

COMUNE DI SANTA LUCE

Provincia di Pisa



INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO AL PIANO OPERATIVO COMUNALE

APPROVAZIONE

Data dicembre 2019

Allegato D.d - INDAGINI GEOFISICHE - APPOSITAMENTE EFFETTUATE

GEOPROGETTI

studio associato

Via Venezia 77
56038 Ponsacco

Geol. Emilio Pistilli

Luciano Giuntini

Geologo

Collaboratori:
Geol. Roberto Mattei
Geol. Iuri Pucci

INDAGINE DI SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA (METODO HVSR)

COMUNE DI SANTA LUCE (PI)

Località: Pieve Santa Luce - Santa Luce - Pastina - Pomaia - Stazione F.S. Santa Luce



RELAZIONE TECNICA

Luglio 2018

Dott. Salvatore Buttiglieri

Indice

1.	PREMESSA	2
2.	MISURE HVSR.....	3
3.	TECNICA HVSR	4
4.	CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E PROCEDURA DI ANALISI DEI DATI	5
5.	COMMENTO AI RISULTATI	8

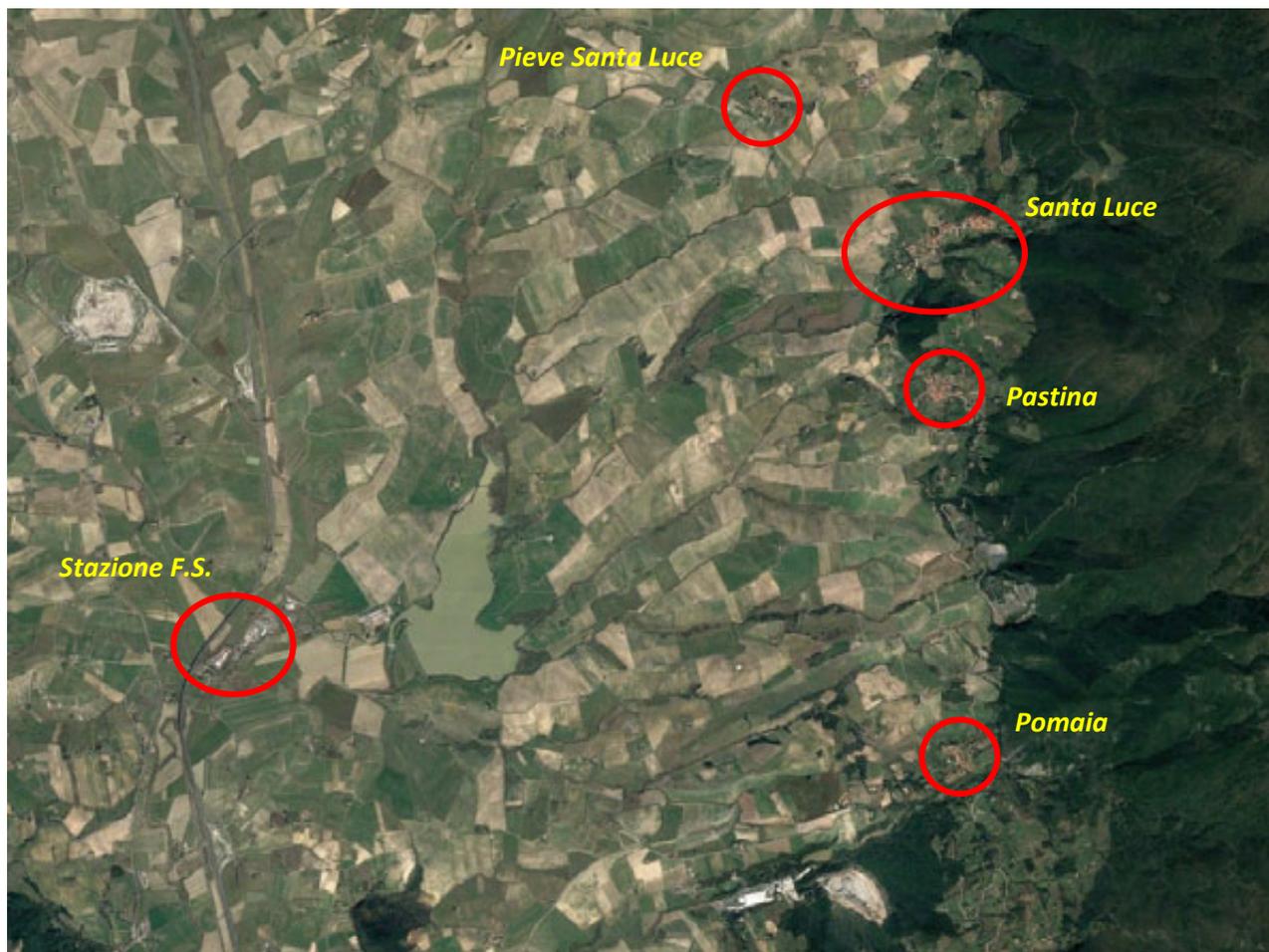
Appendice:

- LOCALIZZAZIONE E SCHEDE TECNICHE DELLE MISURE HVSR

1. PREMESSA

Su incarico della GEOPROGETTI Studio Associato, in data 13-14-15/07/2018, è stata condotta una campagna di indagini di sismica passiva a stazione singola (HVSr) nel territorio comunale di Santa Luce.

In particolare, sono state eseguite complessivamente n.13 misure in corrispondenza delle maggiori località quali Pieve Santa Luce, Santa Luce, Pastina, Pomaia e nei pressi della stazione ferroviaria di Santa Luce, così come illustrato nella figura seguente.



Scopo dell'indagine è stato quello di determinare la **frequenza caratteristica di risonanza del sito (fo)** (picco H/V principale nel range di frequenze di interesse ingegneristico) ed, in secondo luogo, quello di definire l'entità del rapporto H/V per verificare la presenza o meno di una discontinuità stratigrafica tale da determinare un alto contrasto d'impedenza ($H/V > 3$) che possa generare il fenomeno dell'amplificazione sismica locale.

2. MISURE HVSR

Le vibrazioni sismiche ambientali (rumore sismico) sono onde sismiche di bassa energia con ampiezze dell'ordine di 10^{-4} - 10^{-2} mm (Okada, 2003). In riferimento al contenuto in frequenza, il rumore sismico è anche chiamato microtremore se contiene alte frequenze (in genere maggiori di 0.5 Hz) e microsisma per ciò che concerne le basse frequenze.

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento ecc.) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni con ampiezze minime, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti. I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il segnale da acquisire non è generato con strumenti o tecniche attive, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

Nel tragitto dalla sorgente s al sito x le onde elastiche (sia di origine sismiche che dovute al microtremore) subiscono riflessioni, rifrazioni, canalizzazioni per fenomeni di guida d'onda ed attenuazioni che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato. Questo significa che se da un lato l'informazione relativa alla sorgente viene persa e non sono più applicabili le tecniche della sismica classica, è presente comunque una parte di informazioni correlata al contenuto frequenziale del segnale che può essere estratta e che permette di ottenere informazioni relative al percorso del segnale ed in particolare relative alla struttura locale vicino al sensore.



Modalità di generazione e propagazione microtremore

Pertanto, anche il debole rumore sismico, che tradizionalmente costituisce la parte di segnale scartato dalla sismologia classica, contiene informazioni. Questa informazione è però correlata alle caratteristiche frequenziali e spettrali del cosiddetto "rumore casuale" o microtremore, e può essere estratta attraverso tecniche opportune. Una di queste tecniche è la tecnica di analisi dei rapporti spettrali o, semplicemente, HVSR e che è in grado di fornire stime affidabili sul comportamento frequenziale dei sottosuoli, informazione di notevole importanza nell'ingegneria sismica.

Le misure puntuali di rumore sismico possono essere utilizzate per la stima sia degli effetti di sito (funzione di amplificazione), sia degli effetti sulle costruzioni nel rispetto della normativa che ne stabilisce la soglia massima (UNI9916).

In relazione agli effetti di sito, l'analisi delle misure di rumore sismico può essere condotta con tre metodi:

- Spettri di Fourier
- Rapporti spettrali
- Rapporti spettrali H/V

Tra questi, quello che sembra fornire i risultati migliori è quello dei Rapporti spettrali H/V o, come prima accennato, noto anche come metodo HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) e conosciuto anche come *metodo di Nakamura*.

La tecnica dei rapporti spettrali H/V consiste nel calcolo del rapporto degli spettri di Fourier del rumore nel piano orizzontale *H* (generalmente lo spettro *H* viene calcolato come media degli spettri di Fourier delle componenti orizzontali NS ed EW) e della componente verticale *V*. Il metodo è applicabile alle misure di rumore registrate in una singola stazione posta su sedimenti. Il metodo è stato introdotto da scienziati giapponesi agli inizi degli anni '70, tra i quali Nogoshi e Igarashi (1971) e Shiono et al. (1979), che indagarono sul significato fisico del rapporto H/V e mostrarono la sua relazione diretta con la curva di ellitticità delle onde di Rayleigh. Essi conclusero che il picco massimo di ampiezza si verifica alla frequenza di risonanza fondamentale della copertura di terreni. Nel 1989, Nakamura propose in inglese il rapporto H/V come stima affidabile della funzione di trasferimento delle onde S per un dato sito. Le argomentazioni usate da Nakamura sono estremamente qualitative e si basano sull'ipotesi che i microtremori siano originati da sorgenti molto locali, come il traffico vicino al sismometro, e siano onde di Rayleigh che si propagano in un solo strato su un semispazio.

3. TECNICA HVSR

La tecnica di acquisizione ed analisi dei rapporti spettrali o HVSR è totalmente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazione esterne diverse dal rumore ambientale che in natura esiste ovunque.

Le conoscenze e le informazioni che si possono ottenere dall'analisi ed interpretazione di una registrazione di questo tipo, in generale, sono:

- ove esistente, la **frequenza caratteristica di risonanza del sito** che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale ai fini dell'individuazione di adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- ove determinabile, la **frequenza fondamentale di risonanza di un edificio**, qualora la misura venga effettuata all'interno dello stesso, a seguito di analisi correlate sarà possibile confrontare le frequenze di sito e dell'edificio, e valutare se in caso di sisma la struttura potrà essere o meno a rischio;

- la **stratigrafia del sottosuolo** con un ampio range di profondità di indagine, e secondo il principio che in termini di stratigrafia del sottosuolo, uno strato è inteso come unità distinta, in termini di contrasto d'impedenza sismica.

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) e in parte alla teoria dei microtremori.

La forma di un'onda registrata in un sito oggetto di indagine è funzione di quanto segue:

1. *dalla forma dell'onda prodotta dall'insieme delle sorgenti s dei microtremori;*
2. *dal percorso dell'onda dalle sorgenti s fino alla posizione x del sito oggetto di indagine e funzione dei processi di attenuazione, riflessione, rifrazione e canalizzazione di guida d'onda;*
3. *dalla modalità di acquisizione dello strumento in funzione dei parametri e delle caratteristiche strumentali.*

4. CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E PROCEDURA DI ANALISI DEI DATI

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sensore 3D a stazione singola che racchiude al suo interno tre velocimetri elettrodinamici ortogonali tra loro ad alta definizione con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 256 Hz.



Strumentazione



Sensore 3D

Il sensore è collegato ad un sismografo alimentato a batteria esterna ed ad un netbook in cui trasferisce i dati acquisiti, memorizzati e convertiti in file ASCII mediante il software "Sysmatrack" fornito a supporto dello strumento utilizzato, quindi elaborati per ottenere spettri di velocità in funzione della frequenza.

In fase operativa si sono seguite le seguenti operazioni:

1. il rumore sismico è stato registrato nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo pari a 30 minuti;

2. la registrazione è stata suddivisa in intervalli della durata di qualche decina di secondi ciascuno;
3. per ogni segmento viene eseguita un'analisi spettrale nelle sue tre componenti;
4. per ciascun segmento si calcolano i rapporti spettrali fra le componenti del moto sui piani orizzontale e verticale;
5. vengono calcolati i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

Per considerare la misura ottenuta come una stima dell'ellitticità delle onde di Rayleigh è necessario che:

- i rapporti H/V ottenuti sperimentalmente siano "stabili" ovvero frutto di un campionamento statistico adeguato;
- gli effetti di sorgente siano stati effettivamente mediati ovvero non ci siano state sorgenti "dominanti";
- la misura non contenga errori sistematici (per es. dovuti ad un cattivo accoppiamento dello strumento con il terreno).

Procedura di analisi dei dati

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

1. la curva HVSR, ottenuta col software WinMasw Pro, con parametri:
 - larghezza delle finestre d'analisi (in secondi);
 - lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 5% della frequenza centrale;
 - rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine / media a lungo termine) superiore ad 2;
 - rimozione manuale di eventuali transienti ancora presenti.
2. le curve dello spettro di velocità delle tre componenti del moto (ottenute dopo analisi con gli stessi parametri del punto 1).

Nei casi particolarmente semplici (copertura + bedrock o bedrock like) le profondità h delle discontinuità sismiche possono essere ricavate tramite la formula seguente:

$$H = \left[\frac{V_0(1-a)}{4v} + 1 \right]^{1/(1-a)} - 1$$

dove:

V_0 = velocità al tetto dello strato;

a = fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.);

v = frequenza fondamentale di risonanza.

Nei casi più complessi (la maggioranza) si "invertono" le curve HVSR creando una serie di modelli teorici da confrontare con quello sperimentale, fino a considerare per buono il modello teorico più vicino alle curve sperimentali.

Elaborazione dei dati di microtremore

L'interpretazione consente di correlare il valore di un eventuale picco dello spettro di risposta HVSR con la profondità relativa della rispettiva discontinuità sismica e i cambi litologici presenti nell'immediato sottosuolo.

Interpretando i minimi della componente verticale come risonanza del modo fondamentale dell'onda di Rayleigh ed i picchi delle componenti orizzontali come contributo delle onde SH, si possono ricavare i valori di frequenza caratteristica del sito.

Sapendo che ad ogni picco in frequenza corrisponde una profondità (m) dell'orizzonte che genera il contrasto d'impedenza si può estrapolare anche una stratigrafia geofisica di massima del sottosuolo.

La frequenza fondamentale del sito è da intendersi quella più significativa a bassa frequenza. Eventuali altre frequenze evidenziate (picchi secondari) se vicine alle frequenze di interesse ingegneristico (struttura) possono essere comunque significative.

La validità delle misure HVSR eseguite è stata verificata sulla base della procedura SESAME, che definisce i criteri sia per l'ottenimento di una curva H/V affidabile sia per la determinazione di un picco certo del rapporto H/V, e sono state inoltre classificate secondo i criteri della "Proposta per una classificazione delle misure HVSR" (Albarello et al., 2010).

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati delle misure HVSR eseguite, mentre in Appendice si riportano le schede tecniche riassuntive dove sono descritte, oltre alla suddetta check-list dei criteri SESAME, tutte le informazioni della misura stessa e le caratteristiche principali dell'analisi.

Località	n. HVSR	Frequenza di picco F_0 (Hz)	Ampiezza picco (A_0)	Classe (Albarello et al., 2010)
Pieve Santa Luce	1	2.6	2.5	B2
	2	2.8	1.9	B2
Santa Luce	3	14.7	8.4	A1
	4	7.6	4.4	B1
	5	8.8	3.3	B1
Pastina	6	4.4	2.3	B1
	7	19.1	4.9	A1
	8	10.9	4.7	A1
Pomaia	9	4.8	2.8	B2
	10	8.1	3.3	B2
	11	3.6	1.9	B2
Stazione F.S.	12	2.9	2.4	B1
	13	3.0	5.4	B1

5. COMMENTO AI RISULTATI

Dall'osservazione del quadro generale ottenuto si possono fare le seguenti considerazioni:

Pieve Santa Luce

La distanza dell'abitato dagli affioramenti rocciosi ad est induce a giustificare la presenza di picchi di frequenza caratterizzati da basso contrasto d'impedenza ($H/V < 3$).

Santa Luce

In questo caso, la vicinanza dell'abitato ai rilievi rocciosi ad est giustifica in qualche modo l'alto contrasto d'impedenza ($H/V > 3$) registrato nelle tre misure eseguite infatti, è possibile che, entro grossomodo 10-15 m di profondità, inizi una transizione litologica con le parti più superficiali del substrato roccioso. La misura n.3, pur essendo la più distante, fa registrare un contrasto d'impedenza molto elevato (8.4), e a frequenze più alte; questo potrebbe essere legato ad un cambio litologico molto superficiale nell'ambito dei terreni argillosi compatti presenti (dell'ordine dei 5-7 m dal p.c.). Dalla prova si denota anche la presenza di un picco chiaro secondario, anch'esso caratterizzato da alto contrasto d'impedenza, alla frequenza di circa 2.8 Hz, più coerente con le altre misure.

Pastina

Anche in questo caso, seppur a quote più superficiali, si verifica quanto descritto per Santa Luce infatti, le misure n.7 e n.8, quelle più a ridosso dei rilievi rocciosi presenti ad est, fanno registrare picchi di frequenza caratterizzati da un alto contrasto d'impedenza per la probabile transizione con le parti più superficiali del substrato. L'assenza di picchi di frequenza con ampiezza $A_0 < 3$ nella misura n.6 è coerente con la maggiore distanza di questa dai rilievi.

Pomaia

Si denota come le misure n.9 e n.10, le più vicine ai rilievi, mostrano picchi di frequenza superiori o a ridosso del limite di alto contrasto d'impedenza mentre la misura n. 11 è risultata "piatta", in coerenza con la distanza dai rilievi.

Stazione F.S.

In entrambe le misure si registra un picco principale di frequenza intorno a circa 3 Hz, con valori di ampiezza A_0 che, mentre nella misura n.12 risultano coerenti ($A_0=2.4$) con l'ubicazione della stessa, molto distante dai rilievi, nella misura n.13 è presente un chiaro picco con un alto contrasto d'impedenza ($H/V=5.4$). A tale proposito è da far notare che questa misura dista più di 700 metri dalla precedente n.12, e si trova in prossimità del fondovalle dove confluiscono diversi corsi d'acqua e pertanto non è da escludere che il contrasto d'impedenza registrato sia l'espressione di una transizione litologica con livelli ghiaiosi profondi, stimati dell'ordine di 25-30 metri.

Concludendo si ribadisce che i modelli ottenuti dai risultati geofisici non invasivi, in generale, sono utilizzabili ai fini di valutazioni semiquantitative della risposta sismica locale e devono essere accertati mediante indagini dirette di tipo geologico, geotecnico e/o idrogeologico; infatti, le indagini geofisiche non invasive devono considerarsi conoscitive e non esaustive per la definizione della reale situazione lito-stratigrafica del sottosuolo. In ragione di ciò, si declina ogni responsabilità relativamente alle attività che si basano esclusivamente sui risultati geofisici e poste in essere dal committente o da terzi incaricati sui luoghi oggetto dell'indagine.

Pisa, luglio 2018

Dott. Salvatore Buttiglieri

APPENDICE

LOCALIZZAZIONE E SCHEDE TECNICHE DELLE MISURE HVSR

LOCALIZZAZIONE DELLE MISURE ESEGUITE

Pieve Santa Luce



Santa Luce



Pastina



Pomaia

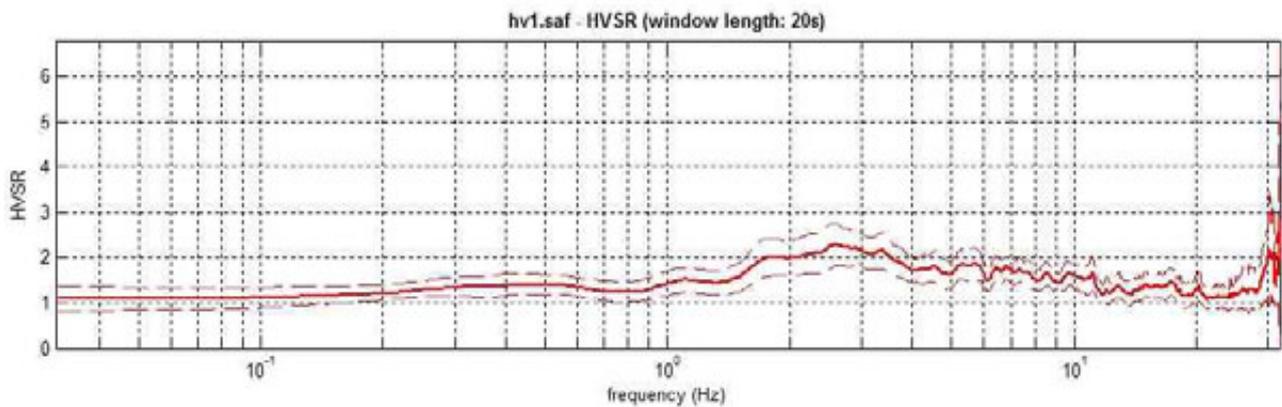
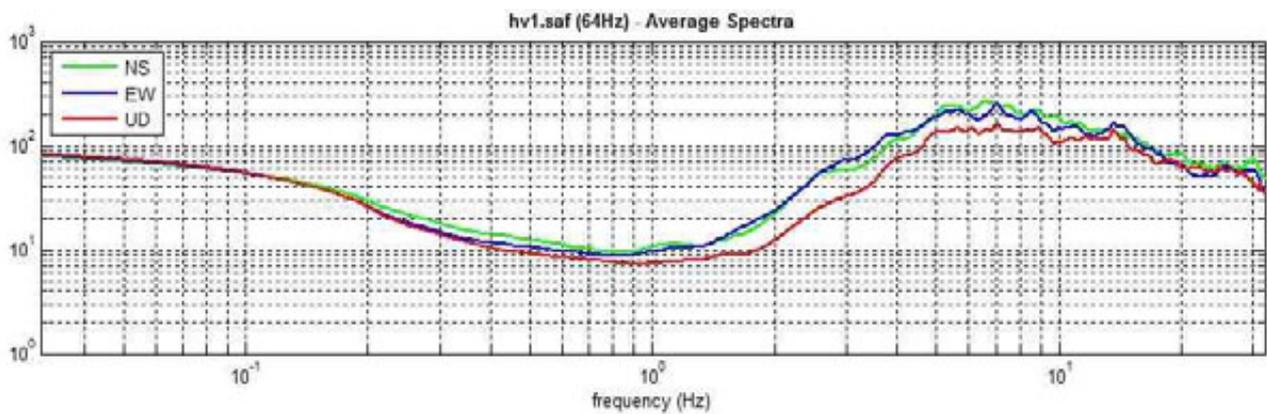


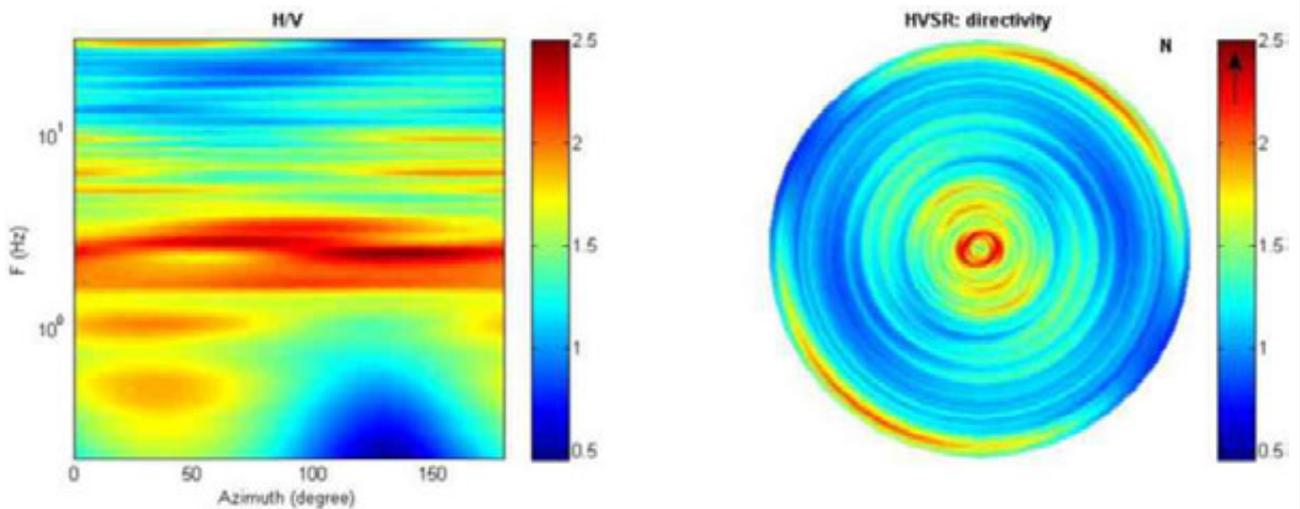
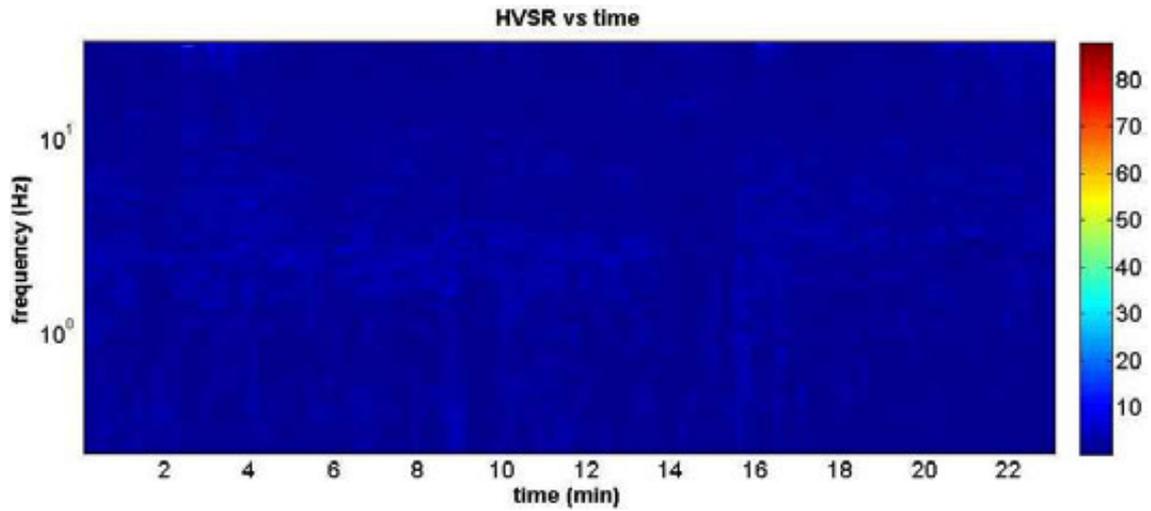
Stazione F.S. Santa Luce



Dataset: **HV1**.saf
Sampling frequency (Hz): 64 (resampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 23.4
Tapering (%): 5
Spectral smoothing (triangular window): 20%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1624701,01 4815559,58



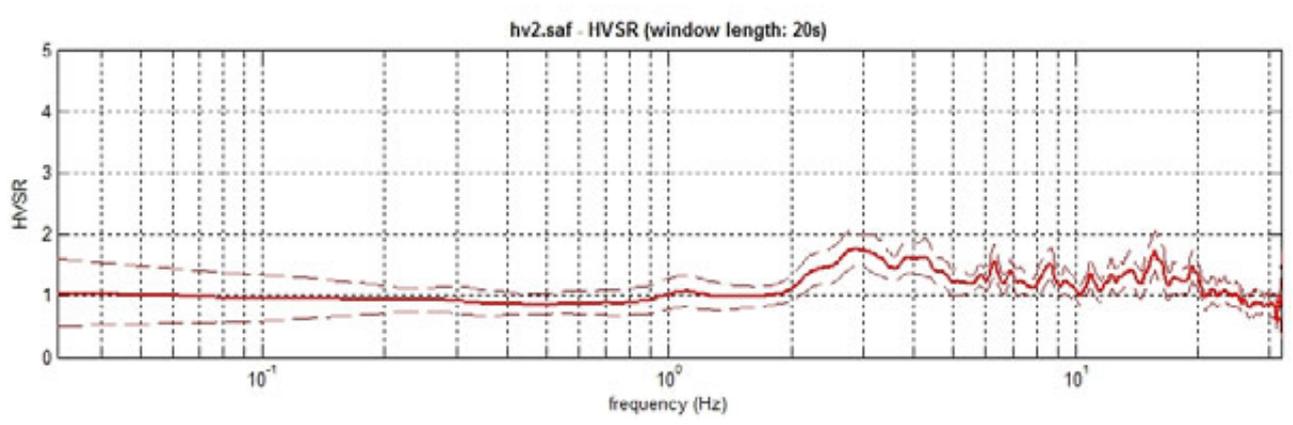
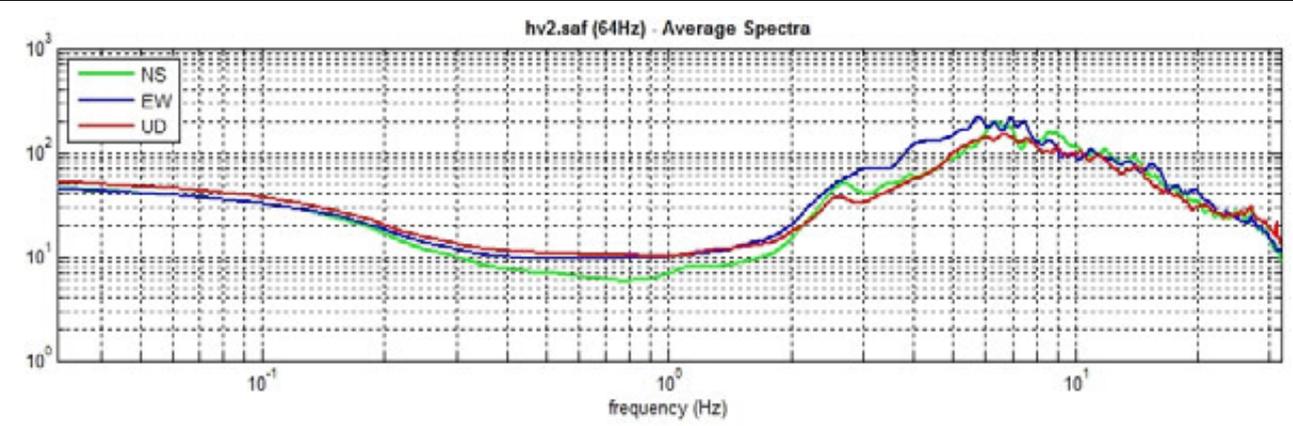


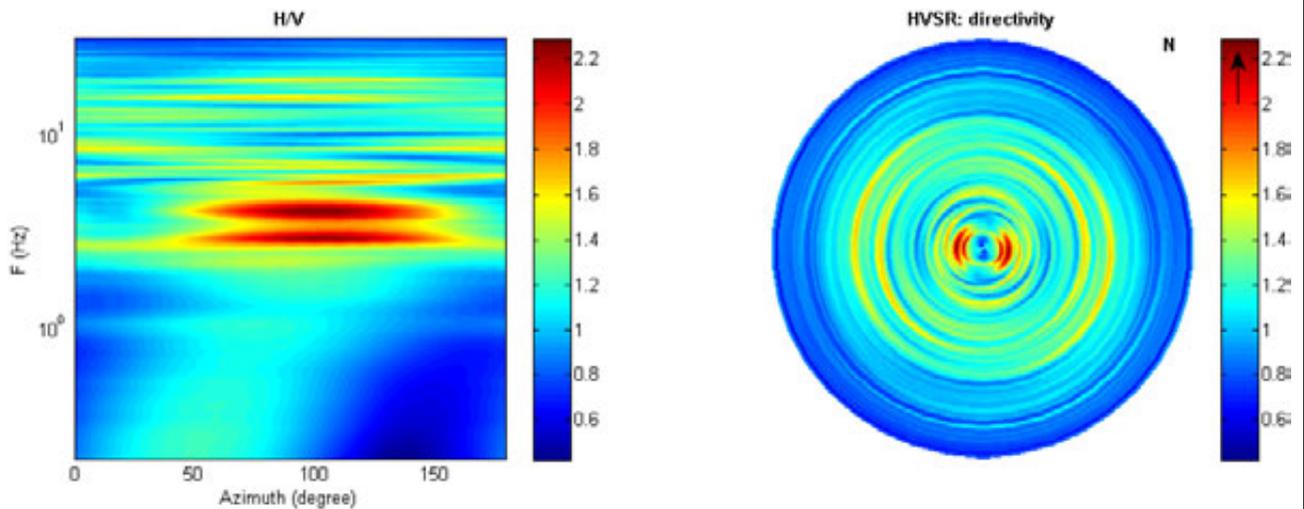
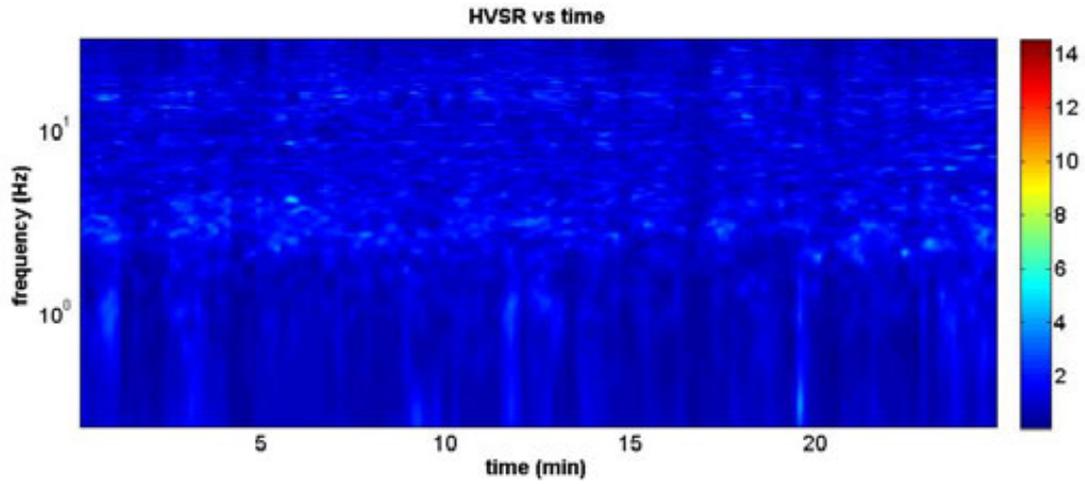
CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME (RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)			
Peak frequency (Hz): 2.6 (± 5.0)			
Peak HVSR value: 2.5 (± 0.6)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	$2.6 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$7305 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO (at least 5 should be fulfilled)			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0] \mid AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 0.8Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0] \mid AH/V(f+) < A_0/2$		NO
#3	$A_0 > 2$	$2.5 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		OK
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$4.955 > 0.131$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.640 < 1.58$	OK

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\sum Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = 78\%$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI
CLASSE: B2		

Dataset: **HV2.saf**
Sampling frequency (Hz): 64 (resampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 25.2
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1625130,80 4815427,85



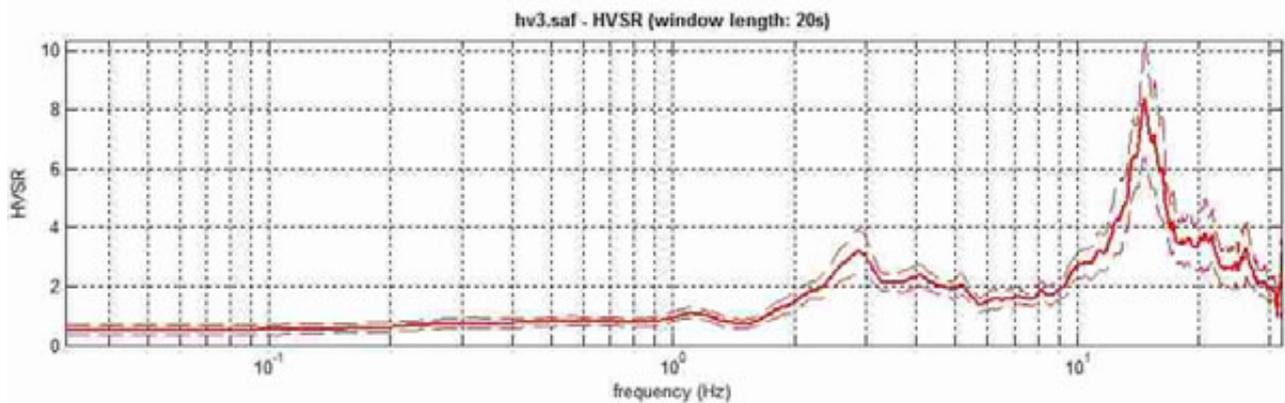
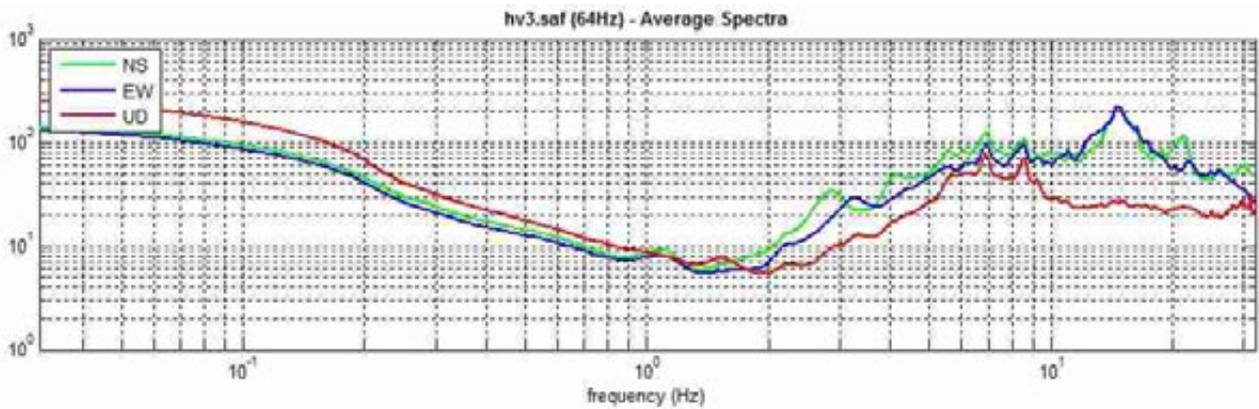


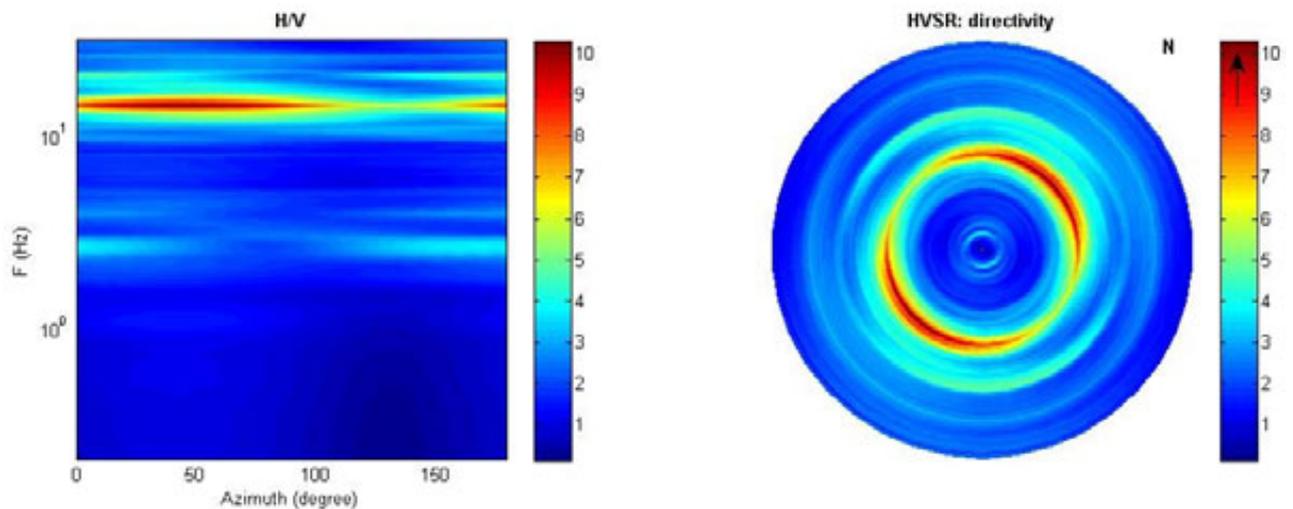
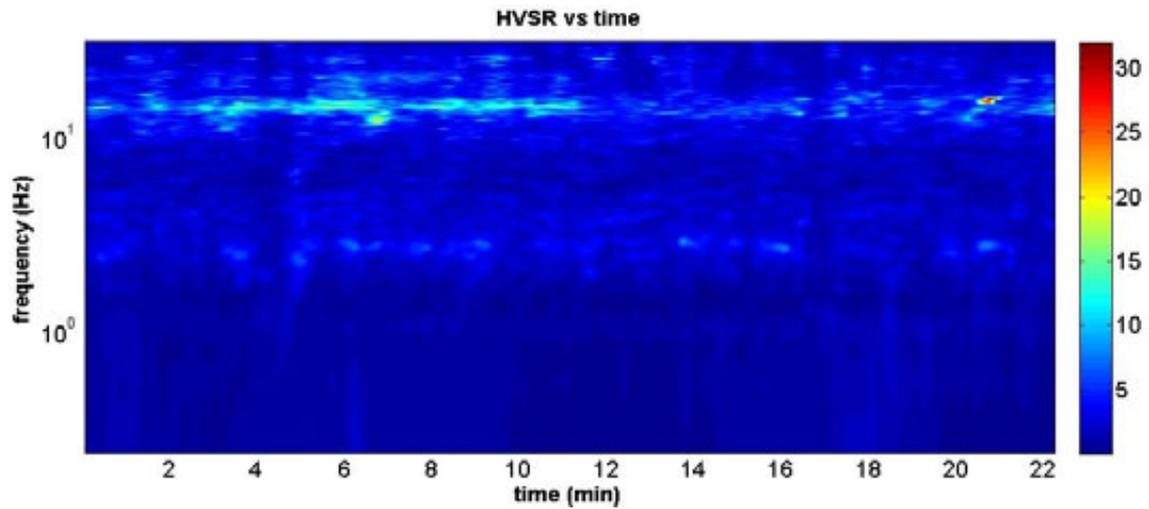
CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME (RANGE DI FREQUENZA 0.5-30.0 Hz)			
Peak frequency (Hz): 2.8 (± 5.9)			
Peak HVSR value: 1.9 (± 0.5)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	$2.8 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$8258 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO (at least 5 should be fulfilled)			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0] \mid AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 1.0Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0] \mid AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 20.7Hz	NO
#3	$A_0 > 2$	$1.9 < 2$	NO
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		NO
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$5.875 > 0.138$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.527 < 1.58$	OK

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = 84\%$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	NO
ASSENZ DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI
CLASSE: B2		

Dataset: **HV3**.saf
Sampling frequency (Hz): 64 (reampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 22.6
Tapering (%): 5
Spectral smoothing (triangular window): 20%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626243,27 4814280,20



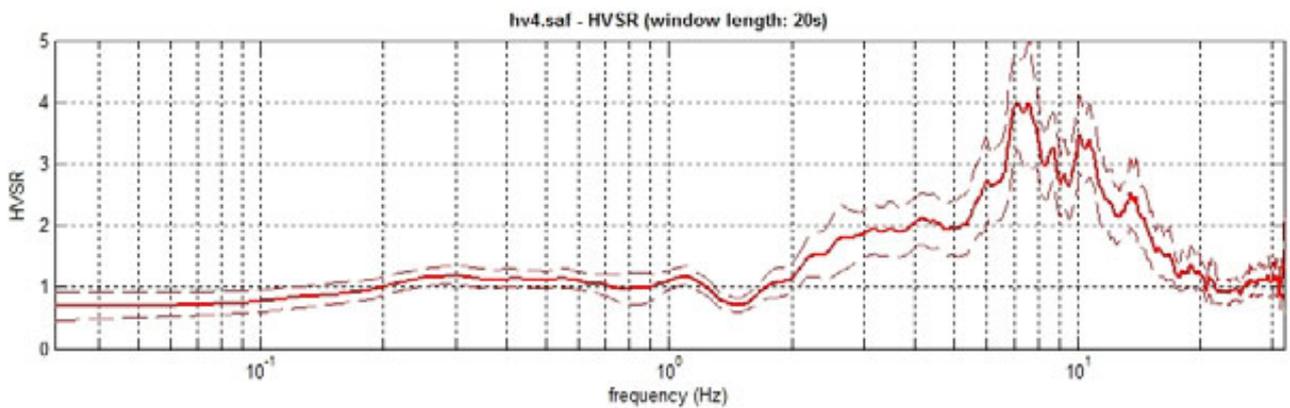
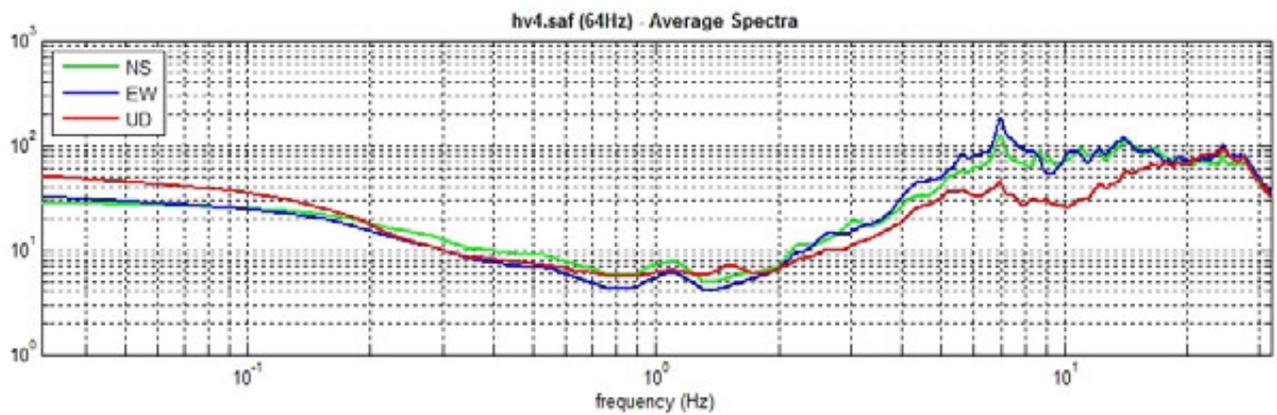


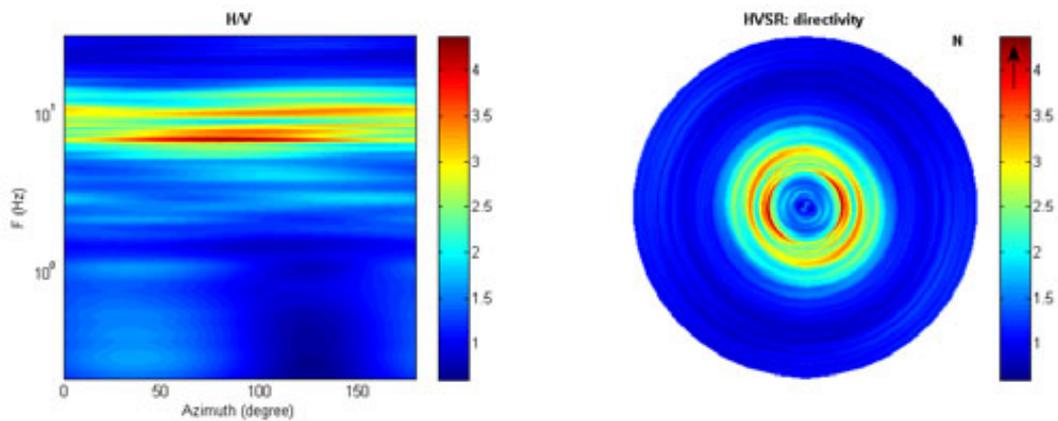
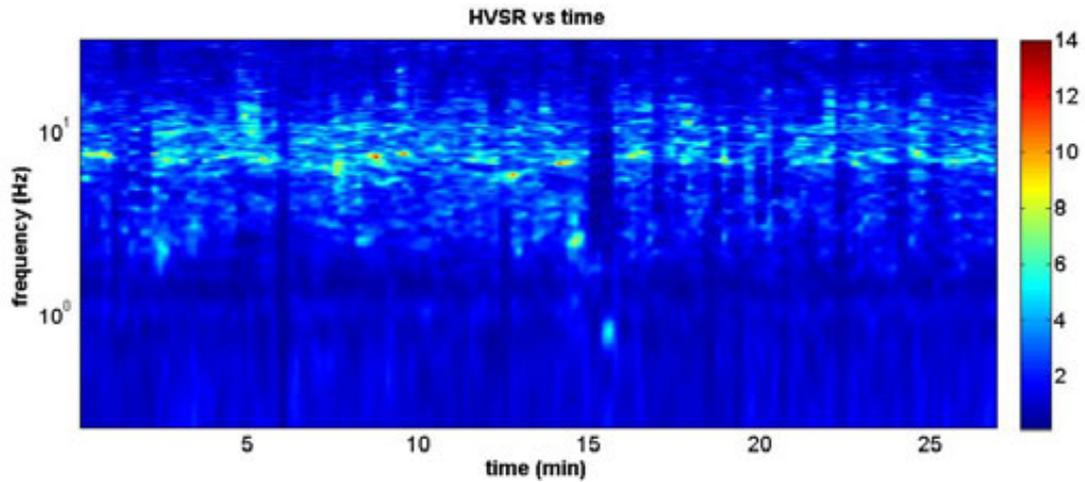
CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME			
<i>(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)</i>			
Peak frequency (Hz): 14.7 (± 1.6)			
Peak HVSr value: 8.4 (± 2.0)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	$14.7 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$39485 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO			
<i>(at least 5 should be fulfilled)</i>			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 12.4Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 17.0Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$8.4 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		OK
#5	$\sigma_f < \epsilon(f_0)$	$1.596 > 0.737$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.989 < 1.58$	NO

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	<i>Almeno 15/20 min</i>	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/\text{durata registrazione}) > 30\% = \mathbf{75\%}$	SI
ISOTROPIA	<i>variazioni azimuthali di ampiezza < 30% del massimo</i>	SI
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	<i>diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale</i>	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	<i>verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)</i>	SI
CLASSE: A1		

Dataset: **HV4.saf**
Sampling frequency (Hz): 64 (reampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 27.3
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626504,87 4814441,29





CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME

(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)

Peak frequency (Hz): **7.6** (± 2.9)

Peak HVSr value: **4.4** (± 1.5)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

#1	$f_0 > 10/Lw$	$7.6 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$24729 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK

CRITERI PER PICCO H/V CHIARO

(at least 5 should be fulfilled)

#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 5.5Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 12.5Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$4.4 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		NO
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$2.928 > 0.382$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.559 < 1.58$	OK

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

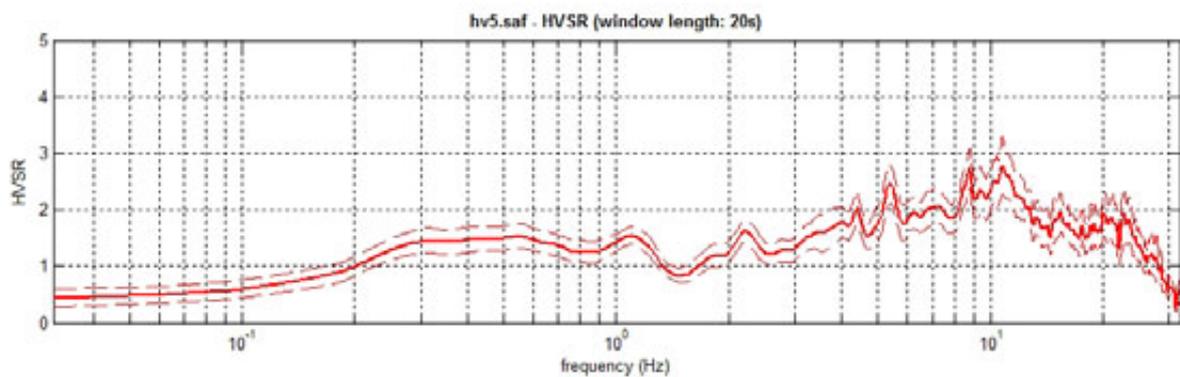
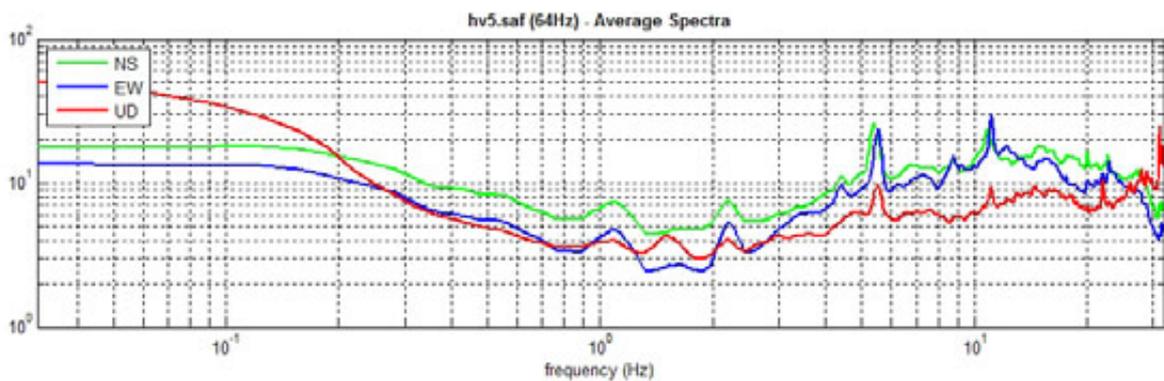
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\sum Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{91\%}$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI

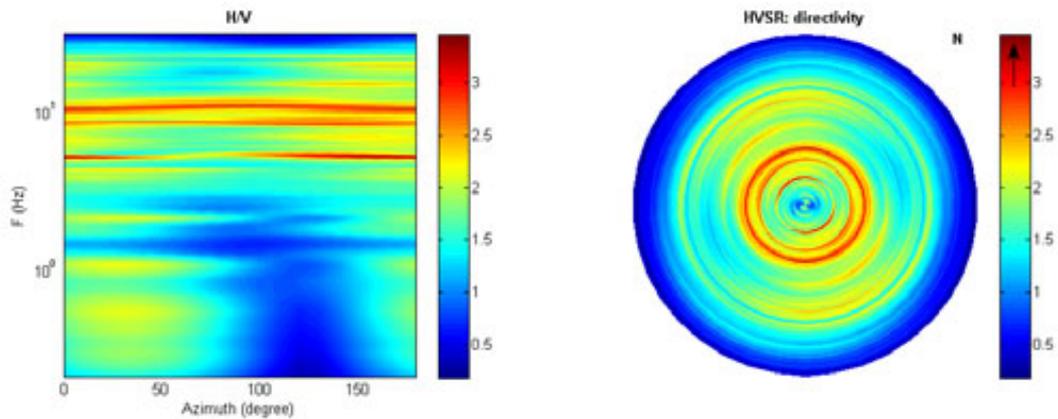
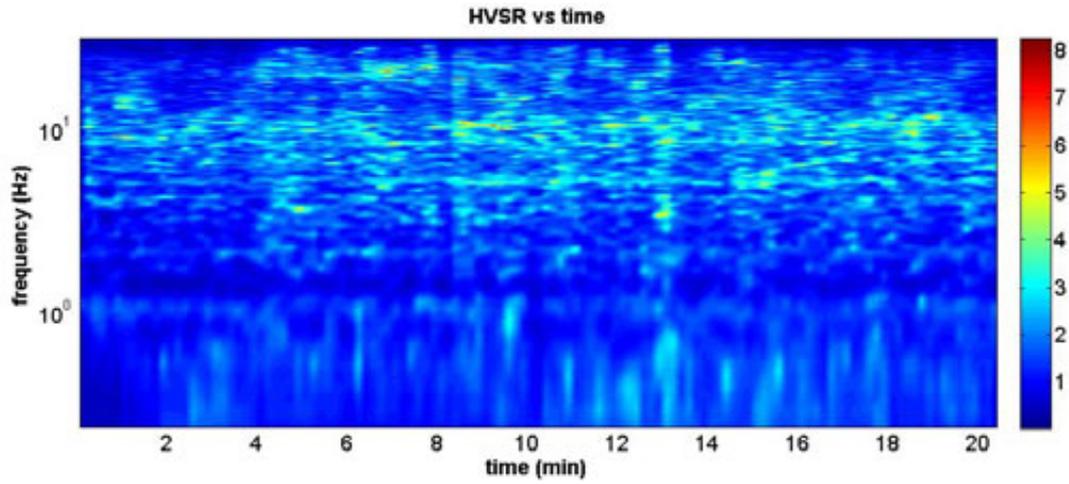
CLASSE: B1

Date: 14.07.2018 – **SANTA LUCE**

Dataset: **HV5**.saf
Sampling frequency (Hz): 64 (resampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 20.7
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626851,39 4814621,42





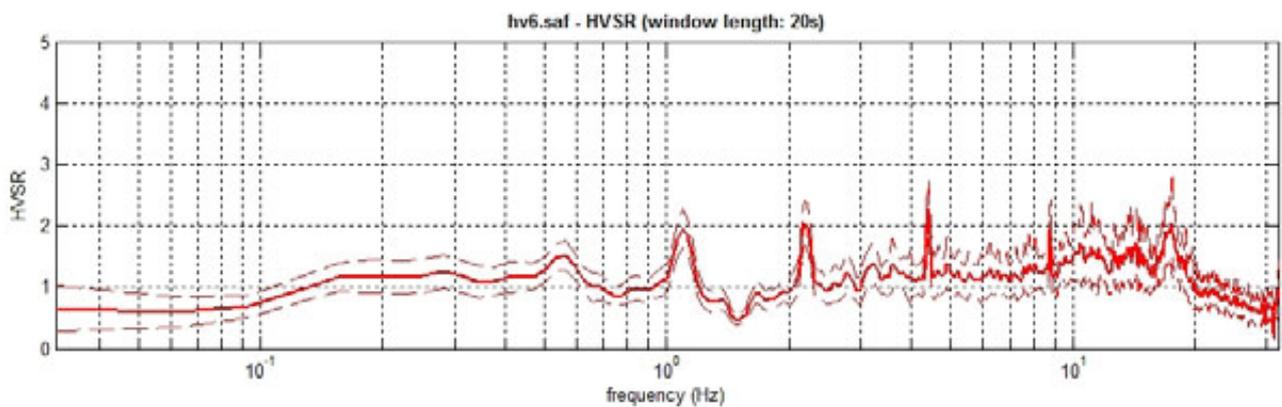
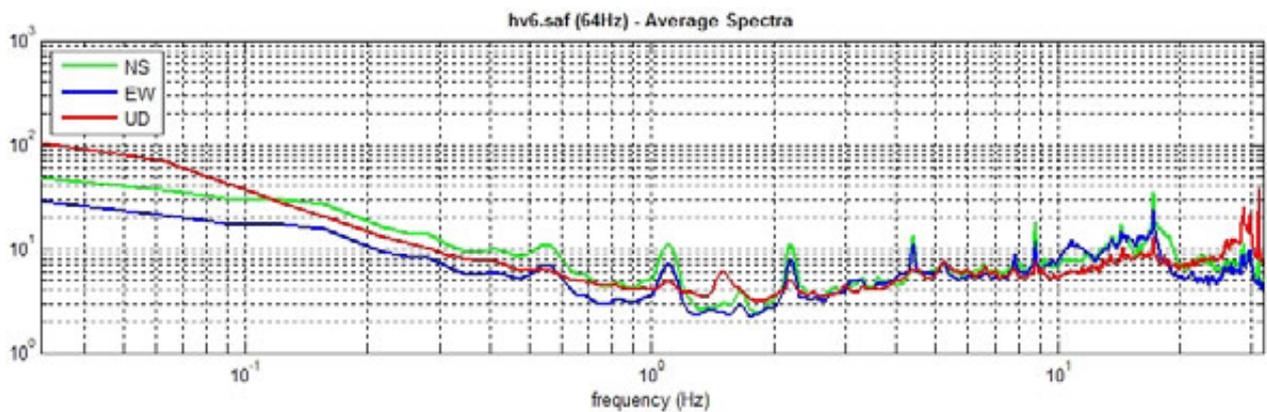
CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME (RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)			
Peak frequency (Hz): 8.8 (± 3.7)			
Peak HVSR value: 3.3 (± 0.6)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	$8.8 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$21700 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO (at least 5 should be fulfilled)			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0] \mid AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 4.8Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0] \mid AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 13.7Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$3.3 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}} [Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		OK
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$3.726 > 0.441$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.669 < 1.58$	OK

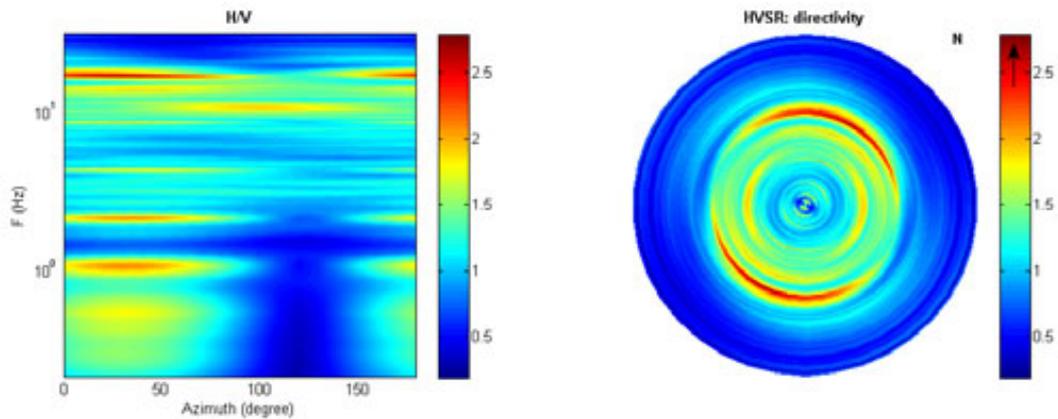
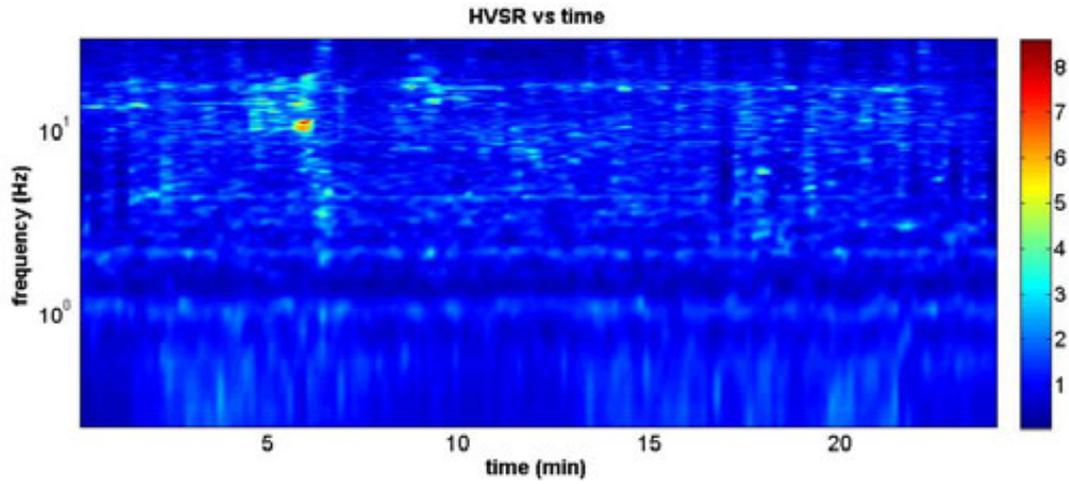
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{69\%}$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI
CLASSE: B1		

Date: 14.07.2018 - **PASTINA**

Dataset: **HV6.saf**
Sampling frequency (Hz): 64 (resampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 24.4
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626343,78 4813090,05





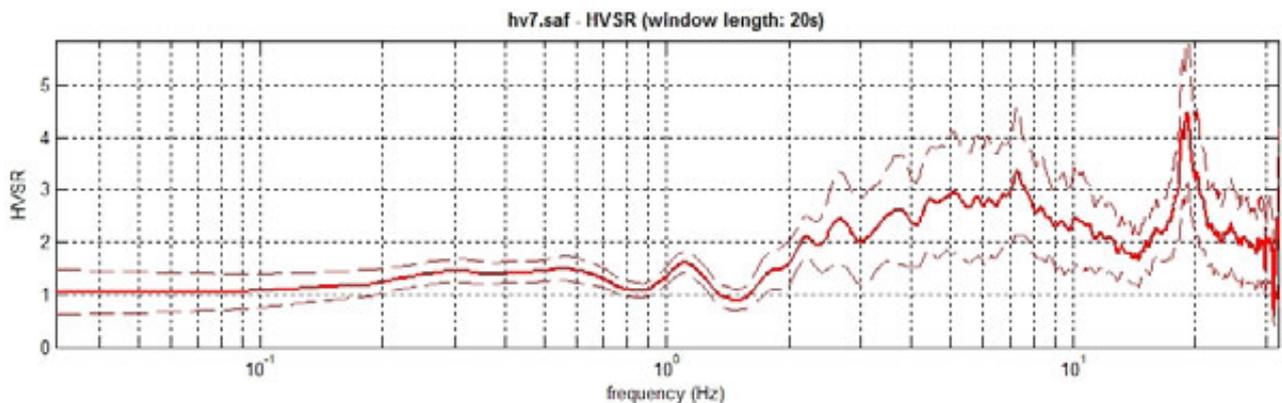
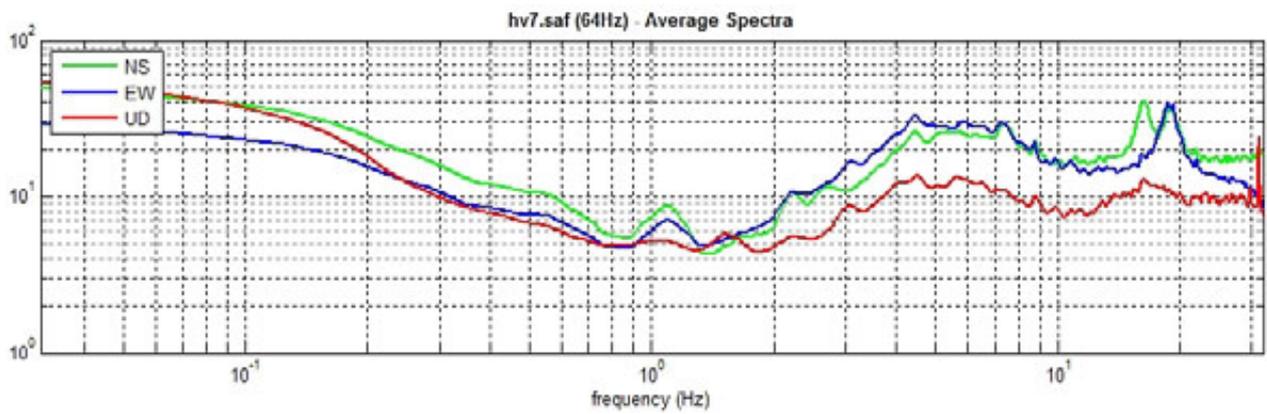
CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME (RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)			
Peak frequency (Hz): 4.4 (± 4.8)			
Peak HVSR value: 2.3 (± 0.4)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	$4.4 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$12881 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO (at least 5 should be fulfilled)			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0] \mid AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 4.3Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0] \mid AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 5.3Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$2.3 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}} [Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		NO
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$4.833 > 0.222$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.470 < 1.58$	OK

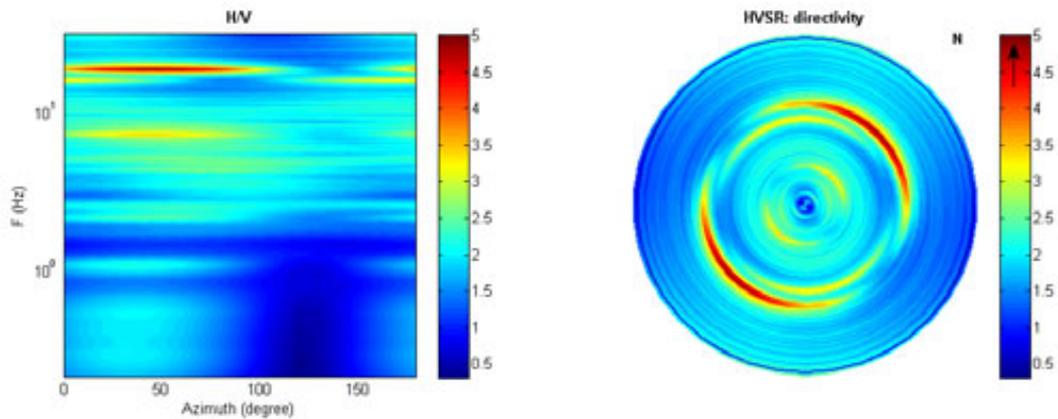
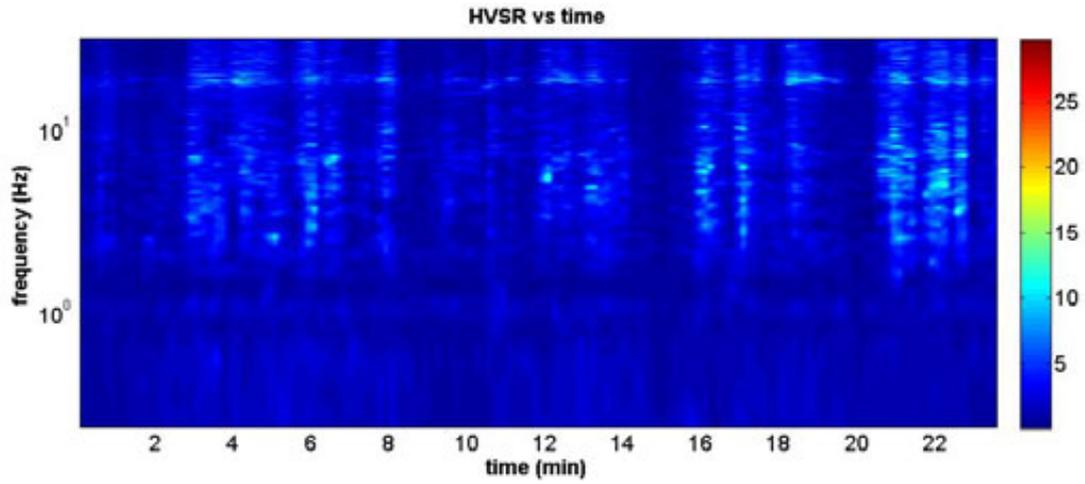
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{81\%}$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	SI
ASSENZA DI DISTURBI		NO
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI
CLASSE: B1		

Date: 14.07.2018 - **PASTINA**

Dataset: **HV7**.saf
Sampling frequency (Hz): 64 (reampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 23.9
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626535,07 4813278,99





CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME

(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)

Peak frequency (Hz): **19.1** (± 6.4)

Peak HVSR value: **4.9** (± 1.9)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

#1	$f_0 > 10/Lw$	$19.1 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$54190 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK

CRITERI PER PICCO H/V CHIARO

(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 17.5Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 6.3Hz	NO
#3	$A_0 > 2$	$4.9 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		OK
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$6.430 > 0.954$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.911 < 1.58$	NO

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

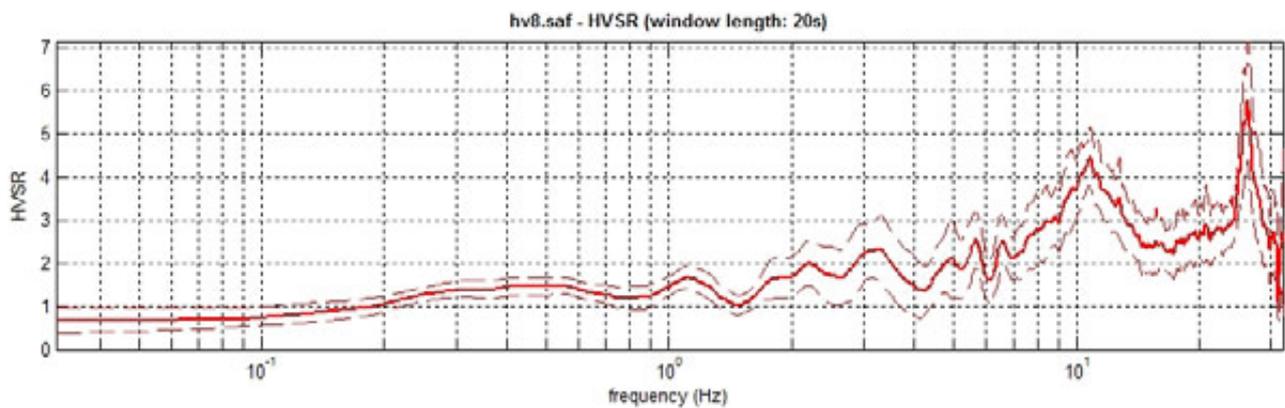
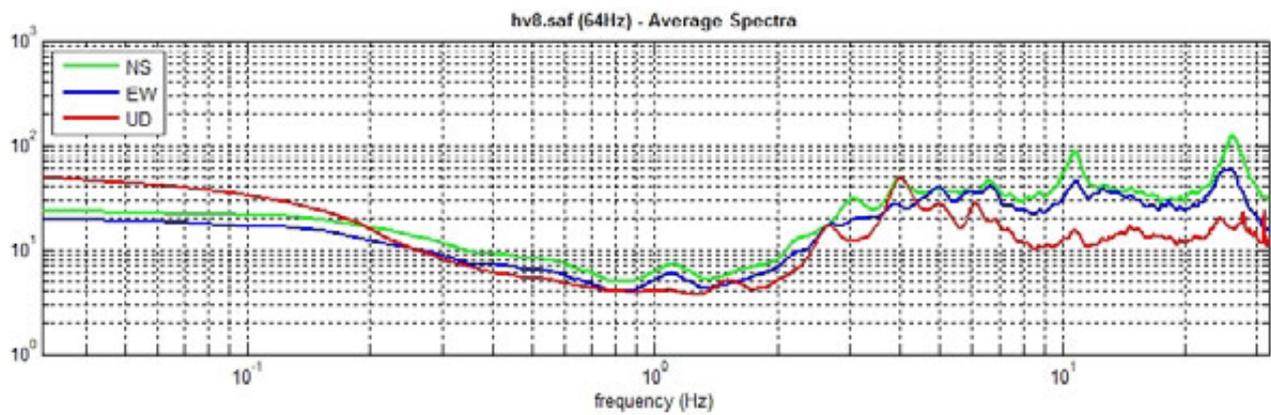
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{80\%}$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	SI
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI

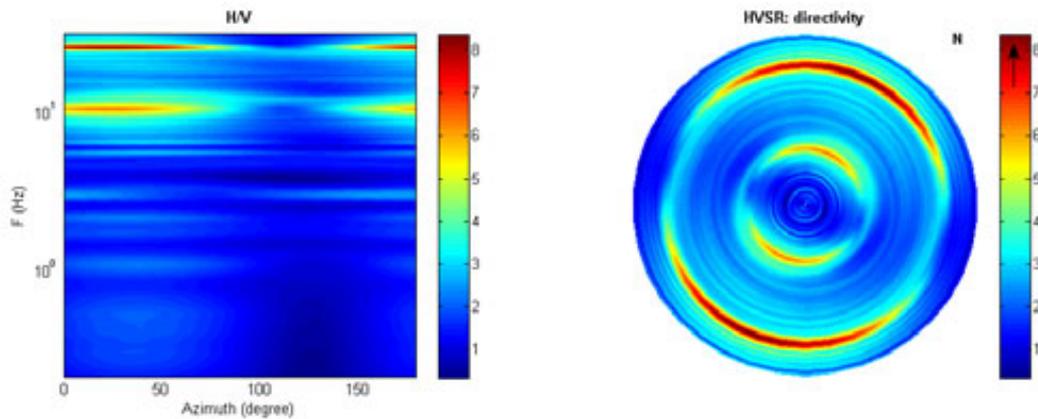
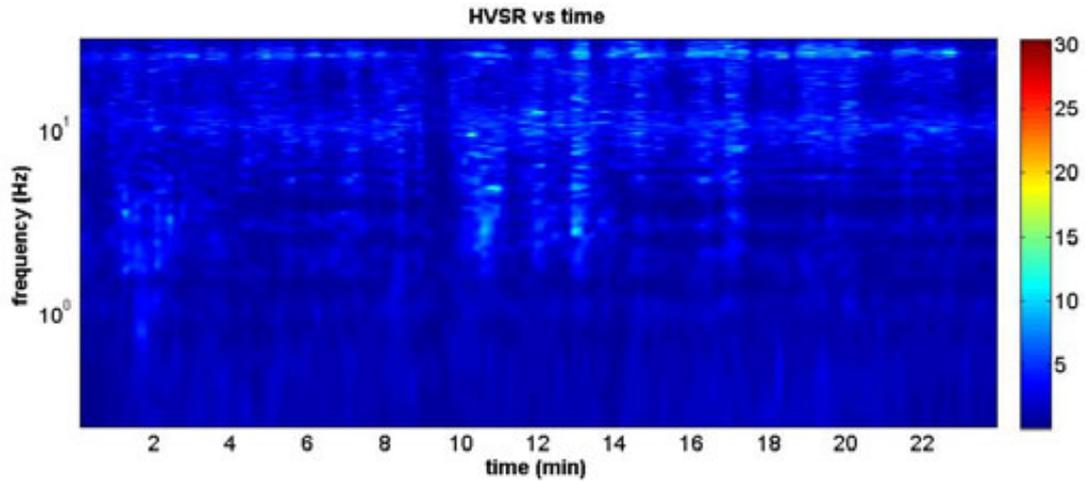
CLASSE: A1

Date: 10.07.2015 - **PASTINA**

Dataset: **HV8**.saf
Sampling frequency (Hz): 64 (reampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 24.3
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626797,76 4813076,70





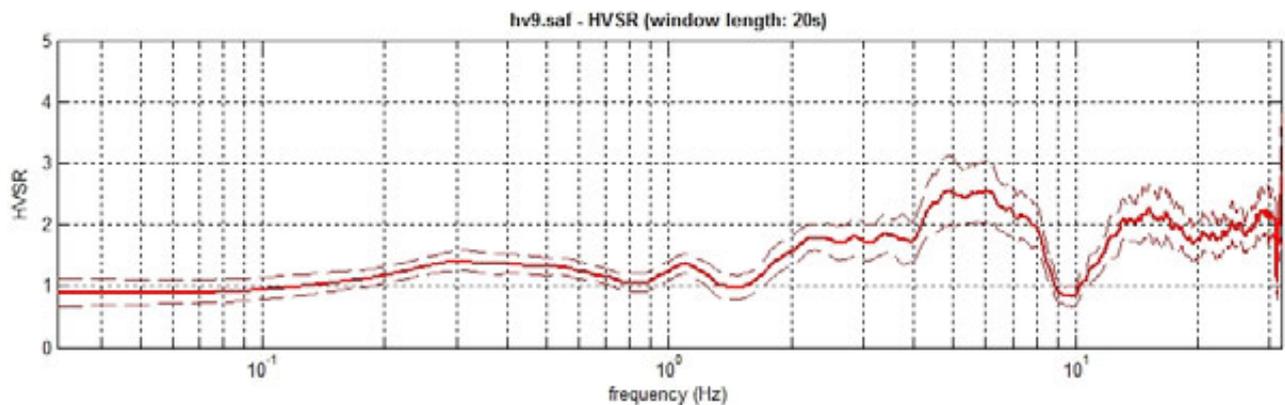
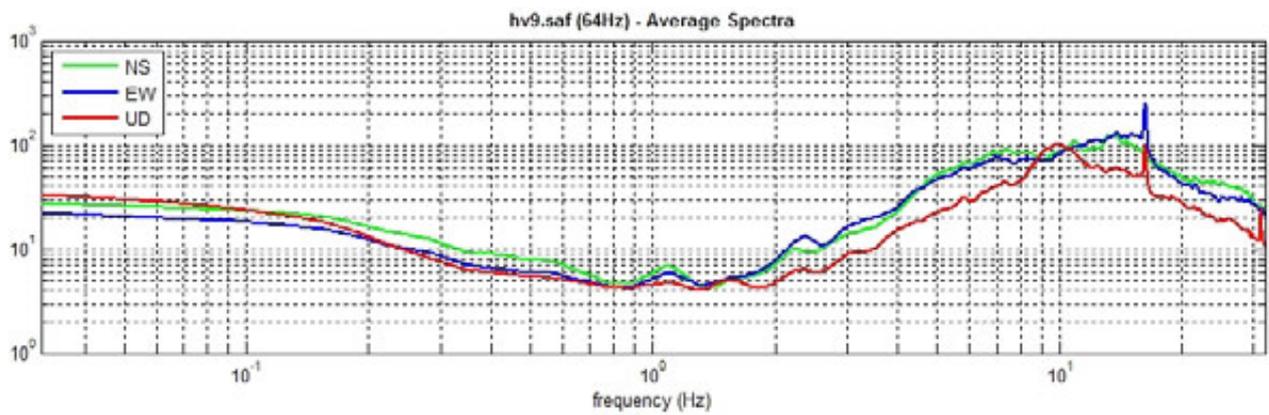
CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME			
<i>(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)</i>			
Peak frequency (Hz): 10.9 (± 3.2)			
Peak HVSR value: 4.7 (± 0.9)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	$10.9 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$31351 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO			
<i>(at least 5 should be fulfilled)</i>			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 7.4Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 14.5Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$4.7 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		OK
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$3.246 > 0.544$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.023 < 1.58$	OK

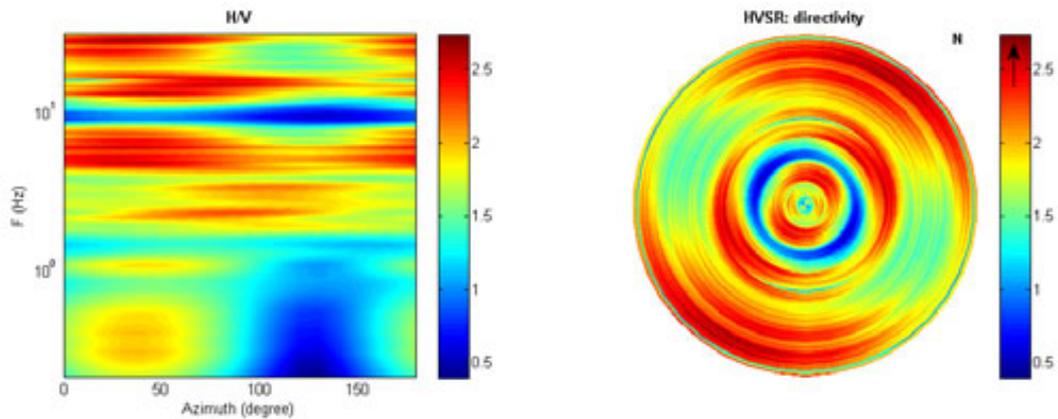
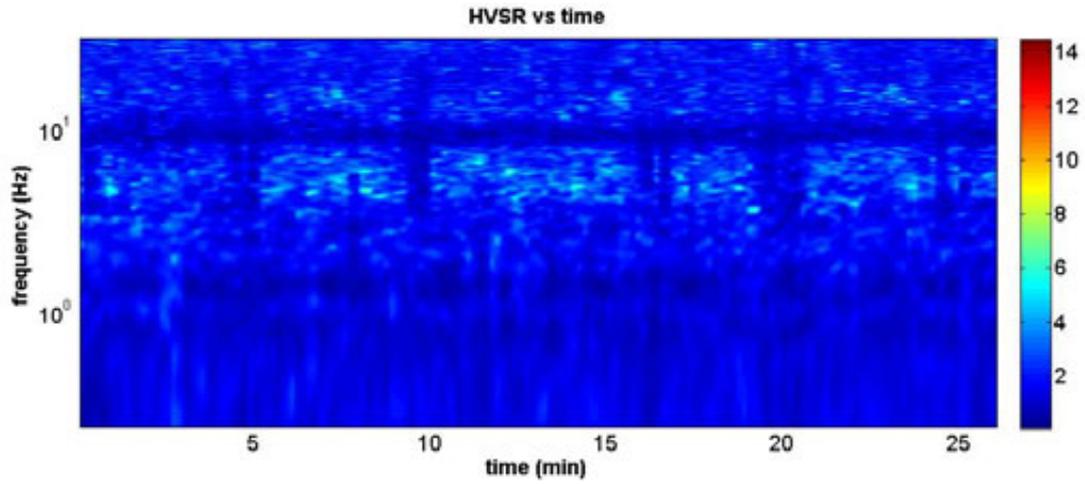
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	<i>Almeno 15/20 min</i>	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{81\%}$	SI
ISOTROPIA	<i>variazioni azimuthali di ampiezza < 30% del massimo</i>	SI
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	<i>diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale</i>	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	<i>verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)</i>	SI
CLASSE: A1		

Date: 14.07.2018 - **POMAIA**

Dataset: **HV9**.saf
Sampling frequency (Hz): 64 (resampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 26.4
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626840,35 4810116,17





CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME

(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)

Peak frequency (Hz): **4.8** (± 5.6)

Peak HVSR value: **2.8** (± 0.7)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

#1	$f_0 > 10/Lw$	$4.8 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$14930 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK

CRITERI PER PICCO H/V CHIARO

(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 1.8Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f^+) < A_0/2$	yes, at frequency 8.6Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$2.8 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		NO
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$5.588 > 0.238$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.871 < 1.58$	OK

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

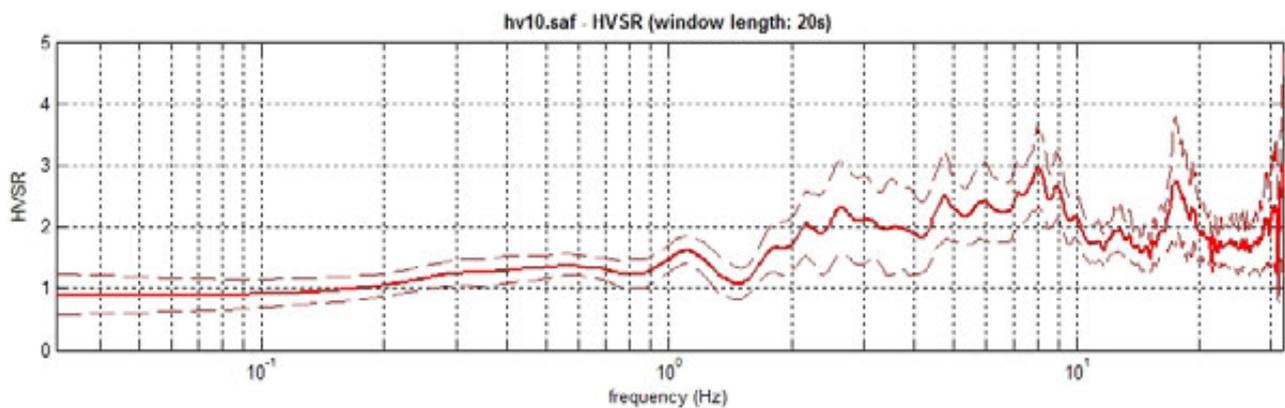
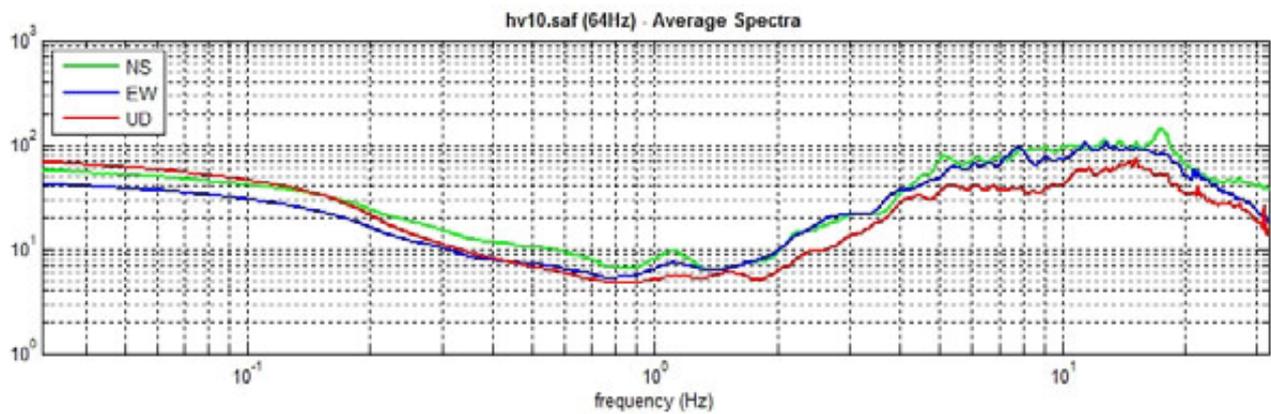
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{88\%}$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI

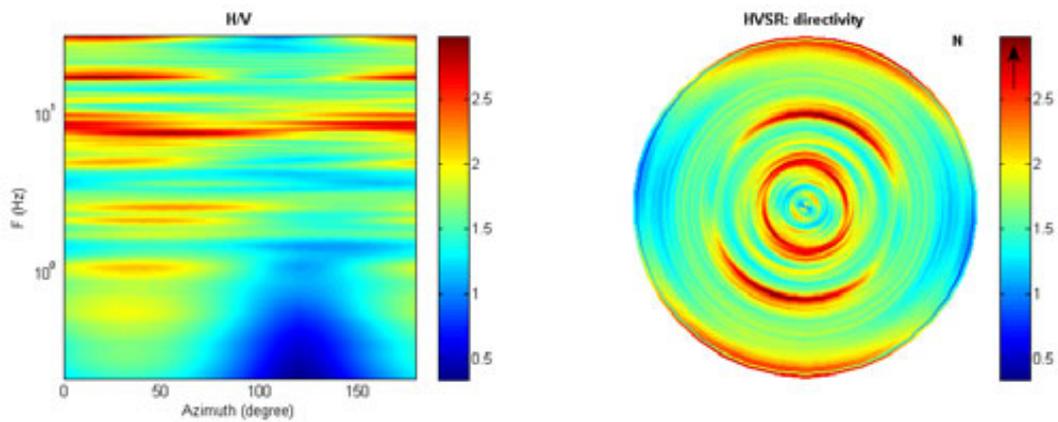
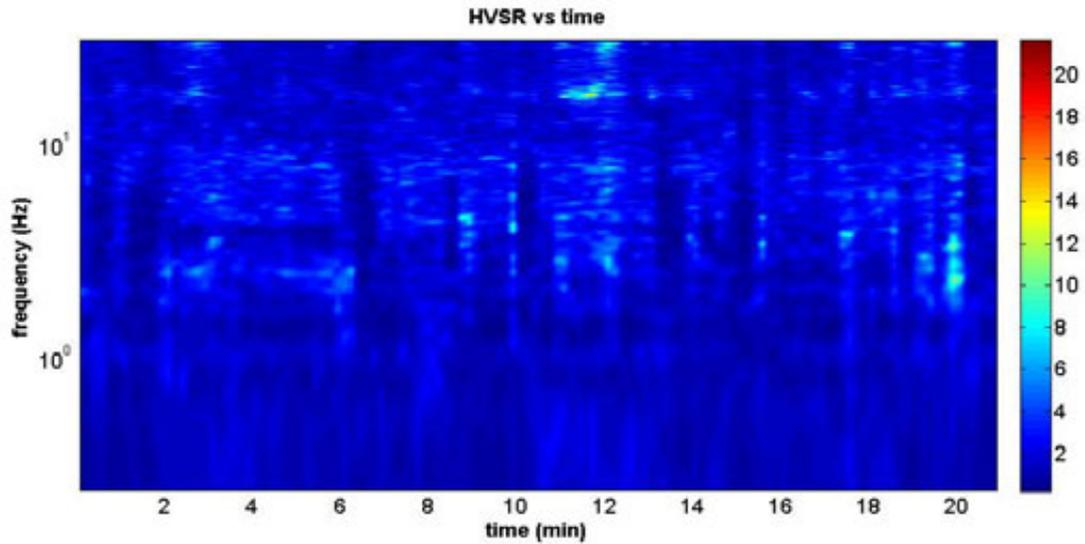
CLASSE: B2

Date: 14.07.2018 – POMAIA

Dataset: **HV10.saf**
Sampling frequency (Hz): 64 (reampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 21.2
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626740,85 4810089,44





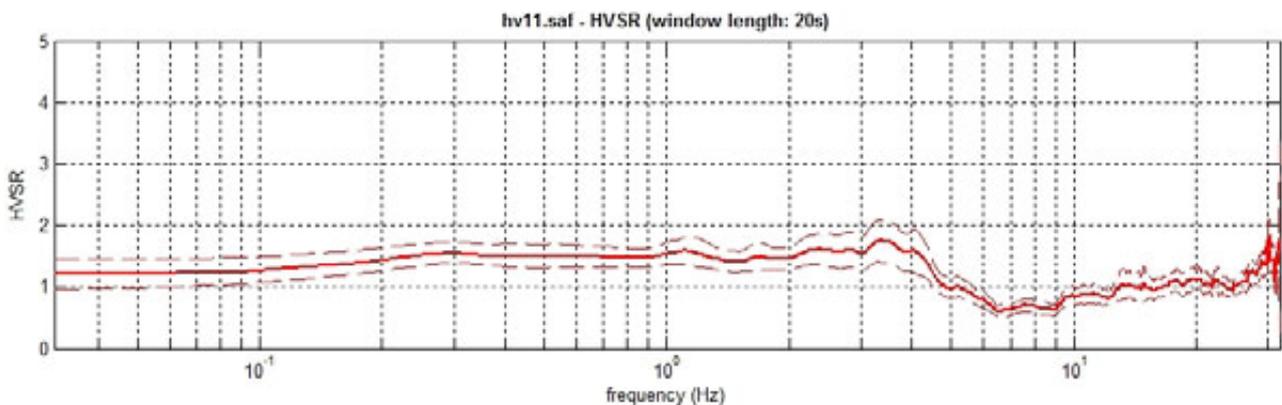
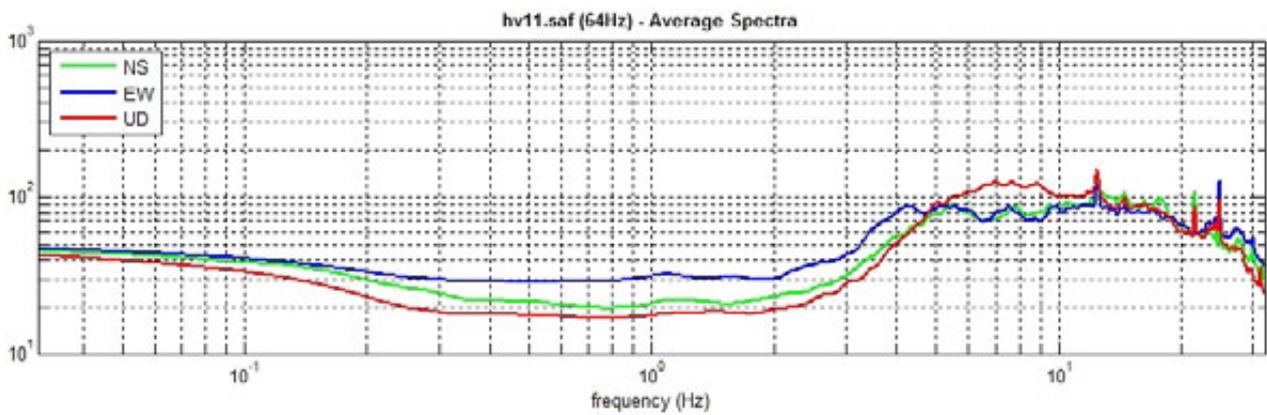
CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME			
<i>(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)</i>			
Peak frequency (Hz): 8.1 (± 5.7)			
Peak HVSR value: 3.3 (± 0.9)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	8.1 > 0.5	OK
#2	$nc > 200$	20337 > 200	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO			
<i>(at least 5 should be fulfilled)</i>			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 2.0Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 11.8Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	3.3 > 2	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		NO
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	5.729 > 0.404	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.910 < 1.58	OK

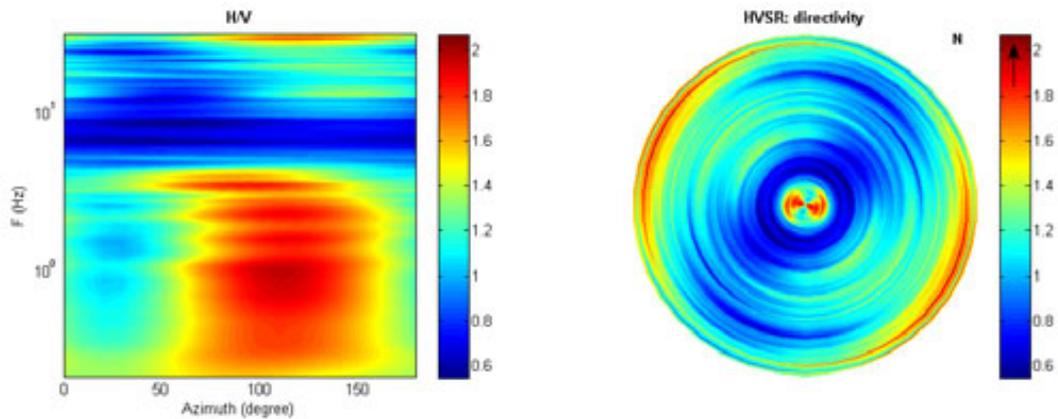
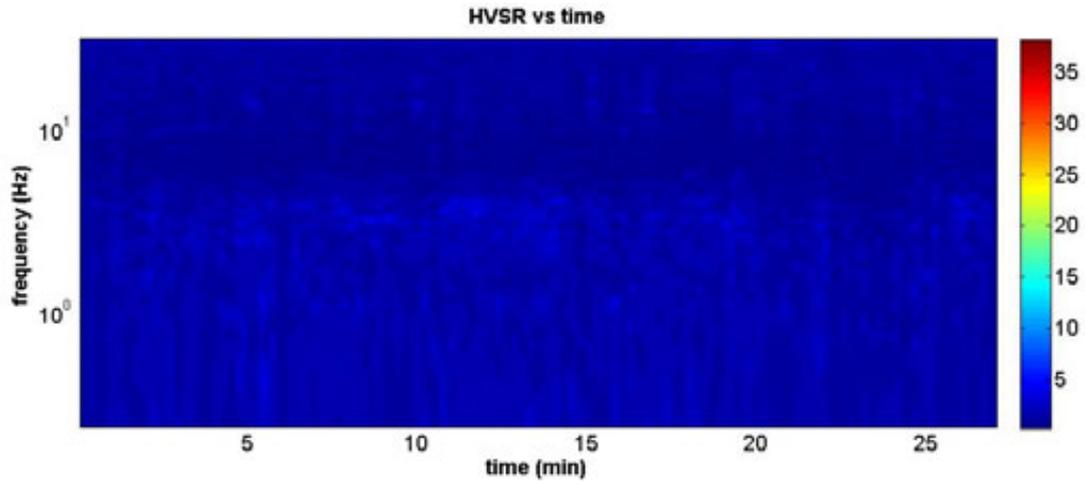
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	<i>Almeno 15/20 min</i>	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\sum Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{71\%}$	SI
ISOTROPIA	<i>variazioni azimuthali di ampiezza < 30% del massimo</i>	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	<i>diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale</i>	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	<i>verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)</i>	SI
CLASSE: B2		

Date: 15.07.2015 – **POMAIA**

Dataset: **HV11.saf**
Sampling frequency (Hz): 64 (reampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 27.4
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1626330,13 4809824,92





CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME

(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)

Peak frequency (Hz): **3.6** (± 5.6)

Peak HVSR value: **1.9** (± 0.5)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

#1	$f_0 > 10/Lw$	$3.6 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$11625 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK

CRITERI PER PICCO H/V CHIARO

(at least 5 should be fulfilled)

#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$		NO
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 5.6Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$1.9 < 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		NO
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.958 > 0.252$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.519 < 1.58$	OK

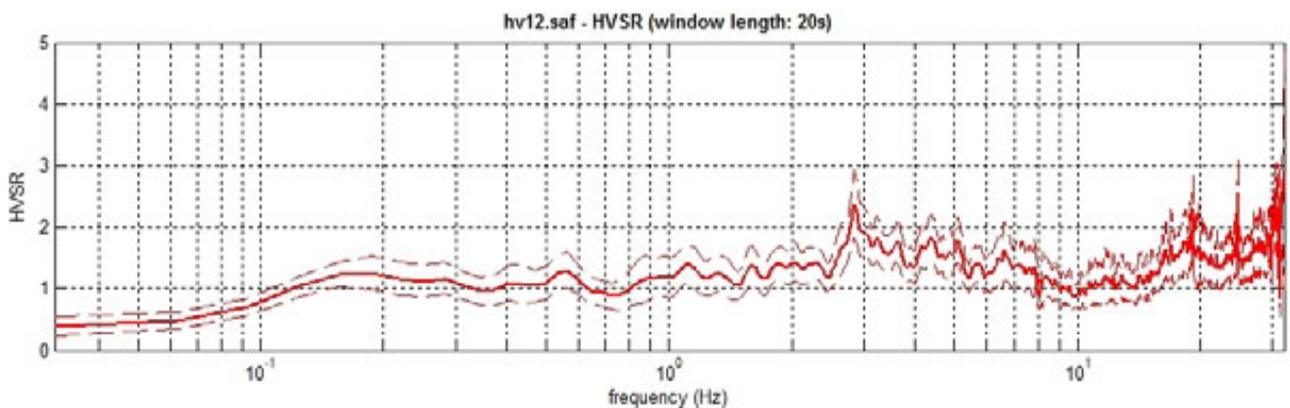
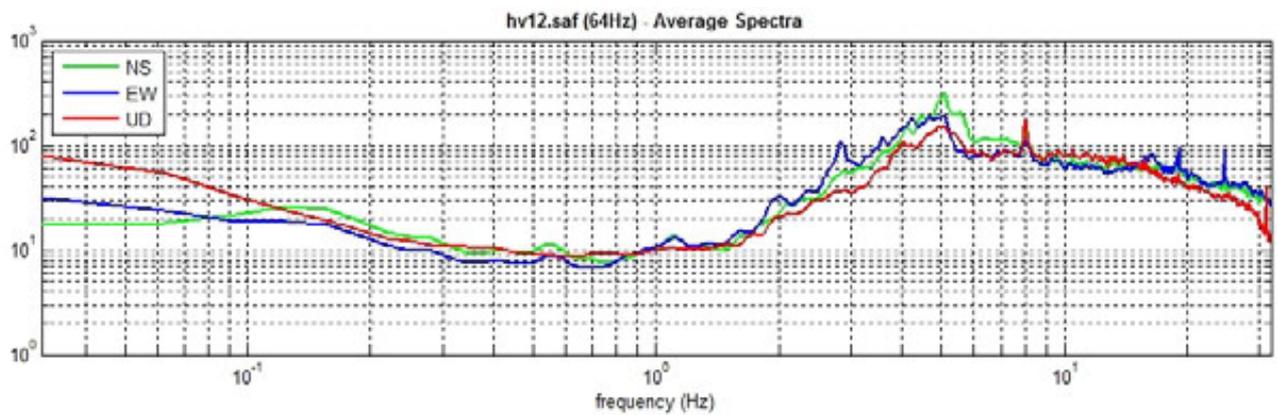
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

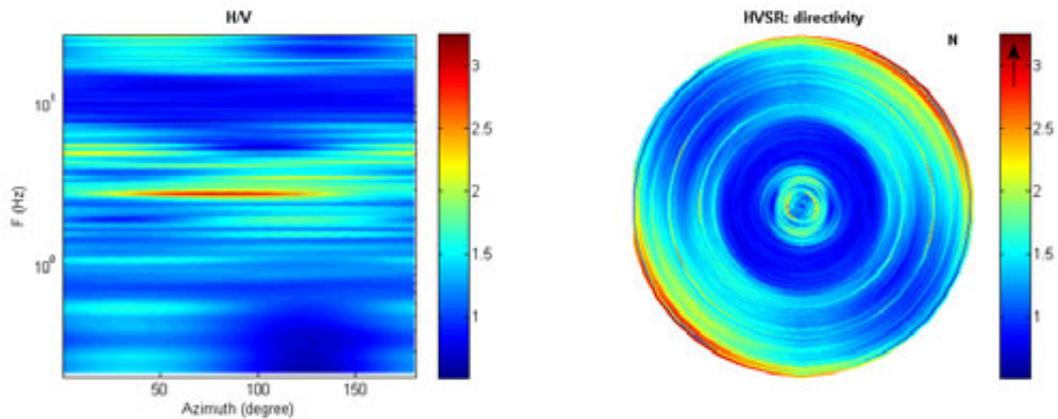
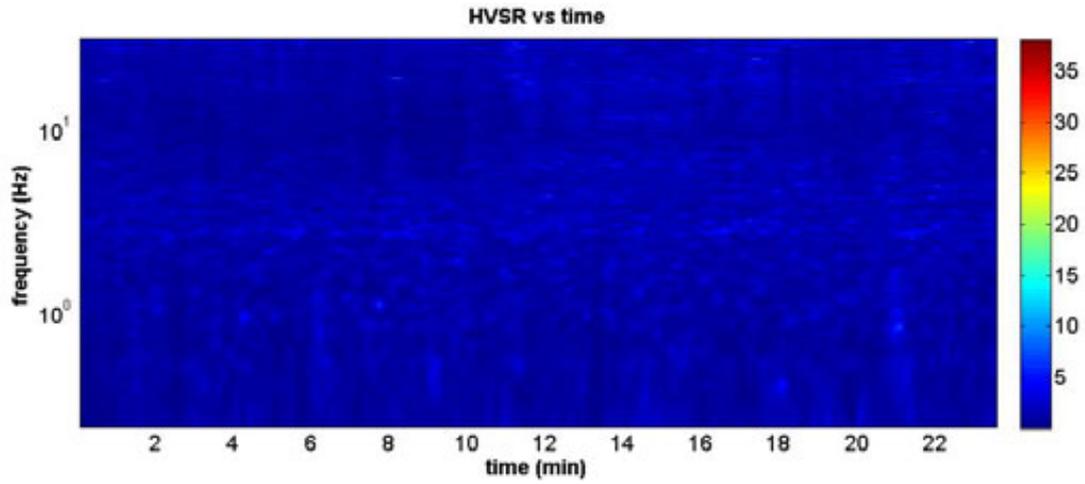
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{91\%}$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI

CLASSE: B2

Dataset: **HV12.saf**
Sampling frequency (Hz): 64 (resampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 24.0
Tapering (%): 10
Spectral smoothing (triangular window): 5%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1621159,39 4810913,87





CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME

(RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)

Peak frequency (Hz): **2.9** (± 6.9)

Peak HVSR value: **2.4** (± 0.5)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

#1	$f_0 > 10/Lw$	$2.9 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$8173 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK

CRITERI PER PICCO H/V CHIARO

(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 2.5Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 5.4Hz	OK
#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	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$6.880 > 0.144$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.551 < 1.58$	OK

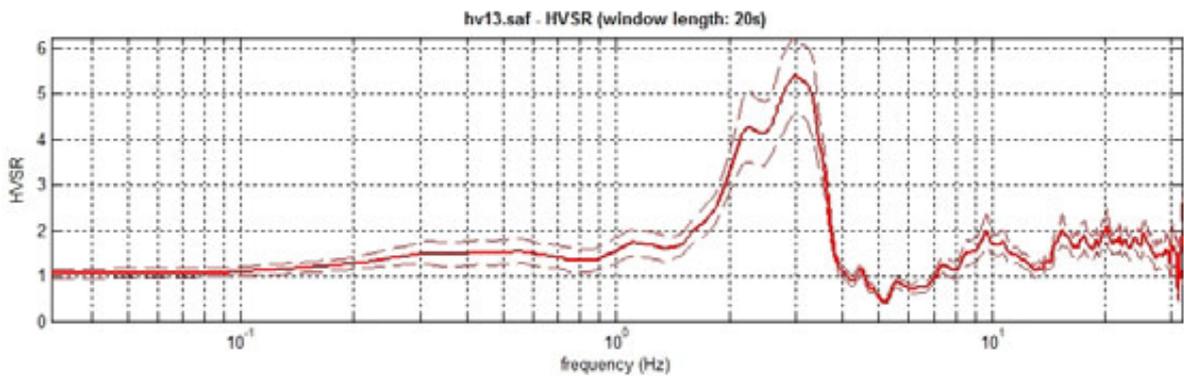
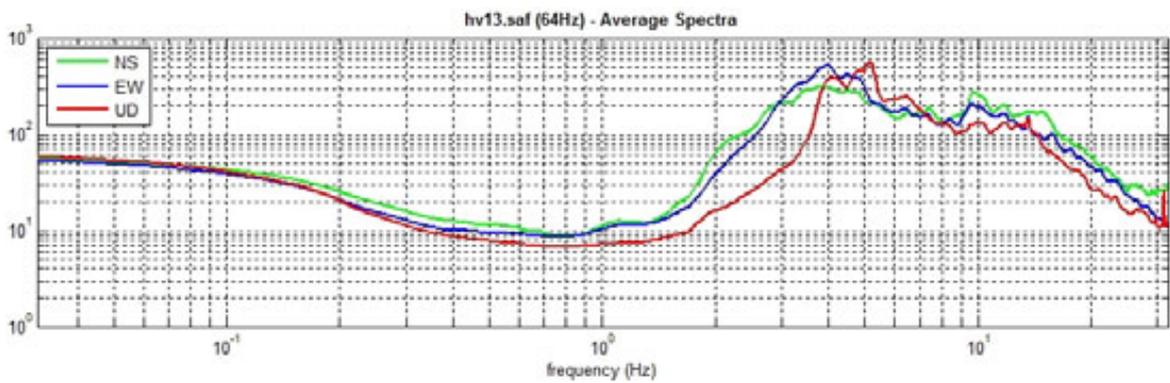
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII

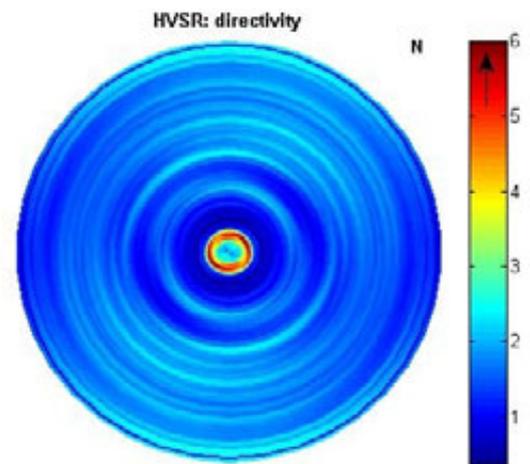
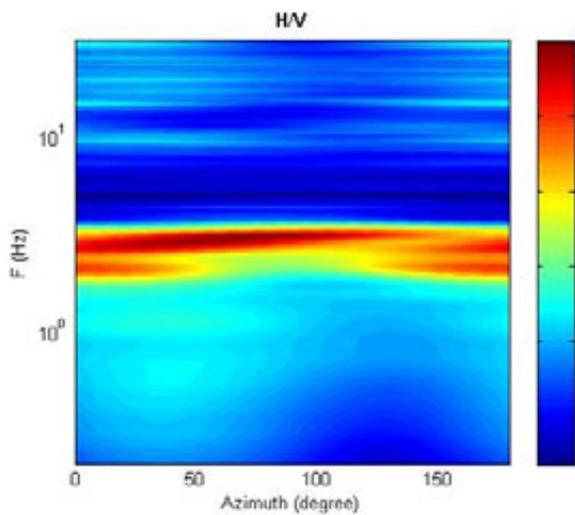
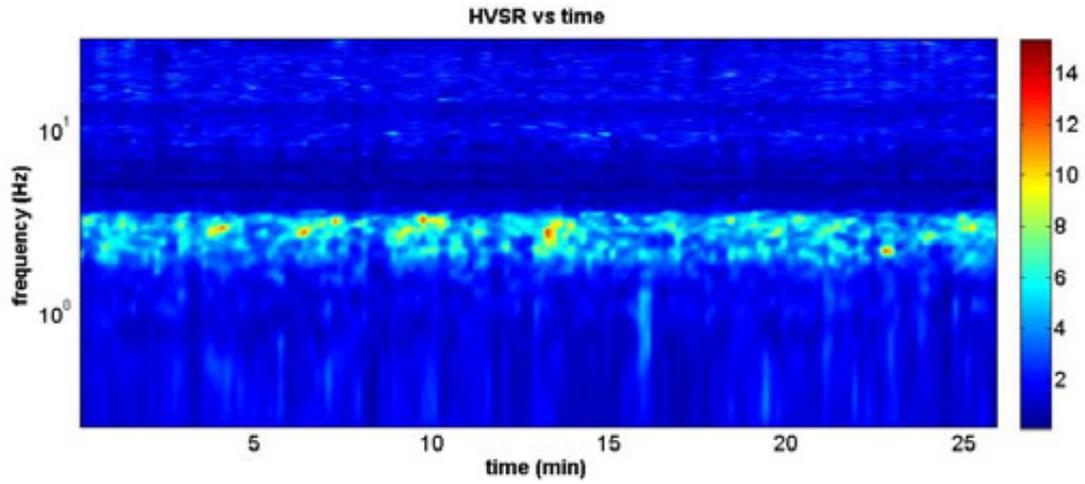
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = \mathbf{80\%}$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza $< 30\%$ del massimo	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI

CLASSE: B1

Dataset: **HV13**.saf
Sampling frequency (Hz): 64 (reampled)
Window length (sec): 20
Length of analysed temporal sequence (min): 26.3
Tapering (%): 5
Spectral smoothing (triangular window): 20%

Coordinate Gauss-Boaga (X, Y): 1620525,16 4810534,68





CRITERIA DI AFFIDABILITÀ SESAME (RANGE DI FREQUENZA 0.5-20.0 Hz)			
Peak frequency (Hz): 3.0 (± 1.7)			
Peak HVSR value: 5.4 (± 0.8)			
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
#1	$f_0 > 10/Lw$	$3.0 > 0.5$	OK
#2	$nc > 200$	$9369 > 200$	OK
#3	$f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$		OK
CRITERI PER PICCO H/V CHIARO (at least 5 should be fulfilled)			
#1	exists f- in the range $[f_0/4, f_0] \mid AH/V(f-) < A_0/2$	yes, at frequency 1.9Hz	OK
#2	exists f+ in the range $[f_0, 4f_0] \mid AH/V(f+) < A_0/2$	yes, at frequency 3.7Hz	OK
#3	$A_0 > 2$	$5.4 > 2$	OK
#4	$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		OK
#5	$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.676 > 0.150$	NO
#6	$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.845 < 1.58$	OK

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA DA ALBARELLO ET ALII		
DURATA DELLA MISURA	Almeno 15/20 min	SI
STAZIONAREITÀ	$\% (\Sigma Lw/durata \text{ registrazione}) > 30\% = 87\%$	SI
ISOTROPIA	variazioni azimuthali di ampiezza < 30% del massimo	NO
ASSENZA DI DISTURBI		SI
PLAUSIBILITÀ FISICA	diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale	SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	verificati i primi 3 criteri di SESAME (curva H/V attendibile)	SI
CLASSE: B1		