

Prova 033031P1HVSR1

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Pecorara
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 10.38



Subsurface model

Vs (m/s): 80 115 200 280 300 530 640 720

Thickness (m): 0.3 1.6 3.4 2.0 3.0 3.0 26.0

Density (gr/cm³): 1.67 1.66 1.80 1.97 1.91 2.06 2.07 2.11

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 11 22 72 154 172 578 847 1094

Vs30 (m/s): 359

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 → 5-6 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

**Prova 033031P1HVS1
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: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Pecorara	
Attività da svolgere: Indagine HVS1		Data: 11/10/2017	Ora: 10.38
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 type="checkbox"/> sparse	<input checked="" 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	<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 033031P1HVSR1
ACQUISIZIONE HVSR1

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171011_1038HVSR1CLEAN.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): 5.3 (± 6.6)

Peak HVSR value: 4.1 (± 0.5)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $5.3 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $9461 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

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

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.4Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 10.9Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $4.1 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{f_0} < \epsilon(f_0)$]: $6.607 > 0.266$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.507 < 1.58$ (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 033031P1HVSUR1
ACQUISIZIONE HVSUR1

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

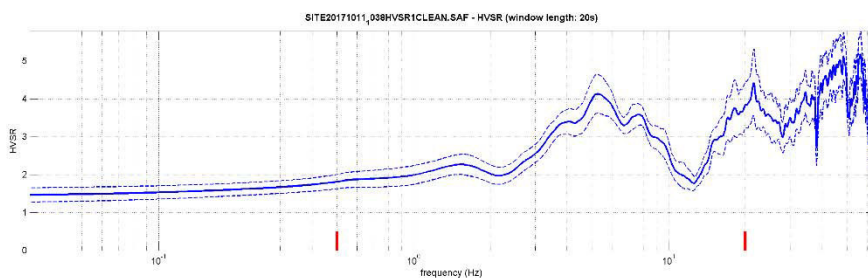
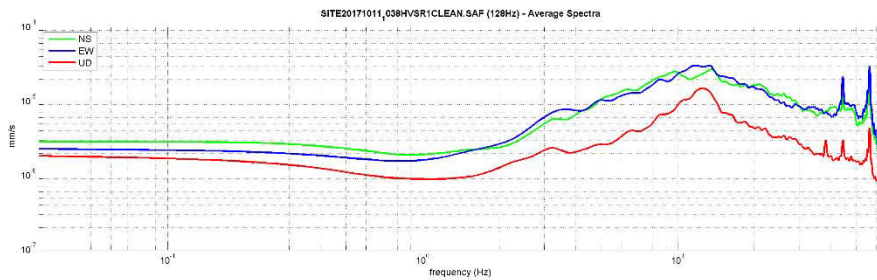
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save 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

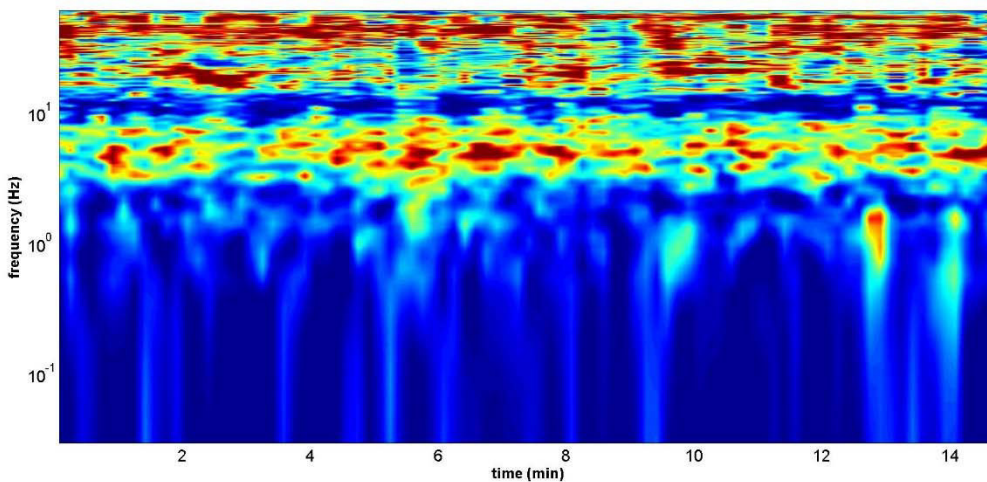
quick analysis (V=40)
 average V_a (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m) 20
 V_a of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com

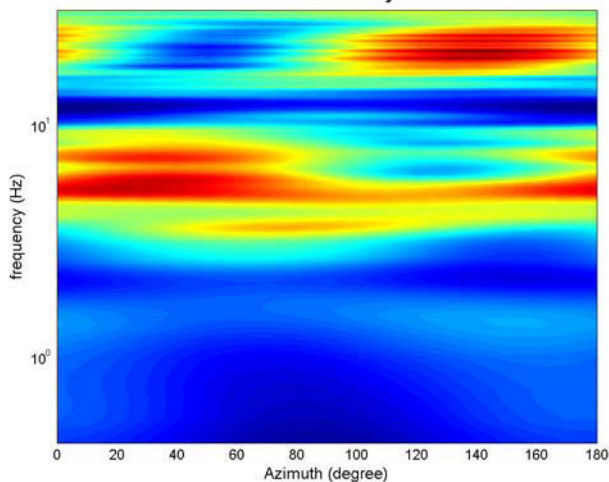


To model the HVSUR (also jointly with MASV or RoMESA2 data), save the HV curve to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSUR vs Time



HVSUR: directivity



Prova 033031P1HVS1

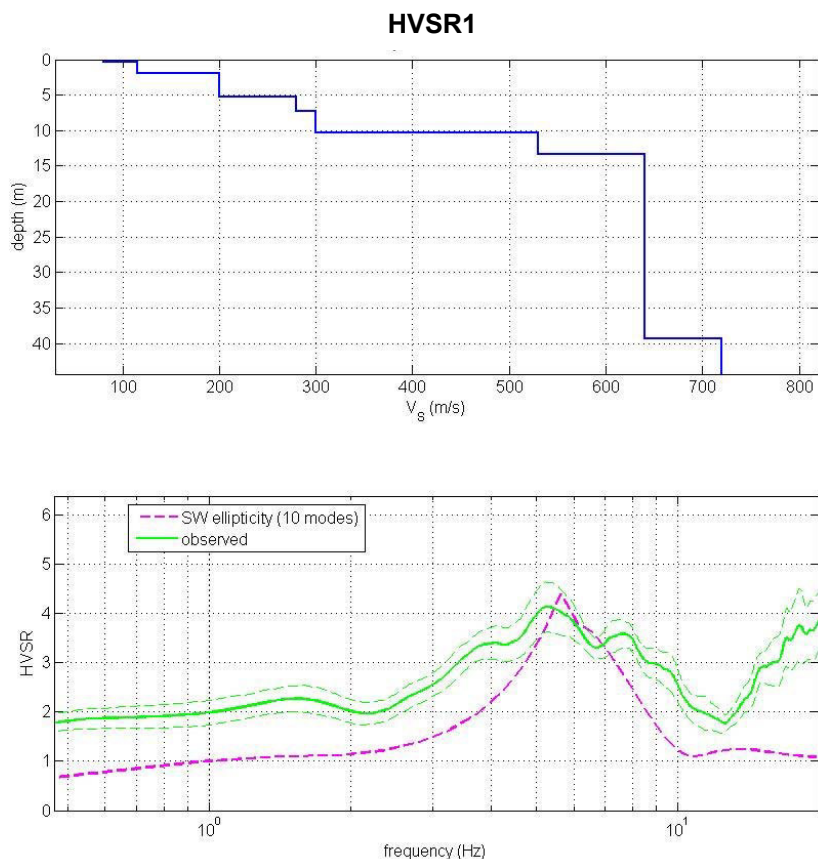


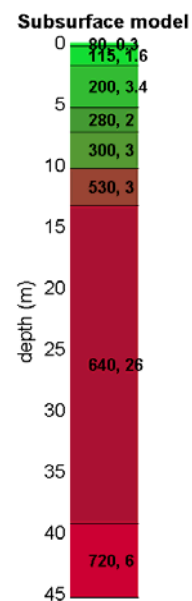
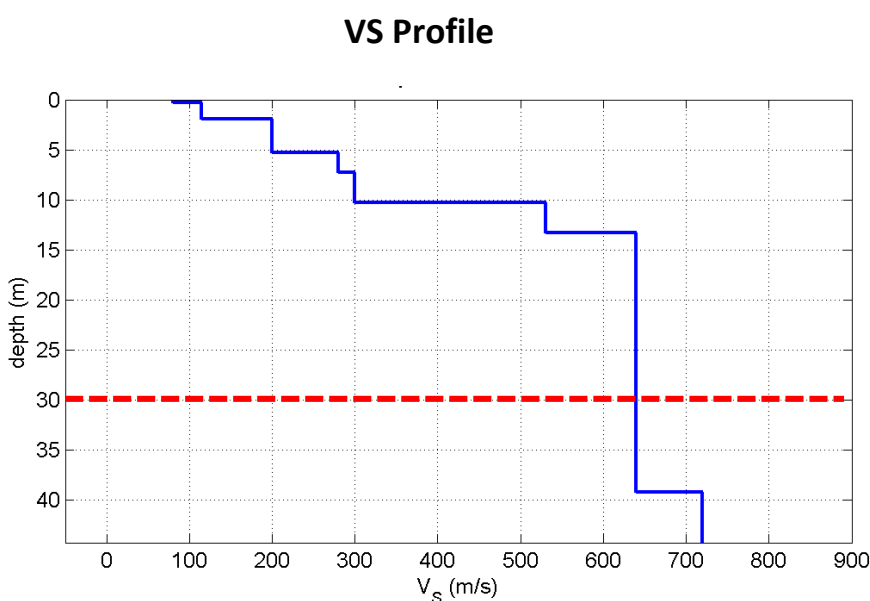
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS1 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

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	5 su 6	F0 F1	5,3 +/- 6,6 ~	4,1 +/- 0,5 ~	A

Prova 033031P1HVSUR1

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	80	0,40
2	0,3	1,6	115	0,25
3	1,9	3,4	200	0,27
4	5,3	2,0	280	0,40
5	7,3	3,0	300	0,30
6	10,3	3,0	530	0,31
7	13,3	26,0	640	0,21
8	39,3	Inf.	720	0,26



CATEGORIA C
Vs30 (m/s): 359

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.	359	C
-1m	398	B
-2m	438	B
-3m	461	B
-4m	487	B
-5m	515	B

Prova 033031P2HVS2

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Sevizzano
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 12.16



Subsurface model

Vs (m/s): 70 160 350 390 580 800 860 1100

Thickness (m): 0.4, 1.7, 1.0, 1.2, 2.6, 3.0, 24.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 2.08 1.91 1.93 1.99 2.13 2.23 2.14 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 49 237 302 716 1428 1586 2658

Vs30 (m/s): 557

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 → 17 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

**Prova 033031P2HVS2
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: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Sevizzano	
Attività da svolgere: Indagine HVS2		Data: 11/10/2017	Ora: 12.16
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

	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 033031P2HVSR2
ACQUISIZIONE HVSR2

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171011_1216HVSR2CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.8

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 17.0 (± 2.9)

Peak HVSR value: 4.8 (± 0.6)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 17.0 > 0.5 (OK)

#2. [$nc > 200$]: 31694 > 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 8.0Hz (OK)

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

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

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 2.891 > 0.852 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.623 < 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 033031P2HVSR2
ACQUISIZIONE HVSR2

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz 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

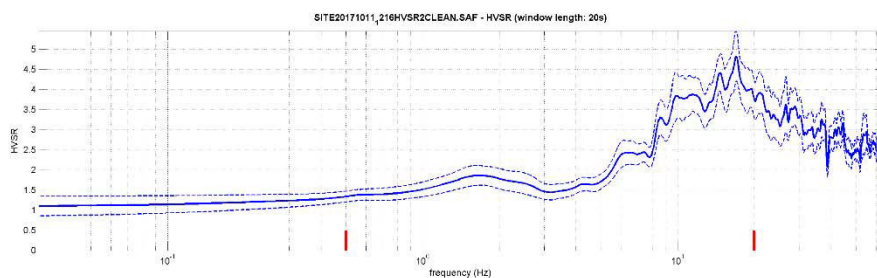
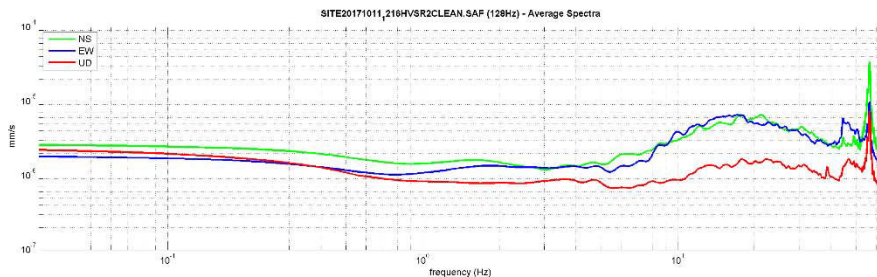
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

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

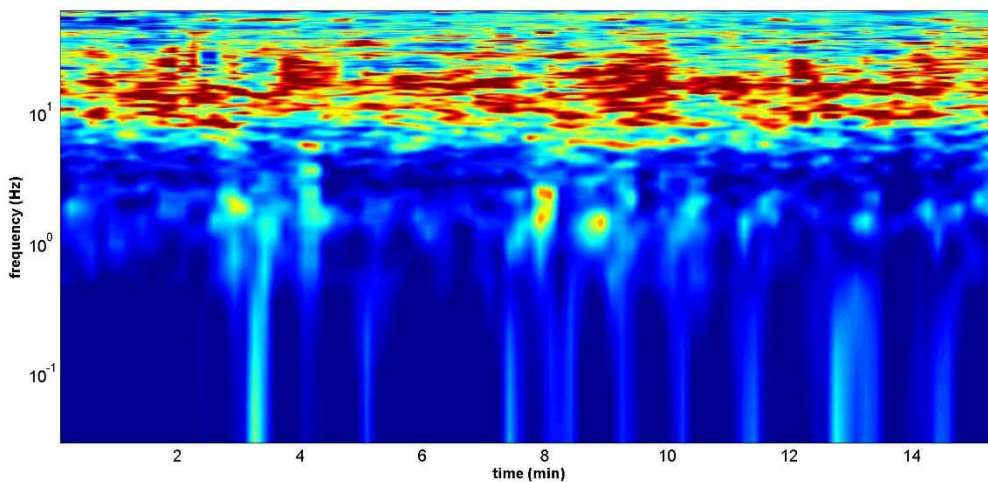
quick analysis (V_{vs}-H)
 average V_{vs} (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (m) 20
 V_{vs} of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com

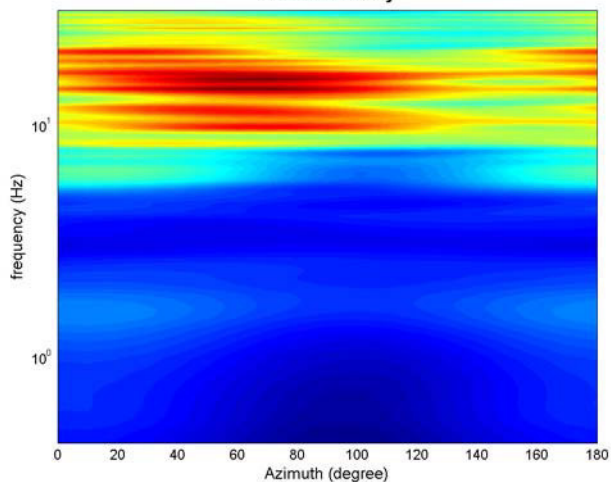


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESAAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Prova 033031P2HVS2

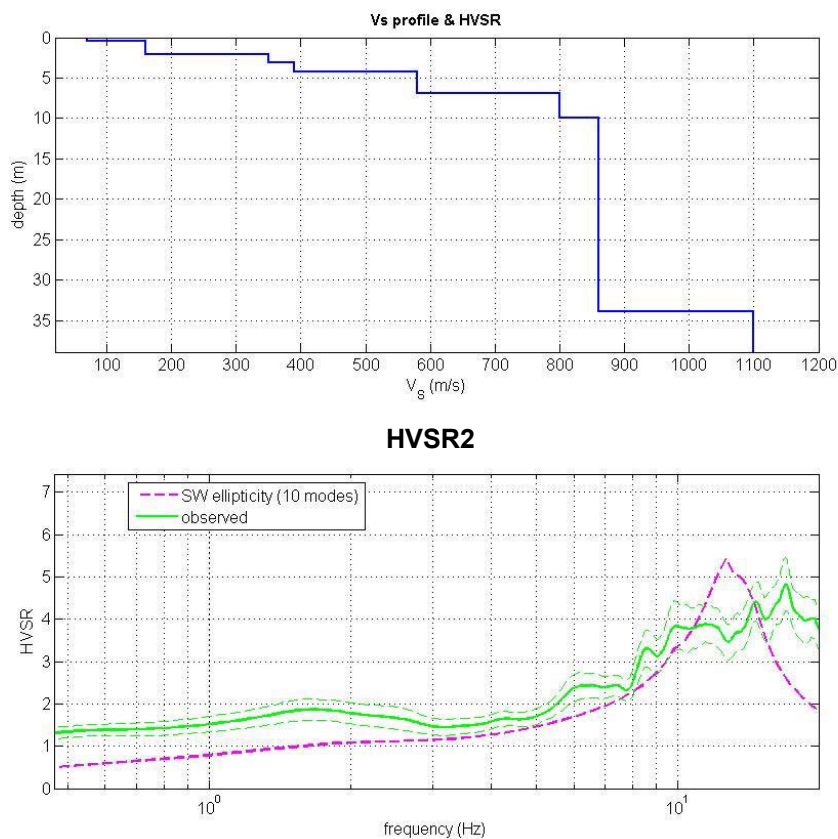


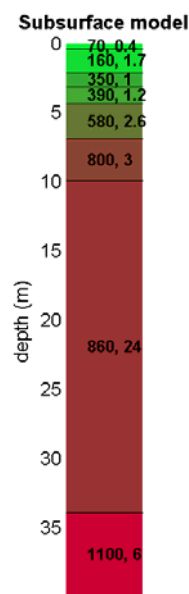
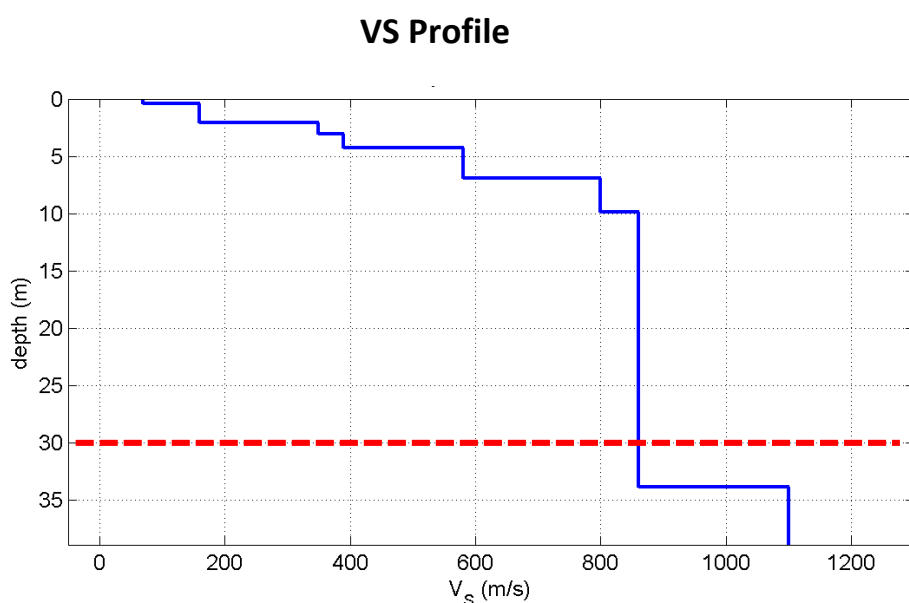
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS2 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVS2						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS2	3 su 3	4 su 6	F0 F1	17 +/- 2,9 ~	4,8 +/- 0,6 ~	A

Prova 033031P2HVS2

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	70	0,50
2	0,4	1,7	160	0,45
3	2,1	1,0	350	0,25
4	3,1	1,2	390	0,32
5	4,3	2,6	580	0,39
6	6,9	3,0	800	0,41
7	9,9	24,0	860	0,23
8	33,9	Inf.	1100	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 557

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.	557	B
-1m	658	B
-2m	741	B
-3m	780	B
-4m	811	A
-5m	835	A

Prova 033031P3HVS3

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Busseto
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 14.12



Subsurface model

Vs (m/s): 80 170 315 410 610 780 820 1100

Thickness (m): 0.3, 1.8, 8.4, 1.5, 2.0, 10.0, 20.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.60 1.96 2.07 2.17 2.14 2.24 2.19 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 57 205 365 795 1361 1473 2665

Vs30 (m/s): 441

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 → 4-5 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

Prova 033031P3HVSR3
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: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Busseto	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 11/10/2017	Ora: 14.12
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 checked="" type="checkbox"/> con erba	<input 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 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 033031P3HVSR3
ACQUISIZIONE HVSR3

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171011_1412HVSR3CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 17.9

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 4.8 (± 4.0)

Peak HVSR value: 3.9 (± 0.9)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $4.8 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $10207 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

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

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 1.4Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 5.6Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $3.9 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{f_0} < \epsilon(f_0)$]: $3.980 > 0.241$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.895 < 1.58$ (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 033031P3HVSR3
ACQUISIZIONE HVSR3

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz 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

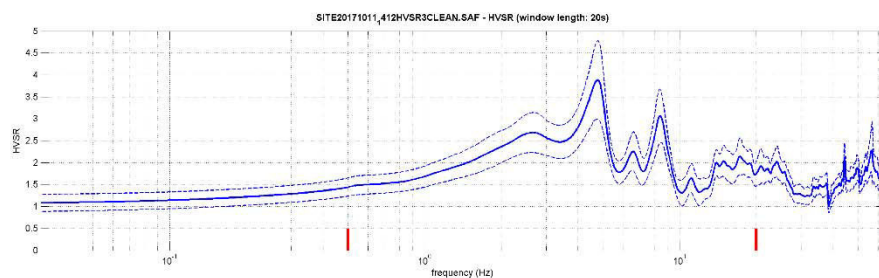
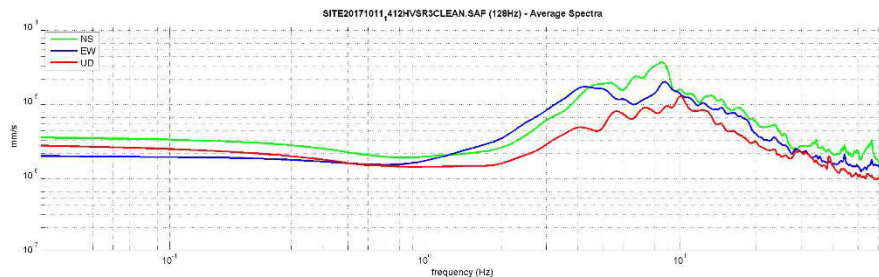
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

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

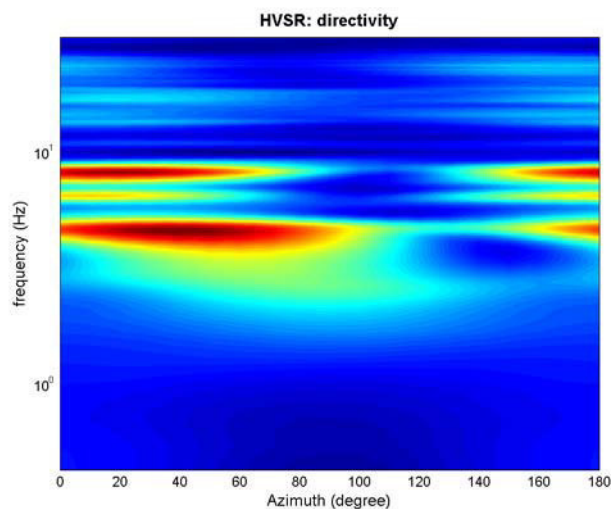
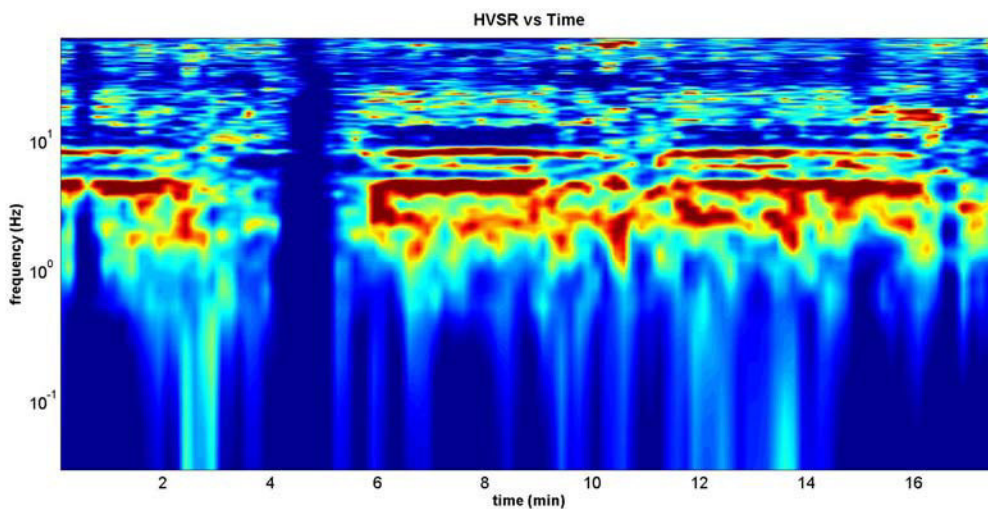
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis of V_{s0} (H)
 average V_{s0} (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bed rock (m)
 20
 V_{s0} of the bedrock
 1000
 clean compute

www.inmasw.com



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



Prova 033031P3HVS3

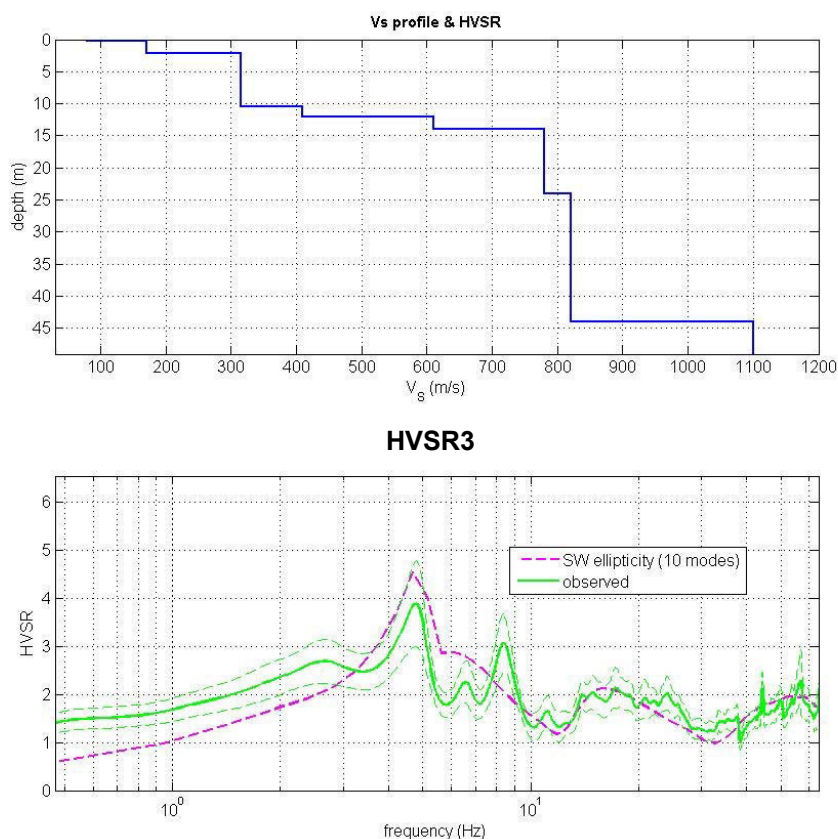


Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS3 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

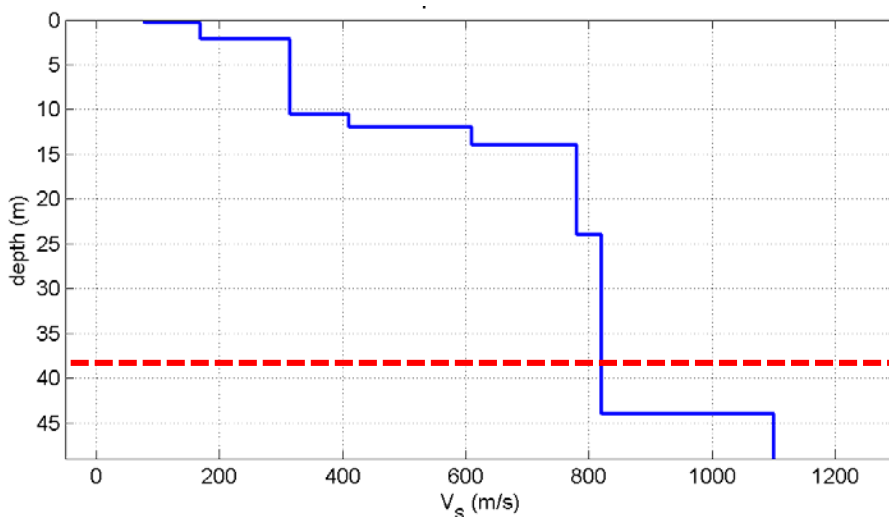
PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVS3						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS3	3 su 3	5 su 6	F0 F1	4,8 +/- 4,0 ~	3,9 +/- 0,9 ~	A

Prova 033031P3HVSR3

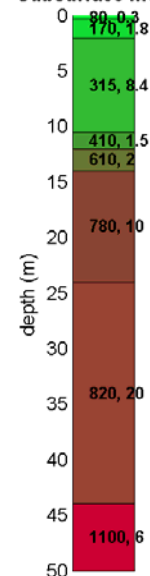
Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	80	0,30
2	0,3	1,8	170	0,47
3	2,1	8,4	315	0,45
4	10,5	1,5	410	0,47
5	12,0	2,0	610	0,38
6	14,0	10,0	780	0,42
7	24,0	20,0	820	0,36
8	44,0	Inf.	1100	0,22

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 441

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.	441	B
-1m	488	B
-2m	528	B
-3m	550	B
-4m	570	B
-5m	593	B

Prova 033031P4HVSR4

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Corneto
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 15.20



Subsurface model

Vs (m/s): 110 205 270 350 480 550 600 880

Thickness (m): 0.4, 1.6, 2.0, 7.0, 8.0, 21.0, 33.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.71 1.84 1.88 2.10 2.09 2.05 2.12 2.14

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 21 77 137 257 482 622 764 1658

Vs30 (m/s): 397

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 → 2 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

Prova 033031P4HVSR4
ACQUISIZIONE HVSR4

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: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Corneto	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 11/10/2017	Ora: 15.50
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR4	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 033031P4HVSR4
ACQUISIZIONE HVSR4

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171011_1550HVSR4CLEAN2.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 9.1

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 1.8 (± 6.2)

Peak HVSR value: 2.2 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $1.8 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $1856 > 200$ (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. [$A_0 > 2$]: $2.2 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $6.162 > 0.175$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.280 < 1.78$ (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 033031P4HVSR4
ACQUISIZIONE HVSR4

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz 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

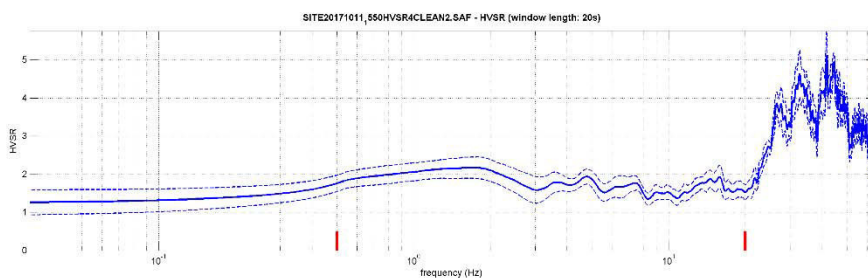
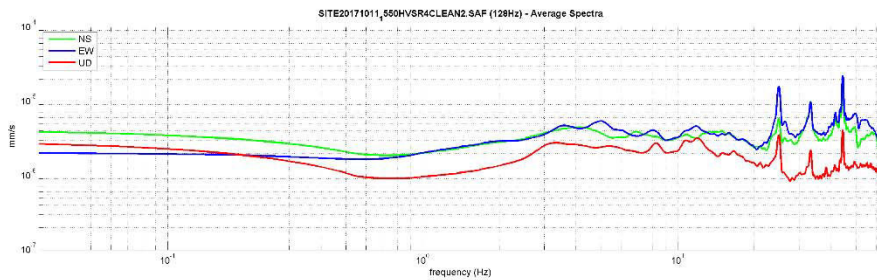
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - option1: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - option2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

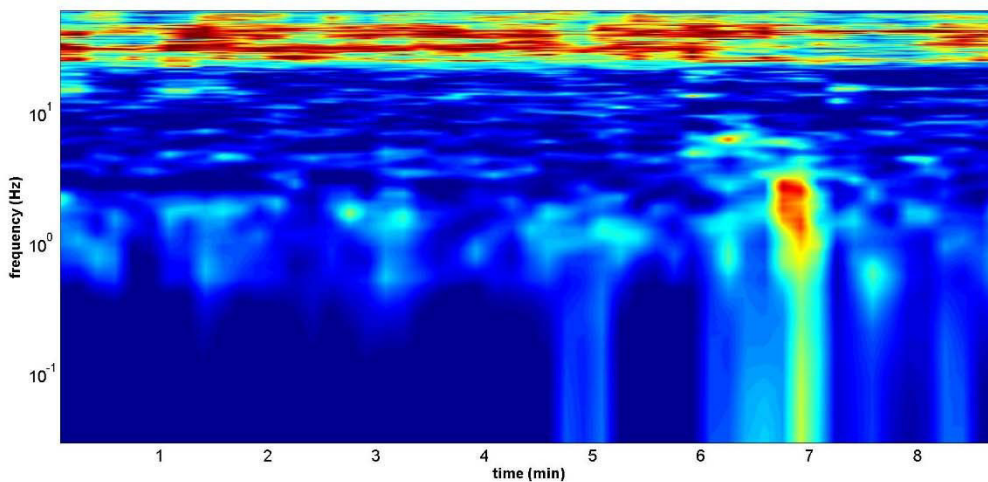
quick analysis (V_{vs}-H)
 average V_{vs} (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bed rock (m)
 20
 V_{vs} of the bedrock
 1000
 clean compute

www.inmasw.com

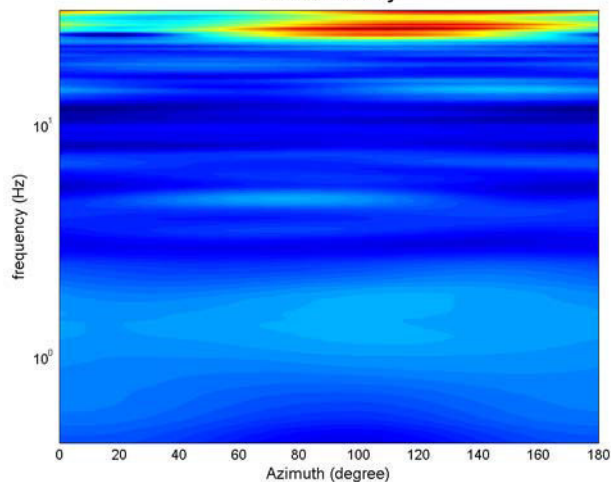


To model the HVSR (also jointly with MASW or RoMESA data), save the HV curve: go to the "Velocity Structure, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Prova 033031P4HVS4

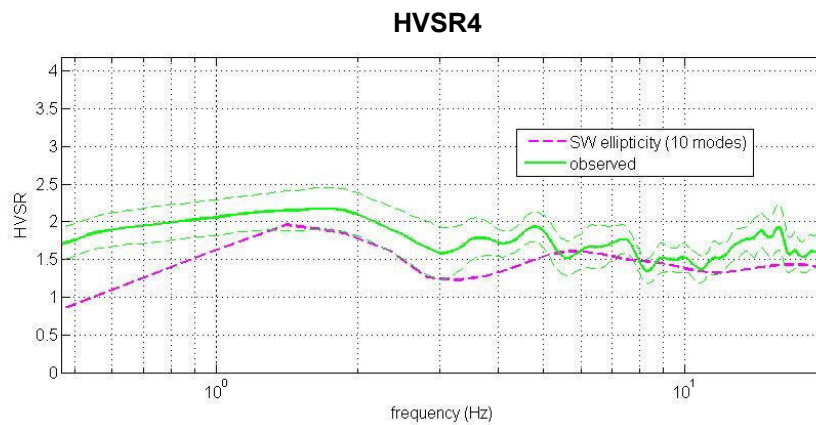
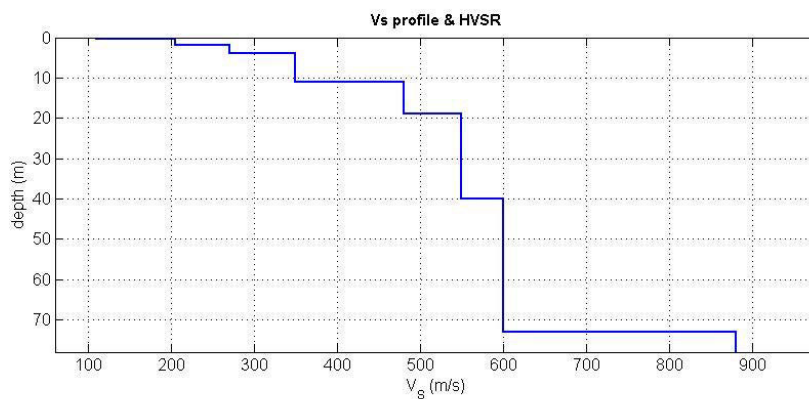


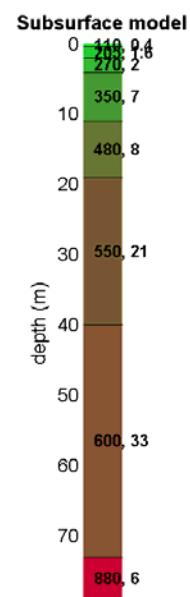
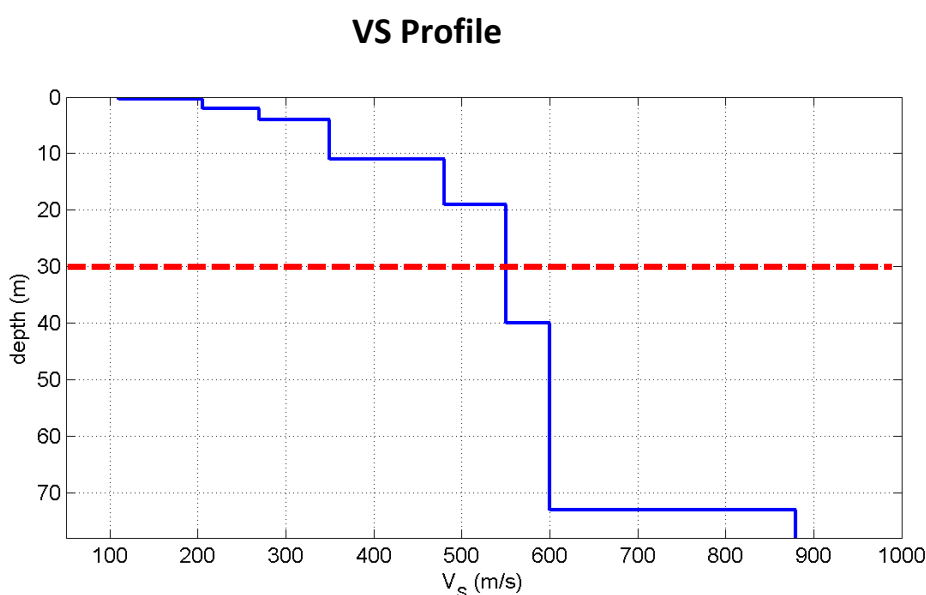
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

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
HVS4	3 su 3	3 su 6	F0 F1	1,8 +/- 6,2 ~	2,2 +/- 0,3 ~	B2

Prova 033031P4HVSUR4

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	110	0,37
2	0,4	1,6	205	0,34
3	2,0	2,0	270	0,27
4	4,0	7,0	350	0,45
5	11,0	8,0	480	0,40
6	19,0	21,0	550	0,29
7	40,0	33,0	600	0,37
8	73,0	Inf.	880	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 397

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.	397	B
-1m	424	B
-2m	443	B
-3m	456	B
-4m	469	B
-5m	477	B

Prova 033031P5HVSR5

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Cicogni
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 11 10 2017
ORA: 17.53



Subsurface model

Vs (m/s): 80 190 250 360 380 440 580 640

Thickness (m): 0.6, 2.0, 5.0, 3.5, 6.0, 6.0, 16.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.59 1.81 1.85 1.99 1.96 2.02 2.07 2.06

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 65 116 257 282 390 696 844

Vs30 (m/s): 337

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 → 16-17 Hz

F1 → 4-5 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

Prova 033031P5HVS5R5
ACQUISIZIONE HVS5R5

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 HVS5R MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Cicogni	
Attività da svolgere: Indagine HVS5R		Data: 11/10/2017	Ora: 17.53
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS5R5	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 033031P5HVSRS5
ACQUISIZIONE HVSRS5

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171011_1753HVSRS5CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.9

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 16.3 (± 5.2)

Peak HVSRS value: 2.4 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 16.3 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 30624 > 200 (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

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

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$]: (NO)

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

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

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

#5. [$\sigma_{f_A} < \epsilon(f_0)$]: 5.242 > 0.814 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.288 < 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 033031P5HVSR5
ACQUISIZIONE HVSR5

show data reset show results

step1 (optional) - decimals
 128 Hz 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

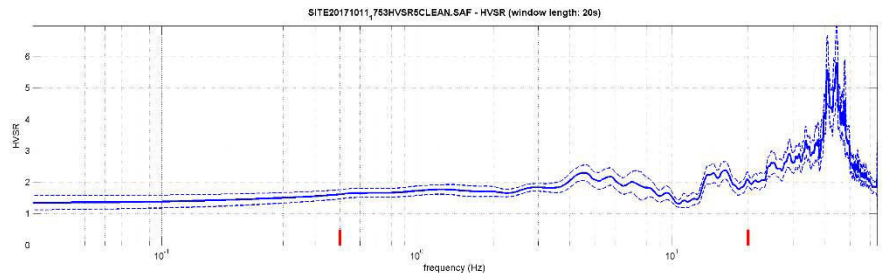
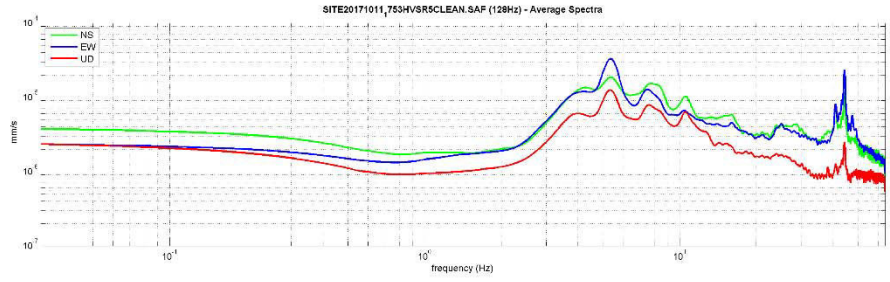
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - option1: save HVSR as it is
 Save HV: 4 min 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - option2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

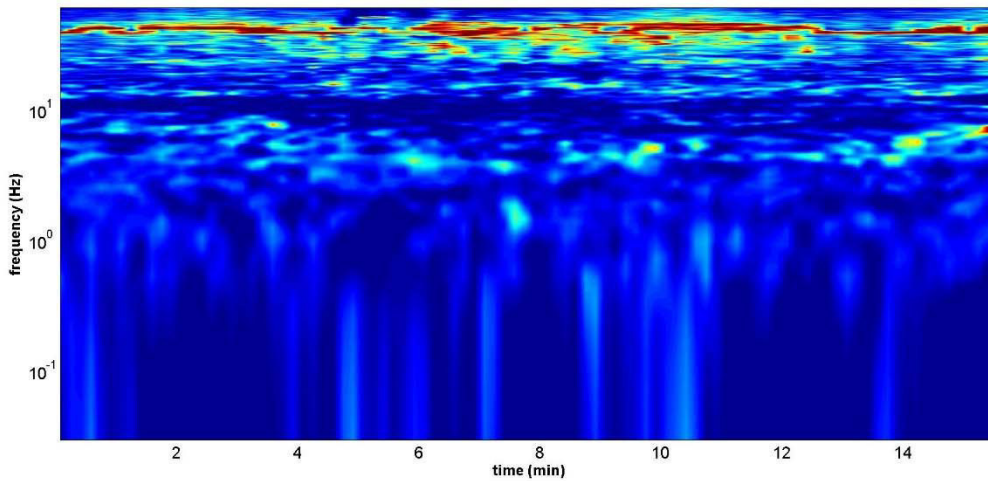
quick analysis (V_s-H₀)
 average V_s (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 V_s of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com

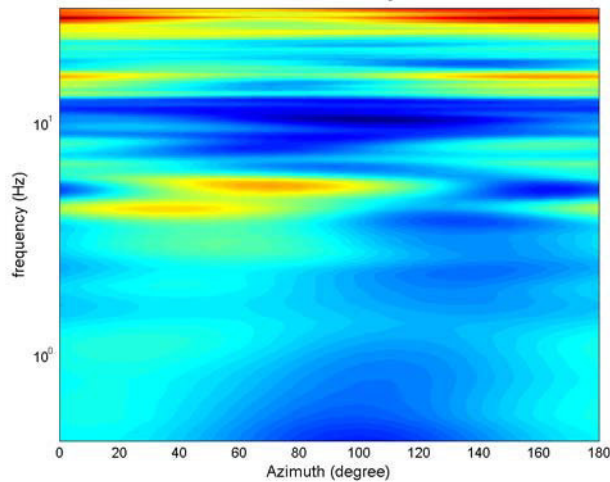


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESA data), save the HV curve, go to the "Velocity Soccrumia, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Prova 033031P5HVS5

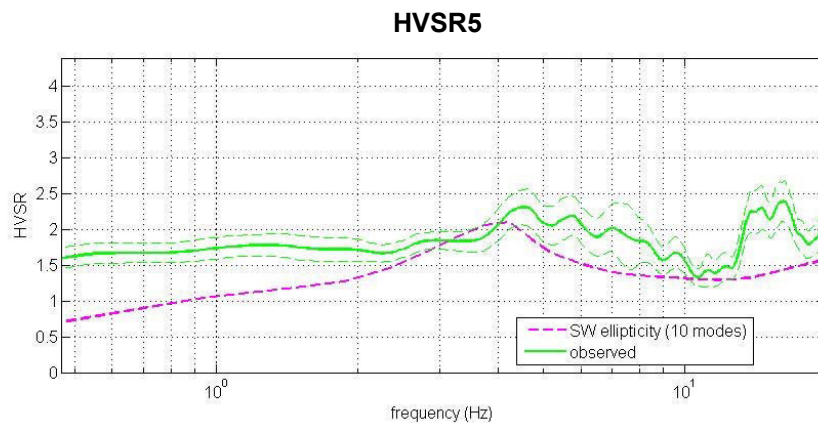
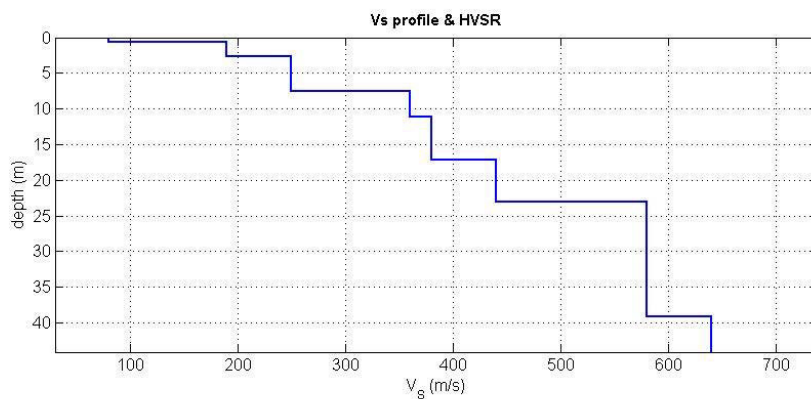


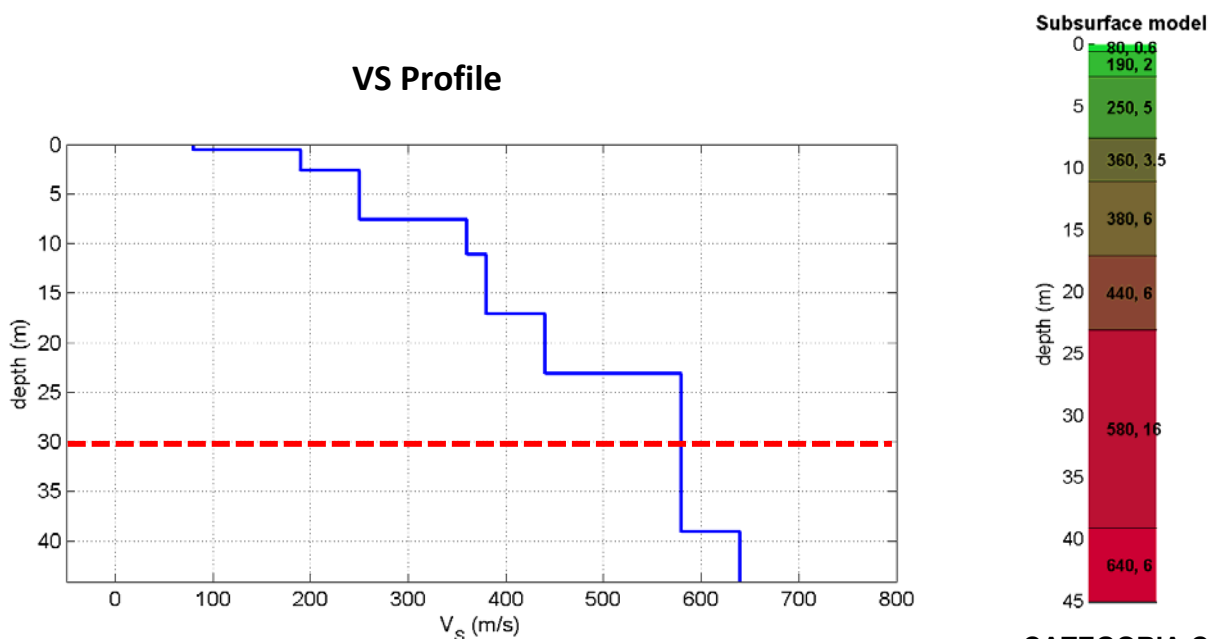
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

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
HVSR5	3 su 3	3 su 6	F0 F1	16,3 +/- 5,2 4,5~	2,4 +/- 0,3 2,3~	B1

Prova 033031P5HVS5R5

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,6	80	0,29
2	0,6	2,0	190	0,32
3	2,6	5,0	250	0,25
4	7,6	3,5	360	0,35
5	11,1	6,0	380	0,26
6	17,1	6,0	440	0,32
7	23,1	16,0	580	0,29
8	39,1	Inf.	640	0,18



CATEGORIA C
Vs30 (m/s): 337

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.	337	C
-1m	370	B
-2m	386	B
-3m	402	B
-4m	415	B
-5m	428	B

Prova 033031P6HVS6

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Cicogni
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 10.01



Subsurface model

Vsh (m/s): 205 210 340 510 650 840 1000 1200

Thickness (m): 0.4 1.5 10.2 2.9 2.0 58.0 46.0

Density (gr/cm³): 2.03 1.80 2.18 2.13 2.14 2.41 2.19 2.22

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 85 80 252 553 904 1703 2191 3191

Vs30 (m/s): 474

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 → 6-7 Hz

F1 → 1-2 Hz



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

Prova 033031P6HVSR6
ACQUISIZIONE HVSR6

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: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Cicogni	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 12/10/2017	Ora: 10.01
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR6	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 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 checked="" type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input checked="" 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 033031P6HVSR6
ACQUISIZIONE HVSR6

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171012_1001HVSR6CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 17.0

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 6.7 (± 2.3)

Peak HVSR value: 2.6 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $6.7 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $13515 > 200$ (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 7.8Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.6 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{f_0} < \epsilon(f_0)$]: $2.307 > 0.335$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.283 < 1.58$ (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 033031P6HVSR6
ACQUISIZIONE HVSR6

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz 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

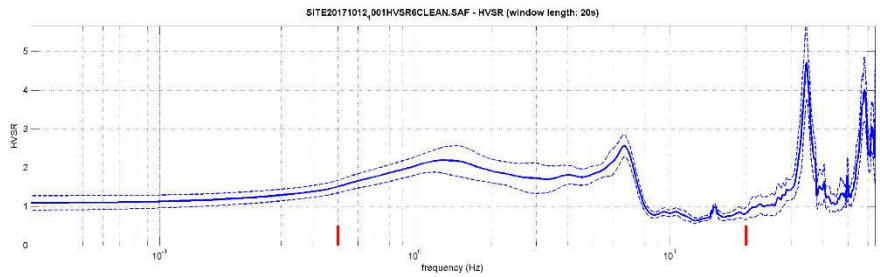
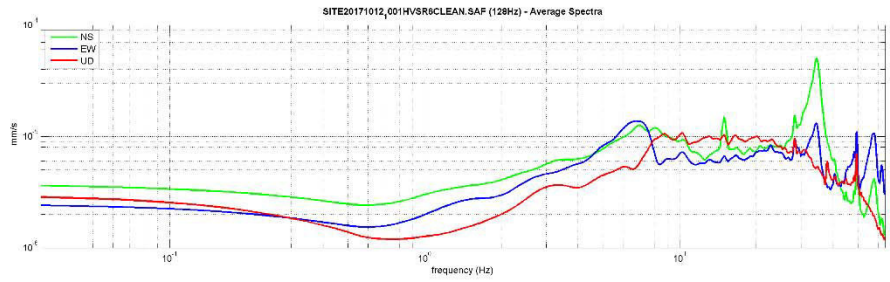
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - option1: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

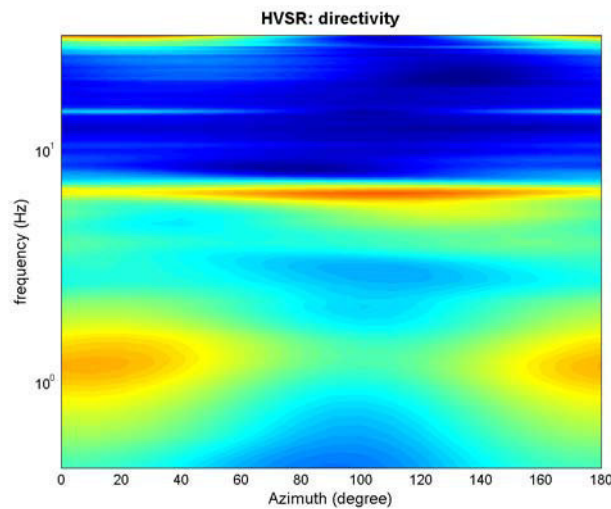
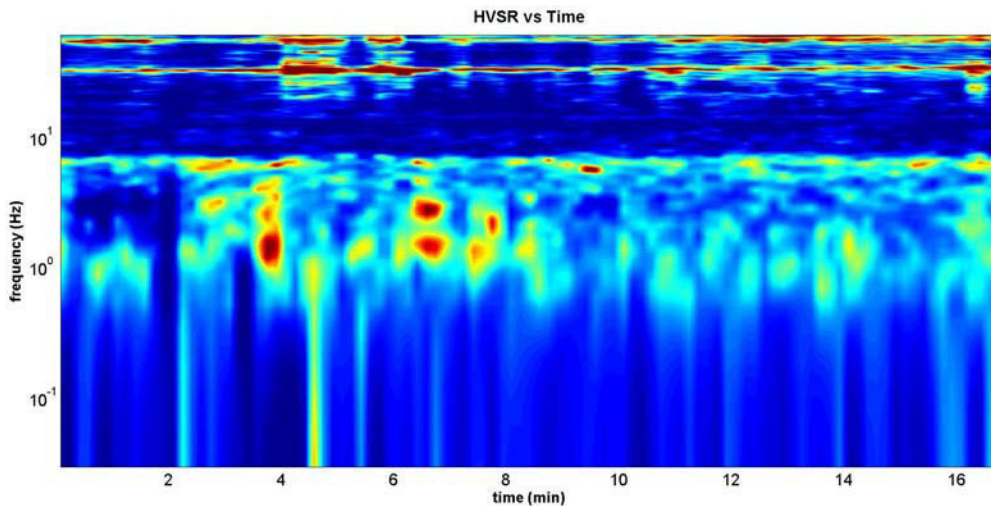
save - option2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

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

www.inmasw.com



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



Prova 033031P6HVS6

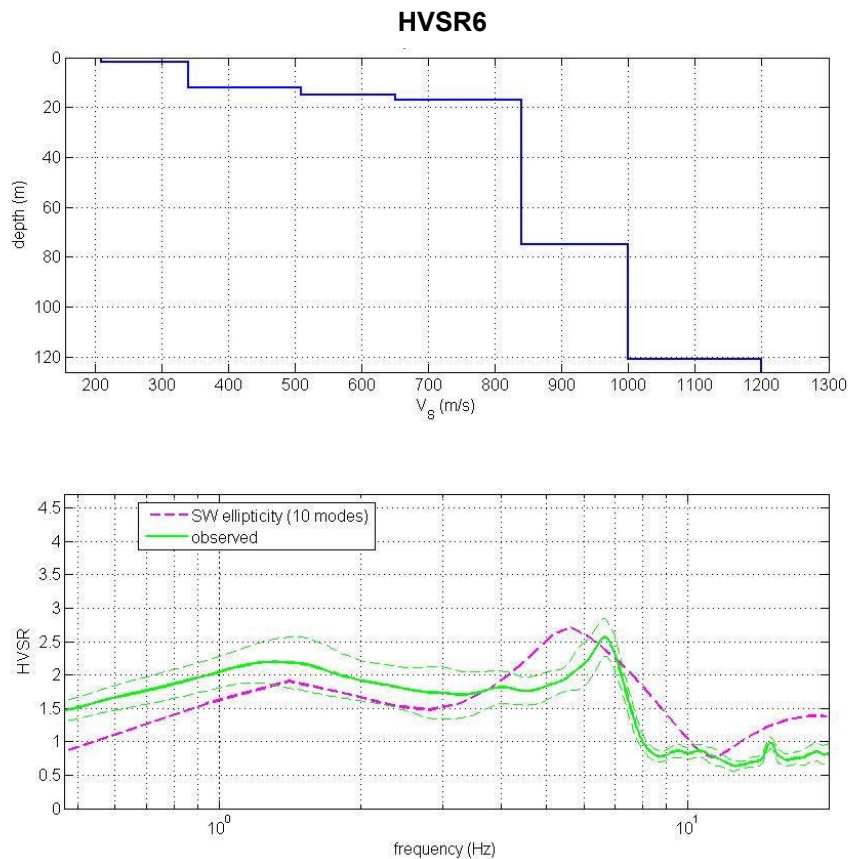


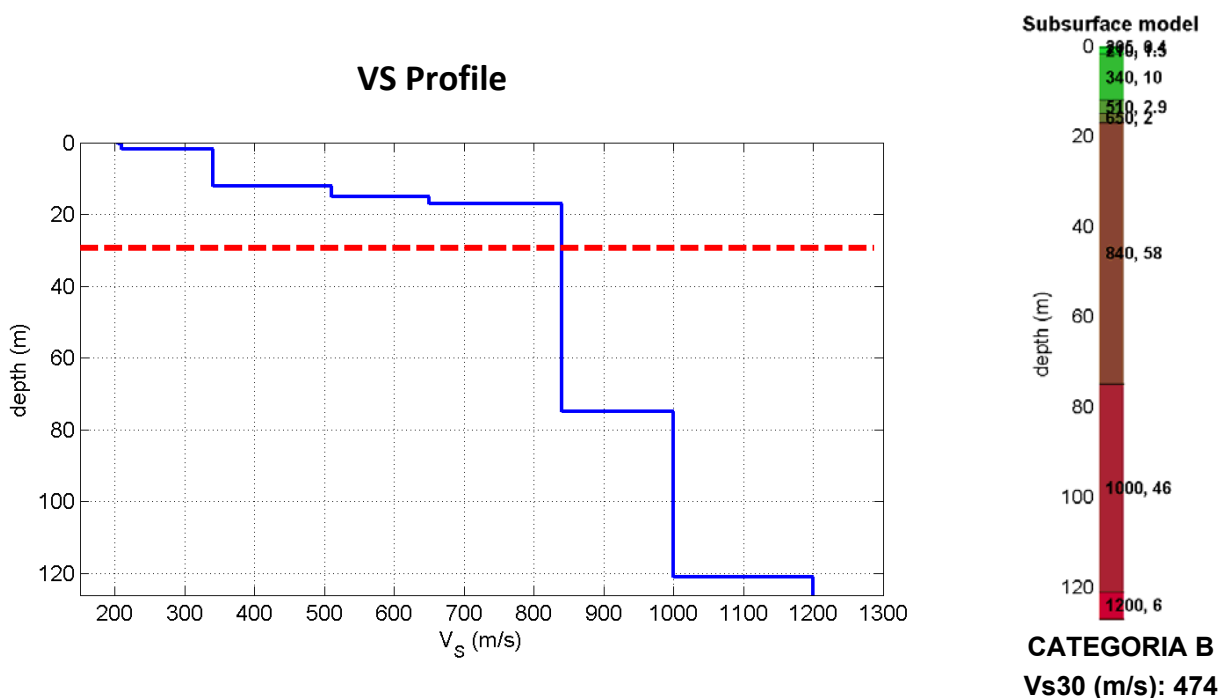
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS6 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

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	6,7 +/- 2,3 1,5~	2,6 +/- 0,3 2,3~	B1

Prova 033031P6HVS6

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	205	0,47
2	0,4	1,5	210	0,23
3	1,9	10,2	340	0,48
4	12,1	2,9	510	0,42
5	15,0	2,0	650	0,37
6	17,0	58,0	840	0,48
7	75,0	46,0	1000	0,26
8	121,0	Inf.	1200	0,19



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.	474	B
-1m	502	B
-2m	533	B
-3m	550	B
-4m	568	B
-5m	587	B

Prova 033031P7HVSR7

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Praticchia
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 11.43



Subsurface model

Vsh (m/s): 200 220 360 380 520 760 800 1000

Thickness (m): 0.4 1.6 6.0 3.0 2.0 40.0 20.0

Density (gr/cm³): 1.97 1.80 2.02 2.03 2.22 2.18 2.12 2.17

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 79 87 262 293 601 1262 1358 2171

Vs30 (m/s): 500

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 033031P7HVS7

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: Pecorara (PC)	Indirizzo: Loc. Praticchia		
Attività da svolgere: Indagine HVS7	Data: 12/10/2017	Ora: 11.43	
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 type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input 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 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.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 033031P7HVSR7
ACQUISIZIONE HVSR7

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171012_1143HVSR7CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.9

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 7.6 (± 1.3)

Peak HVSR value: 2.7 (± 0.4)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $7.6 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $14342 > 200$ (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 11.0Hz (OK)

#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. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $1.284 > 0.381$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.403 < 1.58$ (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 033031P7HVSR7
ACQUISIZIONE HVSR7

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz 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

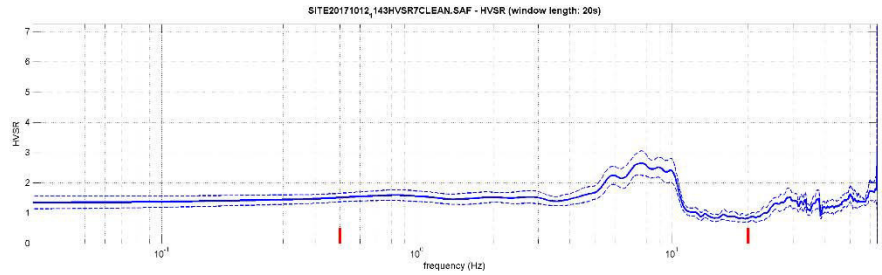
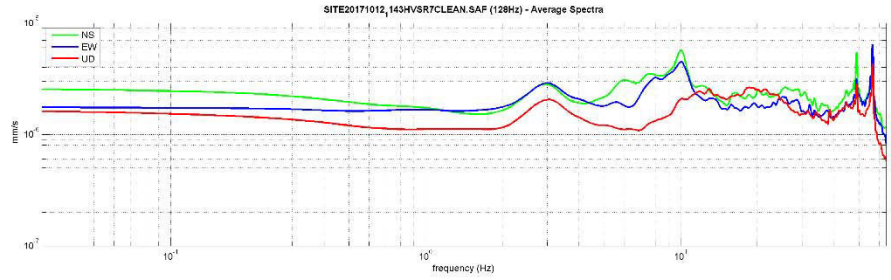
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

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

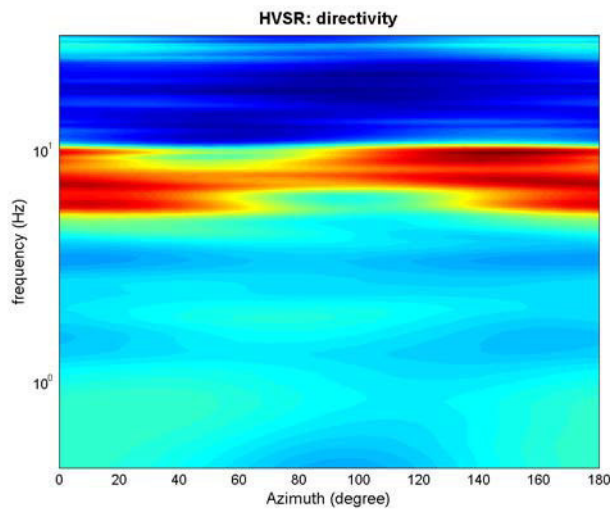
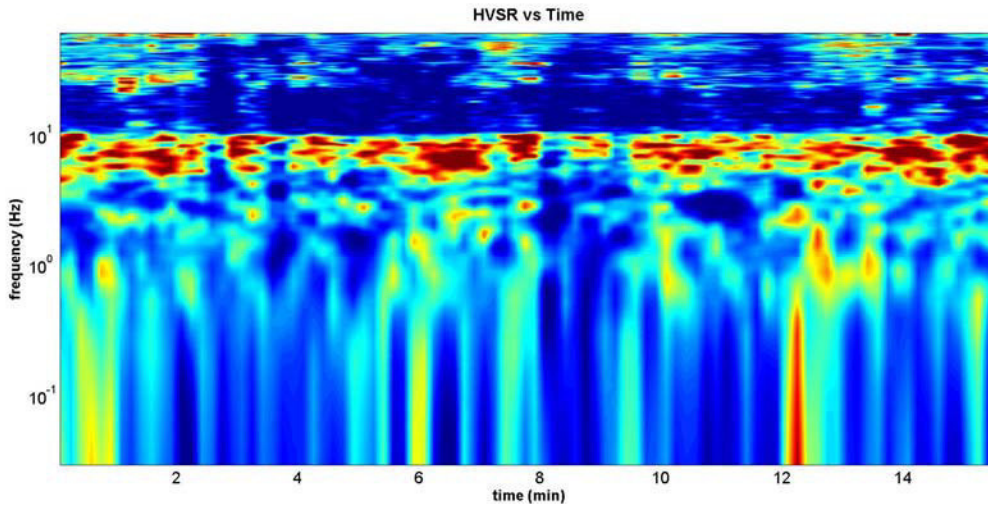
save - optional2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (V_s-M)
 average V_s (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bedrock (m)
 20
 V_s of the bedrock
 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 Structure, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve



Prova 033031P7HVS7

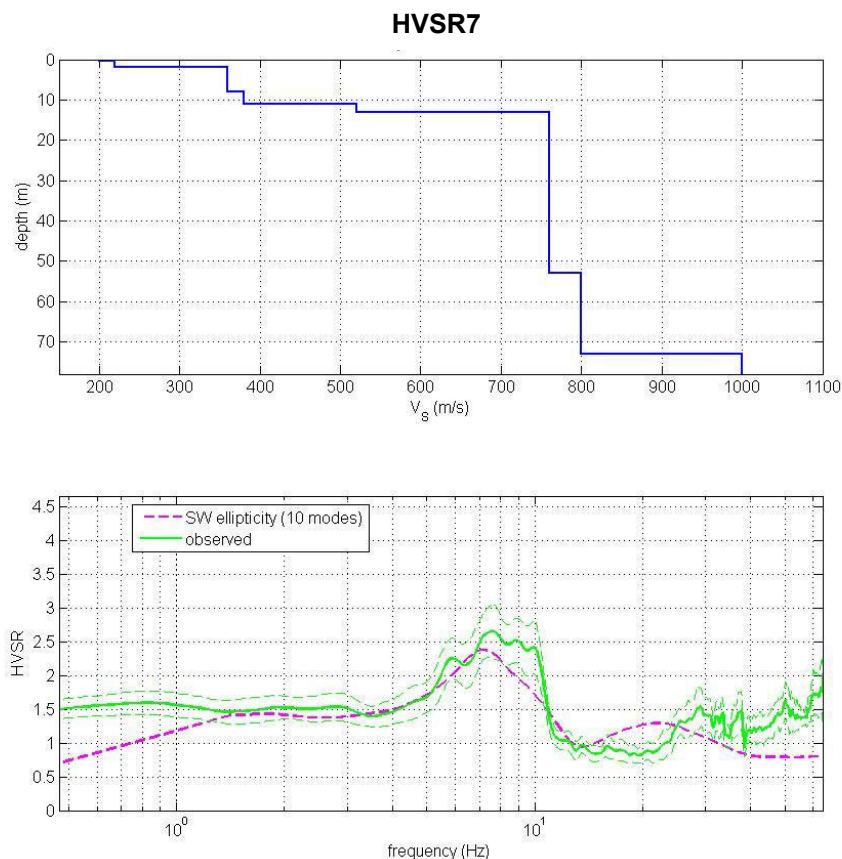


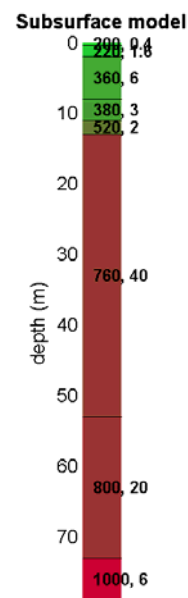
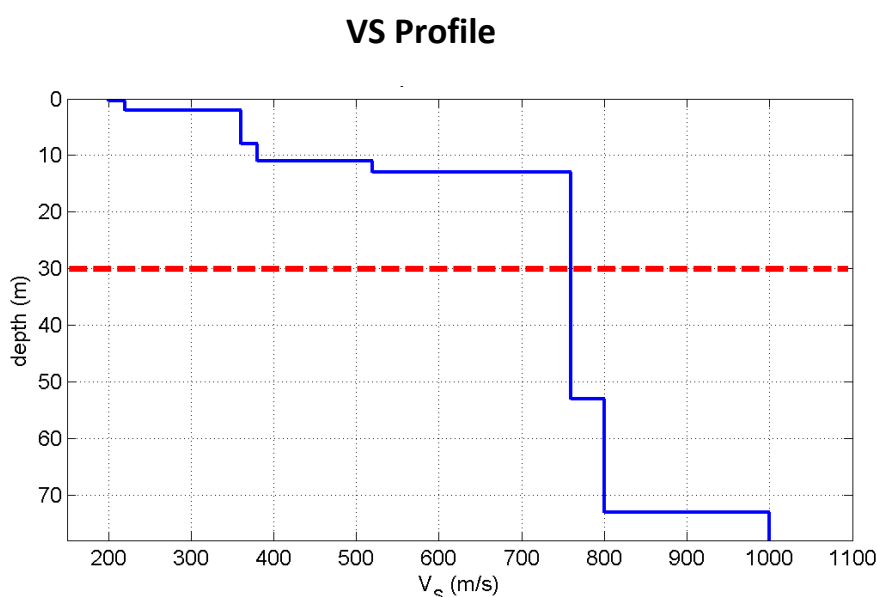
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS7 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVS7						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS7	3 su 3	4 su 6	F0 F1	7,6 +/- 1,3 ~	2,7 +/- 0,4 ~	A

Prova 033031P7HVS7

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	200	0,46
2	0,4	1,6	220	0,17
3	2,0	6,0	360	0,40
4	8,0	3,0	380	0,39
5	11,0	2,0	520	0,46
6	13,0	40,0	760	0,38
7	53,0	20,0	800	0,21
8	73,0	Inf.	1000	0,19



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 500

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.	500	B
-1m	530	B
-2m	562	B
-3m	578	B
-4m	594	B
-5m	612	B

Prova 033031P8HVSR8

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Ca' Fracchioni
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 13.40



Subsurface model

Vs (m/s): 130 210 280 350 480 740 980 1300

Thickness (m): 0.3, 2.0, 1.6, 1.9, 3.2, 30.0, 44.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.70 1.82 1.89 1.94 2.04 2.19 2.17 2.27

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 29 80 148 238 471 1199 2089 3838

Vs30 (m/s): 517

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 → 12 Hz

F1 → 1-2 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

Prova 033031P8HVS8
ACQUISIZIONE HVS8

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 HVS8 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Ca' Fracchioni	
Attività da svolgere: Indagine HVS8		Data: 12/10/2017	Ora: 13.40
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS8	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 033031P8HVSR8
ACQUISIZIONE HVSR8

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171012_1340HVSR8CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 14.0

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 11.9 (± 3.1)

Peak HVSR value: 3.1 (± 0.4)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 11.9 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 19485 > 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 6.2Hz (OK)

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

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

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

#5. [$\sigma_{f_0} < \epsilon(f_0)$]: 3.095 > 0.594 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.375 < 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 033031P8HVSR8
ACQUISIZIONE HVSR8

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

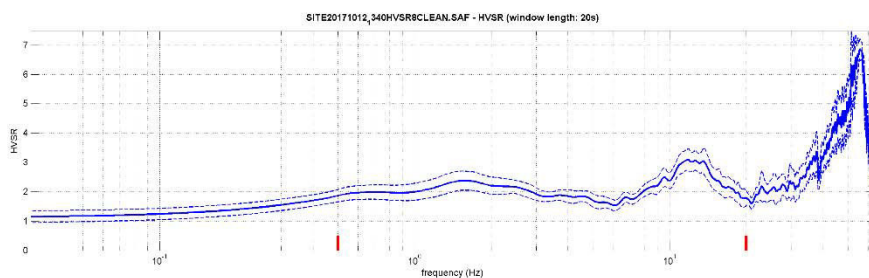
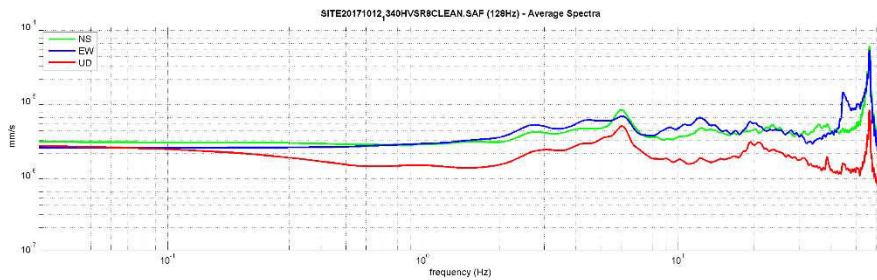
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

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

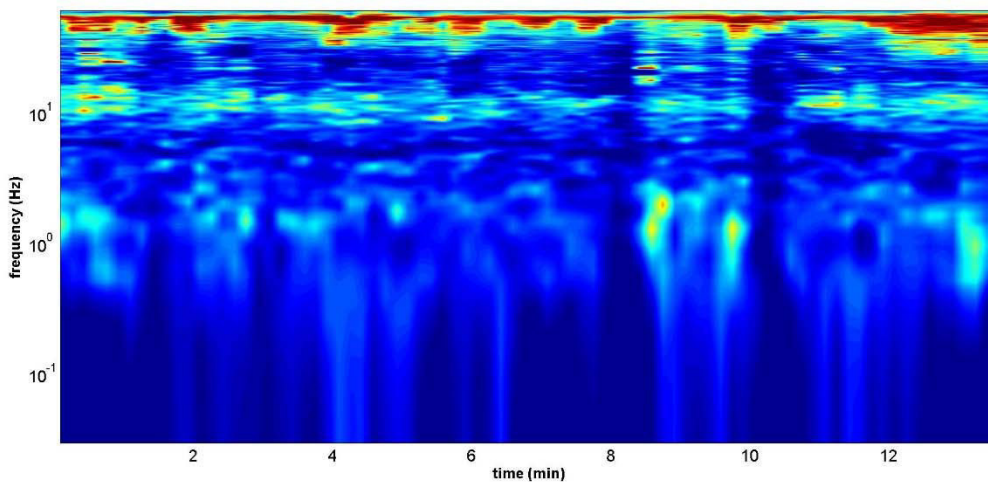
quick analysis of Va (H)
 average Va (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bedrock (m)
 20
 Va of the bedrock
 1000
 clean compute

www.inmasw.com

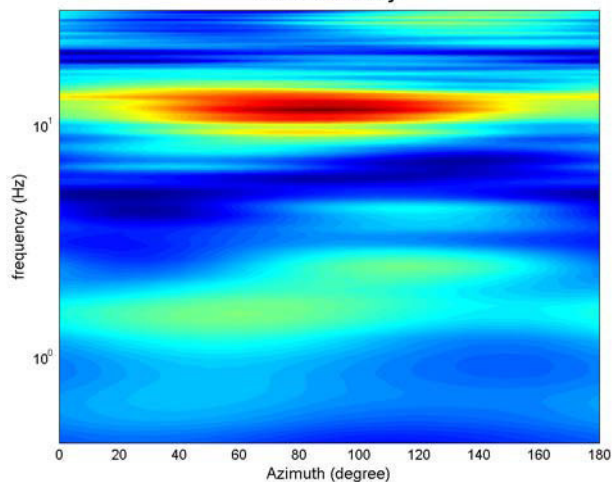


To model the HVSR (also jointly with MASW or RoMASAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Structure, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Prova 033031P8HVS8

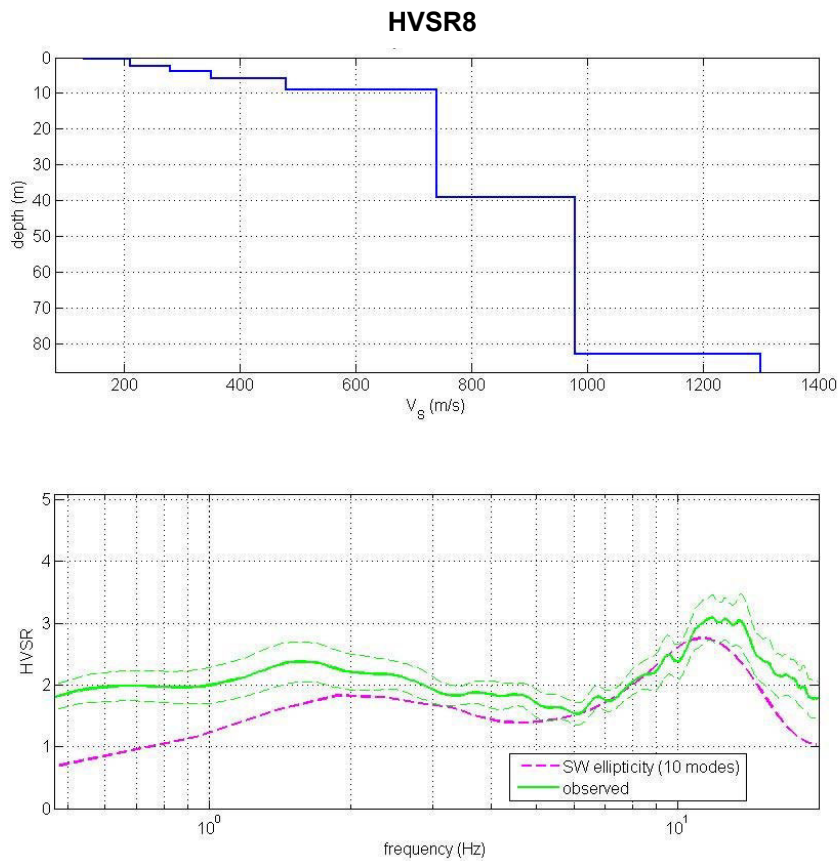


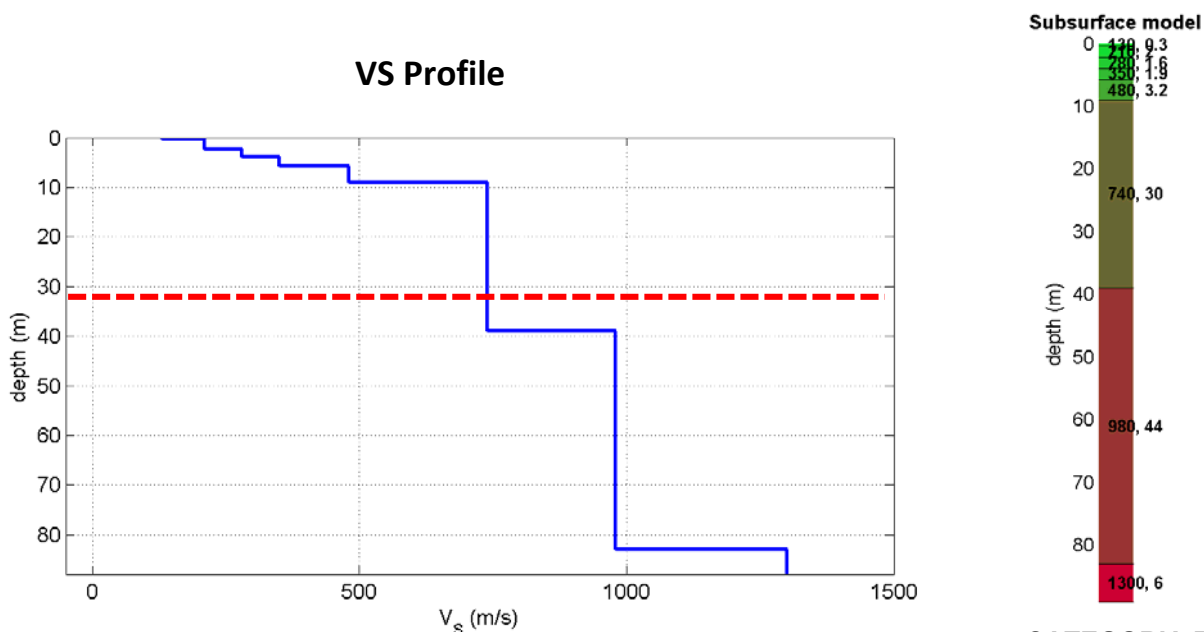
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

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
HVS8	3 su 3	3 su 6	F0 F1	11,9 +/- 3,1 ~1,5	3,1 +/- 0,4 ~2,5	B1

Prova 033031P8HVSUR8

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	130	0,26
2	0,3	2,0	210	0,27
3	2,3	1,6	280	0,28
4	3,9	1,9	350	0,28
5	5,8	3,2	480	0,33
6	9,0	30,0	740	0,39
7	39,0	44,0	980	0,22
8	83,3	Inf.	1300	0,30



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 517

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.	517	B
-1m	558	B
-2m	596	B
-3m	628	B
-4m	658	B
-5m	680	B

Prova 033031P9HVSR9

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Costalta
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 15.13



Subsurface model

Vs (m/s): 180 250 390 490 660 810 900 1160

Thickness (m): 0.4, 5.8, 6.0, 13.0, 11.0, 54.0, 60.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.84 1.86 2.02 2.03 2.13 2.19 2.20 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 60 116 307 487 929 1434 1779 2966

Vs30 (m/s): 402

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 → 4-5 Hz

F0 → 1 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

Prova 033031P9HVS9
ACQUISIZIONE HVS9

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 HVS9 MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Costalta	
Attività da svolgere: Indagine HVS9		Data: 12/10/2017	Ora: 15.13
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVS9	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

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 033031P9HVSR9
ACQUISIZIONE HVSR9

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171012_1513HVSR9CLEAN.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): 4.5 (± 6.0)

Peak HVSR value: 2.4 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $4.5 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $8886 > 200$ (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. [$A_0 > 2$]: $2.4 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $6.025 > 0.227$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.268 < 1.58$ (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 033031P9HVS9
ACQUISIZIONE HVS9

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 128 Hz) 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

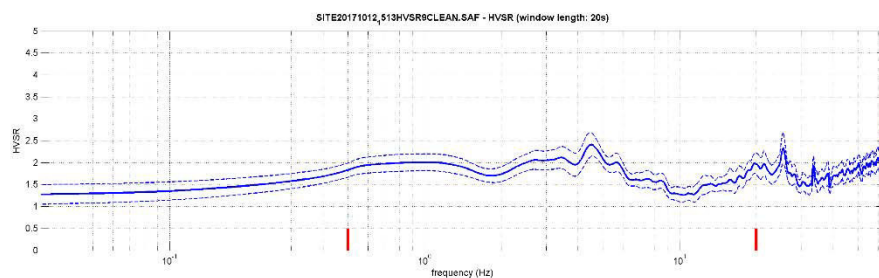
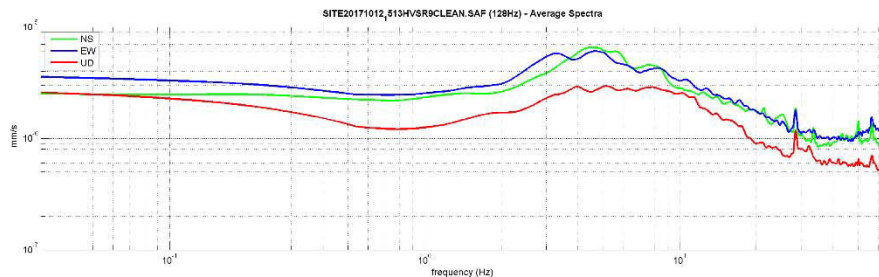
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVS9 as it is
 Save HV4 data: 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

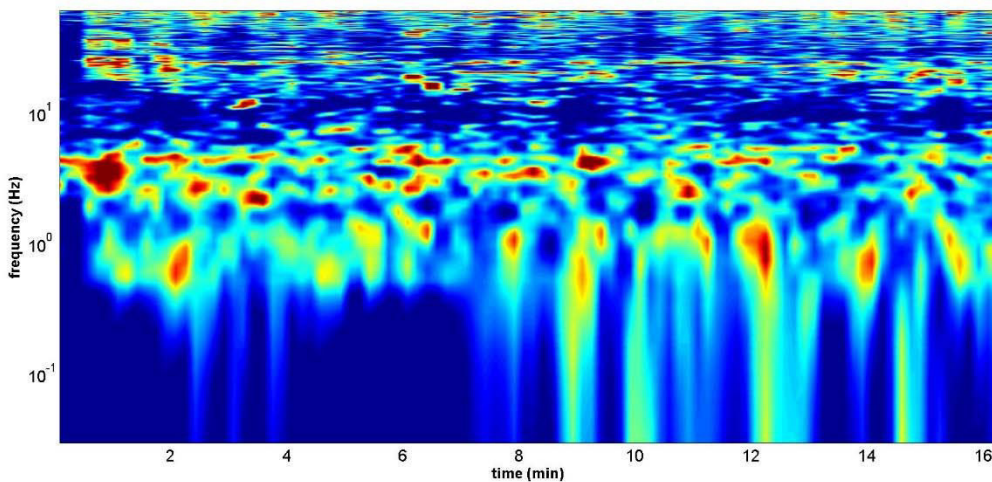
quick analysis (V_s-M)
 average V_s (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 V_s of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com

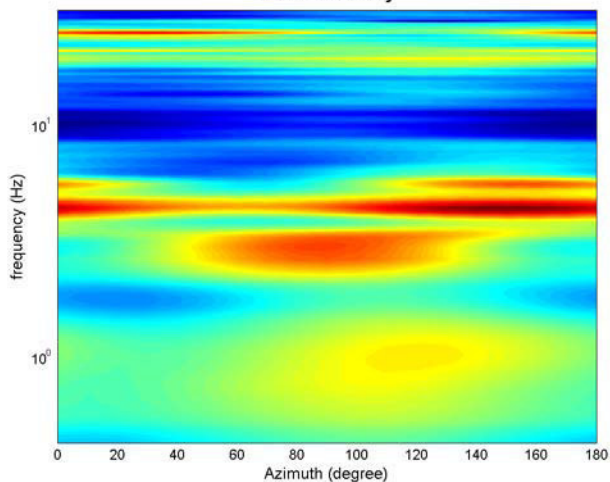


To model the HVS9 (also jointly with MASV or RoMESA6 data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve

HVS9 vs Time



HVS9: directivity



Prova 033031P9HVS9

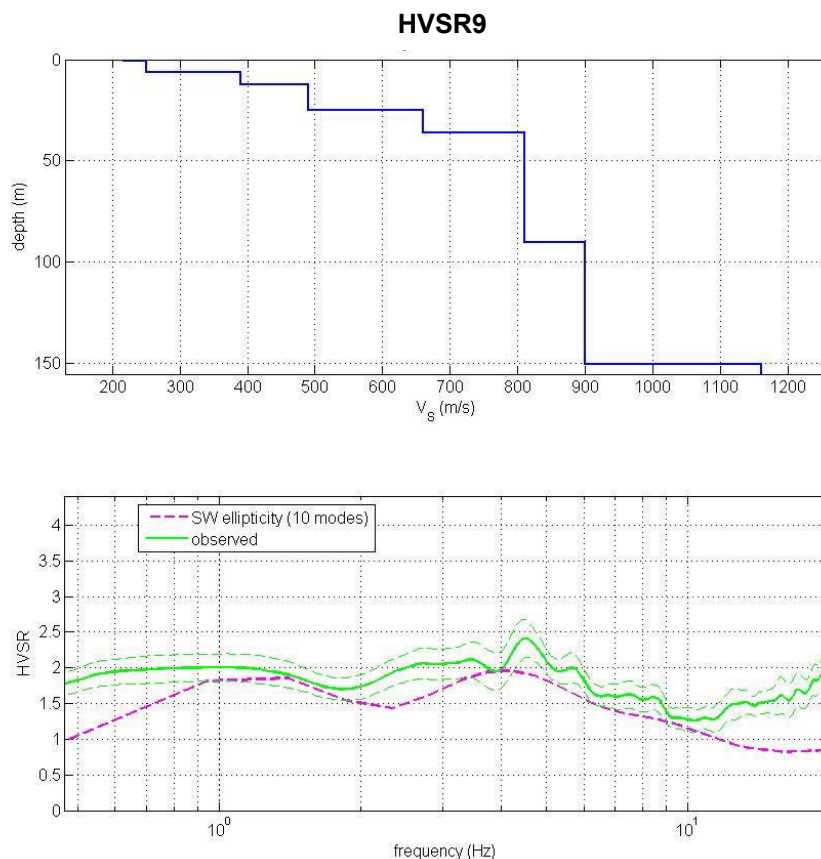


Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVS9 negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

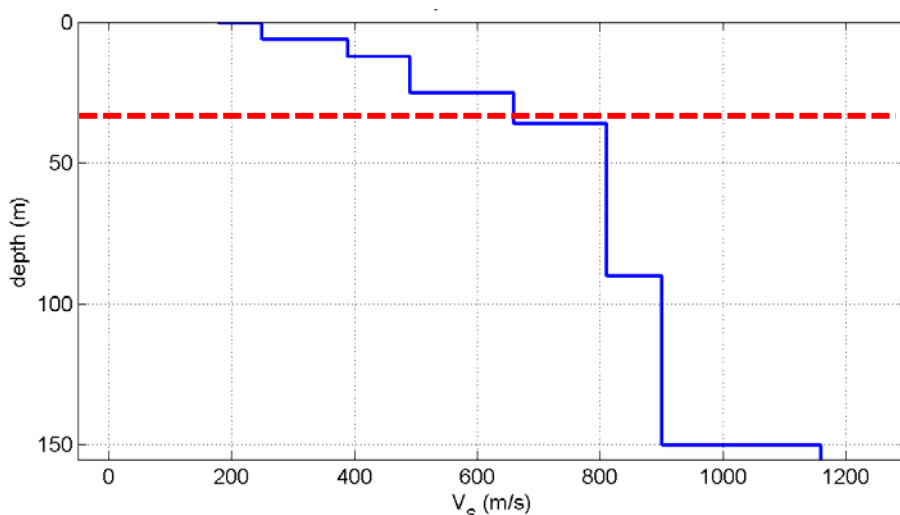
PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVS9						
N°PROVA	CRITERI SESAME <i>Reliable</i> <i>H/V Curve</i>	CRITERI SESAME <i>Clear</i> <i>H/V Peak</i>	PICCHI <i>PRINCIPALE: F0</i> <i>SECONDARIO: F1</i>	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVS9	3 su 3	3 su 6	F0 F1	4,5 +/- 6,0 ~1	2,4 +/- 0,3 ~2,3	B1

Prova 033031P9HVS9

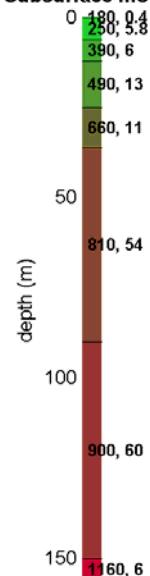
Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	180	0,38
2	0,4	5,8	250	0,28
3	6,2	6,0	390	0,37
4	12,2	13,0	490	0,29
5	25,2	11,0	660	0,35
6	36,2	54,0	810	0,36
7	90,2	60,0	900	0,33
8	150,2	Inf.	1160	0,18

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 402

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).

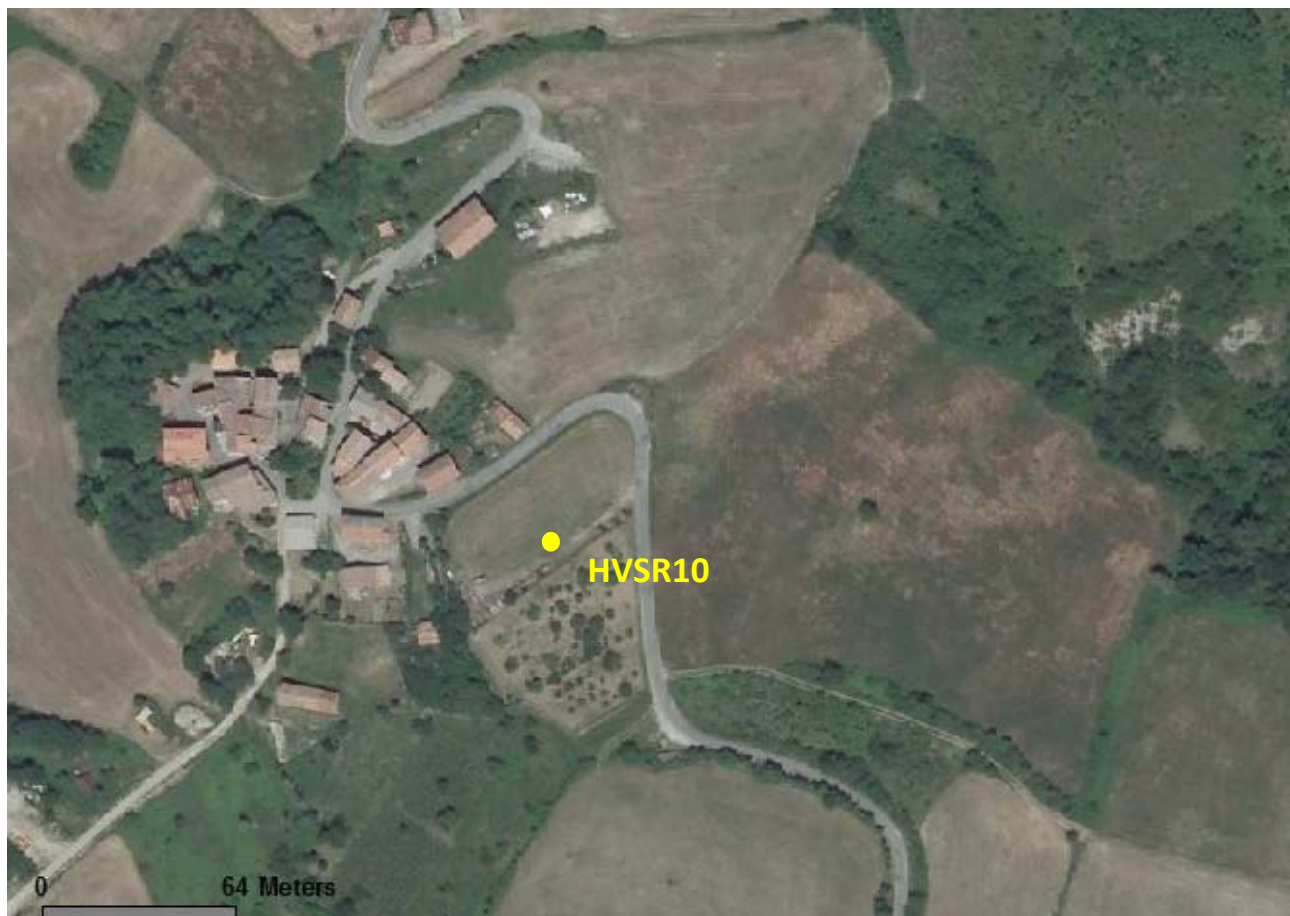
Tabella C - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	402	B
-1m	420	B
-2m	435	B
-3m	451	B
-4m	468	B
-5m	487	B

Prova 033031P10HVS10

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Casa Follini
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 12 10 2017
ORA: 16.33



Subsurface model

Vs (m/s): 100 180 290 360 690 770 950 1200

Thickness (m): 0.4, 1.6, 2.7, 5.0, 5.3, 21.0, 36.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.65 1.82 2.11 1.98 2.14 2.13 2.29 2.23

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 16 59 178 257 1017 1264 2070 3210

Vs30 (m/s): 474

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 → 7-9 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

Prova 033031P10HVSR10

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: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Casa Follini	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 12/10/2017	Ora: 16.33
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 type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input checked="" 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 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 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 033031P10HVSR10
ACQUISIZIONE HVSR10

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171012_1633HVSR10a.SAF

Sampling frequency (Hz): 100

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 8.7

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 7.7 (± 3.8)

Peak HVSR value: 3.1 (± 0.3)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $7.7 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $7674 > 200$ (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 19.9Hz (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. [$\sigma_{f_0} < \epsilon(f_0)$]: $3.761 > 0.384$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.285 < 1.58$ (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 033031P10HVSR10
ACQUISIZIONE HVSR10

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (on) clean axis
 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

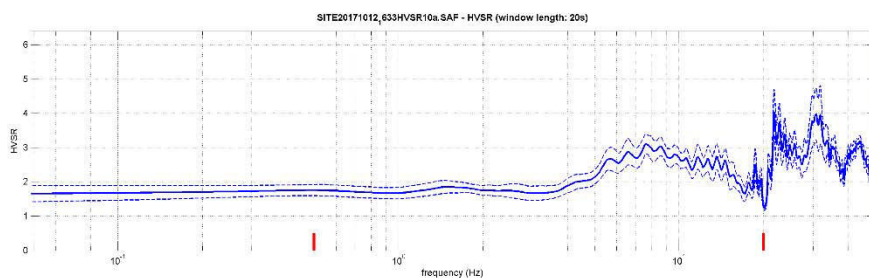
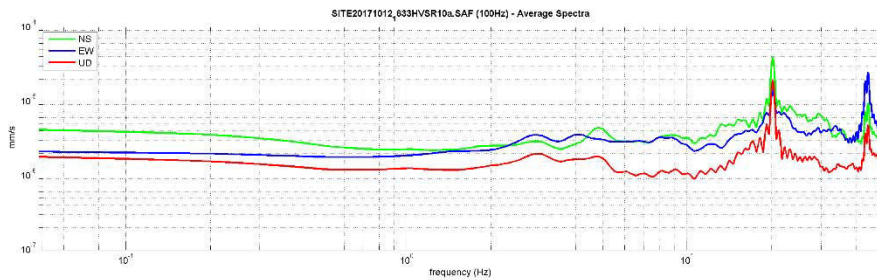
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV: 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

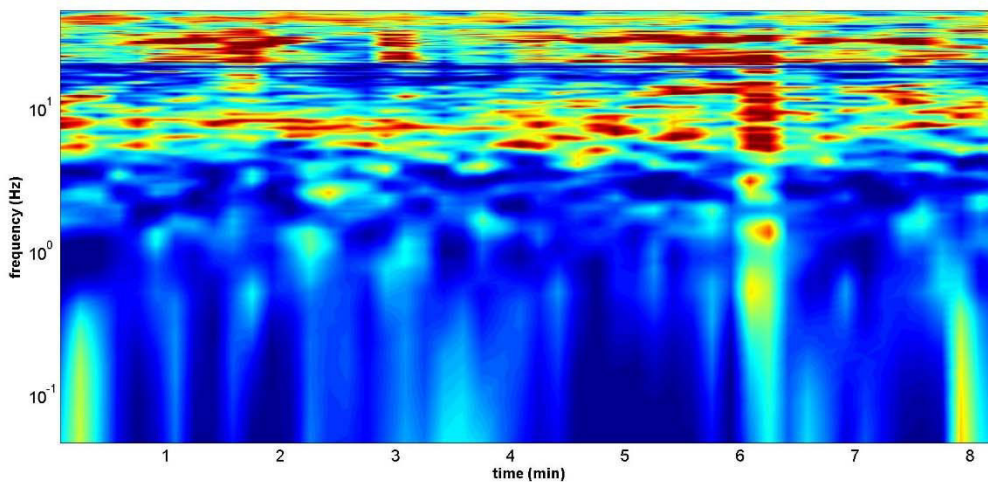
quick analysis of Va (H)
 average Va (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bedrock (m)
 20
 Va of the bedrock
 1000
 clean compute

www.inmasw.com

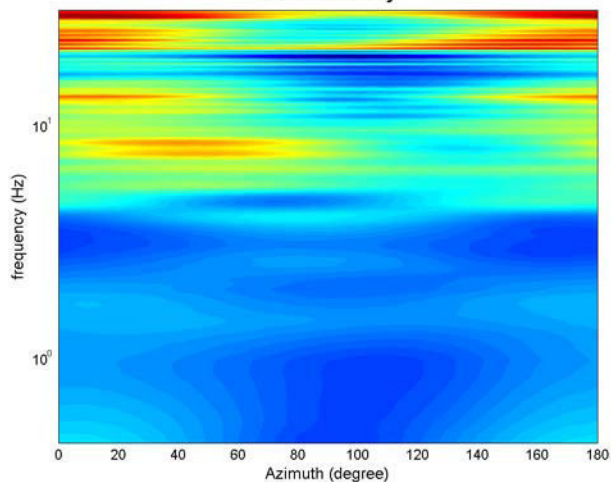


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMIESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Soccrumia, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Prova 033031P10HVSR10

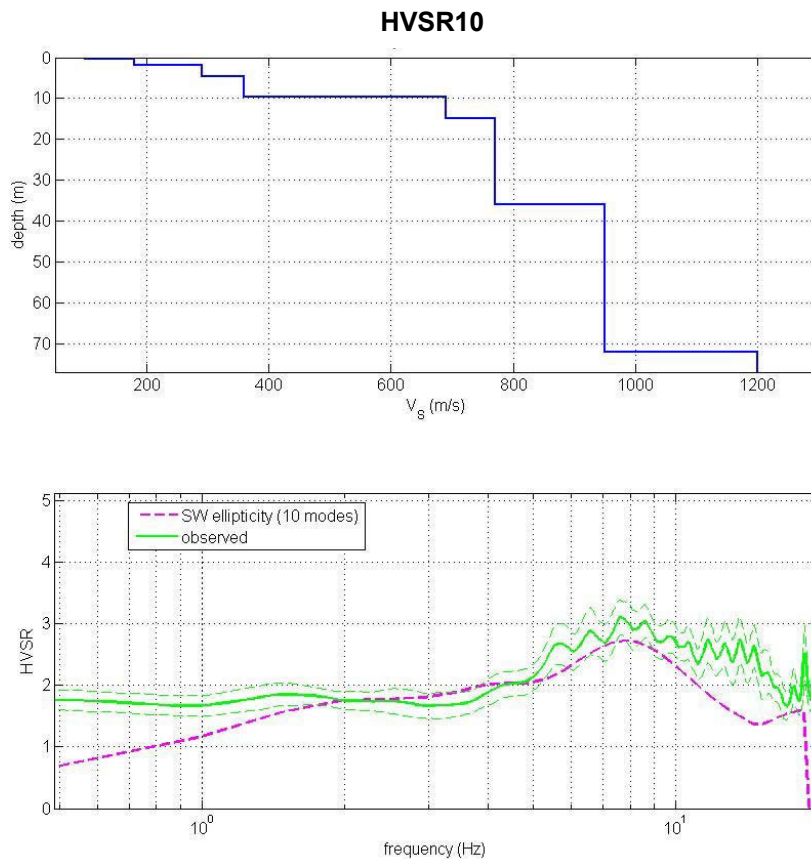


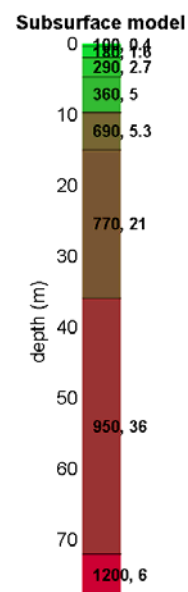
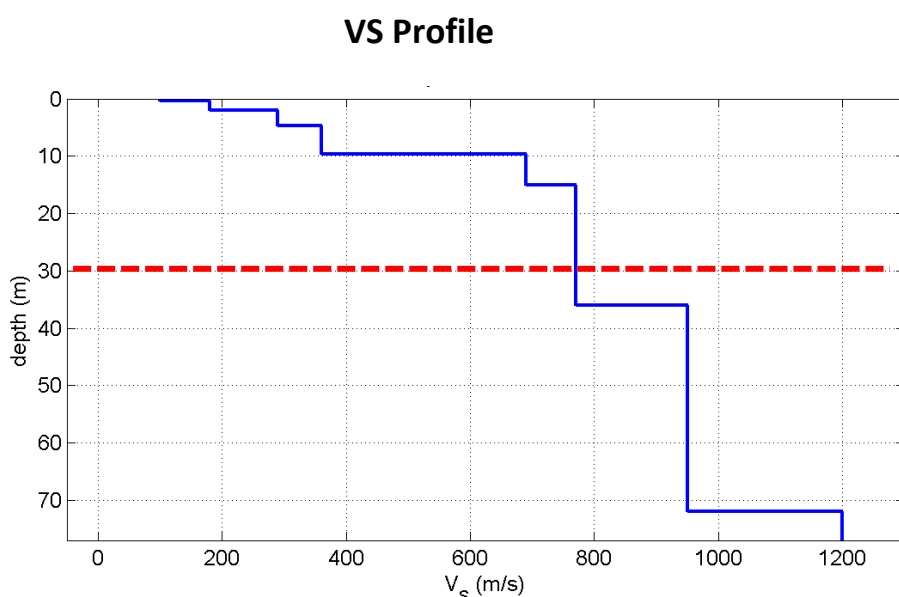
Tabella A - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME <i>Reliable</i> H/V Curve	CRITERI SESAME <i>Clear</i> H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR10	3 su 3	4 su 6	F0 F1	7,7 +/- 3,8 ~	3,1 +/- 0,3 ~	B1

Prova 033031P10HVS10

Tabella B - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	100	0,29
2	0,4	1,6	180	0,35
3	2,0	2,7	290	0,47
4	4,7	5,0	360	0,35
5	9,7	5,3	690	0,34
6	15,0	21,0	770	0,27
7	36,0	36,0	950	0,43
8	72,0	Inf.	1200	0,24



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 474

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).

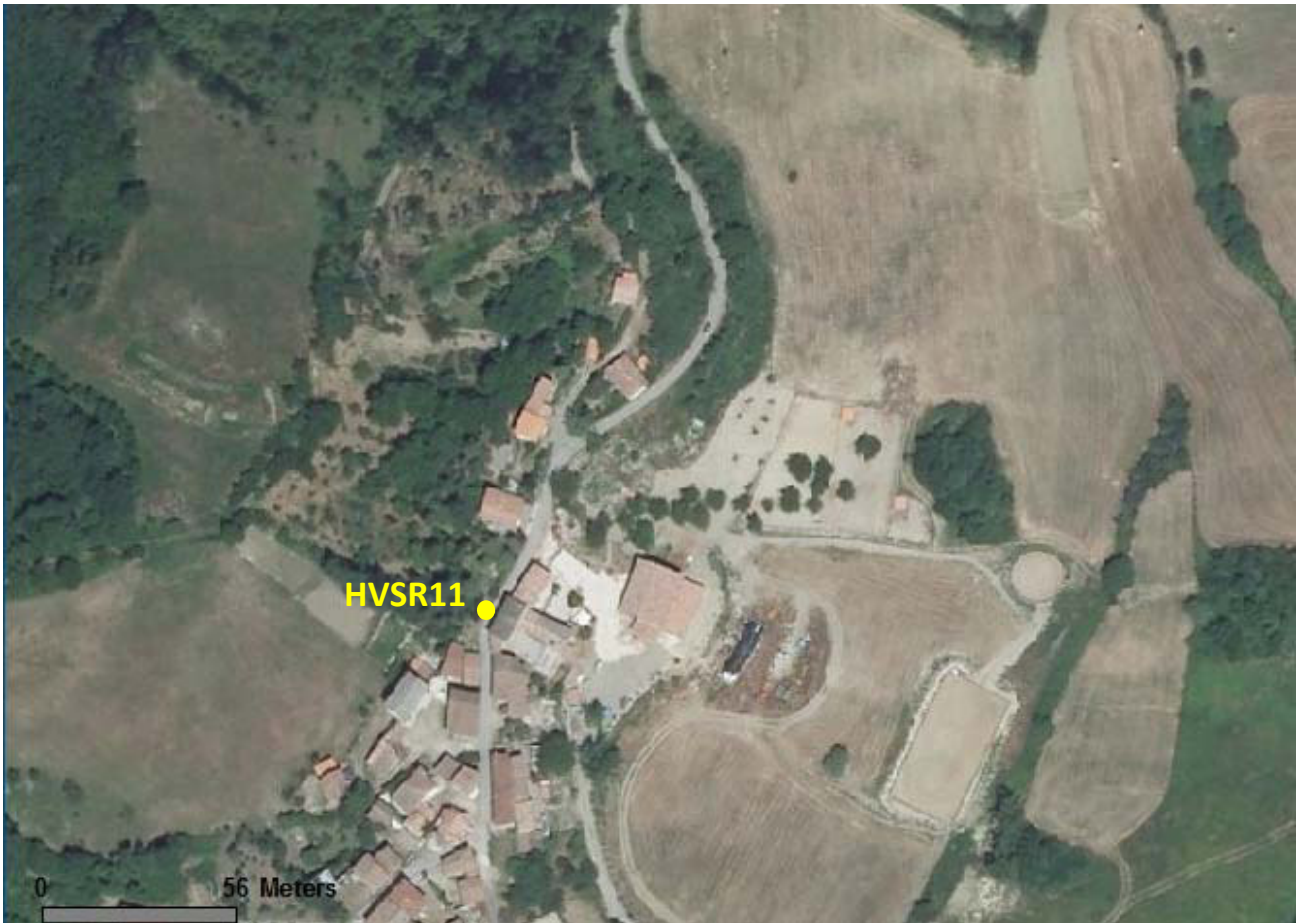
Tabella C - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	474	B
-1m	524	B
-2m	566	B
-3m	590	B
-4m	617	B
-5m	642	B

Prova 033031P11HVSR11

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Roncaglie
COMUNE: Pecorara (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 13 10 2017
ORA: 14.03



Subsurface model

Vs (m/s): 180 240 360 400 620 700 900 1100

Thickness (m): 0.4, 2.0, 2.3, 4.0, 6.0, 30.0, 40.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.86 1.89 1.98 2.01 2.12 2.15 2.18 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 60 109 257 322 813 1051 1766 2657

Vs30 (m/s): 513

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

F1 → 1 Hz

ACQUISIZIONE HVSR



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

Prova 033031P11HVSR11
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: Pecorara (PC)		Indirizzo: Loc. Roncaglie
Attività da svolgere: Indagine HVSR	Data: 13/10/2017	Ora: 14.03
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 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 type="checkbox"/> sparse	<input checked="" 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 033031P11HVSR11
ACQUISIZIONE HVSR11

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20171013_1403HVSR11CLEAN.SAF

Sampling frequency (Hz): 100

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 14.7

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

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

Peak frequency (Hz): 10.7 (± 2.9)

Peak HVSR value: 2.6 (± 0.2)

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

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $10.7 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $18625 > 200$ (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 15.6Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.6 > 2$ (OK)

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

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $2.865 > 0.535$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.253 < 1.58$ (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 033031P11HVSR11
ACQUISIZIONE HVSR11

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz new frequency resample

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

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

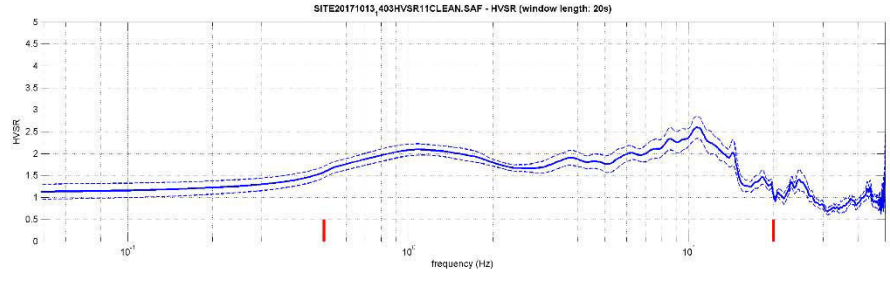
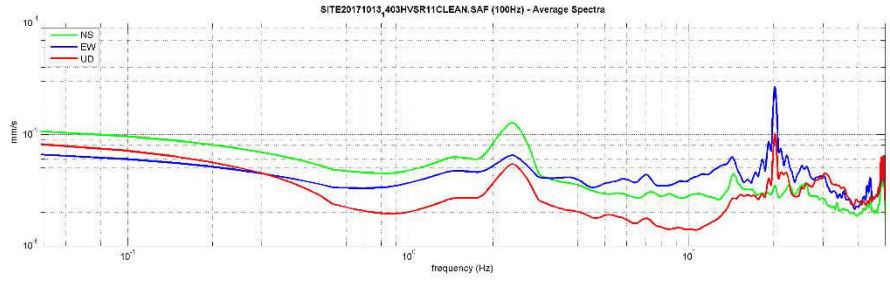
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - option1: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

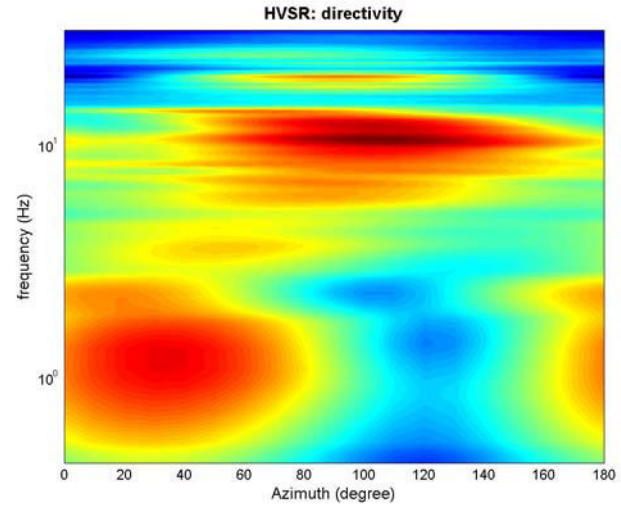
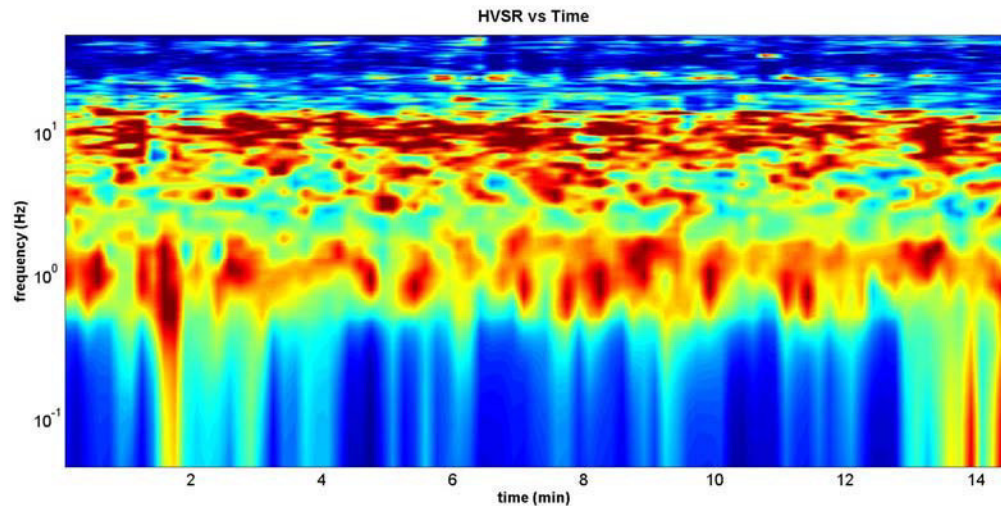
save - option2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (V_s-M)
 average V_s (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bedrock (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 to the "Velocity Structure, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve



Prova 033031P11HVSR11

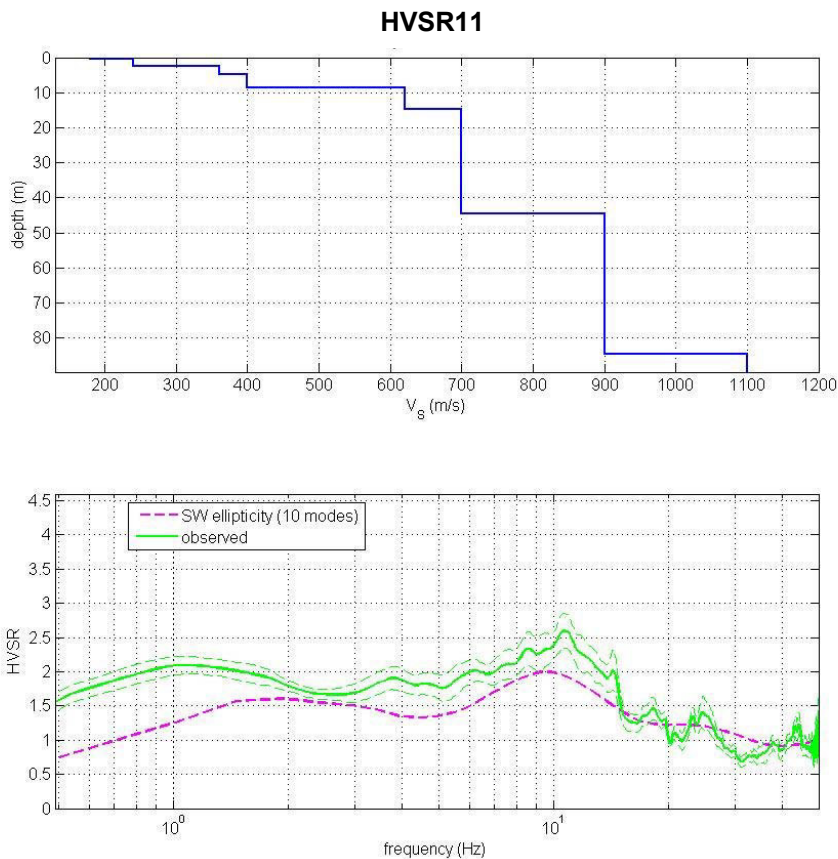


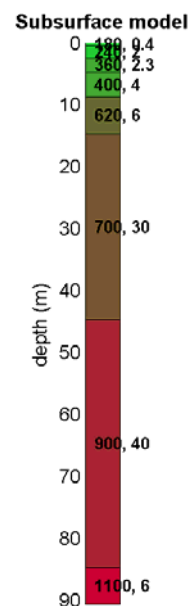
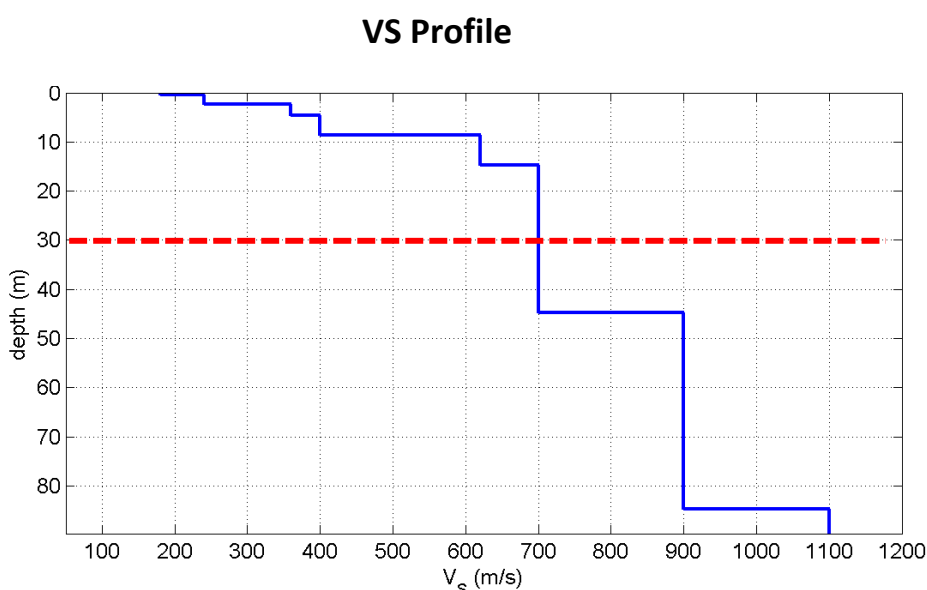
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

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
HVSR11	3 su 3	4 su 6	F0 F1	10,7 +/- 2,9 ~	2,6 +/- 0,2 ~	B1

Prova 033031P11HVS11

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	180	0,40
2	0,4	2,0	240	0,35
3	2,4	2,3	360	0,35
4	4,7	4,0	400	0,35
5	8,7	6,0	620	0,35
6	14,7	30,0	700	0,35
7	44,7	40,0	900	0,30
8	84,7	Inf.	1100	0,20

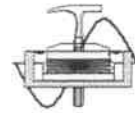


CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 513

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.	513	B
-1m	544	B
-2m	572	B
-3m	594	B
-4m	610	B
-5m	626	B



5.0. - INDAGINI GEOGNOSTICHE

La presente relazione geologica ha per oggetto la definizione della successione litostratigrafica (con particolare riguardo alle condizioni idrogeologiche) ed una prima caratterizzazione geomeccanica del terreno sito in corrispondenza dell'area d'intervento.

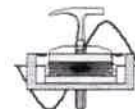
Nell'ambito della progettazione, ai fini della rappresentazione litostratigrafica, sono state realizzate, durante la presente campagna di rilevamento "Febbraio 2017", le seguenti verifiche geognostiche:

- n. 1 prospezione sismica HSRV (*vedasi risultati in allegato 1 al presente elaborato*);
- n. 1 prova penetrometrica dinamica (*vedasi diagrammi in allegato 2 al presente elaborato*);
- n. 1 trincea esplorativa (*vedasi risultati nel paragrafo 5.3*).

Le indagini approntate dallo scrivente sono ubicate come da planimetria, su base foto aerea, in fig. 5.0.I.



fig. 5.0.I – ubicazione indagini geognostiche



5.1. - Prospezioni sismiche con microtremori

Il paragrafo illustra e commenta l'indagine geofisica eseguita ai fini della determinazione del terreno di fondazione ai sensi del testo unitario " Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 14 Gennaio 2008). Si precisa che sono state effettuate più registrazioni delle quali si riporta nel presente paragrafo la maggiormente significativa ai fini dell'indagine.

Metodologia d'indagine

La misura a stazione singola del tremore sismico, attraverso l'analisi dei rapporti spettrali consente la determinazione della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo; mediante il processo di inversione le misure del microtremore consentono di stimare in maniera rapida il valore di Vs30.

La caratterizzazione dei terreni è stata effettuata tramite la tecnica sismica passiva (tecnica dei rapporti spettrali) o HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio). La prova è stata condotta utilizzando un sismometro a stazione singola (tromografo digitale) in grado di registrare i microtremori lungo le direzioni X coincidente con l'Est topografico e Y coincidente con il Nord e lungo quella verticale (Z), di un ampio intervallo di frequenze (0.1-100 Hz) e per una durata sufficientemente lunga (mediamente 5-15 minuti). Il moto indotto nel terreno è stato misurato dallo strumento in termini di velocità attraverso tre velocimetri, uno per ogni direzione di misura (X, Y e Z). Le misure registrate sono state poi elaborate e restituite graficamente in forma di spettri H/V (rapporto H/V in funzione della frequenza) e spettri V (componente verticale del moto in funzione della frequenza).

Categoria di suolo

Per determinare il valore delle onde di taglio VS è stato eseguito un rilievo tromografico che ha permesso di determinare:

- La frequenza di risonanza caratteristica del sito
- Velocità media delle onde di taglio Vs.

Per la determinazione delle onde di taglio Vs è stata utilizzata l'inversione vincolata dello spettro H/V ottenuto attraverso il rilievo tromografico.

La relazione

$$f(\text{Hz}) = \frac{V_s}{4H}$$

Correla la frequenza di risonanza del terreno (f) alla velocità delle onde S (Vs) con la profondità della base dello strato (H).

**Elaborati d'indagine**

Nome	pecorara\tromografo\radicelli.SAF
Passo temporale	6.5ms
Numero di campioni	93000
Istante finale	600s
Numero di sotto-intervalli	9

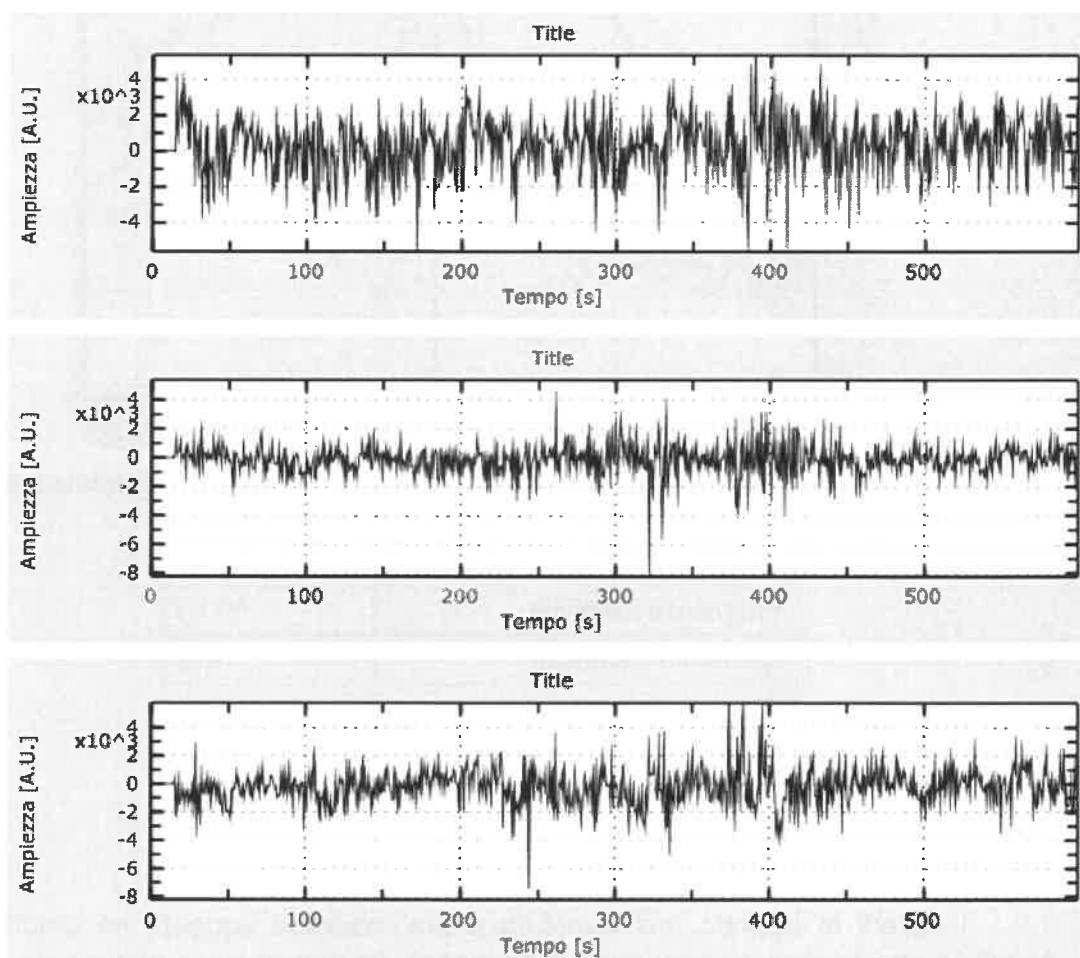


Figura. 5.1.I: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

Nota indicativamente la profondità di ogni livello stratigrafico, ottenuta attraverso l'elaborazione dei dati ricavati dai sondaggi e dai rilevamenti geologici in sito, è possibile procedere all'inversione dello spettro H/V, modellando la curva numerica in modo da ottenere la sovrapposizione con quella misurata (vedasi fig. 5.1.II), per poi ricavare la V_s media per ogni singolo strato.

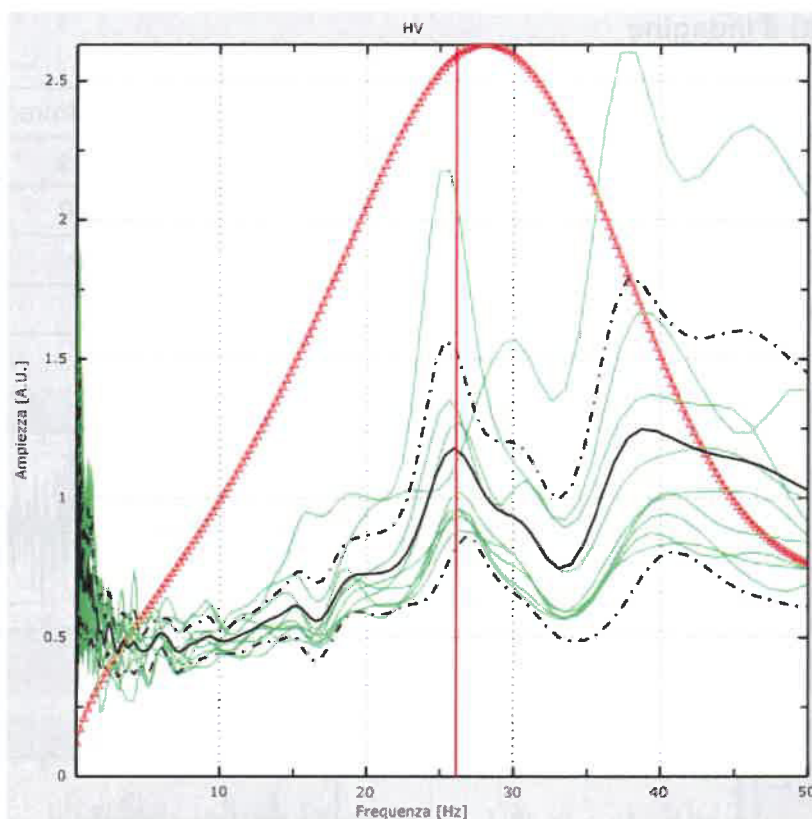


Figura 6.4.II: Curva HVSR; Curva H/V numerica (rosso); Curva H/V sperimentale (nero).

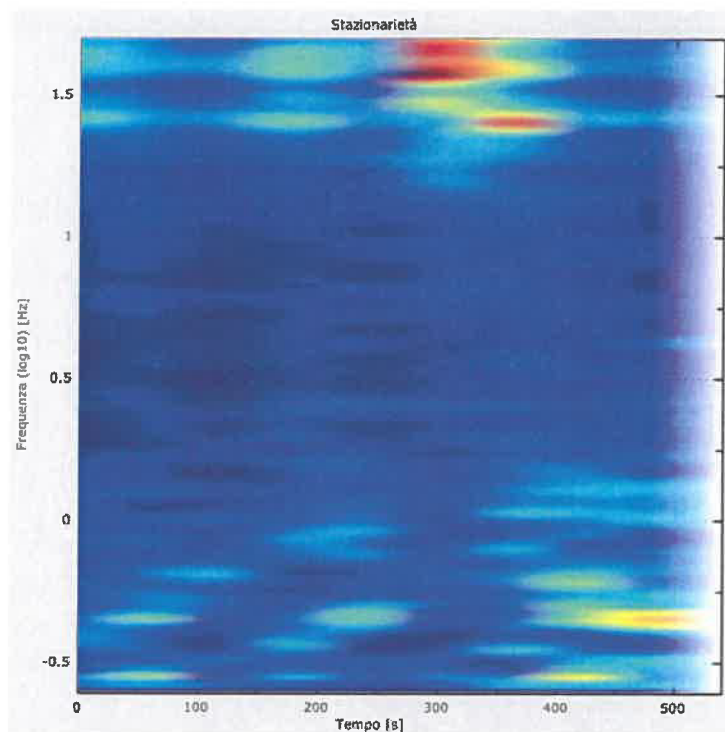
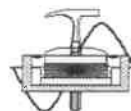
Finestra temporale	60 sec
Frequenza massima	50 Hz
Numero di campioni	200
Passo in frequenza	0.25 Hz

Analisi delle risultanze

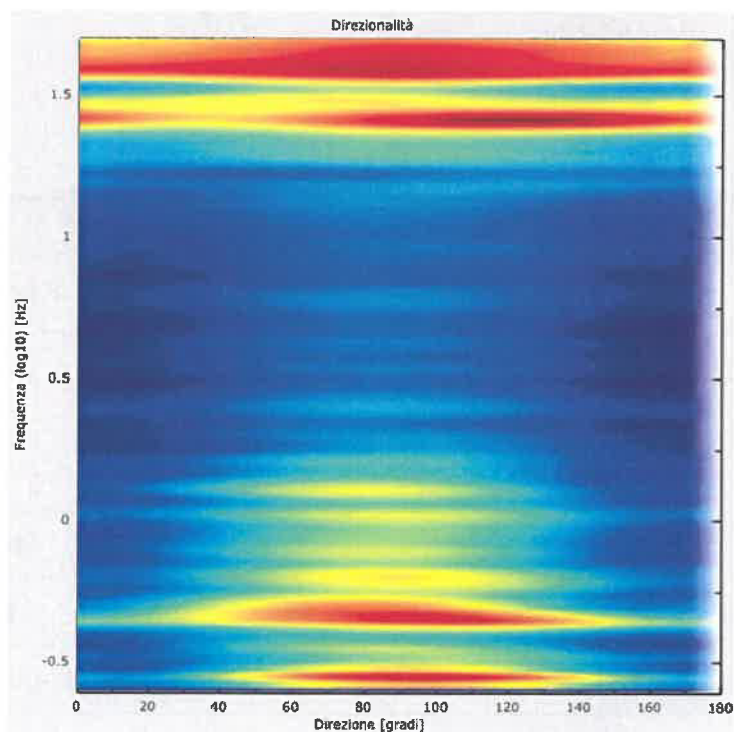
I terreni in oggetto, nel punto di prova, saranno soggetti ad amplificazioni dovuti ad una particolare frequenza di risonanza del terreno in caso di sisma.

La frequenza in oggetto che potrebbero provocare particolari problemi “accoppiamenti di risonanza” fra strutture e terreno è stata individuata a **25,40 Hz ± 0,1**.

La velocità equivalente delle onde sismiche di taglio nei primi 30 metri è pari a circa **400 m/s** (vedasi “grafico della velocità delle onde di taglio” in allegato 1).



Stazionarietà



Direzionalità

Dott. Geol. Cavanna Nicola

Via Degani, 9a – 29121 PIACENZA - Tel.: 0523/305674 - Fax.: 0523/317301
e-mail: cavannageologo@gmail.com

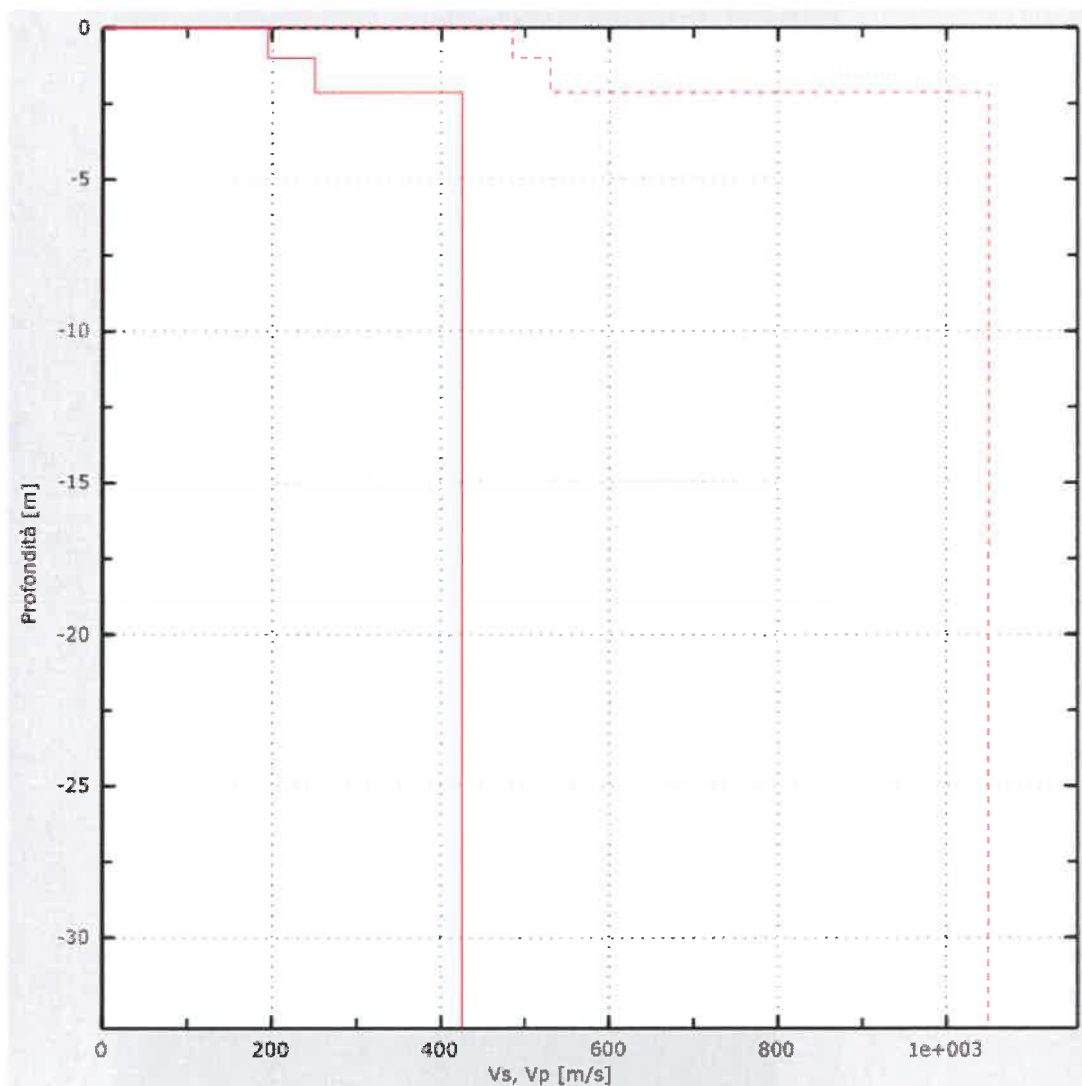
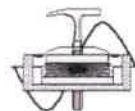


Grafico della velocità delle onde di taglio nell'area indagata

Vs30 [m/s]	400
Tipo di suolo	B
Normativa applicata	Decreto Ministeriale del 14-01-2008