S ; nei pannelli superiori sono riportate le correlazioni tra dati sperimentali (in blu) e le curve teoriche; nel pannello in basso a destra è visualizzato il valore di misfit o disaccordo.



H (m)	V_S (m/s)
3,0	150
4,4	274
8,5	321
9,9	322
28,7	388
28,9	523
48,4	760
28,8	1299
26,7	1455
23	1493

ANALISI SISMICA TIPO MASW – MASW S6

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce S:\2022\S_22051\DATI\MASW\m1a_22051.drm
Numero di ricevitori.....24
Distanza tra i sensori:.....3m
Numero di campioni temporali2000
Passo temporale di acquisizione 1ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999ms
I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)

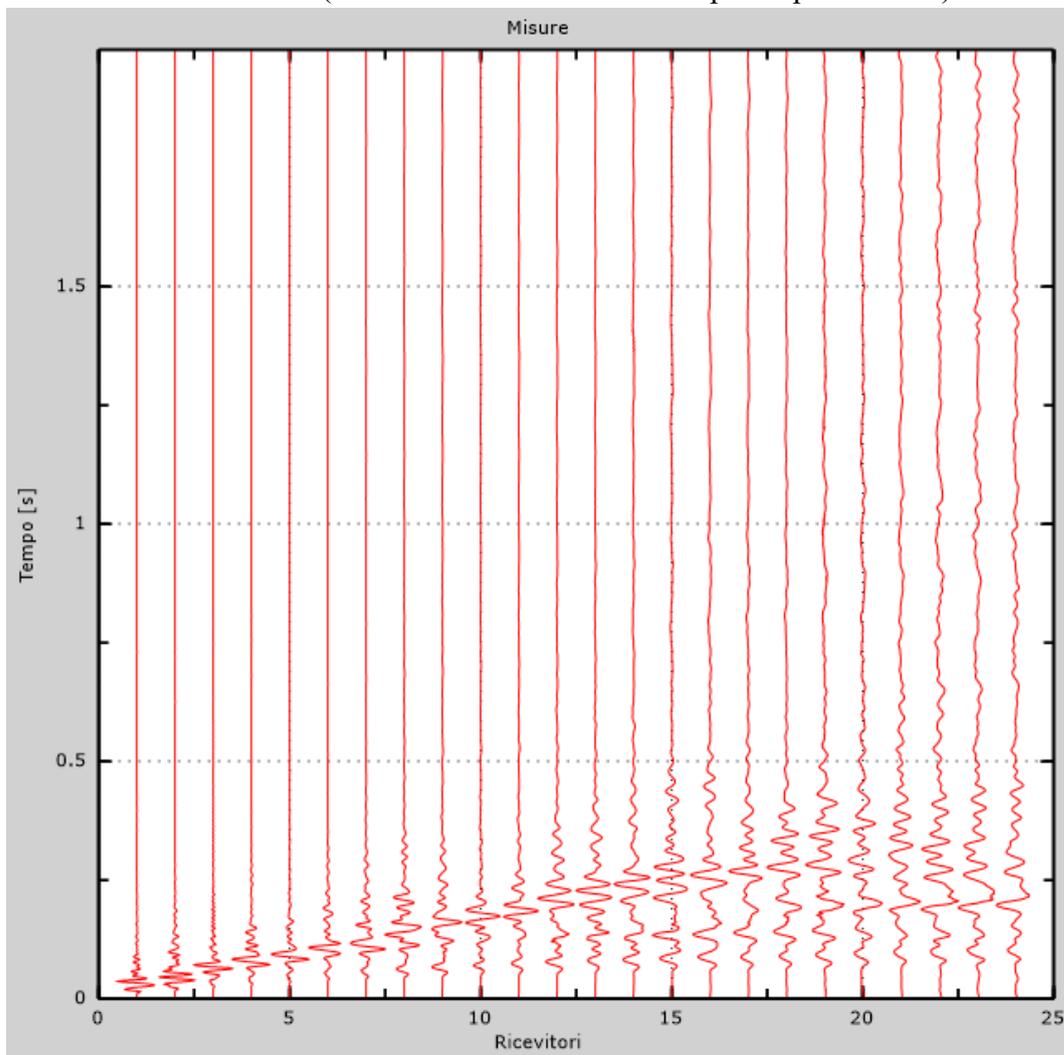


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 70Hz
Frequenza iniziale 2Hz

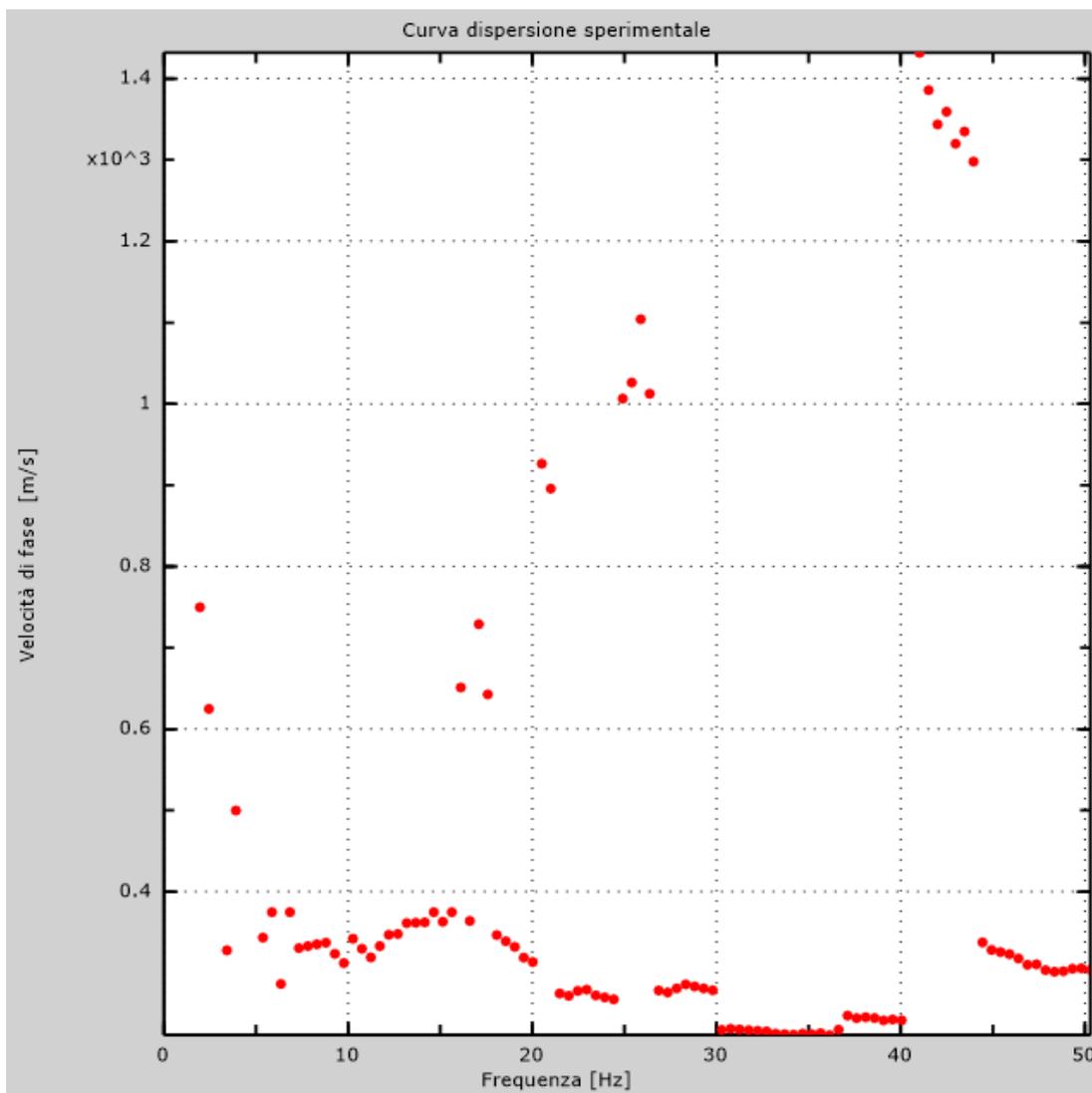


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
5.88659	363.024	328.618	397.429
7.21919	350.348	306.889	393.807
8.34678	339.483	312.321	366.645
9.67938	337.672	310.51	364.834
11.217	335.862	312.321	359.402
12.5496	346.726	323.186	370.267
14.036	368.456	344.916	391.996
15.4711	368.456	346.726	390.186
17.3162	350.348	326.808	373.888
19.3664	323.186	299.646	346.726
21.7241	285.159	259.808	310.51
23.0054	276.105	250.754	301.456
30.5397	239.889	214.538	265.241
35.6651	232.646	207.295	257.997

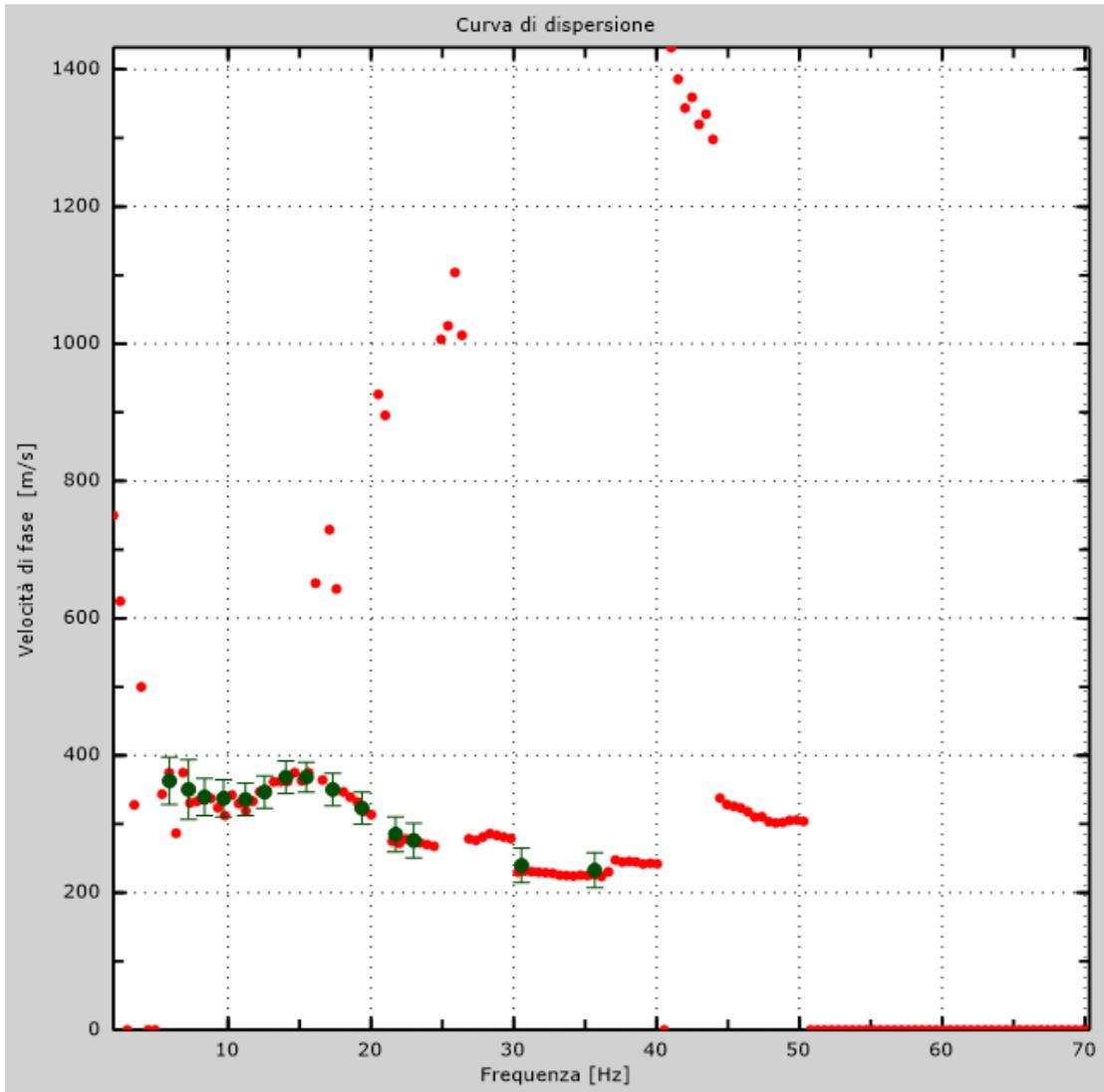


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	9
Spaziatura ricevitori [m]	3m
Numero ricevitori	24
Numero modi	1

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson3
Vs [m/s]	210
Vp [m/s]	393
Vs min [m/s]	1
Vs max [m/s]	315
Falda non presente nello strato Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	210

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson35
Vs [m/s]	270
Vp [m/s]	562
Vs min [m/s]	133
Vs max [m/s]	405
Falda non presente nello strato Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	270

Strato 3

h [m]	2
z [m]	-7
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson35
Vs [m/s]	410
Vp [m/s]	853
Vs min [m/s]	180

Vs max [m/s].....	615
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	410

Strato 4

h [m].....	4
z [m].....	-11
Densità [kg/m ³].....	1900
Poisson	4
Vs [m/s].....	470
Vp [m/s]	1151
Vs min [m/s]	205
Vs max [m/s].....	705
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	470

Strato 5

h [m].....	4
z [m].....	-15
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson	4
Vs [m/s].....	360
Vp [m/s]	882
Vs min [m/s]	188
Vs max [m/s].....	540
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	360

Strato 6

h [m].....	5
z [m].....	-20
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson	4
Vs [m/s].....	370
Vp [m/s]	906
Vs min [m/s]	2
Vs max [m/s].....	555
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	370

Strato 7

h [m].....	5
z [m].....	-25
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson	4
Vs [m/s].....	385
Vp [m/s]	943
Vs min [m/s]	202
Vs max [m/s].....	578
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	385

Strato 8

h [m].....	4
z [m].....	-29
Densità [kg/m ³].....	2100
Poisson	45
Vs [m/s].....	405
Vp [m/s]	1343
Vs min [m/s]	202
Vs max [m/s].....	608
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	405

Strato 9

h [m].....	0
z [m].....	-∞
Densità [kg/m ³].....	2100
Poisson	45
Vs [m/s].....	435
Vp [m/s]	1443
Vs min [m/s]	202
Vs max [m/s].....	653
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	435

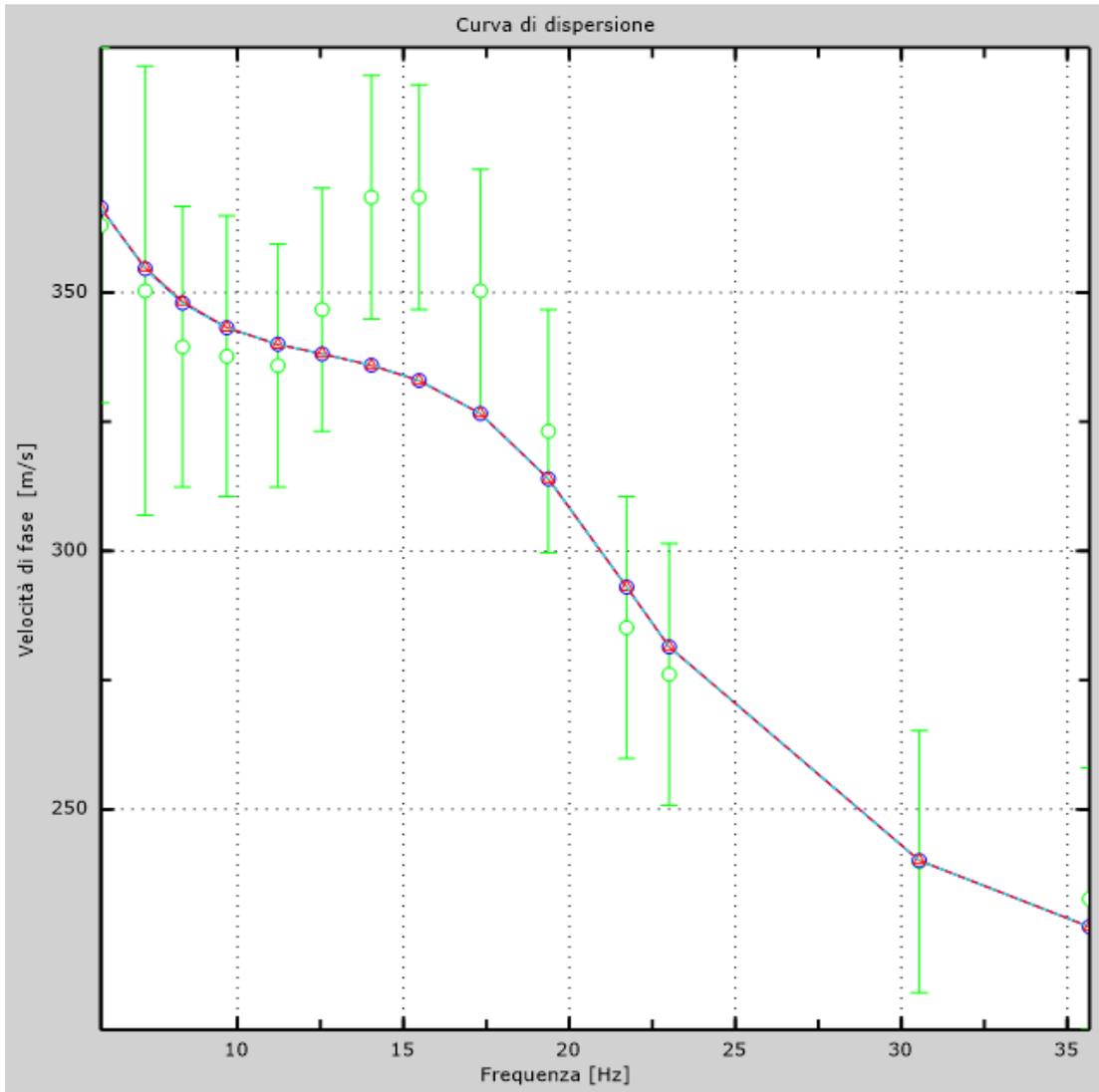


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blù), curva numerica (rosso)

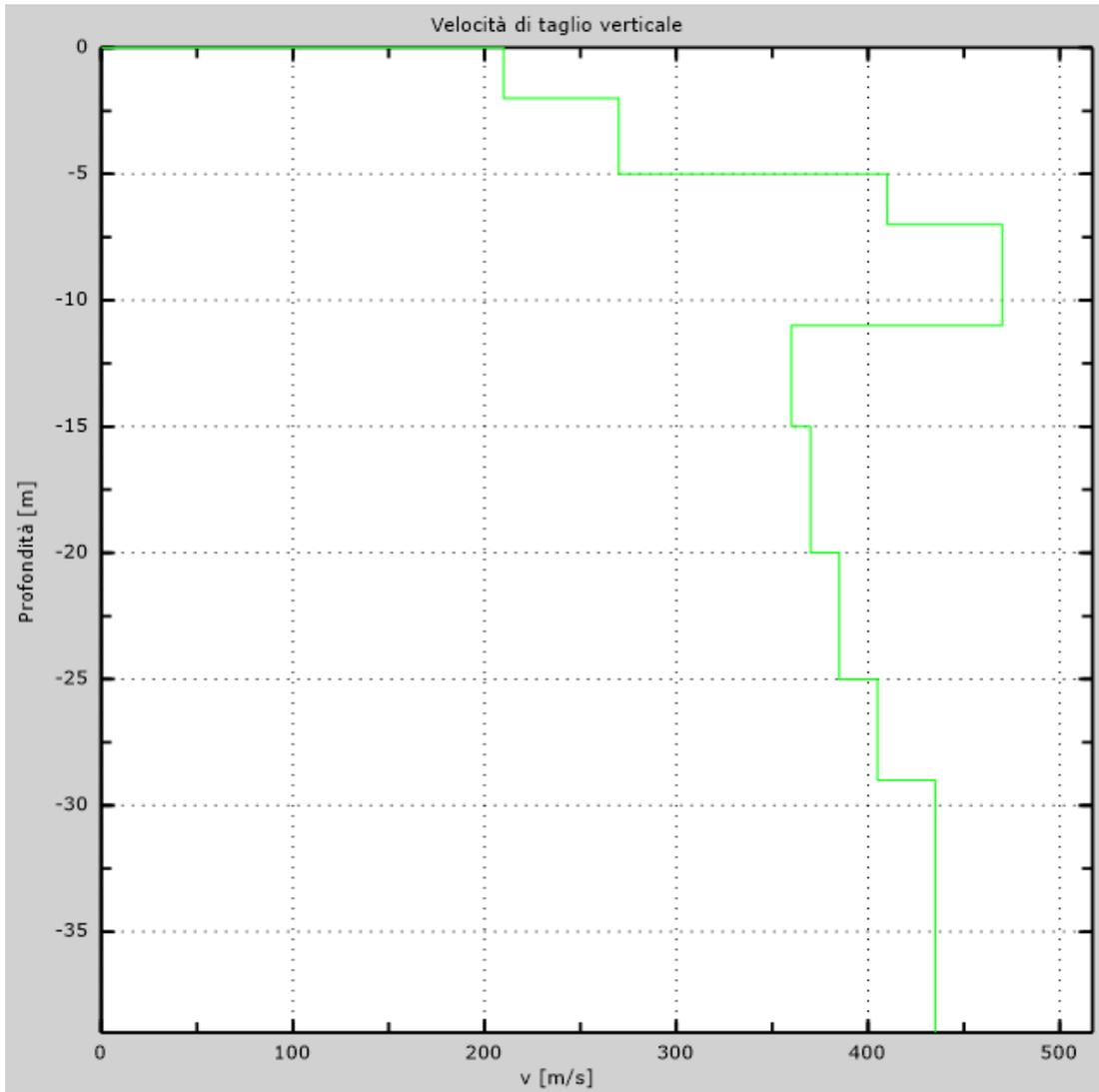


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

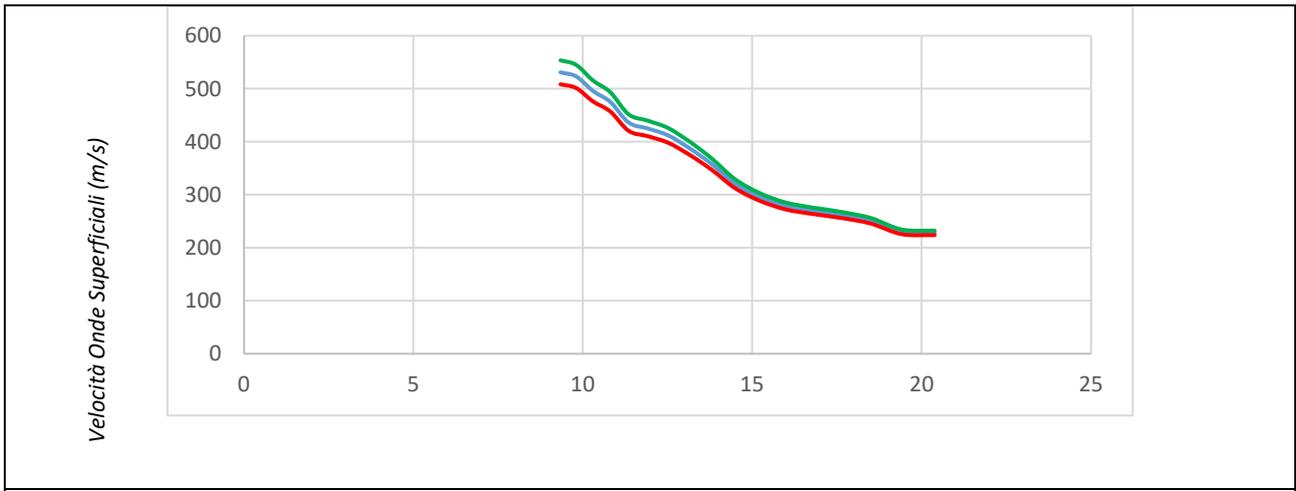
Piano di riferimento z=0 [m]	0
Vseq [m/s].....	357
La normativa applicata è il DM 17 gennaio 2018	
Tipo di suolo	C

ALL.7

Antenna sismica A7

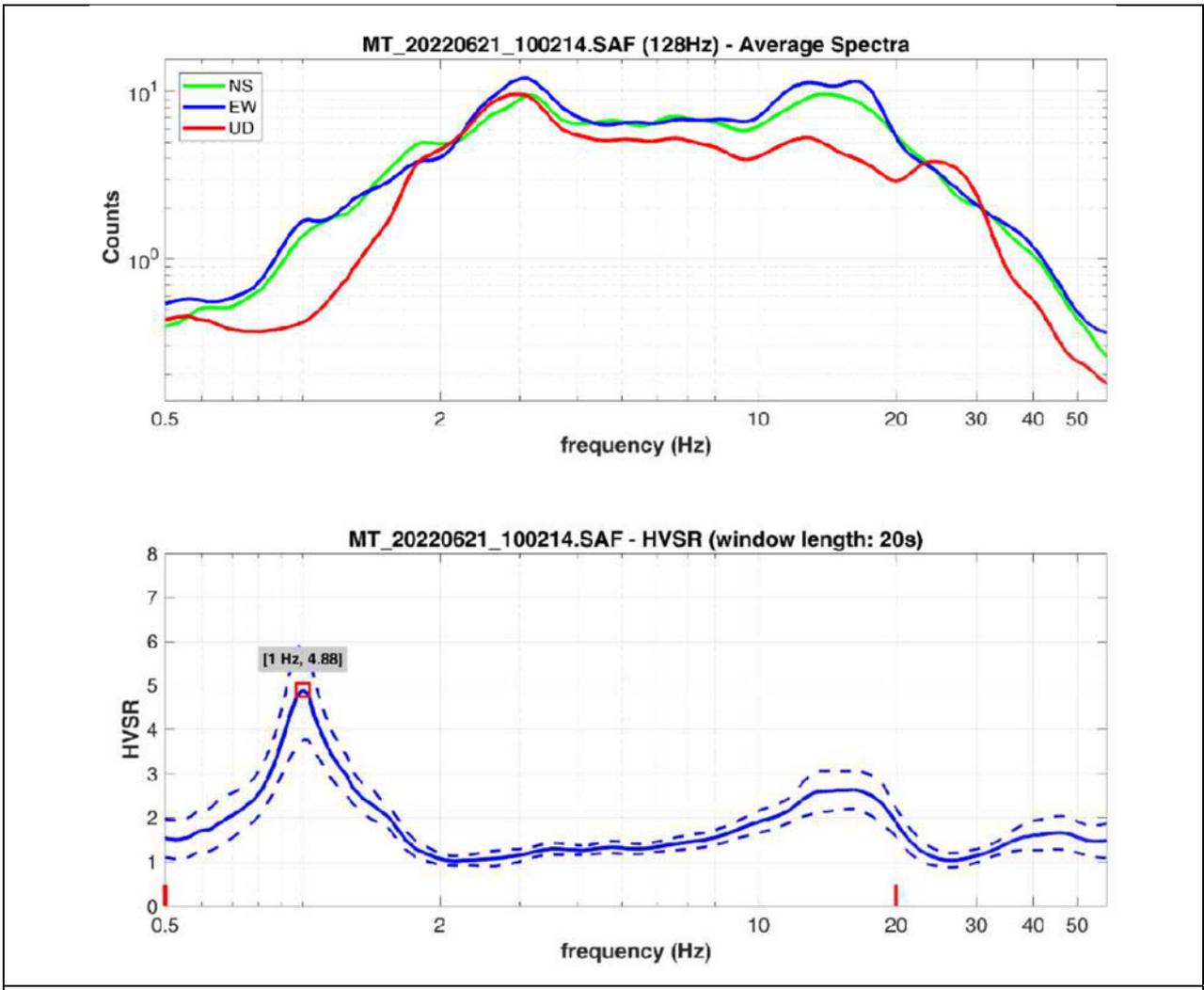
Località: Colle Lano (Colle Val d'Elsa)	
Strumento: Sara-DoReMi 24 canali 24 bit equivalenti	
Inizio registrazione: 21/06/22 08h36m13.00s	Fine registrazione: 21/06/22 09h21m20.00s
Durata registrazione: 15 minuti.	
Tipo di superficie: superficie libera	
Freq. campionamento: 500 Hz	
Lunghezza finestre: 20 s	
Canali utilizzati: 24 ad oscillazione verticale e frequenza propria a 4.5 Hz	



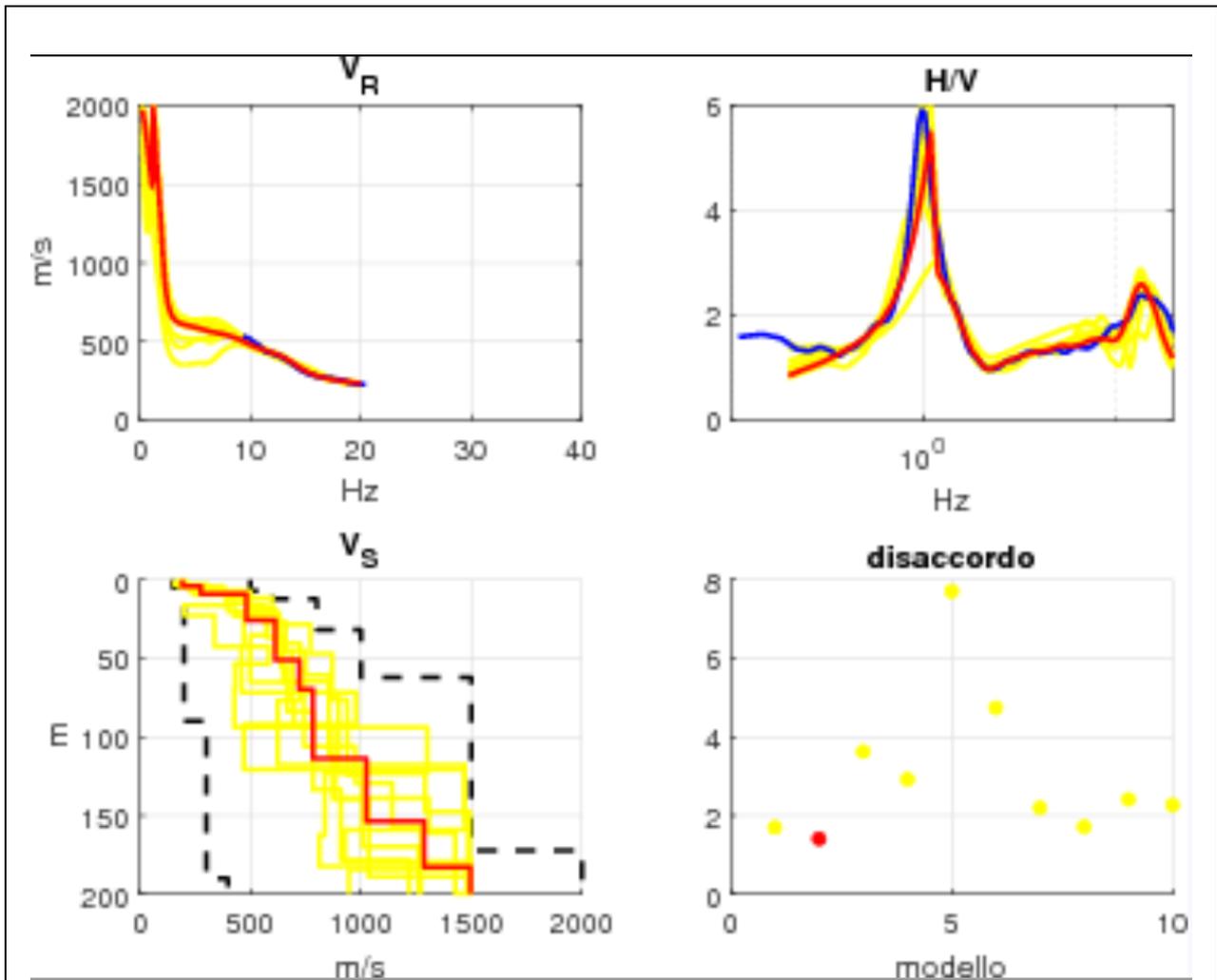


Curva di dispersione elaborata con tecnica ESAC. Le linee di colore verde e rosso rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%

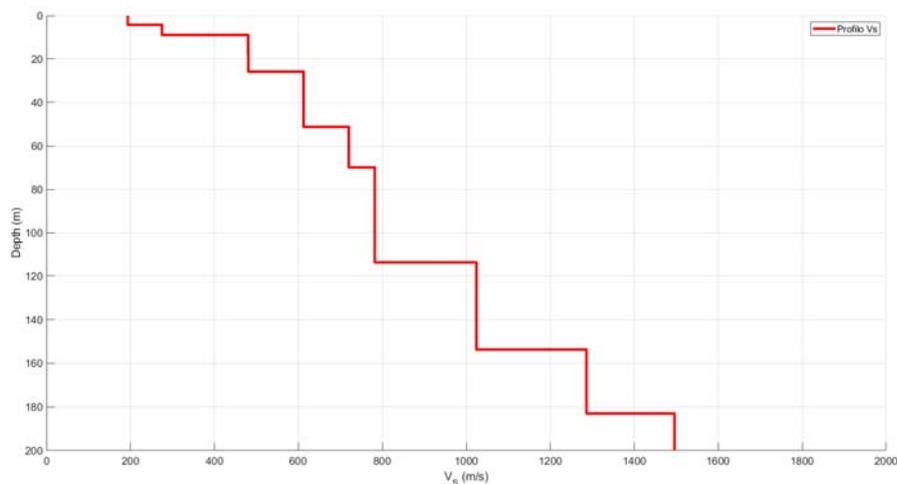
Frequenza (Hz)



Curva dei rapporti spettrali H38 utilizzata nelle simulazioni di inversione congiunta per la stima del profilo Vs



Risultati della migliore simulazione realizzata con l'algoritmo genetico. Nel pannello in basso a sinistra il profilo di Vs; nei pannelli superiori sono riportate le correlazioni tra dati sperimentali (in blu) e le curve teoriche; nel pannello in basso a destra è visualizzato il valore di misfit o disaccordo.



H (m)	Vs(m/s)
4,3	193
4,7	275
8,8	480
8,2	481
25,2	612
18,7	720
44	781,8
39,9	1024
29,3	1286
49,1	1496

ANALISI SISMICA TIPO MASW – MASW S7

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce

S:\2022\S_22050\DATI\MASW\2022-06-21_07-51-44_01000_00200_024_Acq v2.drm

Numero di ricevitori..... 24

Distanza tra i sensori:.....3m

Numero di campioni temporali 2000

Passo temporale di acquisizione 1ms

Numero di ricevitori usati per l'analisi 24

L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms

L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999ms

I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)

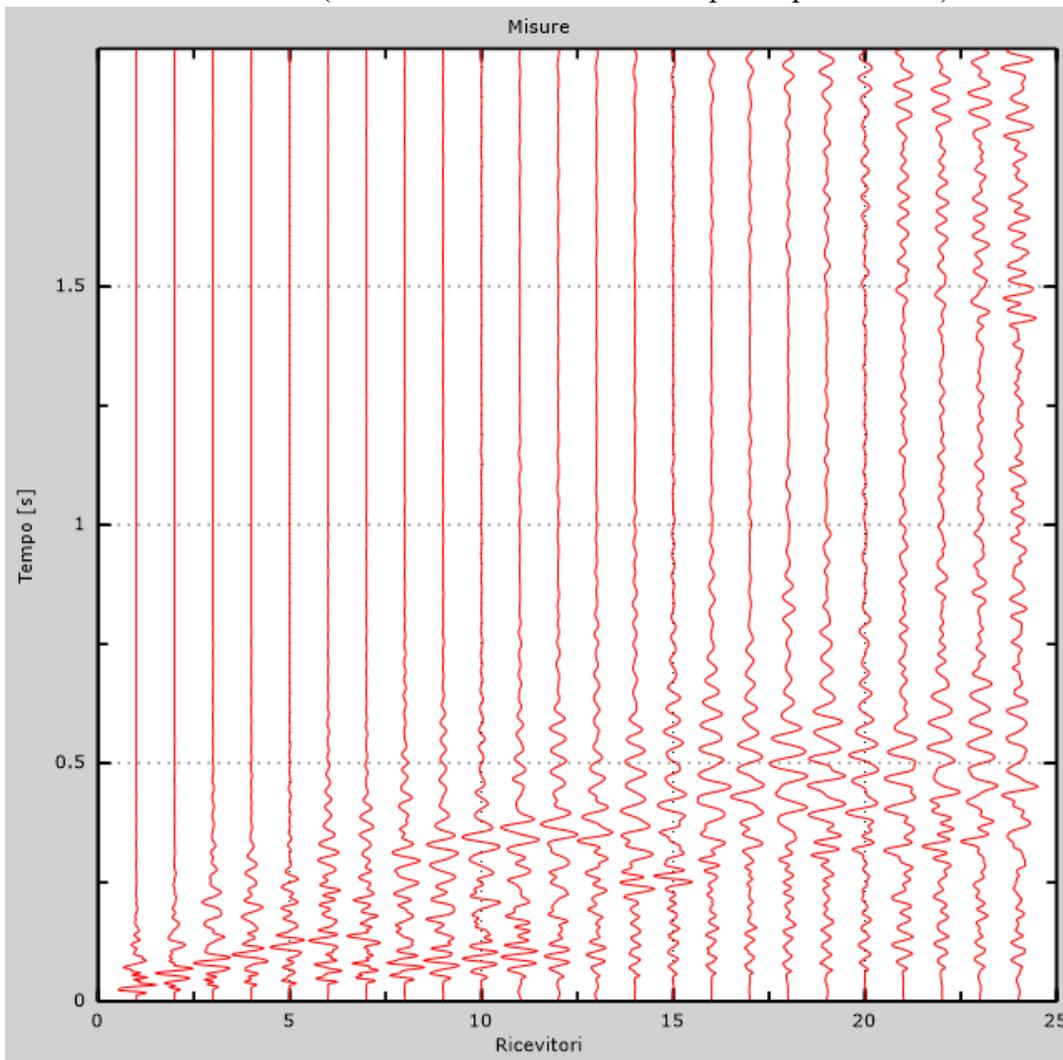


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 70Hz
Frequenza iniziale 2Hz

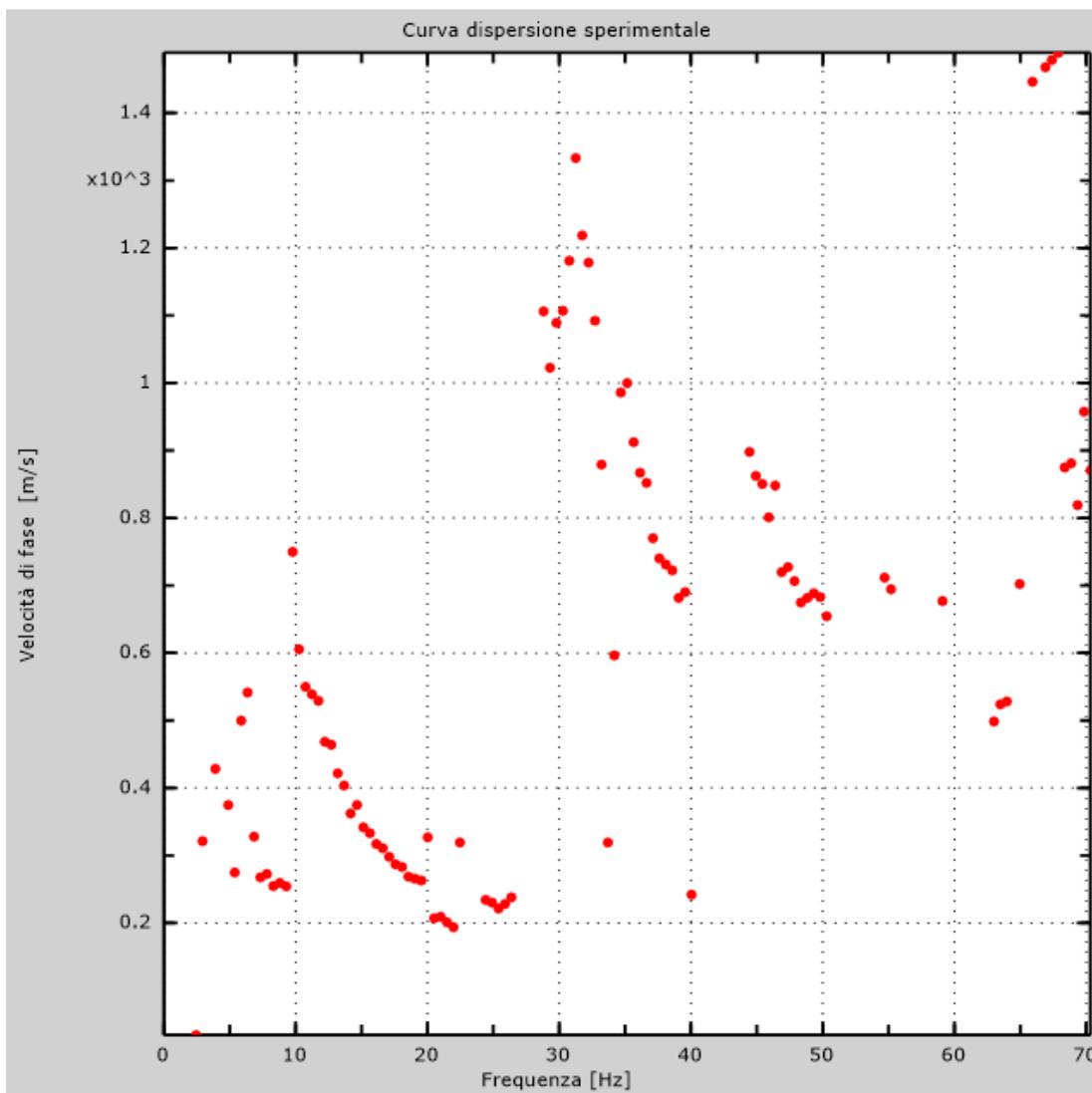


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
6.75791	313.781	260.114	367.448
7.21919	290.448	246.114	334.781
8.14176	257.781	227.448	288.114
9.52562	248.448	220.448	276.448
20.3402	204.114	164.447	243.781
21.9803	187.781	150.447	225.114

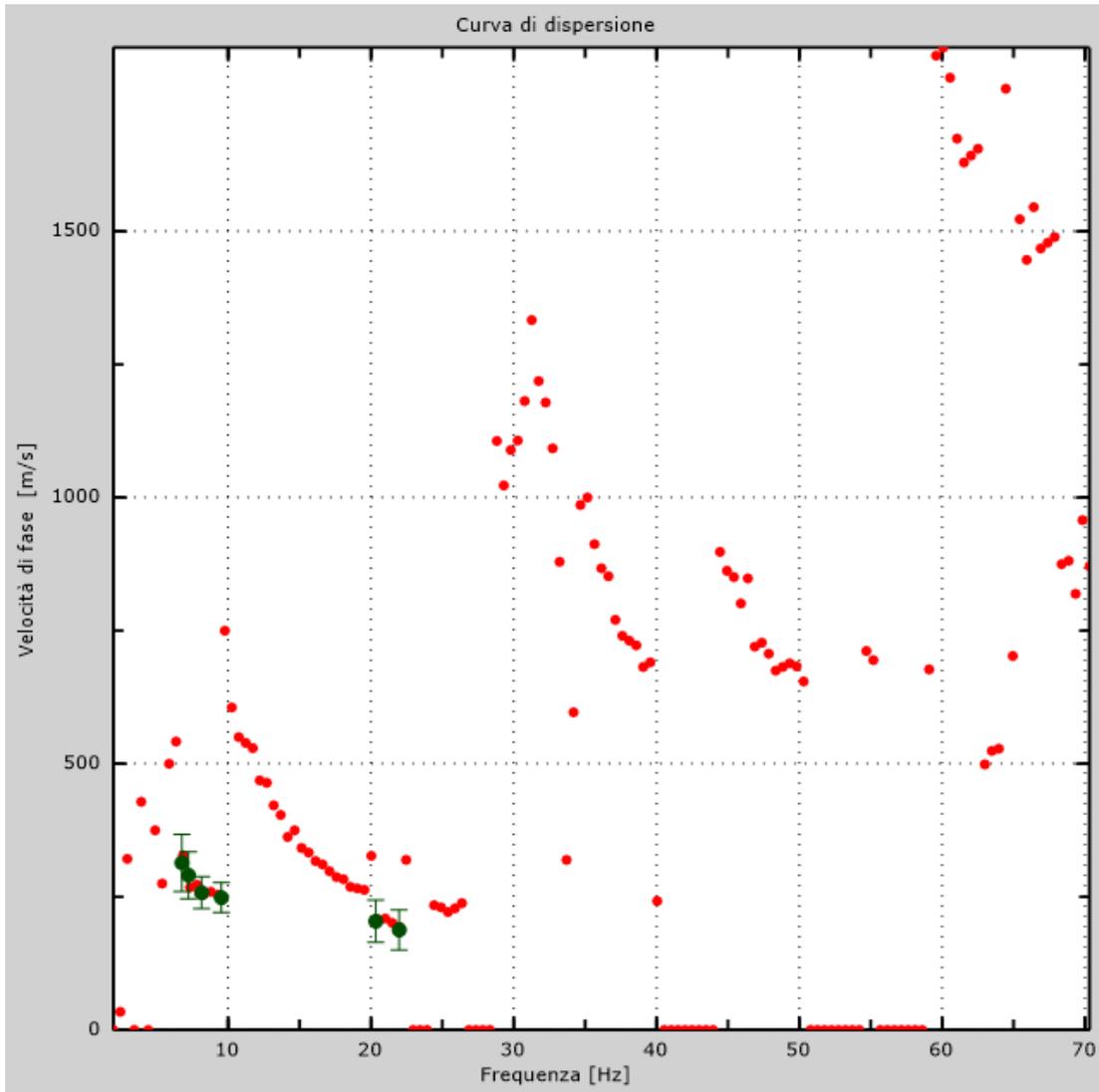


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	9
Spaziatura ricevitori [m]	3m
Numero ricevitori	24
Numero modi	1

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson3
Vs [m/s]	180
Vp [m/s]	337
Vs min [m/s]	104
Vs max [m/s]	270
Falda non presente nello strato Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	180

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson35
Vs [m/s]	220
Vp [m/s]	458
Vs min [m/s]	104
Vs max [m/s]	330
Falda non presente nello strato Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	220

Strato 3

h [m]	4
z [m]	-9
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson35
Vs [m/s]	240
Vp [m/s]	500
Vs min [m/s]	113

Vs max [m/s].....	360
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	240

Strato 4

h [m].....	4
z [m].....	-13
Densità [kg/m ³].....	1900
Poisson	35
Vs [m/s].....	295
Vp [m/s]	614
Vs min [m/s]	138
Vs max [m/s].....	443
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	295

Strato 5

h [m].....	4
z [m].....	-17
Densità [kg/m ³].....	1900
Poisson	4
Vs [m/s].....	310
Vp [m/s]	759
Vs min [m/s]	143
Vs max [m/s].....	465
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	310

Strato 6

h [m].....	3
z [m].....	-20
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson	4
Vs [m/s].....	340
Vp [m/s]	833
Vs min [m/s]	174
Vs max [m/s].....	510
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	340

Strato 7

h [m].....	3
z [m].....	-23
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson	4
Vs [m/s].....	390
Vp [m/s]	955
Vs min [m/s]	174
Vs max [m/s].....	585
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	390

Strato 8

h [m].....	3
z [m].....	-26
Densità [kg/m ³].....	2100
Poisson	45
Vs [m/s].....	430
Vp [m/s]	1426
Vs min [m/s]	174
Vs max [m/s].....	645
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	430

Strato 9

h [m].....	0
z [m].....	-∞
Densità [kg/m ³].....	2100
Poisson	45
Vs [m/s].....	470
Vp [m/s]	1559
Vs min [m/s]	174
Vs max [m/s].....	705
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	470

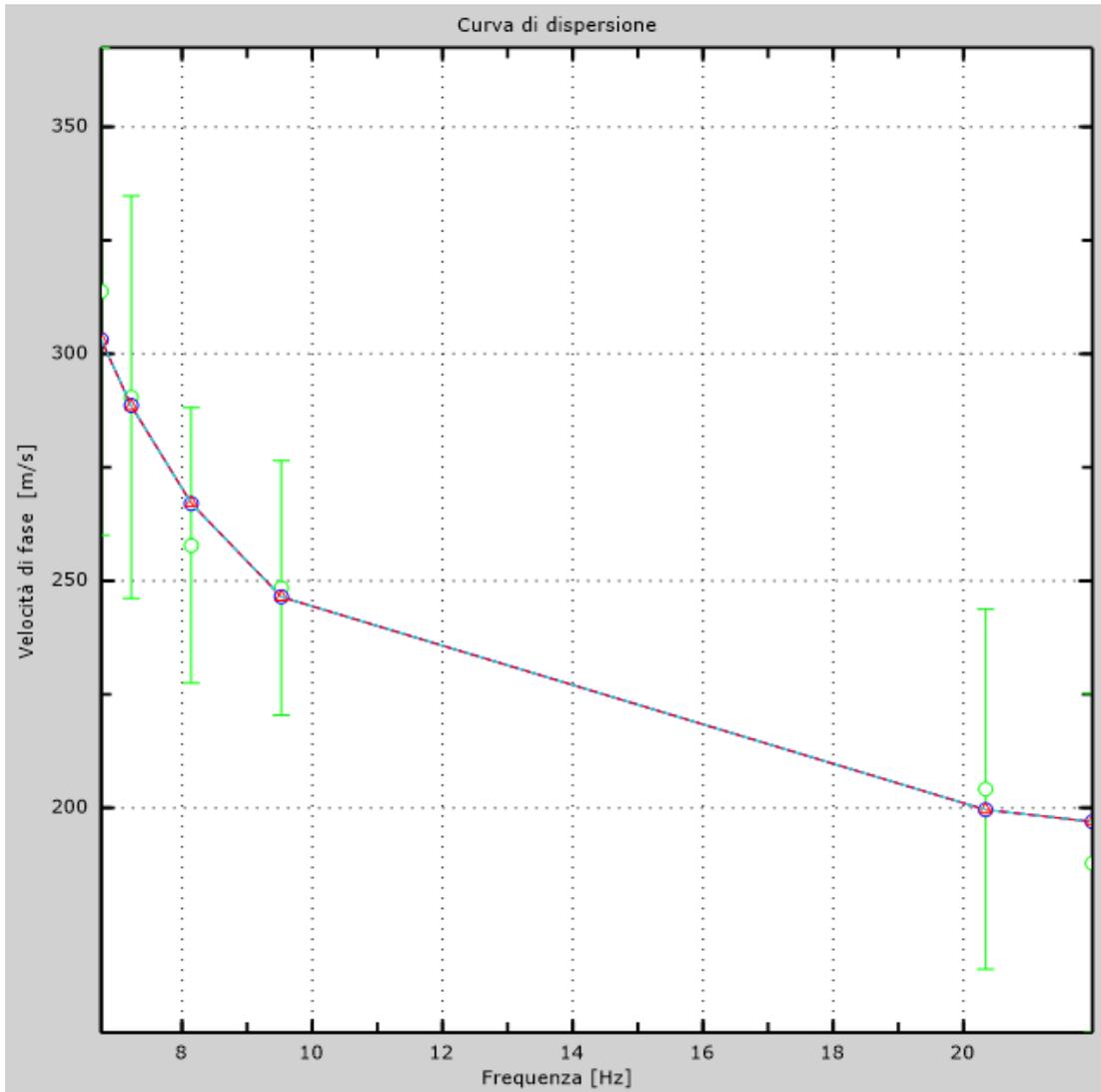


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente (blu), curva numerica (rosso)

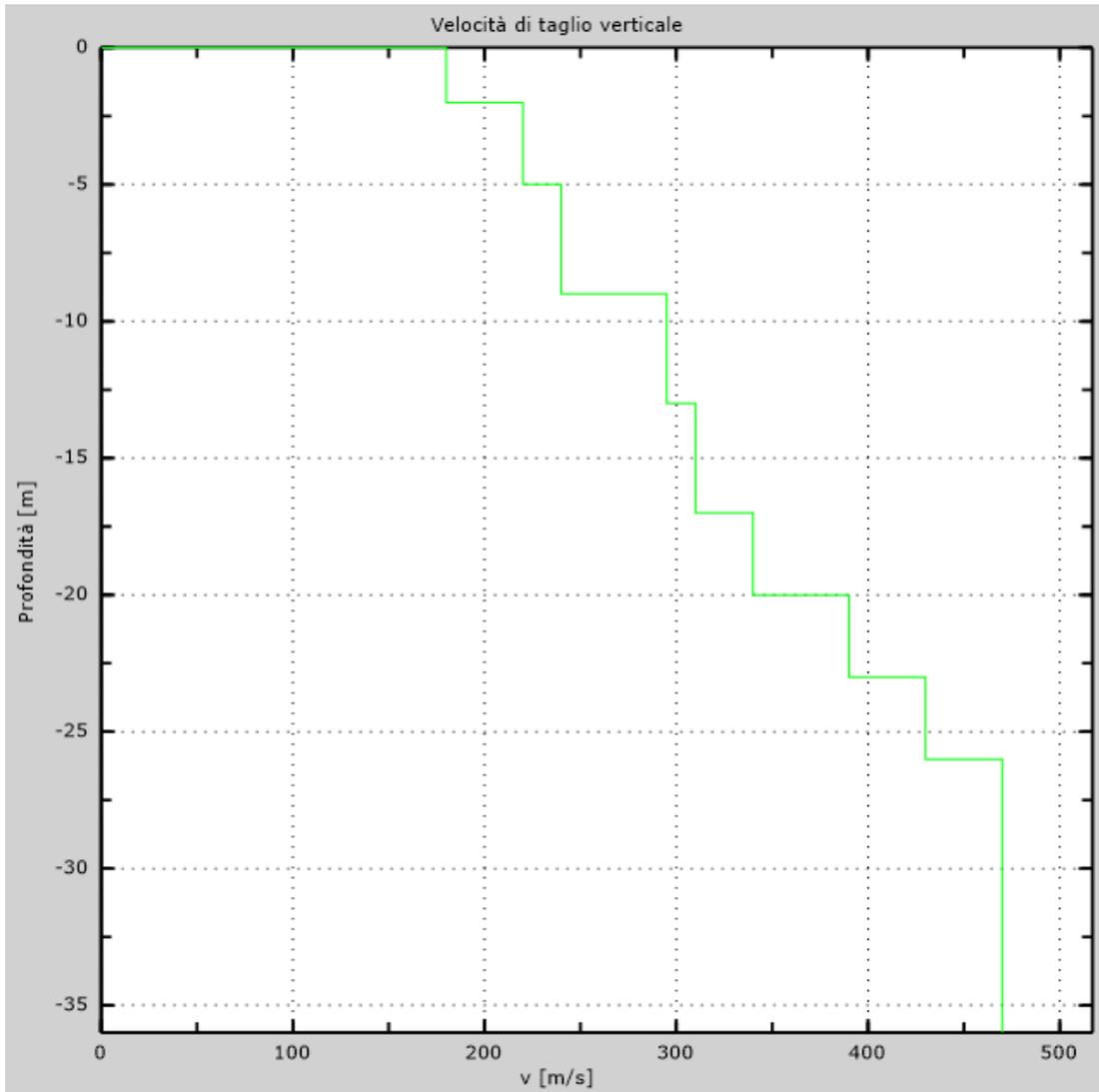


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

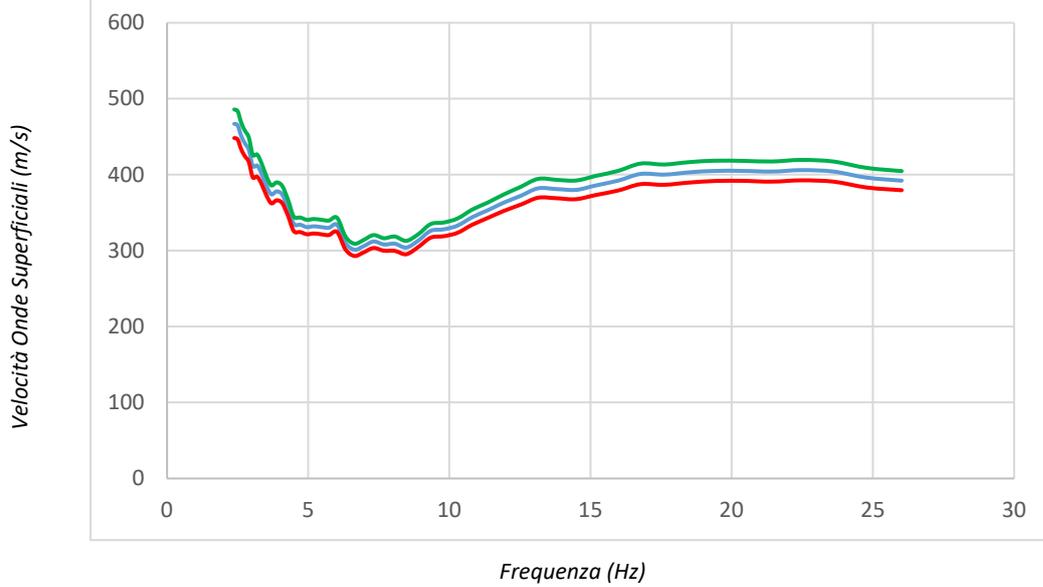
Piano di riferimento $z=0$ [m] 0
 Vseq [m/s] 300
 La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
Tipo di suolo C

ALL.7

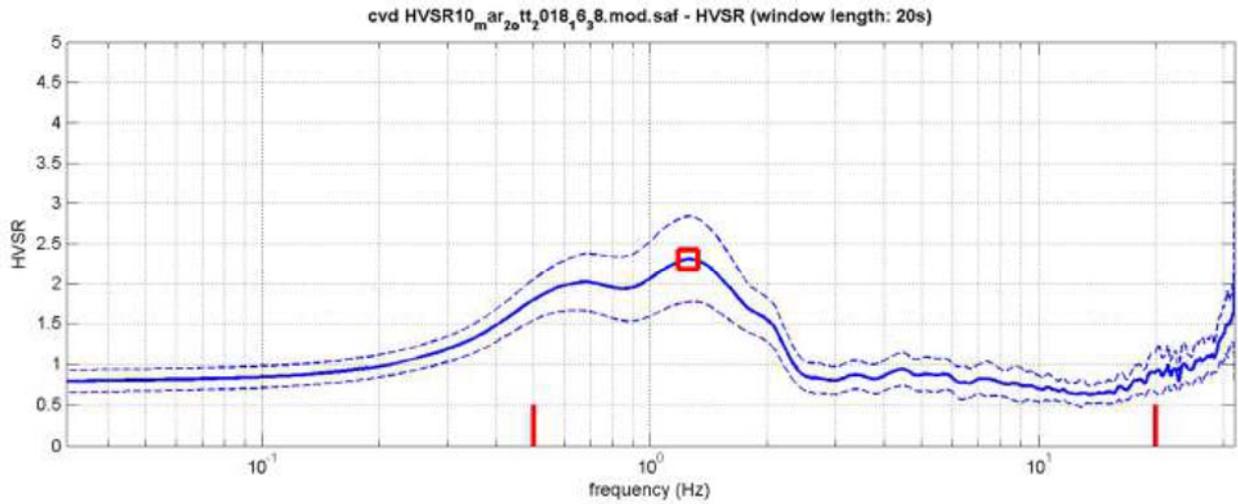
Antenna sismica A8

Località: Agrestone (Colle Val d'Elsa)	
Strumento: Sara-DoReMi 24 canali 24 bit equivalenti	
Inizio registrazione: 21/06/22 12h36m17.00s	Fine registrazione: 21/06/22 13h21m30.00s
Durata registrazione: 15 minuti.	
Tipo di superficie: superficie libera	
Freq. campionamento: 500 Hz	
Lunghezza finestre: 20 s	
Canali utilizzati: 24 ad oscillazione verticale e frequenza propria a 4.5 Hz	



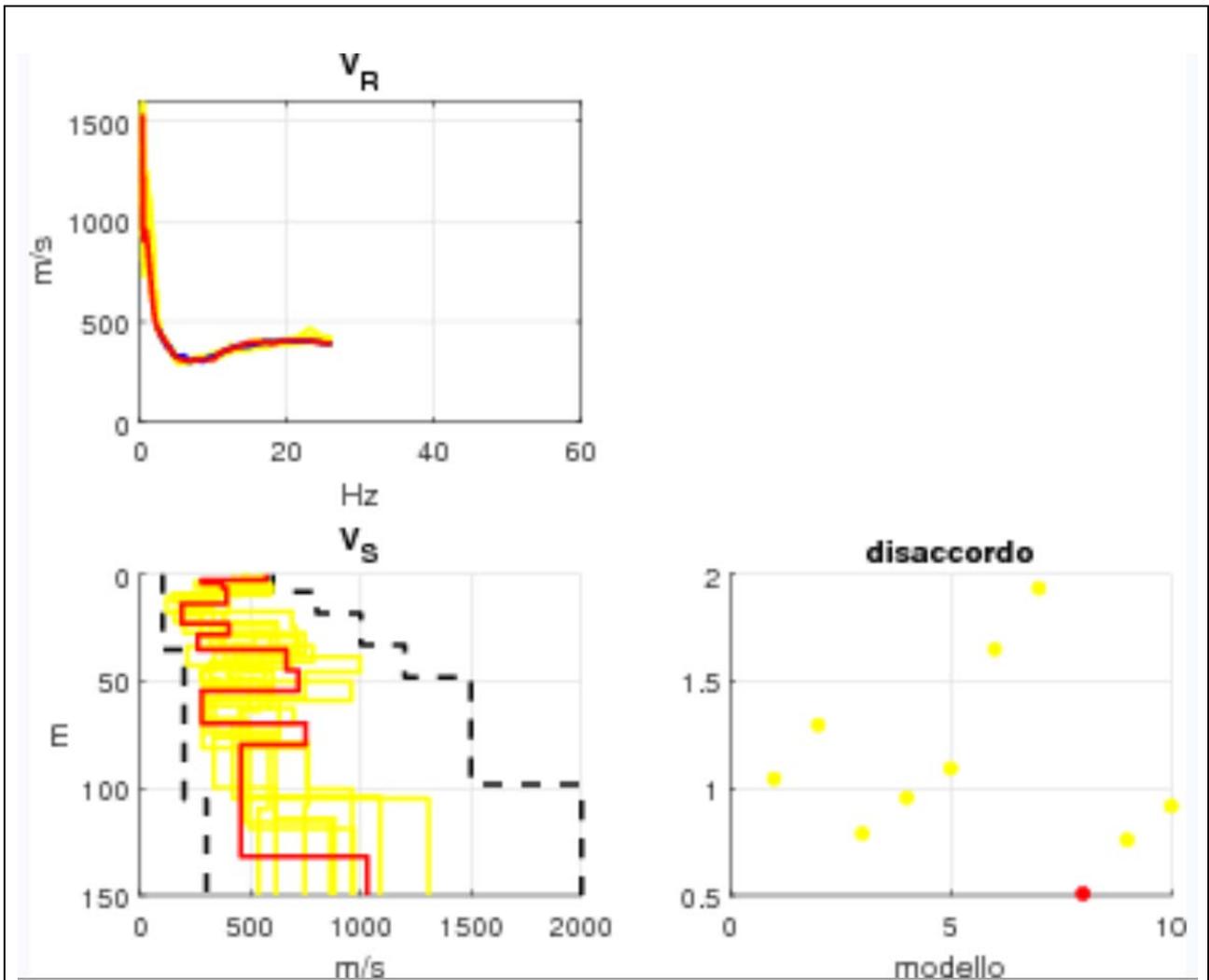


Curva di dispersione elaborata con tecnica ESAC. Le linee di colore verde e rosso rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%

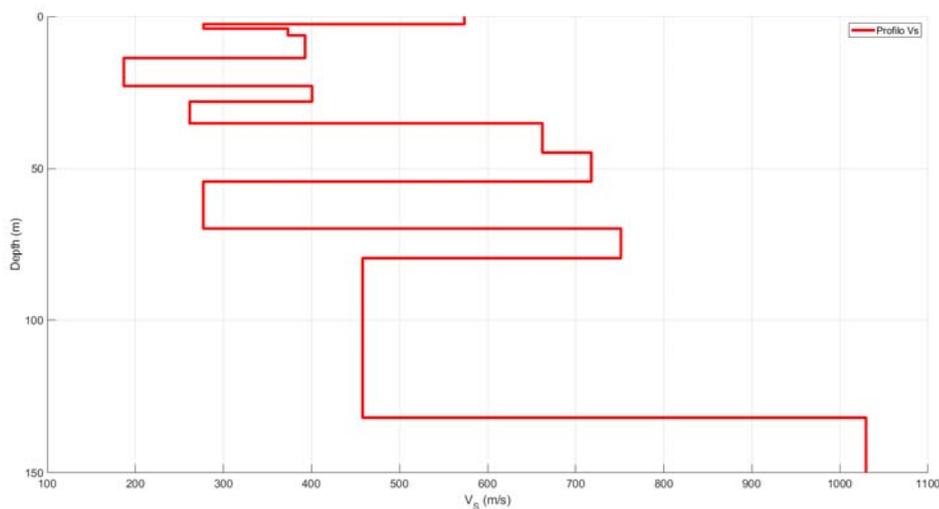


To model the HVS10 (also jointly with MASW or RefMESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Fitting" panels and upload the saved HV curve

Curva dei rapporti spettrali HVS10 (2018) stimata nelle simulazioni di inversione congiunta per la stima del profilo Vs



Risultati della migliore simulazione realizzata con l' algoritmo genetico. Nel pannello in basso a sinistra il profilo di Vs; nei pannelli superiori sono riportate le correlazioni tra dati sperimentali (in blu) e le curve teoriche; nel pannello in basso a destra è visualizzato il valore di misfit o disaccordo.



H (m)	Vs(m/s)
2,5	574
1,5	277
2,2	373
7,5	392
9,2	186
5,2	400
7,0	262
9,7	662
9,6	717
15,5	277
10,0	751
52,2	458
949,9	1030

ANALISI SISMICA TIPO MASW – MASW S8

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce

D:\qsync\condivisione\22026_MS_COLLE\S8_22052\MASW\masw_2_bisStckSm.drm

Numero di ricevitori..... 24

Distanza tra i sensori:.....3m

Numero di campioni temporali 2000

Passo temporale di acquisizione 1ms

Numero di ricevitori usati per l'analisi 24

L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms

L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

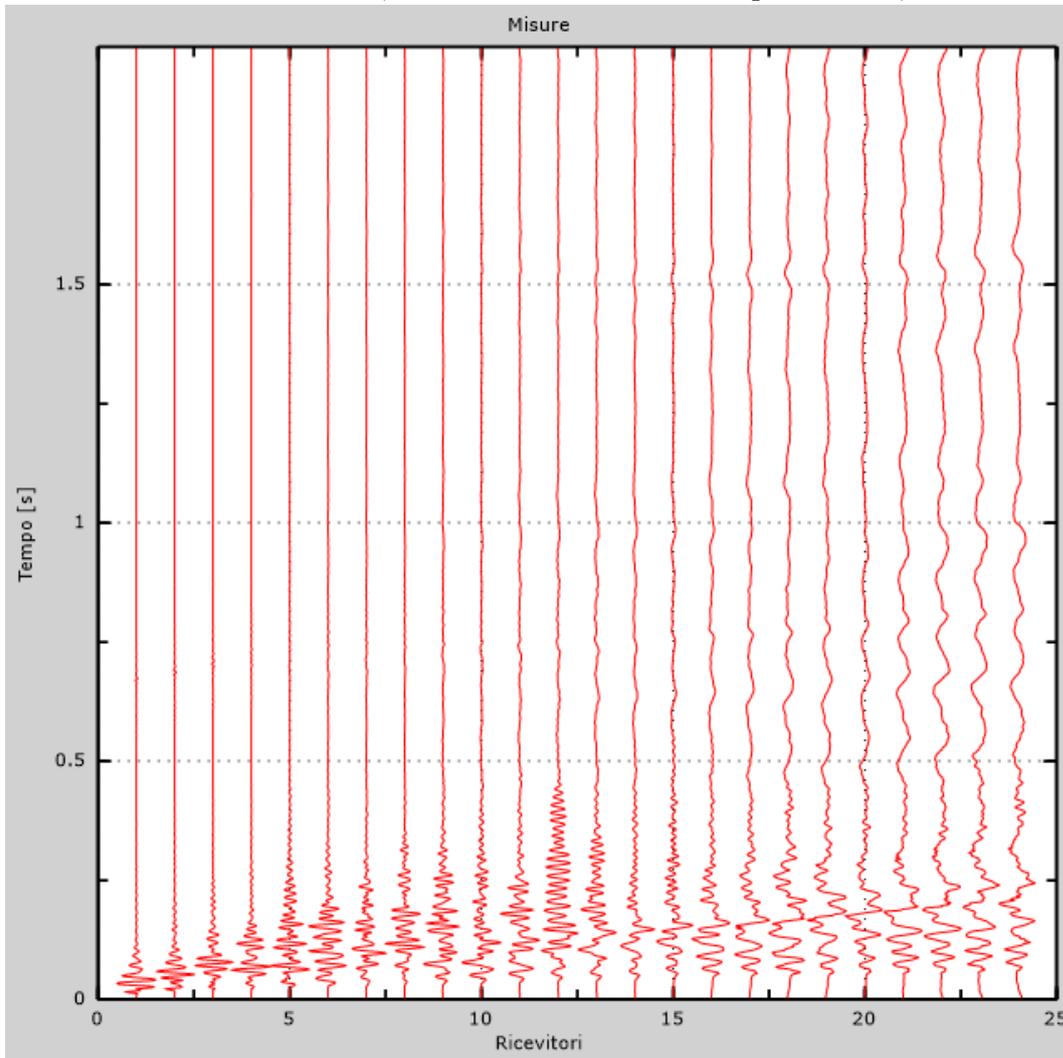


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 60Hz
Frequenza iniziale 2Hz

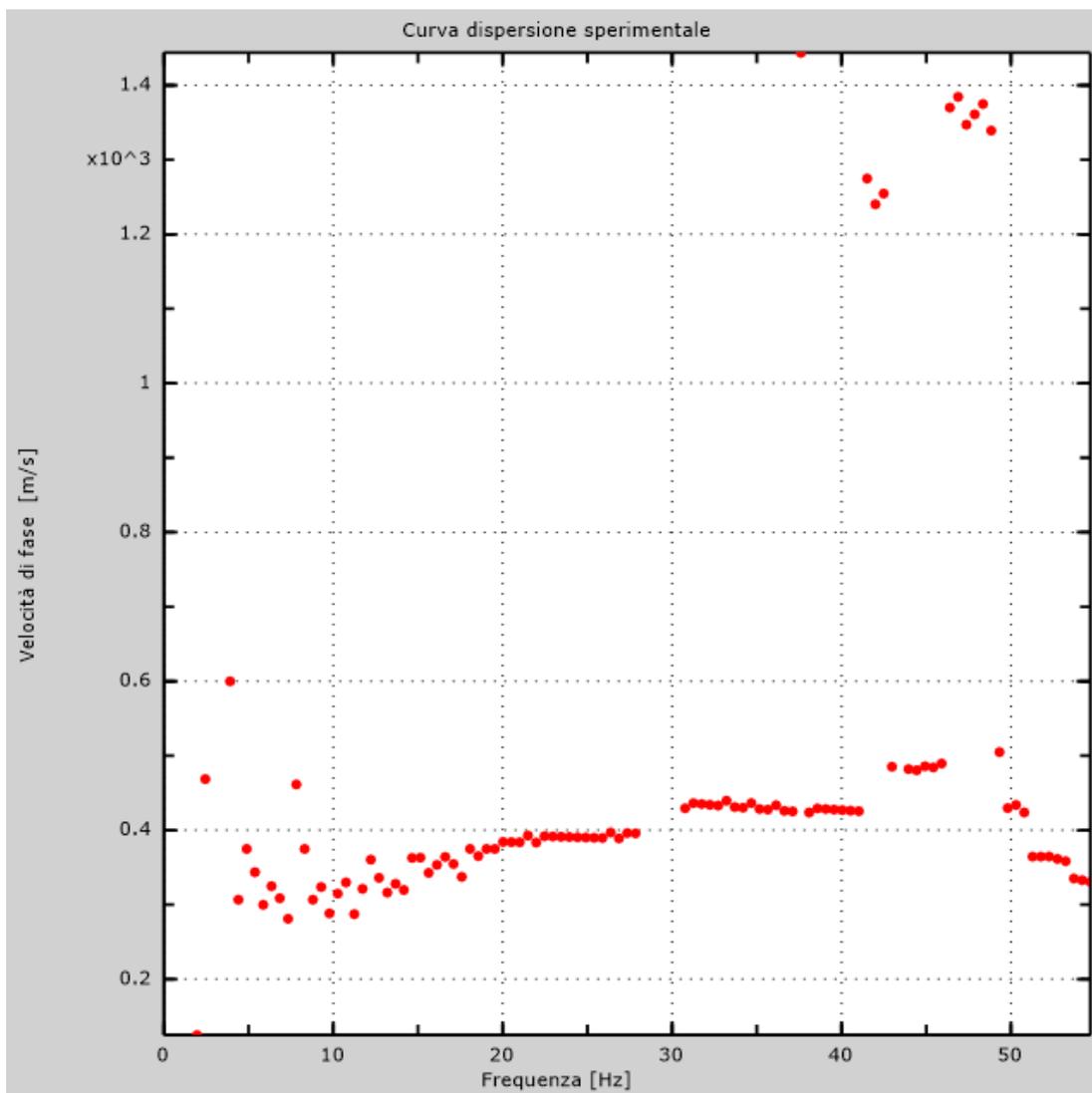


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
5.05696	364.178	298.466	429.889
6.52531	318.465	281.323	355.606
9.40084	321.322	284.18	358.463
12.5823	338.464	304.18	372.749
16.1308	355.606	307.037	404.176
19.5313	375	337.5	412.5
22.4609	392.045	352.841	431.25
25.3906	390	351	429
28.0612	384.177	335.607	432.747
51.2489	349.892	287.037	412.747
54.8586	324.179	255.61	392.748

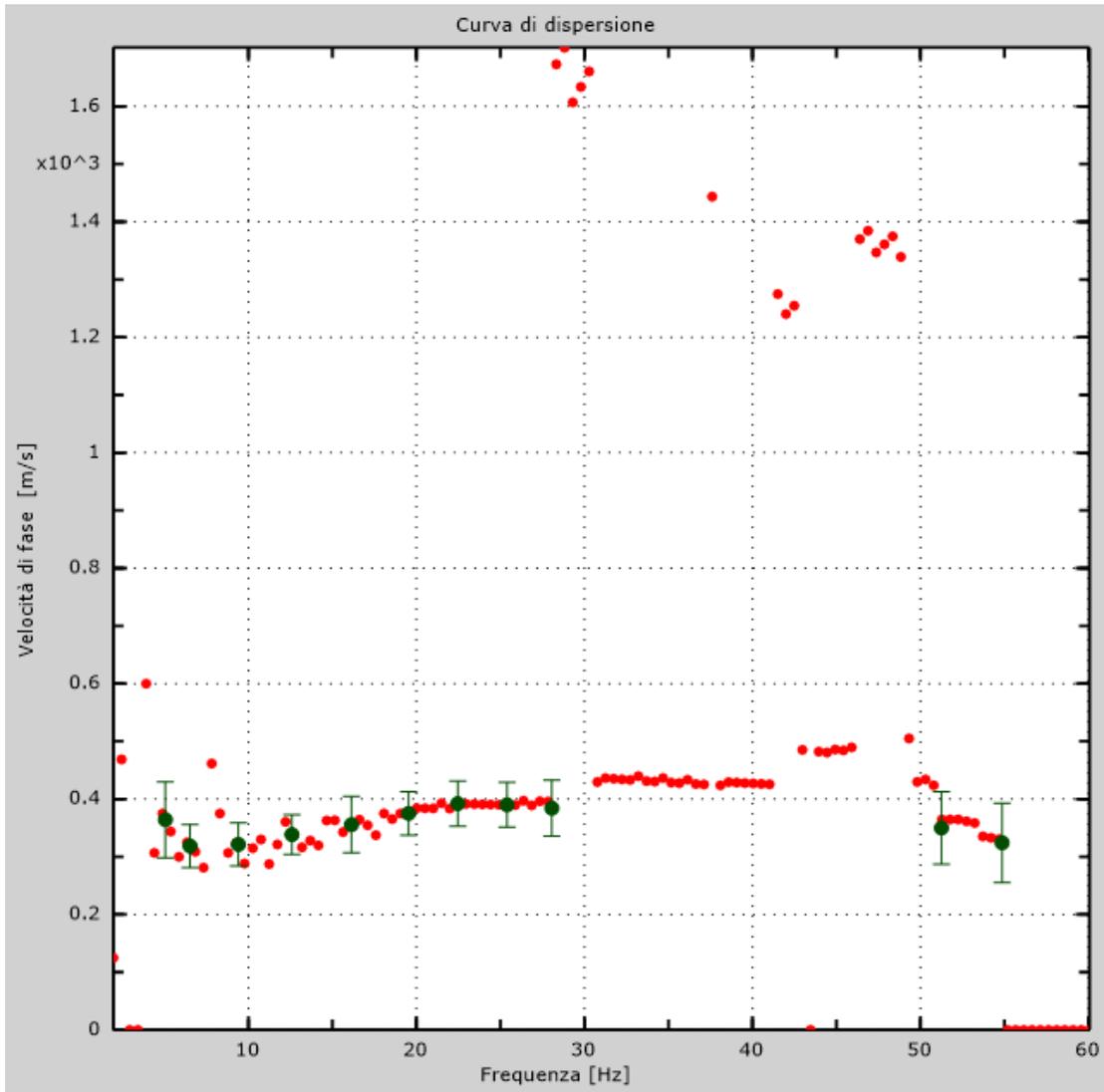


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	7
Spaziatura ricevitori [m]	3m
Numero ricevitori	24
Numero modi	1

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1850
Poisson	0.35
Vs [m/s]	350
Vp [m/s]	729
Vs min [m/s]	180
Vs max [m/s]	525
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	350

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson	0.35
Vs [m/s]	390
Vp [m/s]	812
Vs min [m/s]	194
Vs max [m/s]	585
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	390

Strato 3

h [m]	3
z [m]	-8
Densità [kg/m ³]	1850
Poisson	0.35
Vs [m/s]	420
Vp [m/s]	874
Vs min [m/s]	217

Vs max [m/s].....	630
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	420

Strato 4

h [m].....	5
z [m].....	-13
Densità [kg/m ³].....	1900
Poisson	0.35
Vs [m/s].....	370
Vp [m/s]	770
Vs min [m/s]	188
Vs max [m/s].....	555
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	370

Strato 5

h [m].....	6
z [m].....	-19
Densità [kg/m ³].....	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s].....	340
Vp [m/s]	708
Vs min [m/s]	179
Vs max [m/s].....	510
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	340

Strato 6

h [m].....	7
z [m].....	-26
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson	0.3
Vs [m/s].....	320
Vp [m/s]	599
Vs min [m/s]	177
Vs max [m/s].....	480
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	320

Strato 7

h [m].....	0
z [m].....	-∞
Densità [kg/m ³].....	2100
Poisson	0.3
Vs [m/s].....	400
Vp [m/s].....	748
Vs min [m/s]	202
Vs max [m/s].....	600
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	400

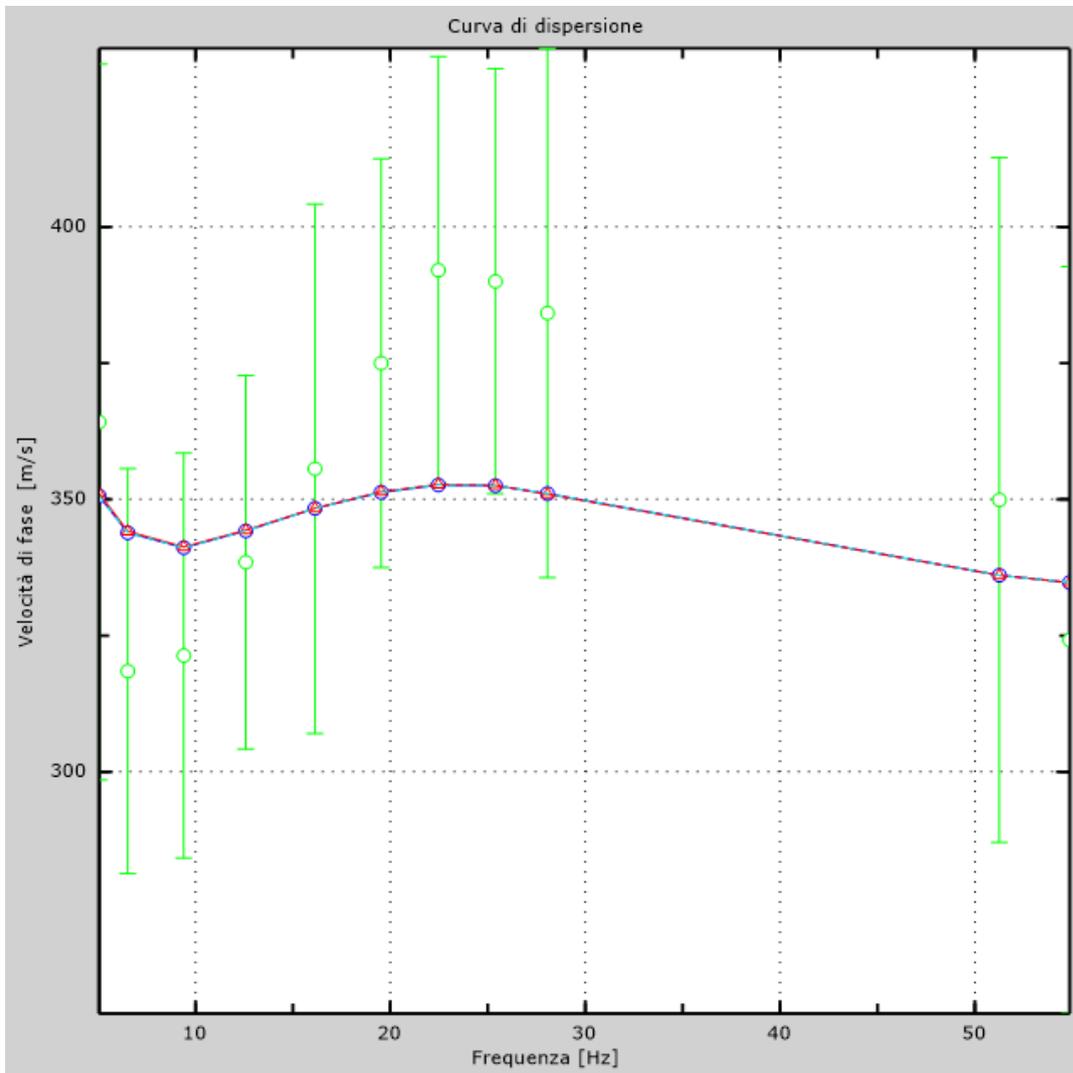


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

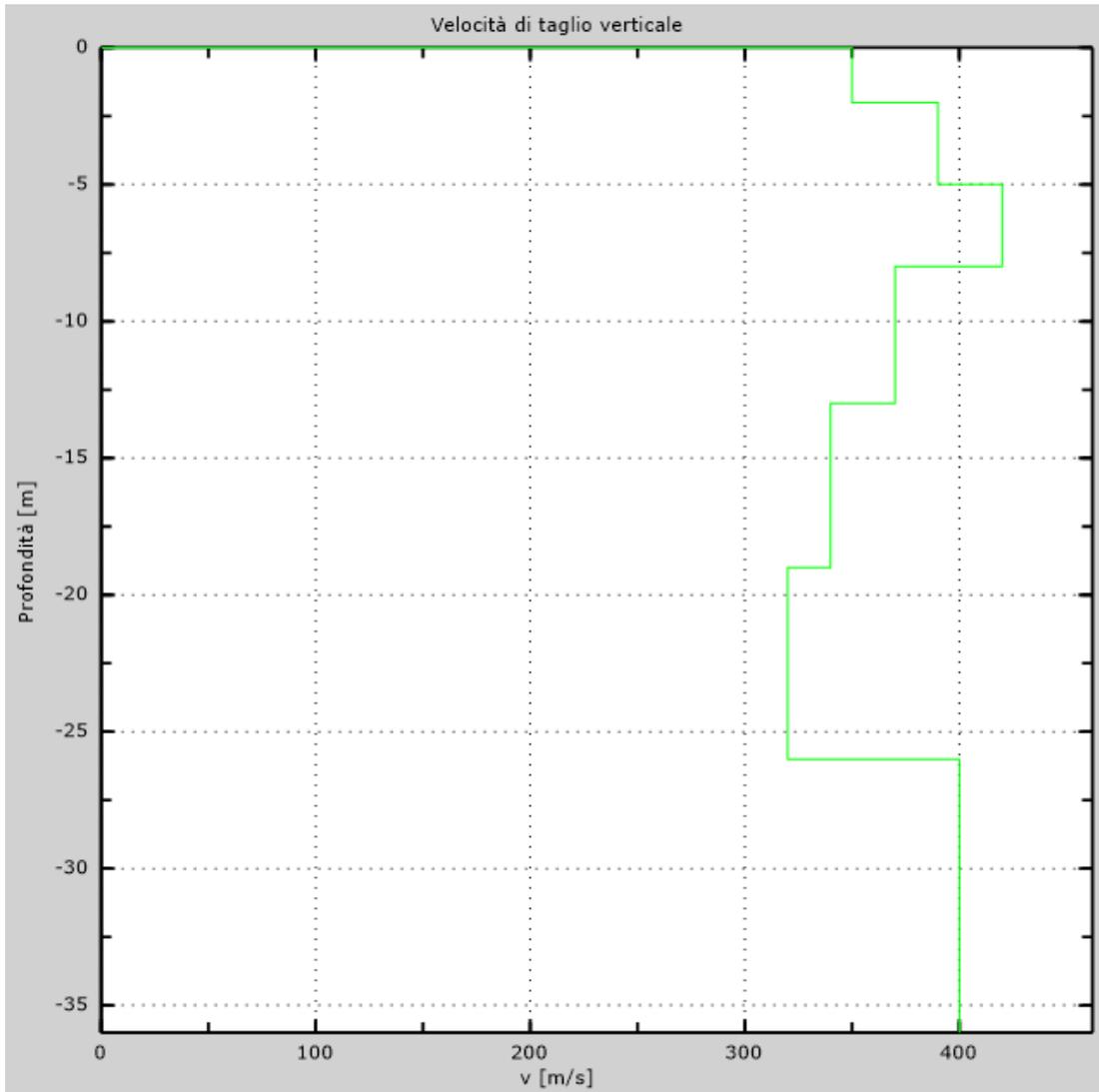


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

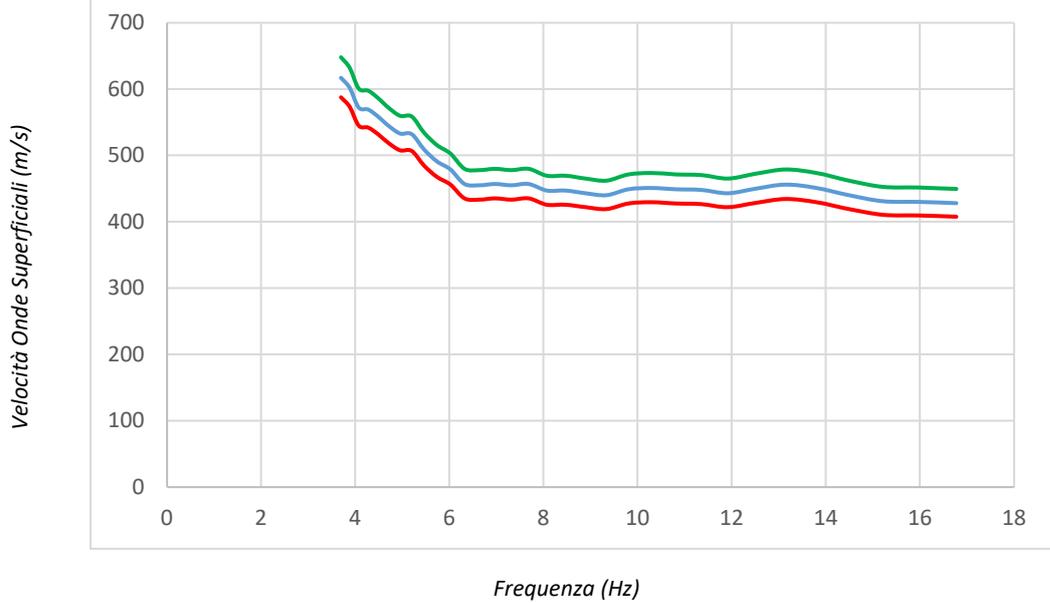
Piano di riferimento z=0 [m]	0
Vseq [m/s].....	358
La normativa applicata è il DM 17 gennaio 2018	
Tipo di suolo	C

ALL.7

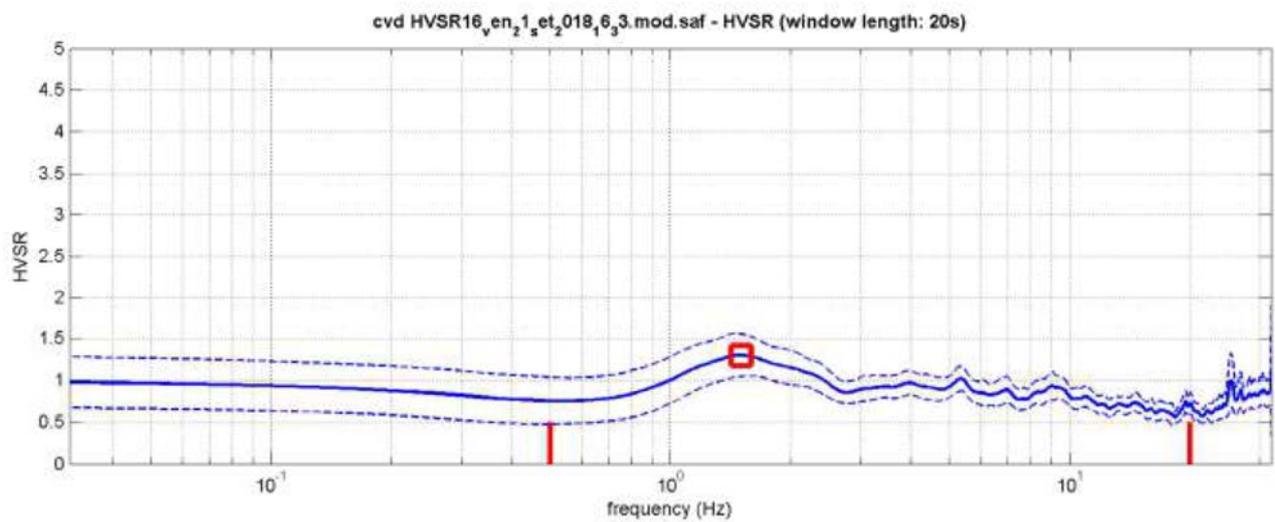
Antenna sismica A9

Località: Selvamaggio (Colle Val d'Elsa)	
Strumento: Sara-DoReMi 24 canali 24 bit equivalenti	
Inizio registrazione: 21/06/22 16h26m11.00s	Fine registrazione: 21/06/22 17h11m08.00s
Durata registrazione: 15 minuti.	
Tipo di superficie: superficie libera	
Freq. campionamento: 500 Hz	
Lunghezza finestre: 20 s	
Canali utilizzati: 24 ad oscillazione verticale e frequenza propria a 4.5 Hz	



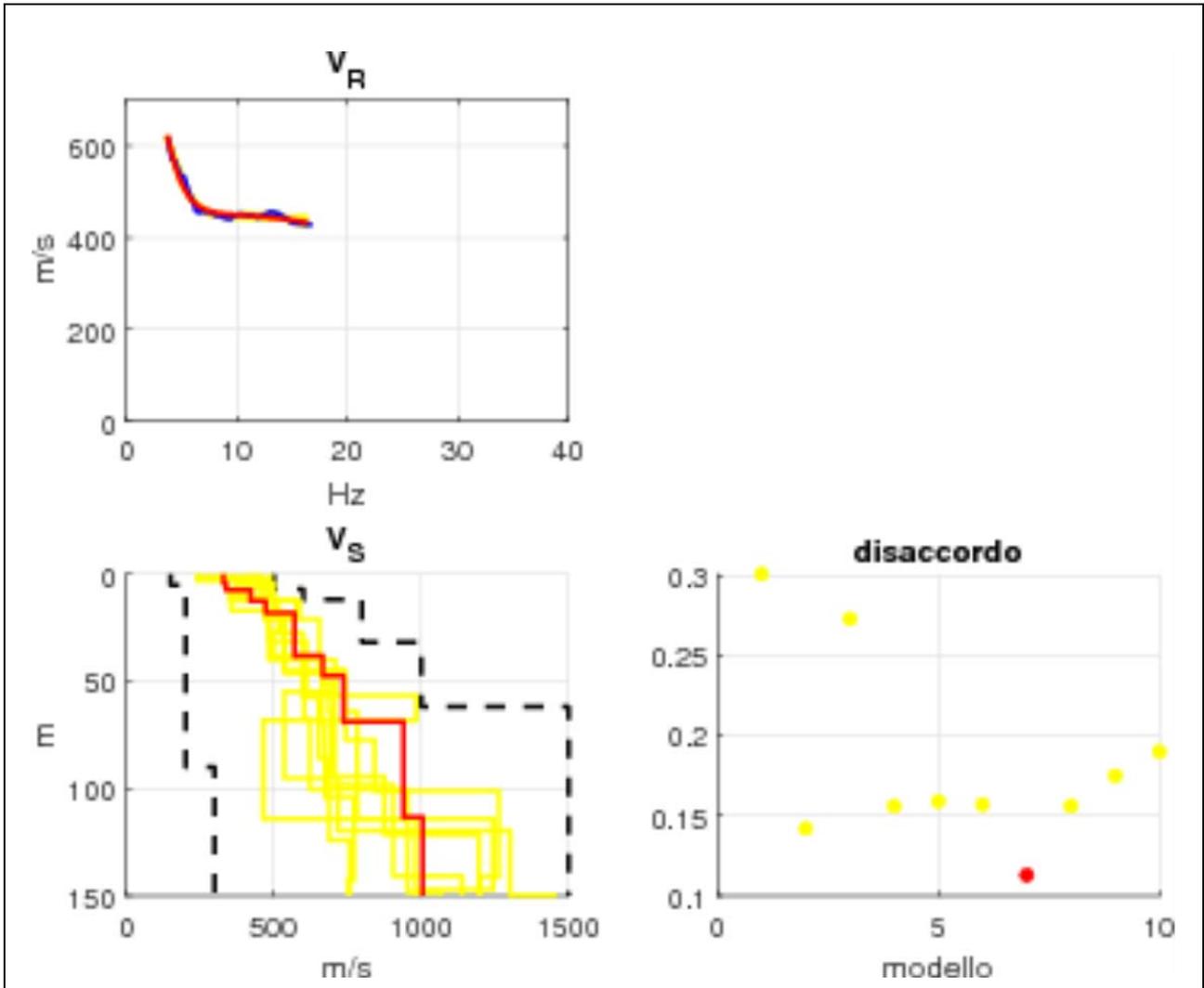


Curva di dispersione elaborata con tecnica ESAC. Le linee di colore verde e rosso rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%

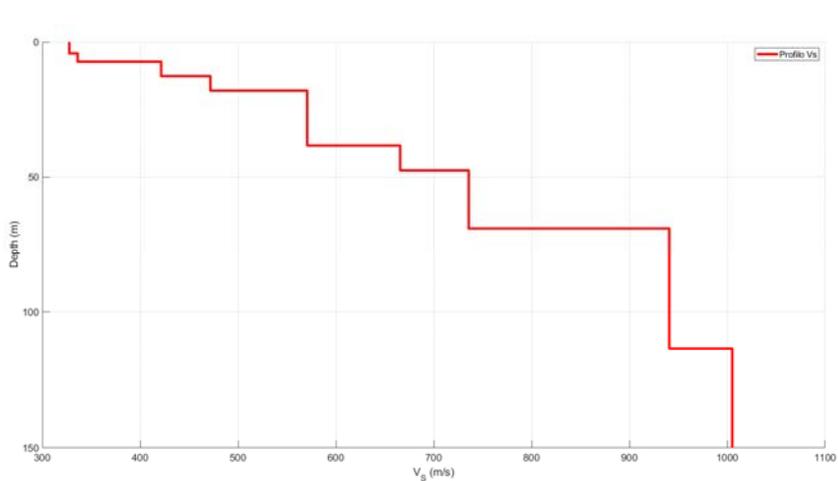


To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMIESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

Curva dei rapporti spettrali HVSr16 (2018) stimata nelle simulazioni di inversione congiunta per la stima del profilo Vs



Risultati della migliore simulazione realizzata con l' algoritmo genetico. Nel pannello in basso a sinistra il profilo di Vs; nei pannelli superiori sono riportate le correlazioni tra dati sperimentali (in blu) e le curve teoriche; nel pannello in basso a destra è visualizzato il valore di misfit o disaccordo.



H (m)	Vs(m/s)
4.2	328
3.1	336
5.3	421
5.4	472
20.3	571
9.2	666
21.5	736
44.5	941
40.3	1005

ANALISI SISMICA TIPO MASW – MASW S9

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce

...D:\qsync\condivisione\22026_MS_COLLE\S9_22054\S_22054\m1a_22054.drm

Numero di ricevitori..... 24

Distanza tra i sensori:..... 3m

Numero di campioni temporali 2000

Passo temporale di acquisizione 1ms

Numero di ricevitori usati per l'analisi 24

L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms

L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

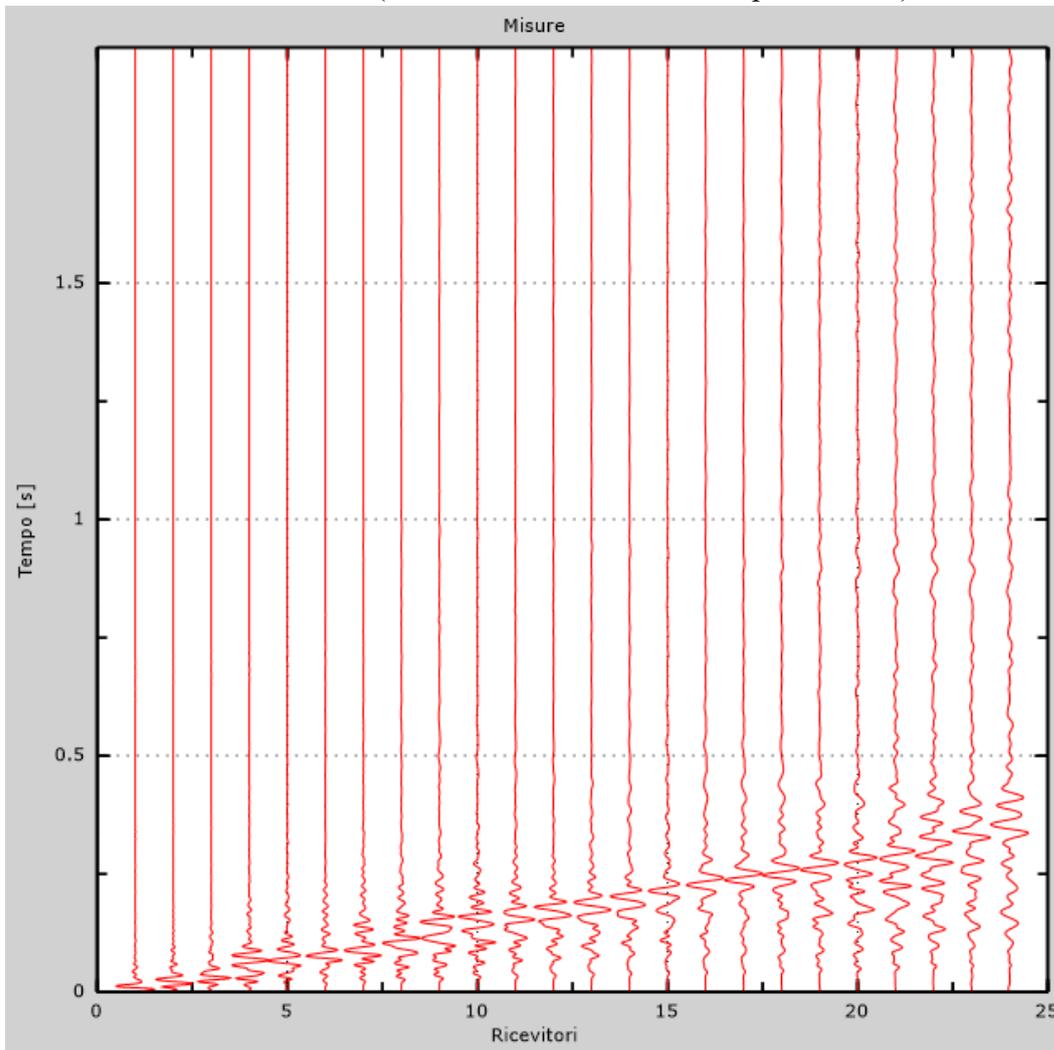


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 50Hz
Frequenza iniziale 5Hz

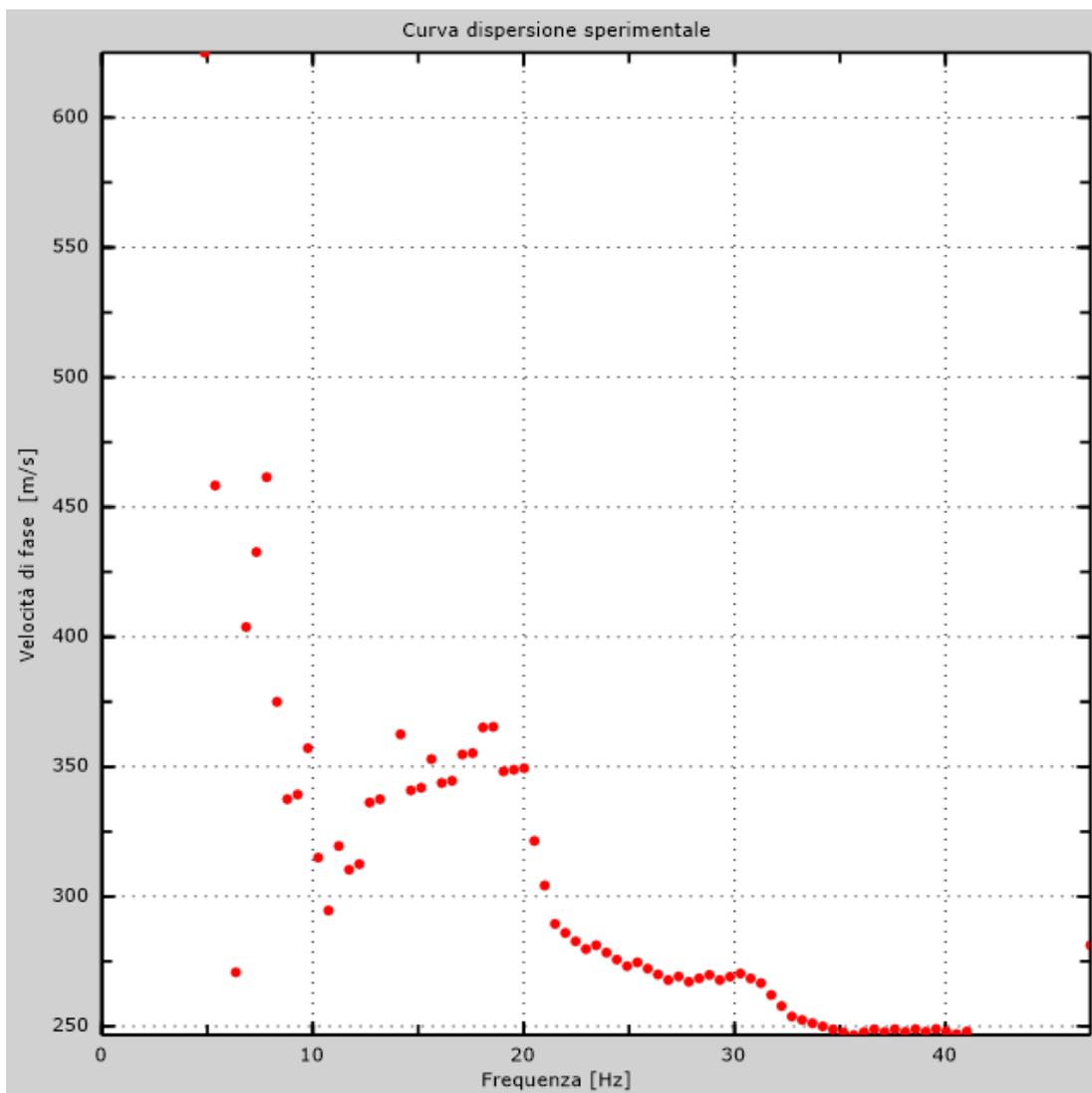


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
8.20125	362.462	325.74	399.184
9.47266	346.429	311.786	381.071
11.2383	320.494	280.625	360.364
13.706	338.331	316.298	360.364
16.9329	343.577	317.347	369.807
20.1123	323.642	293.215	354.069
21.3936	289.019	255.444	322.593
23.2422	280.655	252.589	308.72
25.5371	273.932	246.538	301.325
27.832	267.188	240.469	293.906
30.127	269.979	242.982	296.977
32.4219	256.203	230.582	281.823
34.7168	248.719	223.847	273.591
37.0117	248.04	223.236	272.844
39.3066	248.455	223.609	273.3
41.0872	248.1	221.87	274.33

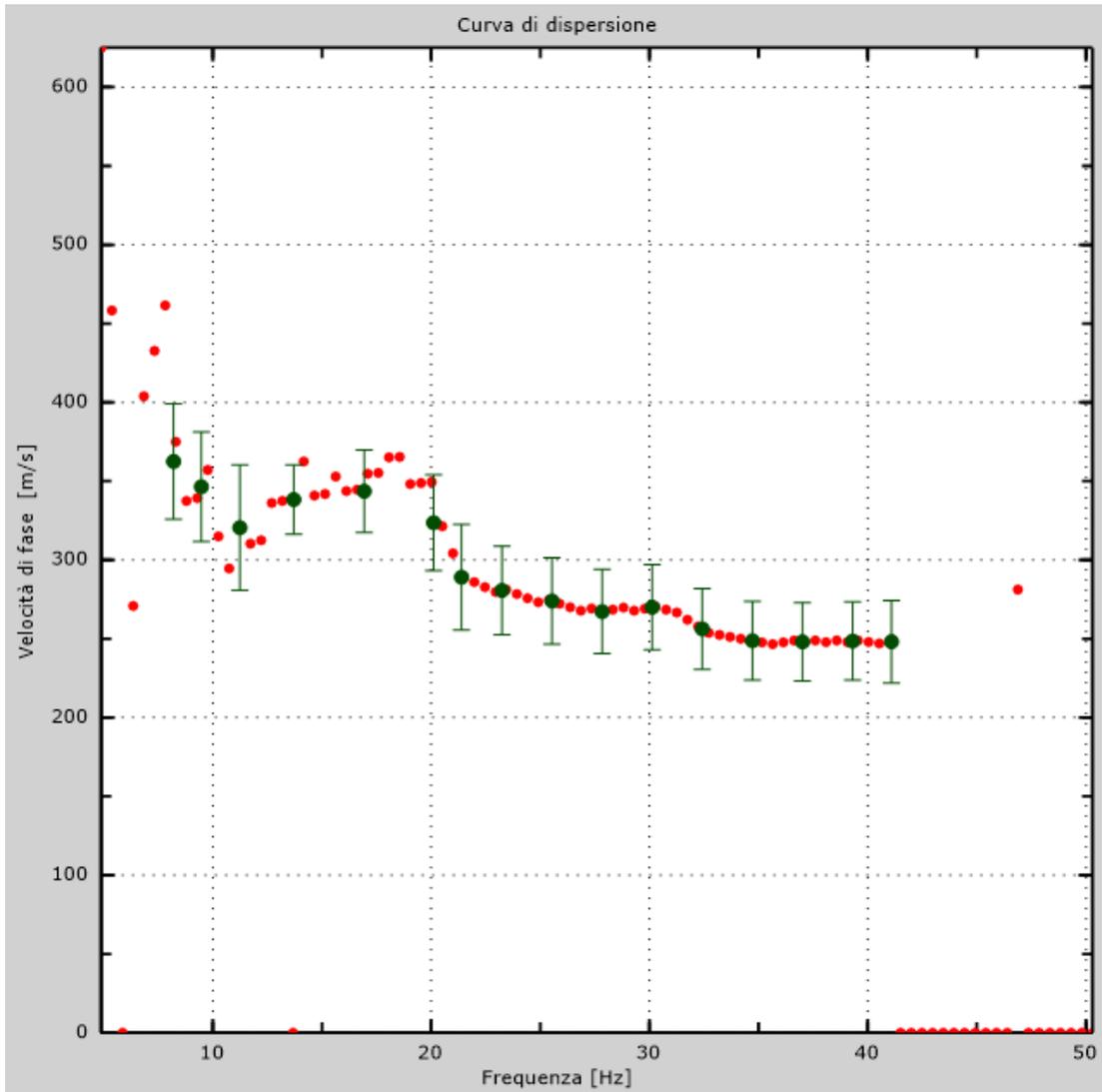


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	7
Spaziatura ricevitori [m]	3m
Numero ricevitori	24
Numero modi	1

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1850
Poisson	0.35
Vs [m/s]	240
Vp [m/s]	500
Vs min [m/s]	138
Vs max [m/s]	360
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	240

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1850
Poisson	0.35
Vs [m/s]	290
Vp [m/s]	604
Vs min [m/s]	150
Vs max [m/s]	435
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	290

Strato 3

h [m]	2
z [m]	-7
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson	0.35
Vs [m/s]	360
Vp [m/s]	749
Vs min [m/s]	161

Vs max [m/s].....	540
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	360

Strato 4

h [m].....	5
z [m].....	-12
Densità [kg/m ³].....	1900
Poisson	0.35
Vs [m/s].....	380
Vp [m/s]	791
Vs min [m/s]	173
Vs max [m/s].....	570
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	380

Strato 5

h [m].....	5
z [m].....	-17
Densità [kg/m ³].....	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s].....	340
Vp [m/s]	708
Vs min [m/s]	192
Vs max [m/s].....	510
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	340

Strato 6

h [m].....	6
z [m].....	-23
Densità [kg/m ³].....	2000
Poisson	0.3
Vs [m/s].....	420
Vp [m/s]	786
Vs min [m/s]	215
Vs max [m/s].....	630
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	420

Strato 7

h [m].....	0
z [m].....	-∞
Densità [kg/m ³].....	2050
Poisson.....	0.3
Vs [m/s].....	470
Vp [m/s].....	879
Vs min [m/s].....	215
Vs max [m/s].....	705
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s].....	470

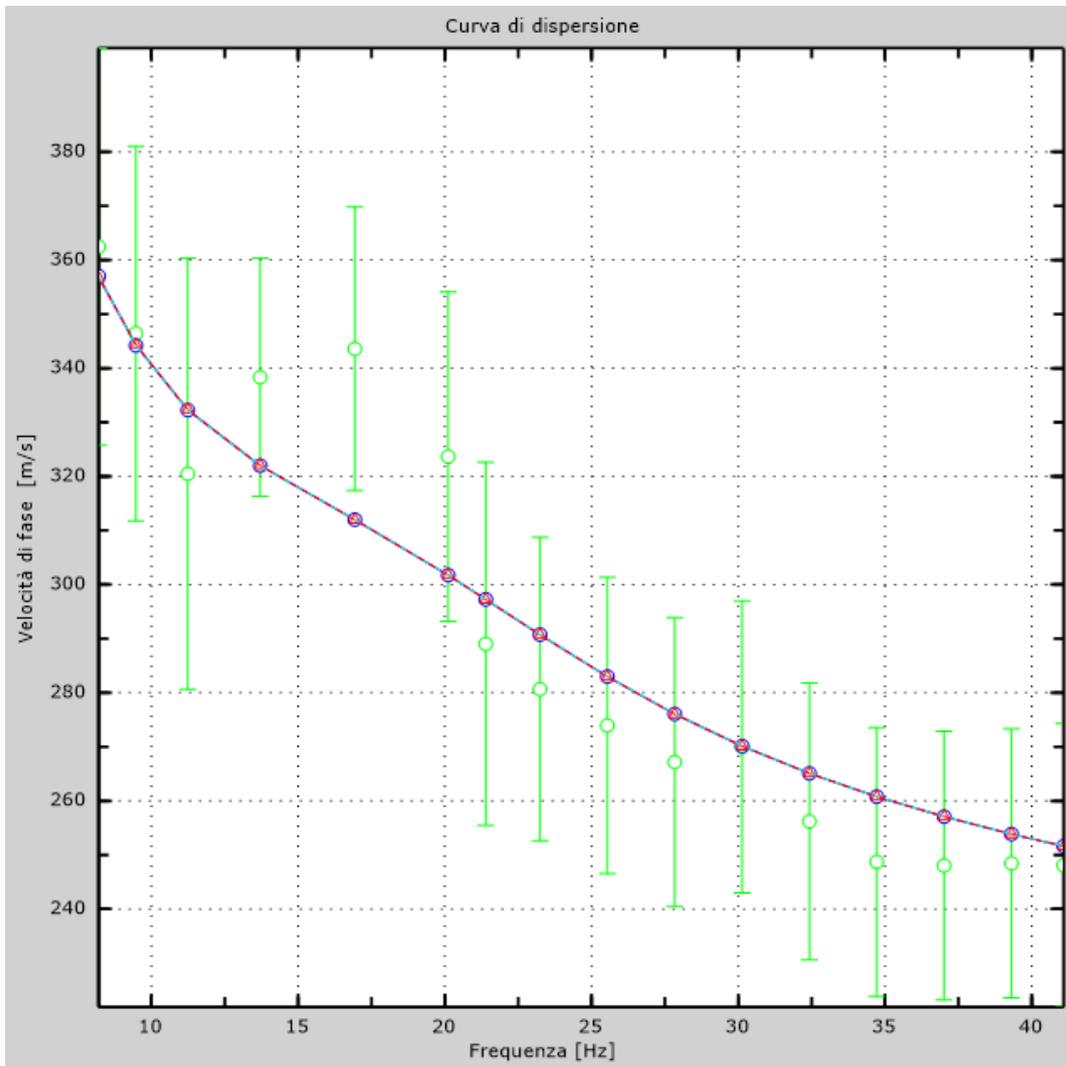


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

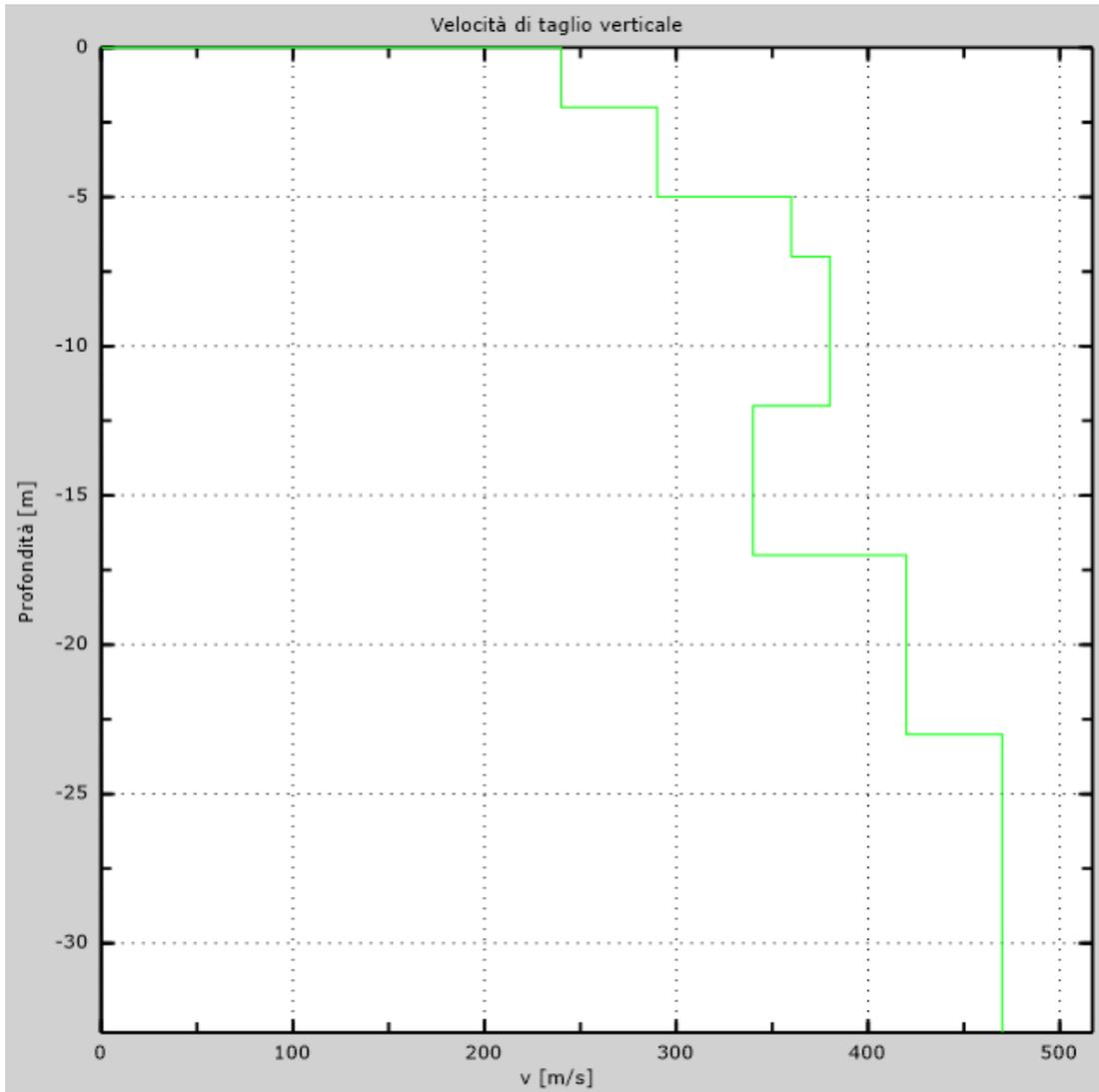


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

Piano di riferimento z=0 [m]	0
Vseq [m/s].....	369
La normativa applicata è il DM 17 gennaio 2018	
Tipo di suolo	B