

RUPS

Comune di Marciano della Chiana

Variante al [Regolamento Urbanistico](#) e al Piano Strutturale



SINDACO:
Marco Barbagli

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Arch. Alessio Bartolozzi

PROGETTISTI:
Arch. Laura Tavanti
Arch. Simona Penza

STUDI GEOLOGICI:
Geol. Franco Bulgarelli
Geol. Nicola D'Ubaldo

COLLABORATORI:
Patrizia Sodi
Desirè Gambini

REGOLAMENTO URBANISTICO
INDAGINI DI SISMICA PASSIVA MEDIANTE TECNICA
A STAZIONE SINGOLA (HVSr)

PRINCIPI DEL METODO

Di seguito vengono riportate le linee guida di analisi HVSR redatte dal ORGU.

Il metodo HVSR con singola stazione è stato inizialmente sviluppato in Giappone da Nogoshi e Igarashi (1971) per caratterizzare la risposta di sito sotto azione sismica ed è stato successivamente reso popolare e diffusa al mondo occidentale da Nakamura (1989). Questo metodo consiste nel calcolo del rapporto (tipicamente indicato come H/V) della media delle componenti orizzontali rispetto alla componente verticale dello spettro di Fourier del rumore ambientale, registrato in un unico sito da un sensore tridimensionale (velocimetro 3D). L'evidenza empirica, supportata da simulazioni numeriche, indica che il massimo del rapporto spettrale H/V avviene, generalmente, a livello o vicino alla frequenza di risonanza fondamentale del sito, a condizione che vi sia un contrasto d'impedenza sufficientemente forte in profondità (si veda ad esempio Bonilla et al, 1997; Bour et al, 1998; Bard, 1999; Woolery e Street, 2002; Haghshenas et al., 2008). Visto il basso costo di acquisizione e della semplicità di utilizzo, questo metodo è ampiamente usato in progetti di Microzonazione Sismica e per calibrare la Risposta Sismica Locale relativamente ad analisi numeriche. Poiché la frequenza fondamentale di un sito è legata alla velocità media delle onde di taglio del profilo del terreno e dal suo spessore, il metodo viene spesso utilizzato come strumento di esplorazione geofisica per stimare uno dei questi due parametri, conoscendo l'altro.

STATO ATTUALE NELLA PRATICA DI ACQUISIZIONE

Attualmente in Italia non ci sono norme che regolano le modalità di acquisizione del rapporto spettrale H/V, in quanto il metodo è ancora in fase di sviluppo; ciò fa sì che sono possibili, tra operatori diversi, differenze significative sull'acquisizione, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati. Tuttavia, gli orientamenti formulati nell'ambito del quadro di un grande progetto SESAME (progetto europeo, Site Effects Assessment Using Ambient Excitations) che ha coinvolto 14 istituti di ricerca e 85 scienziati, stanno lentamente diventando uno standard mondiale. Queste linee guida sono state pubblicate in un rapporto di 62 pagine (Bard, 2004) e in un numero speciale del Bollettino di Ingegneria Sismica (Bard, 2008) nel quale vengono ulteriormente sviluppati alcuni aspetti. Molte pubblicazioni hanno dato sostegno ai risultati del progetto SESAME (ad es. Maresca et al., 2011), sebbene siano state messe in discussione alcune procedure di analisi ad esempio Parolai et al. 2009, sulla l'utilità di escludere i transienti; Castellaro e Mulargia 2009), sui criteri di identificazione picco e registrazione su un terreno artificiale rigido; Cara et al. 2010, sulla stabilità di H/V nel tempo). Si rimanda alle linee guida SESAME per una descrizione dettagliata.

LIMITAZIONI DEL METODO

Il metodo del rapporto spettrale H/V si basa sul presupposto fondamentale che la componente verticale della registrazione del rumore ambientale non è influenzata dal “sovraccarico” del terreno, mentre lo sono le componenti orizzontali. Tuttavia, il quadro teorico che giustifichi questa ipotesi non è ancora ben chiaro e il significato fisico del rapporto spettrale H/V è ancora in studio (si veda ad esempio Lunedei e Albarello, 2010 e Sanchez- Sesma et al., 2011). Bonnefoy - Claudet et al., 2006 hanno dimostrato, per esempio, che a seconda della distribuzione spaziale della sorgente del rumore e la sua natura, il contrasto d’impedenza suolo/roccia, lo spessore dello strato di copertura e la forma del rapporto spettrale H/V potrebbero essere spiegati per mezzi stratificati orizzontalmente, mediante semplice risonanza delle onde di taglio, l'ellitticità del modo fondamentale delle onde di Rayleigh o dalla fase Airy del modo fondamentale delle onde di Love. La complessa interazione tra *onda-campo di disturbo* e la struttura geologica non è ancora ben compresa e ciò limita le informazioni che possono essere recuperate in modo affidabile da misure di singole stazioni. Il rapporto spettrale H/V da solo non può essere invertito in un profilo di velocità delle onde di taglio, salvo ulteriori informazioni fornite dal contributo di onde S, onde Rayleigh, onde di Love e dalla profondità del bedrock (ad esempio Castellaro e Mulargia , 2009b; Hobiger et al, 2009, Foti et al , 2011). Un'altra conseguenza di questa interazione complessa è che l'ampiezza del picco (s) del rapporto H/V non è proporzionale all'amplificazione del moto del suolo (ad esempio Bonilla et al , 1997; Bard , 1999). L'interfaccia geologica che si riferisce al picco sulle curve H/V o del picco minimo di frequenza o il contrasto di impedenza più grande, in molti casi non è sempre all'inizio della roccia (bedrock), ma può essere in un'interfaccia all'interno del terreno di copertura. Ciò significa che in molti contesti geologici il metodo H/V è in grado di recuperare le informazioni relative del primo e più forte contrasto d’impedenza e quindi non può essere utilizzato come strumento di esplorazione per mappare la topografia del substrato roccioso (bedrock), tali e/o simili comportamenti sono stati documentati da Lunedei e Albarello (2010). Nel caso di valli sepolte profonde e strette gli effetti 2D o 3D possono dominare il pattern di risonanza e quindi, stimare la profondità della roccia o la velocità media delle onde di taglio con un modello 1D può portare a gravi errori soprattutto in prossimità dei bordi del bacino, come studiato da Cornou et al . (2007) e Gueguen et al. (2007); inoltre, le curve H/V non possono visualizzare un picco, in queste situazioni, ma piuttosto un ampio plateau che complica l'identificazione della frequenza fondamentale di sito. Il metodo H/V è anche segnalato per essere inefficiente (cioè un picco non interpretabile) per le strutture sedimentarie complesse in cui non è la singola interfaccia che controlla il rapporto di impedenza, anche se si verifica una significativa amplificazione dell'onda sismica durante i terremoti (Chavez - Garcia , 2009) . Infine, va tenuto presente che le vibrazioni di rumore

ambientale sono di ampiezza molto bassa rispetto a quelle generate da un forte terremoto; di conseguenza, la frequenza fondamentale di sito determinata dalla curva H/V può non essere rappresentativa della frequenza reale del terreno (solitamente è più bassa a causa del comportamento non lineare dei terreni sotto scossa sismica).

ATTREZZATURA NECESSARIA

Sono necessari un sensore a tre componenti e un digitalizzatore di segnale con dinamica ad almeno 16 bit. Come regola generale è raccomandato di utilizzare sismometri (velocimetri) che hanno la loro frequenza naturale più bassa della frequenza di interesse, che, ai fini del metodo H/V, dovrebbe essere la frequenza fondamentale il sito più un margine di sicurezza. A causa di un livello relativamente alto di rumore intrinseco, gli accelerometri devono essere evitati. A seconda delle case produttrici i sensori e i digitalizzatori possono essere integrati in sistemi di misura *all-in-one*, ma sono più frequenti sensori indipendenti. La frequenza di campionamento deve essere > 60 - 100 Hz (Sampling time < 15 - 10 ms).

Procedure di raccolta dati

Il parametro più importante per una buona acquisizione HVSR è la durata di registrazione. Il concetto base per stabilire la durata di acquisizione è il seguente:

- più si ha un ambiente rumoroso (ad es. traffico stradale pesante nelle vicinanze, le condizioni atmosferiche sono pessime, presenza di industrie ecc.) e più lunga è la durata della registrazione da effettuare. Secondo le linee guida SESAME, la durata minima consigliata dovrebbe variare dai 10 (2 Hz) a 20 (4,5 Hz) minuti per i siti con una frequenza fondamentale compresa tra 10 Hz e 0,2 Hz rispettivamente.

Per l'accoppiamento terreno/sensore, un appoggio direttamente sul terreno naturale è sempre preferibile. Il contatto terreno/sensore deve rimanere stabile durante l'acquisizione e non deformare, in caso contrario, il sensore può inclinarsi e la forma della curva H/V può essere modificata. Misure su terreni artificiali molto rigidi (come pavimentazioni) sovrapposti a terreni morbidi dovrebbero essere evitati; in questo caso, in quanto l'inversione di velocità prossima alla superficie può cancellare il picco della curva H/V e rendere l'analisi più problematica, come evidenziato da Castellaro e Mulargia (2009). Le misurazioni dovrebbero essere evitate durante giorni ventosi, soprattutto per i siti avente una frequenza fondamentale inferiore a circa 1 a 2 Hz, in quanto il vento può influenzare fortemente la curva H/V per le frequenze di questo tipo (registrazioni accettabili possono ancora essere ottenute se il sensore è sepolto in una buca e/o protetto efficacemente contro il vento diretto). Evitare fonti di rumore, come traffico automobilistico o addirittura calpestio di

persone, in quanto possono generare forti transienti (disturbi di breve durata nella registrazione). I transienti sono stati segnalati come possibili effetti negativi sulla curva H/V come citato dal gruppo SESAME, Castellaro e Mulargia, 2010, anche se Parolai et al. 2009 è di opinione opposta. Le vibrazioni generate da macchinari (industrie) sono una più seria preoccupazione per i picchi spuri ed estranei a strutture geologiche sotterranee e possono notevolmente influenzare la forma della curva H/V per frequenze superiori a 1 Hz (Chatelain et al, 2008; Cara et al, 2010); infatti, se questi picchi sono nella gamma di frequenza di risonanza del sito filtrando il record per rimuoverli si altera il segnale registrato; l'unica soluzione applicabile è di rifare la misura in orari in cui i macchinari non funzionano o sono spente. La distanza minima dalla quale il rumore ambientale non è influenzato da strutture e/o edifici è ancora dibattuta, ma in assenza di altre informazioni, occorre osservare una distanza non inferiore a circa 15 m; questo valore è basato sullo studio di Castellaro e Mulargia (2010), che hanno dimostrato che sono soddisfatte le condizioni di campo libero (free-field) a circa 12 metri dalle strutture “pesanti”.

TEORIA DI ANALISI

Non vi è alcuna particolare teoria dietro l'elaborazione delle registrazioni di rumore ambientale, ma piuttosto una soluzione fondata sui principi statistici, convalidata dall'esperienza. Le linee SESAME raccomandano una procedura di elaborazione che richiede cinque fasi principali:

- a)** Ciascuno dei tre componenti di un record è diviso in diverse finestre temporali di uguale o variabile lunghezza. La lunghezza della finestra viene scelta secondo criteri basati sulla frequenza fondamentale del sito e sulla rappresentatività statistica della curva H/V da determinare. I transienti possono essere tolti manualmente oppure utilizzando un algoritmo automatico "anti-trigger".
- b)** gli spettri di Fourier vengono calcolati per ogni finestra di tempo e sono smussati per eliminare i picchi che possono creare artefatti sulla curva H/V con un filtro logaritmico Konno-Ohmachi (Konno e Ohmachi, 1998) il cui parametro di larghezza di banda ha un valore di 40.
- c)** I due spettri di Fourier orizzontali sono fusi con una media quadratica per ogni finestra.
- d)** Il rapporto spettrale H/V è calcolato per ogni finestra.
- e)** I rapporti spettrali H/V sono mediati su tutte le finestre con una media geometrica di ogni singola curva H/V con successivo calcolo della deviazione standard. È pratica, quasi obbligatoria, l'analisi sistematica delle curve H/V in combinazione con gli spettri di Fourier delle componenti di rumore ambientale per rilevare anomalie, ad esempio i picchi spuri di origine industriale.

INCERTEZZA NEL VALUTARE LA FREQUENZA DI PICCO

Nelle linee guida SESAME ci sono due serie di criteri per stimare se la frequenza del picco principale di una curva H/V può essere considerato attendibile come frequenza fondamentale del sito (o la frequenza relativa al primo forte contrasto di impedenza in profondità). Il primo set è finalizzato a valutare l'affidabilità della curva H/V e la qualità della registrazione; mentre il secondo gruppo è utilizzato per valutare la chiarezza del picco. Questi criteri sono adatti a quasi tutte le situazioni e sono stati ideati per usarli senza alcuna informazione sulle condizioni geologiche e sul sito di registrazione

VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE MISURE HVSR

Si propone, quale metodi di valutazione della qualità tecnica delle misure HVSR acquisite, la classificazione proposta da Albarello et alii, 2010 e Albarello & Castellaro, 2011. L'Obiettivo della classificazione è fornire una indicazione immediata circa la qualità delle singole misure H/V, con lo scopo di aiutare gli operatori nella fase interpretativa e nel confronto con altri dati osservati. La classificazione di Albarello et alii, 2010 e Albarello & Castellaro, 2011 si divide in 3 classi principali: **Classe A**, **Classe B** e **Classe C**.

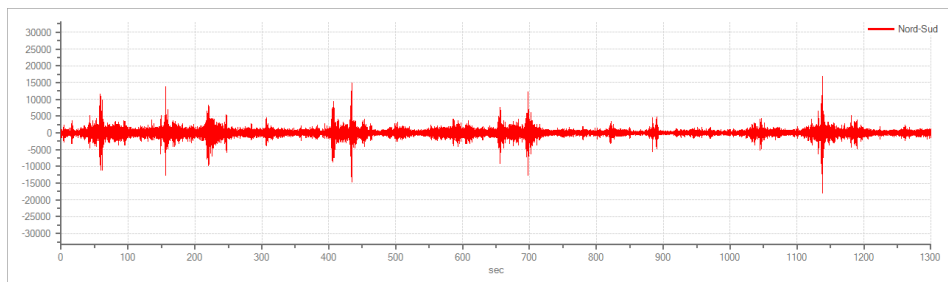
HVSR 1

Tracce in input

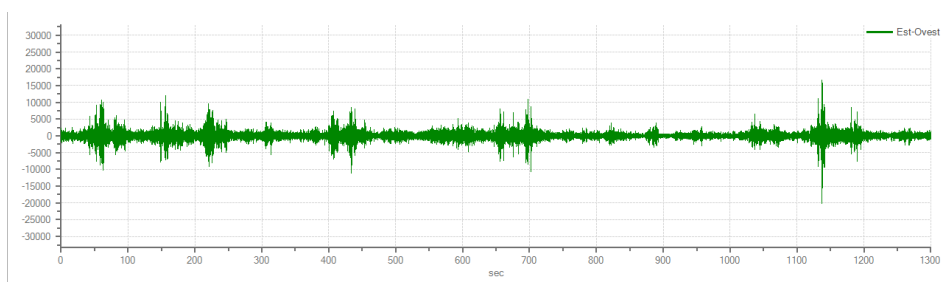
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1300 s
Frequenza di campionamento: 300.00 Hz
Numero campioni: 390000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

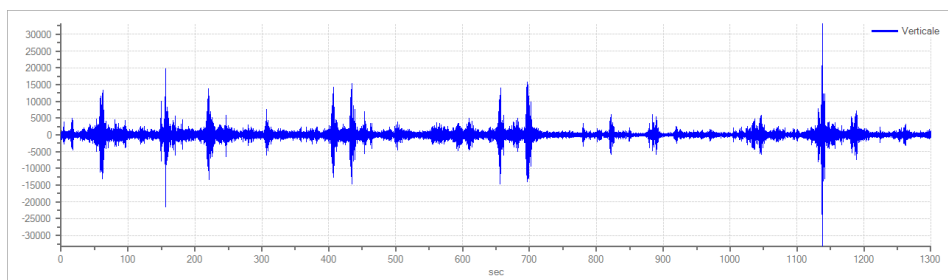
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

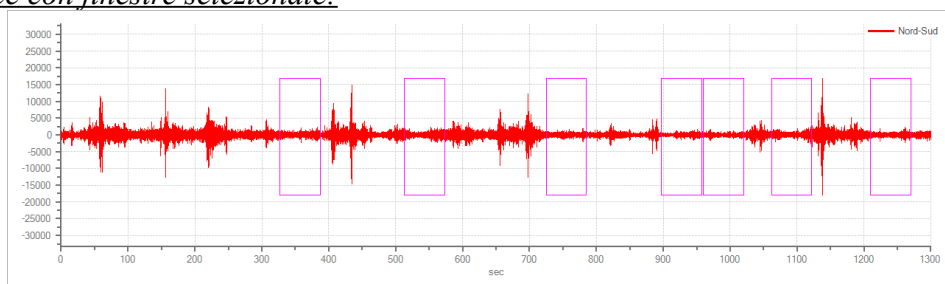
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 7
Numero finestre incluse nel calcolo: 7
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

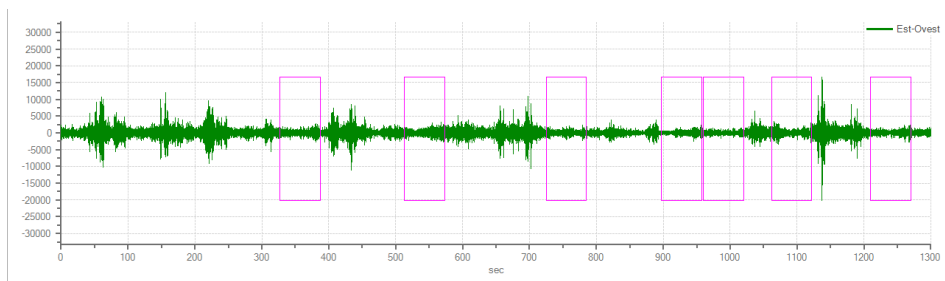
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	326.926	386.926	Inclusa
2	513.072	573.072	Inclusa
3	725.229	785.229	Inclusa
4	897.336	957.336	Inclusa
5	960.117	1020.117	Inclusa
6	1061.865	1121.865	Inclusa
7	1210.158	1270.158	Inclusa

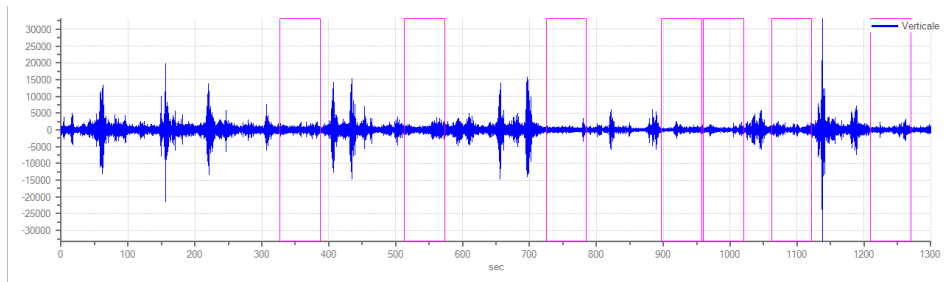
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

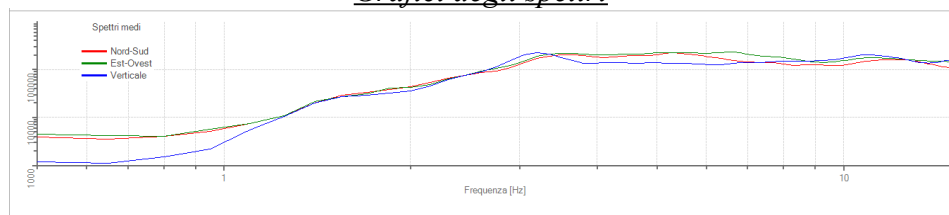


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

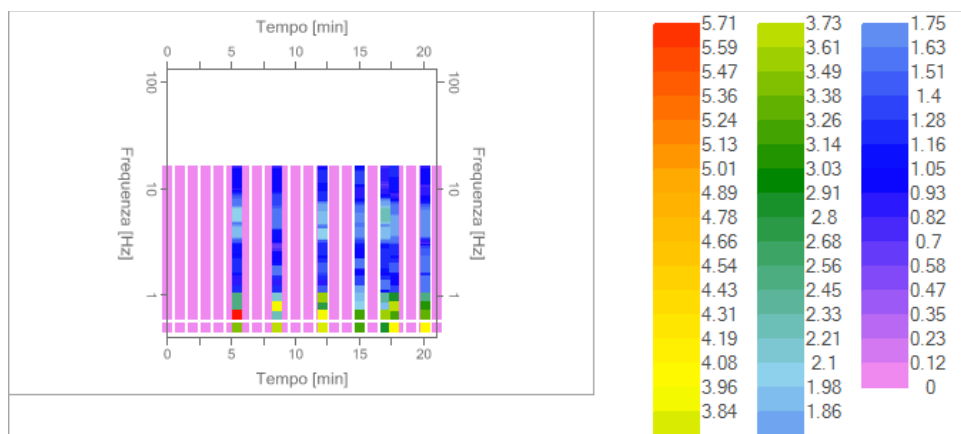


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

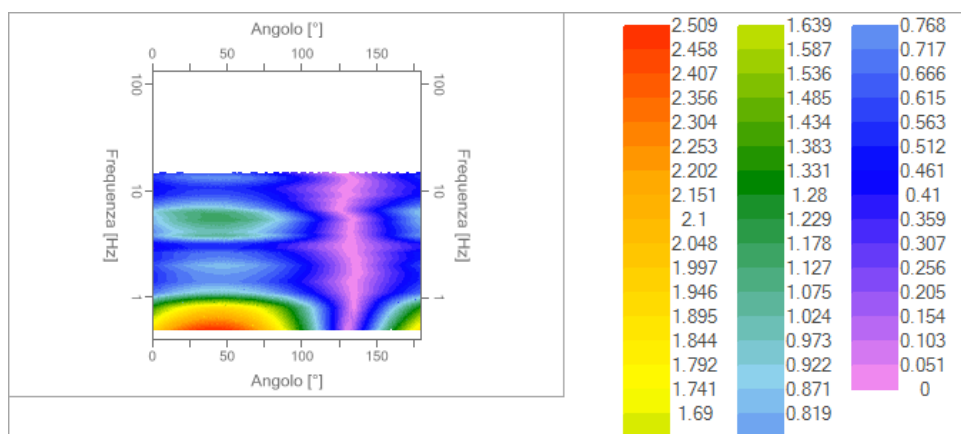
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

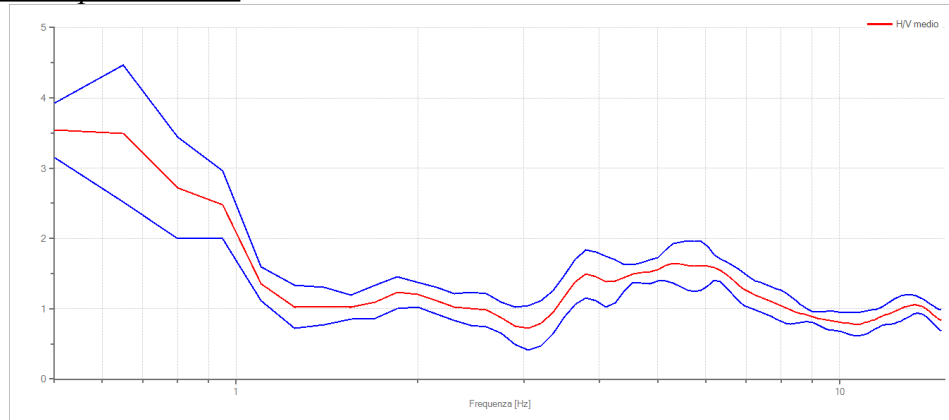
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.11 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

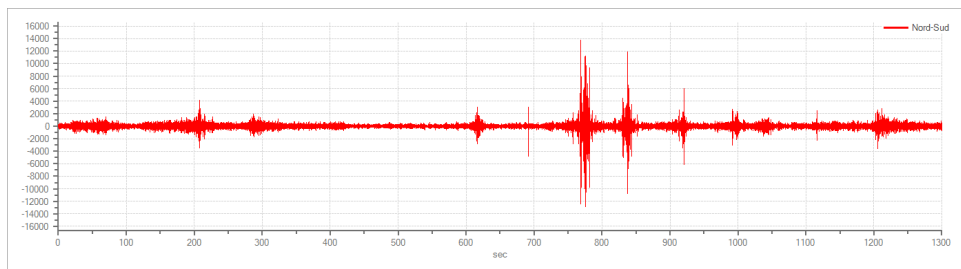
HVSR 2

Tracce in input

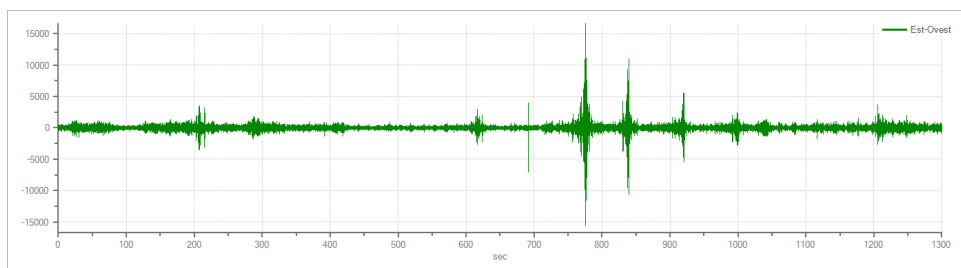
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1300 s
Frequenza di campionamento: 300.00 Hz
Numero campioni: 390000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

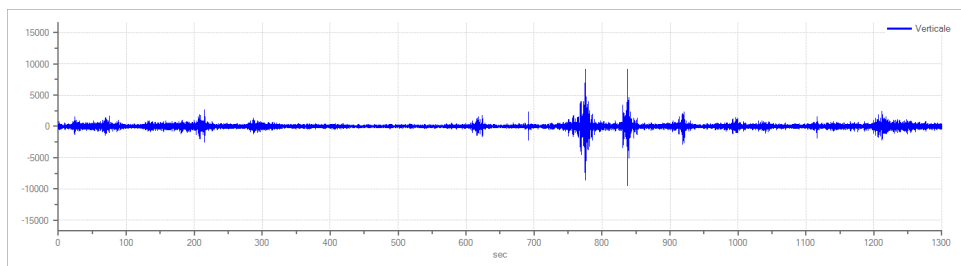
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

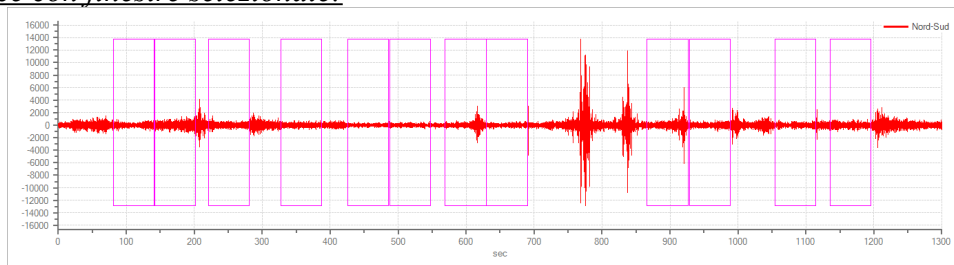
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 12
Numero finestre incluse nel calcolo: 12
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

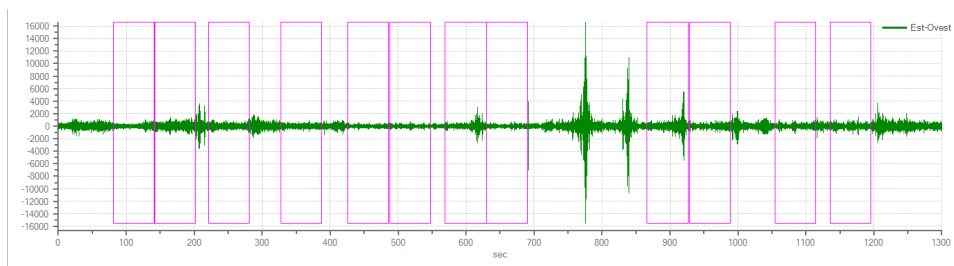
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	80.752	140.752	Inclusa
2	141.564	201.564	Inclusa
3	221.319	281.319	Inclusa
4	327.535	387.535	Inclusa
5	425.69	485.69	Inclusa
6	487.5	547.5	Inclusa
7	569.248	629.248	Inclusa
8	630.061	690.061	Inclusa
9	866.334	926.334	Inclusa
10	929.141	989.141	Inclusa
11	1054.755	1114.755	Inclusa
12	1135.506	1195.506	Inclusa

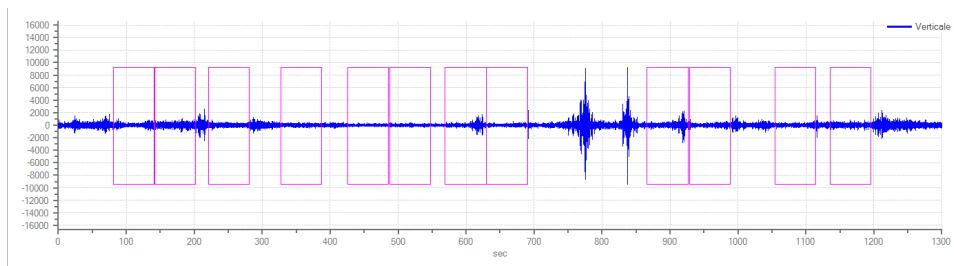
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

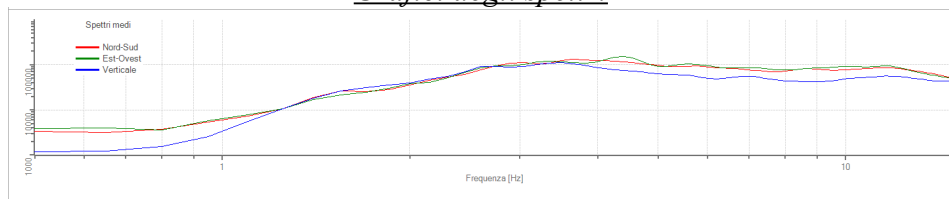


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

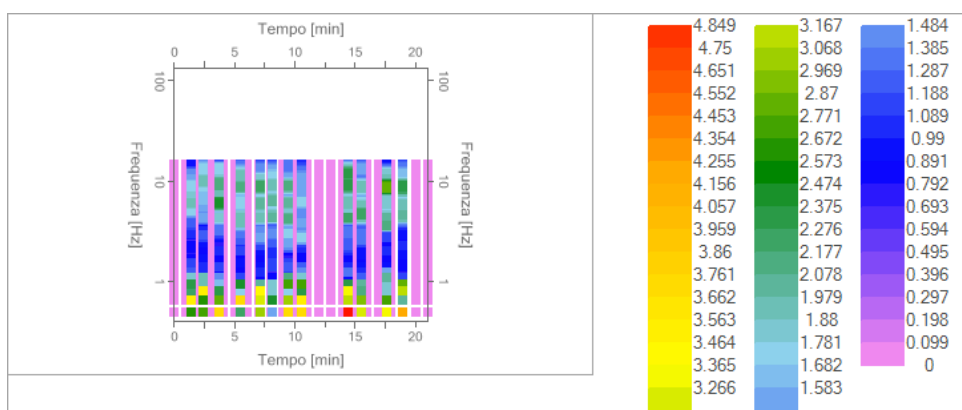


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

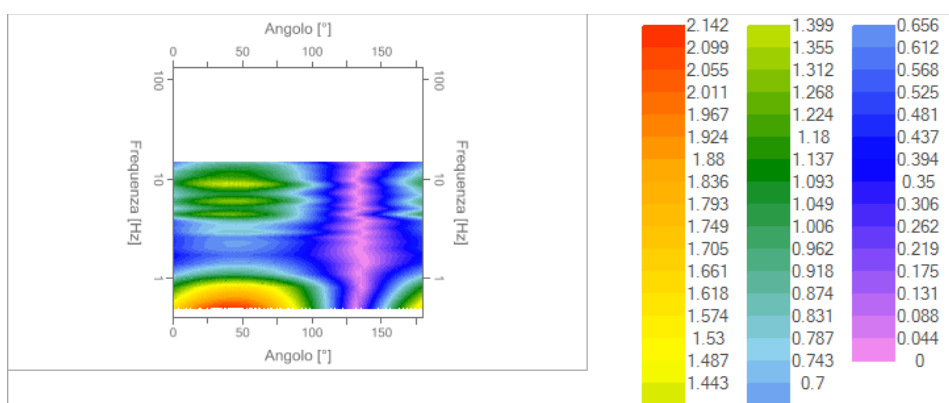
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

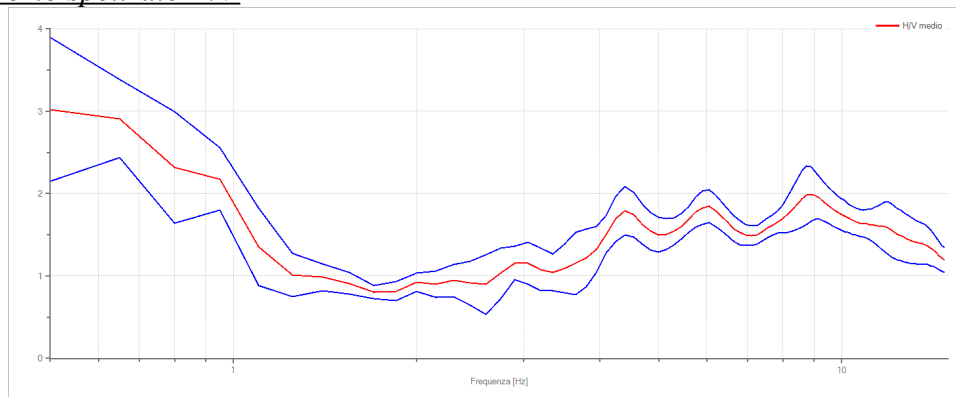
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.29 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

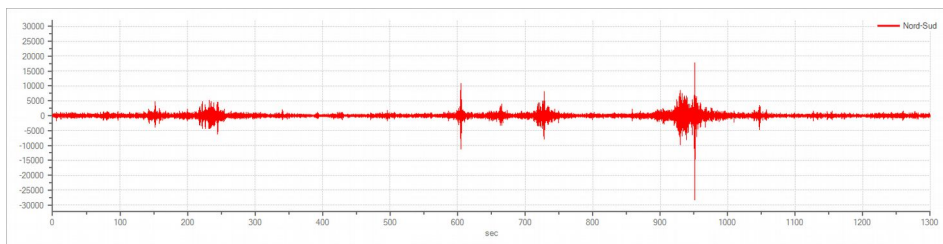
HVSR 3

Tracce in input

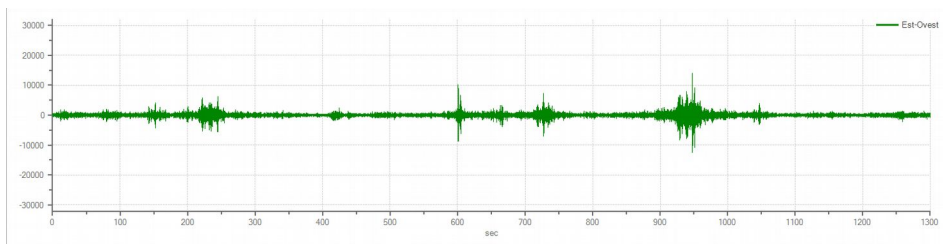
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1300 s
Frequenza di campionamento: 300.00 Hz
Numero campioni: 390000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

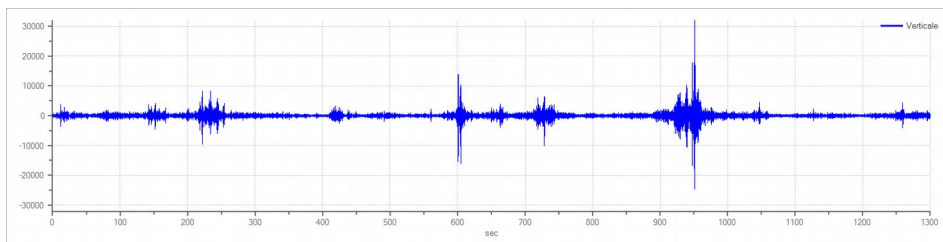
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

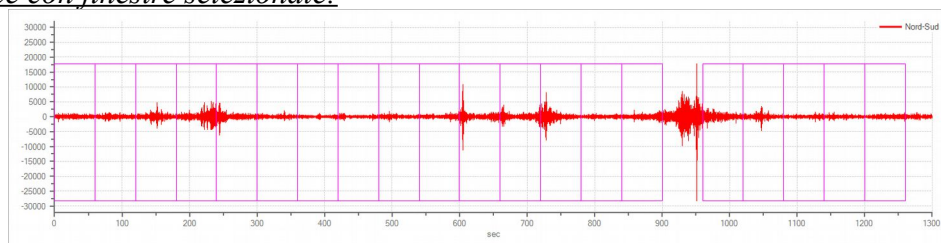
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 20
Numero finestre incluse nel calcolo: 20
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

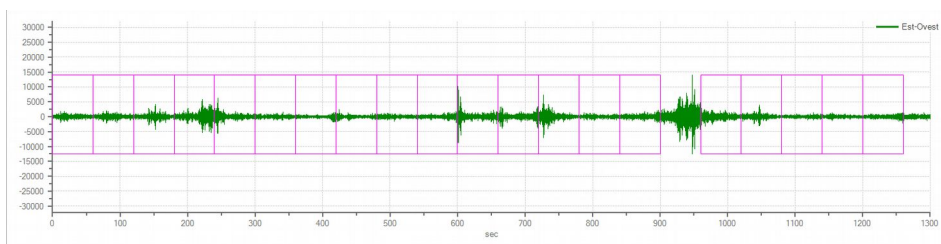
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	60	Inclusa
2	60	120	Inclusa
3	120	180	Inclusa
4	180	240	Inclusa
5	240	300	Inclusa
6	300	360	Inclusa
7	360	420	Inclusa
8	420	480	Inclusa
9	480	540	Inclusa
10	540	600	Inclusa
11	600	660	Inclusa
12	660	720	Inclusa
13	720	780	Inclusa
14	780	840	Inclusa
15	840	900	Inclusa
16	960	1020	Inclusa
17	1020	1080	Inclusa
18	1080	1140	Inclusa
19	1140	1200	Inclusa
20	1200	1260	Inclusa

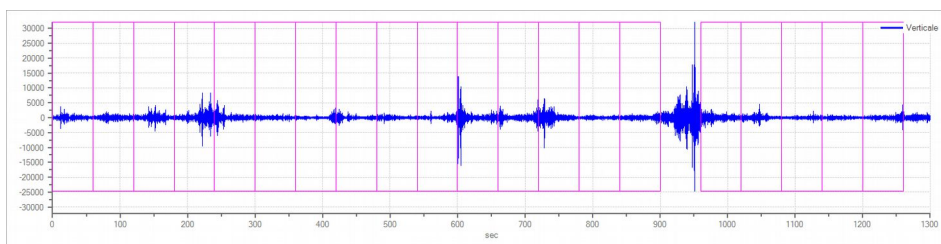
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

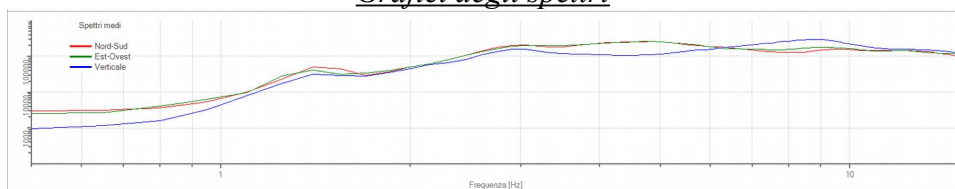


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

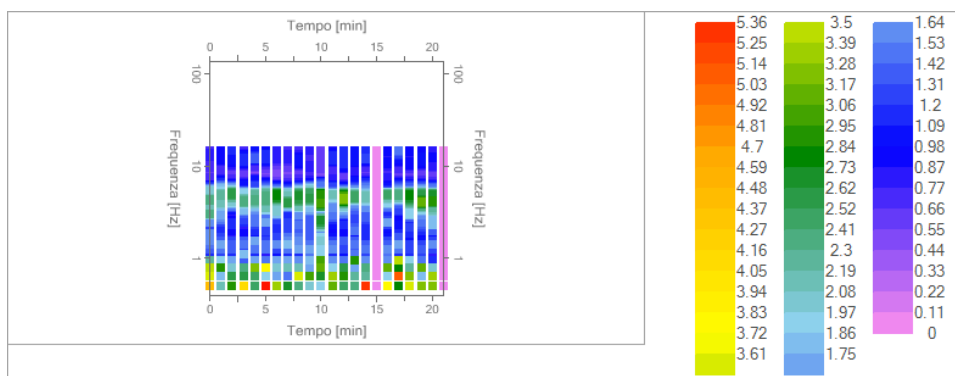


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

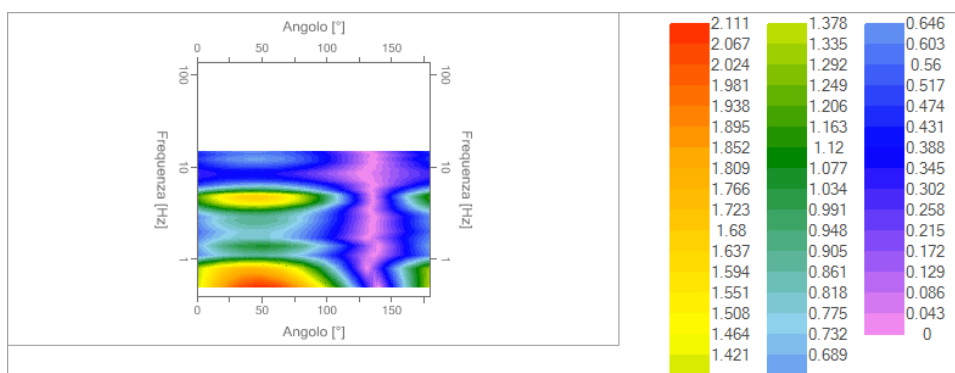
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

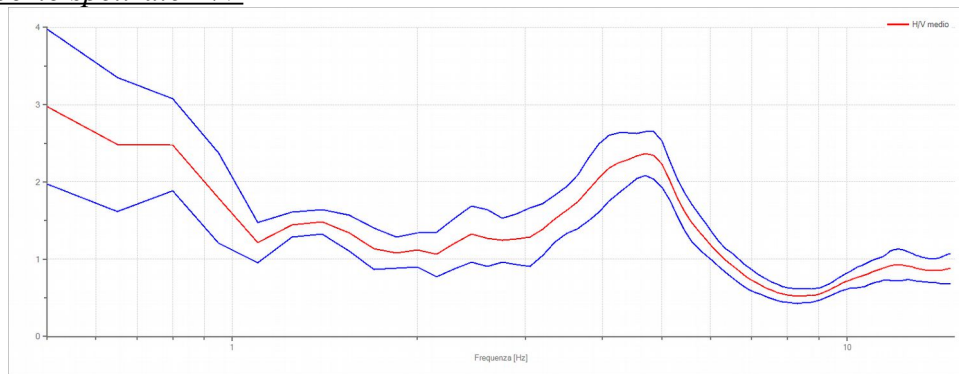
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
Frequenza minima: 0.50 Hz
Passo frequenze: 0.15 Hz
Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.34 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

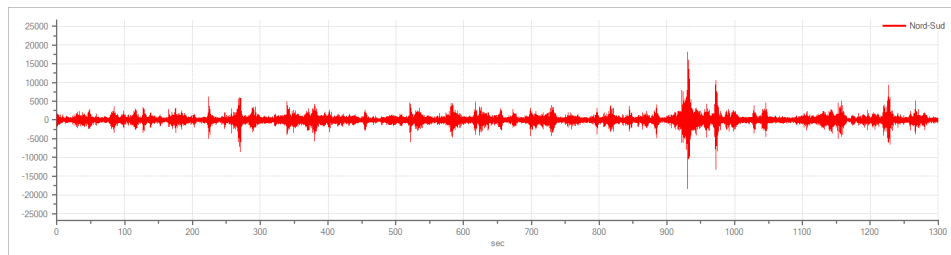
HVSR 4

Tracce in input

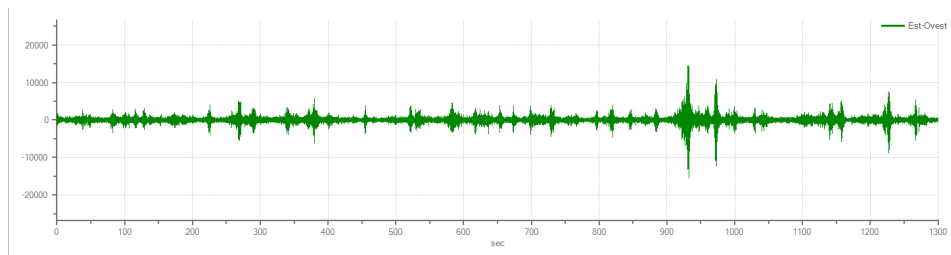
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

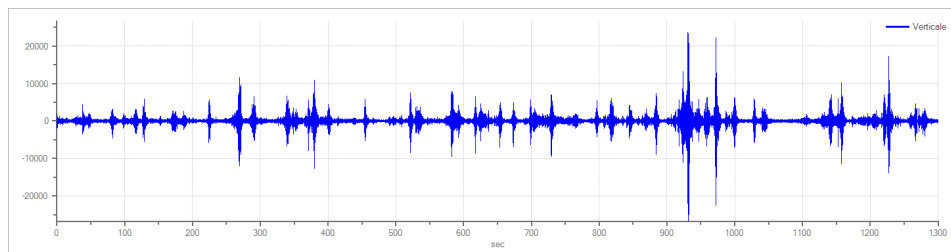
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

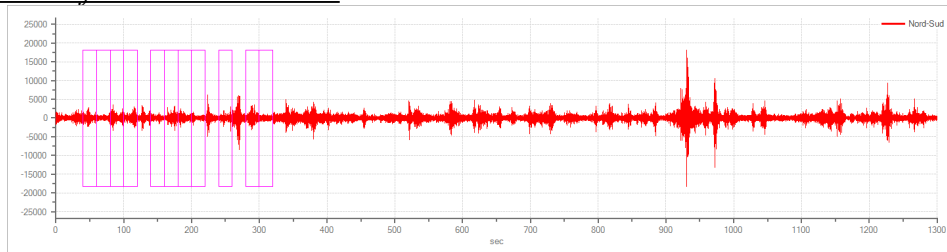
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 11
Numero finestre incluse nel calcolo: 11
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

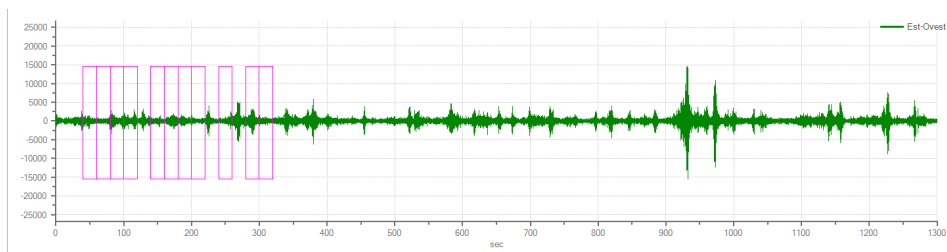
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	40	60	Inclusa
2	60	80	Inclusa
3	80	100	Inclusa
4	100	120	Inclusa
5	140	160	Inclusa
6	160	180	Inclusa
7	180	200	Inclusa
8	200	220	Inclusa
9	240	260	Inclusa
10	280	300	Inclusa
11	300	320	Inclusa

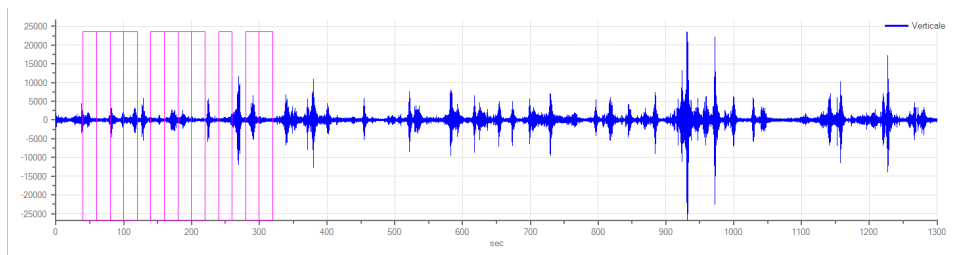
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

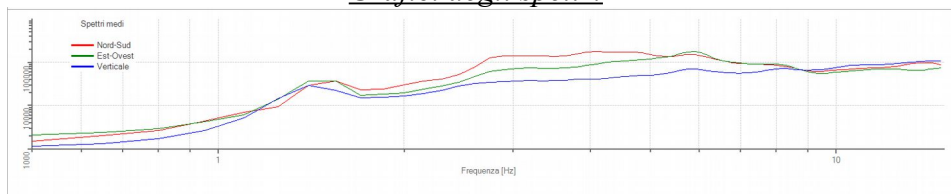


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

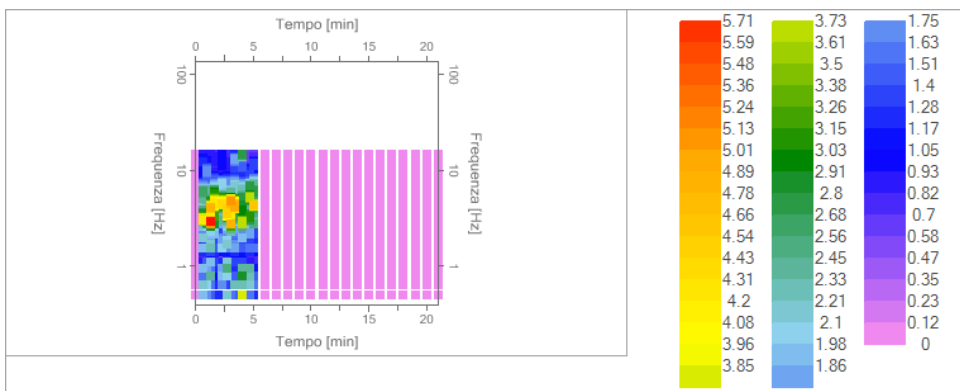


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

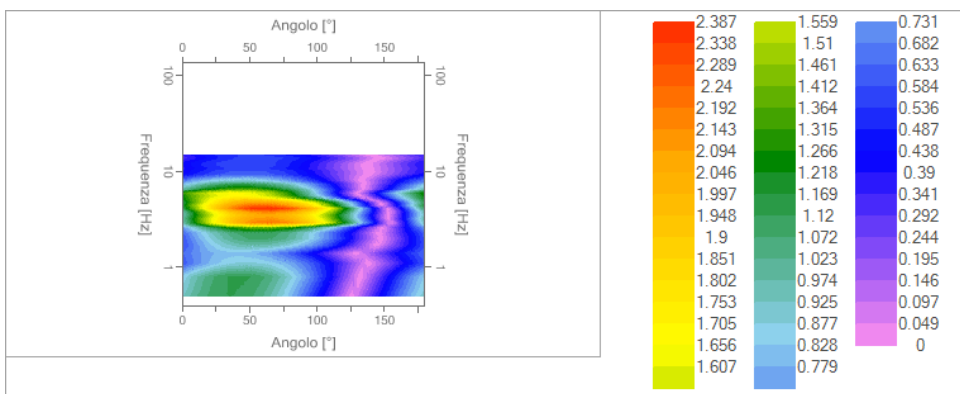
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

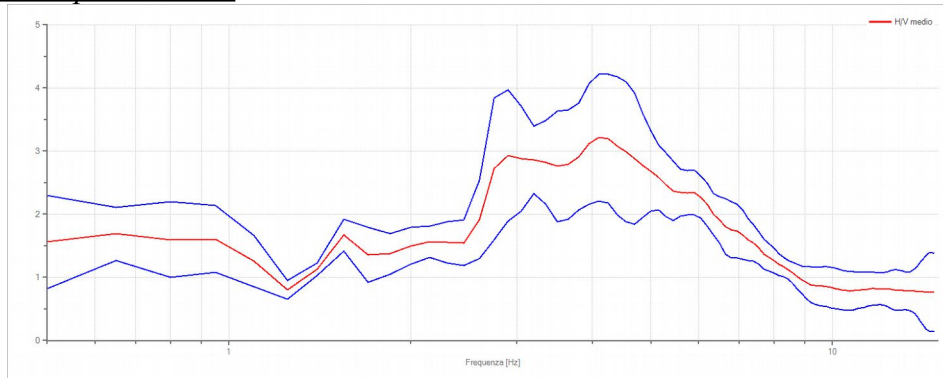
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 1.14 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

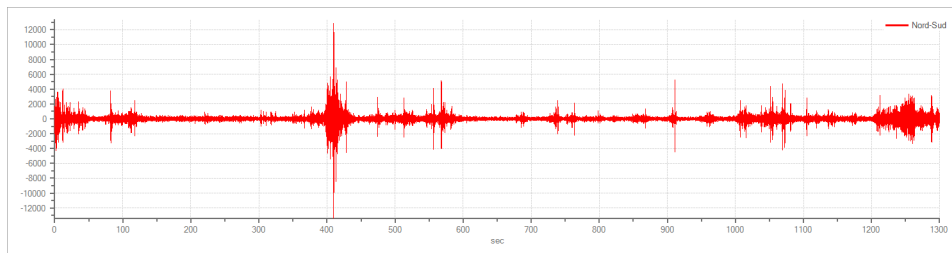
HVSR 5

Tracce in input

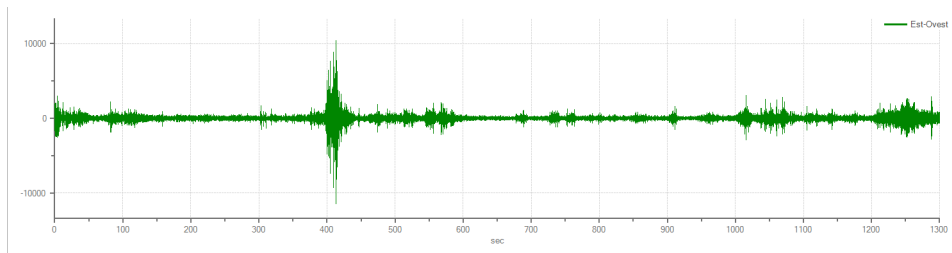
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

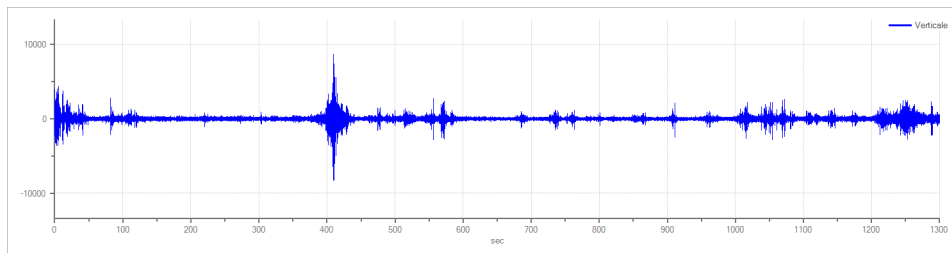
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

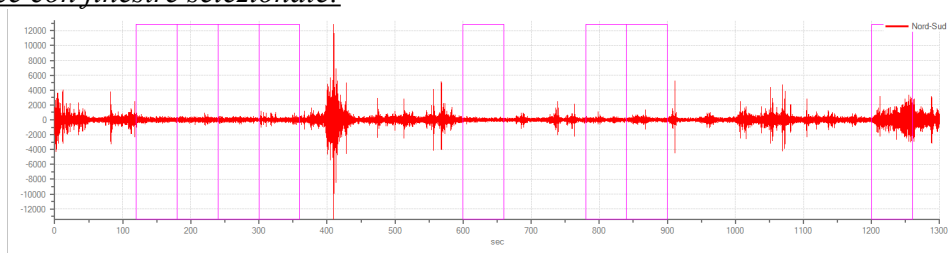
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 8
Numero finestre incluse nel calcolo: 8
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

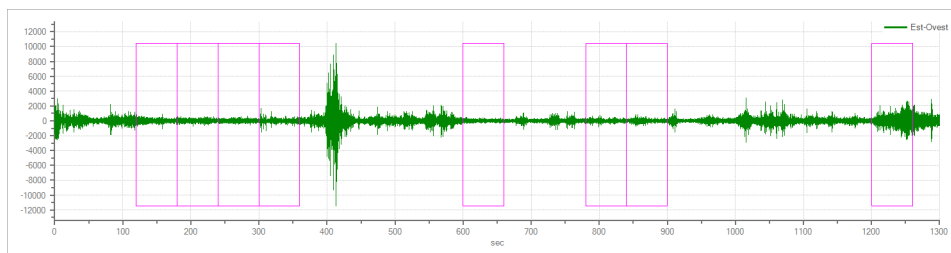
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	120	180	Inclusa
2	180	240	Inclusa
3	240	300	Inclusa
4	300	360	Inclusa
5	600	660	Inclusa
6	780	840	Inclusa
7	840	900	Inclusa
8	1200	1260	Inclusa

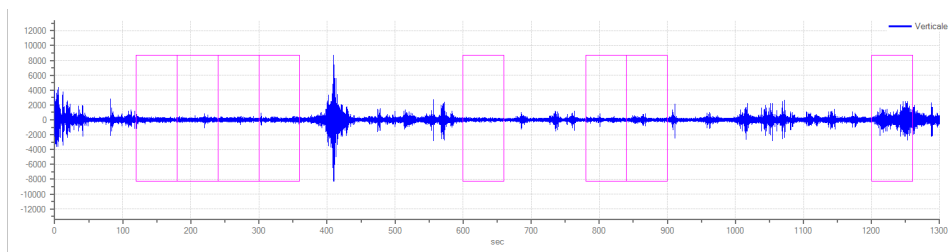
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

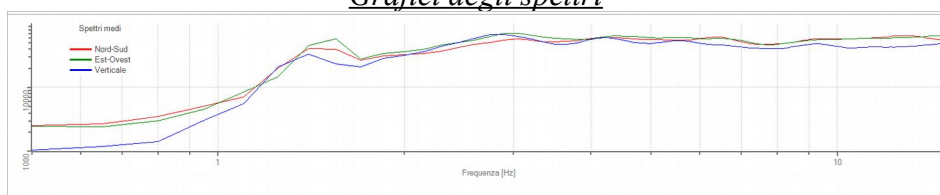


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

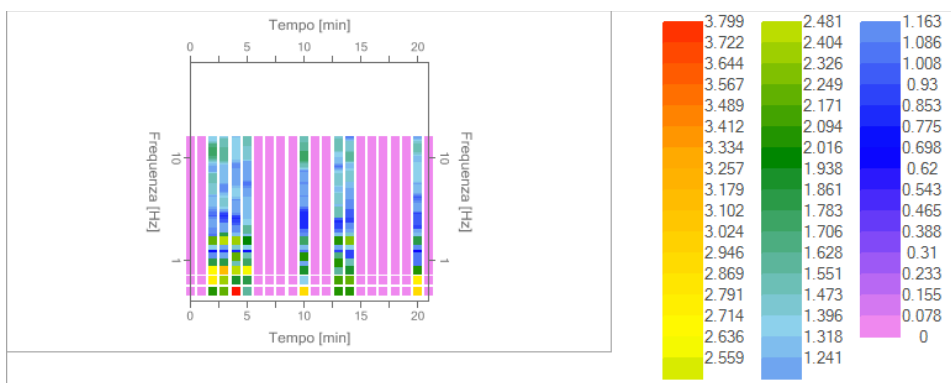


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

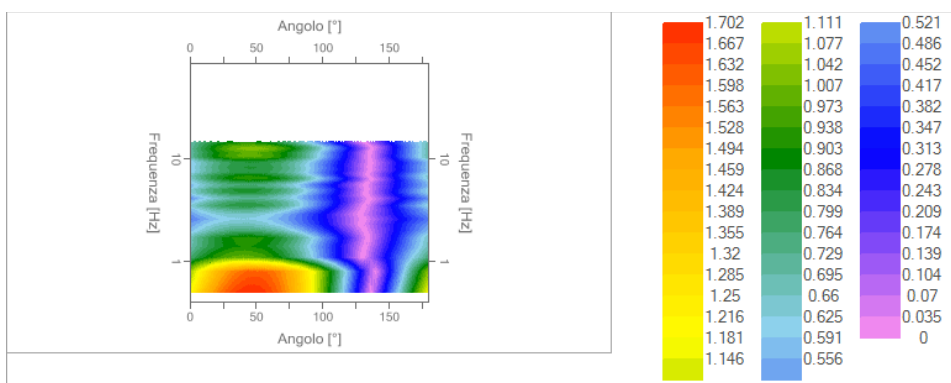
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

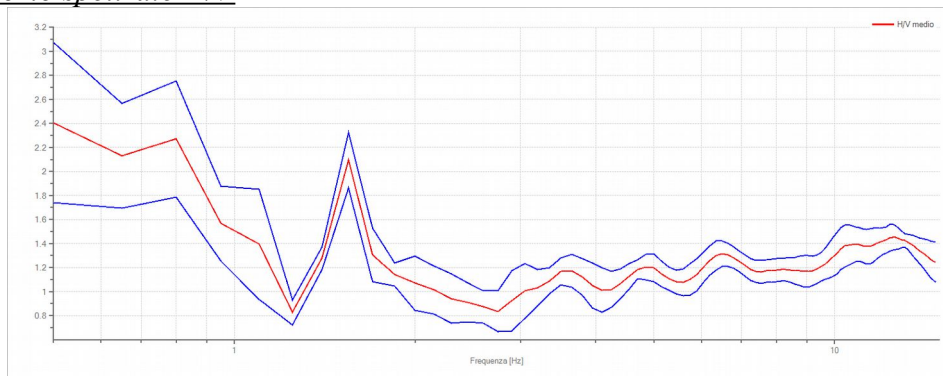
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.28 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

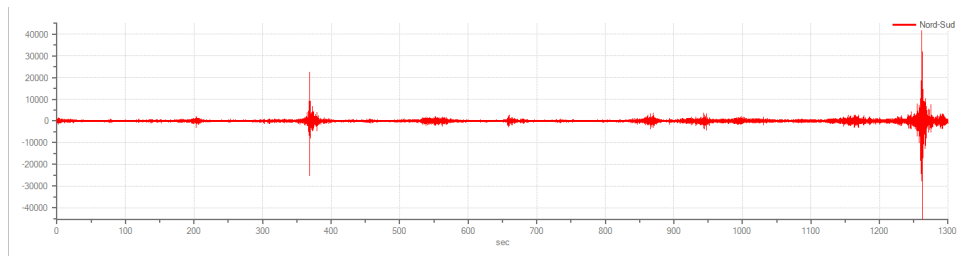
HVSR 6

Tracce in input

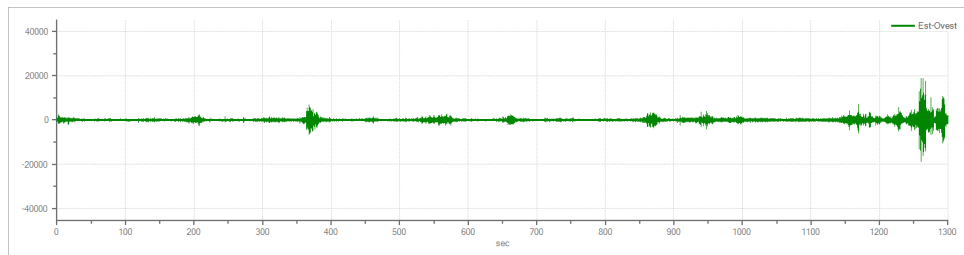
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

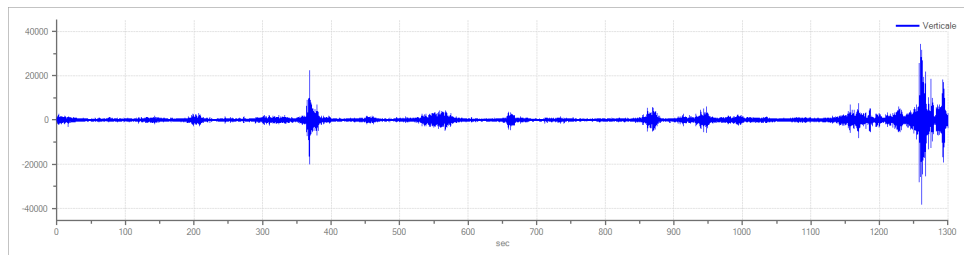
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

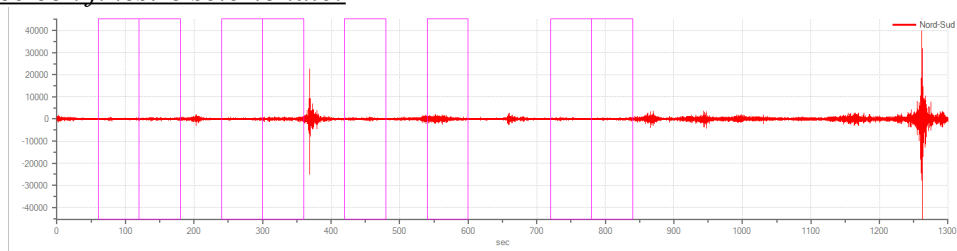
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 8
Numero finestre incluse nel calcolo: 8
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

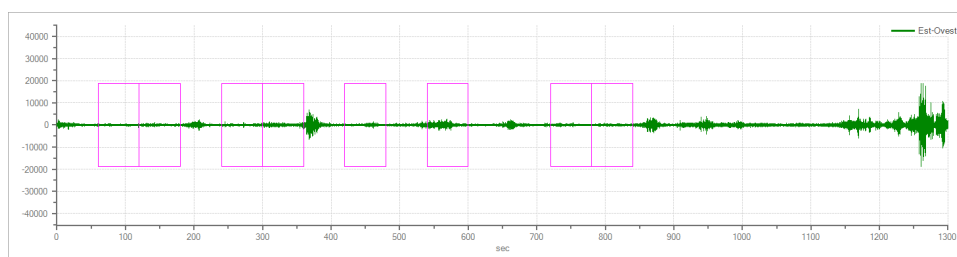
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	60	120	Inclusa
2	120	180	Inclusa
3	240	300	Inclusa
4	300	360	Inclusa
5	420	480	Inclusa
6	540	600	Inclusa
7	720	780	Inclusa
8	780	840	Inclusa

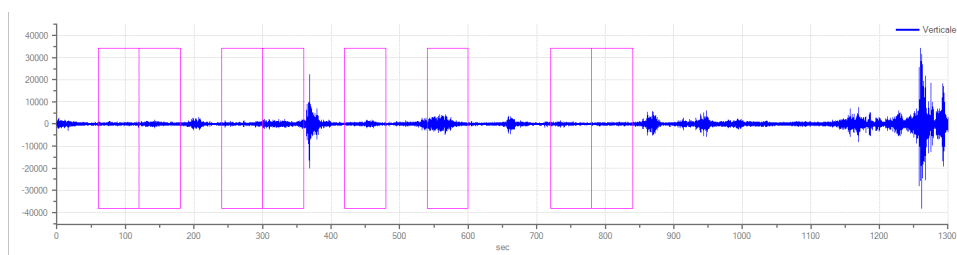
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

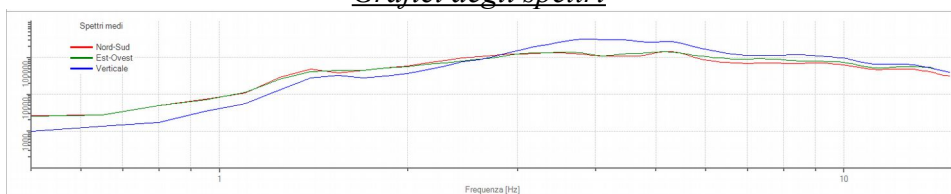


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

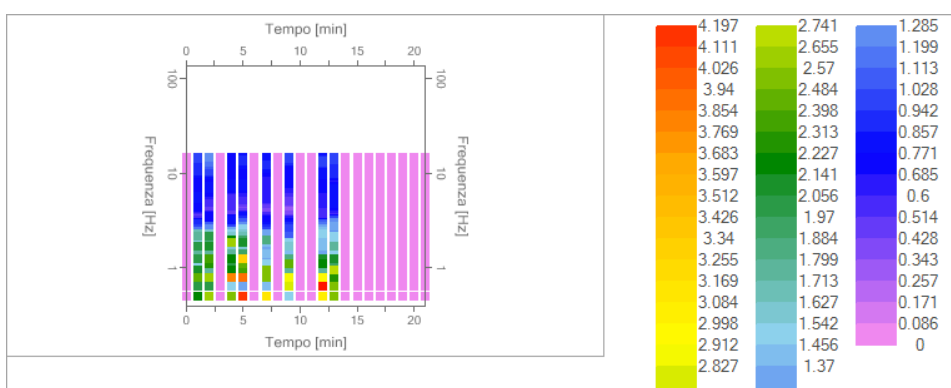


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

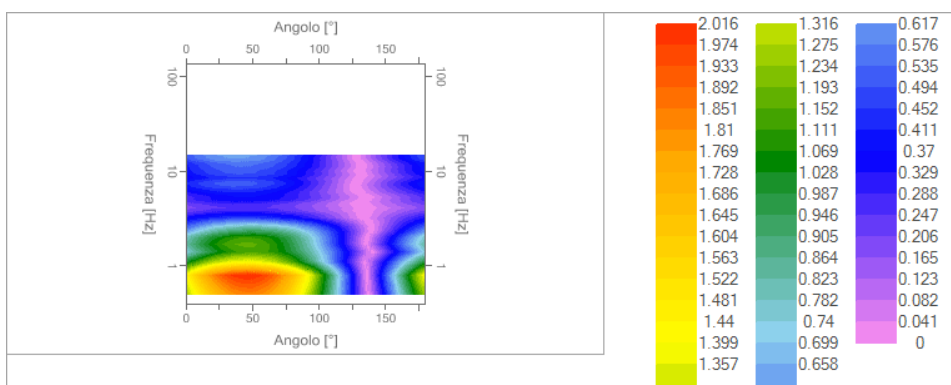
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

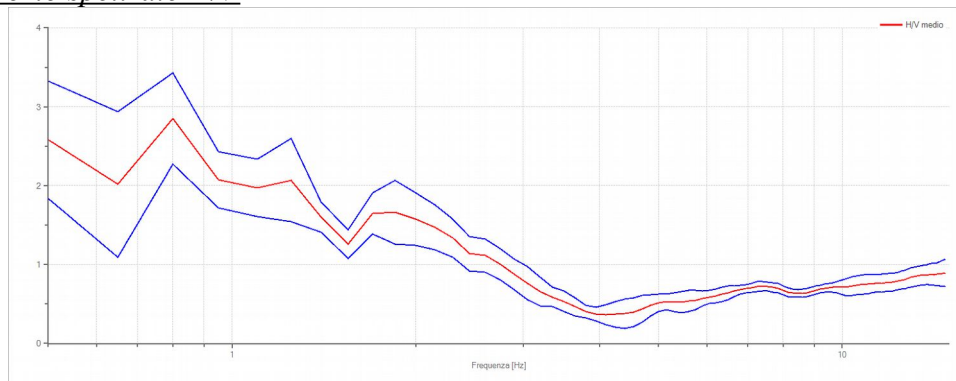
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.80 Hz \pm 0.20 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

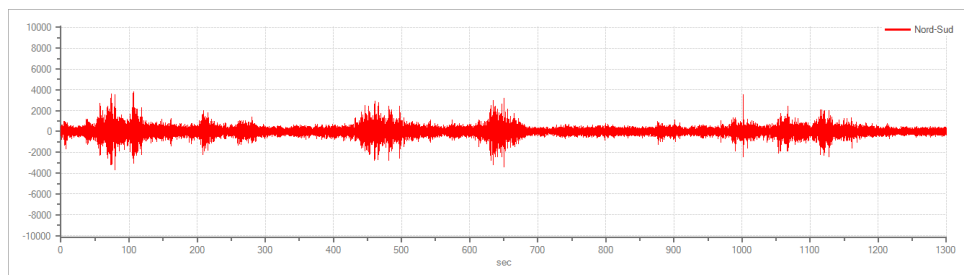
HVSR 7

Tracce in input

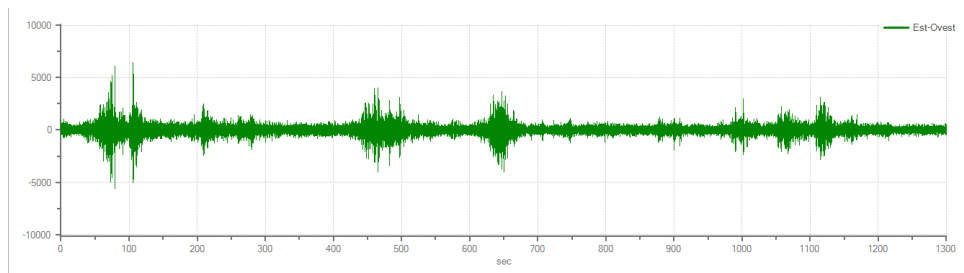
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

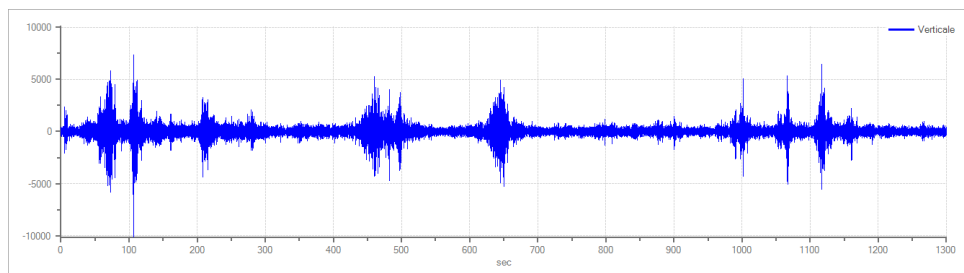
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

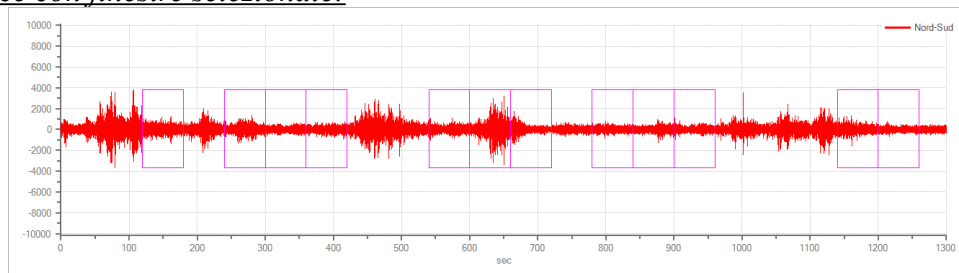
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 12
Numero finestre incluse nel calcolo: 12
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

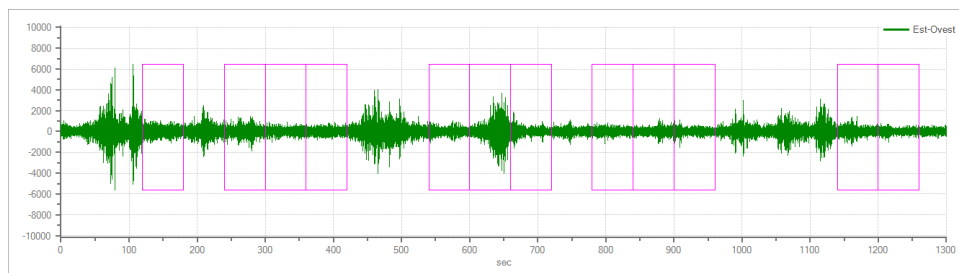
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	120	180	Inclusa
2	240	300	Inclusa
3	300	360	Inclusa
4	360	420	Inclusa
5	540	600	Inclusa
6	600	660	Inclusa
7	660	720	Inclusa
8	780	840	Inclusa
9	840	900	Inclusa
10	900	960	Inclusa
11	1140	1200	Inclusa
12	1200	1260	Inclusa

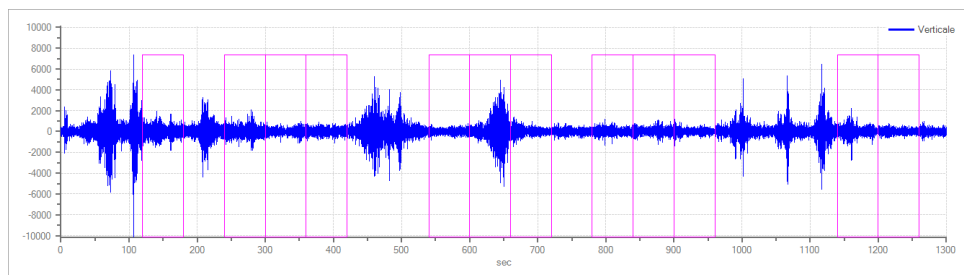
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

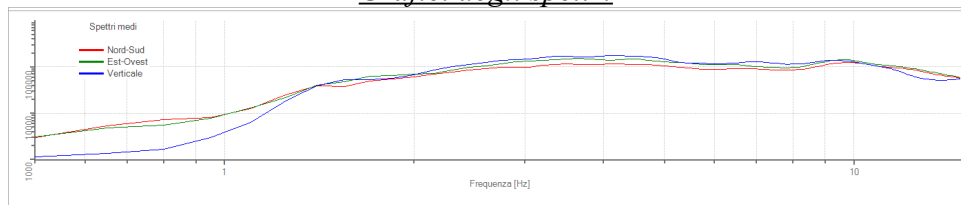


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

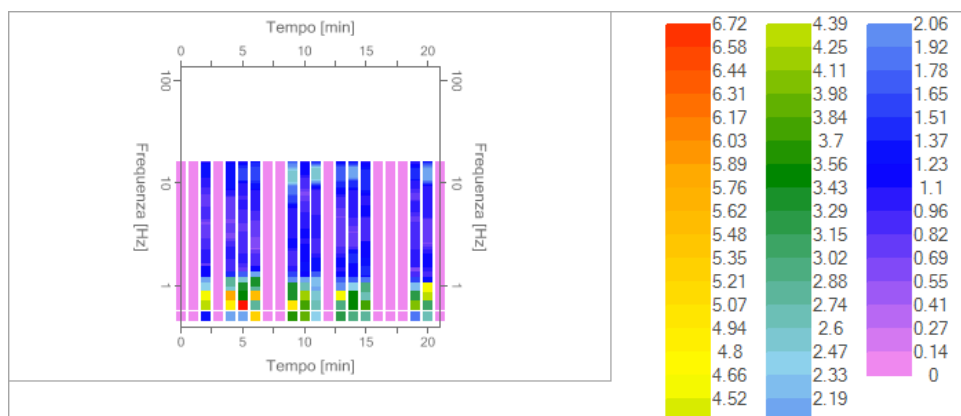


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

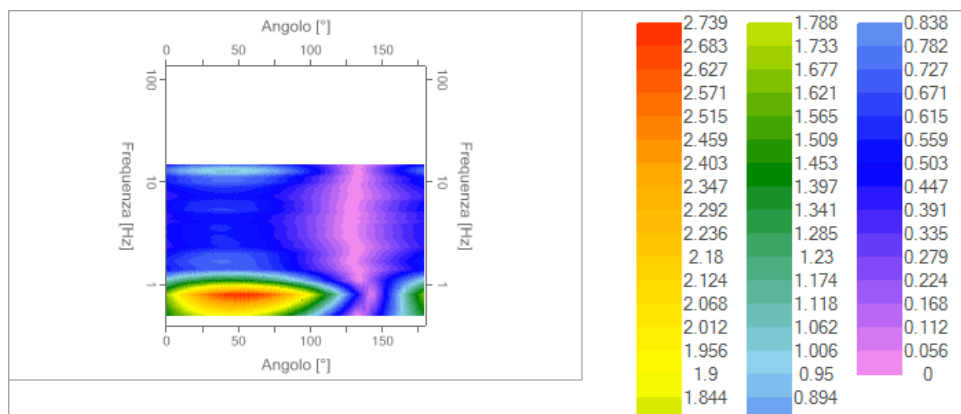
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

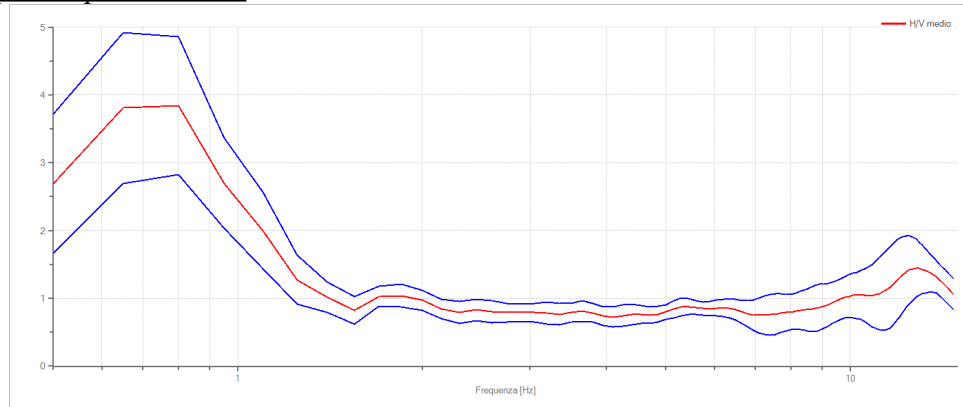
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.80 Hz \pm 0.26 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

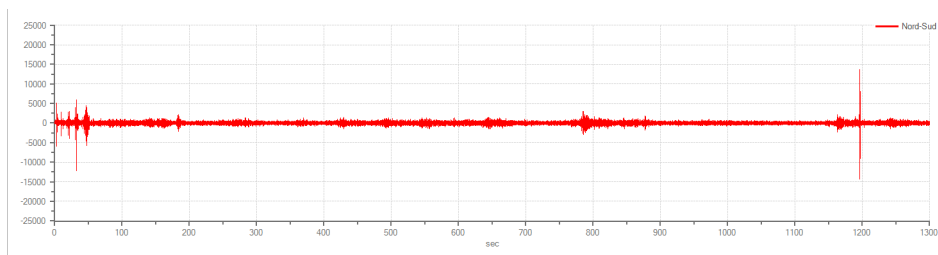
HVSR 8

Tracce in input

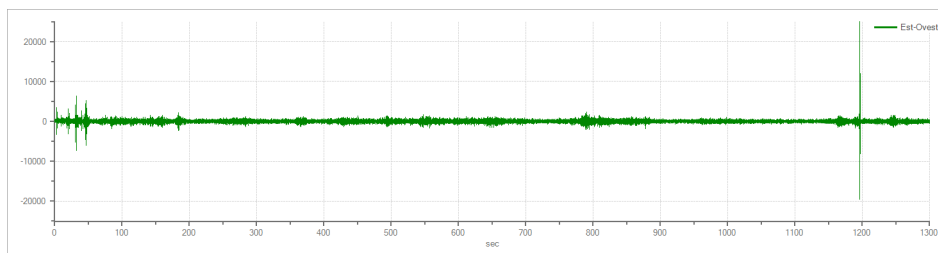
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

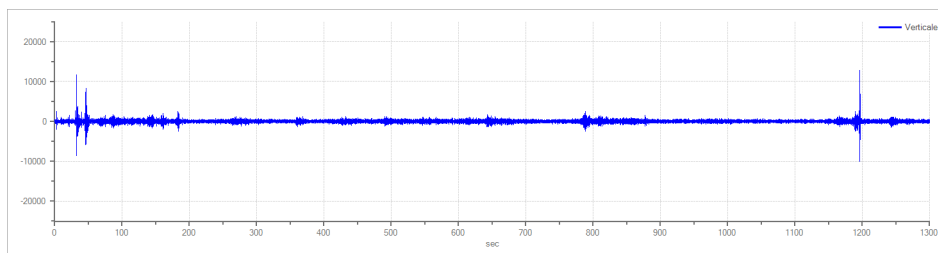
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

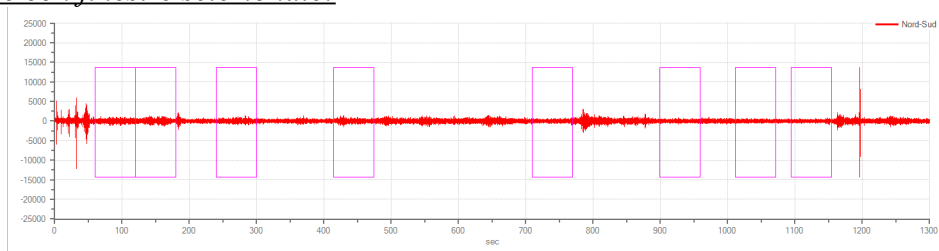
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 8
Numero finestre incluse nel calcolo: 8
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

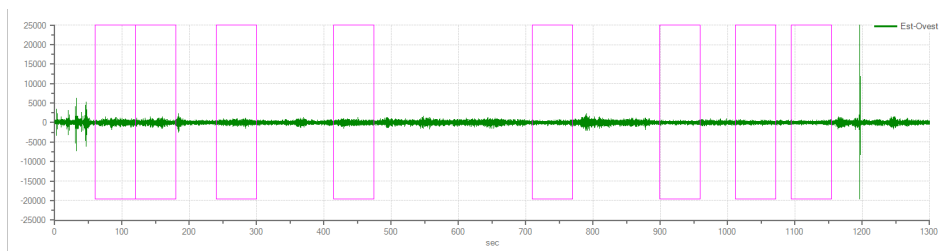
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	60	120	Inclusa
2	120	180	Inclusa
3	240	300	Inclusa
4	413.935	473.935	Inclusa
5	709.603	769.603	Inclusa
6	899.206	959.206	Inclusa
7	1011.841	1071.841	Inclusa
8	1094.44	1154.44	Inclusa

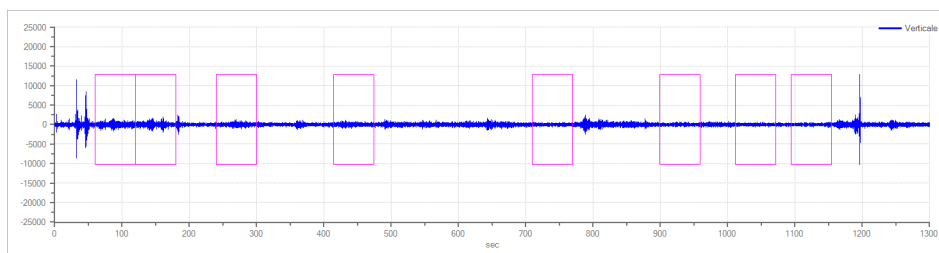
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

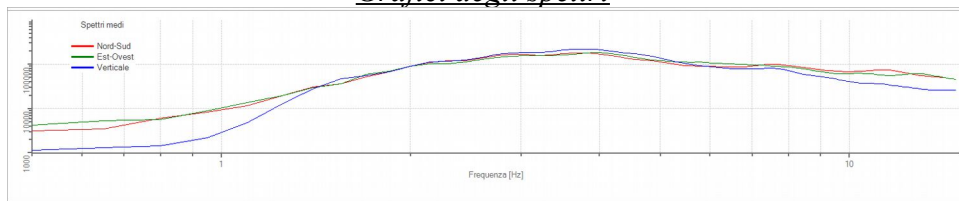


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

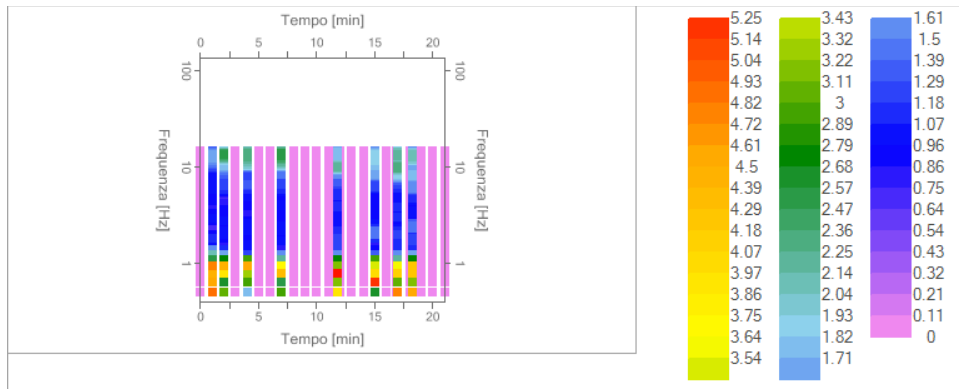


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

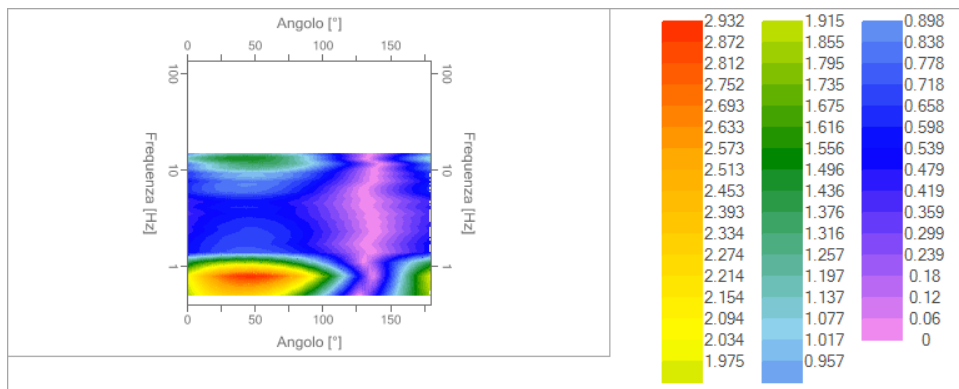
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

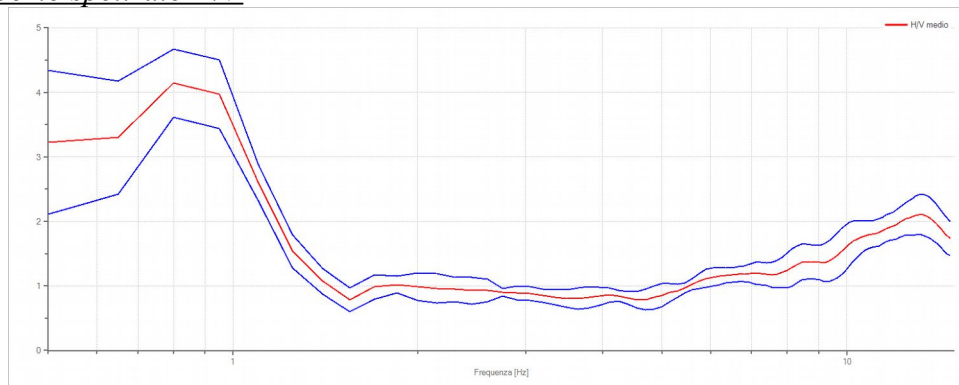
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.80 Hz ± 0.13 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

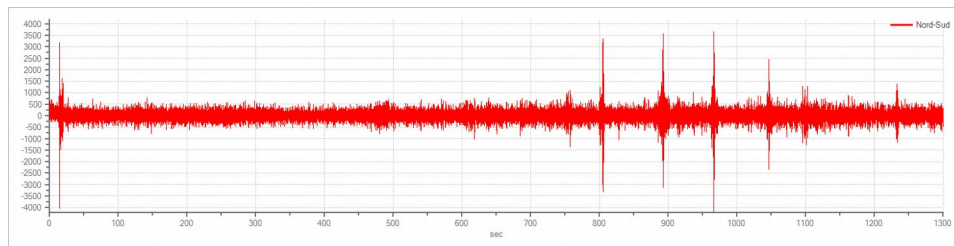
HVSR 9

Tracce in input

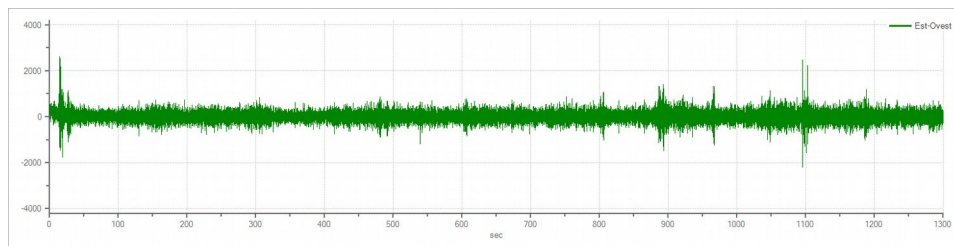
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

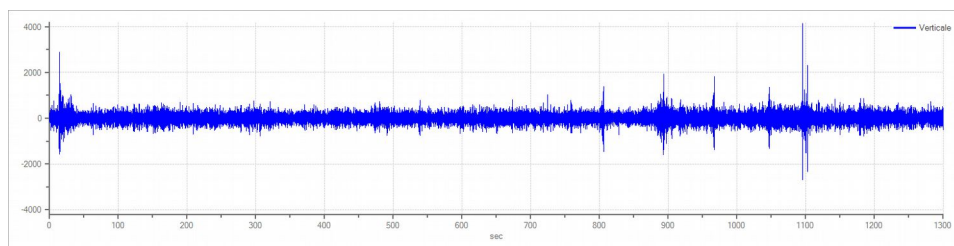
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

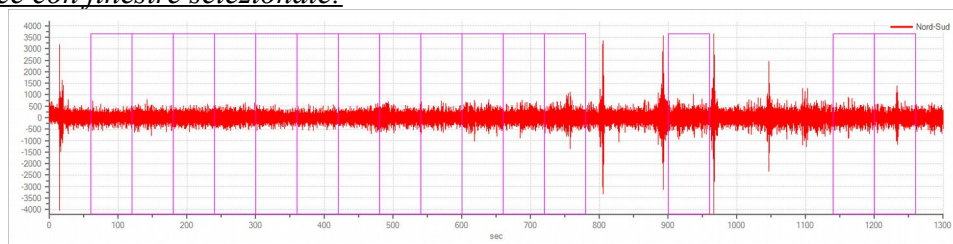
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 15
Numero finestre incluse nel calcolo: 15
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

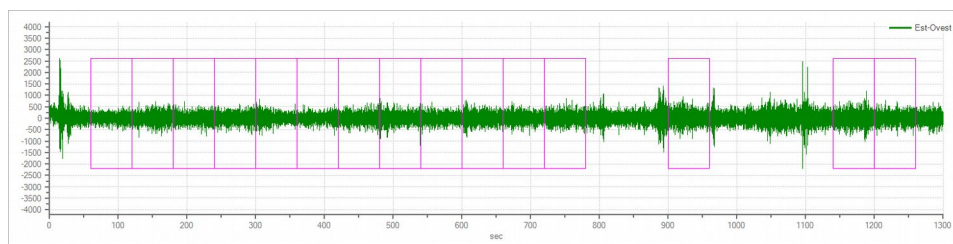
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	60	120	Inclusa
2	120	180	Inclusa
3	180	240	Inclusa
4	240	300	Inclusa
5	300	360	Inclusa
6	360	420	Inclusa
7	420	480	Inclusa
8	480	540	Inclusa
9	540	600	Inclusa
10	600	660	Inclusa
11	660	720	Inclusa
12	720	780	Inclusa
13	900	960	Inclusa
14	1140	1200	Inclusa
15	1200	1260	Inclusa

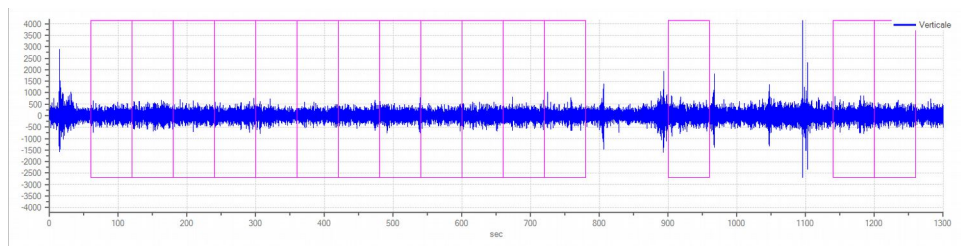
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

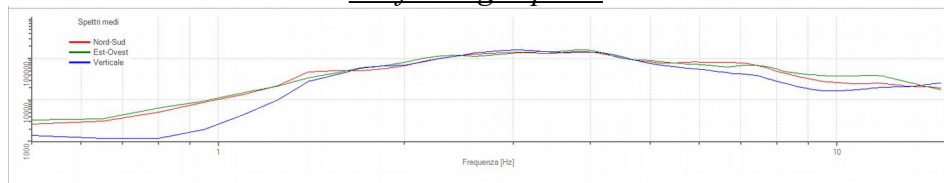


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

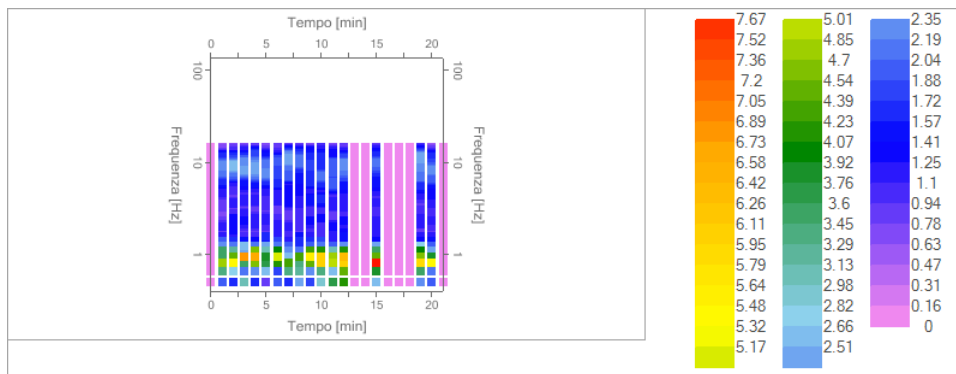


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

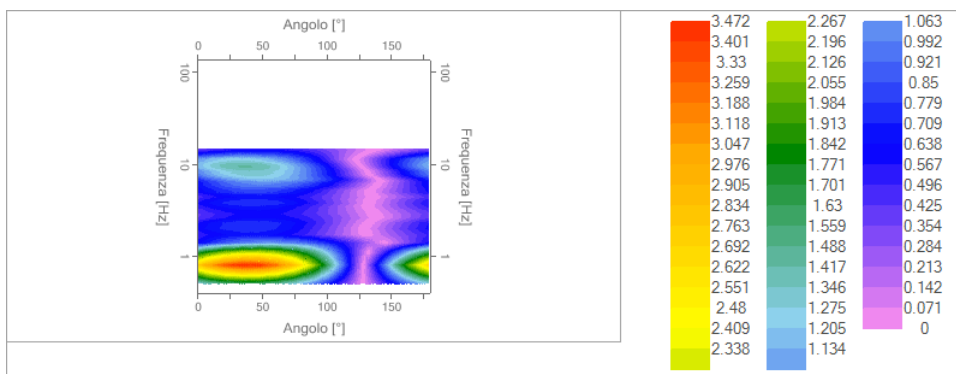
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

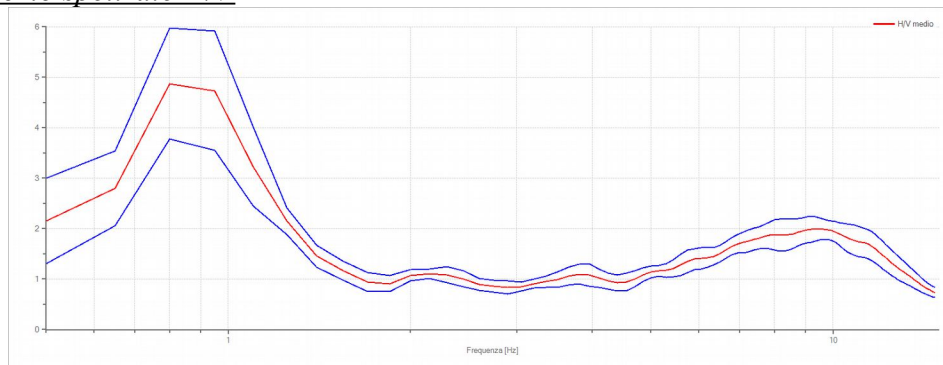
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamiento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.80 Hz \pm 0.23 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

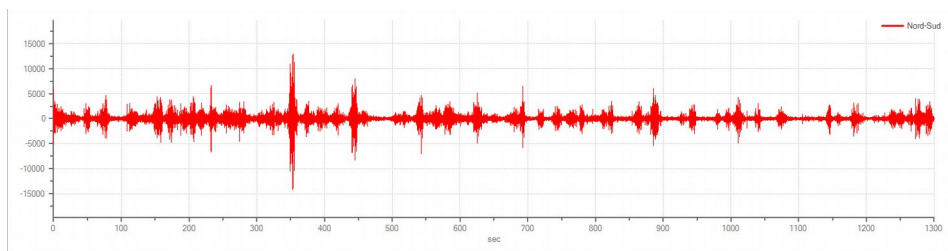
HVSR 10

Tracce in input

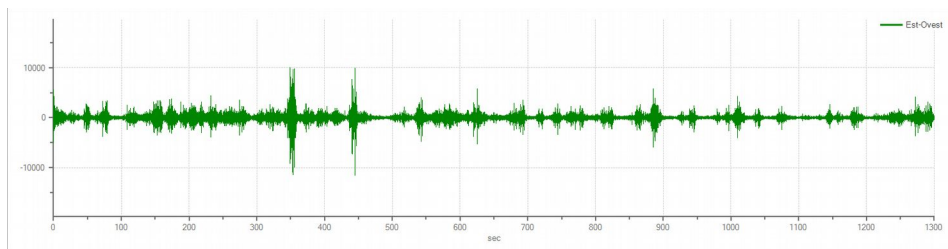
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

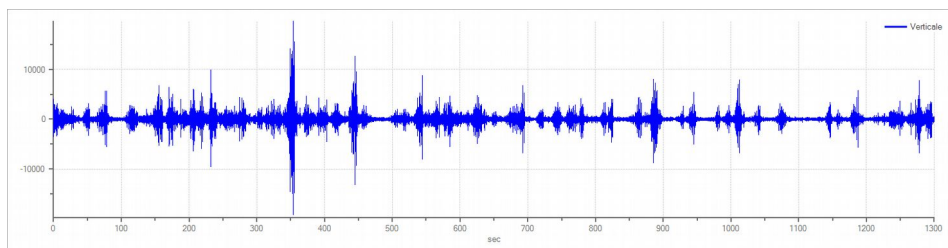
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

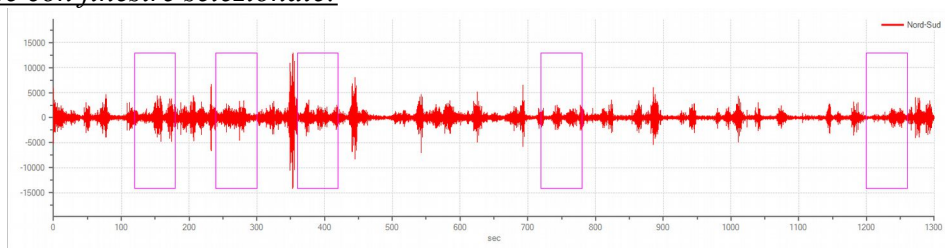
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 5
Numero finestre incluse nel calcolo: 5
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

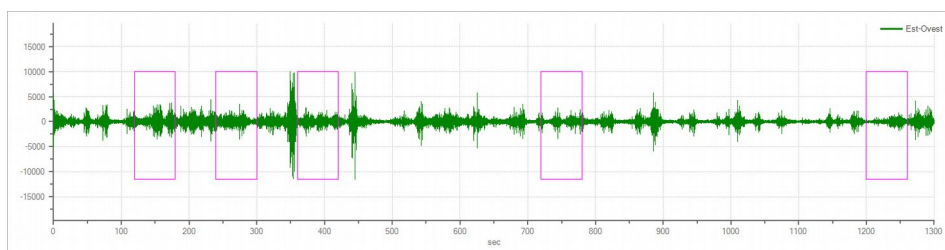
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	120	180	Inclusa
2	240	300	Inclusa
3	360	420	Inclusa
4	720	780	Inclusa
5	1200	1260	Inclusa

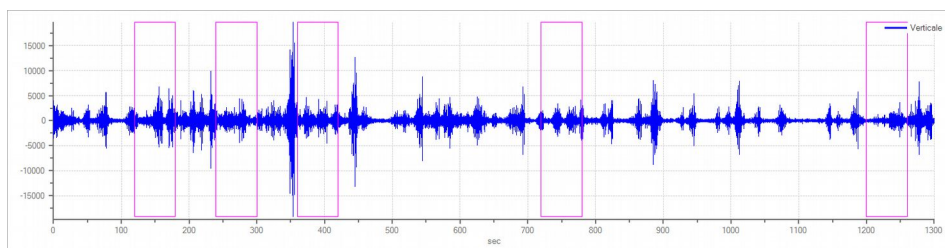
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

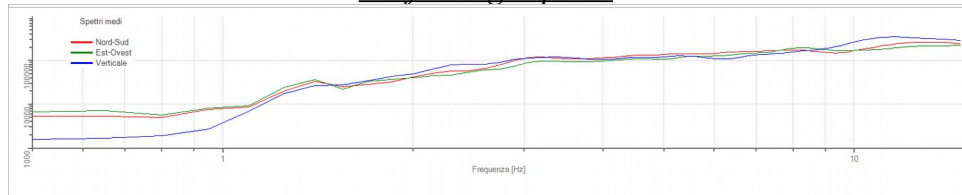


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

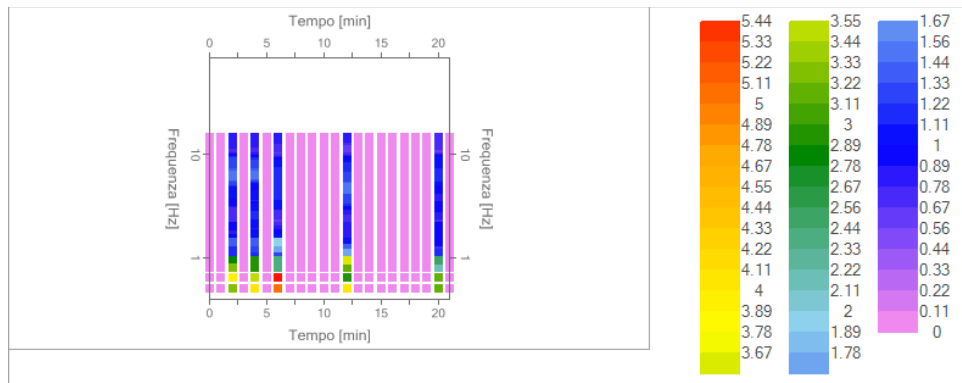


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

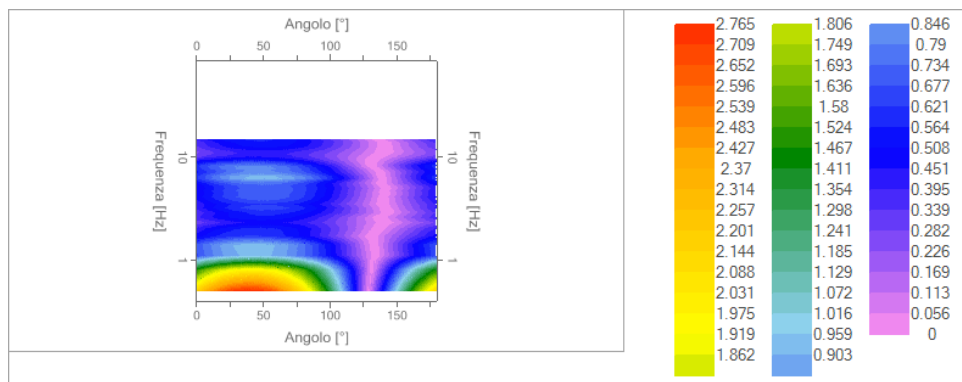
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mapa della stazionarietà degli spettri



Mapa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

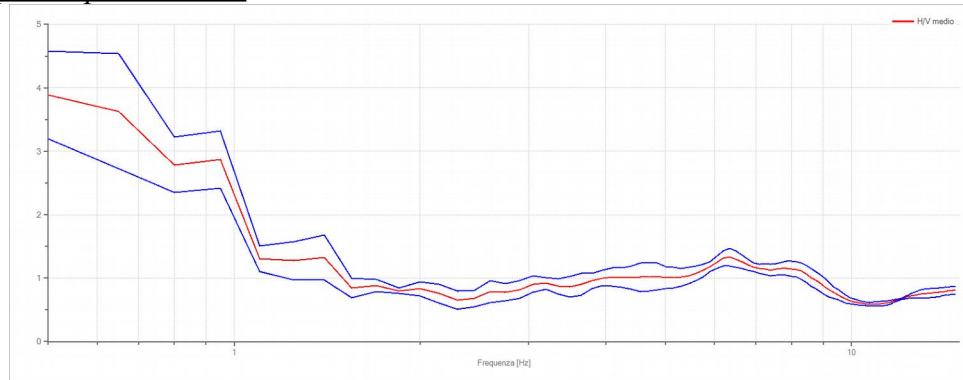
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.18 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

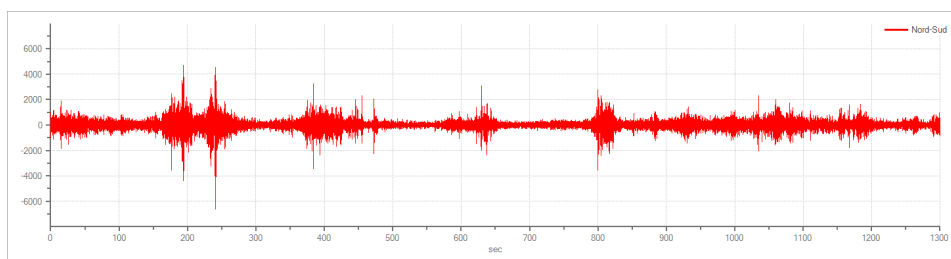
HVSR 11

Tracce in input

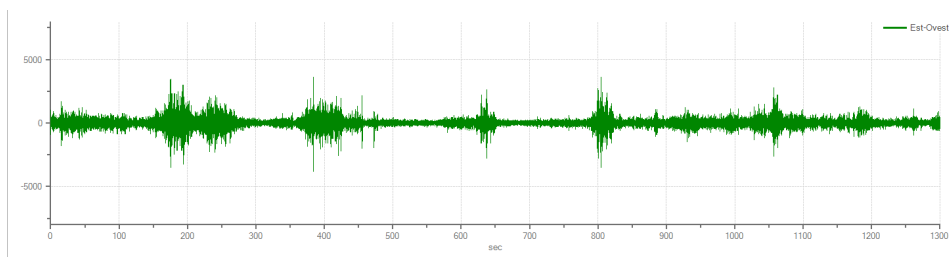
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

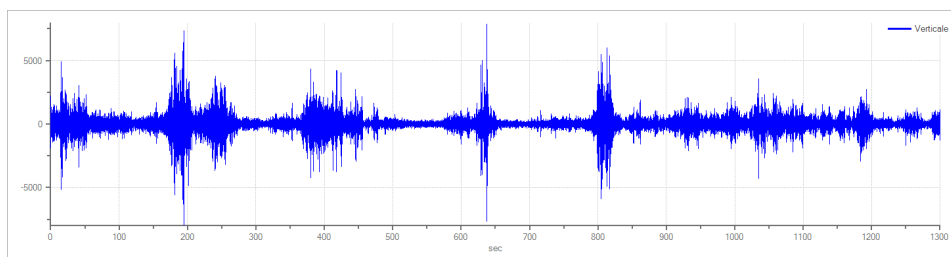
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

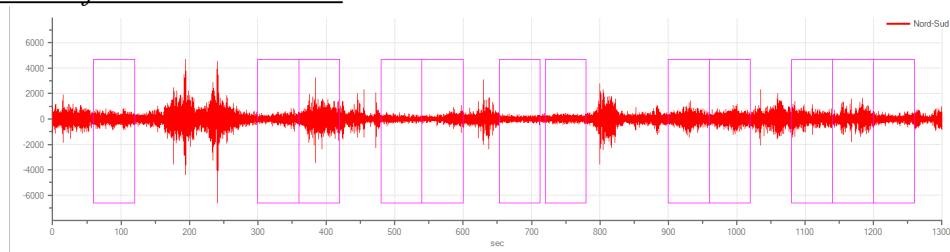
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 12
Numero finestre incluse nel calcolo: 12
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

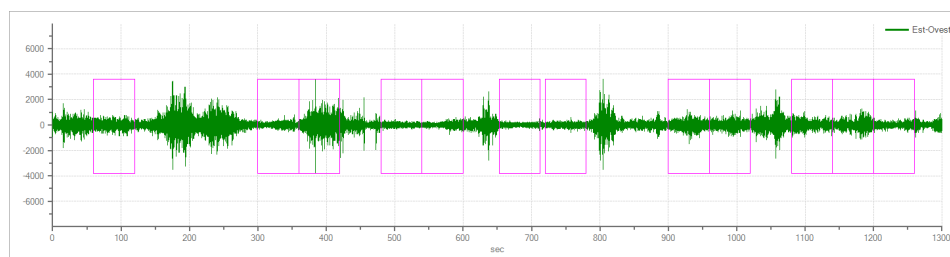
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	60	120	Inclusa
2	300	360	Inclusa
3	360	420	Inclusa
4	480	540	Inclusa
5	540	600	Inclusa
6	652.838	712.838	Inclusa
7	720	780	Inclusa
8	900	960	Inclusa
9	960	1020	Inclusa
10	1080	1140	Inclusa
11	1140	1200	Inclusa
12	1200	1260	Inclusa

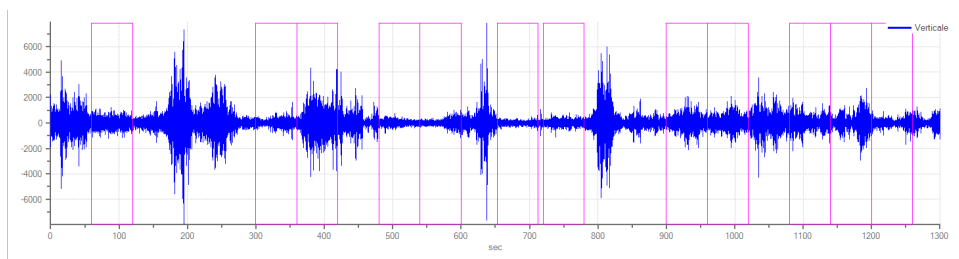
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

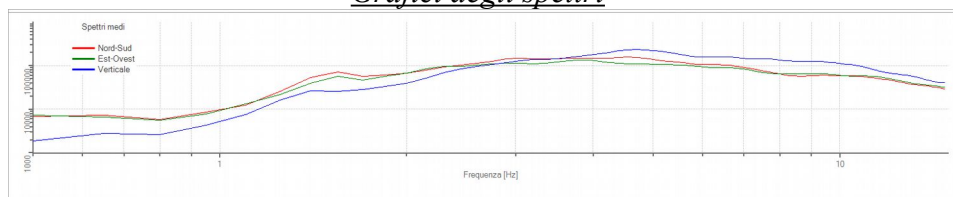


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

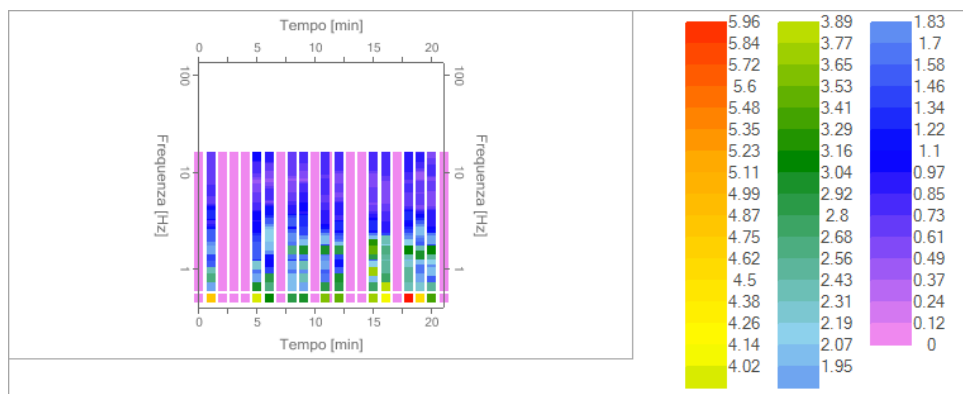


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

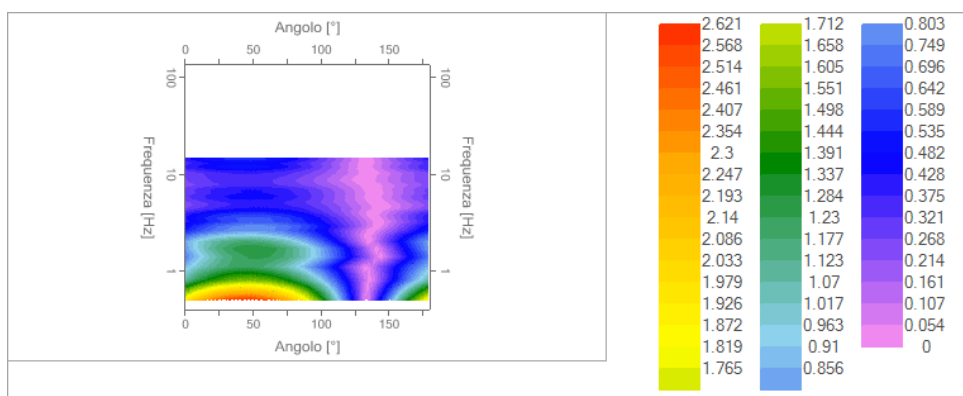
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

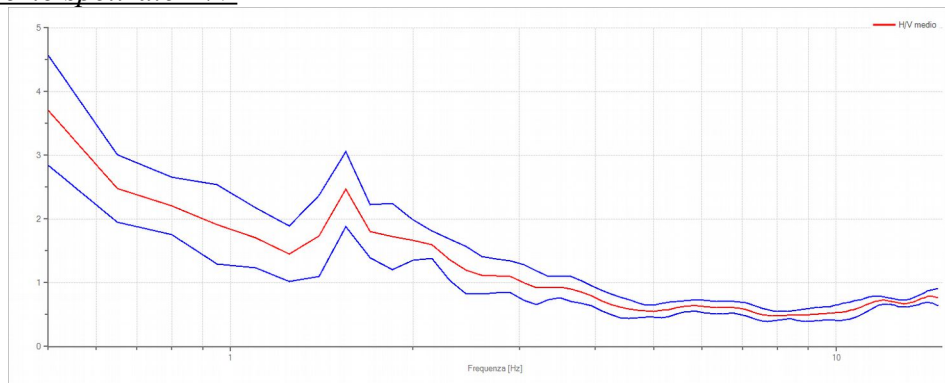
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
Frequenza minima: 0.50 Hz
Passo frequenze: 0.15 Hz
Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.23 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

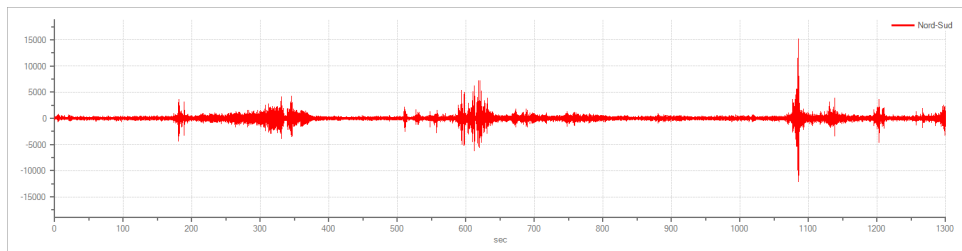
HVSR 12

Tracce in input

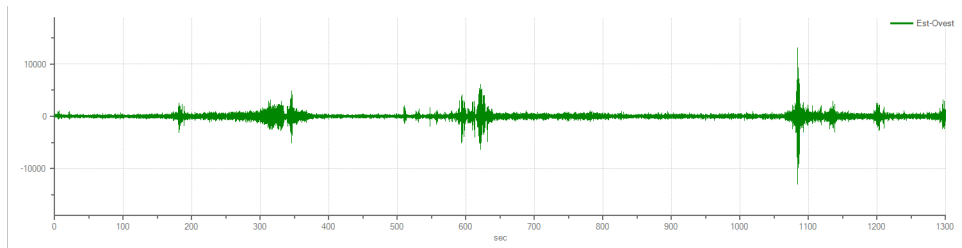
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

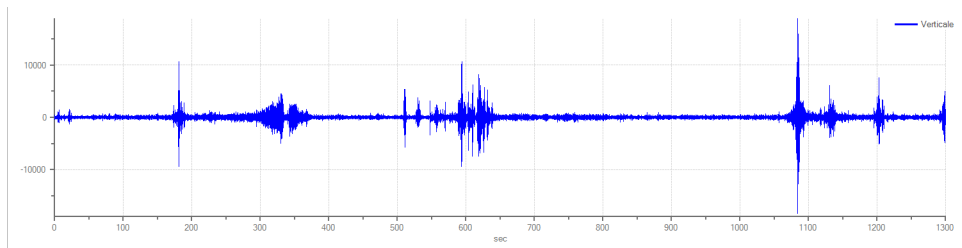
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

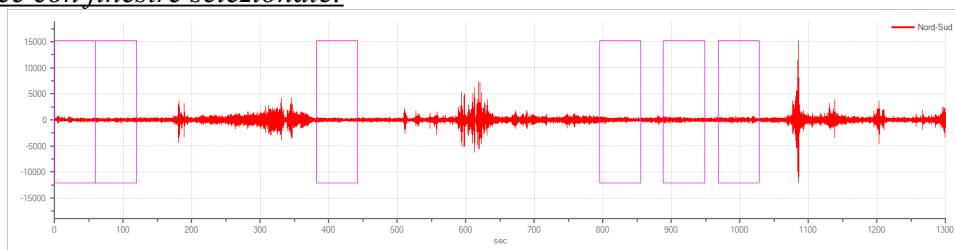
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 6
Numero finestre incluse nel calcolo: 6
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

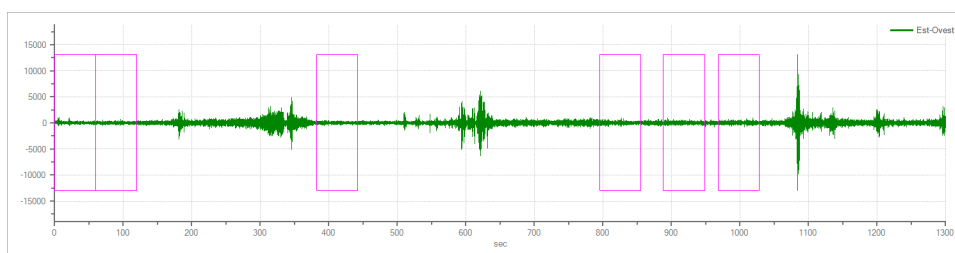
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	60	Inclusa
2	60	120	Inclusa
3	382.353	442.353	Inclusa
4	795.11	855.11	Inclusa
5	888.164	948.164	Inclusa
6	968.32	1028.32	Inclusa

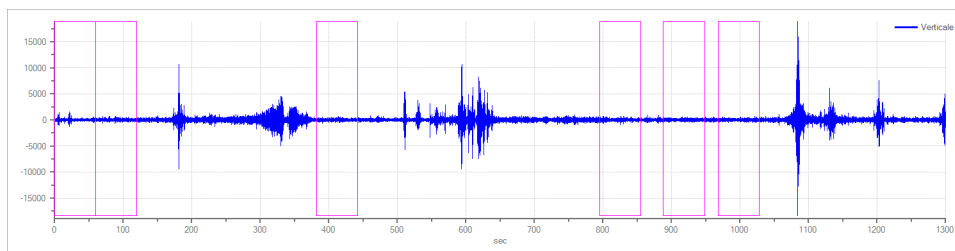
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

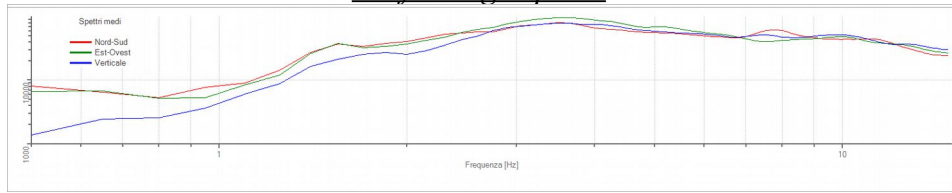


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

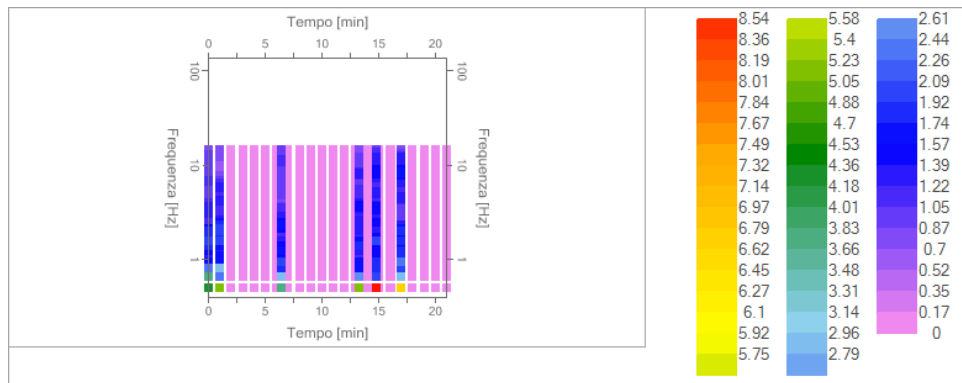


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

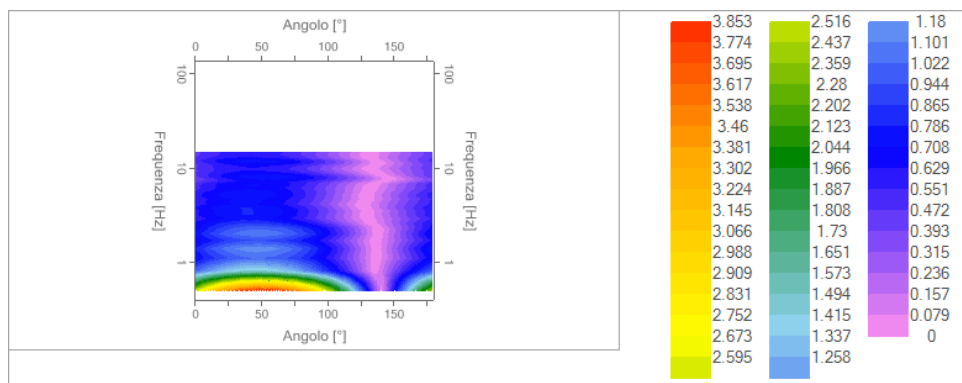
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

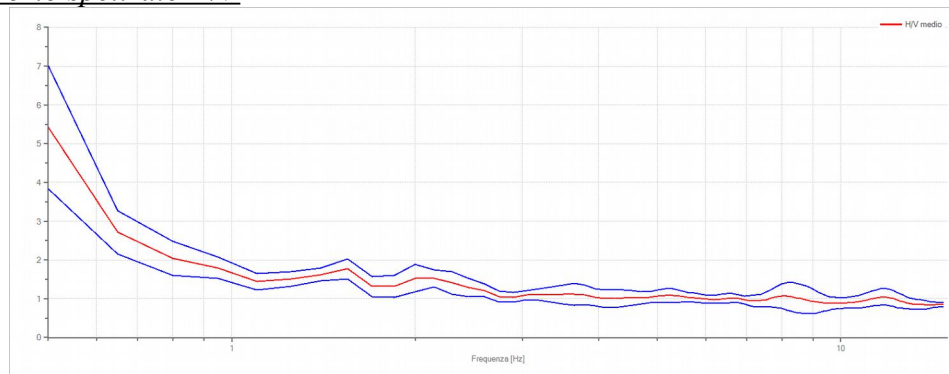
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamiento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.29 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

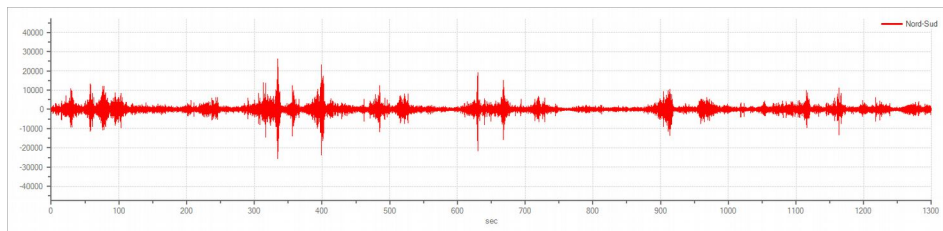
HVSR 13

Tracce in input

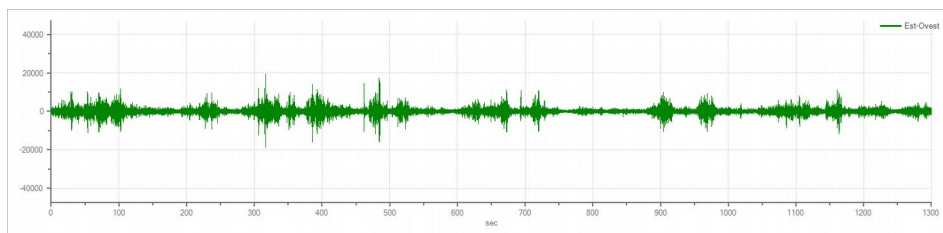
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

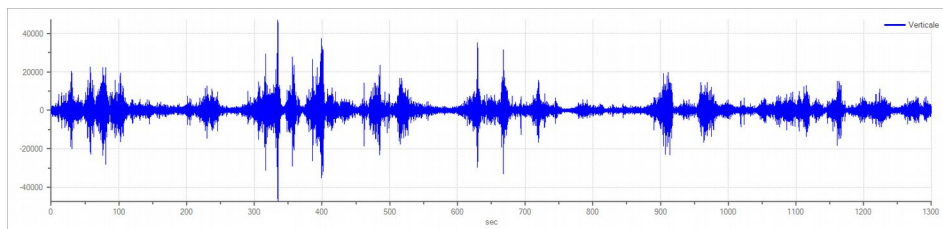
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

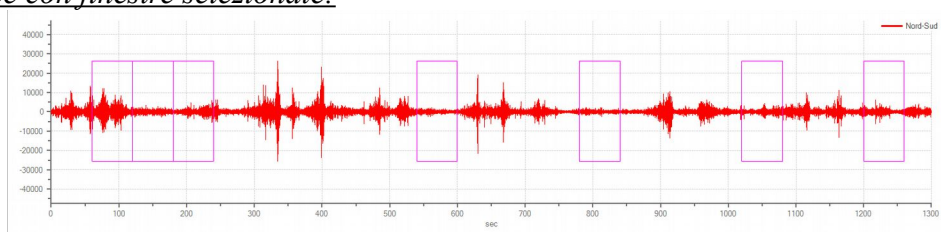
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 7
Numero finestre incluse nel calcolo: 7
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

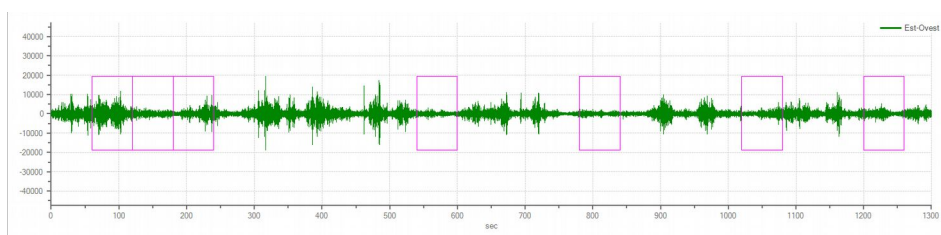
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	60	120	Inclusa
2	120	180	Inclusa
3	180	240	Inclusa
4	540	600	Inclusa
5	780	840	Inclusa
6	1020	1080	Inclusa
7	1200	1260	Inclusa

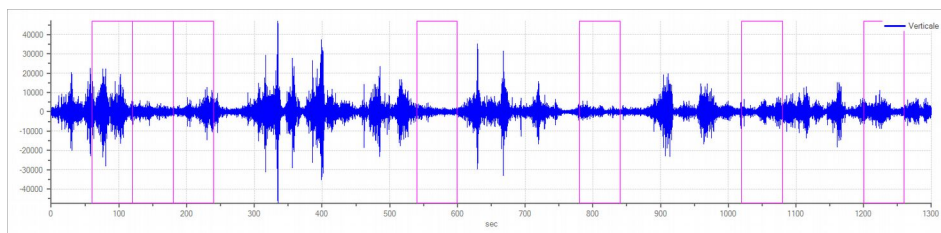
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

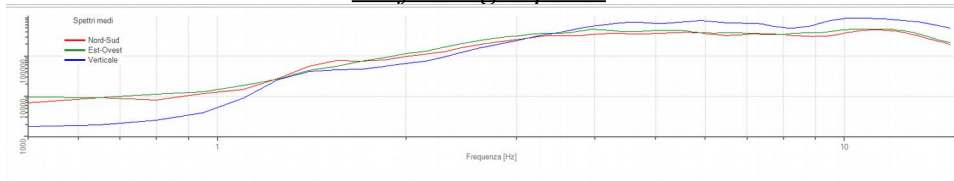


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

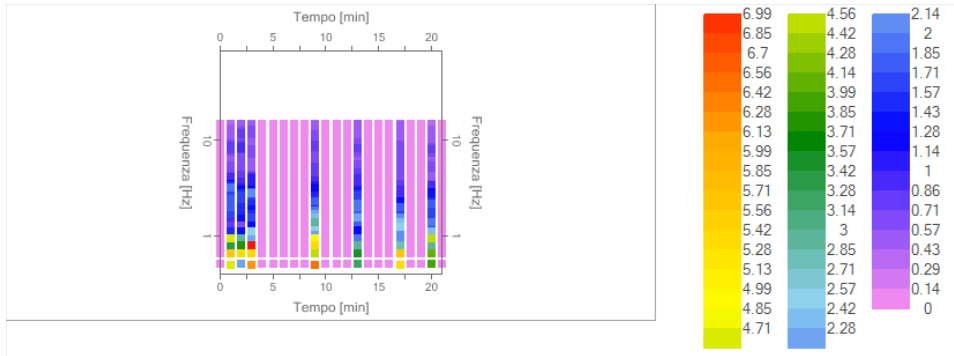


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

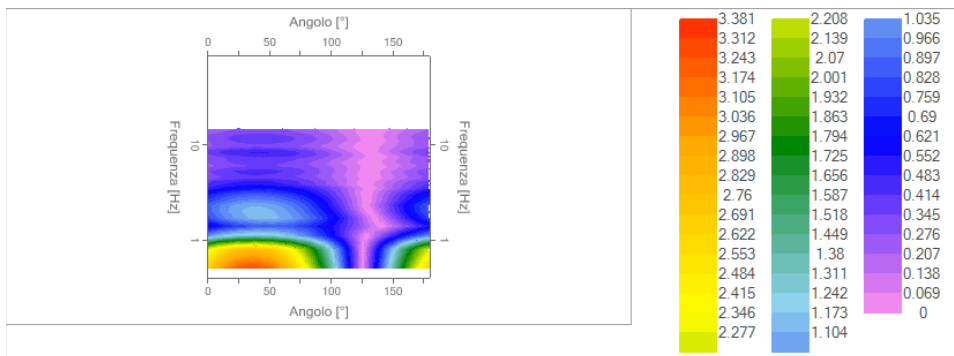
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mapa della stazionarietà degli spettri



Mapa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

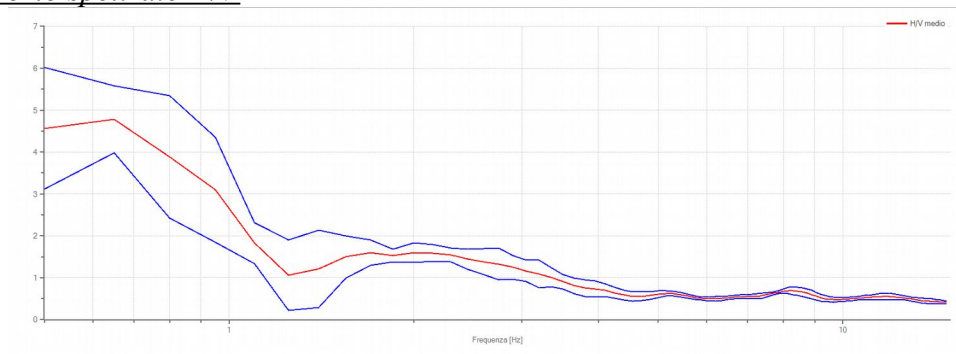
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.65 Hz \pm 0.17 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

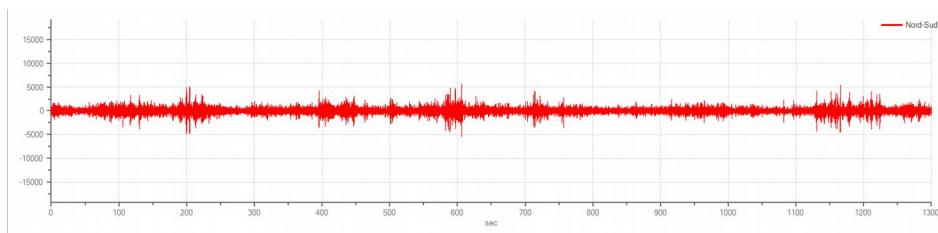
HVSR 14

Tracce in input

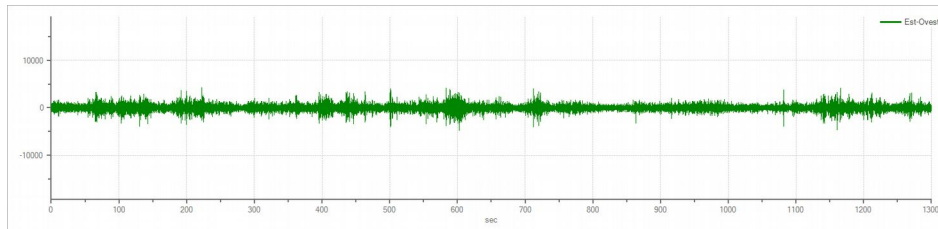
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

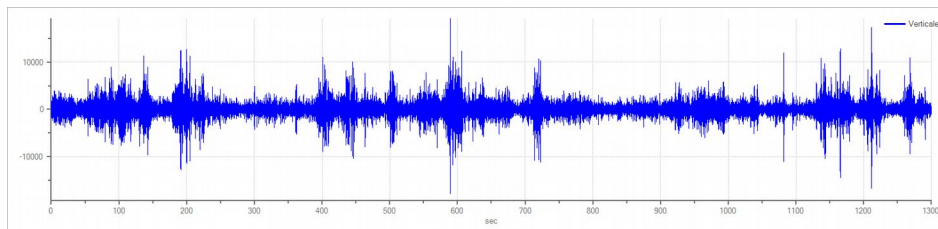
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

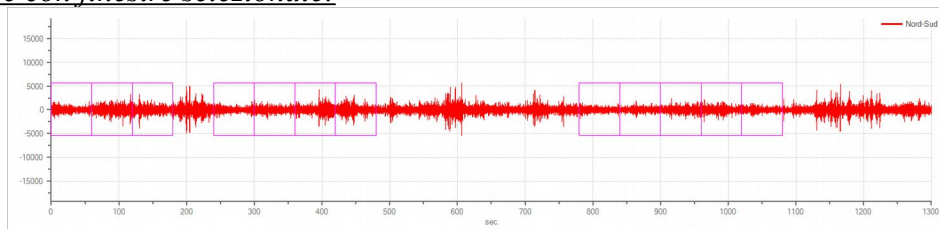
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 12
Numero finestre incluse nel calcolo: 12
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

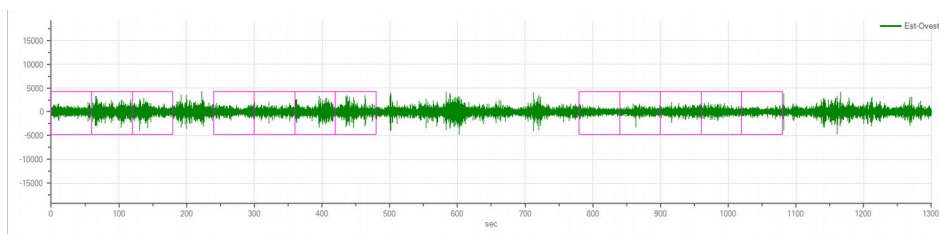
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	60	Inclusa
2	60	120	Inclusa
3	120	180	Inclusa
4	240	300	Inclusa
5	300	360	Inclusa
6	360	420	Inclusa
7	420	480	Inclusa
8	780	840	Inclusa
9	840	900	Inclusa
10	900	960	Inclusa
11	960	1020	Inclusa
12	1020	1080	Inclusa

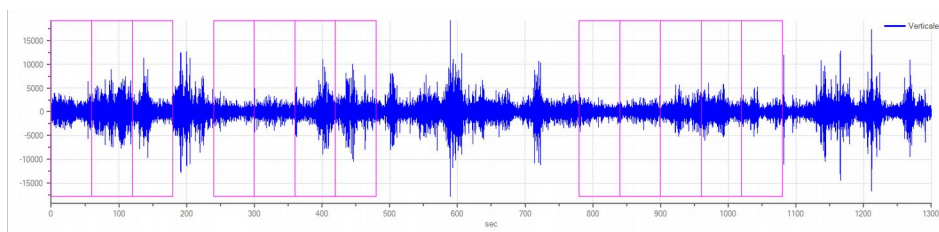
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

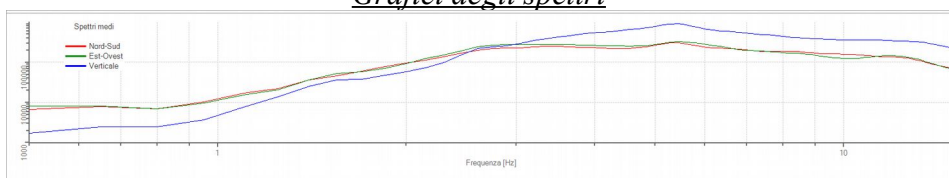


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

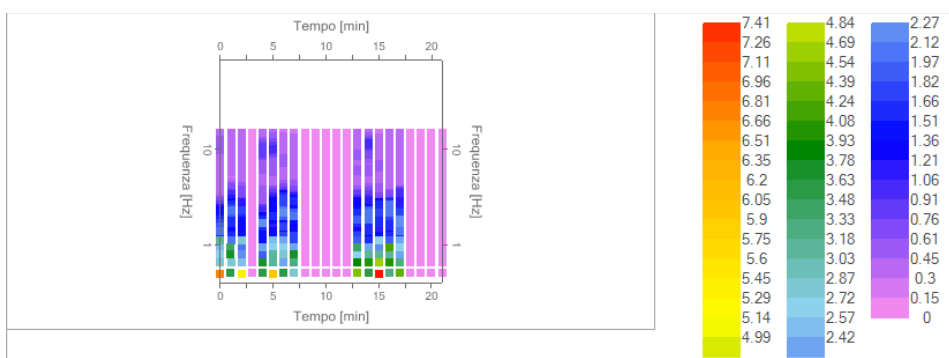


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

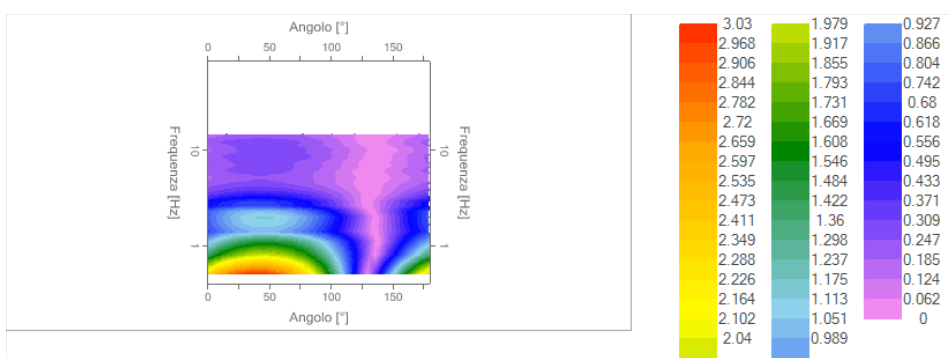
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mapa della stazionarietà degli spettri



Mapa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

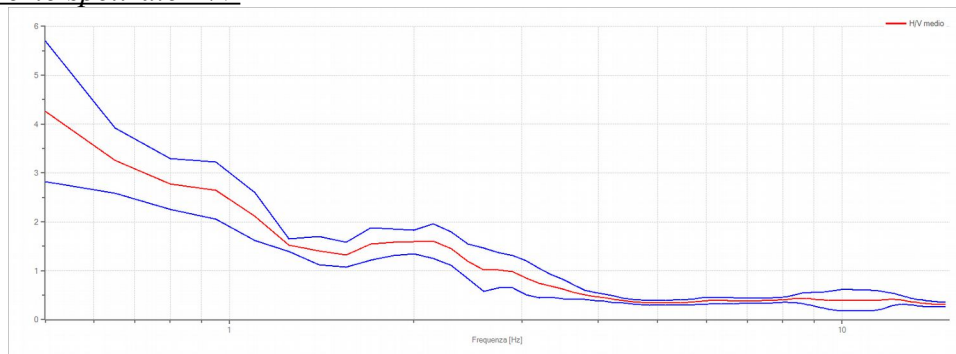
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.34 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

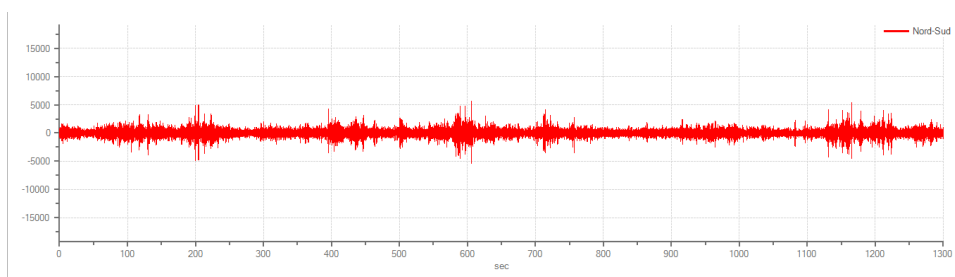
HVSR 15

Tracce in input

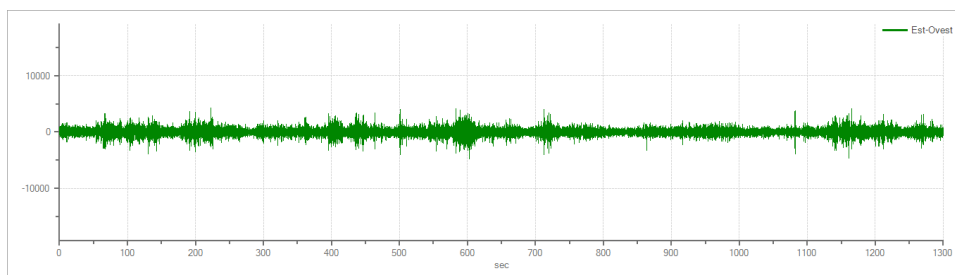
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

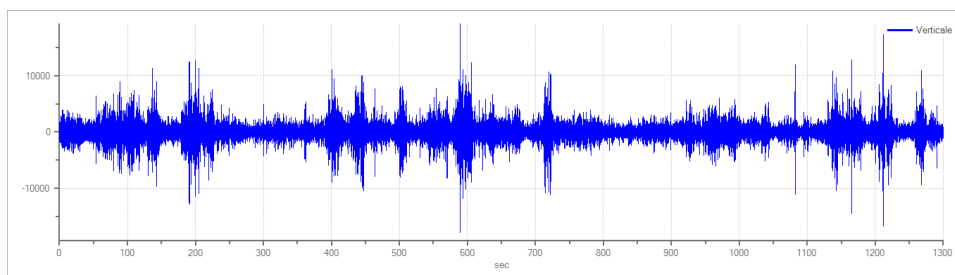
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

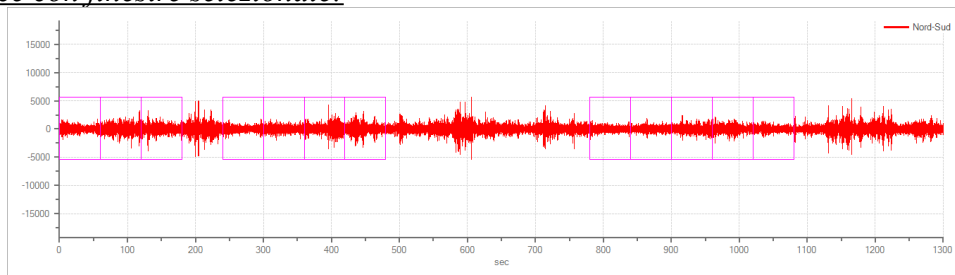
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 12
Numero finestre incluse nel calcolo: 12
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

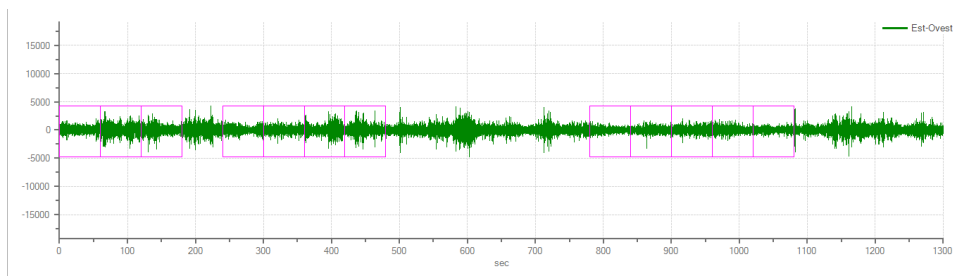
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	60	Inclusa
2	60	120	Inclusa
3	120	180	Inclusa
4	240	300	Inclusa
5	300	360	Inclusa
6	360	420	Inclusa
7	420	480	Inclusa
8	780	840	Inclusa
9	840	900	Inclusa
10	900	960	Inclusa
11	960	1020	Inclusa
12	1020	1080	Inclusa

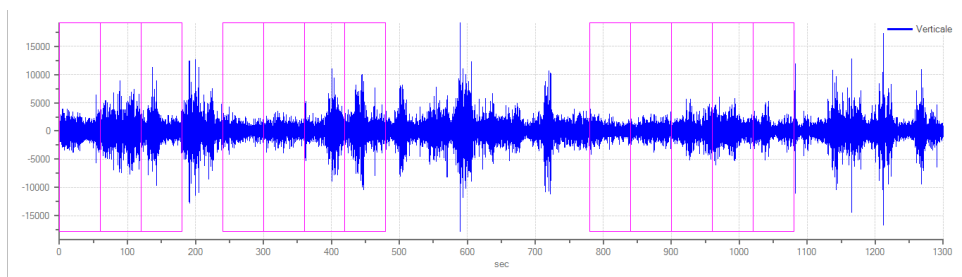
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

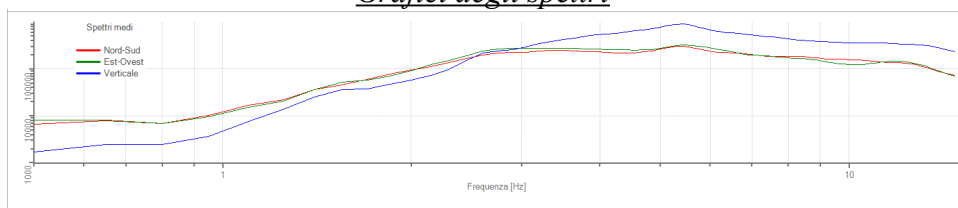


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

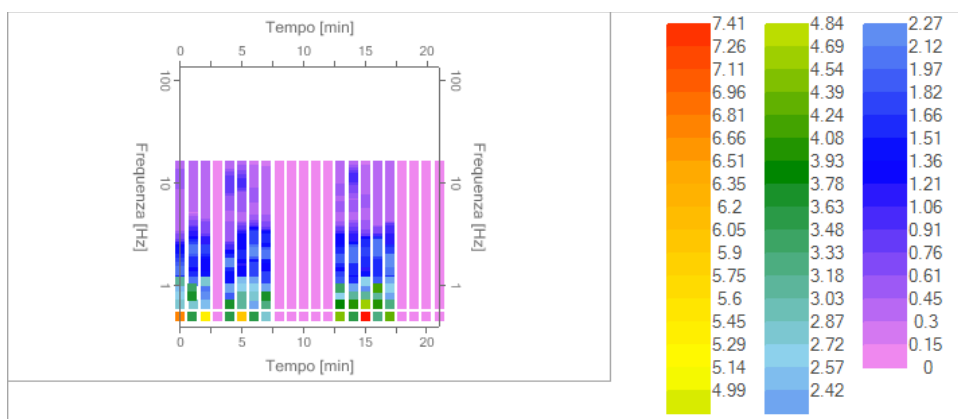


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

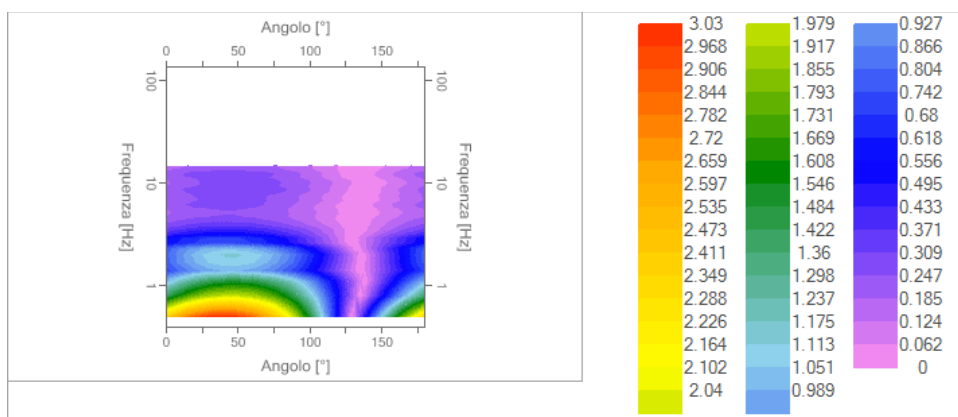
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

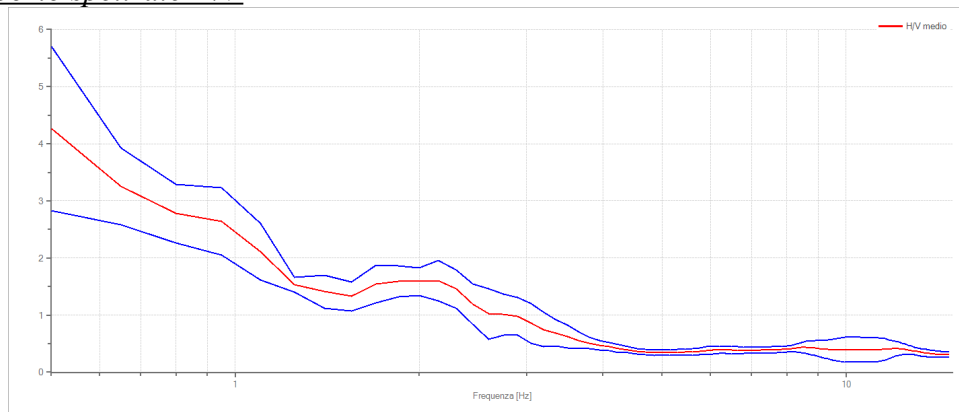
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.34 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

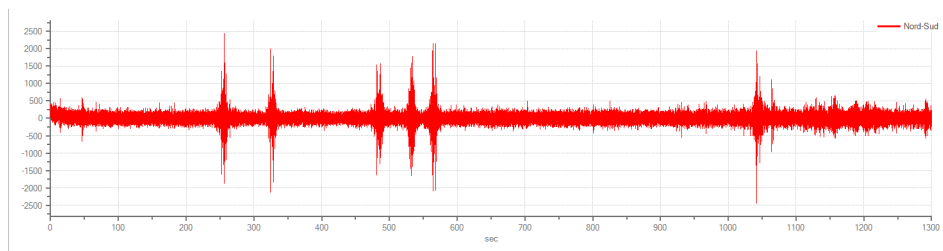
HVSR 16

Tracce in input

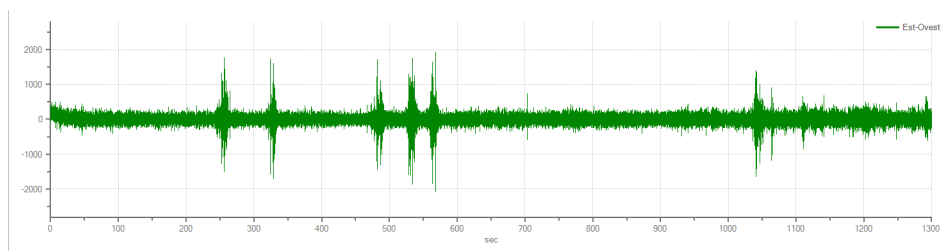
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

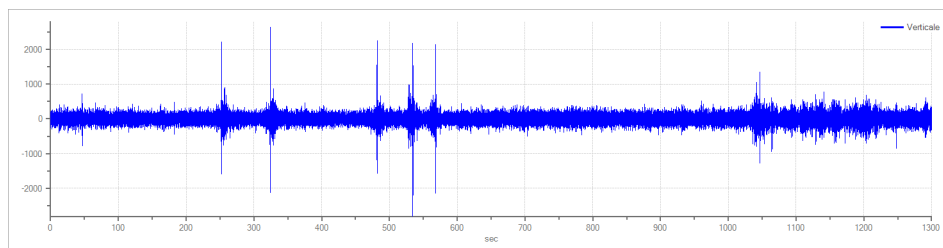
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

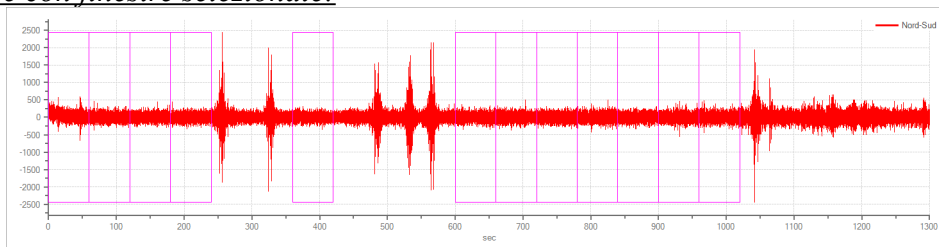
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 12
Numero finestre incluse nel calcolo: 12
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

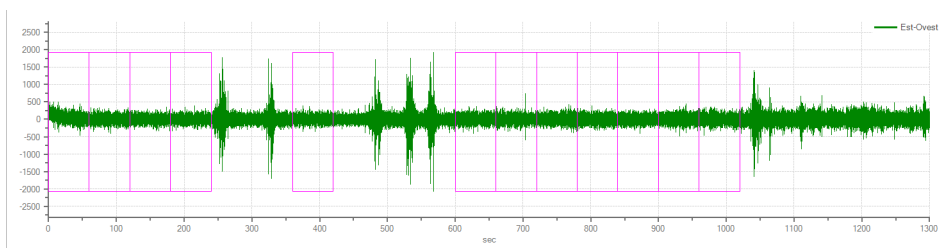
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	60	Inclusa
2	60	120	Inclusa
3	120	180	Inclusa
4	180	240	Inclusa
5	360	420	Inclusa
6	600	660	Inclusa
7	660	720	Inclusa
8	720	780	Inclusa
9	780	840	Inclusa
10	840	900	Inclusa
11	900	960	Inclusa
12	960	1020	Inclusa

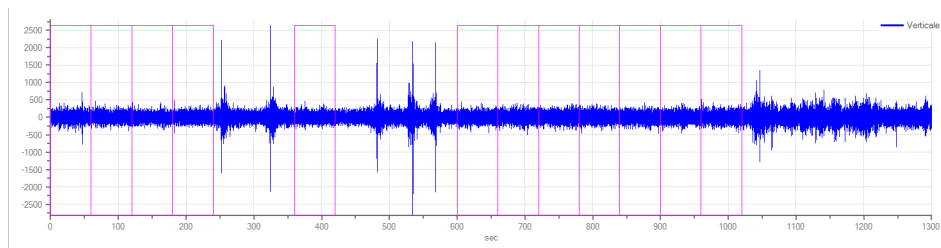
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

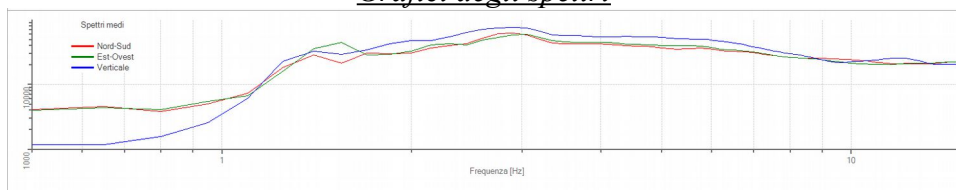


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

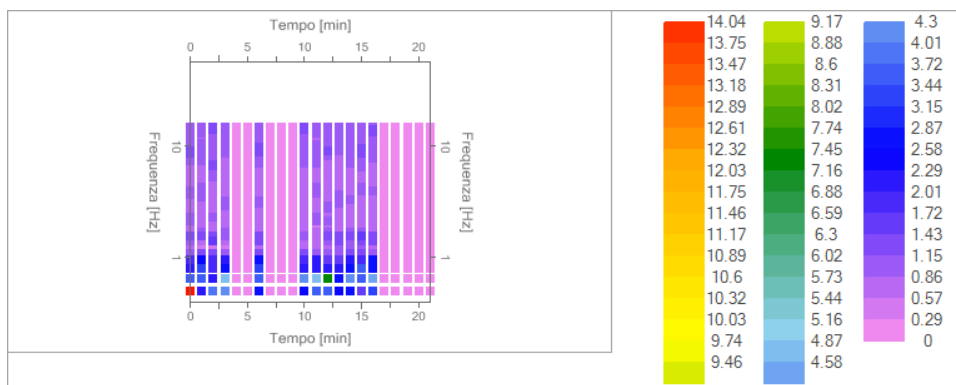


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

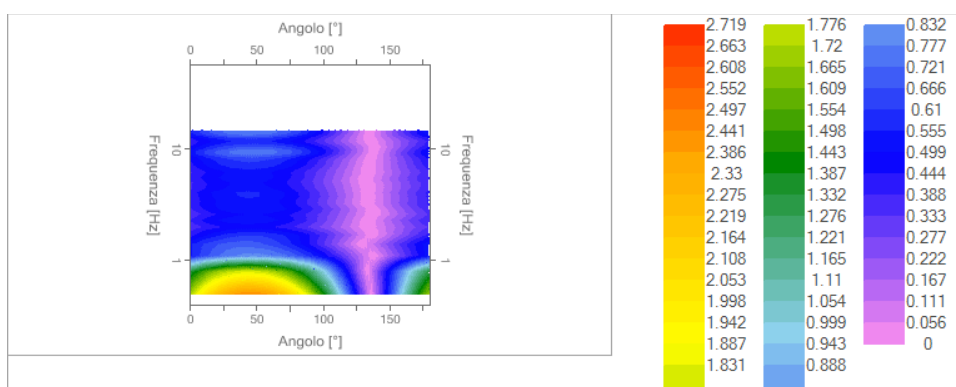
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

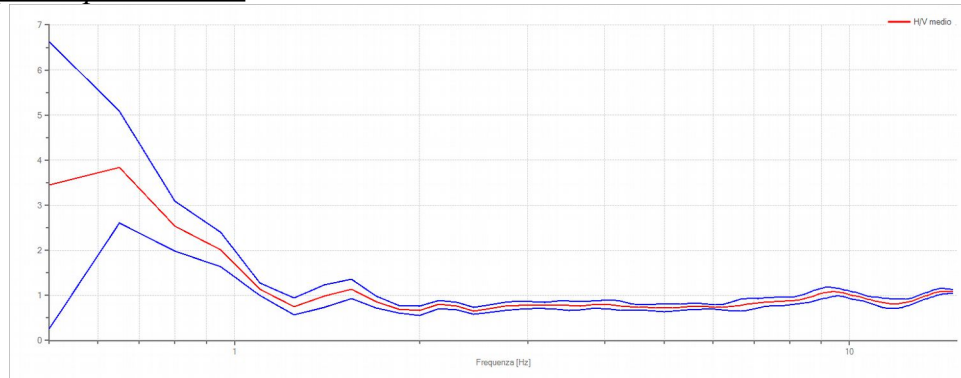
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.65 Hz \pm 0.32 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

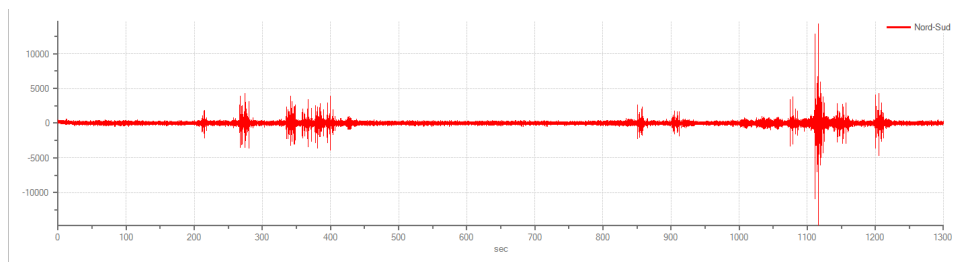
HVSR 17

Tracce in input

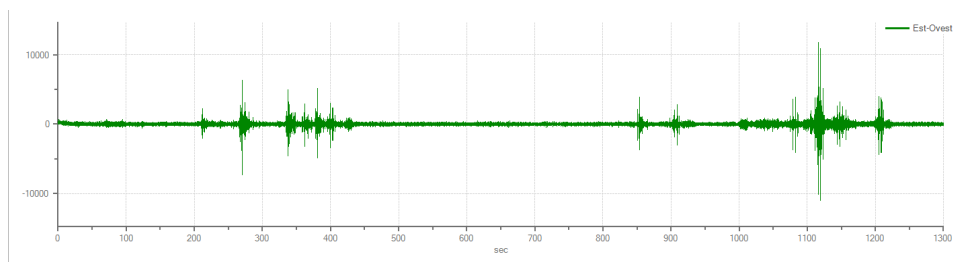
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

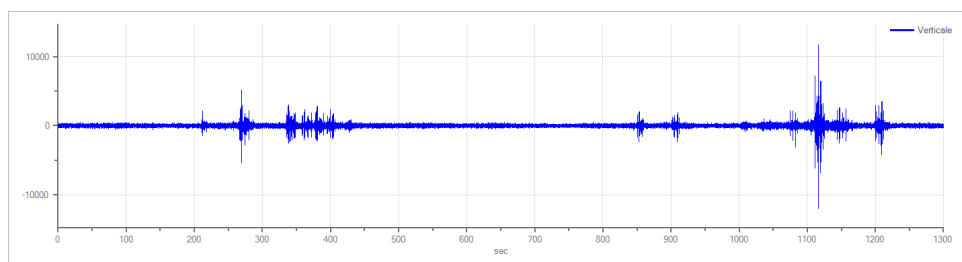
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

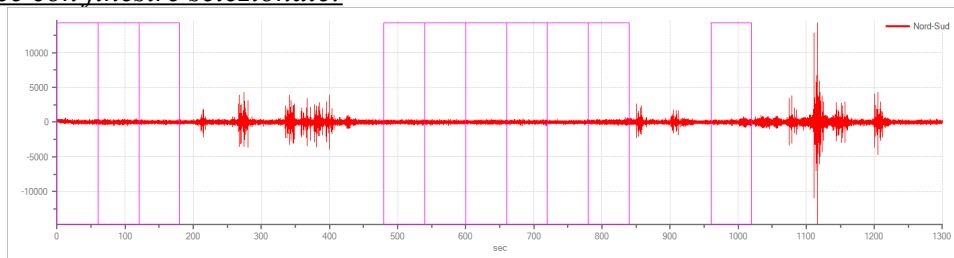
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 10
Numero finestre incluse nel calcolo: 10
Dimensione temporale finestre: 60.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

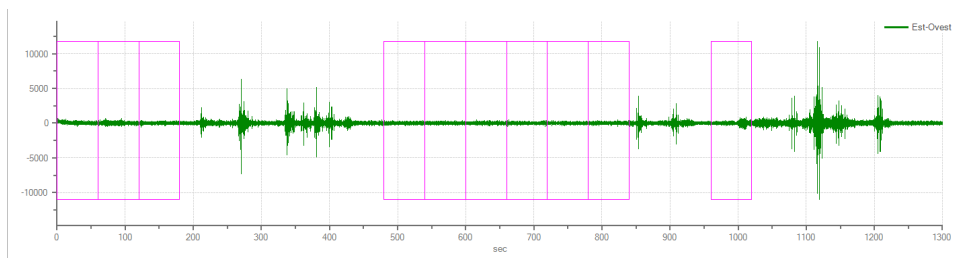
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	60	Inclusa
2	60	120	Inclusa
3	120	180	Inclusa
4	480	540	Inclusa
5	540	600	Inclusa
6	600	660	Inclusa
7	660	720	Inclusa
8	720	780	Inclusa
9	780	840	Inclusa
10	960	1020	Inclusa

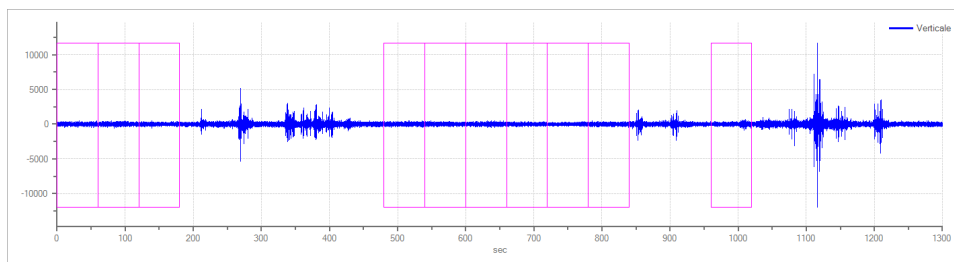
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

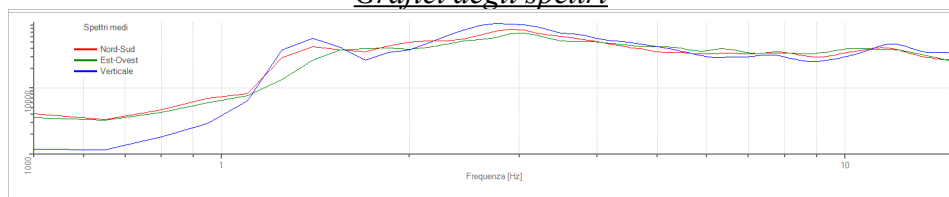


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

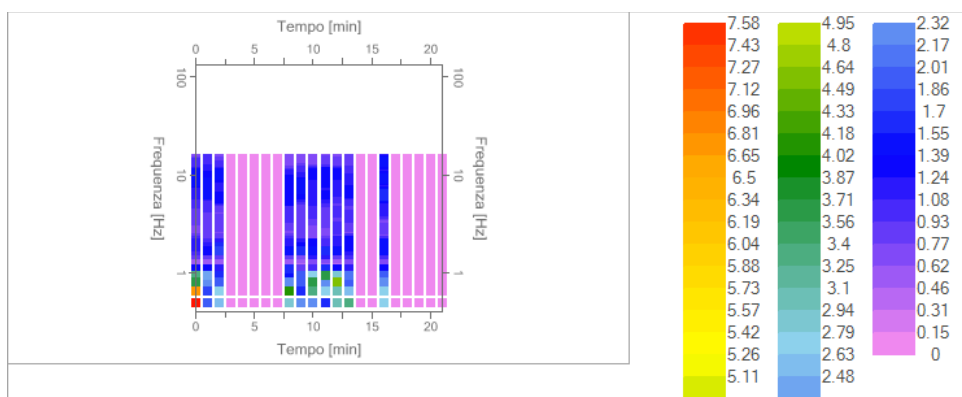


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

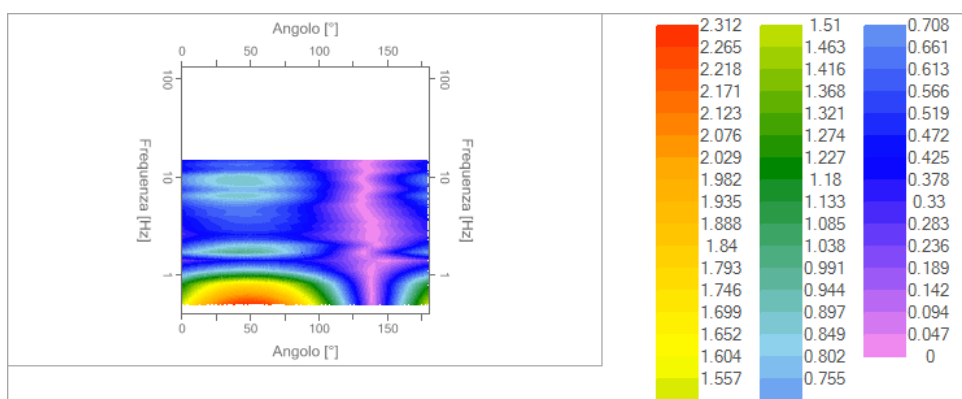
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mapa della stazionarietà degli spettri



Mapa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

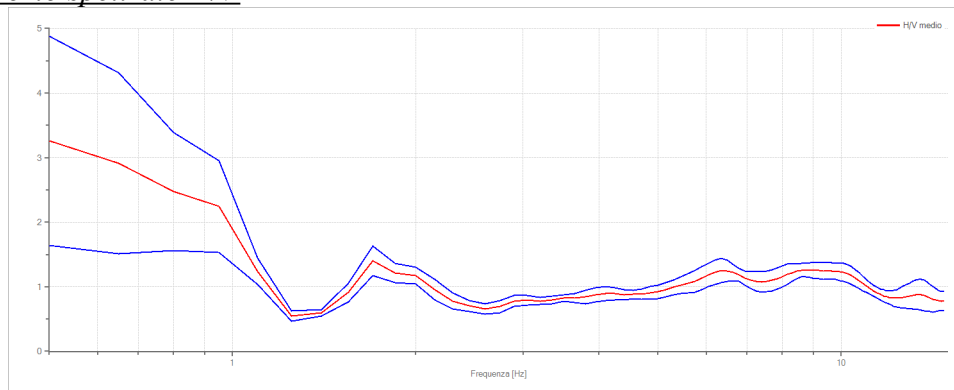
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamiento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamiento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.50 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

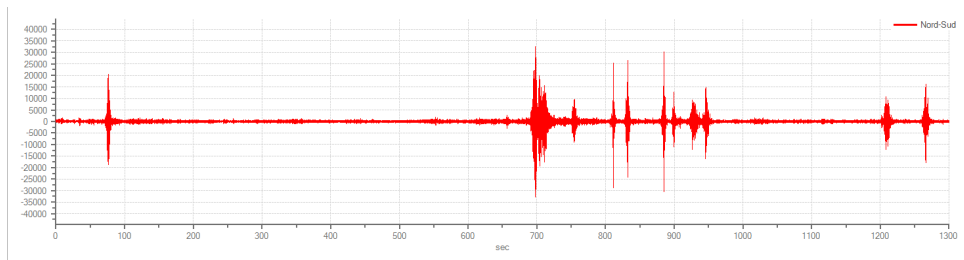
HVSR 18

Tracce in input

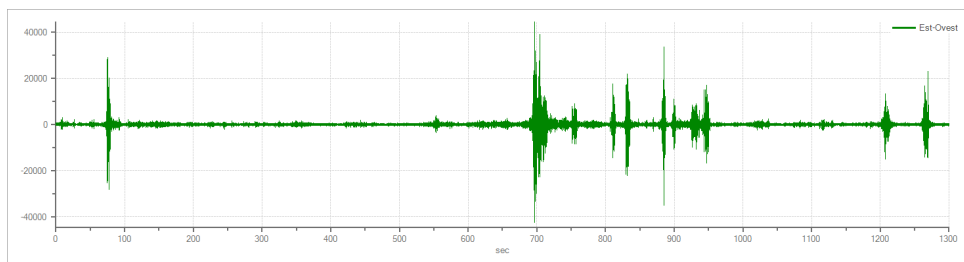
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

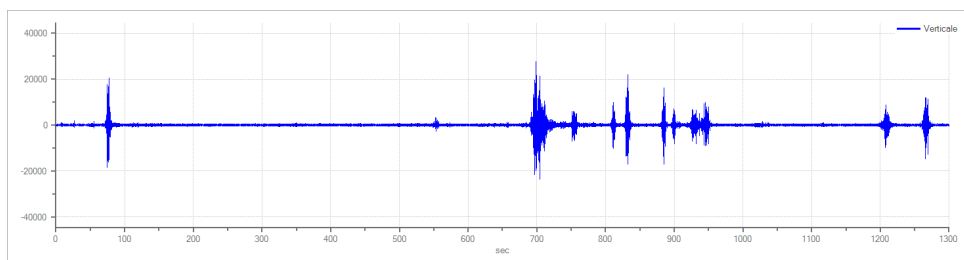
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 12

Numero finestre incluse nel calcolo: 12

Dimensione temporale finestre: 60.000 s

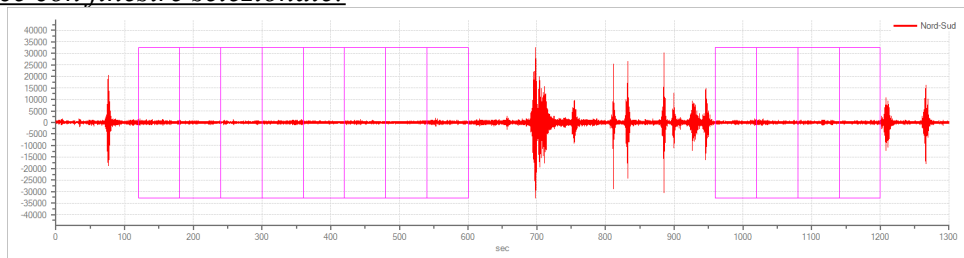
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale

Percentuale di lisciamento: 10.00 %

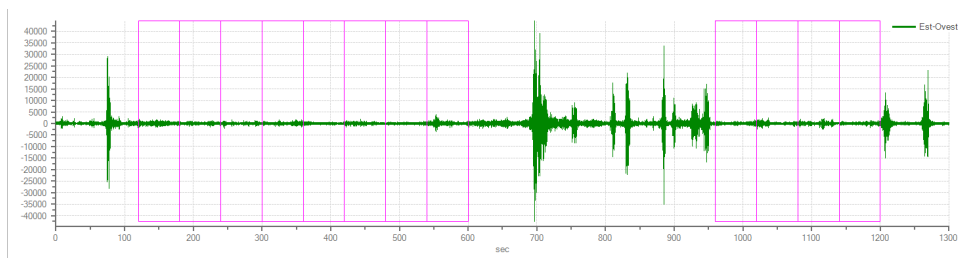
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	120	180	Inclusa
2	180	240	Inclusa
3	240	300	Inclusa
4	300	360	Inclusa
5	360	420	Inclusa
6	420	480	Inclusa
7	480	540	Inclusa
8	540	600	Inclusa
9	960	1020	Inclusa
10	1020	1080	Inclusa
11	1080	1140	Inclusa
12	1140	1200	Inclusa

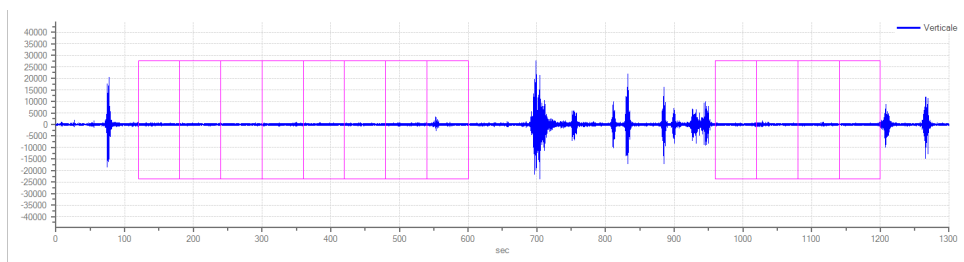
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

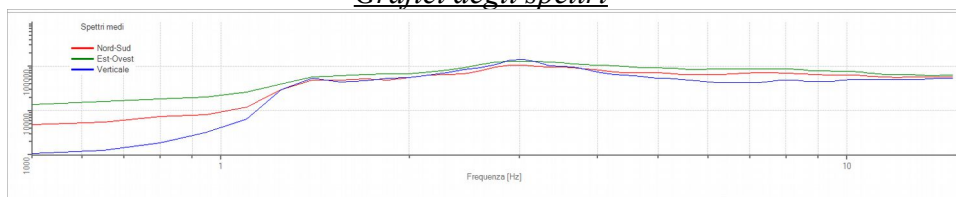


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

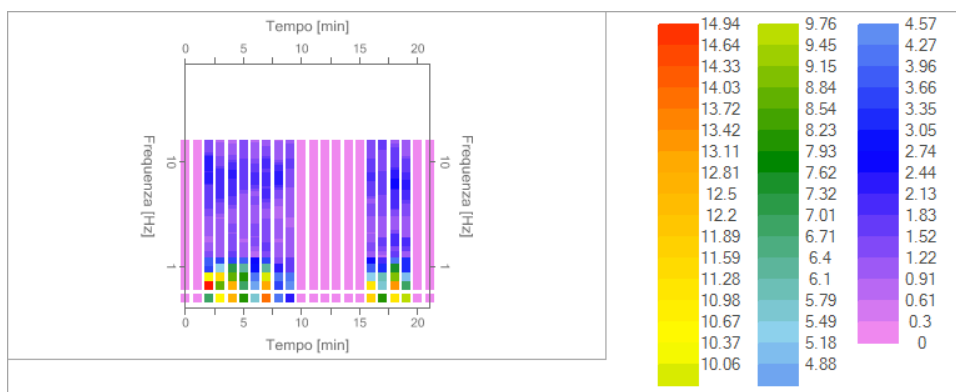


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

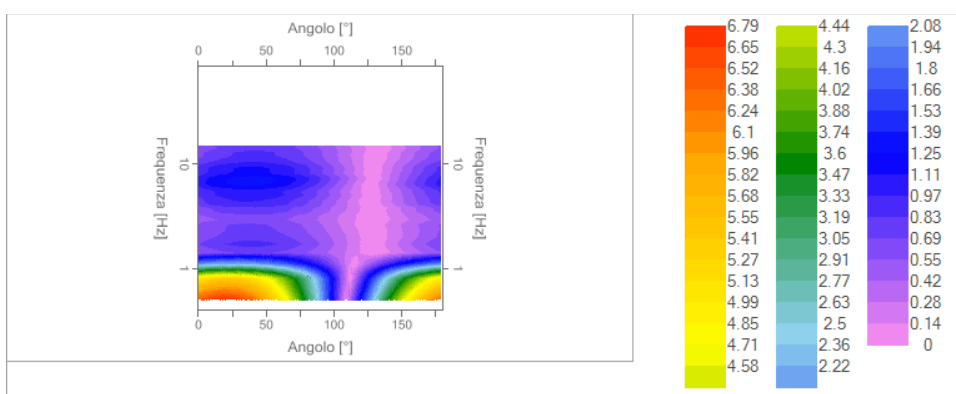
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

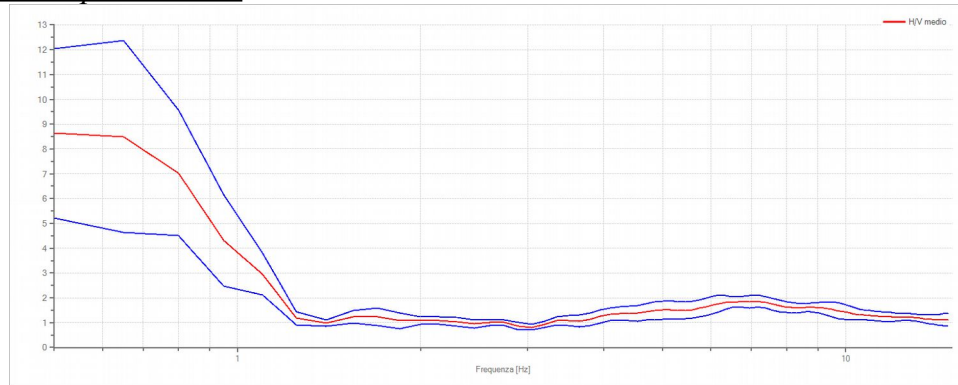
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz \pm 0.40 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

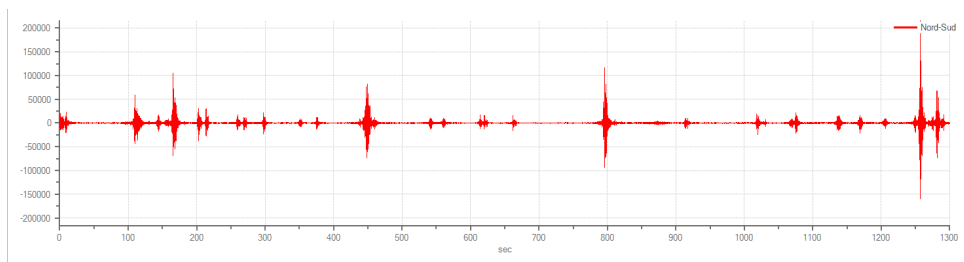
HVSR 22

Tracce in input

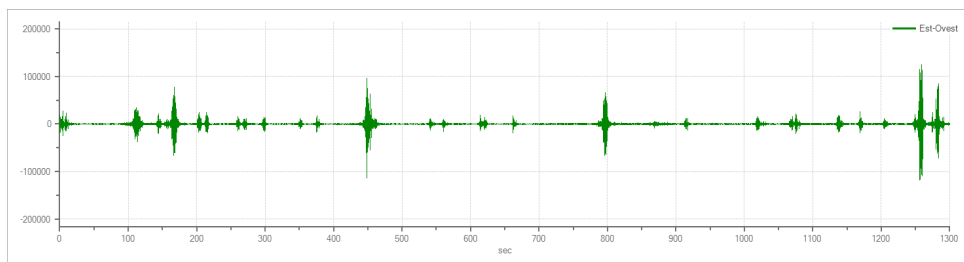
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1300 s
Frequenza di campionamento:	300.00 Hz
Numero campioni:	390000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

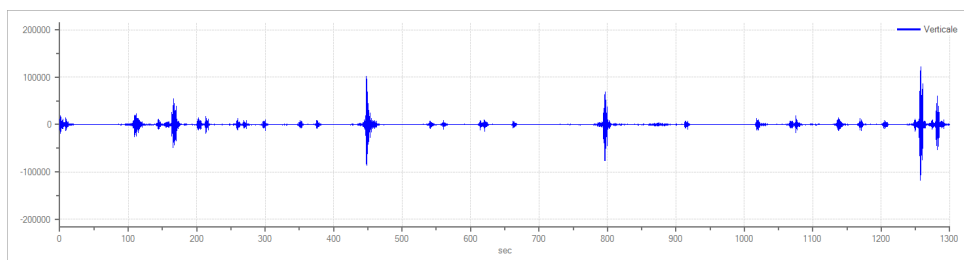
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

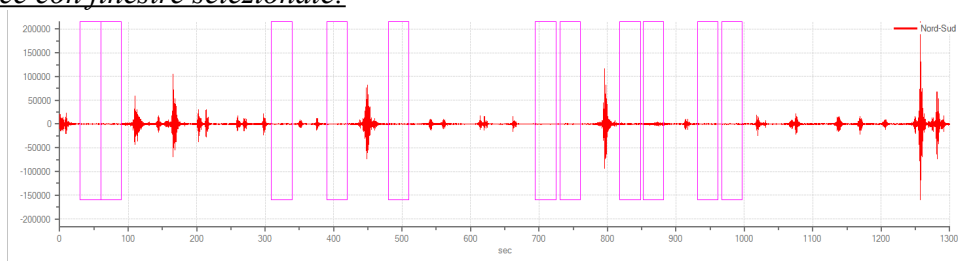
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 11
Numero finestre incluse nel calcolo: 11
Dimensione temporale finestre: 30.000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10.00 %

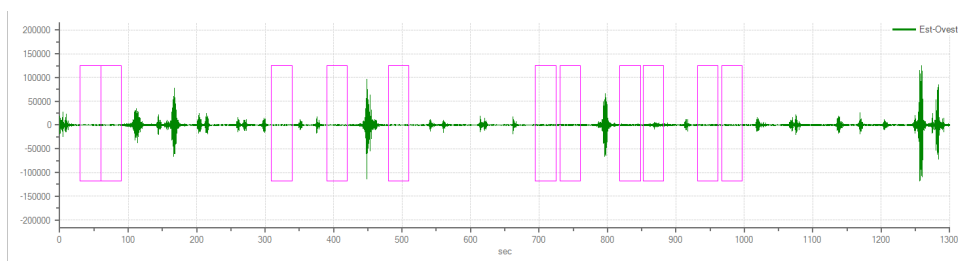
Tabella finestre:

1	30	60	Inclusa
2	60	90	Inclusa
3	309.21	339.21	Inclusa
4	390	420	Inclusa
5	480	510	Inclusa
6	694.779	724.779	Inclusa
7	730.602	760.602	Inclusa
8	818.274	848.274	Inclusa
9	852.212	882.212	Inclusa
10	931.4	961.4	Inclusa
11	967.223	997.223	Inclusa

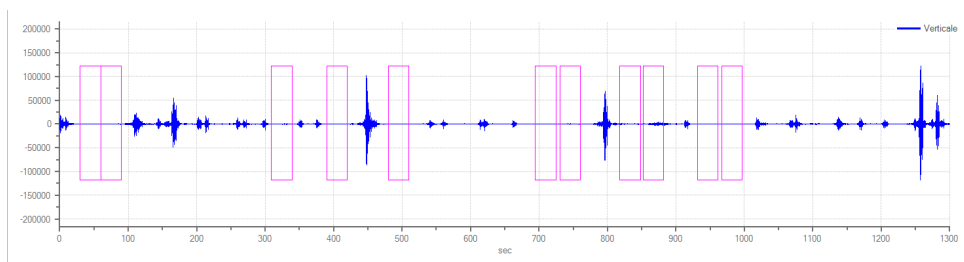
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

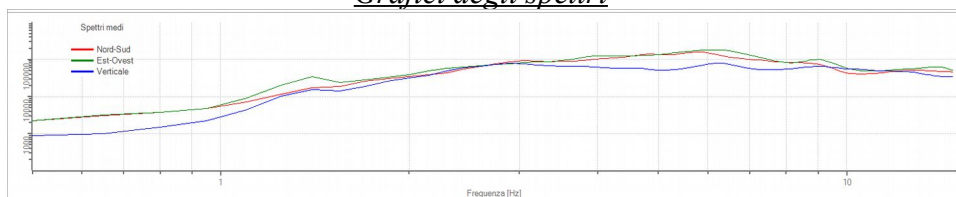


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

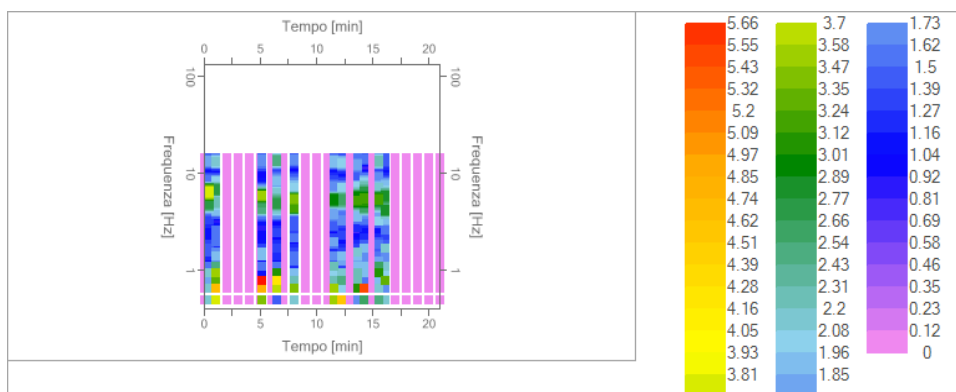


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

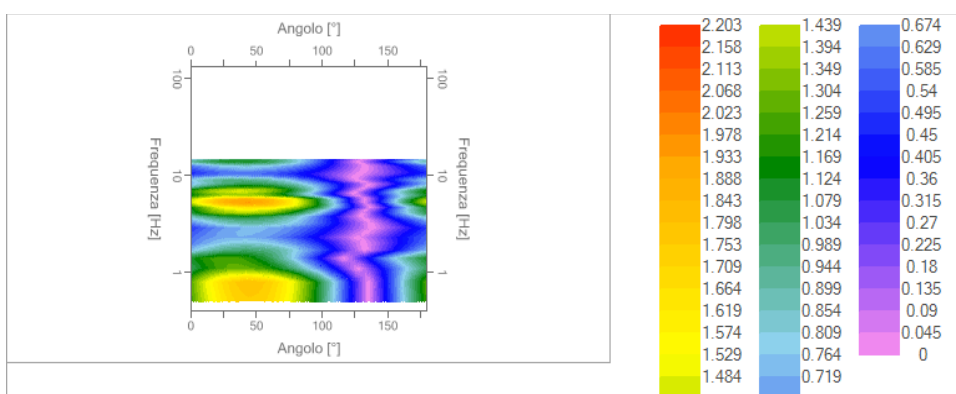
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mapa della stazionarietà degli spettri



Mapa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

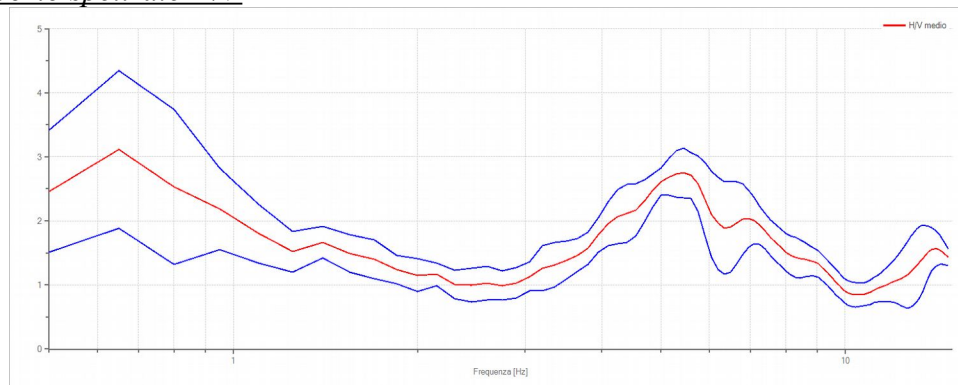
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.65 Hz \pm 0.39 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V






Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

CONCLUSIONI – REPORT INDAGINI HVSR

INDAGINE	COORDINATE GAUSS BOAGA		CLASSE	FREQUENZA PICCO	AMPIEZZA	FOTOGRAFIA	Profondità BedRock
1	1727872	4799619	B	0,5	3,2		>100m
2	1728090	4799069	B	0,5	2,5		>100m
3	1726273	4798514	A	4,7	2,3		>100m

4	1726621	4798551	C	4,1	3,2		>100m
5	1726109	4798839	B	1,5	2		>100m
6	1728593	4798583	B	0,8	2,8		>100m
7	1724539	4800430	A	0,8	3,8		>100m

8	1724434	4800041	A	0,8	4,1		>100m
9	1724396	4799628	B	0,8	4,8		>100m
10	1725429	4800655	B	0,5	3,5		>100m
11	1729007	4798333	A	1,55	2,47		>100m

12	1726953	4800731	A	0,5	3,5		>100m
13	1728036	4800047	B	0,65	4,7		>100m
14	1728036	4800047	B	0,5	3,5		>100m
15	1725702	4798263	B	0,5	3,5		>100m

16	1725543	4798719	B	0,65	3,8		>100m
17	1725327	4798232	A	0,5	3		>100m
18	1725112	4799039	A	0,5	8,5		>100m
22	1725943	4797500	A	5,4	2,7		>100m