

Prova 033029P1HVS1

CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE PER L'ACQUISIZIONE GEOFISICA

Descrizione

Gemini è un acquirente di dati sismici.

All'interno di un unico contenitore waterproof è integrata una terna di geofoni e un acquirente hardware da 24 bit, le masse oscillanti con frequenza di risonanza da 2Hz sono accuratamente accoppiate meccanicamente ed elettricamente.

Gemini permette di acquisire ed effettuare indagini di:

- Sismica passiva
 - dati HVS1, quindi di sismica cosiddetta "passiva";
 - misure vibrazionali.
- Sismica attiva
 - rilievi MASW;
 - dati Holisurface.

Collegata a computer tramite l'interfaccia USB, la Gemini consente la memorizzazione e la successiva analisi dei dati direttamente su PC tramite il software dedicato in dotazione. I tre geofoni interni sono orientati secondo una terna di assi cartesiani, assumendo la convenzione descritta nelle linee guida del Progetto "SESAME":

- asse Z = geofono verticale = direzione Up-Down;
- asse X = geofono orizzontale = direzione East-West;
- asse Y = geofono orizzontale = direzione North-South.

L'etichetta sul contenitore di Gemini riporta le informazioni per il corretto orientamento; ricordiamo inoltre che la terna deve essere livellata prima dell'acquisizione, operazione facilitata con l'ausilio della livella a bolla montata sul corpo dello strumento. Le operazioni di livellamento su pavimentazioni rigide sono possibili montando sulla terna gli appositi piedini regolabili in dotazione; per l'utilizzo su terreno, si consiglia l'utilizzo con gli appositi puntali.

Caratteristiche tecniche nominali della terna di geofoni Gemini-2 (temp.di rif.=20°C)

Frequenza Naturale: 2Hz \pm 10%

Sensibilità: 2V/cm*s-1 \pm 10%

Resistenza interna: 5.8 K Ω \pm 5%

Smorzamento (dumping): 0.7 \pm 10%

Distorsione armonica: \leq 0.2%

Impedenza di ingresso: \geq 10M Ω

Temperatura d'utilizzo: -25°C \sim +55°C

Dimensioni: \varnothing 128 x 80mm (piedini escl.)

Peso: 2.10 kg

Prova 033029P1HVSUR1

VERSIONE "GEMINI HVSR"

- n.1 geofono triassiale Gemini da 2 Hz;
- n°3 puntali per terreno;
- n°3 piedini regolabili (per utilizzo su asfalto o supporti/materiali rigidi);
- n.1 cavo USB per connessione a PC;
- n.1 chiave USB con manuale, software di gestione e documentazione tecnica.

VERSIONE "GEMINI MASW"

- n.1 geofono triassiale Gemini da 2 Hz;
- n°3 puntali per terreno;
- n°3 piedini regolabili (per utilizzo su asfalto o supporti/materiali rigidi);
- n.1 cavo USB per connessione a PC dotato di connessione per trigger (geofono starter o mazza di battuta);
- n.1 cavo schermato su rullo (Mt. 100) per trigger Gemini;
- n.1 Geofono starter;
- n.1 Mazza di battuta da 8Kg, con starter piezoelettrico;
- n.1 Piattello di battuta in alluminio per energizzazione verticale, dimensioni 20x20x5 cm;
- n.1 Traversina in legno per energizzazione laterale;
- n.1 Chiave USB-GPS per geo-localizzazione;
- n.1 Chiave USB con manuale, software di gestione e documentazione tecnica.

SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI: *PASI GEMINI - Versione 2.2.6*

Specifiche tecniche del software e dell'elettronica di campionamento

Impedenza d'ingresso: 2 M Ω

Frequenze di campionamento: 20, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000, Hz

Risoluzione della conversione A/D: 24 bit reali

Durata delle acquisizioni: da 250 ms a 1440 minuti

Numero di canali acquisiti: 3 + 1 AUX (eventuale trigger)

Dinamica massima teorica: 144 dB

Rev. 2.2.7 16

Rapporto S/N a Fc=1KHz: 117 dB

Banda passante a Fc=1KHz: 110 Hz, proporzionale a Fc

Temperatura d'utilizzo: -25°C ~ +55°C

SOFTWARE DI ELABORAZIONE DATI:

WinMASW 3C - Versione 6.0

HoliSurface - Versione 4.0

Per maggiori dettagli, si prega di consultare l'indirizzo Internet:

<http://www.winmasw.com>

Prova 033029P1HVSR1



Figura A. 1 - Versione "GEMINI HVSR" basilare impiegata per la prospezione sismica passiva: dettaglio dei supporti intercambiabili in dotazione, da sostituire a seconda che si acquisisca su superficie rigida o su terreno.



Figura A. 2 - Versione "GEMINI MASW" impiegata per la prospezione sismica attiva: lo stendimento prevede il collegamento della strumentazione procedendo da sinistra verso destra. In aggiunta va inserito il PC come per una normale acquisizione HVSR.

Prova 033029P1HVSUR1

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Case Roveda
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 10.27



Subsurface model

Vs (m/s): 180 270 380 450 520 560 600 800

Thickness (m): 0.4, 2.6, 5.7, 5.3, 10.0, 20.0, 10.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 2.14 1.92 2.00 2.02 2.05 2.08 2.09 2.12

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 69 140 289 409 555 652 753 1356

Vs30 (m/s): 437

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 1-2 Hz

F1 → 3-4 Hz



Figura A. 3 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P1HVS1
ACQUISIZIONE HVS1

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVS1 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Case Roveda	
Attività da svolgere: Indagine HVS1		Data: 05/10/2017	Ora: 10.27
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS1	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P1HVSR1
ACQUISIZIONE HVSR1

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171005_1307HVSR1.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 19.8

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 1.6 (± 4.4)

Peak HVSR value: 1.7 (± 0.2)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $1.6 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $3658 > 200$ (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 4.4Hz (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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $4.423 > 0.156$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.172 < 1.78$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P1HVS1
ACQUISIZIONE HVS1

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only Fast & T) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

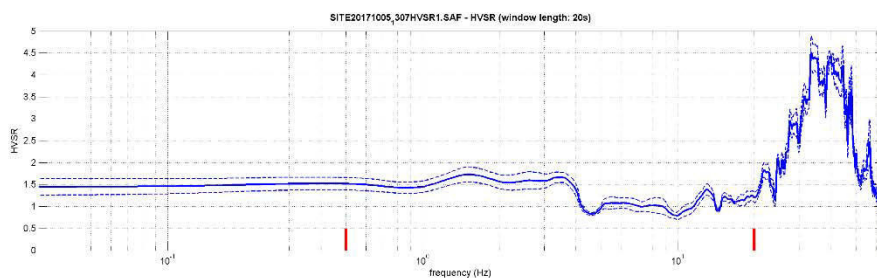
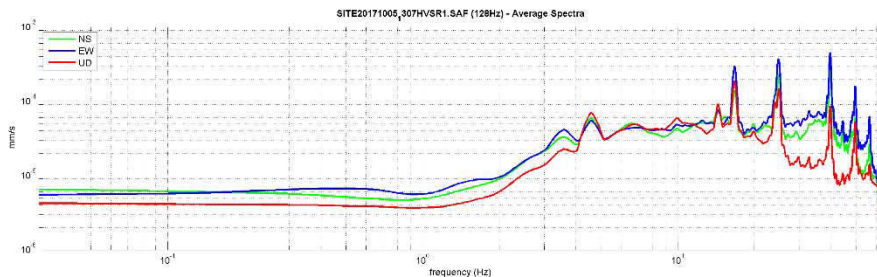
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVS1 as it is
 Save HV1 file: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

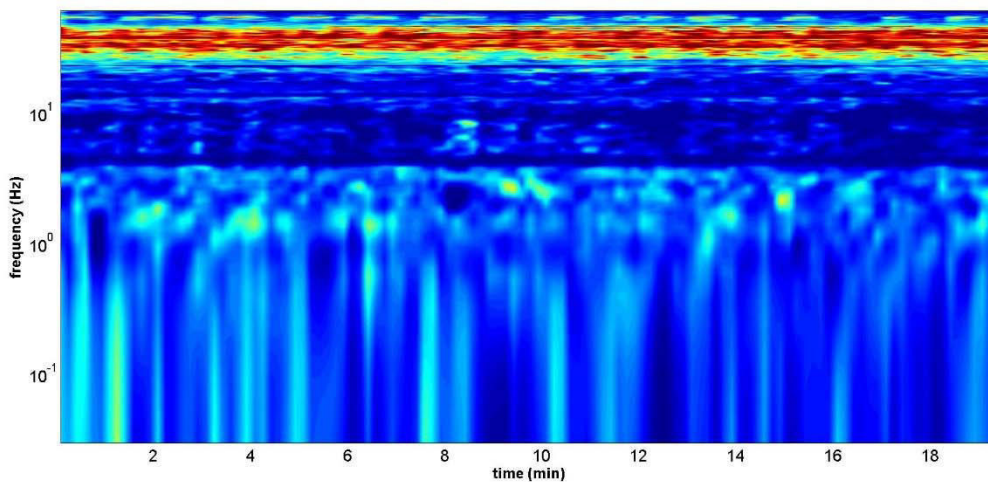
quick analysis of V_{si}(f)
 average V_{si} (m/s)
 180 (from surface to bedrock)
 20 depth of the bed rock (m)
 1000 V_{si} of the bedrock
 clean compute

www.inmasw.com

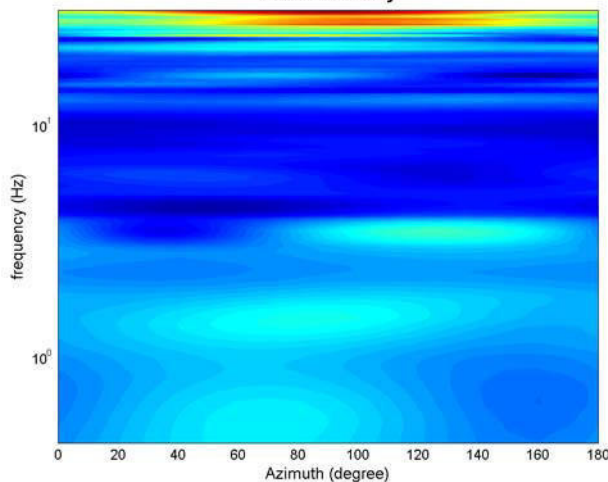


To model the HVS1 (also jointly with MASW or RaMESAC data), save the HV curve: go to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Picking" panel and upload the saved HV curve

HVS1 vs Time



HVS1: directivity



Prova 033029P1HVS1

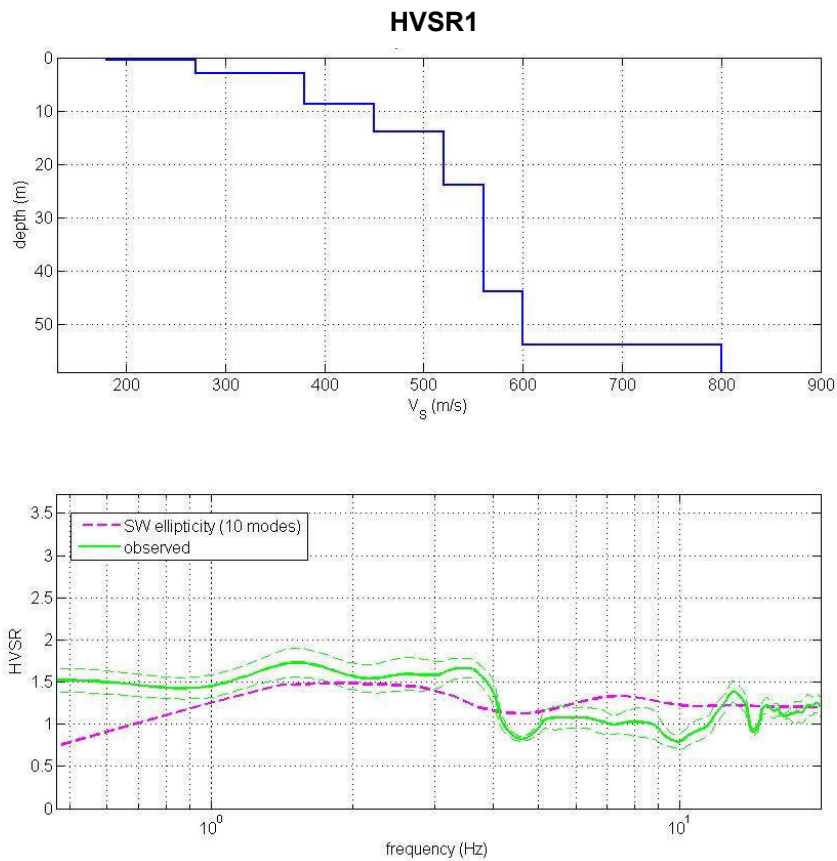


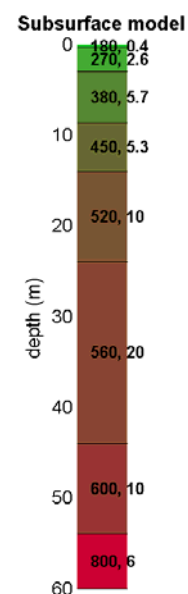
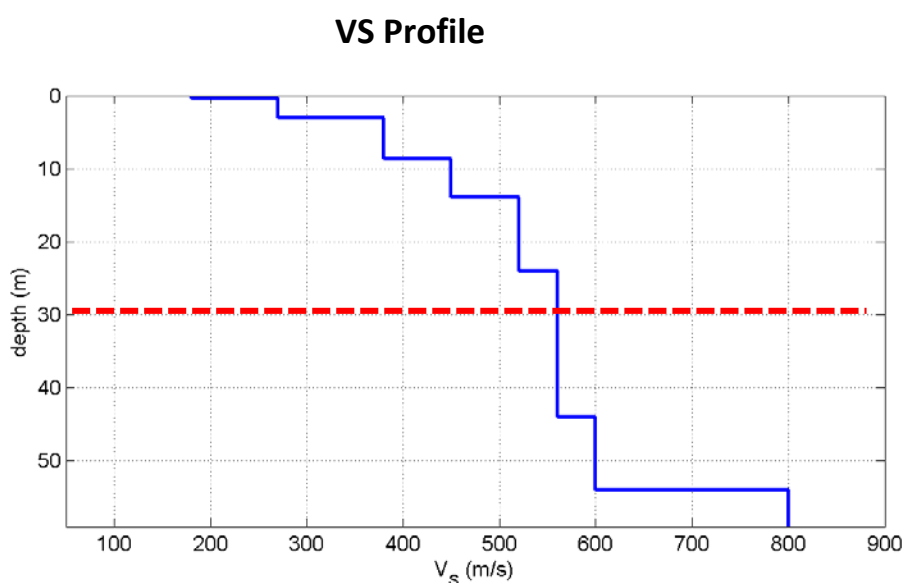
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS1 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVS1						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS1	3 su 3	3 su 6	F0 F1	1,6 +/- 4,4 ~3,5	1,7 +/- 0,2 ~1,7	B2

Prova 033029P1HVSUR1

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	180	0,49
2	0,4	2,6	270	0,36
3	3,0	5,7	380	0,35
4	8,7	5,3	450	0,32
5	14,0	10,0	520	0,32
6	24,0	20,0	560	0,33
7	44,0	10,0	600	0,32
8	54,0	Inf.	800	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 437

C - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	437	B
-1m	455	B
-2m	469	B
-3m	483	B
-4m	490	B
-5m	497	B

Prova 033029P2HVS2

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Strà
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 11.40



Subsurface model

Vsv (m/s): 90 205 540 440 680 530 740 1050

Vsh (m/s): 90 205 540 440 680 530 740 1050

Thickness (m): 0.5 3.5 6.0 8.0 17.0 12.0 50.0

Density (gr/cm³): 1.88 1.85 2.09 2.00 2.09 2.04 2.12 2.18

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 15 78 610 388 967 573 1163 2402

Vs30 (m/s): 431

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 14-15 Hz

F1 → 0,5-1 Hz



Figura A. 1 - Acquisizione HVS2 realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P2HVS2
ACQUISIZIONE HVS2

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVS2 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Strà	
Attività da svolgere: Indagine HVS2		Data: 05/10/2017	Ora: 11.40
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS2	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P2HVSR2
ACQUISIZIONE HVSR2

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171005_1140HVSR2.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 12.0

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 14.9 (± 3.8)

Peak HVSR value: 2.9 (± 0.5)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 14.9 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 20835 > 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 5.3Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.9 > 2 (OK)

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 3.805 > 0.744 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.467 < 1.58 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P2HVSR2
ACQUISIZIONE HVSR2

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (on) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

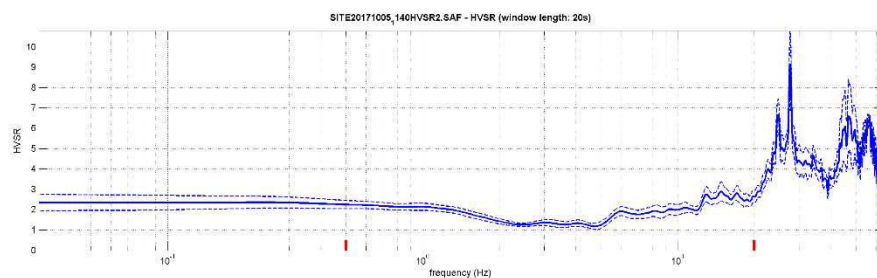
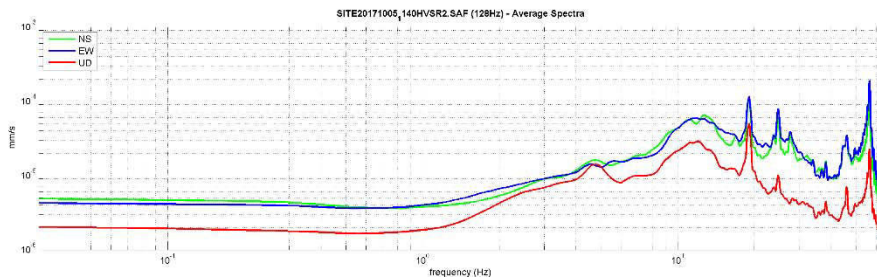
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

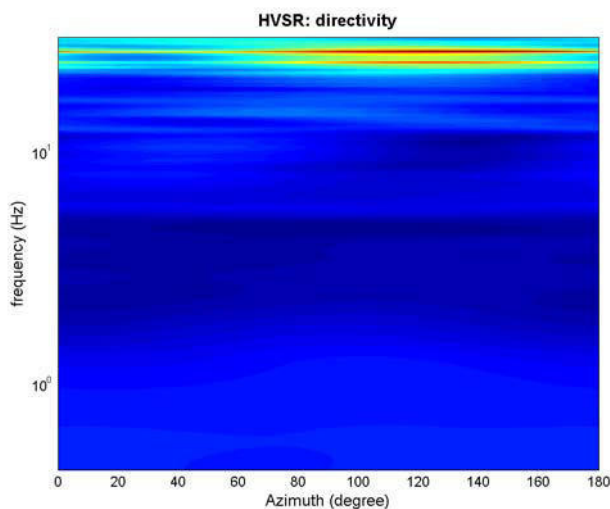
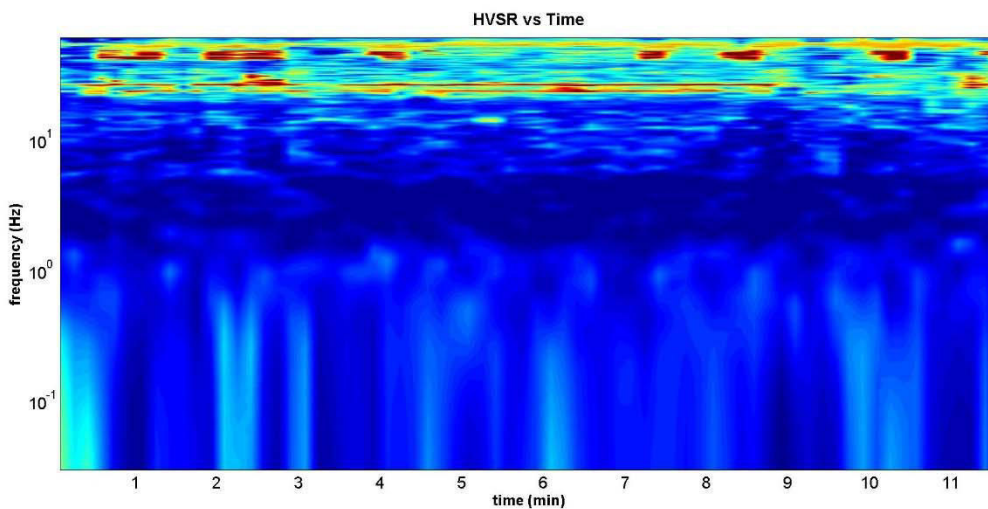
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (V_s-M)
 average V_s (m/s) 180
 depth of the bed rock (m) 20
 V_s of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESA2 data), save the HV curve - go to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Picking" panel and upload the saved HV curve



Prova 033029P2HVS2

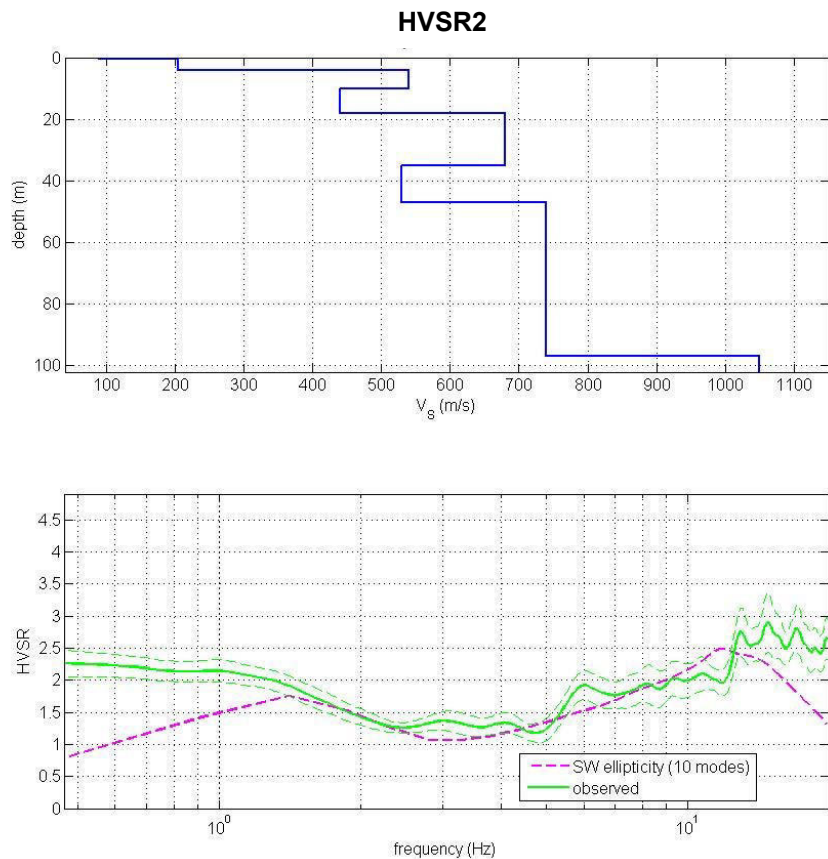


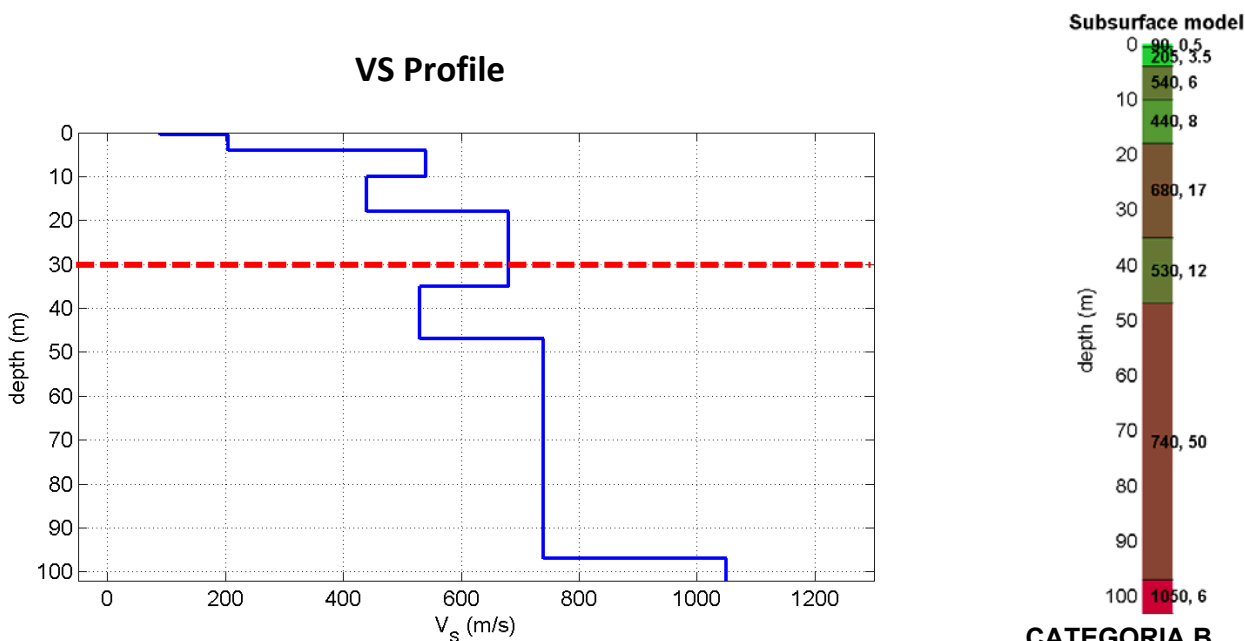
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS2 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVS2						
N°PROVA	CRITERI SESAME <i>Reliable</i> <i>H/V Curve</i>	CRITERI SESAME <i>Clear</i> <i>H/V Peak</i>	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS2	3 su 3	3 su 6	F0 F1	14,9 +/- 3,8 ~0,5-1	2,9 +/- 0,5 ~2,3	B1

Prova 033029P2HVS2

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	90	0,48
2	0,5	3,5	205	0,35
3	4,0	6,0	540	0,36
4	10,0	8,0	440	0,29
5	18,0	17,0	680	0,25
6	35,0	12,0	530	0,27
7	47,0	50,0	740	0,28
8	97,0	Inf.	1050	0,18



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 431

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	431	B
-1m	476	B
-2m	503	B
-3m	524	B
-4m	568	B
-5m	572	B

Prova 033029L3MASW3

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Trevazzo
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 12.57



Subsurface model

Vsv (m/s): 285 200 370 340 270 600 700 1000

Vsh (m/s): 285 200 370 340 270 600 700 1000

Thickness (m): 0.3 3.2 2.5 5.0 8.0 23.0 33.0

Density (gr/cm³): 1.97 1.81 1.95 1.93 1.88 2.07 2.07 2.19

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 160 73 267 223 137 746 1017 2191

Vs30 (m/s): 347

CATEGORIA C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 2-3 Hz



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029L3MASW3

ACQUISIZIONE HVSR3

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Trevozzo	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 05/10/2017	Ora: 12.57
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR3	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input checked="" type="checkbox"/> senza erba
	<input checked="" type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029L3MASW3
ACQUISIZIONE HVSR3

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171005_1257HVSR3CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 16.5

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 2.2 (± 5.2)

Peak HVSR value: 2.3 (± 0.2)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $2.2 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $4290 > 200$ (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 6.3Hz (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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $5.163 > 0.109$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.206 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029L3MASW3
ACQUISIZIONE HVSR3

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 1D) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

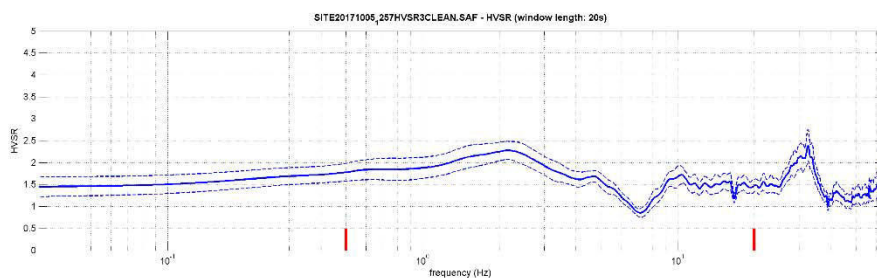
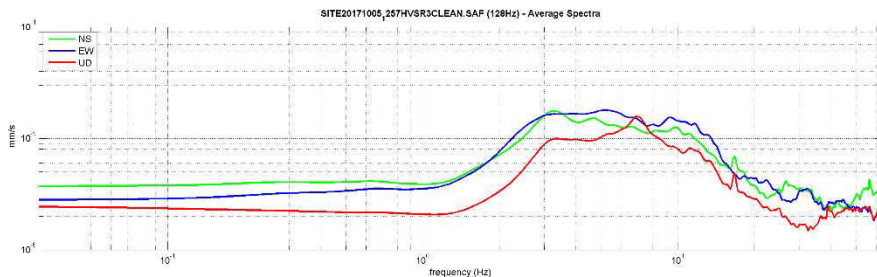
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

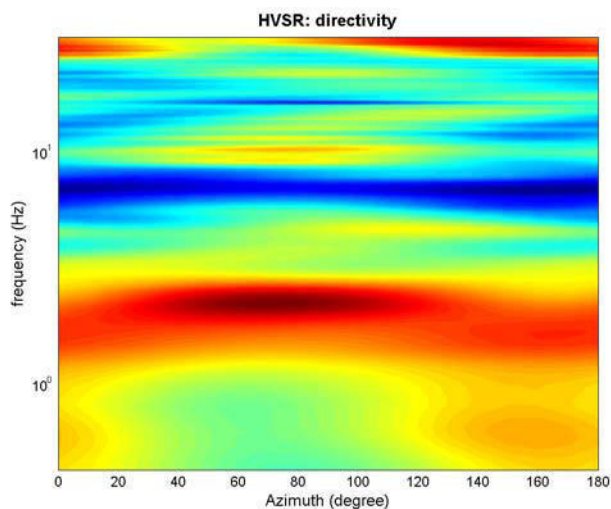
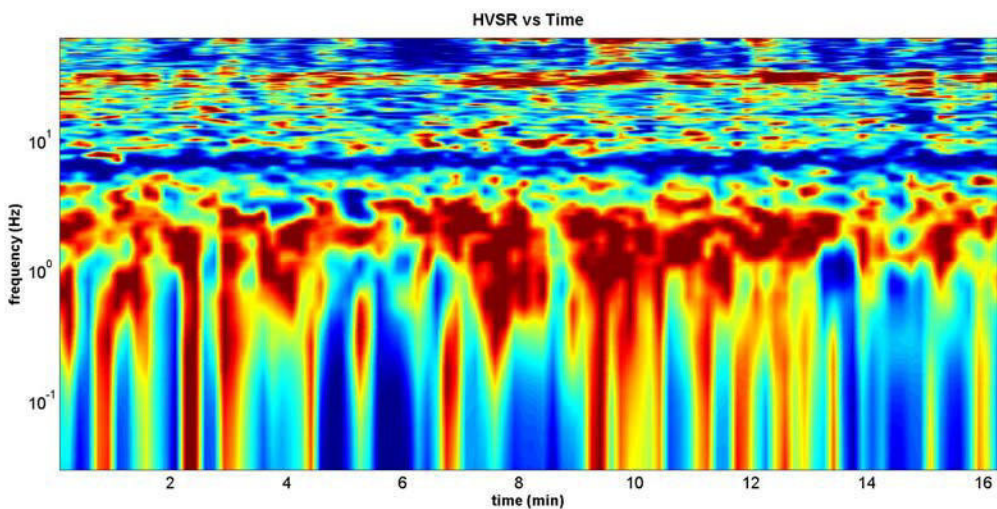
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis of V_s(f)
 average V_s (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 V_s of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or RoMABAC data), save the HV curve: go to the "Velocity Structure, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve



Prova 033029L3MASW3

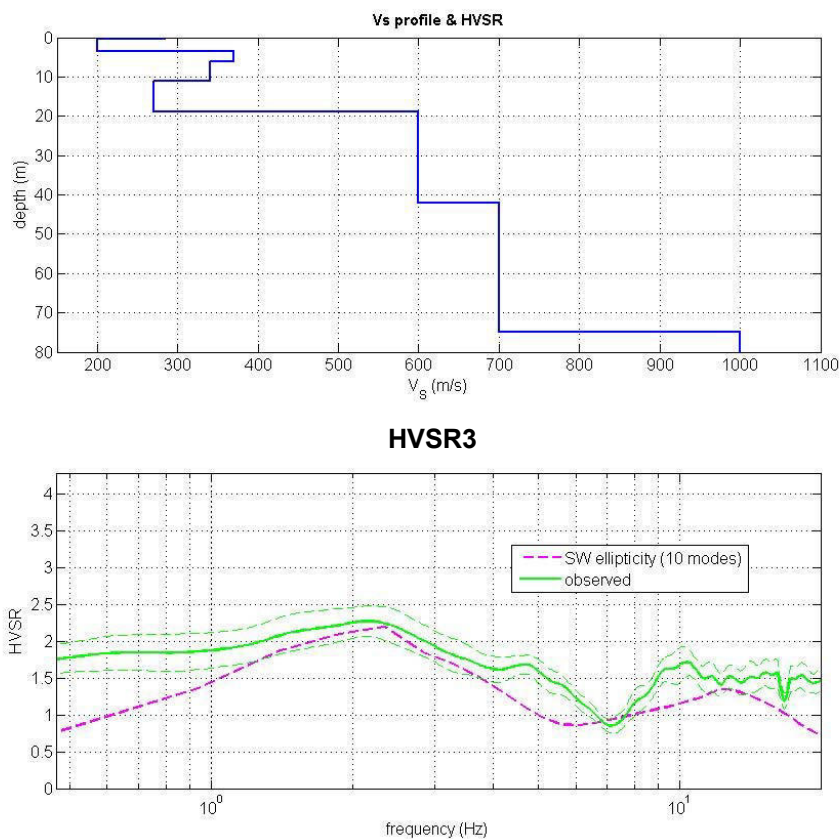


Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

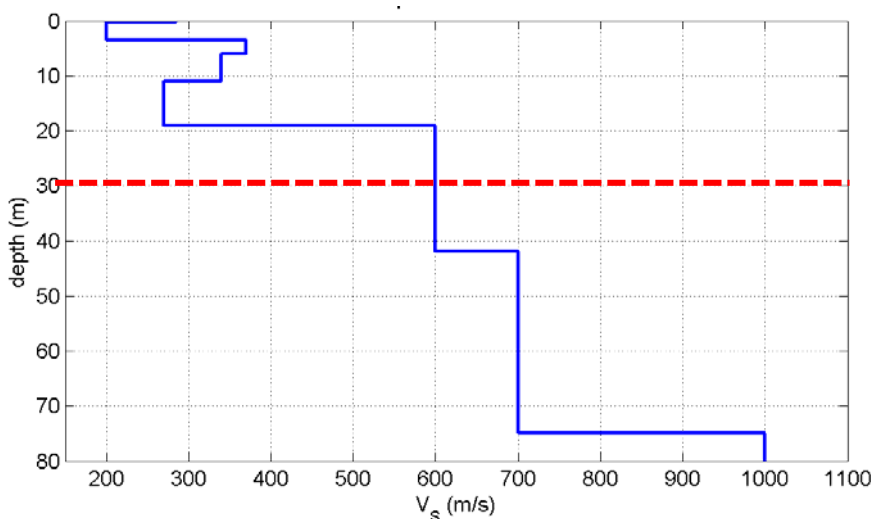
PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR3	3 su 3	4 su 6	F0 F1	2,2 +/- 5,2 ~	2,3 +/- 0,2 ~	B1

Prova 033029L3MASW3

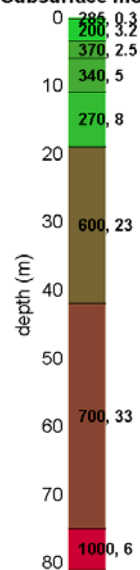
Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	285	0,41
2	0,3	3,2	200	0,29
3	3,5	2,5	370	0,27
4	6,0	5,0	340	0,26
5	11,0	8,0	270	0,29
6	19,0	23,0	600	0,28
7	42,0	33,0	700	0,15
8	75,0	Inf.	1000	0,26

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA C

Vs30 (m/s): 347

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	347	C
-1m	359	C
-2m	374	B
-3m	390	B
-4m	401	B
-5m	407	B

Prova 033029P4HVSR4

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Trevazzo
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 15.01



Subsurface model

Vs (m/s): 100 120 390 460 500 760 900 1100

Thickness (m): 0.4, 2.4, 4.2, 15.0, 5.0, 30.0, 36.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.62 1.87 1.98 1.97 2.01 2.13 2.14 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 16 27 301 417 502 1231 1735 2660

Vs30 (m/s): 369

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 7-8 Hz



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P4HVSUR4
ACQUISIZIONE HVSUR4

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSUR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Trevozzo	
Attività da svolgere: Indagine HVSUR		Data: 05/10/2017	Ora: 15.01
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSUR4	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P4HVSR4
ACQUISIZIONE HVSR4

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171005_1501HVSR4CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 16.0

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 7.9 (± 3.4)

Peak HVSR value: 3.0 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $7.9 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $14812 > 200$ (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. [$A_0 > 2$]: $3.0 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $3.393 > 0.394$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.336 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P4HVSUR4
ACQUISIZIONE HVSUR4

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (on: Flat, & T) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

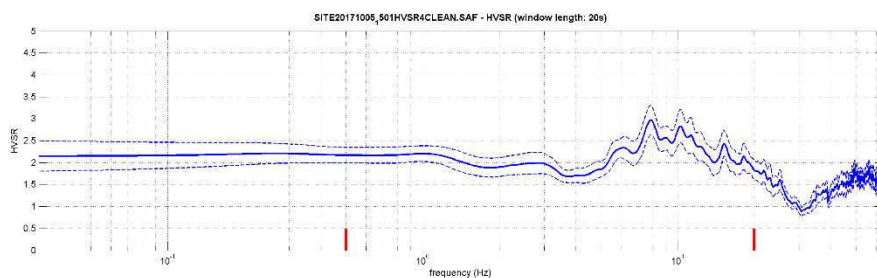
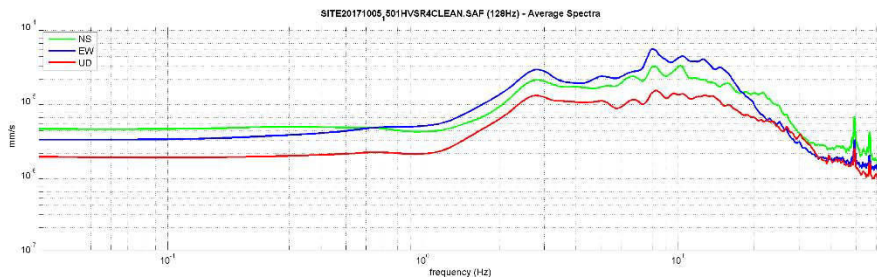
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSUR as it is
 Save HV: 4 min 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

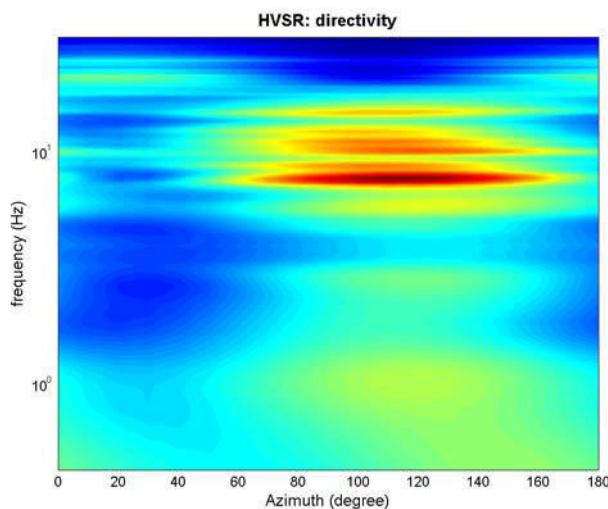
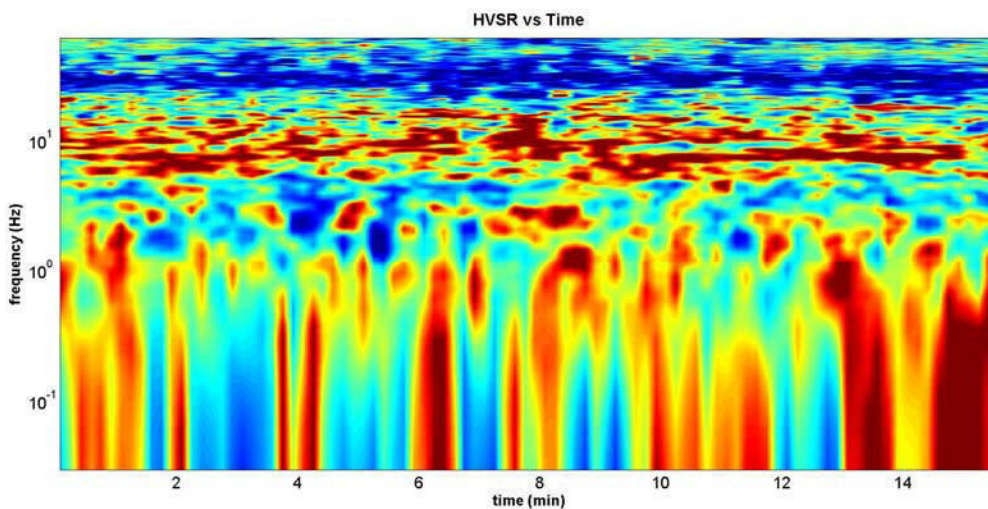
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis of V_{vs}(H)
 average V_{vs} (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 V_{vs} of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSUR (also jointly with MASW or RollMEBAC data), save the HV curve to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve



Prova 033029P4HVSUR4

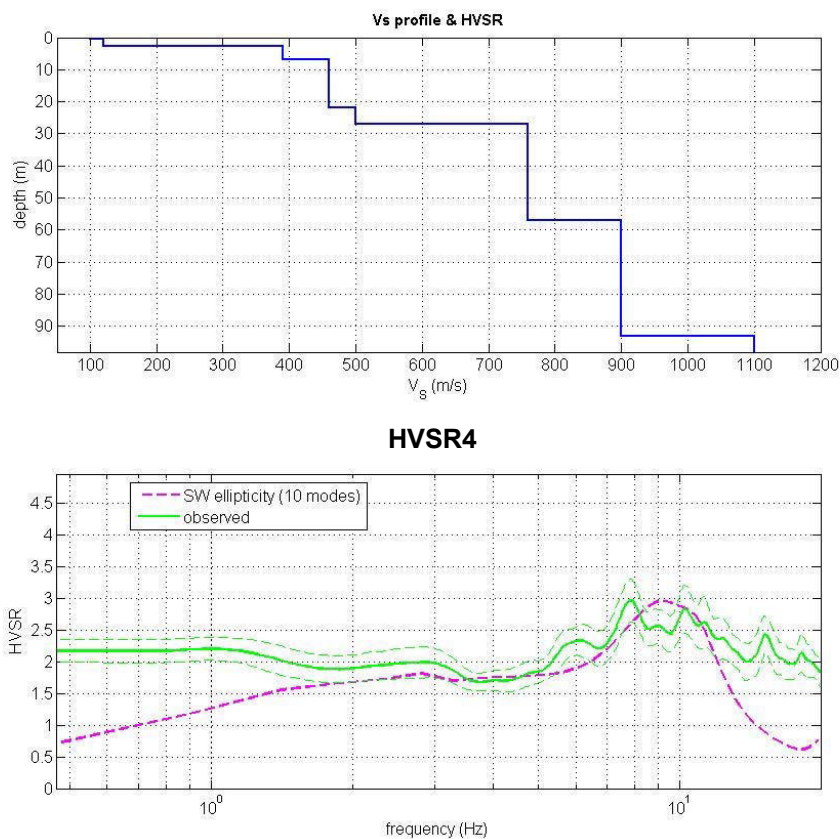


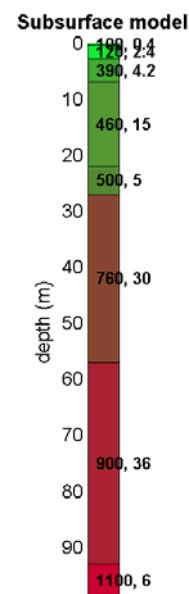
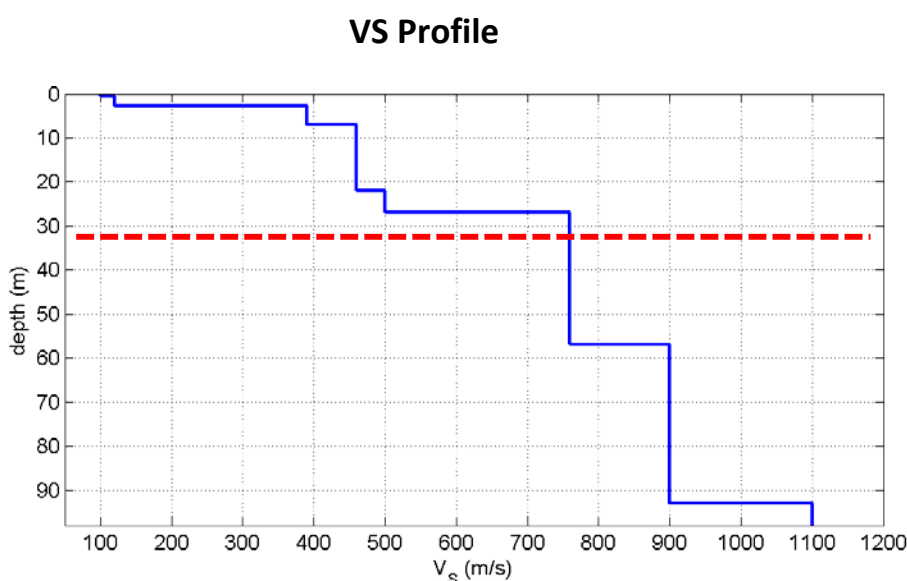
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSUR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSUR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSUR4	3 su 3	3 su 6	F0 F1	7,9 +/- 3,4 ~	3,0 +/- 0,3 ~	B1

Prova 033029P4HVSUR4

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	100	0,23
2	0,4	2,4	120	0,46
3	2,8	4,2	390	0,31
4	7,0	15,0	460	0,15
5	22,0	5,0	500	0,21
6	27,0	30,0	760	0,28
7	57,0	36,0	900	0,18
8	93,0	Inf.	1100	0,21



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 369

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella C - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	369	B
-1m	407	B
-2m	450	B
-3m	494	B
-4m	504	B
-5m	515	B

Prova 033029P5HVS5

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Sala Mandelli
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 16.30



Subsurface model

Vs (m/s): 120 170 210 360 680 800 1000 1200

Thickness (m): 0.5, 1.6, 1.9, 2.0, 4.8, 48.0, 42.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.81 1.92 1.98 2.11 2.24 2.23 2.18 2.22

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 26 56 87 273 1037 1428 2180 3195

Vs30 (m/s): 506

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 10 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P5HVS5
ACQUISIZIONE HVS5

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVS5 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Sala Mandelli	
Attività da svolgere: Indagine HVS5		Data: 05/10/2017	Ora: 16.30
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS5	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
Disturbo discontinuo	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P5HVSRS5
ACQUISIZIONE HVSRS5

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171005_1630HVSRS5CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.0

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 9.8 (± 1.8)

Peak HVSRS value: 4.8 (± 0.7)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $9.8 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $17168 > 200$ (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 6.3Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 14.4Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $4.8 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{f_0} < \epsilon(f_0)$]: $1.767 > 0.488$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.687 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P5HVSR5
ACQUISIZIONE HVSR5

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
remove events (on: Flat, & T) clean axes
20 window length (s)
10 tapering (%)
5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

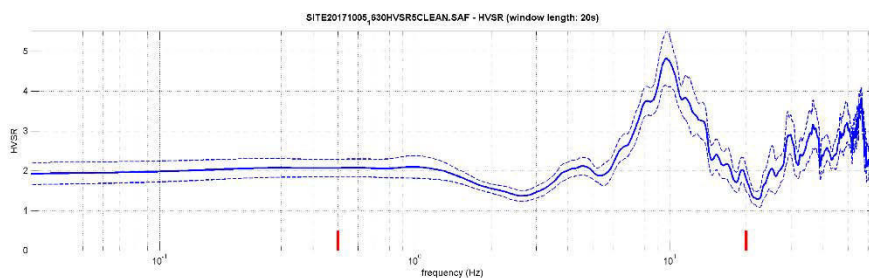
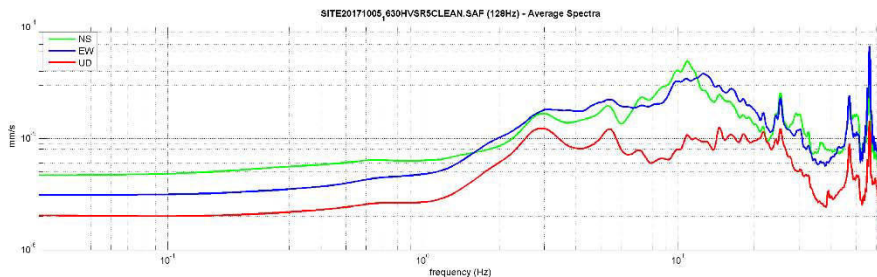
step3b (optional) - directivity over time
directivity as time time stop: 60 s

save - optional1: save HVSR as it is
Save HV curve: 0.45 10 64 -2
save HV curve (as it is)

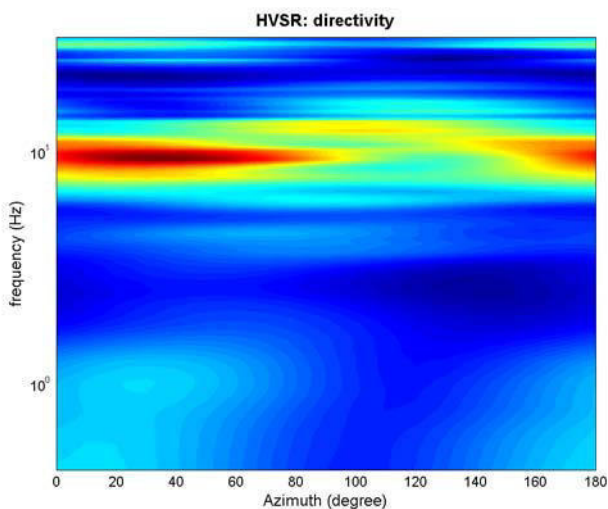
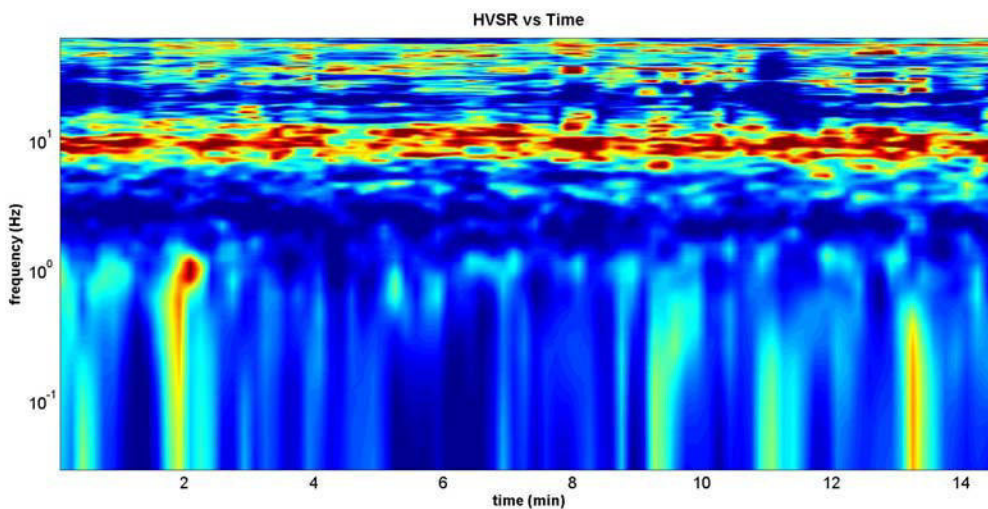
save - optional2: picking HV curve
pick HV curve save picked HV
compute SESAME for picked curve

quick analysis (V_{avg}-H₀)
average V_{avg} (m/s) (from surface to bedrock)
180
depth of the bedrock (m)
20
V₀ of the borehole
1000
clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESA data), save the HV curve: go to the "Velocity Spectrum, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve



Prova 033029P5HVS5

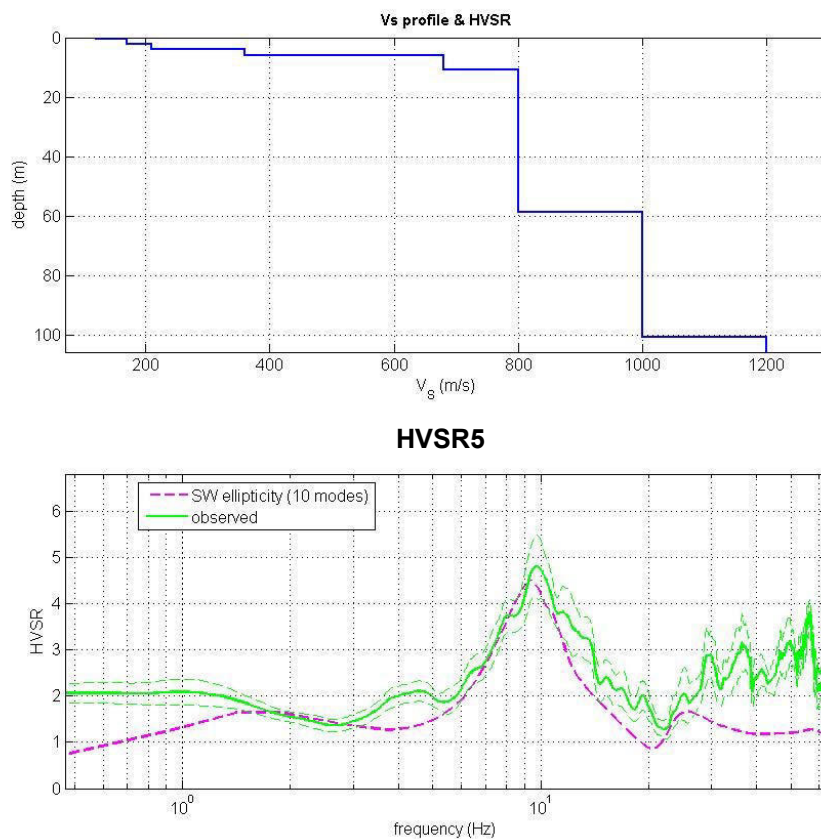


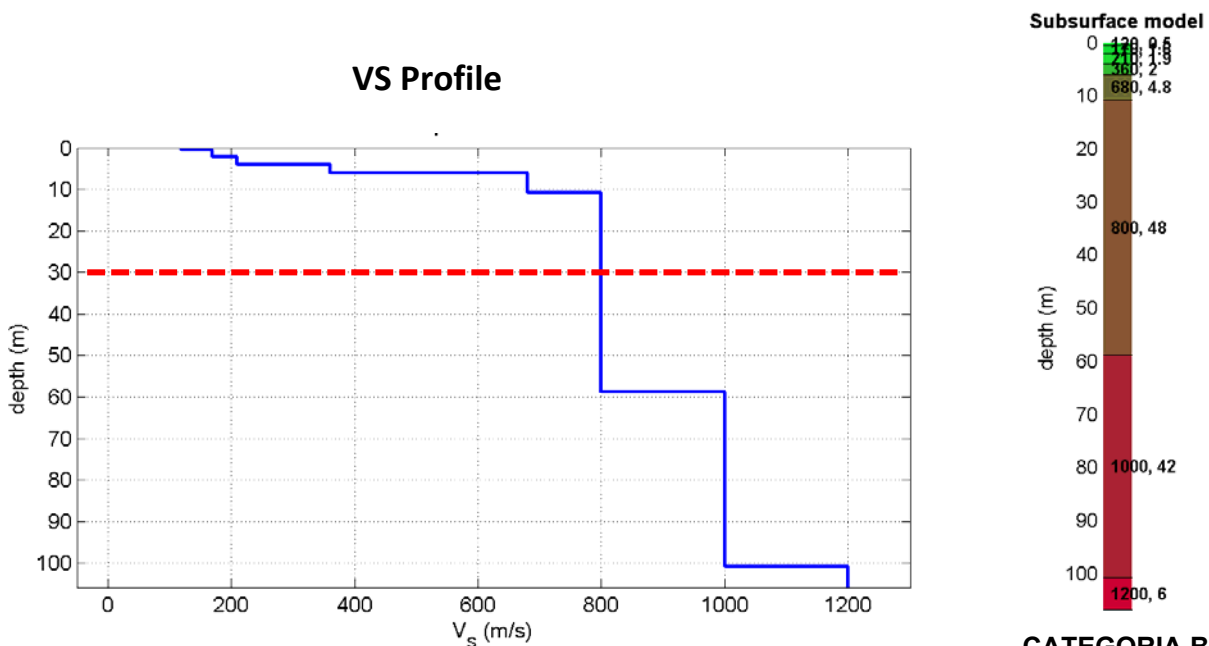
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS5	3 su 3	5 su 6	F0 F1	9,8 +/- 1,8 ~	4,8 +/- 0,7 ~	A

Prova 033029P5HVS5R5

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	120	0,44
2	0,5	1,6	170	0,45
3	2,1	1,9	210	0,45
4	4,0	2,0	360	0,45
5	7,0	5,0	680	0,45
6	12,0	48,0	800	0,41
7	60,0	42,0	1000	0,23
8	102,0	Inf.	1200	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 506

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	506	B
-1m	562	B
-2m	615	B
-3m	665	B
-4m	721	B
-5m	748	B

Prova 033029P6HVSR6

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Genepreto
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 17.45



Subsurface model

Vs (m/s): 240 275 350 605 1000 1100 1200 1600

Thickness (m): 0.6, 1.0, 3.4, 2.0, 5.0, 40.0, 45.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.87 1.92 1.98 2.15 2.43 2.41 2.23 2.29

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 108 145 242 787 2426 2920 3204
5858

Vs30 (m/s): 740

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 15 Hz

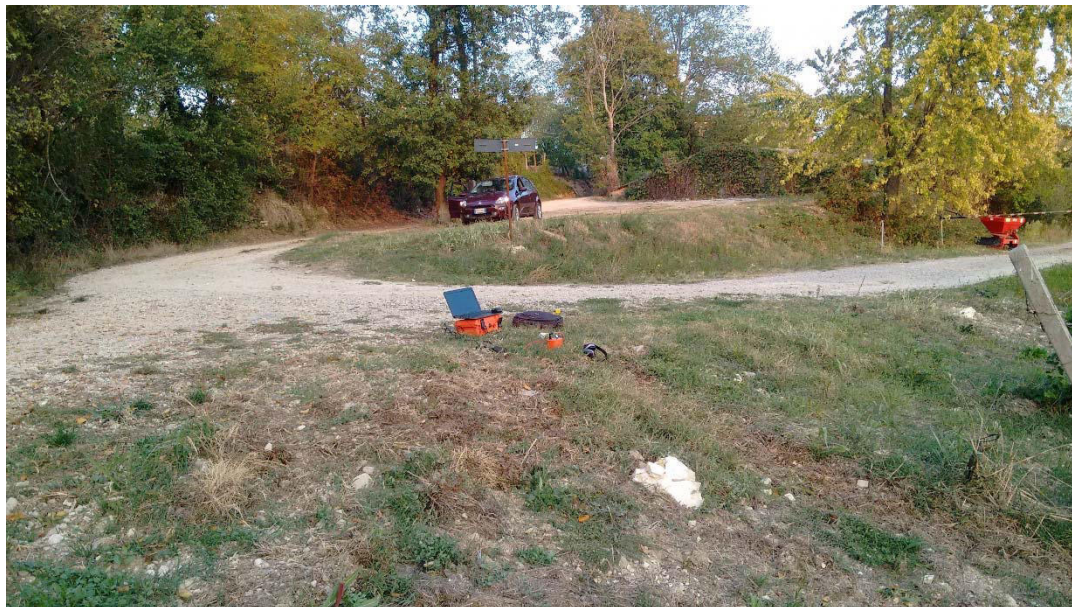


Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

**Prova 033029P6HVS6
ACQUISIZIONE HVS6**

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVS6 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Genepreto	
Attività da svolgere: Indagine HVS6		Data: 05/10/2017	Ora: 18.13
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS6	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input checked="" type="checkbox"/> senza erba
	<input checked="" type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P6HVSR6
ACQUISIZIONE HVSR6

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171005_1813HVSR6CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.6

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 15.3 (± 4.4)

Peak HVSR value: 3.7 (± 1.0)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 15.3 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 28189 > 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 8.2Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: 3.7 > 2 (OK)

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

#5. [$\sigma_{fA} < \epsilon(f_0)$]: 4.443 > 0.766 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.996 < 1.58 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P6HVSR6
ACQUISIZIONE HVSR6

show data reset show results

step1 (optional) - declimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 4.7) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

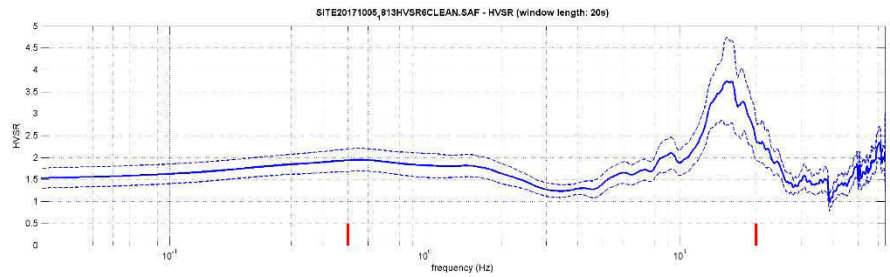
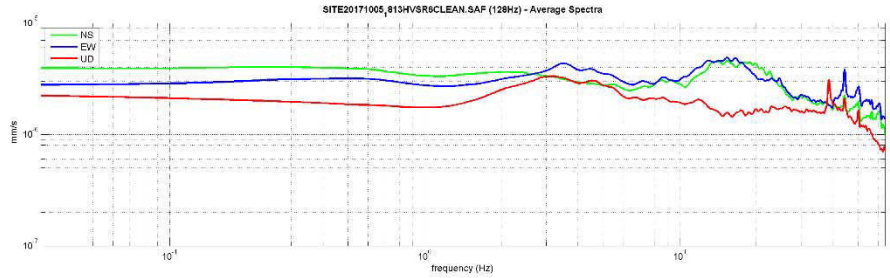
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

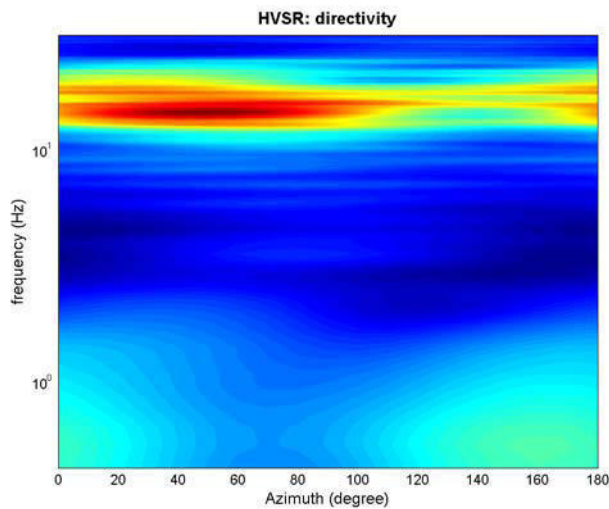
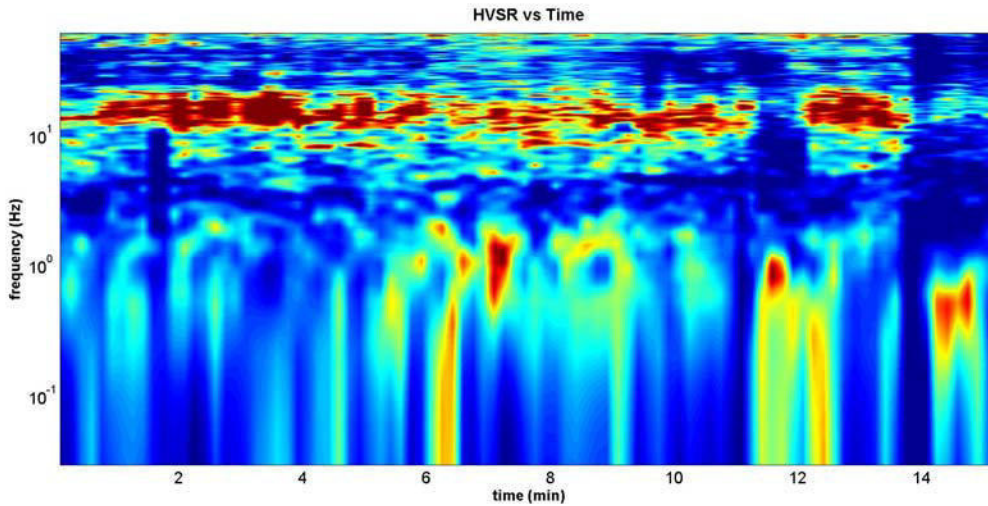
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (V_s-M)
 average V_s (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bed rock (m)
 20
 V_s of the bedrock
 1000
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMIESAC data), save the HV curve to the "Velocity Spectrum, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve



Prova 033029P6HVS6

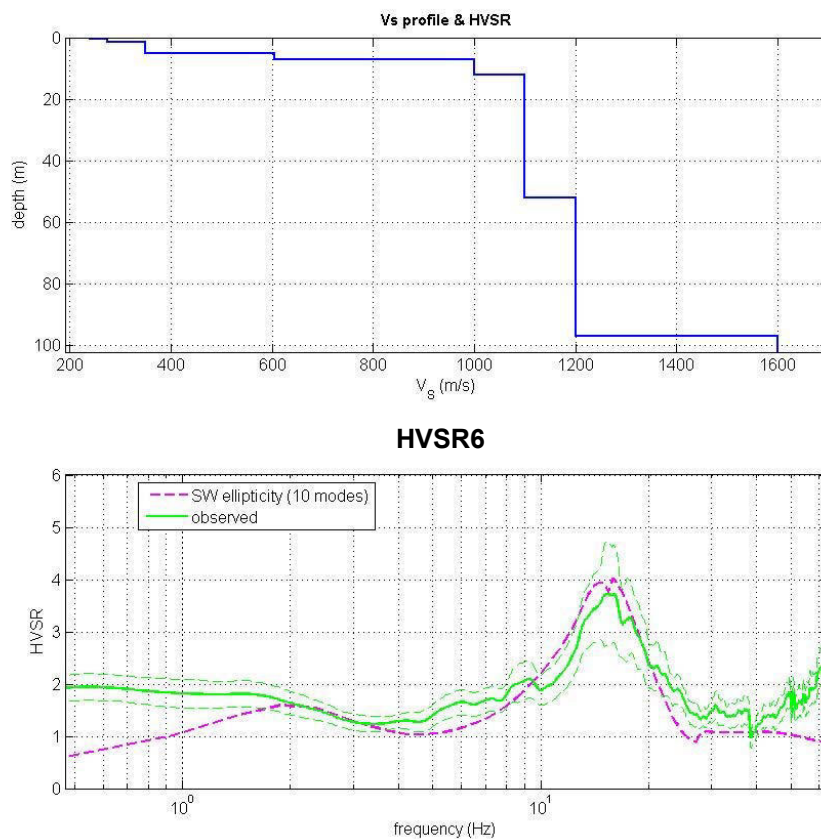


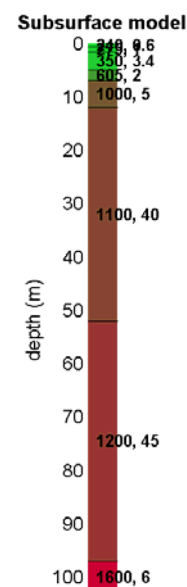
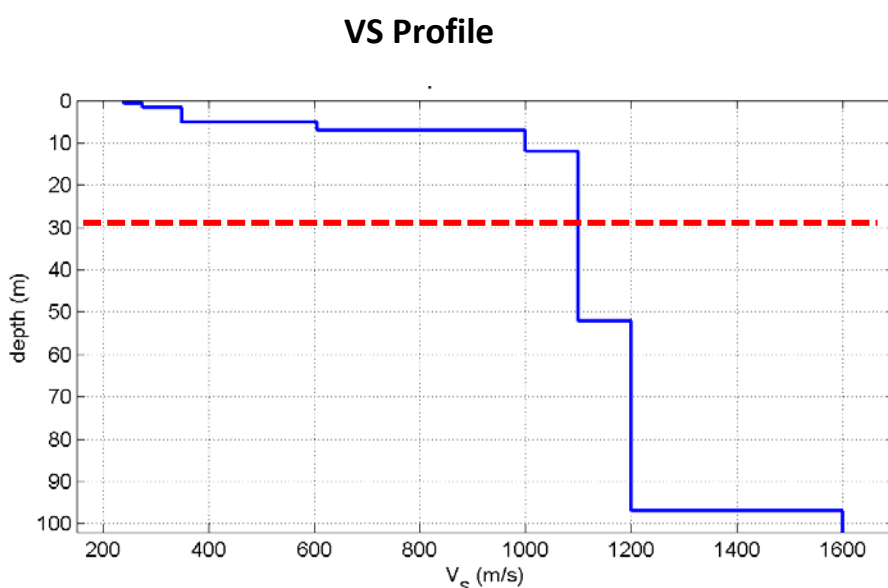
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS6 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVS6						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS6	3 su 3	4 su 6	F0 F1	15,3 +/- 4,4 ~	3,7 +/- 1,0 ~	A

Prova 033029P6HVS6

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,6	240	0,32
2	0,6	1,0	275	0,35
3	1,6	3,4	350	0,35
4	5,0	2,0	605	0,40
5	7,0	5,0	1000	0,48
6	12,0	40,0	1100	0,47
7	52,0	45,0	1200	0,23
8	97,0	Inf.	1600	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 740

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella C - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	740	B
-1m	801	A
-2m	856	A
-3m	906	A
-4m	963	A
-5m	1027	A

Prova 033029P7HVSR7

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Tassara
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017
ORA: 9.50



Subsurface model

Vs (m/s): 180 200 235 326 490 800 1000 1200

Thickness (m): 0.4, 1.4, 6.2, 9.0, 11.0, 20.0, 26.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.85 1.92 1.81 1.93 1.99 2.11 2.19 2.23

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 60 77 100 205 477 1349 2187 3216

Vs30 (m/s): 340

CATEGORIA C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 3 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P7HVS7

ACQUISIZIONE HVS7

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVS7 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Tassara	
Attività da svolgere: Indagine HVS7		Data: 06/10/2017	Ora: 10.17
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS7	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
Disturbo discontinuo	auto	<input checked="" type="checkbox"/>				
	mezzi pesanti	<input checked="" type="checkbox"/>				
	passanti	<input checked="" type="checkbox"/>				
	altro	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P7HVSR7
ACQUISIZIONE HVSR7

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171006_1017HVSR7CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 14.5

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 3.2 (± 2.0)

Peak HVSR value: 3.1 (± 0.5)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $3.2 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $5539 > 200$ (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 5.7Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $3.1 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $1.988 > 0.161$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.501 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P7HVS7
ACQUISIZIONE HVS7

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (on) clean axes
 window length (s): 20
 tapering (%): 10
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

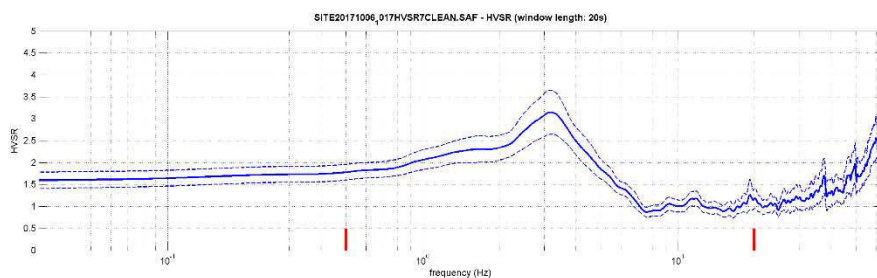
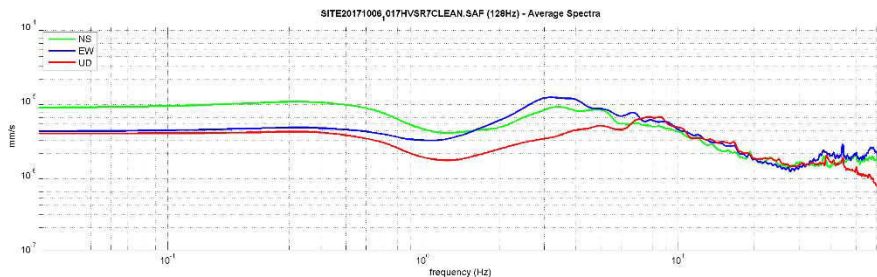
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

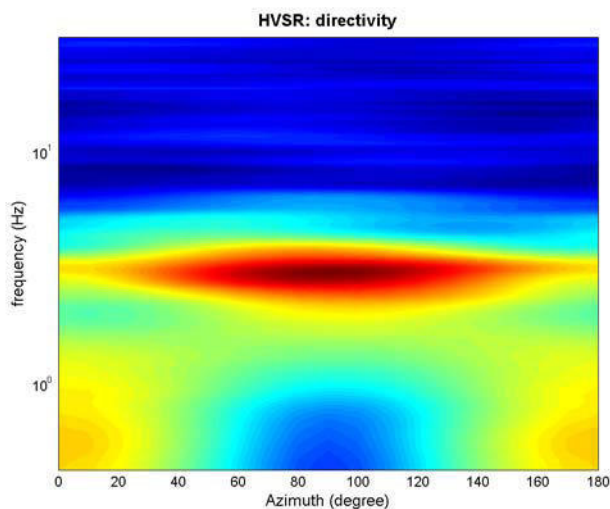
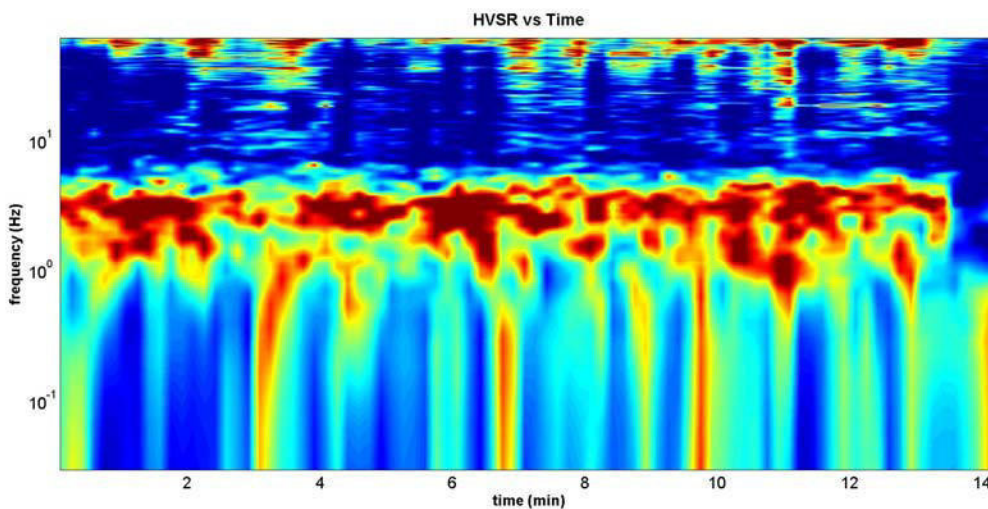
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis if -Vs (H)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock): 180
 depth of the bed rock (m): 20
 Vs of the borehole: 1000
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESA2 data), save the HV curve: go to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Picking" panel and upload the saved HV curve



Prova 033029P7HVS7

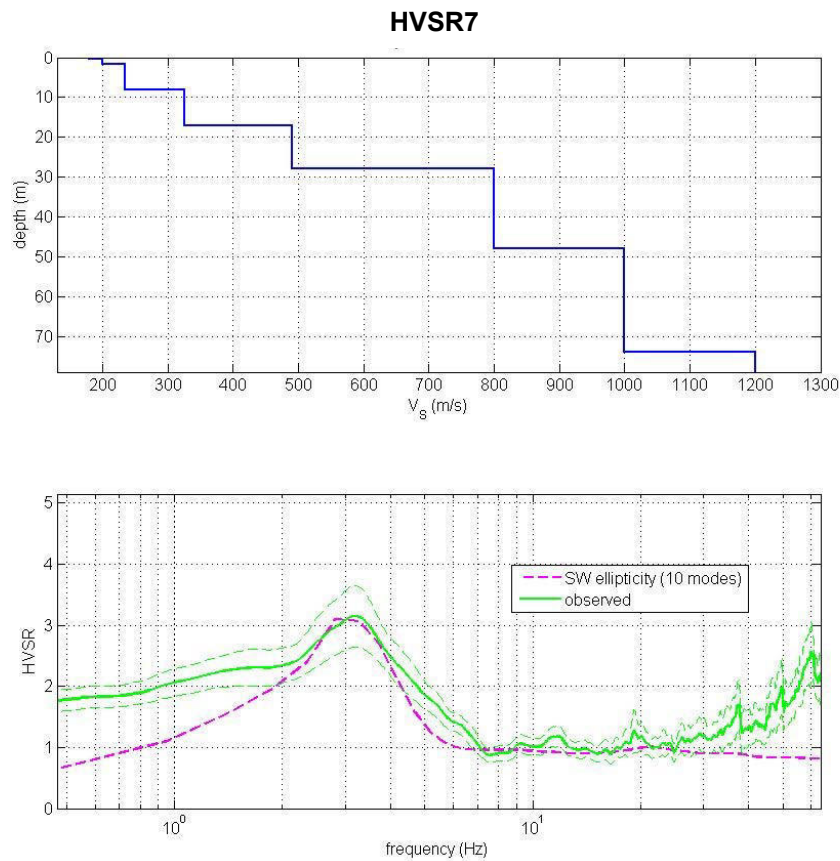


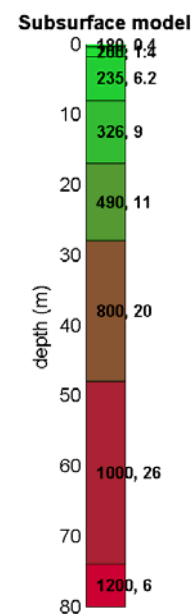
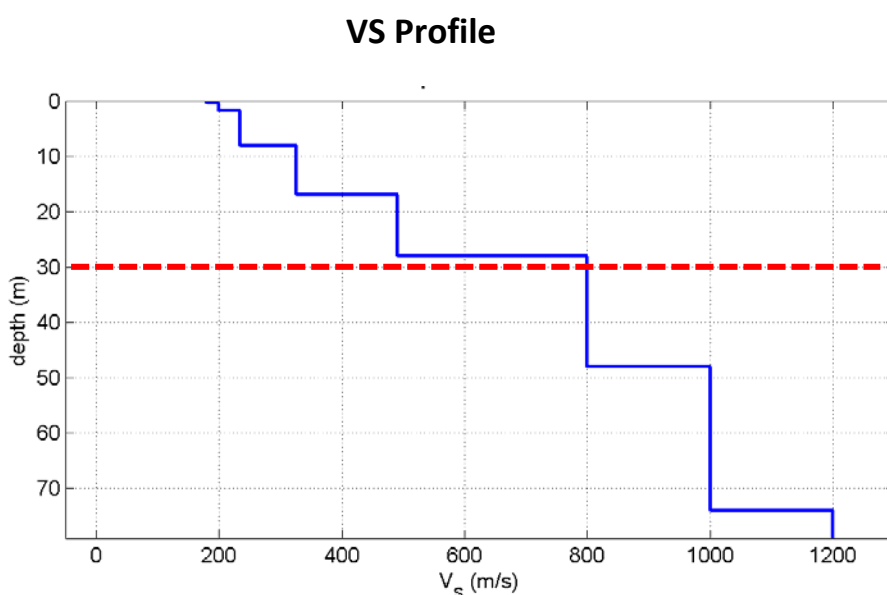
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS7 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVS7						
N°PROVA	CRITERI SESAME <i>Reliable H/V Curve</i>	CRITERI SESAME <i>Clear H/V Peak</i>	PICCHI <i>PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1</i>	FREQUENZA <i>[Hz]</i>	VALORE DEL RAPPORTO <i>H/V</i>	QUALITÀ MISURA
HVS7	3 su 3	4 su 6	F0 F1	3,2 +/- 2,0 ~	3,1 +/- 0,5 ~	A

Prova 033029P7HVS7

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	180	0,39
2	0,4	1,4	200	0,43
3	1,8	6,2	235	0,15
4	8,0	9,0	326	0,28
5	17,0	11,0	490	0,15
6	28,0	20,0	800	0,15
7	48,0	26,0	1000	0,25
8	74,0	Inf.	1200	0,25



CATEGORIA C
Vs30 (m/s): 340

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella C - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	340	C
-1m	356	C
-2m	372	B
-3m	387	B
-4m	402	B
-5m	419	B

Prova 033029P8HVSR8

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Stadera
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017
ORA: 11.30



Subsurface model

Vs (m/s): 120 130 290 300 480 505 450 750

Thickness (m): 0.4 1.6 3.6 3.0 4.4 12.0 15.0

Density (gr/cm³): 1.89 1.76 1.94 1.95 2.05 2.01 1.99 2.10

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 27 30 163 175 472 512 402 1179

Vs30 (m/s): 365

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 8-9 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P8HVSUR8
ACQUISIZIONE HVSUR8

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSUR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Stadera	
Attività da svolgere: Indagine HVSUR		Data: 06/10/2017	Ora: 11.57
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSUR8	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P8HVSR8
ACQUISIZIONE HVSR8

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171006_1157HVSR8CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 16.5

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 8.7 (± 4.0)

Peak HVSR value: 2.7 (± 0.4)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $8.7 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $16862 > 200$ (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. [$A_0 > 2$]: $2.7 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $3.969 > 0.435$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.406 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P8HVSR8
ACQUISIZIONE HVSR8

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only Fast & T) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

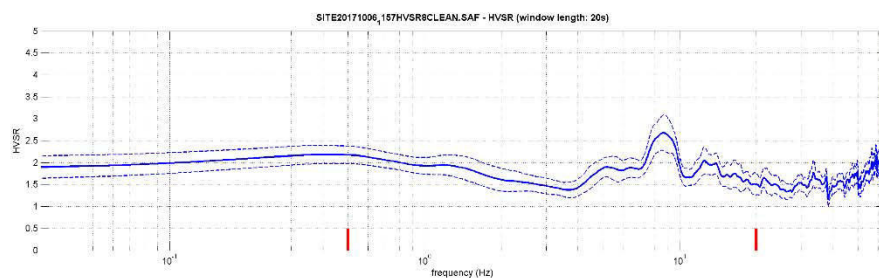
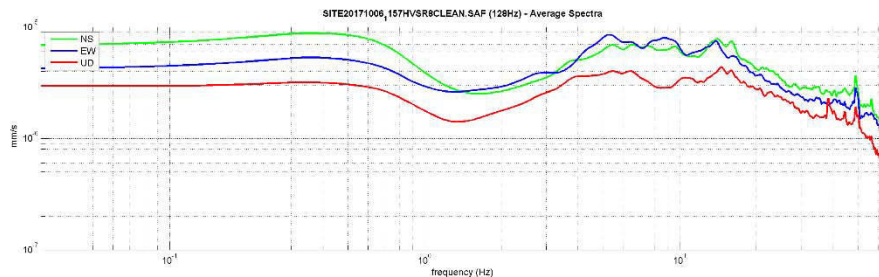
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time step: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

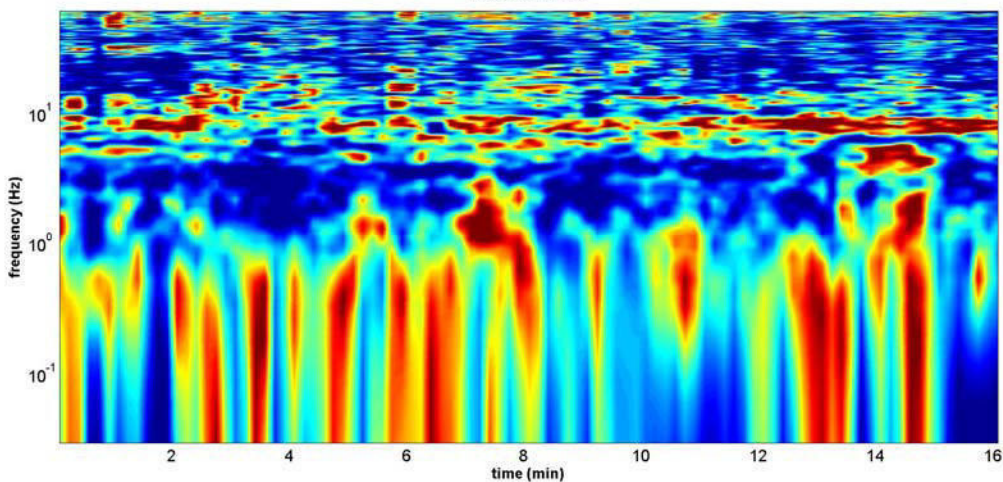
quick analysis of Vs40
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bed rock (m)
 100% Vs of the bedrock
 clean compute

www.inmasw.com

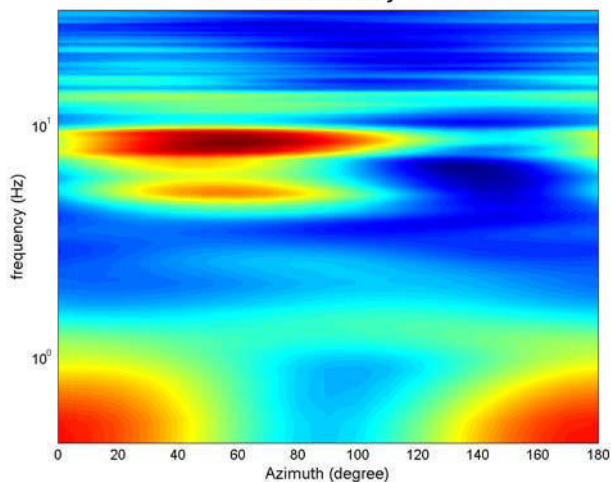


To model the HVSR (also jointly with MASW or RollASAC data), save the HV curve: go to the "Velocity Spectrum, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Prova 033029P8HVS8

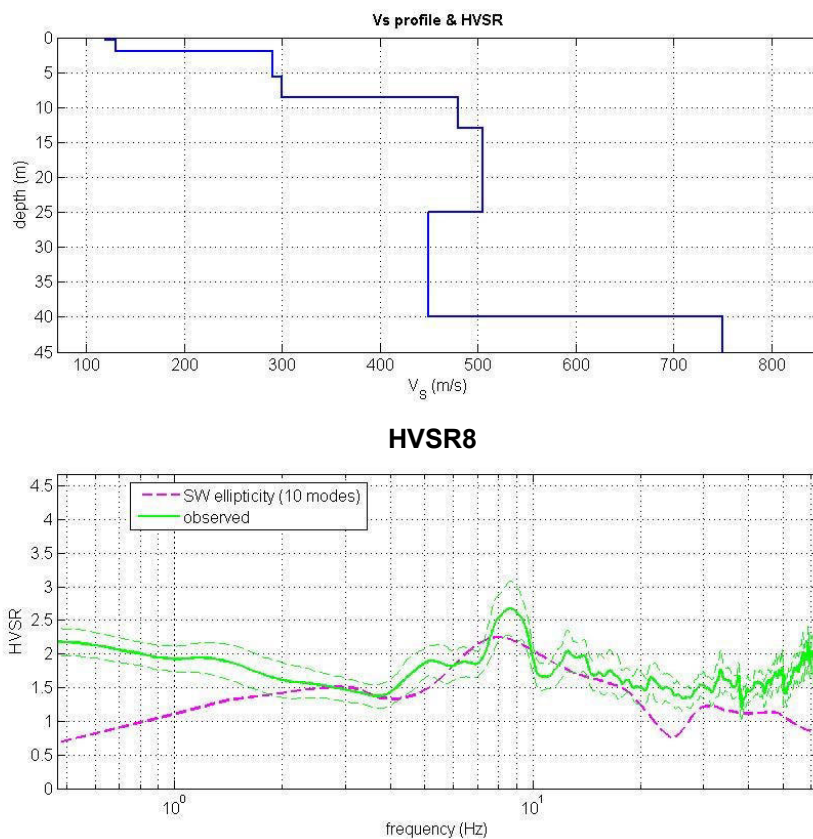


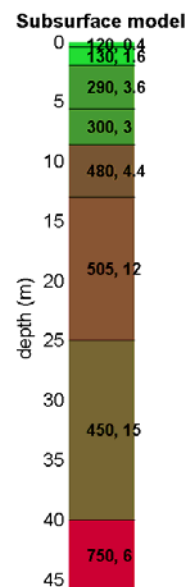
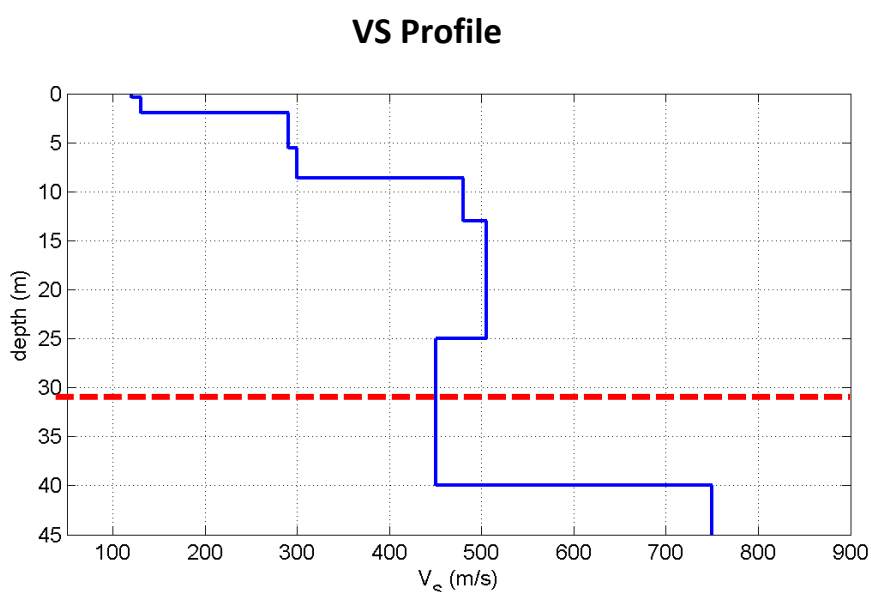
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS8	3 su 3	3 su 6	F0 F1	8,7 +/- 4,0 ~	2,7 +/- 0,4 ~	B1

Prova 033029P8HVSR8

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	120	0,47
2	0,4	1,6	130	0,37
3	2,0	3,6	290	0,36
4	5,6	6,0	300	0,36
5	11,6	4,4	480	0,34
6	16,0	12,0	505	0,20
7	28,0	15,0	450	0,22
8	43,0	Inf.	750	0,17



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 365

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	365	B
-1m	393	B
-2m	423	B
-3m	431	B
-4m	438	B
-5m	446	B

Prova 033029P9HVS9

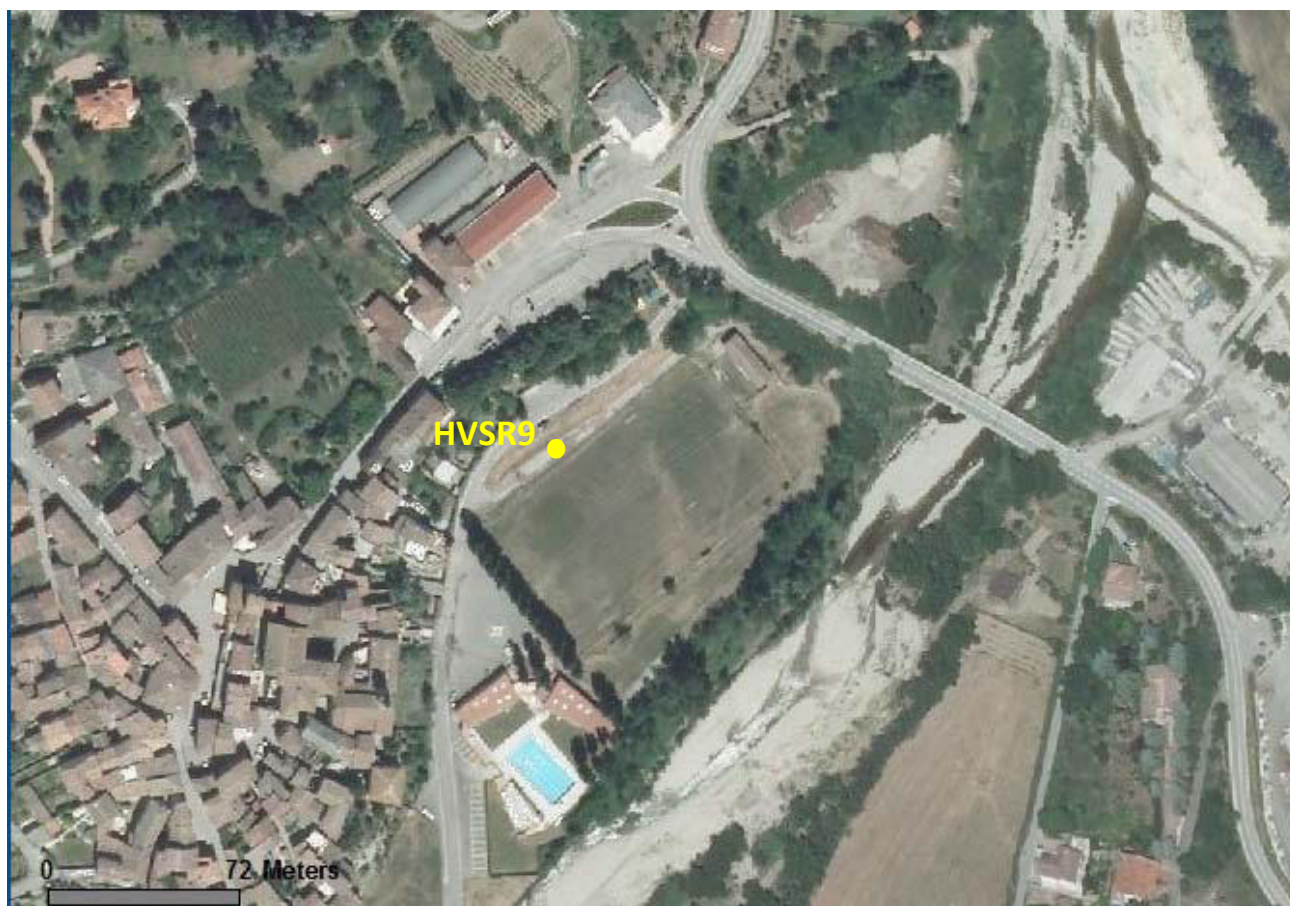
LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Campo Sportivo - Nibbiano

COMUNE: Nibbiano (PC)

DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017

ORA: 13.30



Subsurface model

Vs (m/s): 100 205 220 520 600 850 950 1050

Thickness (m): 0.5, 1.5, 1.0, 3.0, 6.0, 10.0, 9.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.69 1.85 1.83 2.07 2.19 2.18 2.18 2.19

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 17 78 88 560 790 1575 1965 2417

Vs30 (m/s): 568

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 15 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P9HVS99
ACQUISIZIONE HVS99

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVS99 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Campo sportivo - Nibbiano	
Attività da svolgere: Indagine HVS99		Data: 06/10/2017	Ora: 13.30
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS99	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
Disturbo discontinuo	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P9HVSR9
ACQUISIZIONE HVSR9

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171006_1330HVSR9CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.1

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 15.3 (± 3.5)

Peak HVSR value: 3.7 (± 0.5)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 15.3 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 27214 > 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 5.8Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#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. [$\sigma_{f_A} < \epsilon(f_0)$]: 3.519 > 0.764 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.514 < 1.58 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P9HVSR9
ACQUISIZIONE HVSR9

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
remove events (only Fast & T) clean axes
20 window length (s)
10 tapering (%)
5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step3 (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

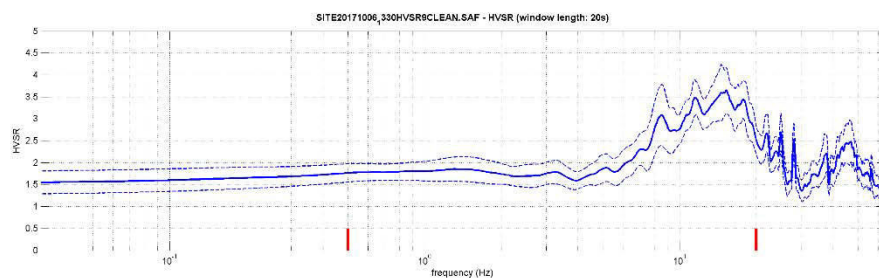
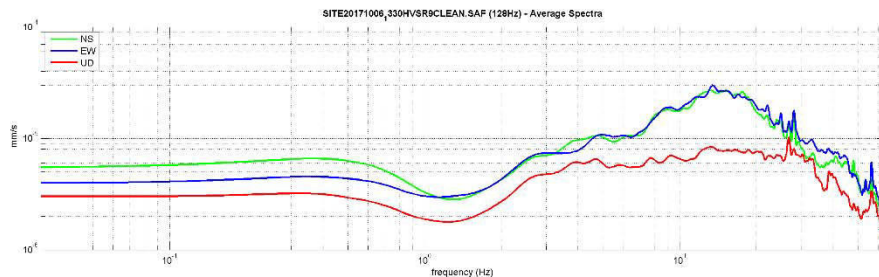
step4 (optional) - directivity over time
directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
Save HV curve: 0.45 10 64 -2
save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
pick HV curve save picked HV
compute SESAME for picked curve

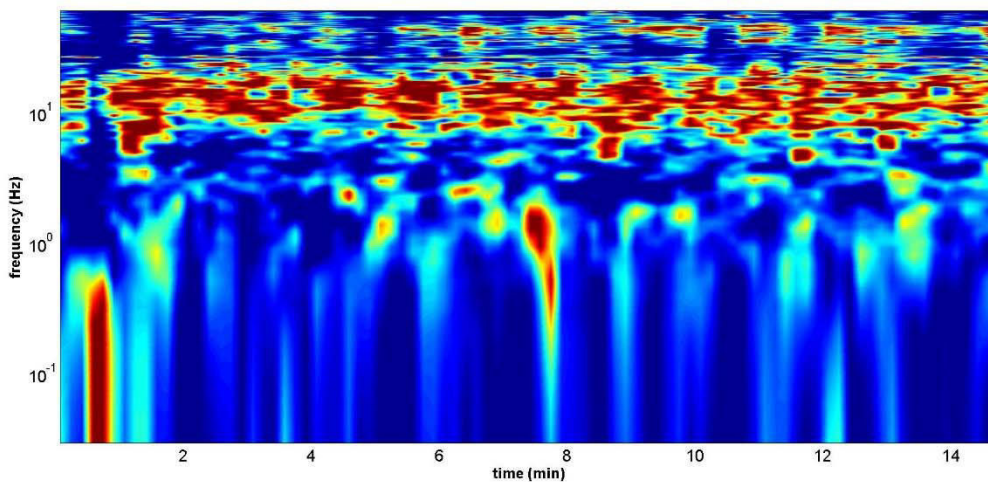
quick analysis (V_s-M)
average V_s (m/s) (from surface to bedrock)
180
depth of the bed rock (m)
20
V_s of the borehole
1000
clean compute

www.inmasw.com

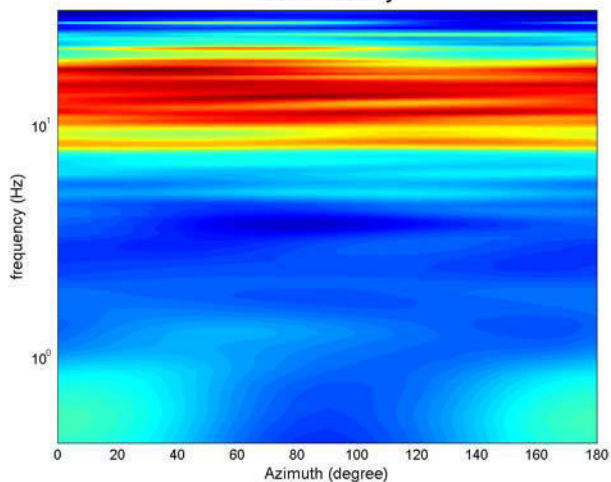


To model the HVSR (also jointly with MASW or RoMESA data), save the HV curve: go to the "Velocity Structure, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Prova 033029P9HVS9

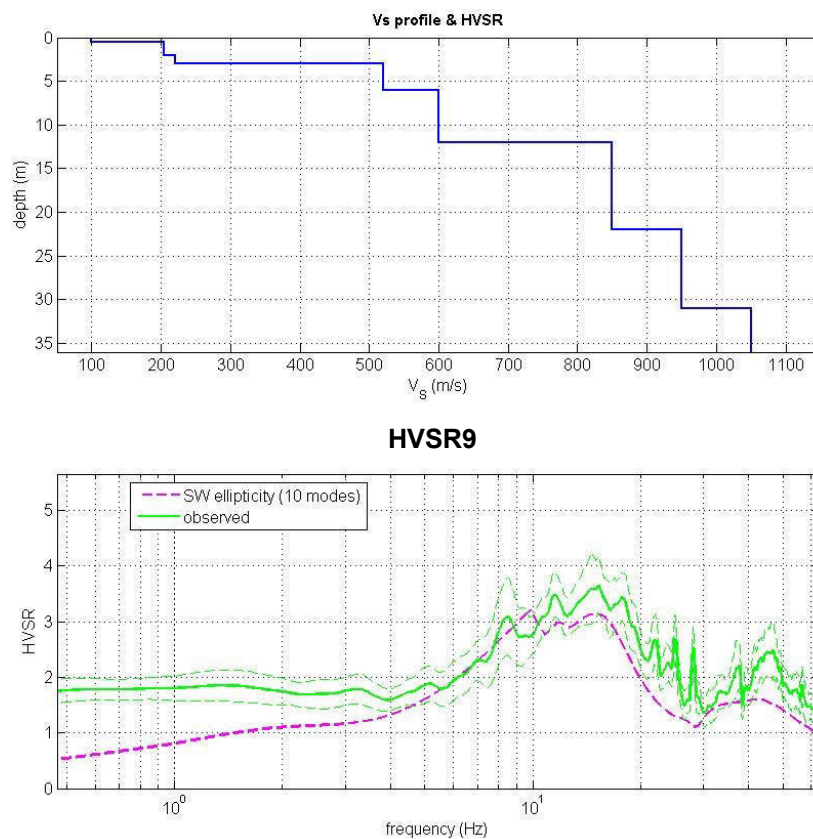


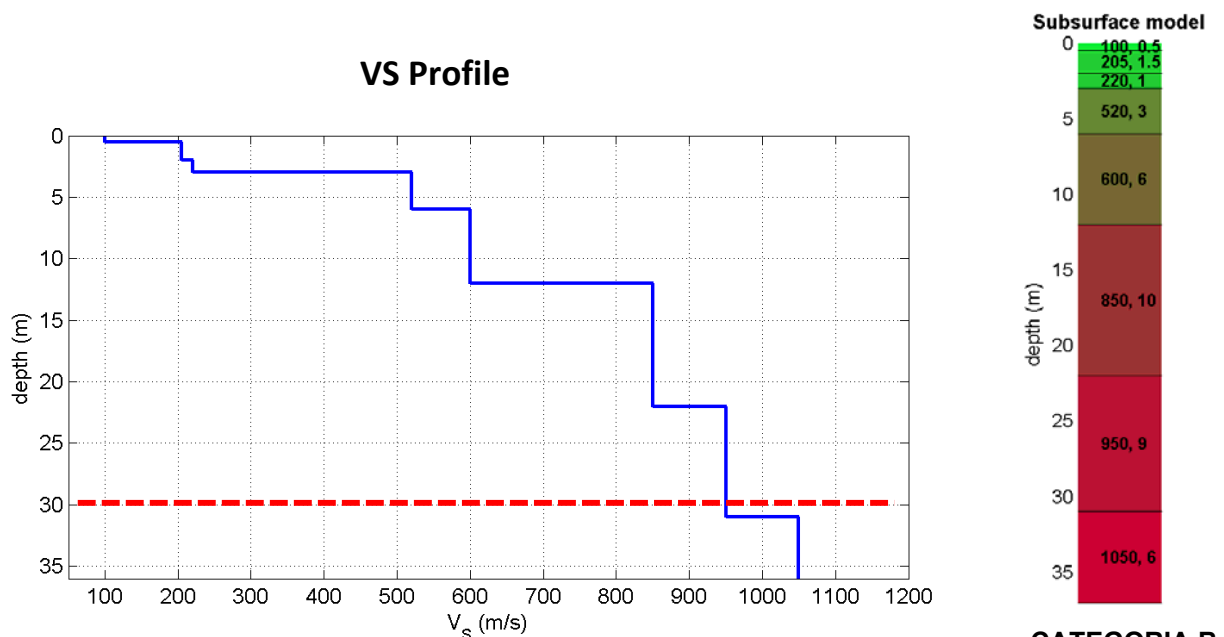
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS9 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVS9						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS9	3 su 3	4 su 6	F0 F1	15,3 +/- 3,5 ~	3,7 +/- 0,5 ~	A

Prova 033029P9HVS9

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	100	0,37
2	0,5	1,5	205	0,35
3	2,0	1,0	220	0,26
4	3,0	3,0	520	0,35
5	6,0	6,0	600	0,44
6	12,0	10,0	850	0,33
7	22,0	9,0	950	0,26
8	31,0	Inf.	1050	0,23



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 568

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	568	B
-1m	646	B
-2m	706	B
-3m	771	B
-4m	791	B
-5m	811	A

Prova 033029P10HVS10

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Trebecco
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017
ORA: 15.05



Subsurface model

Vs (m/s): 70 190 280 475 490 780 1100 1400

Thickness (m): 0.3, 4.2, 4.0, 4.5, 4.0, 44.0, 54.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.58 1.78 1.87 1.99 2.06 2.21 2.26 2.25

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 8 64 146 448 495 1344 2737 4410

Vs30 (m/s): 400

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 1-2 Hz

F1 → 6 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P10HVSR10
ACQUISIZIONE HVSR10

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET		
Comune: Nibbiano (PC)	Indirizzo: Campo sportivo - Nibbiano	
Attività da svolgere: Indagine HVSR	Data: 06/10/2017	Ora: 15.05
DATI TECNICI		
Operatore: Geol. Gabriele Oppo	Prova n° HVSR10	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>	Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P10HVSR10
ACQUISIZIONE HVSR10

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171006_1505HVSR10CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 16.4

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 1.5 (± 3.5)

Peak HVSR value: 4.1 (± 0.6)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $1.5 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $2851 > 200$ (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. [$A_0 > 2$]: $4.1 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{fA} < \epsilon(f_0)$]: $3.515 > 0.147$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.556 < 1.78$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P10HVSER10
ACQUISIZIONE HVSER10

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only Fast & T) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

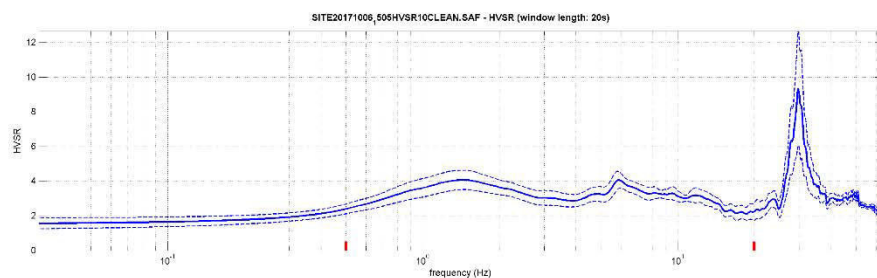
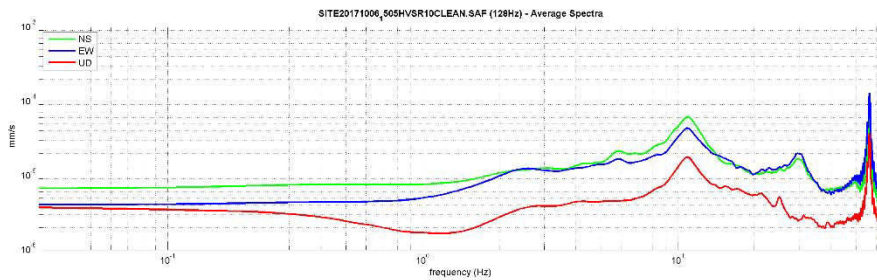
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

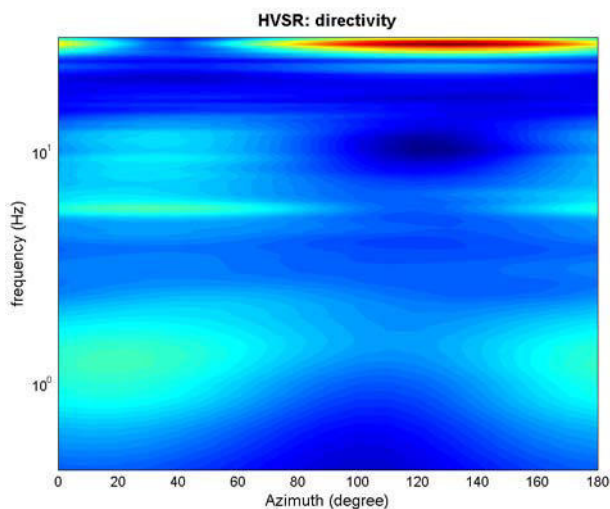
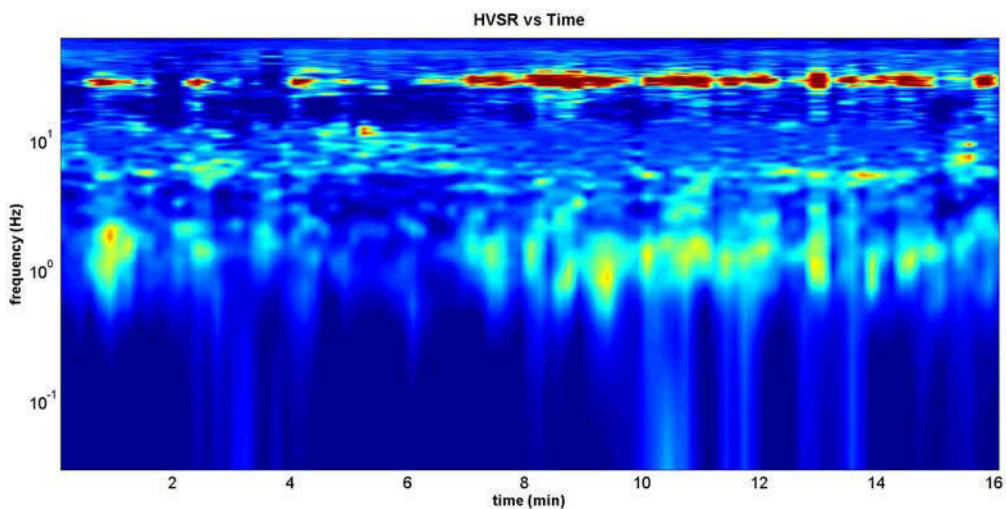
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (Vai-01)
 average Va (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m) 20
 Va of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESA3 data), save the HV curve to the "Velocity Spectrum, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve



Prova 033029P10HVSR10

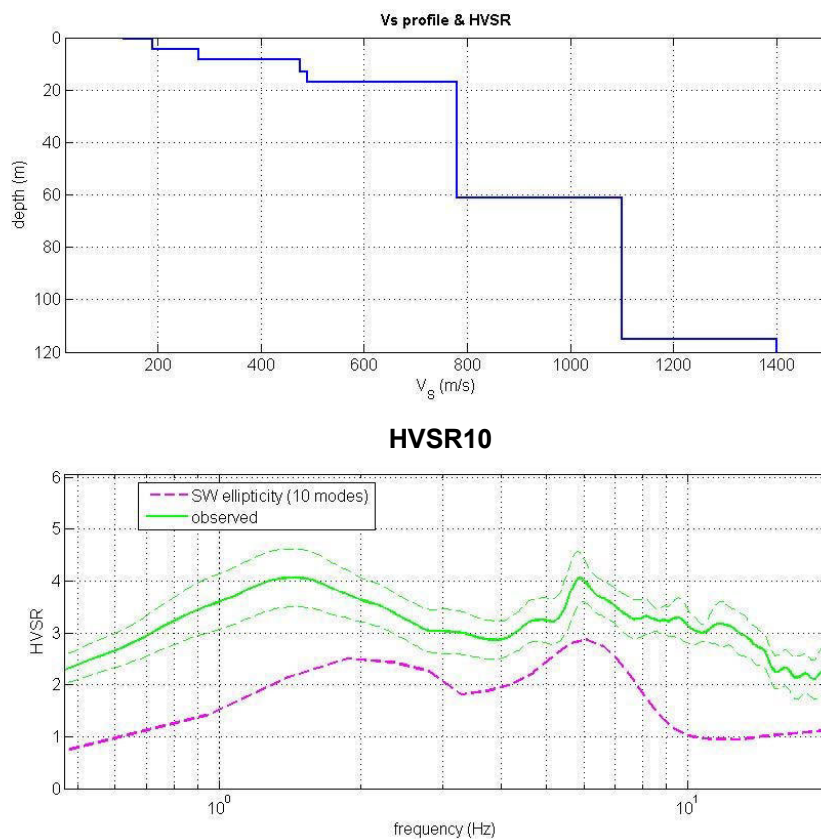


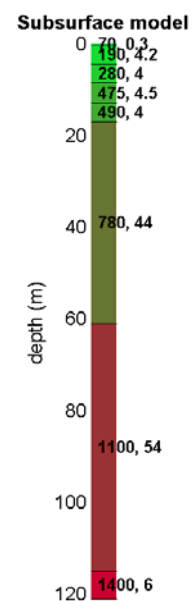
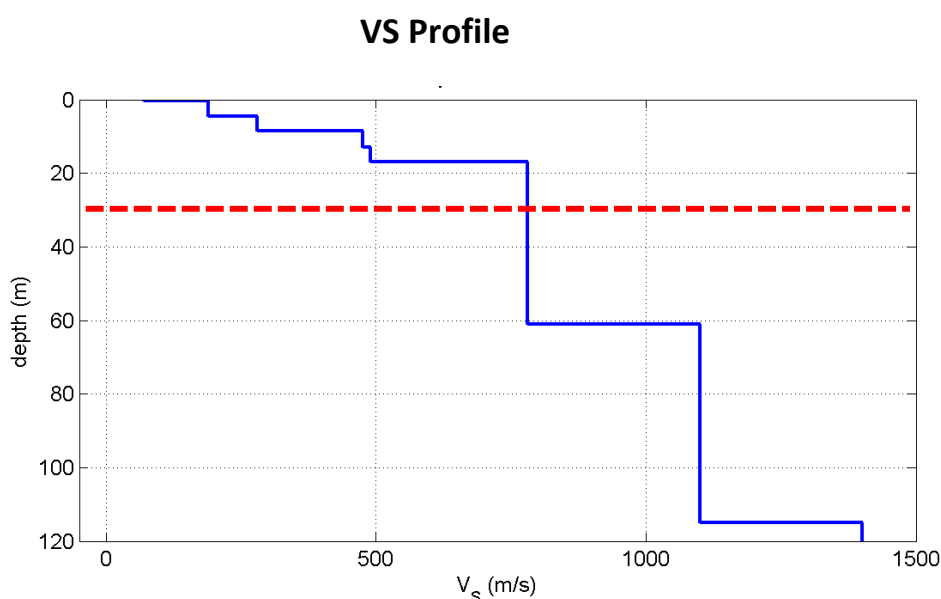
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR10	3 su 3	2 su 6	F0 F1	1,5 +/- 3,5 ~	4,1 +/- 0,6 ~	B1

Prova 033029P10HVS10

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	70	0,33
2	0,3	4,2	190	0,23
3	4,5	4,0	280	0,21
4	8,5	4,5	475	0,17
5	13,0	4,0	490	0,35
6	17,0	44,0	780	0,40
7	61,0	54,0	1100	0,36
8	115,0	Inf.	1400	0,18



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 400

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella C - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	400	B
-1m	439	B
-2m	466	B
-3m	497	B
-4m	532	B
-5m	564	B

Prova 033029P11HVSR11

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Diga del Molato
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 23 10 2017
ORA: 11.39



Subsurface model

Vsv (m/s): 190 245 370 520 590 1150 1400 1600

Thickness (m): 0.4 3.6 2.0 3.0 1.0 20.0 50.0

Density (gr/cm³): 1.93 1.88 1.95 2.09 2.11 2.31 2.33 2.30

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 70 113 267 565 736 3060 4567 5889

Vs30 (m/s): 637

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 10-11 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P11HVSR11
ACQUISIZIONE HVSR11

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Diga del Molato	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 13/10/2017	Ora: 11.39
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR11	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input checked="" type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input checked="" type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P11HVSR11
ACQUISIZIONE HVSR11

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171013_1139HVSR11bCLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 100

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 12.3

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 10.5 (± 0.8)

Peak HVSR value: 5.5 (± 0.7)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 10.5 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 15132 > 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 8.7Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 13.1Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 5.5 > 2 (OK)

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

#5. [$\sigma_{f_0} < \epsilon(f_0)$]: 0.795 > 0.525 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.727 < 1.58 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P11HVSR11
ACQUISIZIONE HVSR11

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only Fast & T) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

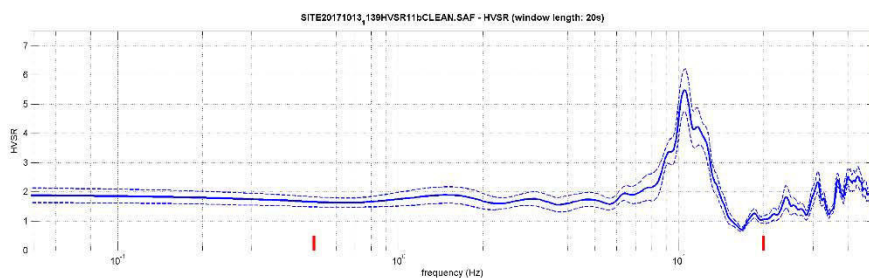
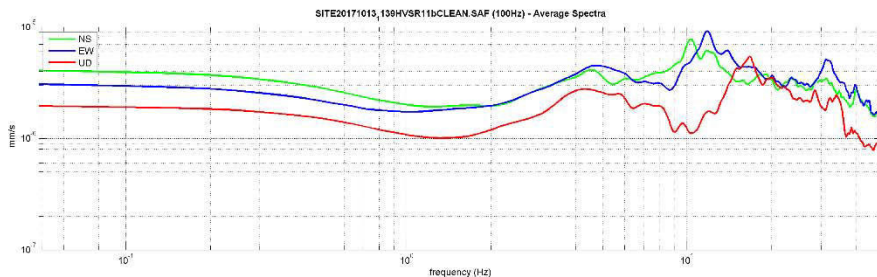
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

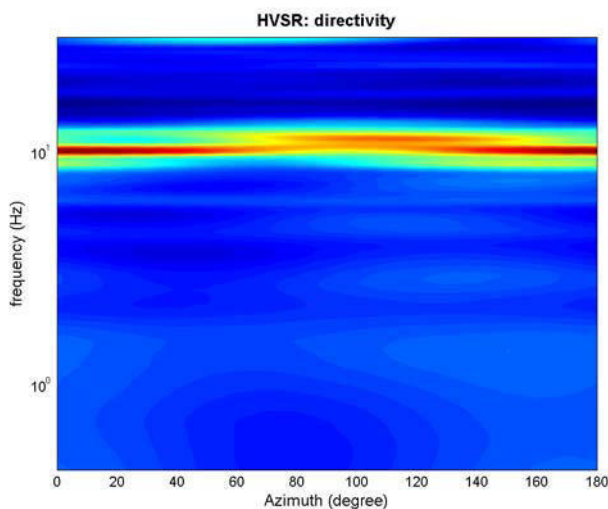
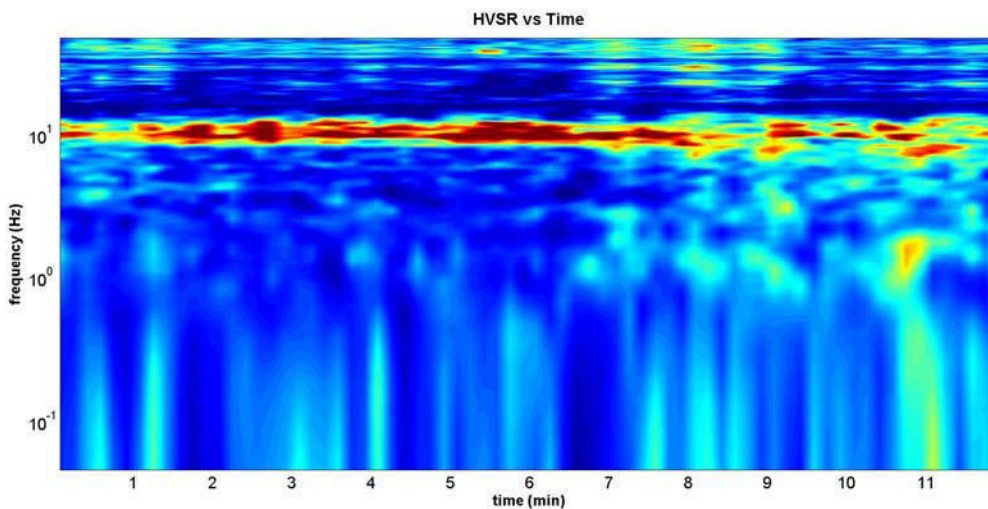
save - optional2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (V_{avg}-H_{avg})
 average V_{avg} (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m) 20
 V_{avg} of the borehole 1000
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASW or RoMESA data), save the HV curve: go to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve



Prova 033029P11HVS11

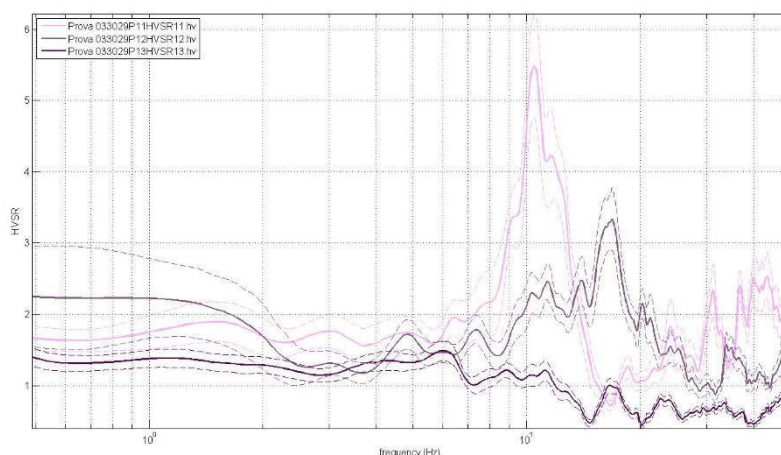
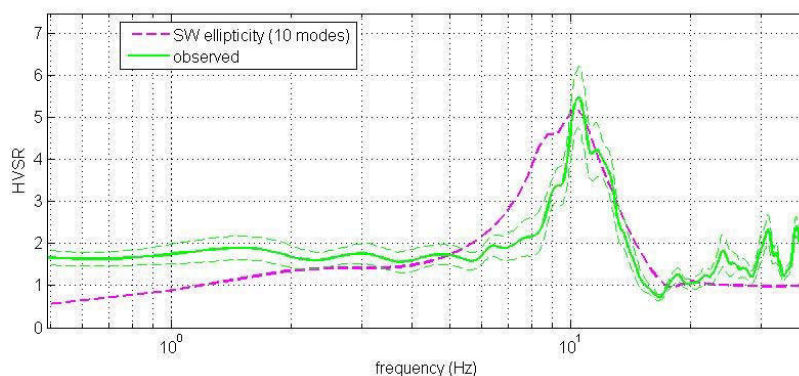
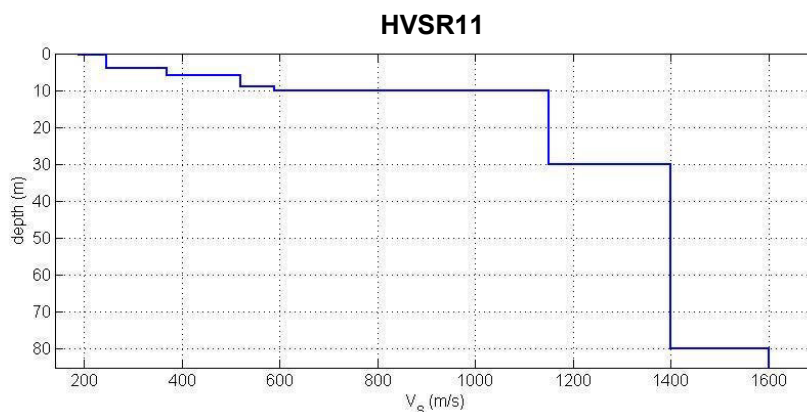


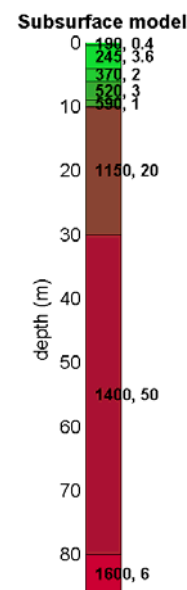
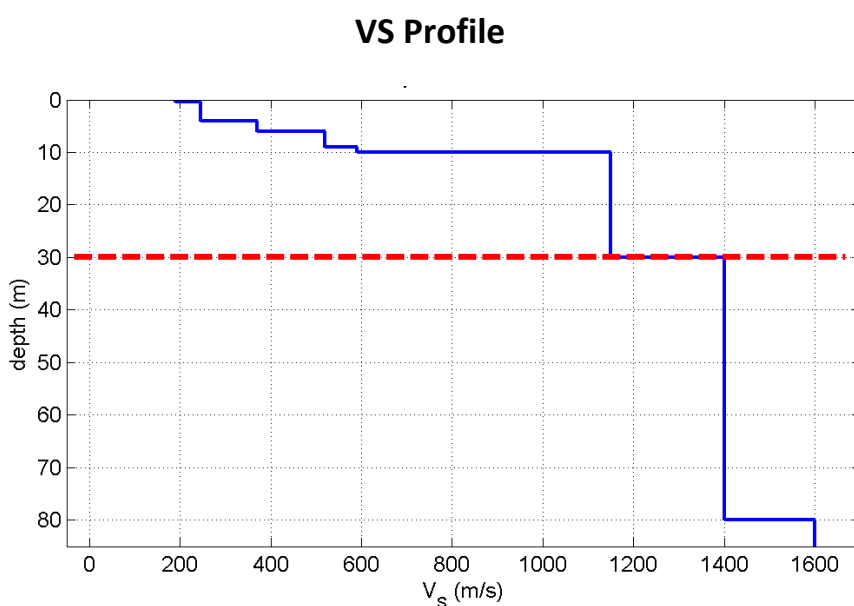
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS11	3 su 3	5 su 6	F0 F1	10,5 +/- 0,8 ~	5,5 +/- 0,7 ~	A

Prova 033029P11HVS11

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	190	0,44
2	0,4	3,6	245	0,33
3	4,0	2,0	370	0,26
4	6,0	3,0	520	0,37
5	9,0	1,0	590	0,37
6	10,0	20,0	1150	0,41
7	30,0	50,0	1400	0,37
8	80,0	Inf.	1600	0,24



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 637

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella C - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	637	B
-1m	694	B
-2m	753	B
-3m	822	A
-4m	906	A
-5m	964	A

Prova 033029P12HVSR12

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Diga del Molato
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 23 10 2017
ORA: 11.11



ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 1 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Prova 033029P12HVSR12

ACQUISIZIONE HVSR12

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Nibbiano (PC)		Indirizzo: Loc. Diga del Molato	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 13/10/2017	Ora: 11.11
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR12	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input checked="" type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input checked="" type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input checked="" type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>		<input checked="" type="checkbox"/>			
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Prova 033029P12HVSR12
ACQUISIZIONE HVSR12

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171013_1111HVSR11aCLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 100

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 14.5

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 16.9 (± 4.3)

Peak HVSR value: 3.3 (± 0.4)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 16.9 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 29087 > 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 9.0Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: 3.3 > 2 (OK)

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

#5. [$\sigma_{f_A} < \epsilon(f_0)$]: 4.300 > 0.846 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.438 < 1.58 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Prova 033029P12HVSR12
ACQUISIZIONE HVSR12

show data reset show results

step1 (optional) - declimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 4.7) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

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

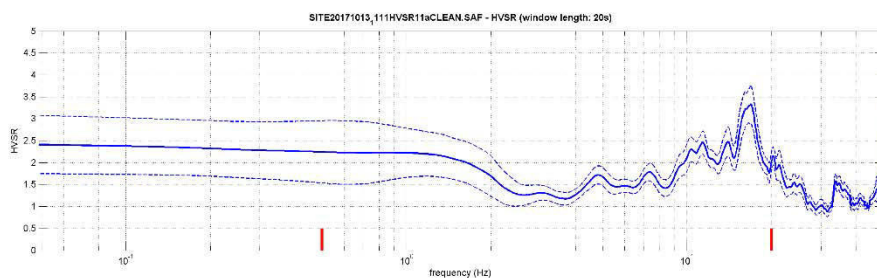
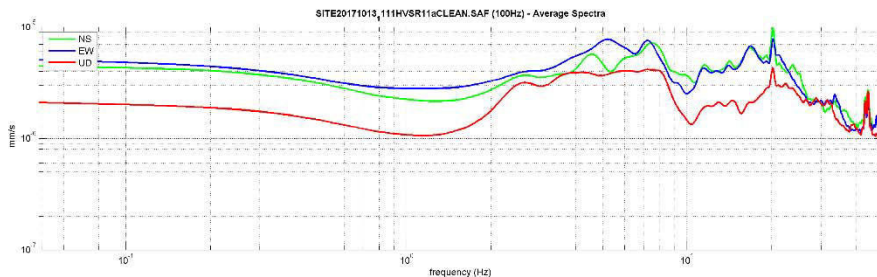
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: pick HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

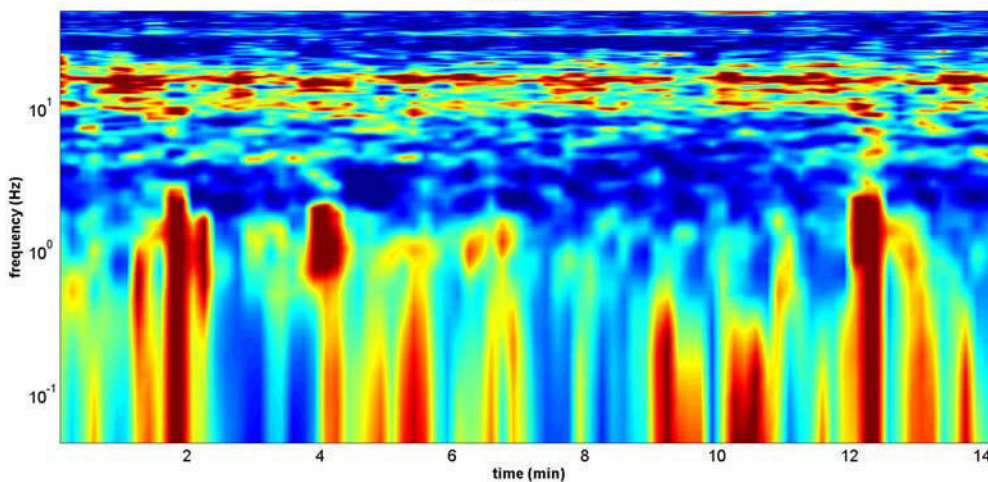
quick analysis (V_s-M)
 average V_s (m/s) (from surface to bedrock): 180
 depth of the bed rock (m): 20
 V_s of the borehole: 1000
 clean compute

www.inmasw.com

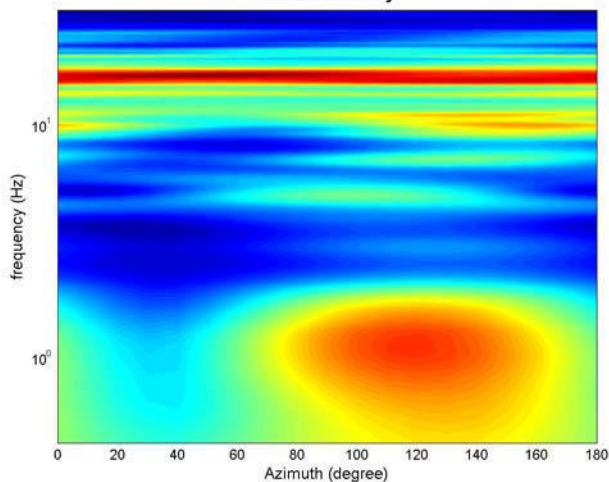


To model the HVSR (also jointly with MASW or RoMESA data), save the HV curve: go to the "Velocity Soccrumio, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time

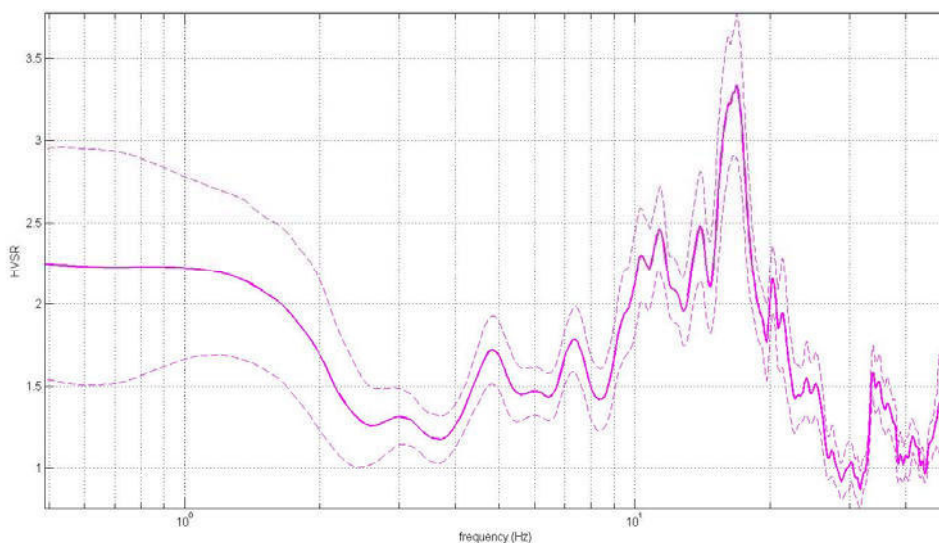


HVSR: directivity



Prova 033029P12HVS12

HVS12



Confronto Prove HVS11-12-13

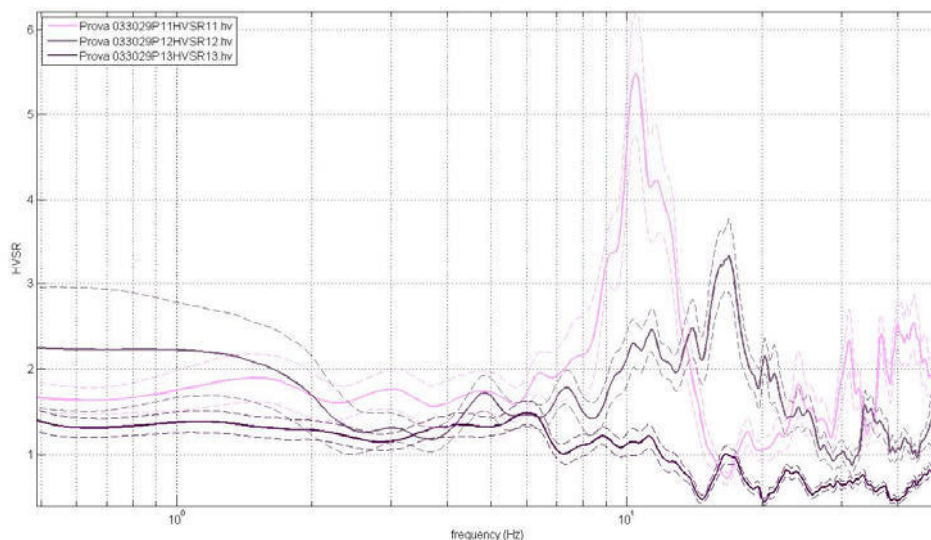
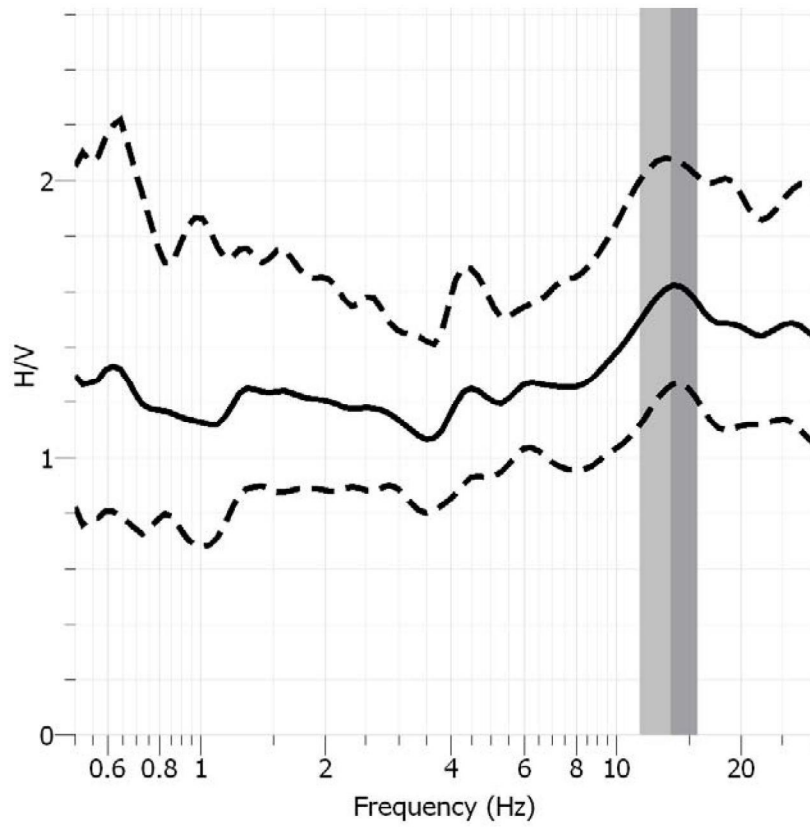


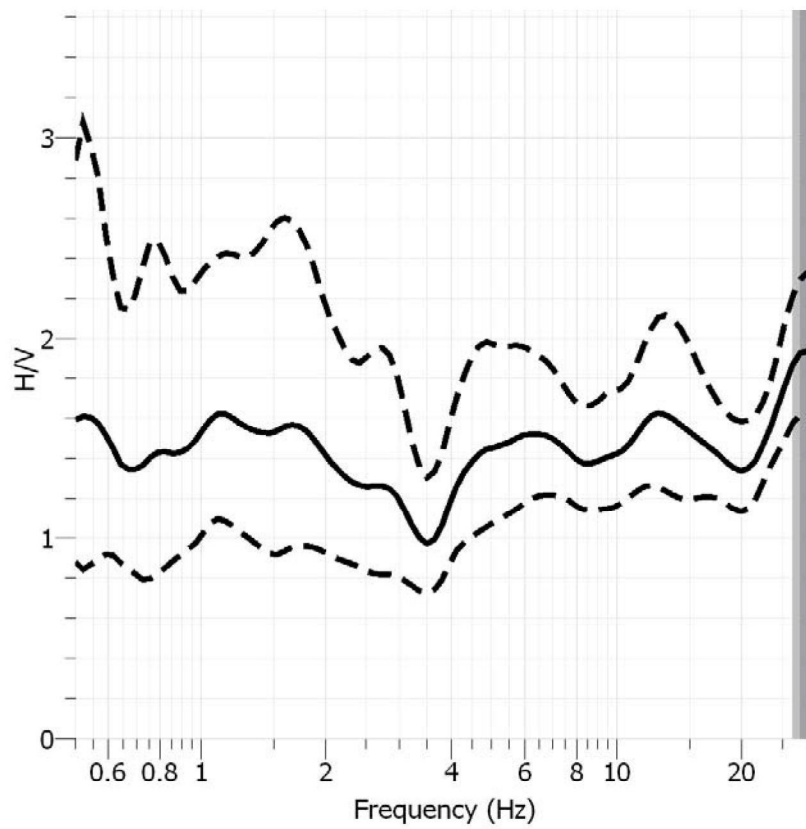
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS11-12-13 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVS11-12-13						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS12	3 su 3	4 su 6	F0 F1	16,9 +/- 4,3 ~	3,3 +/- 0,4 ~	A

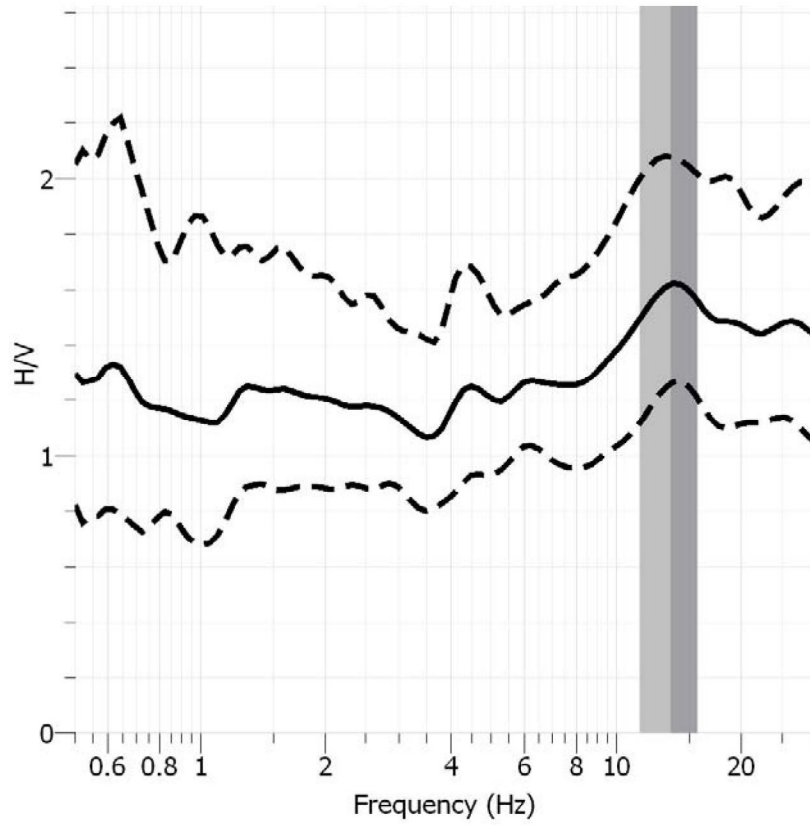
**Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:
F0 → 17 Hz**



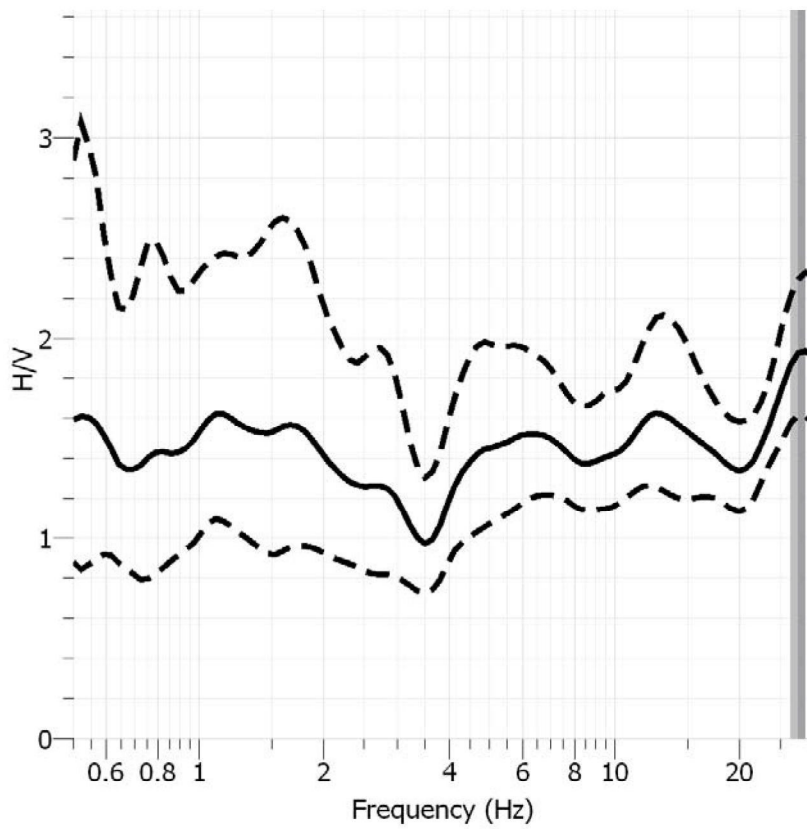
Risultati prova HVSR 1



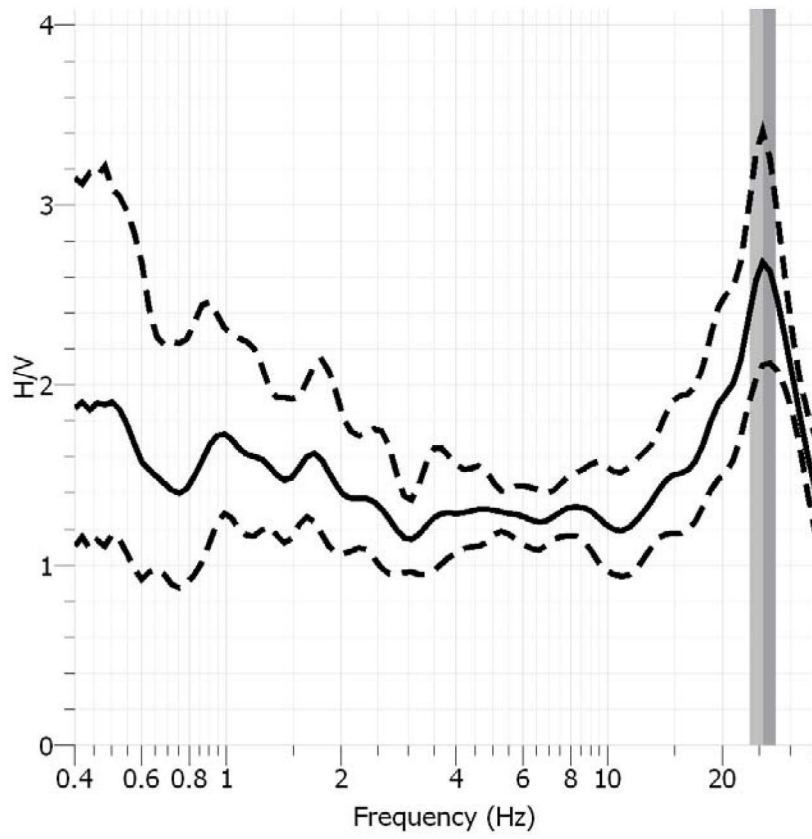
Risultati prova HVSR 2



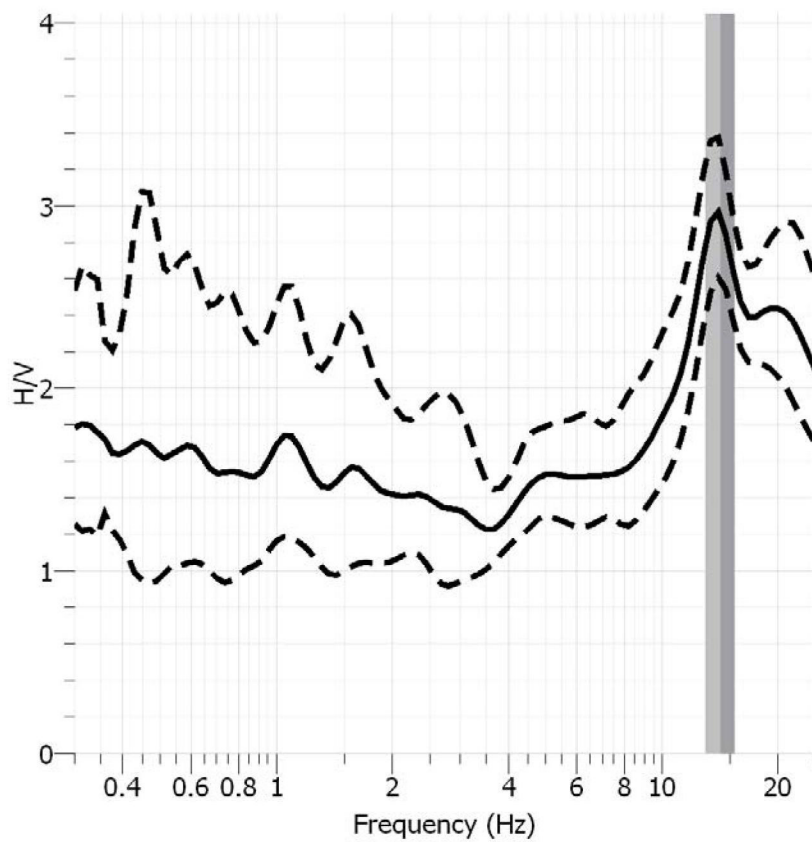
Risultati prova HVSR 1



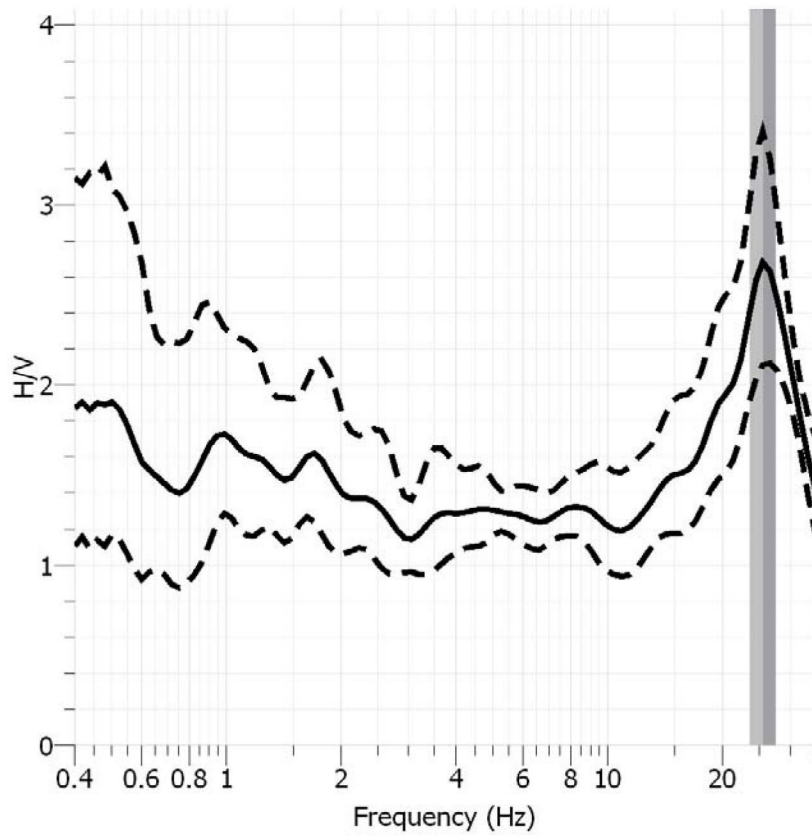
Risultati prova HVSR 2



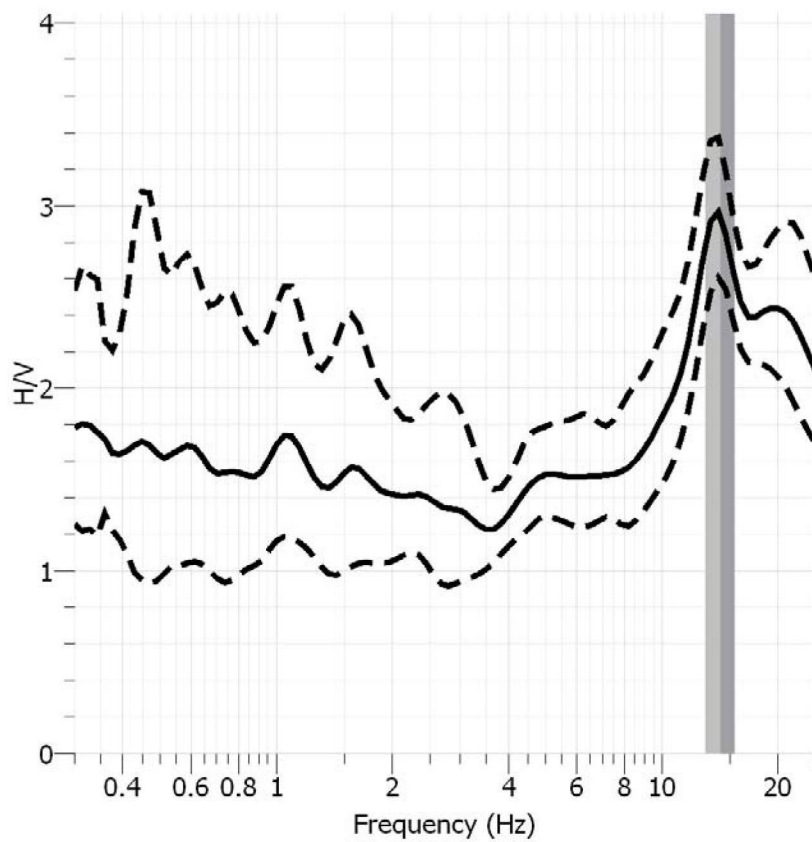
Risultati prova HVSR 1



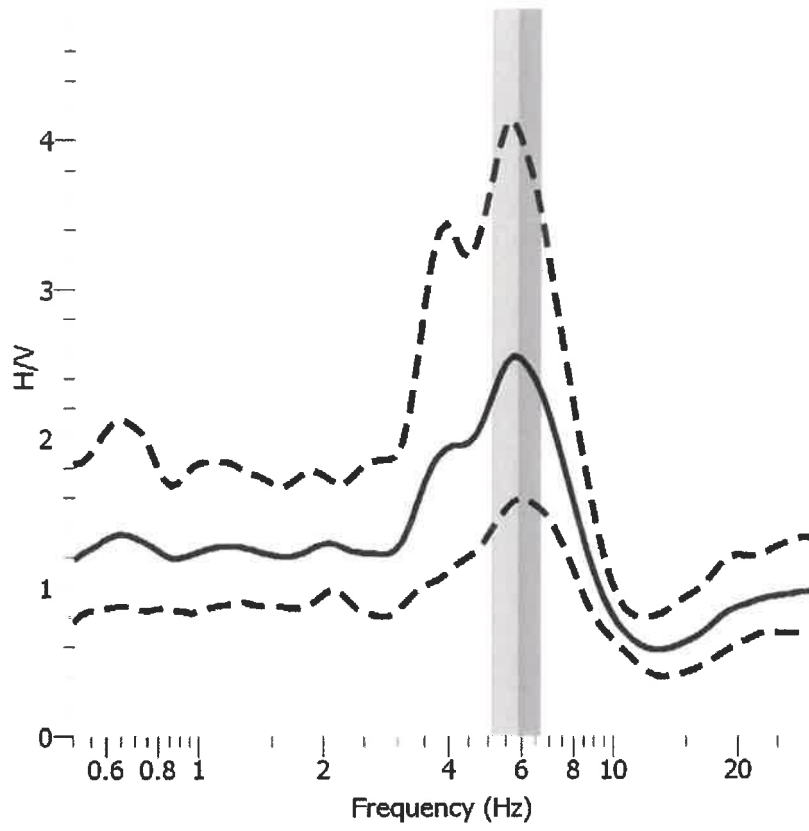
Risultati prova HVSR 2



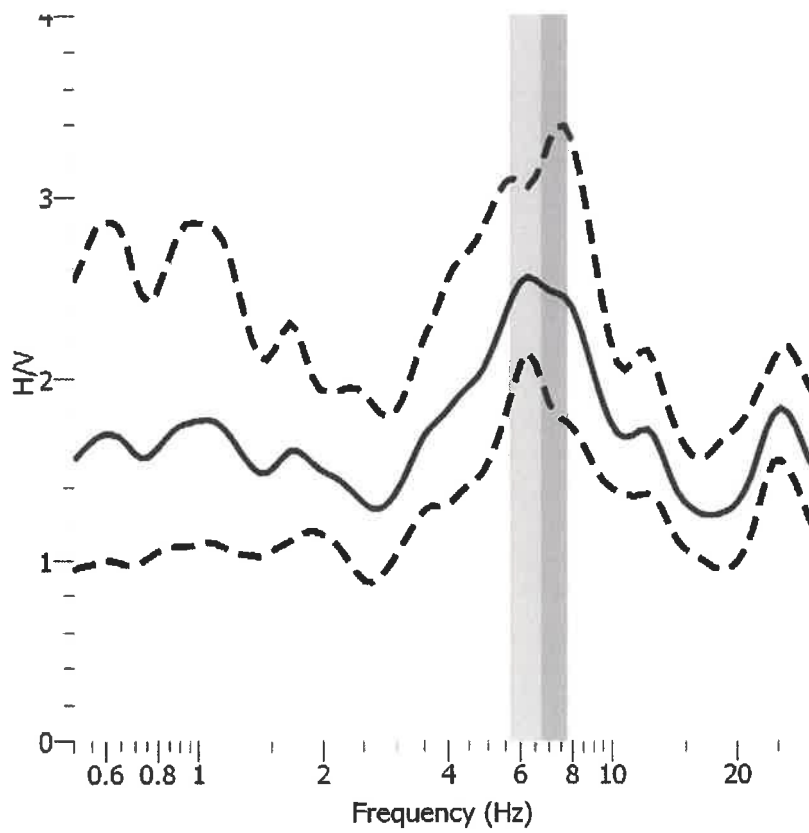
Risultati prova HVSR 1



Risultati prova HVSR 2



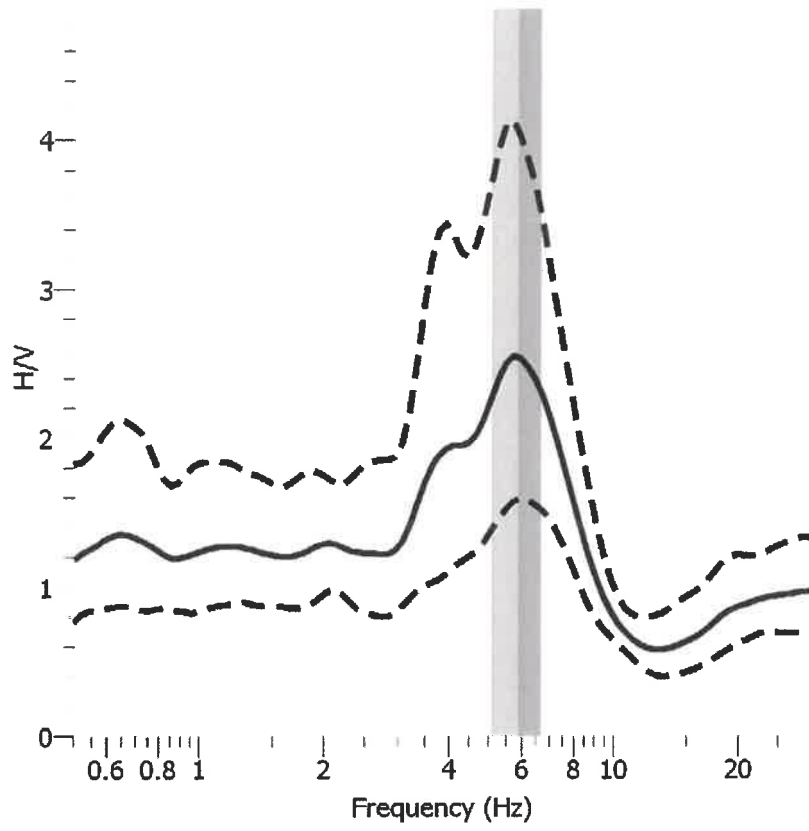
Risultati prova HVSR 1



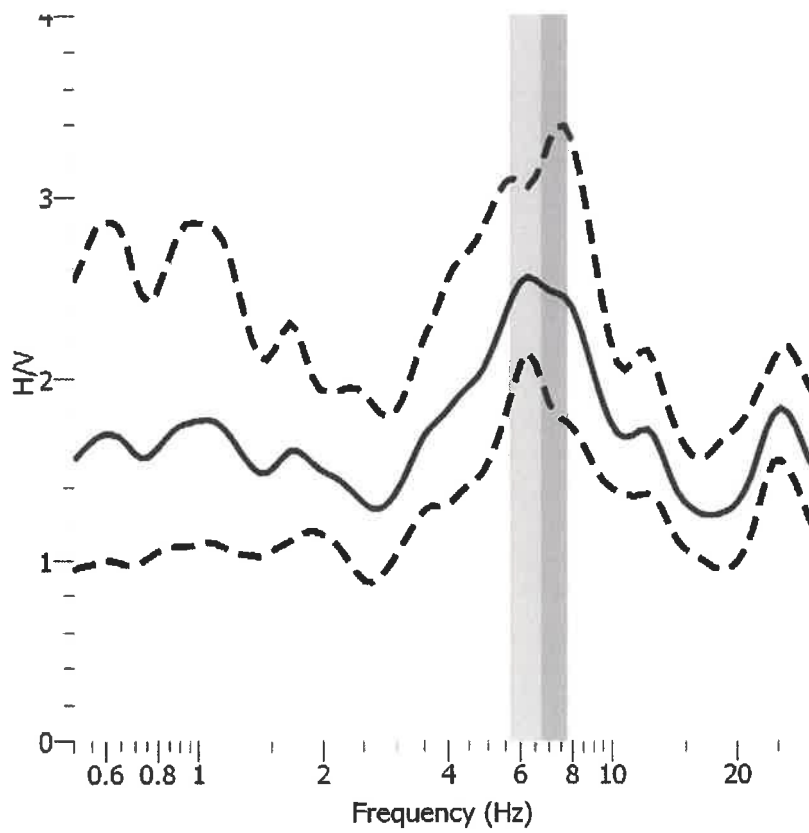
Risultati

HVSR 2

prova



Risultati prova HVSR 1



Risultati

HVSR 2

prova

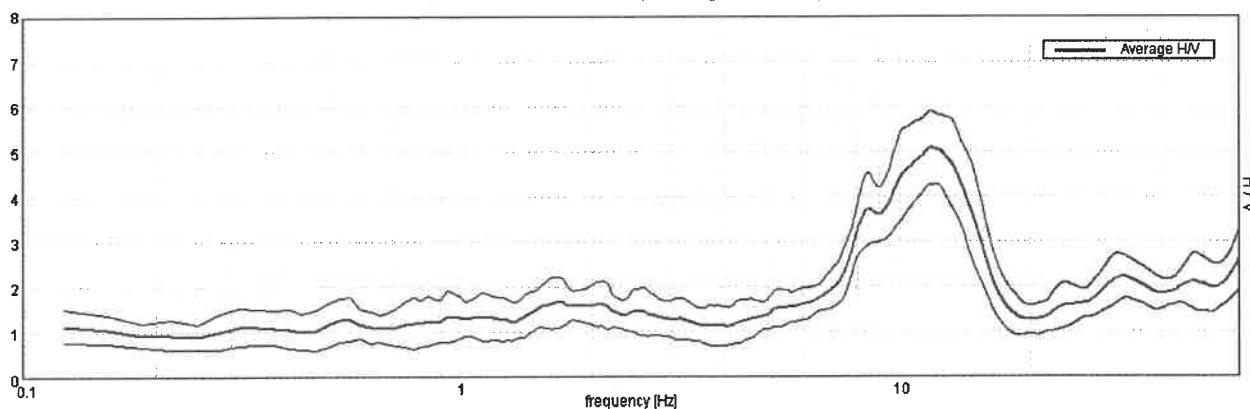
- è stato registrato il rumore sismico nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo di 20 minuti;
- la registrazione è stata suddivisa in intervalli della durata di qualche decina di secondi ciascuno.

4.1.2 – Frequenza caratteristica di risonanza del sito

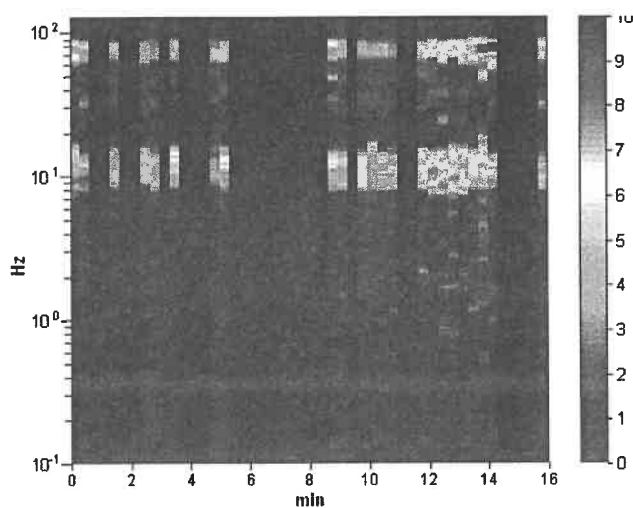
Dalla misurazione effettuata, il relativo diagramma H/V ha evidenziato come la **frequenza caratteristica di risonanza del sito** è stata registrata in un range compreso tra **8 e 13 Hz**.

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Max. HV at 11.84 ± 0.27 Hz. (In the range 0.0 - 60.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

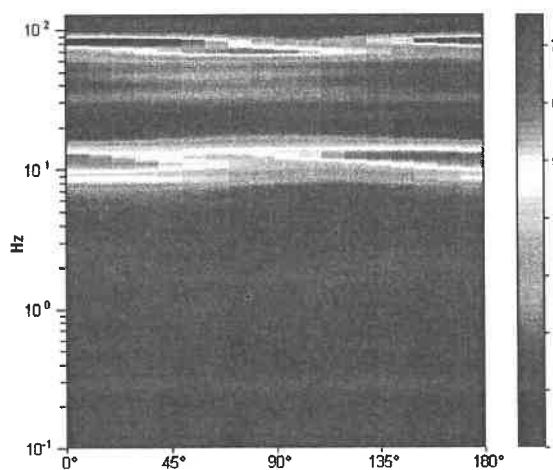


Fig. 4.1.2.1 – Rapporti spettrali H/V vs Hz