



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



CONFERENZA DELLE REGIONI E
DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

MICROZONAZIONE SISMICA

Nuove indagini

Regione Emilia–Romagna

Comune di Montecchio Emilia



Regione Emilia–Romagna	Soggetto realizzatore  ENGEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY www.engeo.it <i>Direttori tecnici:</i> Dr. Geol. Carlo Caleffi Dr. Geol. Francesco Cerutti Dr. Geol. Matteo Baisi Dr.ssa Olga Brontesi Dr. Geol. Alessandro Ferrari Dr.ssa Geol. Melinda Raimondo	Data Aprile 2025 MS3
---------------------------	---	---------------------------------------

Ø mm	R v	A r	Pz	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Standard Penetration Test			DESCRIZIONE	
								Prel. % 0 --- 100	S.P.T. m	RQD % 0 --- 100		
											0.1	TERRENO VEGETALE.
											1.3	ARGILLA MARRONE-ROSSASTRA , CONSISTENTE.
											3.3	GHIAIA MEDIO-GROSSA IN MATRICE ARGILLOSA MARRONE-ROSSASTRA.
												GHIAIA MEDIO-GROSSA, (Ø MAX 10-12 cm), ADDENSATA, IN MATRICE LIMOSA DEBOLMENTE SABBIOSA, MARRONE CHIARO. STIMA % MATRICE 50% CIRCA.
			</									

Committente: COMUNE MONTECCHIO	Sondaggio: S.1
Riferimento: MONTECCHIO	Data: 28-01/03/2025
Coordinate:	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:100	STRATIGRAFIA - S.1	Pagina 2/2
-------------	--------------------	------------

Ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
											m	S.P.T.	N			
					21			4								ARGILLA MARRONE CHIARO, MOLTO CONSISTENTE, PRESENTI PUNTI NERI E GRANULI CALCAREI. DEBOLMENTE LIMOSA DA m 20.15 A m 21 E DA m 22 A m 22.50.
					22			3.8								
					23			3.8								
					24			3.5								
					25			4.5								ARGILLA GRIGIO-AZZURRA, MOLTO CONSISTENTE, PRESENTI GRANULI CALCAREI.
					26			4.2								
					27			4.4								
					28			4.4								
					29			5								ARGILLA MARRONE CON STRIATURE GRIGIE, MOLTO CONSISTENTE.
					30			5.2								
					31			4.8								
					32			4.5								ARGILLA GRIGIO-AZZURRA, DEBOLMENTE LIMOSA AL TETTO, MOLTO CONSISTENTE CON GRANULI CALCAREI.
					33			3.7								
					34											GHIAIA IN MATRICE LIMOSA COLOR NOCCIOLA - MARRONE CHIARO, MOLTO ADDENSATA.
					35											
					36											GHIAIA GROSSOLANA (Ø MAX 12 cm) IN MATRICE SABBIOSA -LIMOSA, MARRONE, BEN ADDENSATA.
					37											
					38											SABBIA MARRONE, MEDIA, CON RARI ELEMENTI GHIAIOSI, MOLTO ADDENSATA.

POSA A mt 30 DI TUBO (diam. int. 80 mm) IN PVC PER PROVA DH.
CEMENTAZIONE DELLO STESSO ED A PROTEZIONE POZZETTO CARRABILE IN GHISA.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

S 1:



S 1: da 0.0 a 5.0 m



S 1: da 5.0 a 10.0 m



S 1: da 10.0 a 15.0 m



S 1: da 1.5 a 20.0 m



S 1: da 20.0 a 25.0 m





S 1: da 25.0 a 30.0 m



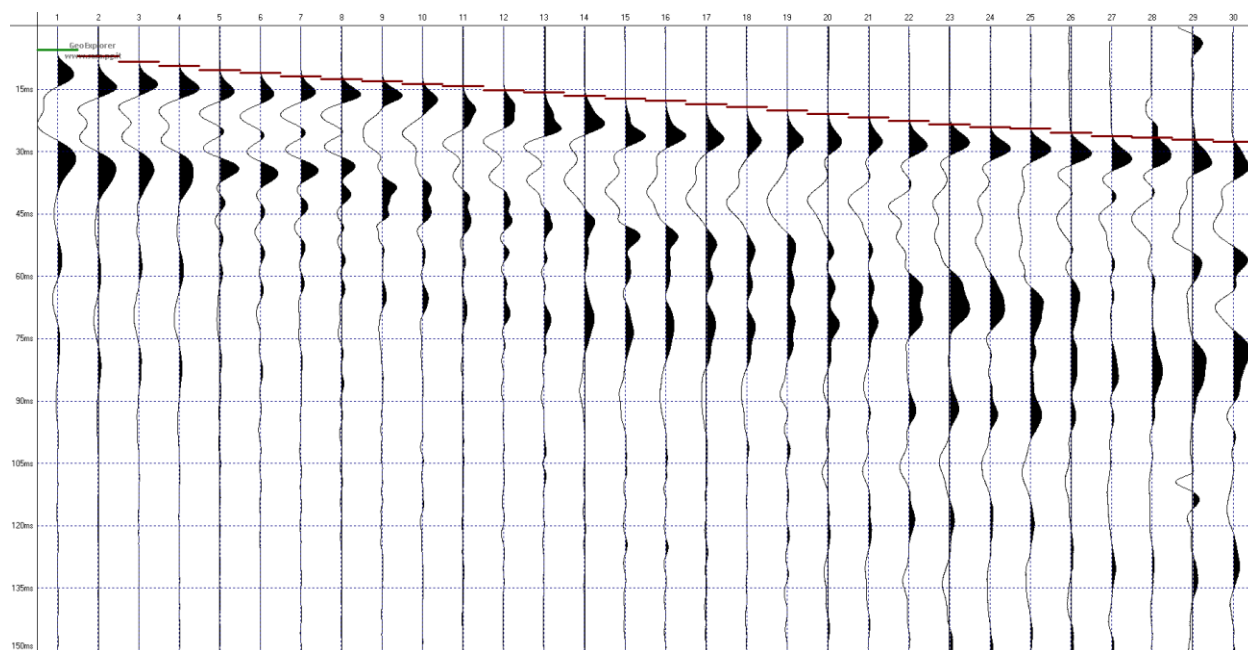
S 1: pozzetto carrabile in ghisa DH



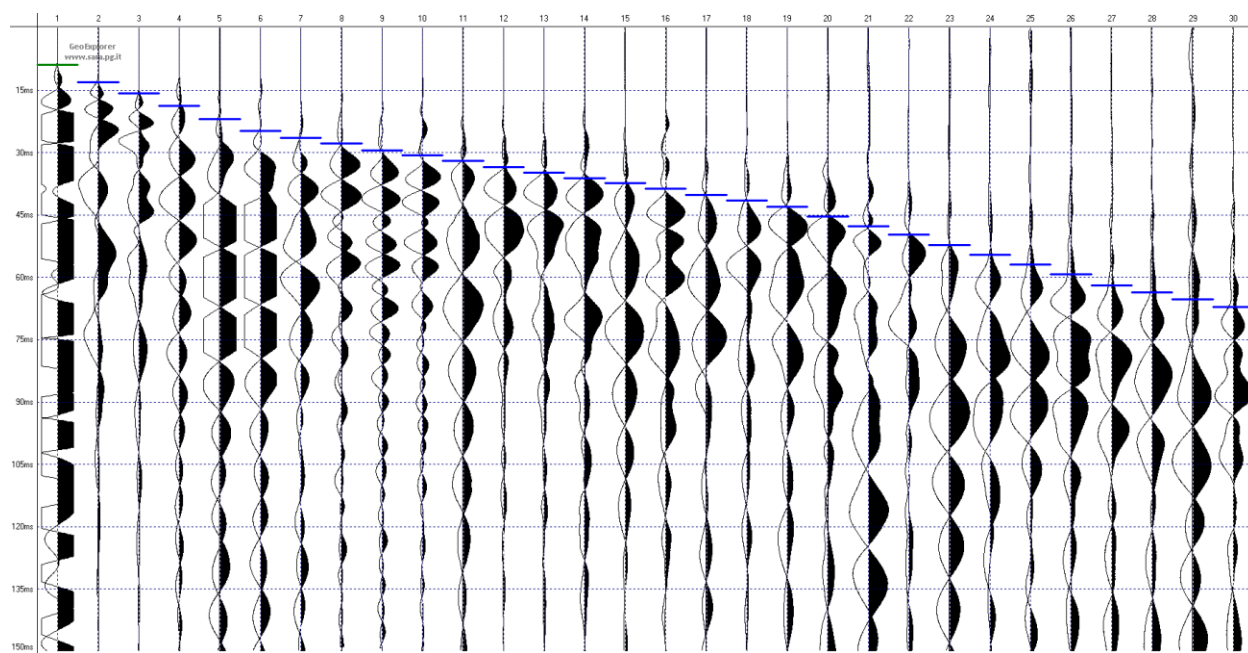
S 1: Sonda vista lato

Comune: Montecchio Emilia (RE)		Località: via Don Gaetano Chierici	
Codice lavoro: UVEN.01.2421	Cantiere: MS III Livello	Committente: Unione dei Comuni della Val d'Enza	
Codice Prova: S1-DH	File: 2025-03-18_09-58-16.cdh	Data: 18/03/2025	Ora inizio prova: 9.00
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari			
Ubicazione:			
STRUMENTAZIONE			
Marca: Sara Electronic Instruments		Modello: Sismografo digitale DoReMi	
Geofono: Sara SS-BH a 5 canali (1 verticale + 4 orizzontali)			Frequenza (Hz): 10
SPECIFICHE INDAGINE			
Tipo: Down-Hole	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> SH	N°canali: 5	
Profondità indagine (m): 30	Spaziatura (m): 1	Offset foro-sorgente (m): 2	
Durata registrazioni (sec): 0.20		Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
Tipologia energizzazione: mazza su trave (SH) e su piattello (P)			Peso (Kg): 9
			
OSSERVAZIONI: vicino quartiere artigianale			

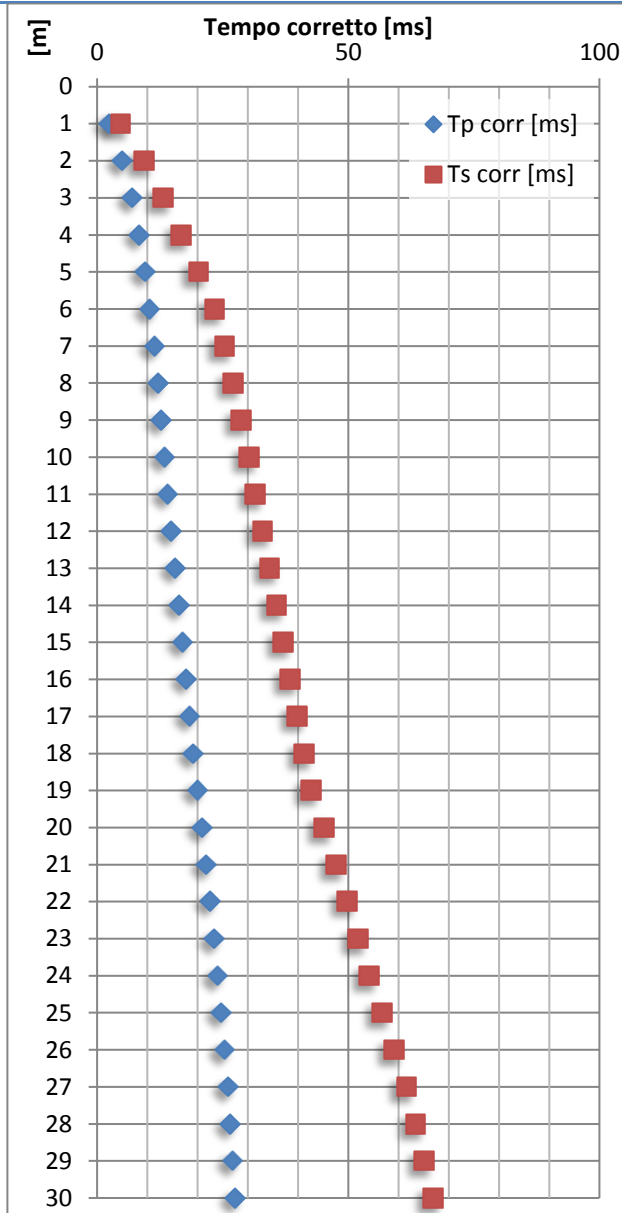
Sismogramma onde P



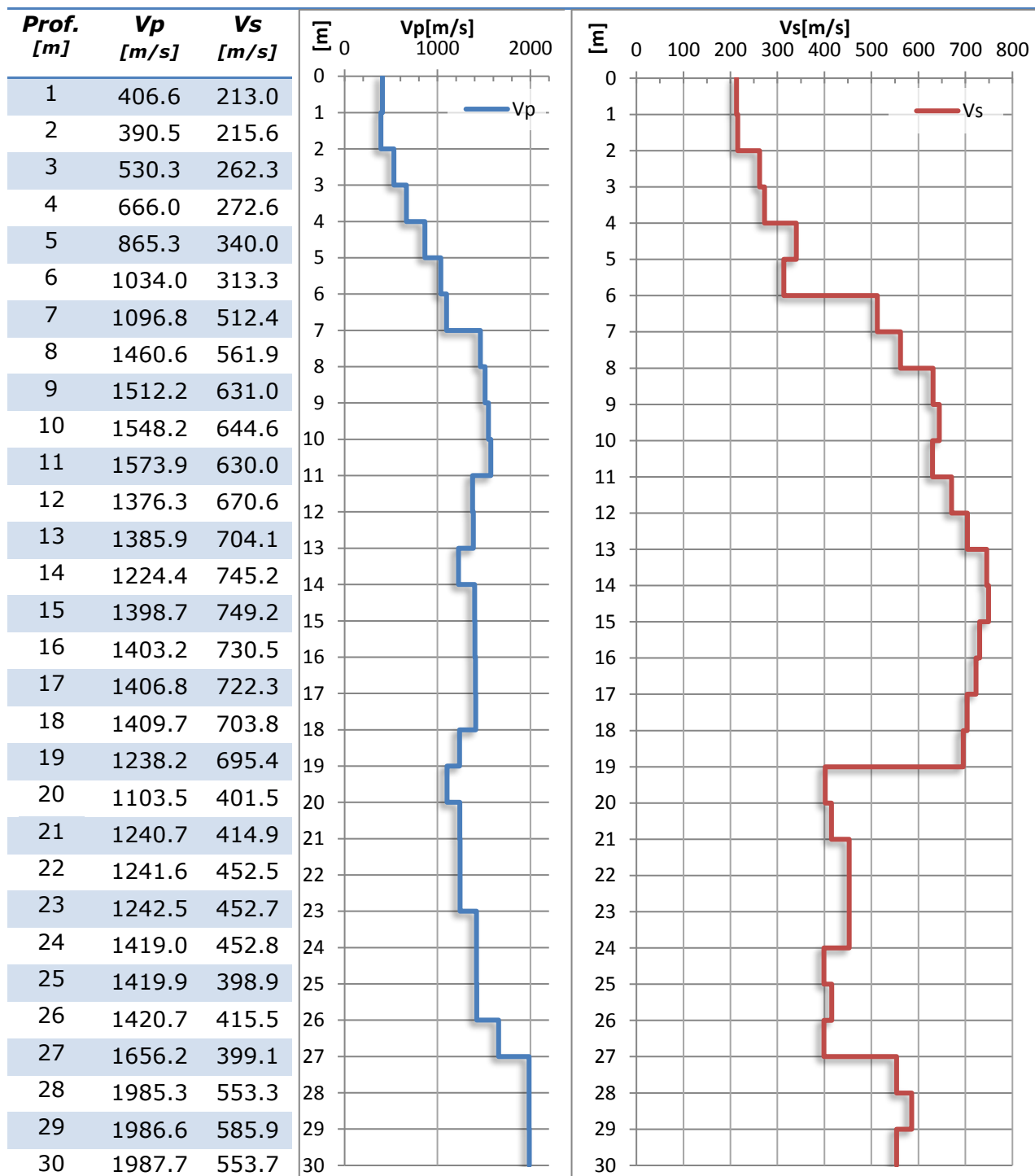
Sismogramma onde SH



Shot n	Prof. [m]	Tp [ms]	Ts [ms]	Tp _{corr.} [ms]	Ts _{corr.} [ms]
30	1	5.50	10.50	2.46	4.70
29	2	7.10	13.20	5.02	9.33
28	3	8.30	15.80	6.91	13.15
27	4	9.40	18.80	8.41	16.82
26	5	10.30	21.80	9.56	20.24
25	6	11.10	24.70	10.53	23.43
24	7	11.90	26.40	11.44	25.38
23	8	12.50	28.00	12.13	27.16
22	9	13.10	29.45	12.79	28.75
21	10	13.70	30.90	13.43	30.30
20	11	14.30	32.00	14.07	31.48
19	12	15.00	33.43	14.80	32.98
18	13	15.70	34.80	15.52	34.40
17	14	16.50	36.10	16.33	35.74
16	15	17.20	37.40	17.05	37.07
15	16	17.90	38.74	17.76	38.44
14	17	18.60	40.10	18.47	39.83
13	18	19.30	41.50	19.18	41.25
12	19	20.10	42.92	19.99	42.68
11	20	21.00	45.40	20.90	45.17
10	21	21.80	47.80	21.70	47.58
9	22	22.60	50.00	22.51	49.79
8	23	23.40	52.20	23.31	52.00
7	24	24.10	54.40	24.02	54.21
6	25	24.80	56.90	24.72	56.72
5	26	25.50	59.30	25.42	59.13
4	27	26.10	61.80	26.03	61.63
3	28	26.60	63.60	26.53	63.44
2	29	27.10	65.30	27.04	65.15
1	30	27.60	67.10	27.54	66.95

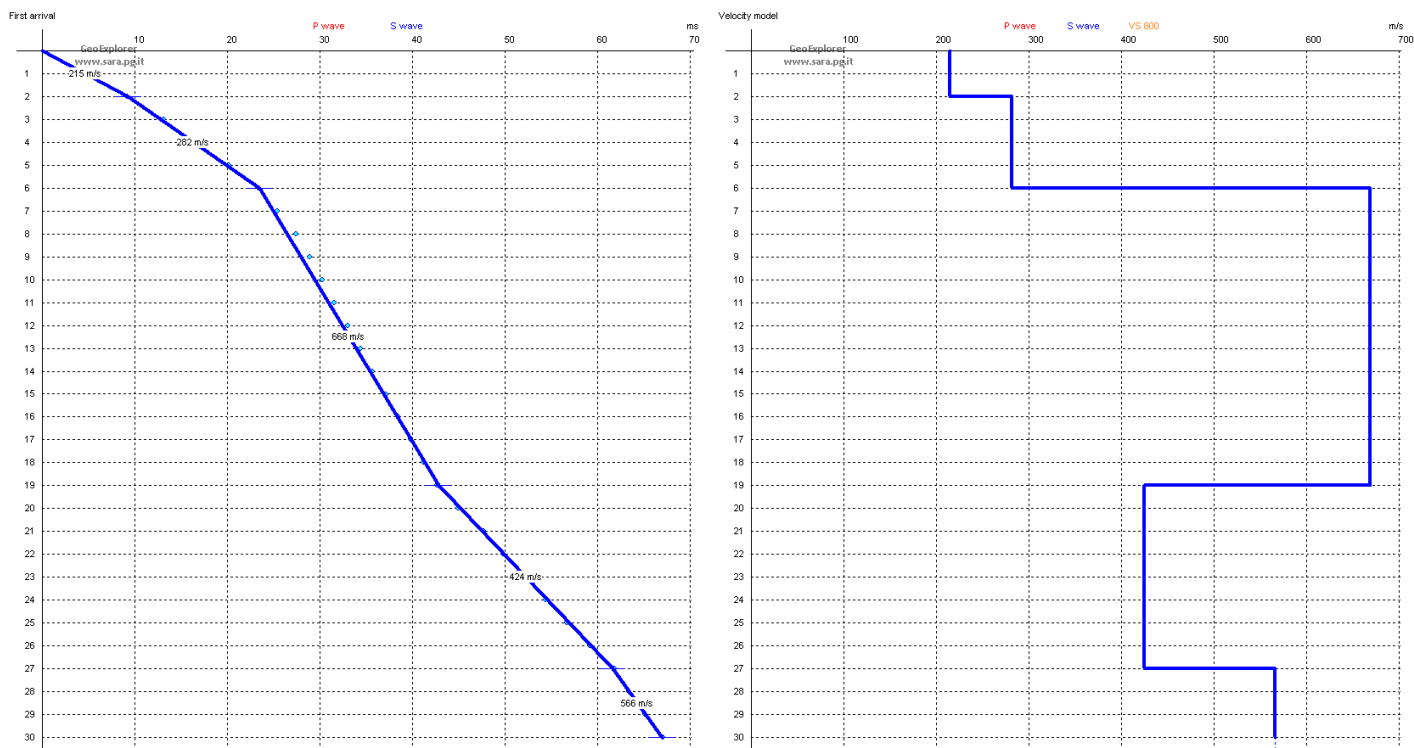


Interpretazione con METODO DELL'INTERVALLO



Valore V_{s30} : 448.6 m/s

Interpretazione con METODO DIRETTO



SISMOSTRATO	DA [m]	A [m]	Spessore [m]	Vs media [m/s]
1	0.0	2.0	2.0	215
2	2.0	6.0	4.6	282
3	6.0	19.0	13.0	668
4	19.0	27.0	8.0	424
5	27.0	30	3.0	566

Valore V_{s30} : 447.0 m/s

INDAGINE MASW

Località Via della Croce Arancione		Comune Montecchio Emilia (RE)		
Progetto MS III livello		Data 06/02/2025	Ora 8.45	
Codice lavoro UVEN.01.2421	Committente Unione dei Comuni Val d’Enza			
Codice Prova MASW 1	File MO_MASW1a_STK.dat			
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE



MISURA MASW

Tipo onda: Raylaight **N°canali:** 24 **Spaziatura:** 2 m

Lunghezza stendimento (m): 46 + 5

Offset minimo (m): 5 **N° shot:** 3

Durata reg.: 1.0 s **Frequenza di camp.:** 2000 Hz

Tipologia energizzazione:

- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> Fucile sismico | Modello: |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mazza | Kg: 5 |
| <input type="checkbox"/> Grave | Kg: |
| <input type="checkbox"/> Mazza su trave | Kg: |

Stacking:

usate 3 acquisizioni su 3:

- ☒ MO_MASW1a_0103.drm
- ☒ MO_MASW1a_0203.drm
- ☒ MO_MASW1a_0303.drm

Geometrie stendimento:



TERRENO INDAGATO

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input type="checkbox"/> asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI:

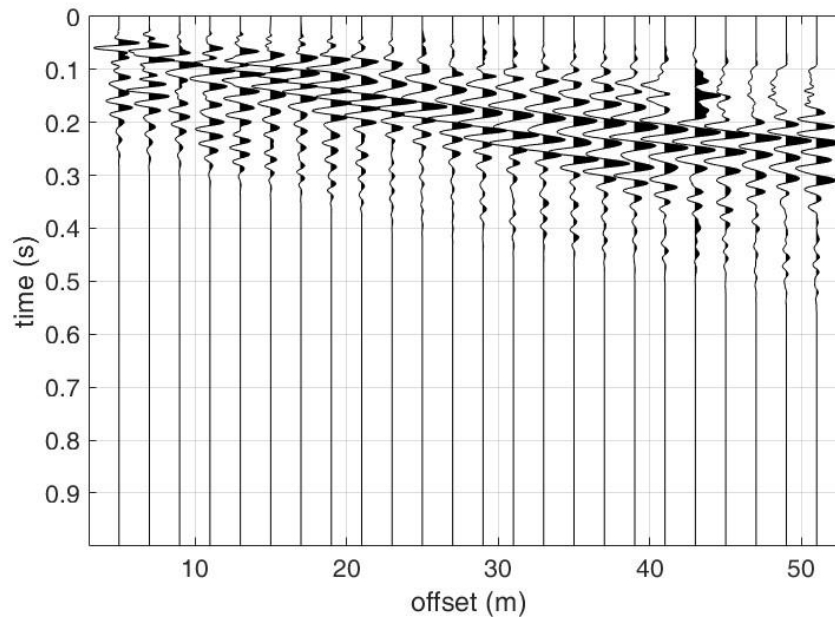
Tracce acquisite

MASW

Numero tracce: 24

Selezione temporale MASW: selezione manuale

Sismogrammi MASW



Analisi spettrale

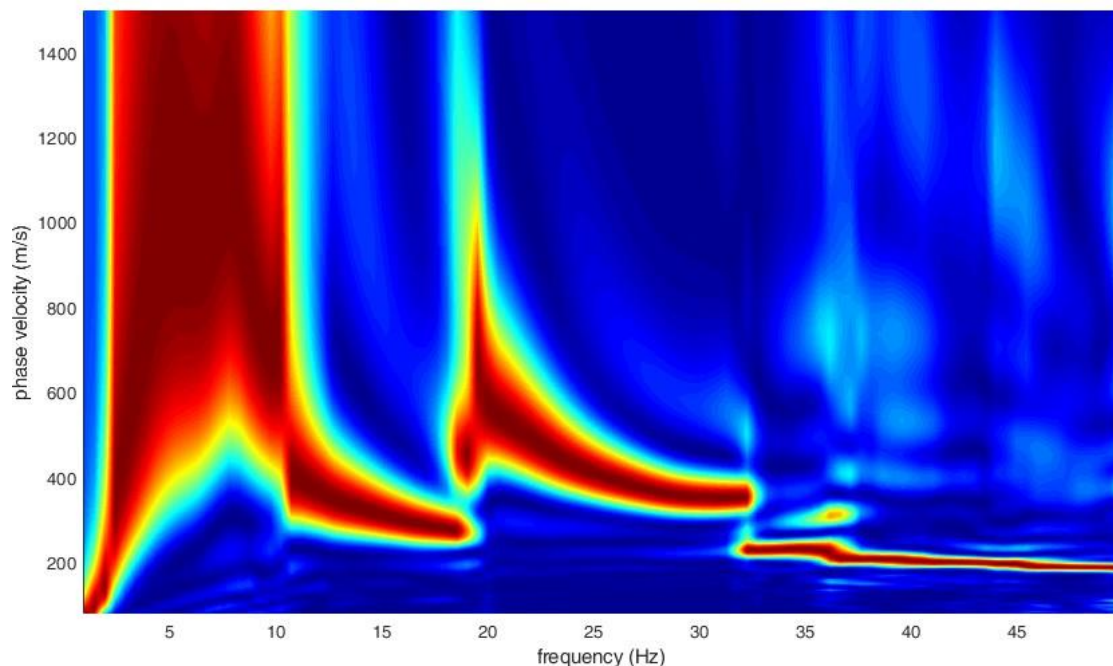
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz

Frequenza massima di elaborazione: 50 Hz

Velocità minima di elaborazione: 80 m/s

Velocità massima di elaborazione: 1500 m/s

Spettro MASW in onde di Rayleigh

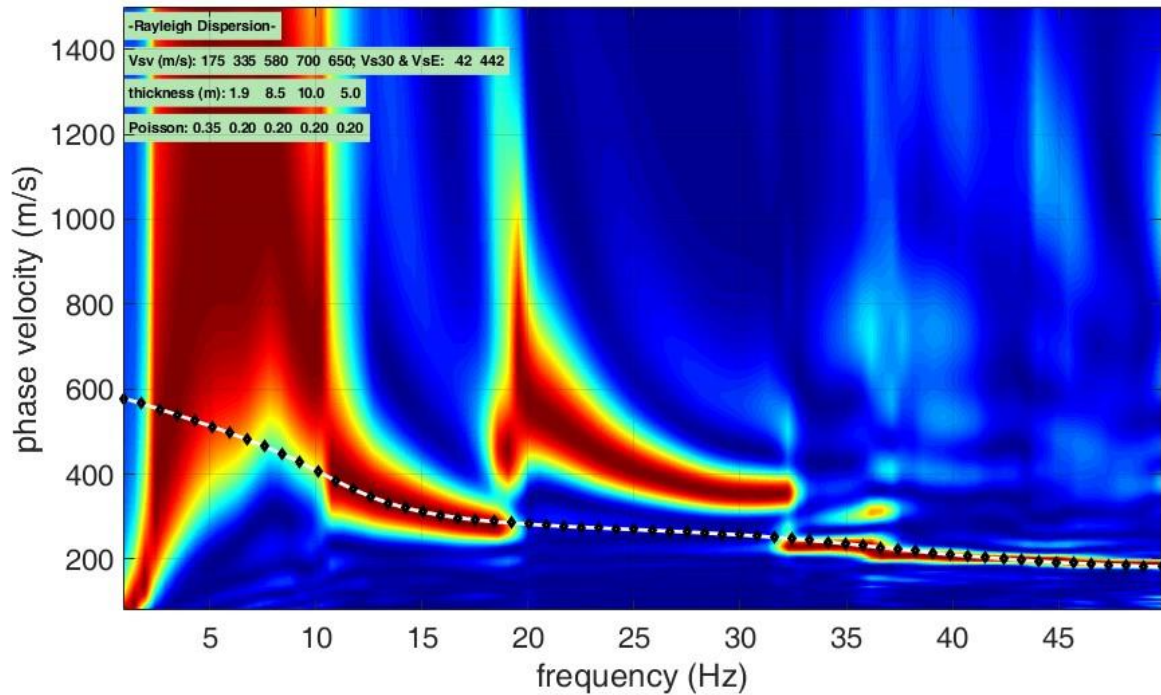


Inversione:

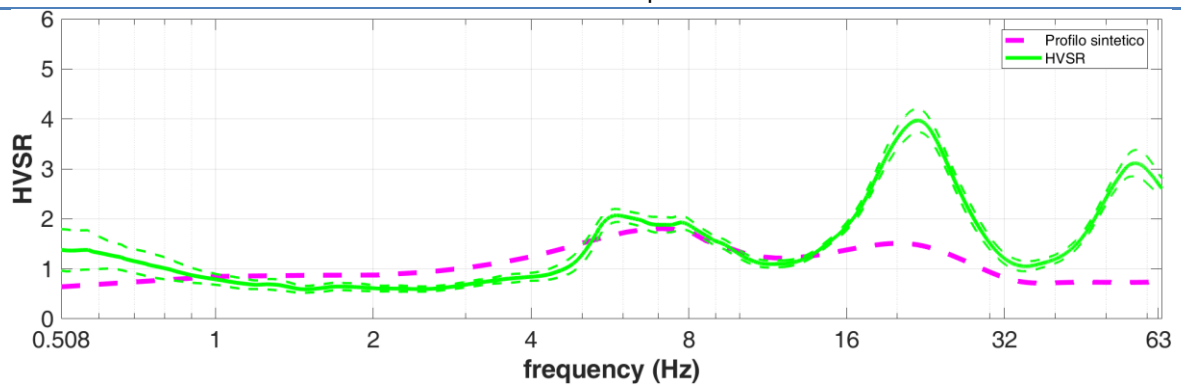
Inversione congiunta MASW + HVSR

la curva HVSR è stata utilizzata per risolvere le basse frequenze (Corrispondenti a maggiori profondità)

Modello sintetico su spettro MASW



Modello sintetico su spettro HVSR

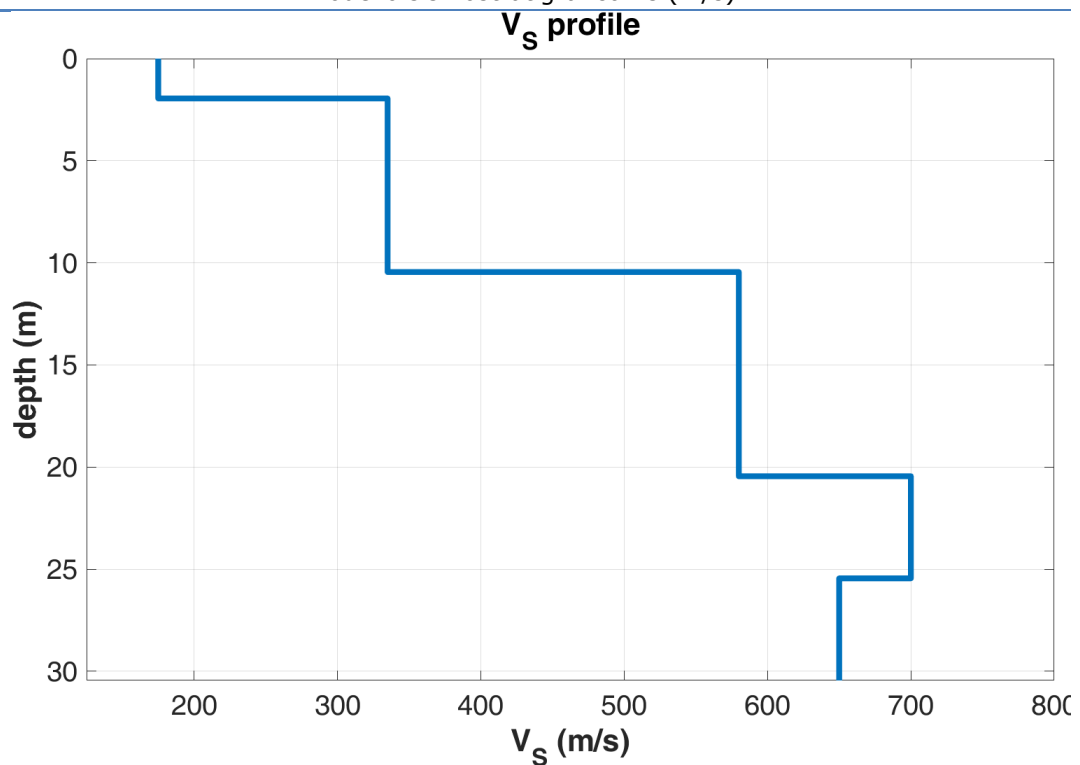


Modello sismostratigrafico:

N° di strati: 5

Strato	Spessore	Profondità	Vp	Vs
n.	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)
1	1.9	1.9	364	175
2	8.5	10.4	547	335
3	10.0	20.4	947	580
4	5.0	25.4	1143	700
5	∞	∞	1061	650

Modello sismostratigrafico Vs (m/s)



Valore Vs₃₀ = 442 m/s

INDAGINE MASW

Località Ospedale Strada Barilla		Comune Montecchio Emilia (RE)		
Progetto MS III livello		Data 06/02/2025	Ora 8.45	
Codice lavoro UVEN.01.2421	Committente Unione dei Comuni Val d’Enza			
Codice Prova MASW 2	File MO_MASW2a_STK.dat			
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE



MISURA MASW

Tipo onda: Raylaight **N°canali:** 24 **Spaziatura:** 2 m

Lunghezza stendimento (m): 46 + 5

Offset minimo (m): 5 **N° shot:** 3

Durata reg.: 1.0 s **Frequenza di camp.:** 2000 Hz

Tipologia energizzazione:

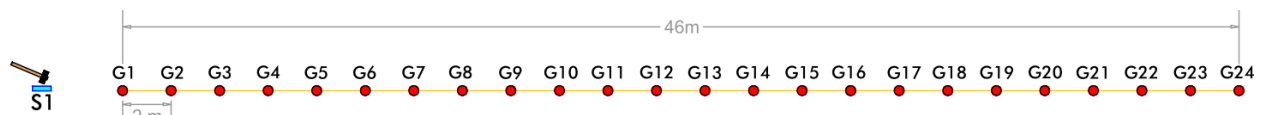
- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> Fucile sismico | Modello: |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mazza | Kg: 5 |
| <input type="checkbox"/> Grave | Kg: |
| <input type="checkbox"/> Mazza su trave | Kg: |

Stacking:

usate 3 acquisizioni su 3:

- ☒ MO_MASW2a_0103.drm
- ☒ MO_MASW2a_0203.drm
- ☒ MO_MASW2a_0303.drm

Geometrie stendimento:



TERRENO INDAGATO

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input type="checkbox"/> asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI: impianti in funzione nelle vicinanze

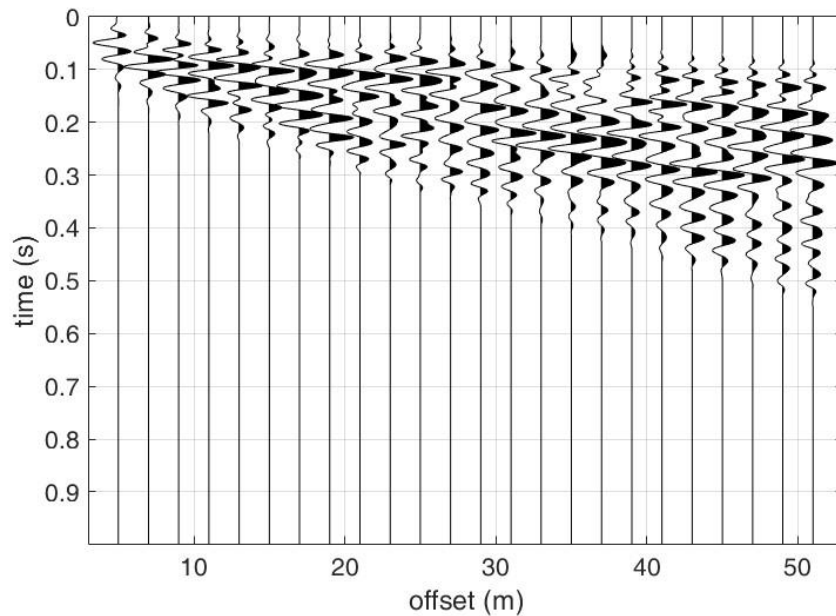
Tracce acquisite

MASW

Numero tracce: 24

Selezione temporale MASW: selezione manuale

Sismogrammi MASW



Analisi spettrale

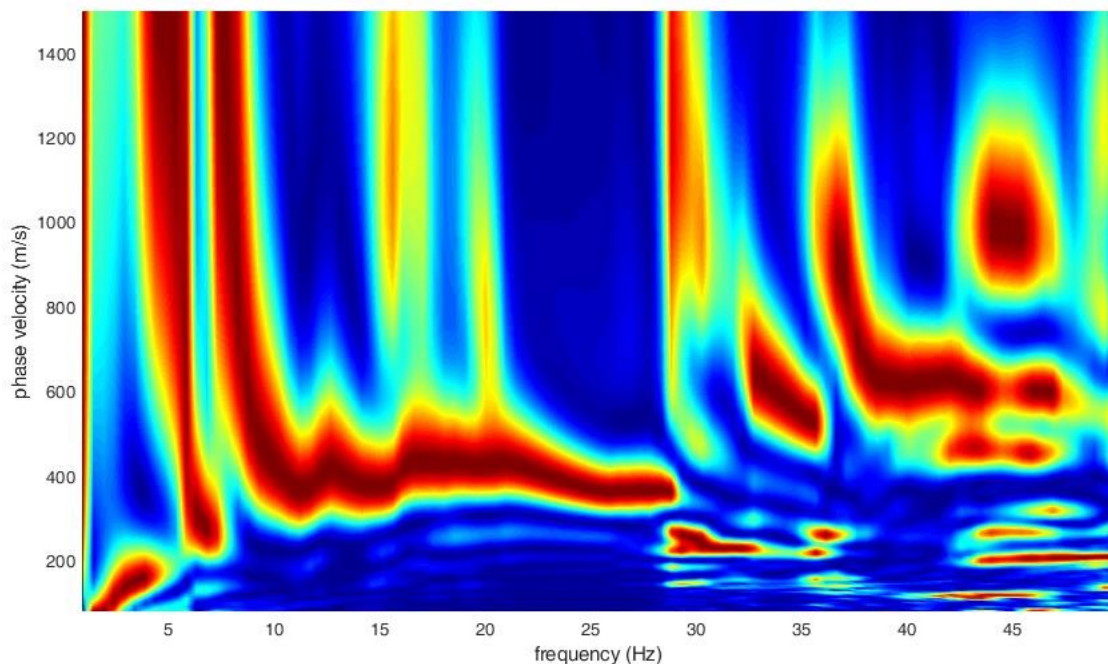
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz

Frequenza massima di elaborazione: 50 Hz

Velocità minima di elaborazione: 80 m/s

Velocità massima di elaborazione: 1500 m/s

Spettro MASW in onde di Rayleigh

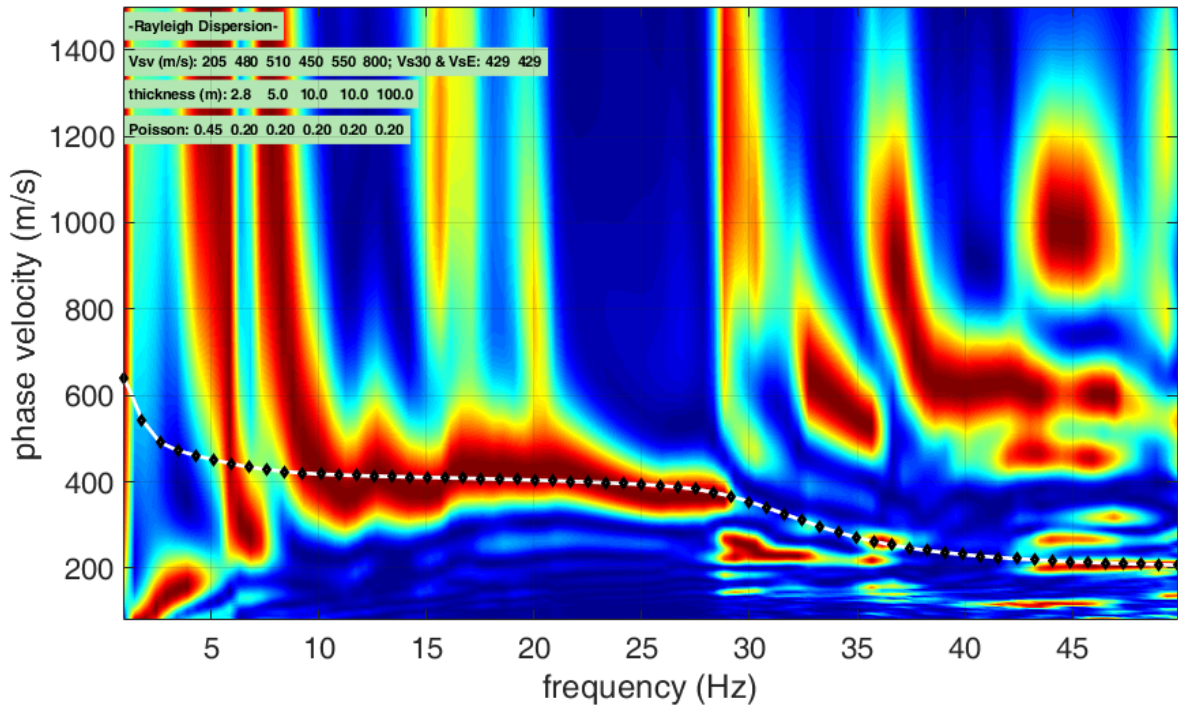


Inversione:

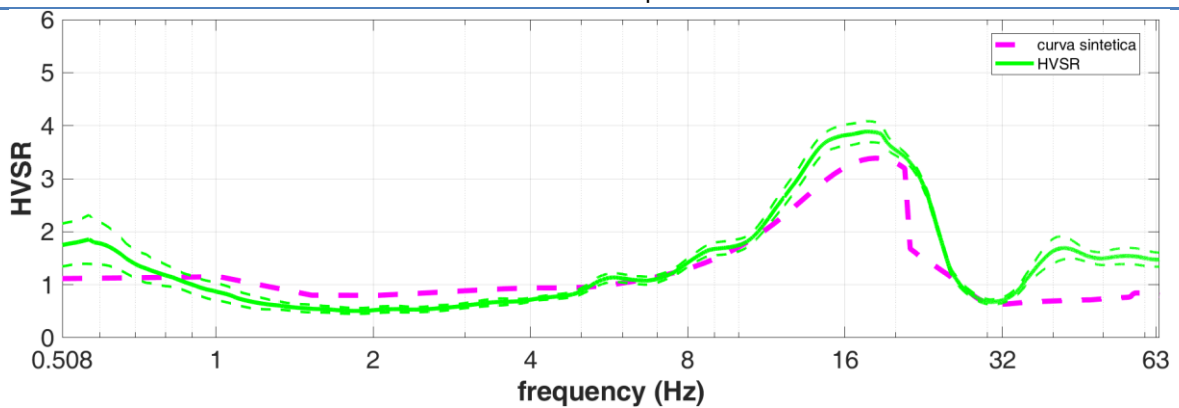
Inversione congiunta MASW + HVSr

la curva HVSr è stata utilizzata per risolvere le basse frequenze (Corrispondenti a maggiori profondità)

Modello sintetico su spettro MASW



Modello sintetico su spettro HVSr

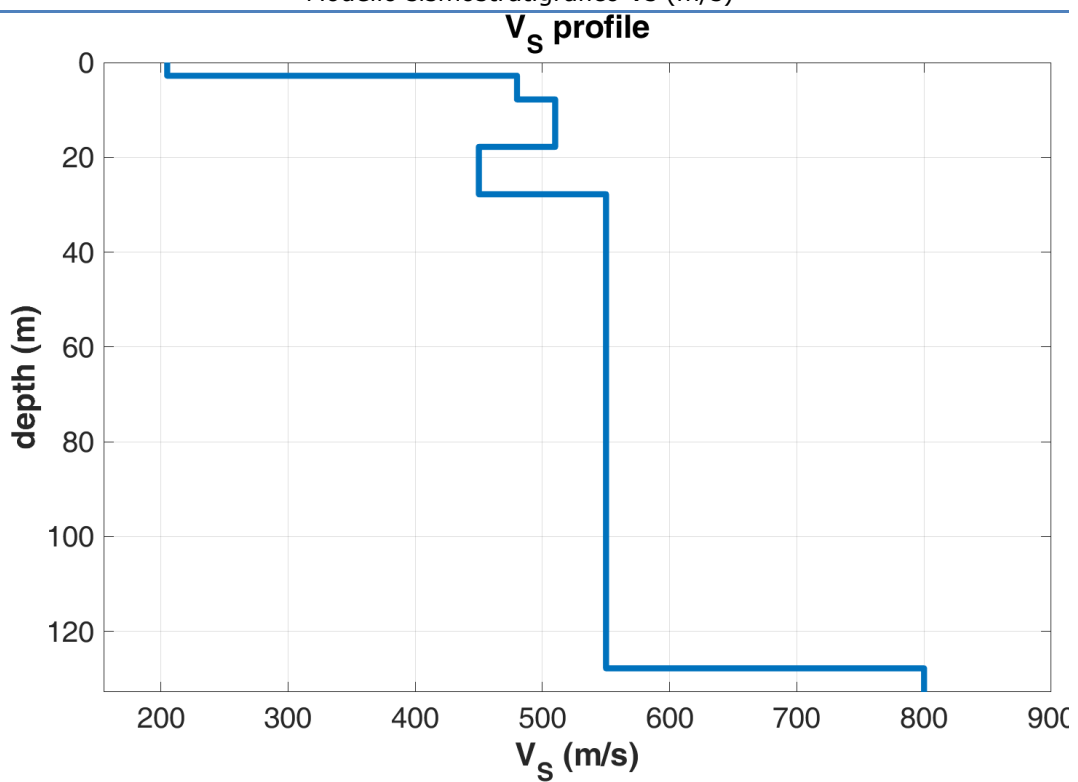


Modello sismostratigrafico:

N° di strati: 5

Strato	Spessore	Profondità	Vp	Vs
n.	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)
1	2.8	2.8	680	205
2	5.0	7.8	784	480
3	10.0	17.8	833	510
4	10.0	27.8	735	450
5	100.0	127.8	898	550
6	∞	∞	1306	800

Modello sismostratigrafico Vs (m/s)



Valore Vs₃₀ = 429 m/s

INDAGINE MASW

Località Magazzino Comunale Strada S. Rocco		Comune Montecchio Emilia (RE)		
Progetto MS III livello		Data 06/02/2025	Ora 12.20	
Codice lavoro UVEN.01.2421	Committente Unione dei Comuni Val d’Enza			
Codice Prova MASW 3	File MO_MASW3b_STK.dat			
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE



MISURA MASW

Tipo onda: Raylaight	N°canali: 24	Spaziatura: 2 m
Lunghezza stendimento (m): 46 + 5		
Offset minimo (m): 5	N° shot: 3	
Durata reg.: 1.0 s	Frequenza di camp.: 2000 Hz	

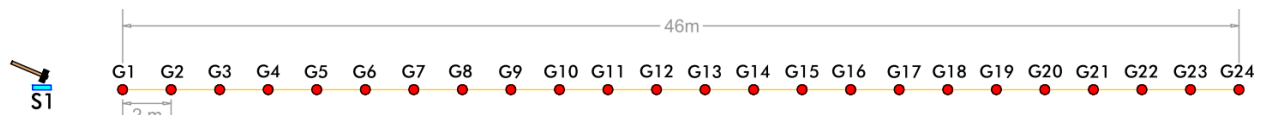
Tipologia energizzazione:

<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 5
<input type="checkbox"/> Grave	Kg:
<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:

Stacking:

usate 3 acquisizioni su 3:
☒ MO_MASW3b_0103.drm
☒ MO_MASW3b_0203.drm
☒ MO_MASW3b_0303.drm

Geometrie stendimento:



TERRENO INDAGATO

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input type="checkbox"/> asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI:

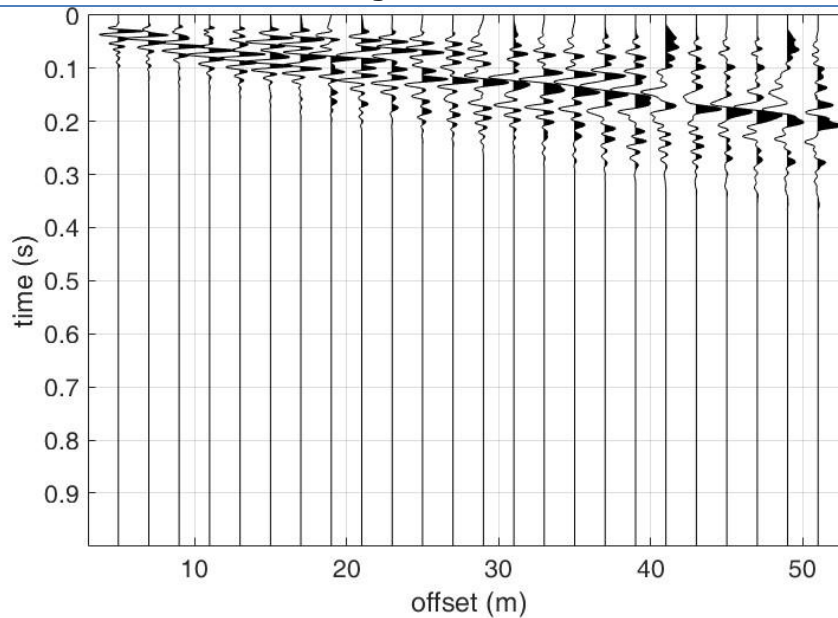
Tracce acquisite

MASW

Numero tracce: 24

Selezione temporale MASW: selezione manuale

Sismogrammi MASW



Analisi spettrale

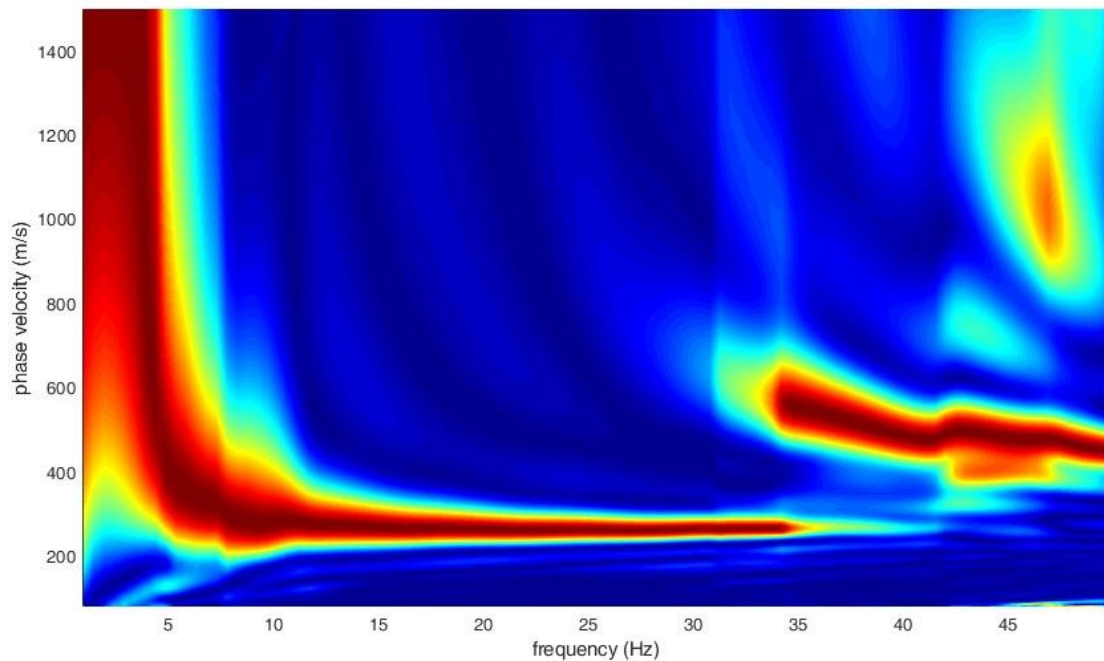
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz

Frequenza massima di elaborazione: 50 Hz

Velocità minima di elaborazione: 80 m/s

Velocità massima di elaborazione: 1500 m/s

Spettro MASW in onde di Rayleigh

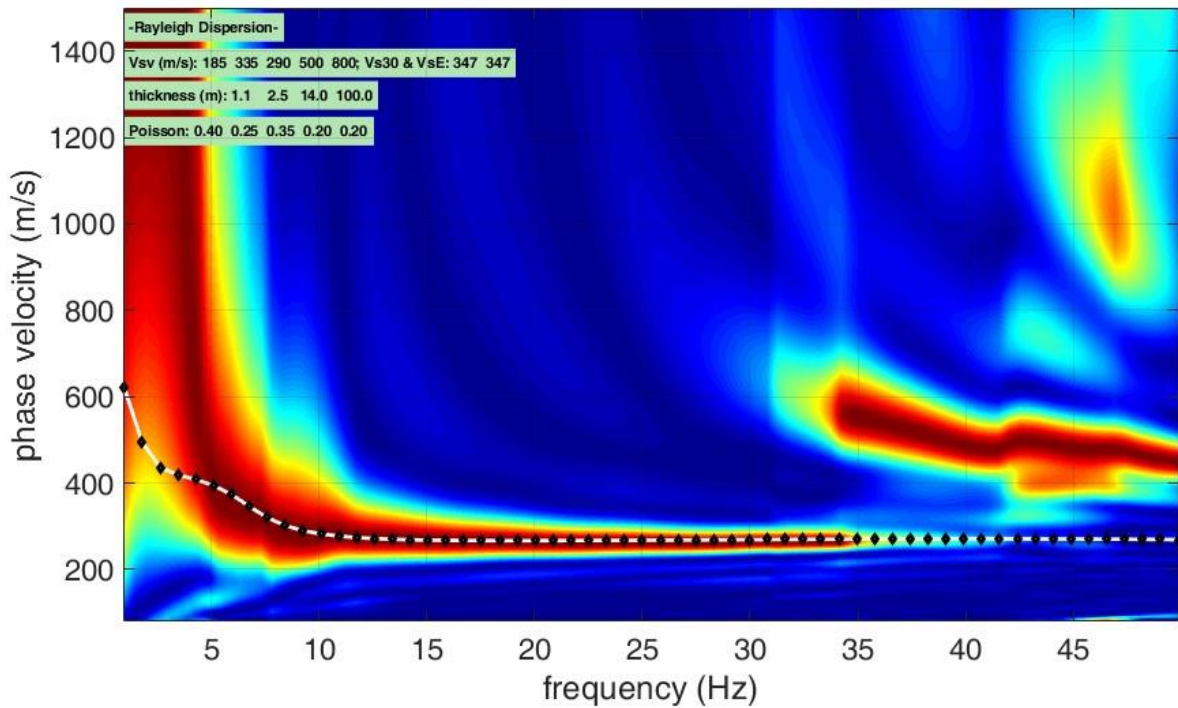


Inversione:

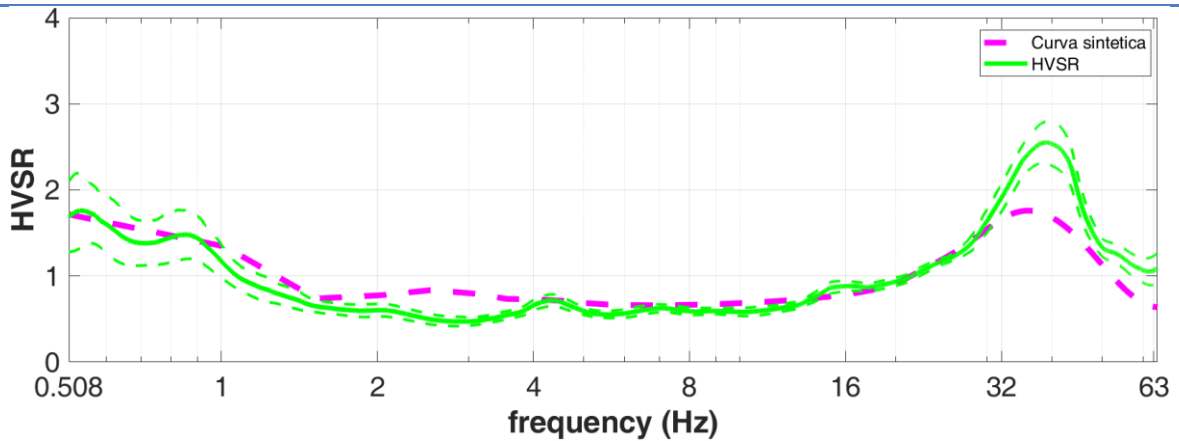
Inversione congiunta MASW + HVSR

la curva HVSR è stata utilizzata per risolvere le basse frequenze (Corrispondenti a maggiori profondità)

Modello sintetico su spettro MASW



Modello sintetico su spettro HVSR

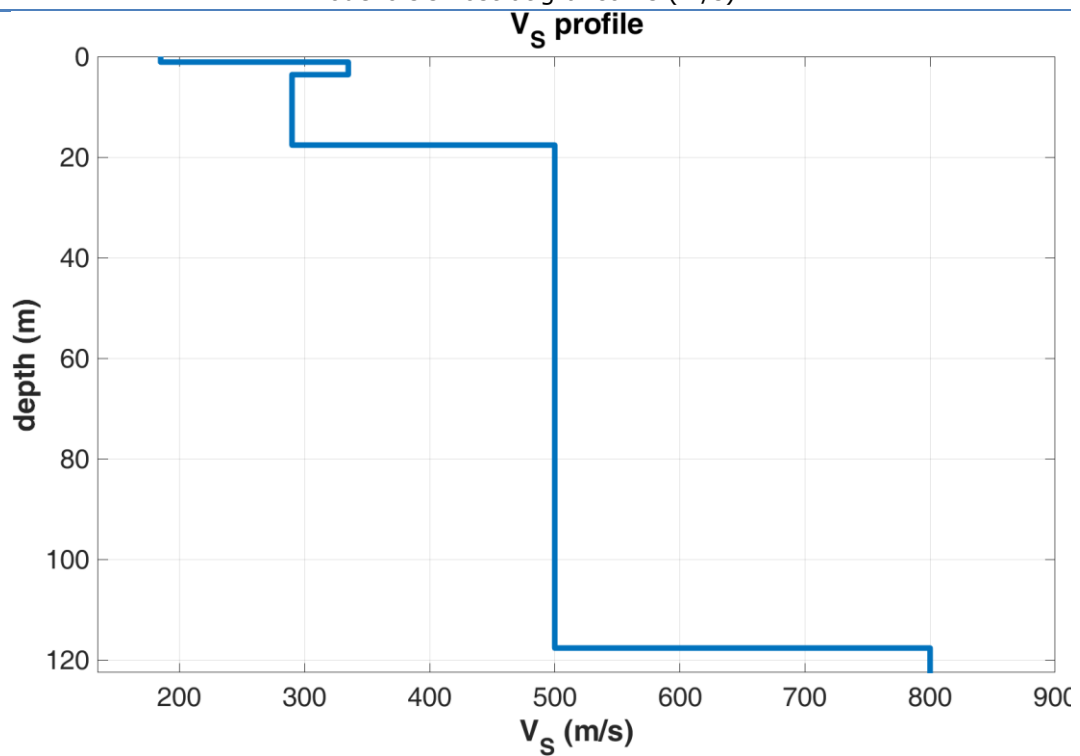


Modello sismostratigrafico:

N° di strati: 5

Strato	Spessore	Profondità	Vp	Vs
n.	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)
1	1.1	1.1	453	185
2	2.5	3.5	580	335
3	14.0	17.5	604	290
4	100.0	114.5	816	500
5	∞	∞	1306	800

Modello sismostratigrafico Vs (m/s)



Valore Vs₃₀ = 347 m/s

INDAGINE MASW


Località Via IV Novembre		Comune Montecchio Emilia (RE)	
Progetto MS III livello		Data 06/02/2025	Ora 12.20
Codice lavoro UVEN.01.2421	Committente Unione dei Comuni Val d’Enza		
Codice Prova MASW 4	File MO_MASW4b_STK.dat		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari			



STRUMENTAZIONE

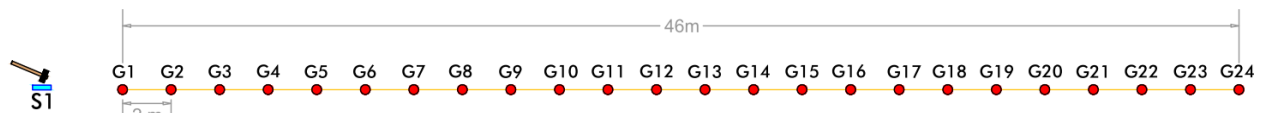
Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE



MISURA MASW		
Tipo onda: Raylaight	N°canali: 24	Spaziatura: 2 m
Lunghezza stendimento (m): 46 + 5		
Offset minimo (m): 5	N° shot: 3	
Durata reg.: 1.0 s	Frequenza di camp.: 2000 Hz	
Tipologia energizzazione:		
<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:	
<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 5	
<input type="checkbox"/> Grave	Kg:	
<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:	
Stacking:		
usate 3 acquisizioni su 3:		
<input checked="" type="checkbox"/> MO_MASW4b_0103.drm		
<input checked="" type="checkbox"/> MO_MASW4b_0203.drm		
<input checked="" type="checkbox"/> MO_MASW4b_0303.drm		

Geometrie stendimento:



TERRENO INDAGATO

Superficie:	<input checked="" type="checkbox"/> vegetale	<input type="checkbox"/> riporto	<input type="checkbox"/> roccia	<input type="checkbox"/> pavimentazione:
Condizioni terreno:	<input type="checkbox"/> asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> bagnato	<input type="checkbox"/> saturo	

OSSERVAZIONI:

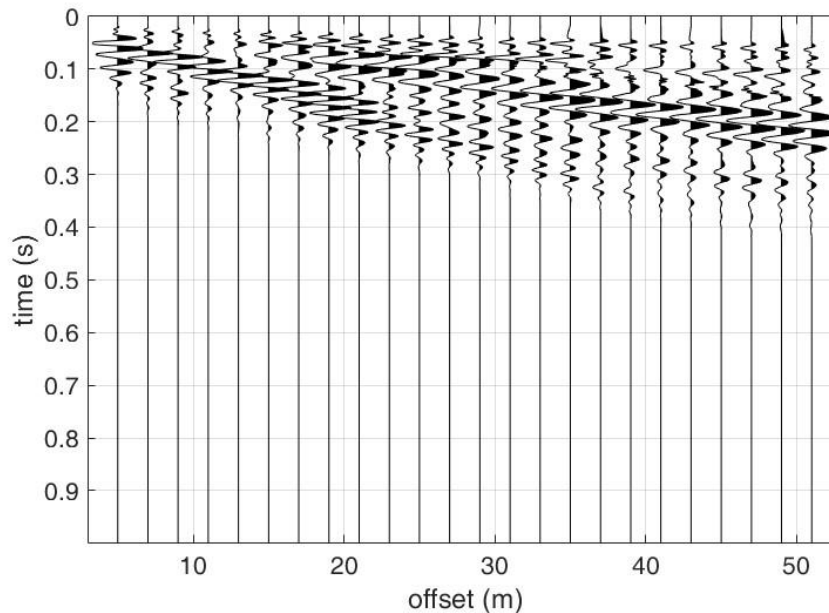
Tracce acquisite

MASW

Numero tracce: 24

Selezione temporale MASW: selezione manuale

Sismogrammi MASW



Analisi spettrale

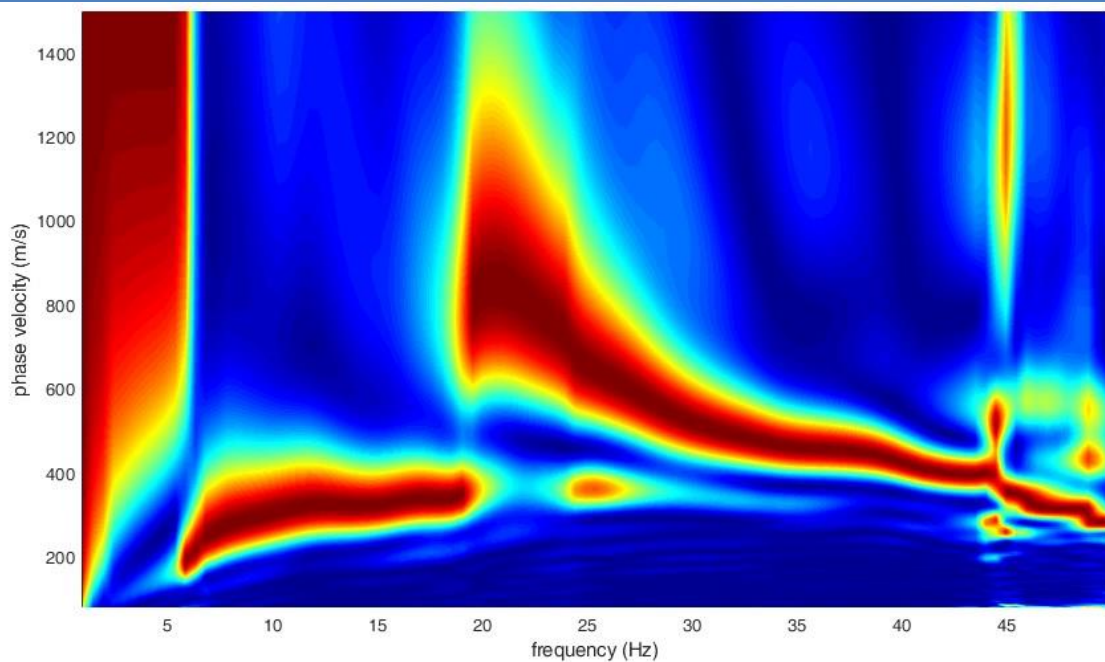
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz

Frequenza massima di elaborazione: 50 Hz

Velocità minima di elaborazione: 80 m/s

Velocità massima di elaborazione: 1500 m/s

Spettro MASW in onde di Rayleigh

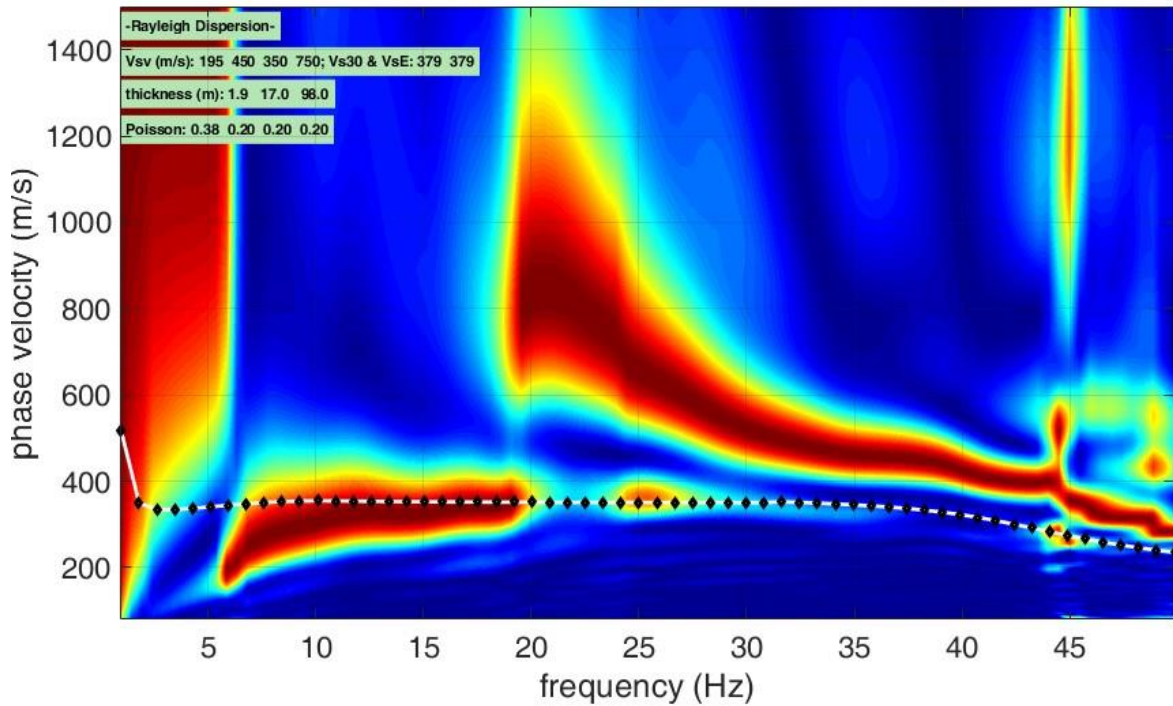


Inversione:

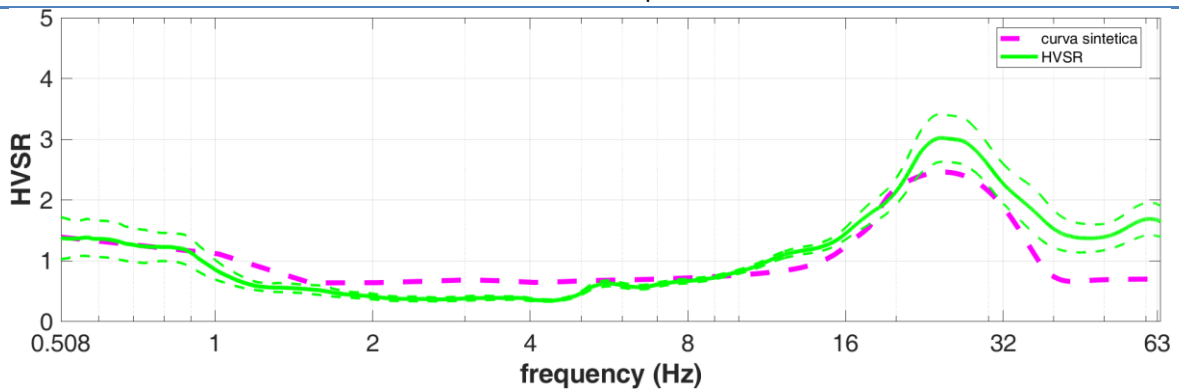
Inversione congiunta MASW + HVSR

la curva HVSR è stata utilizzata per risolvere le basse frequenze (Corrispondenti a maggiori profondità)

Modello sintetico su spettro MASW



Modello sintetico su spettro HVSR

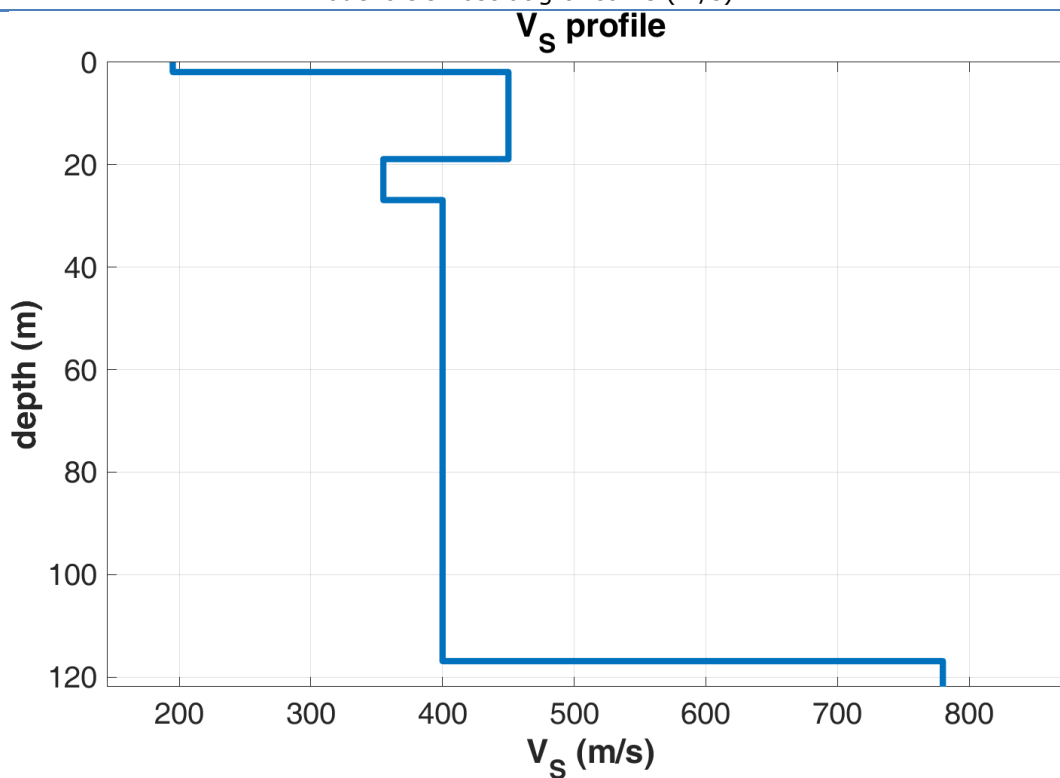


Modello sismostratigrafico:

N° di strati: 5

Strato	Spessore	Profondità	Vp	Vs
n.	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)
1	1.9	1.9	443	195
2	17.0	18.9	735	450
3	8.0	26.9	580	355
4	90.0	106.9	653	400
5	∞	∞	1274	780

Modello sismostratigrafico Vs (m/s)



Valore Vs₃₀ = 379 m/s

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica di III livello del territorio comunale di Montecchio Emilia
-----------	--

PROVA HVSR

Comune Montecchio Emilia	Località Via della Croce Arancione	
Cantiere	Data 06/02/2025	Ora 11.41
Codice lavoro UVEN.01.2421		
Codice Prova HVSRI	File MO_01.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVSR3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Matteo Baisi		


CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti:	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				✓		10
	camion		✓				10
	passanti		✓				
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente:				

OSSERVAZIONI:

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Febbraio 2025	0	1 di 5

Tracce in input

Dati riepilogativi:

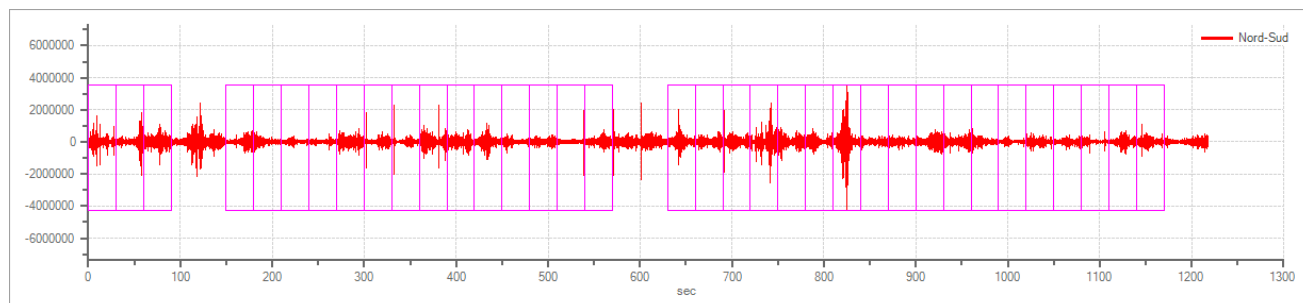
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1218 s
 Frequenza di campionamento: 208.00 Hz
 Numero campioni: 253377
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

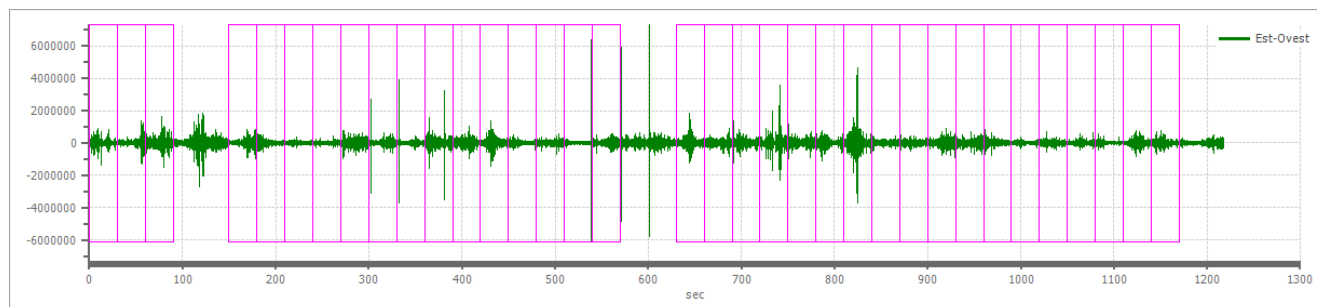
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 35
 Numero finestre incluse nel calcolo: 35
 Dimensione temporale finestre: 30.00 s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

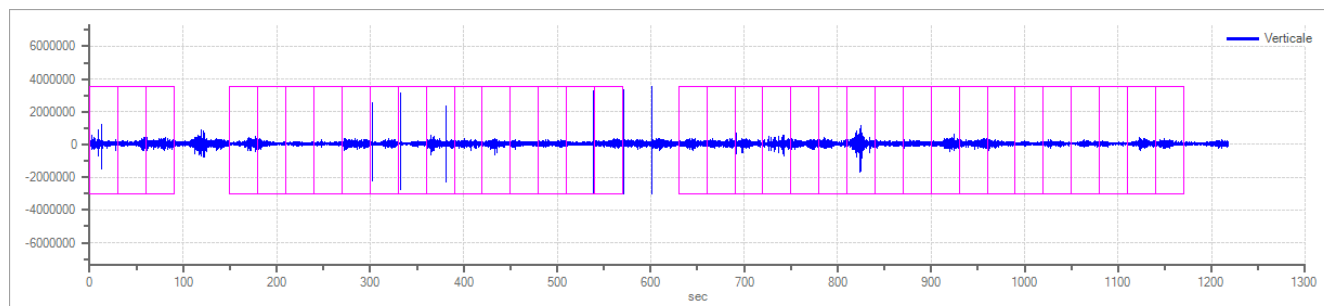
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

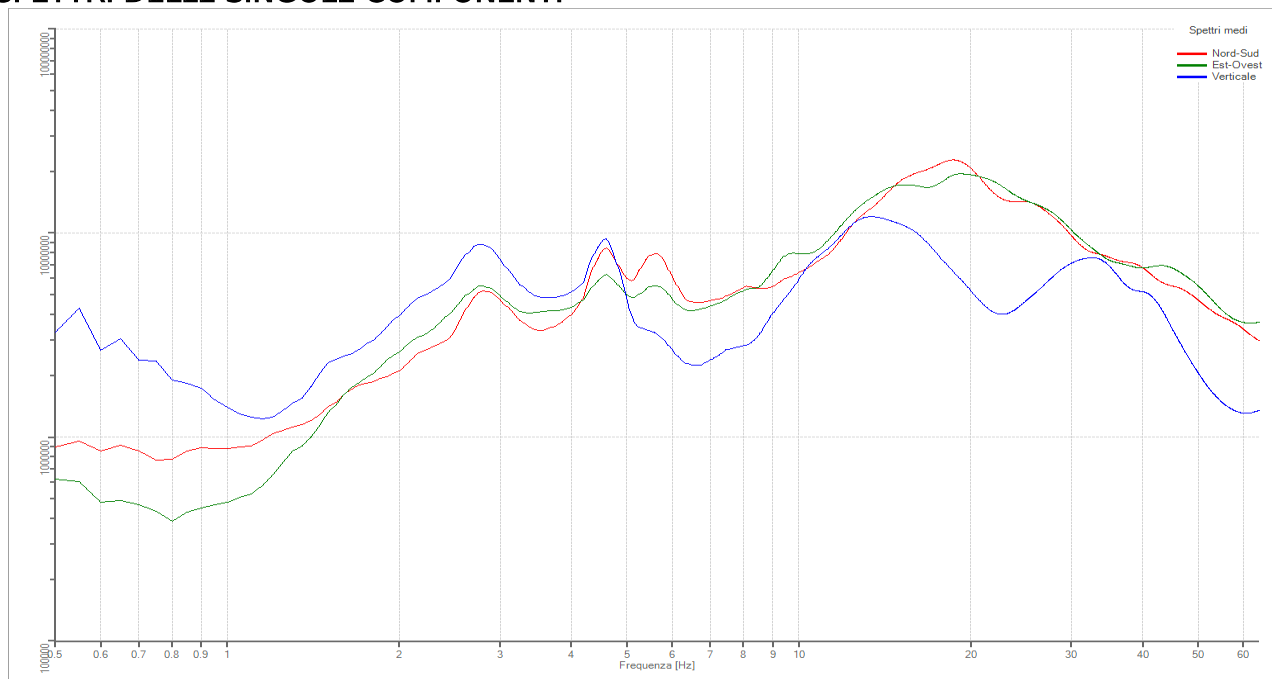


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

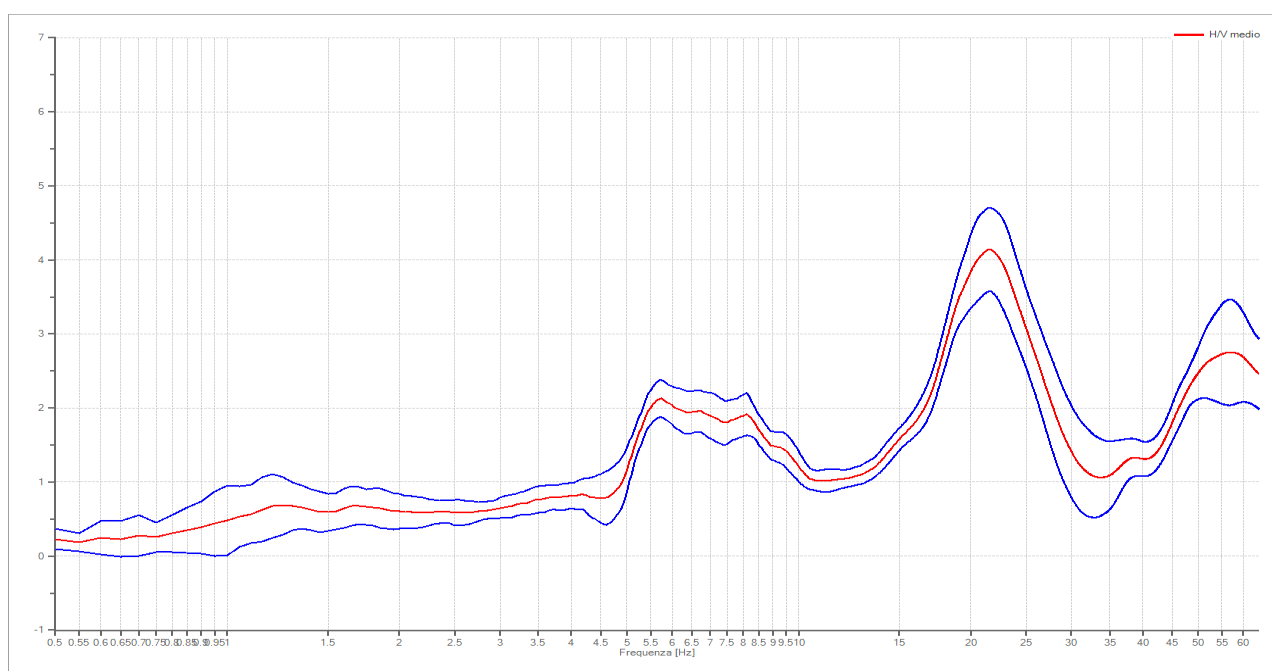
Dati riepilogativi:

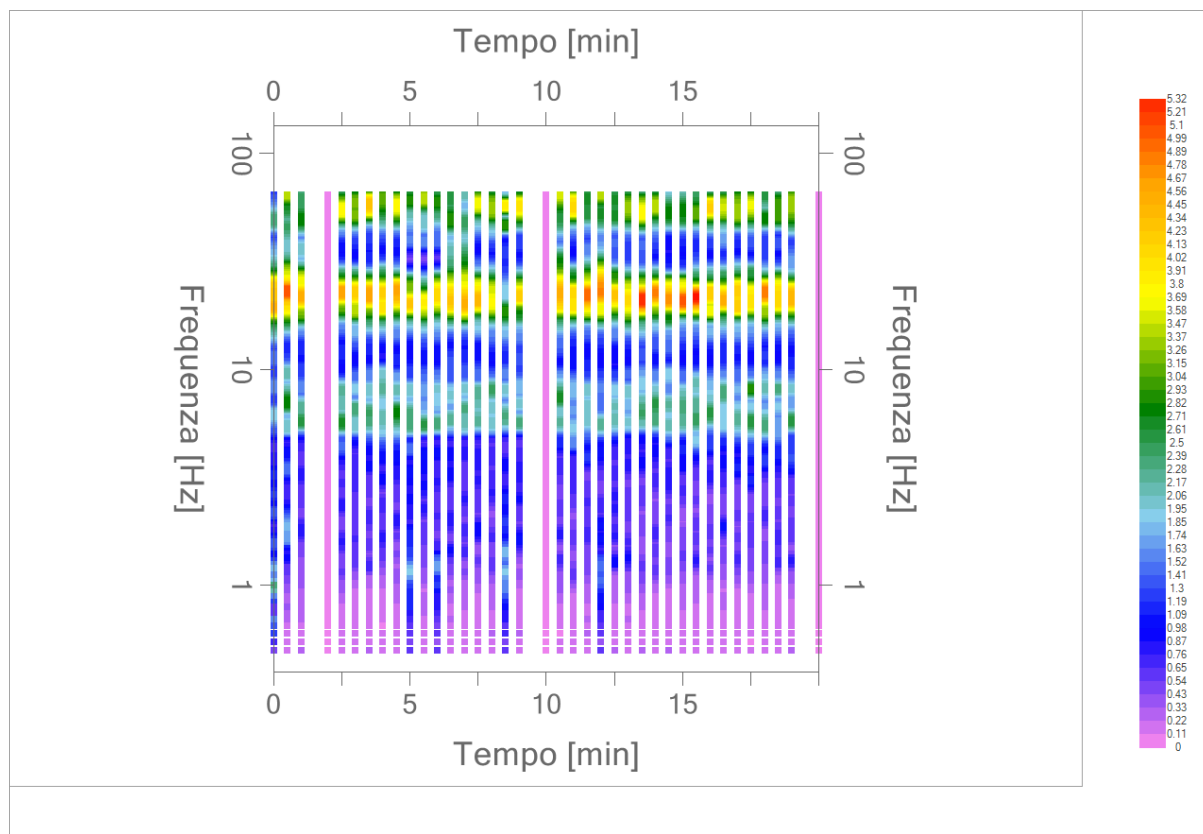
Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenza: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media quadratica

Risultati:

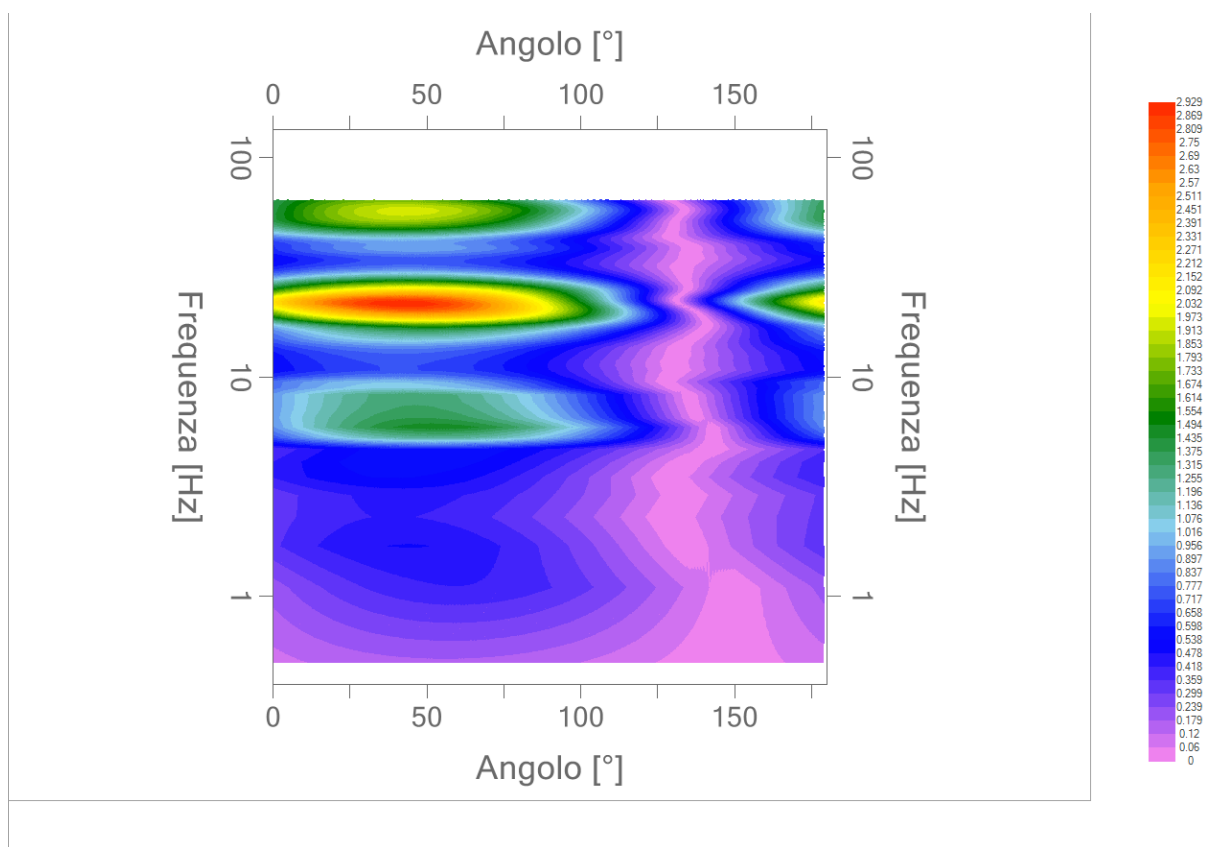
Frequenza del picco del rapporto H/V: 21.60 Hz \pm 0.14 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V naturale





Mappa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 21.60 Hz ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.50 – 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica di III livello del territorio comunale di Montecchio Emilia
-----------	--

PROVA HVSR

Comune Montecchio Emilia	Località Str. Barilla, ospedale Franchini	
Cantiere	Data 06/02/2025	Ora 12.10
Codice lavoro UVEN.01.2421		
Codice Prova HVS2	File MO_02.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVS3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Matteo Baisi		


CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti:	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				✓		20
	camion		✓				20
	passanti		✓				
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente:				

OSSERVAZIONI:

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Febbraio 2025	0	1 di 5

Tracce in input

Dati riepilogativi:

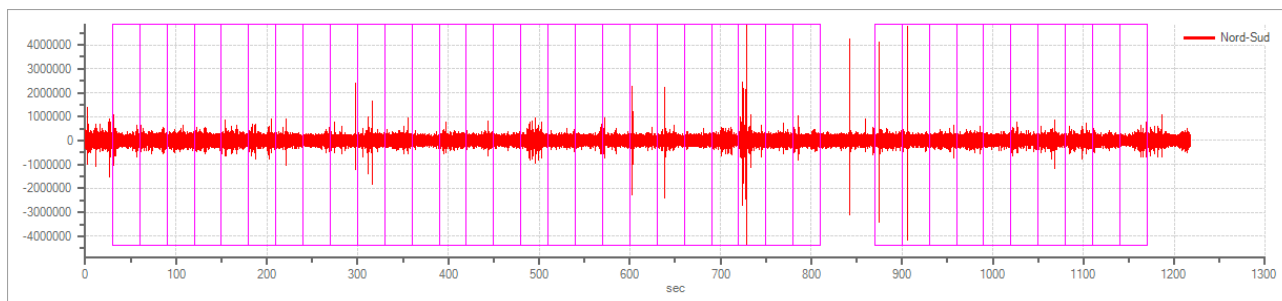
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1218 s
 Frequenza di campionamento: 208.00 Hz
 Numero campioni: 253376
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

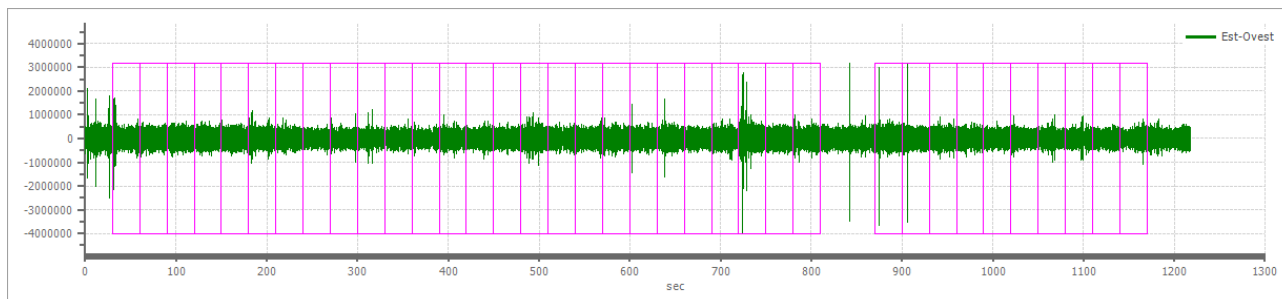
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 36
 Numero finestre incluse nel calcolo: 36
 Dimensione temporale finestre: 30.00 s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

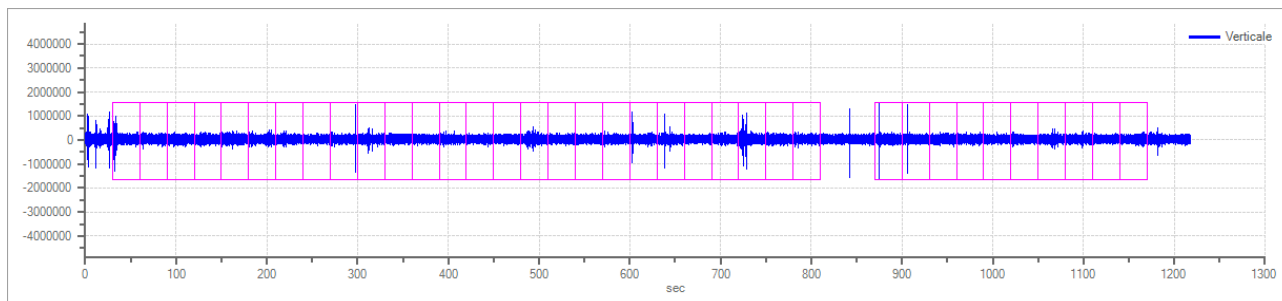
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

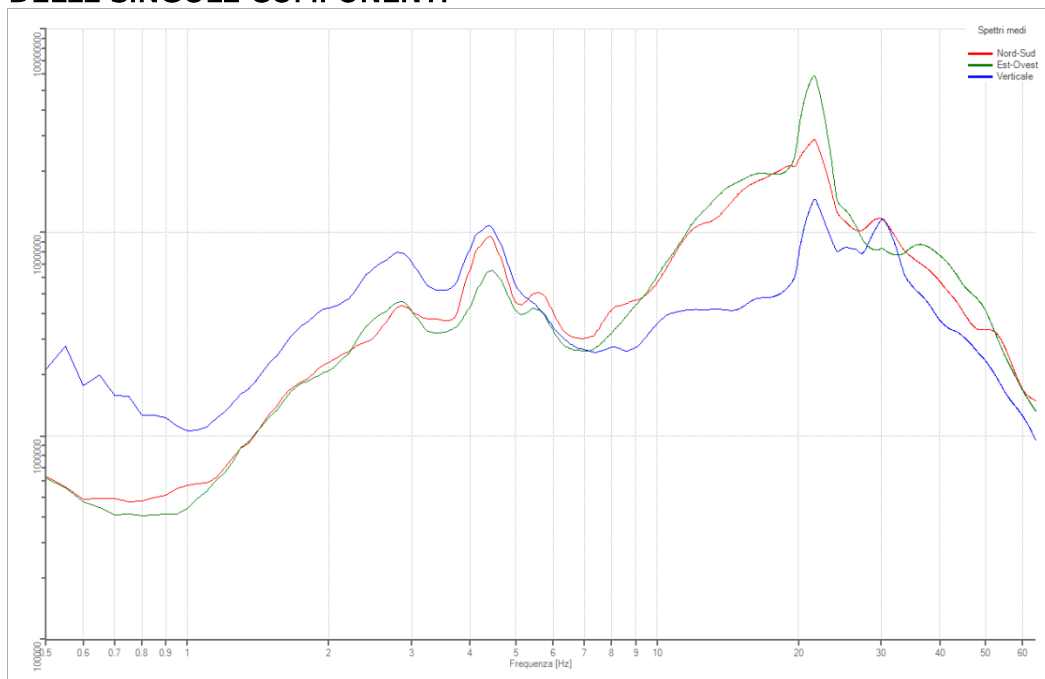


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

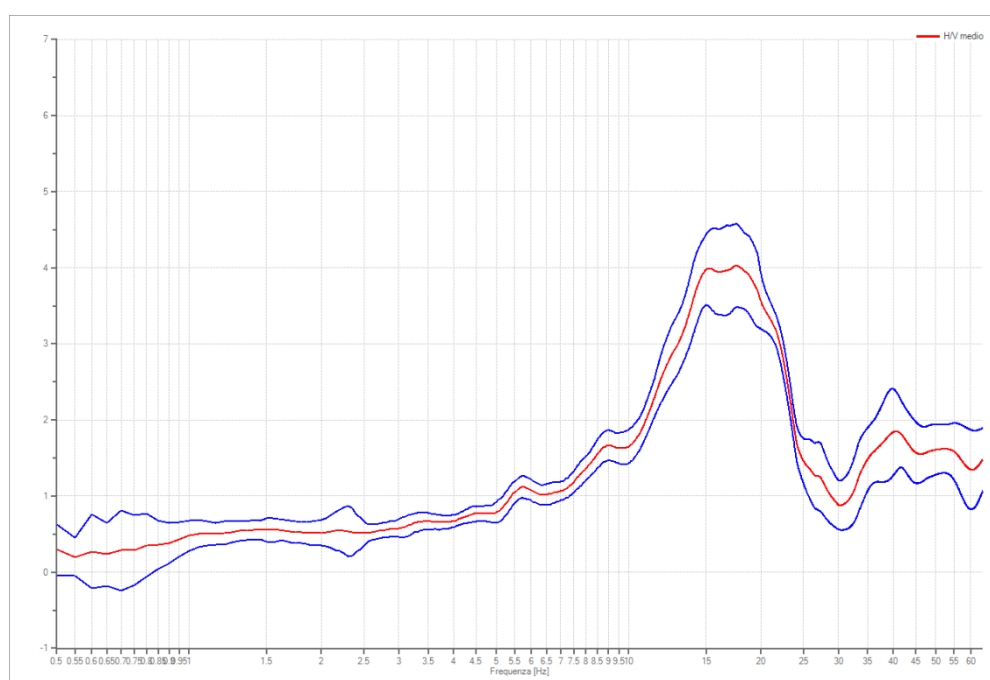
Dati riepilogativi:

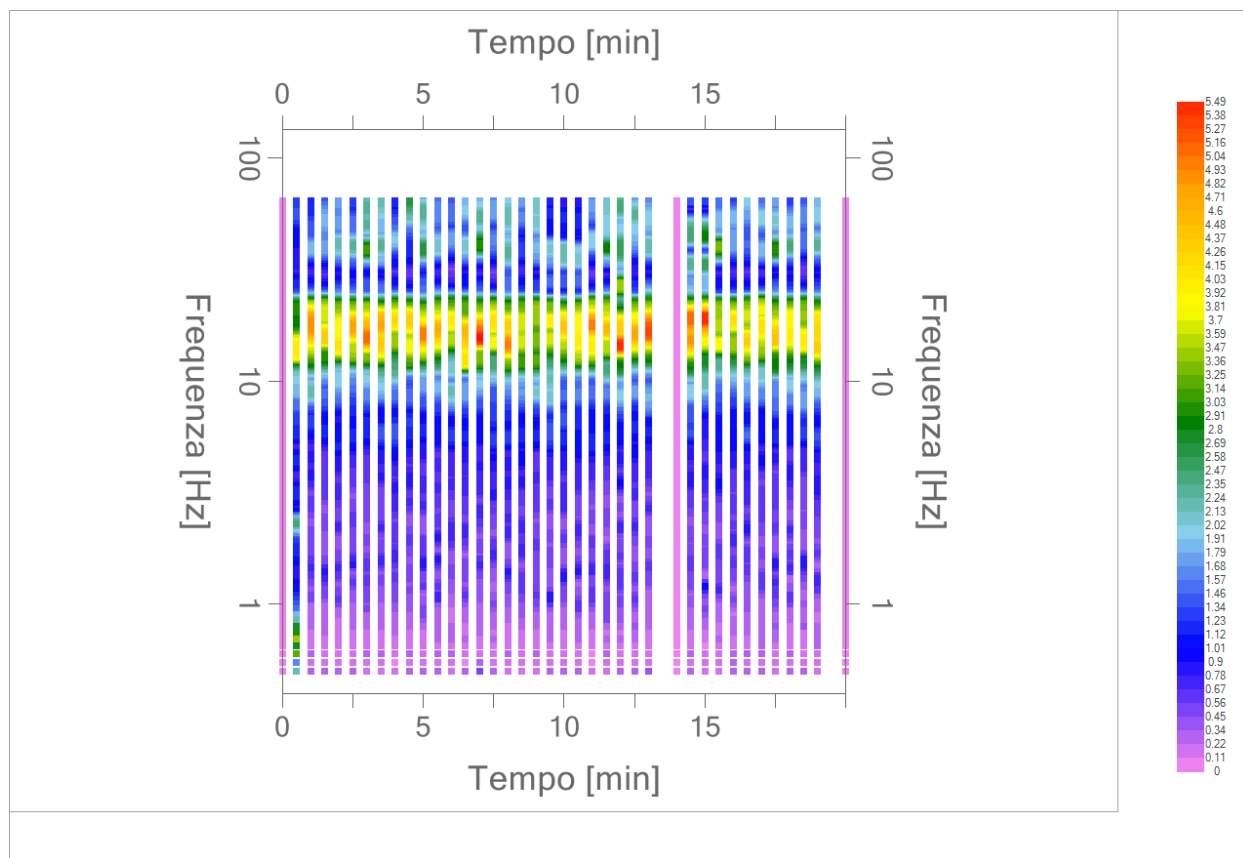
Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenza: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media quadratica

Risultati:

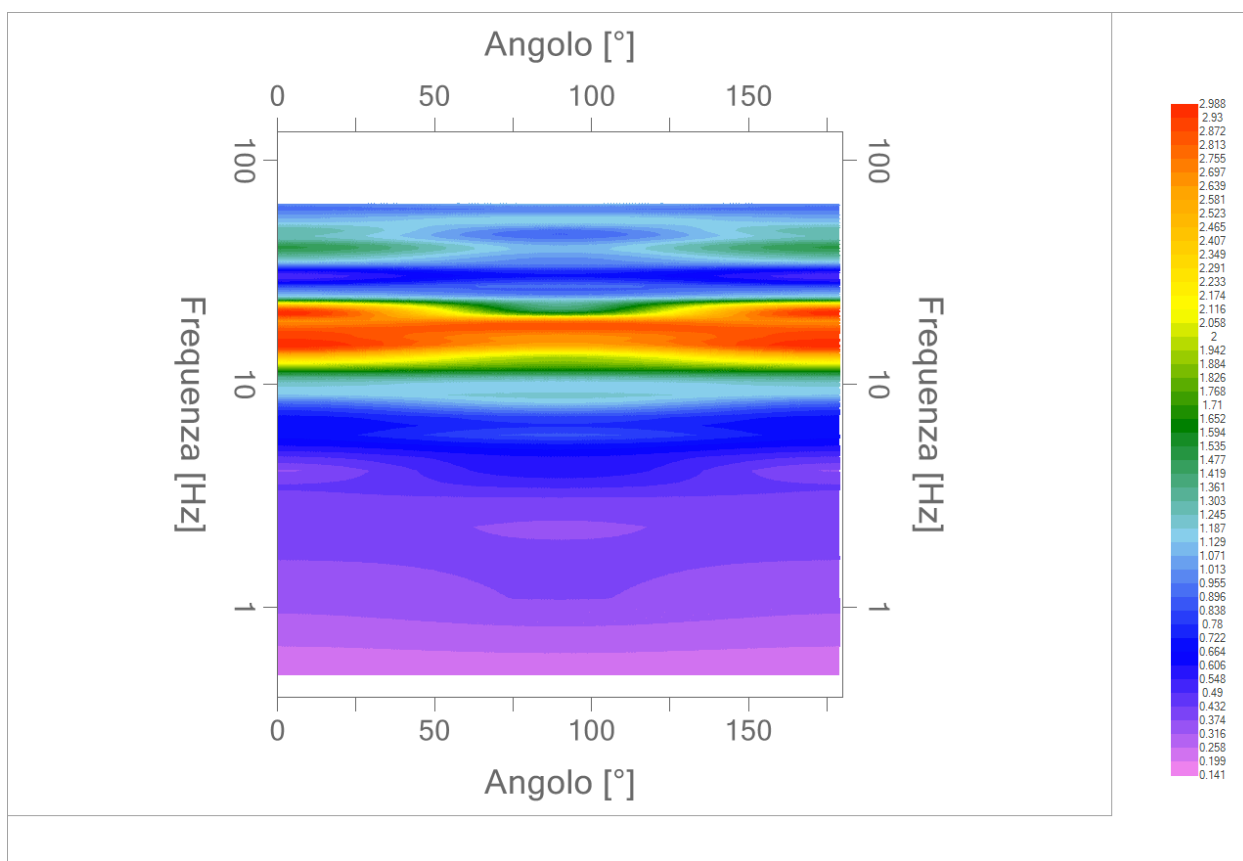
Frequenza del picco del rapporto H/V: 17.60 Hz \pm 0.14 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V naturale





Mapa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 17.60 Hz ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.50 – 20.0 Hz).
--

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]	
$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]	
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica di III livello del territorio comunale di Montecchio Emilia
-----------	--

PROVA HVSR

Comune Montecchio Emilia	Località Str. S. Rocco, Magazzini comunali	
Cantiere	Data 06/02/2025	Ora 13.50
Codice lavoro UVEN.01.2421		
Codice Prova HVS3	File MO_03.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVS3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Matteo Baisi		


CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti:	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto				✓		40
	camion		✓				40
	passanti		✓				
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente:				

OSSERVAZIONI:

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Febbraio 2025	0	1 di 5

Tracce in input

Dati riepilogativi:

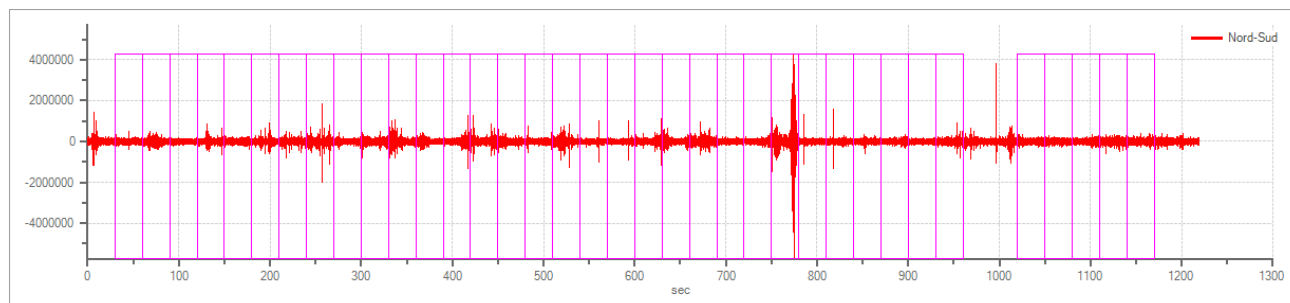
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1218 s
 Frequenza di campionamento: 208.00 Hz
 Numero campioni: 253441
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

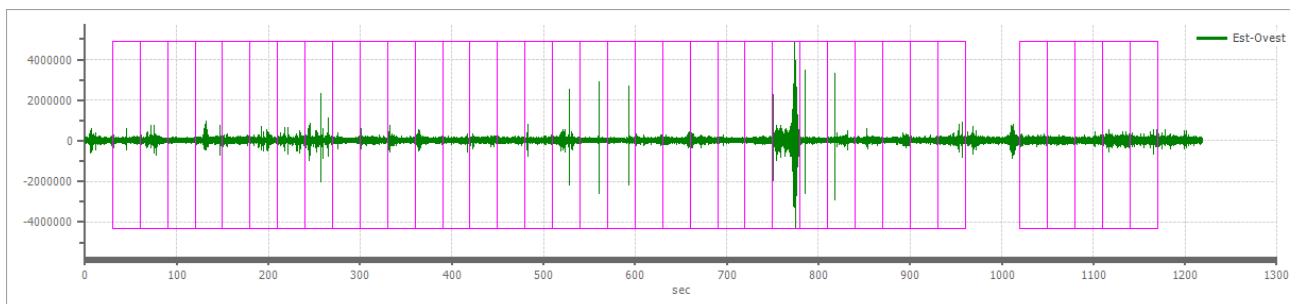
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 36
 Numero finestre incluse nel calcolo: 36
 Dimensione temporale finestre: 30.00 s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

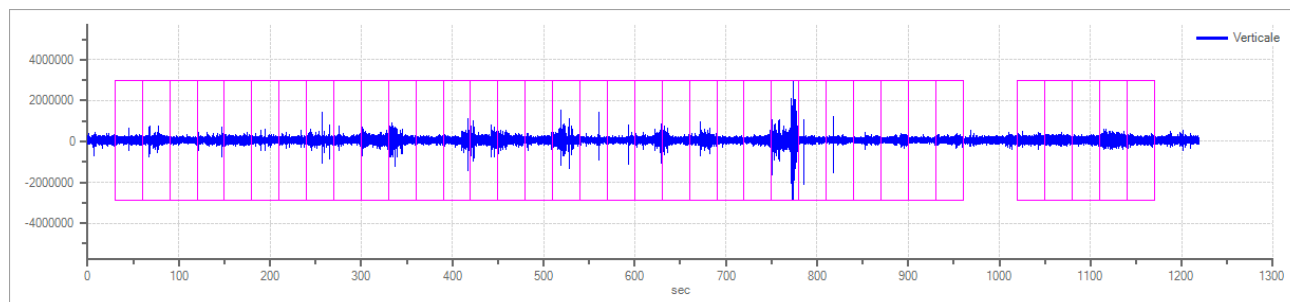
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

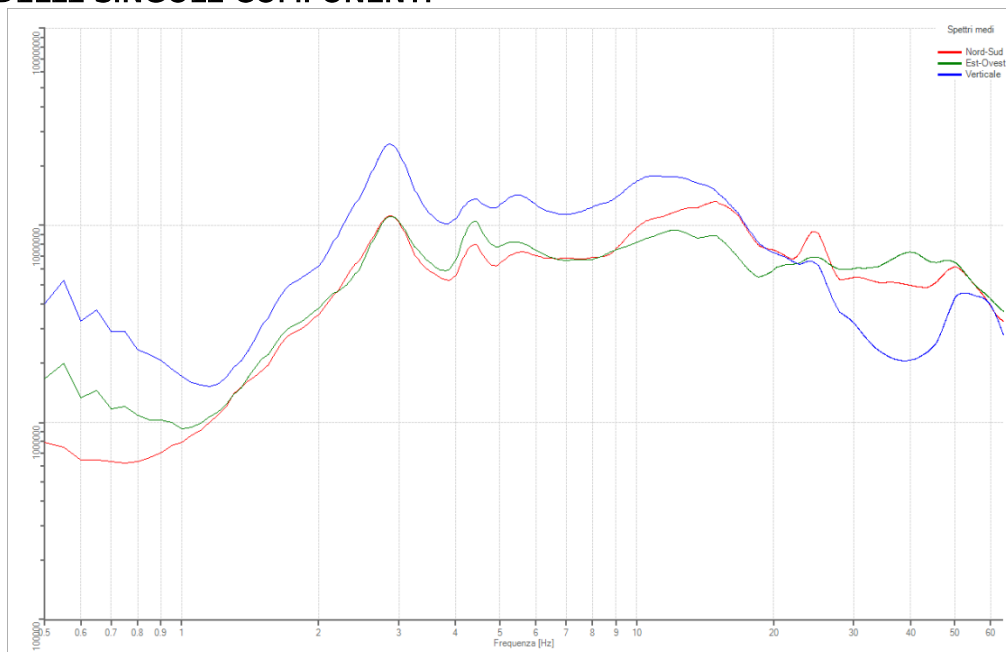


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

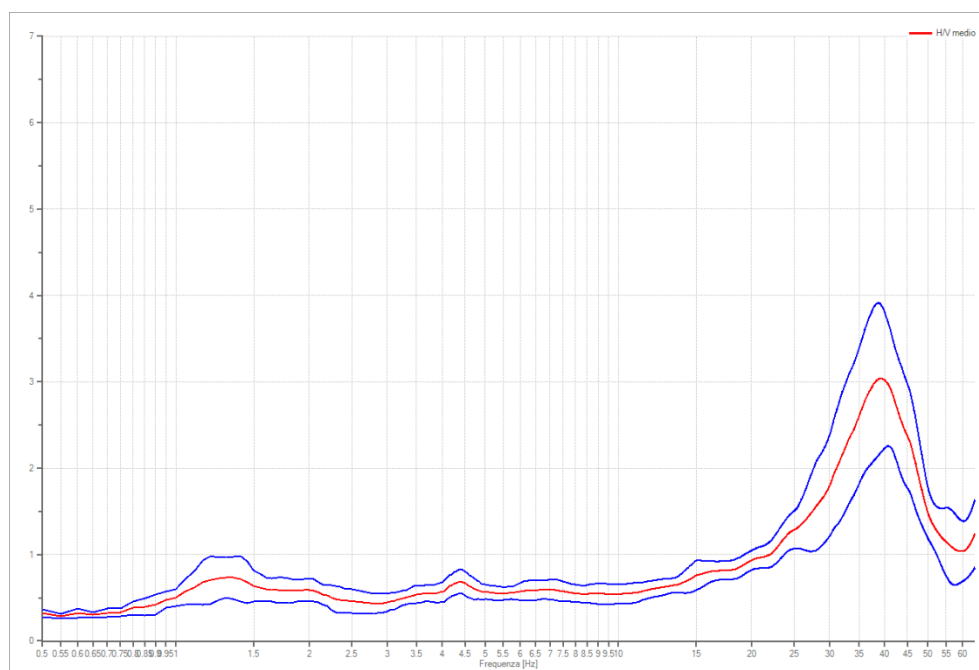
Dati riepilogativi:

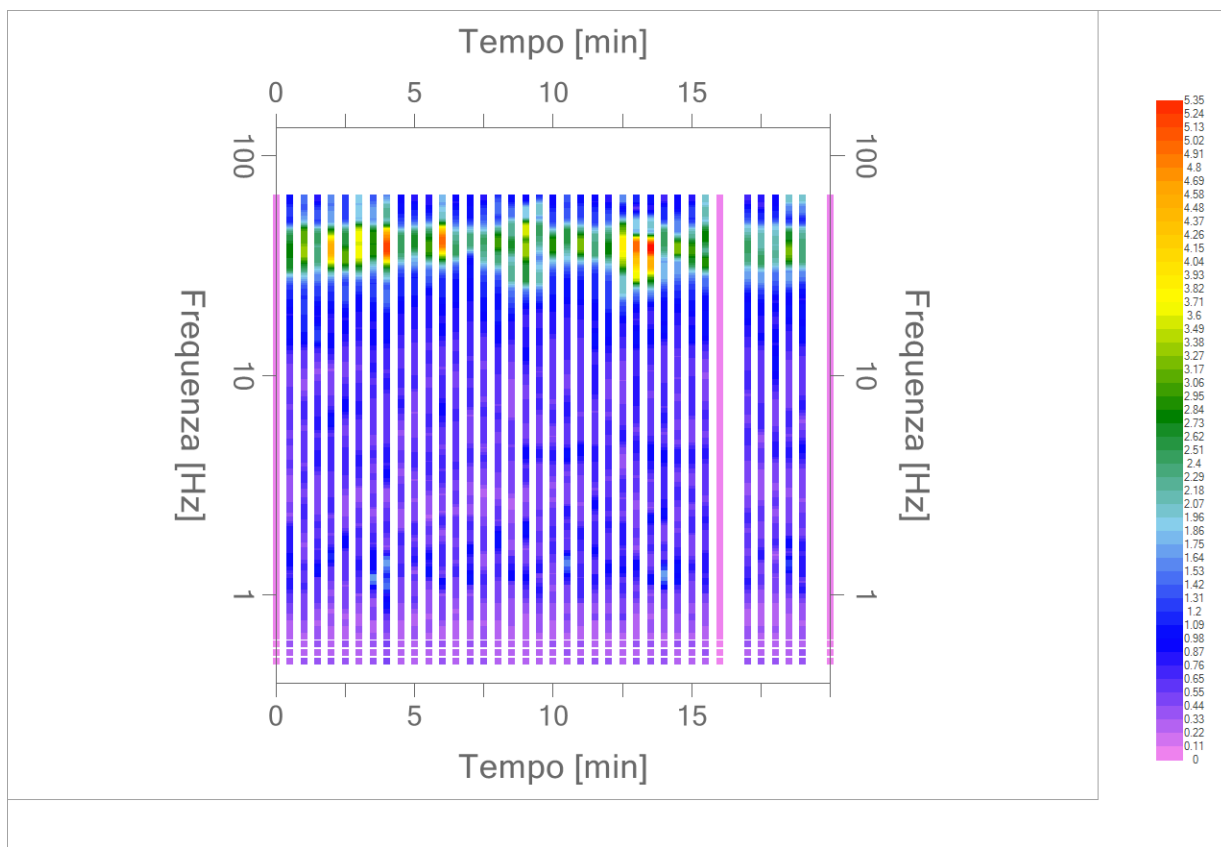
Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media quadratica

Risultati:

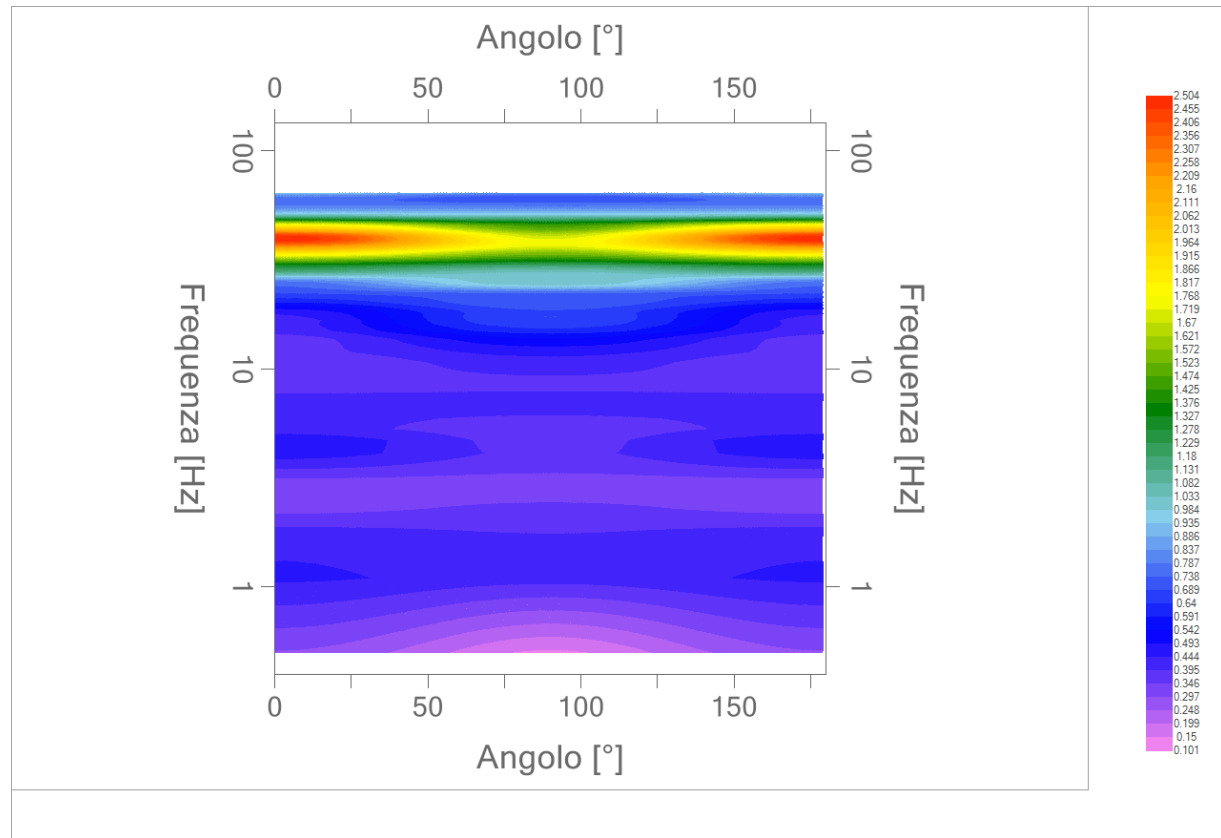
Frequenza del picco del rapporto H/V: 39.15 Hz \pm 0.28 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V naturale





Mappa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 39.15 Hz ± 0.28 Hz (nell'intervallo 0.50 – 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica di III livello del territorio comunale di Montecchio Emilia
-----------	--

PROVA HVSR

Comune Montecchio Emilia	Località Via IV Novembre	
Cantiere	Data 06/02/2025	Ora 15.11
Codice lavoro UVEN.01.2421		
Codice Prova HVSUR4	File MO_04.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVSUR3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Matteo Baisi		


CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti:	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			✓			20
	camion		✓				20
	passanti		✓				
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente:				

OSSERVAZIONI:

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Febbraio 2025	0	1 di 5

Tracce in input

Dati riepilogativi:

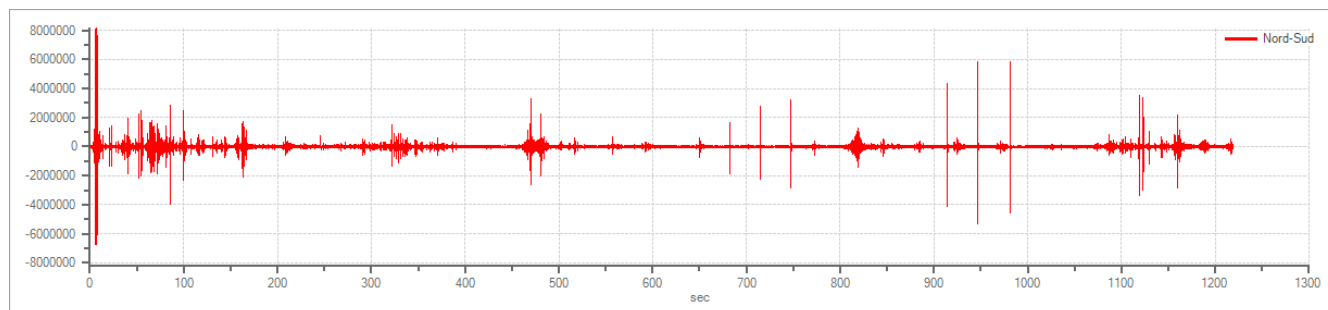
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1219 s
 Frequenza di campionamento: 208.00 Hz
 Numero campioni: 253504
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

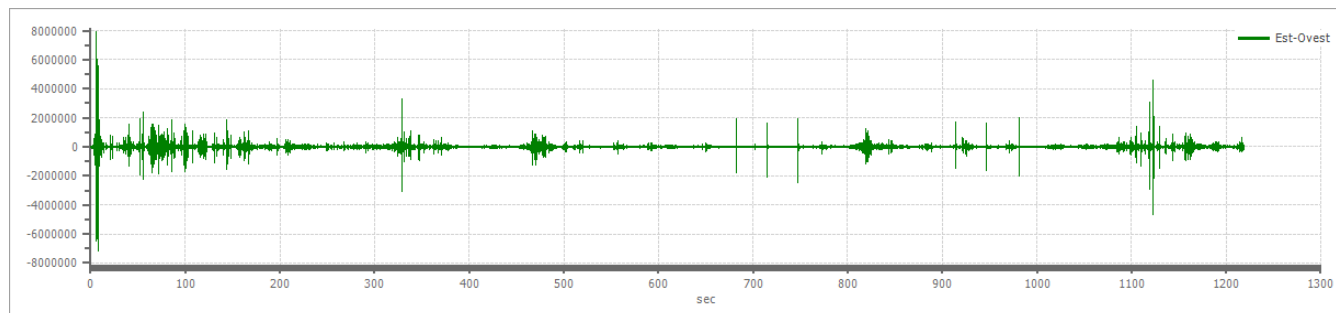
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 34
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34
 Dimensione temporale finestre: 30.00 s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

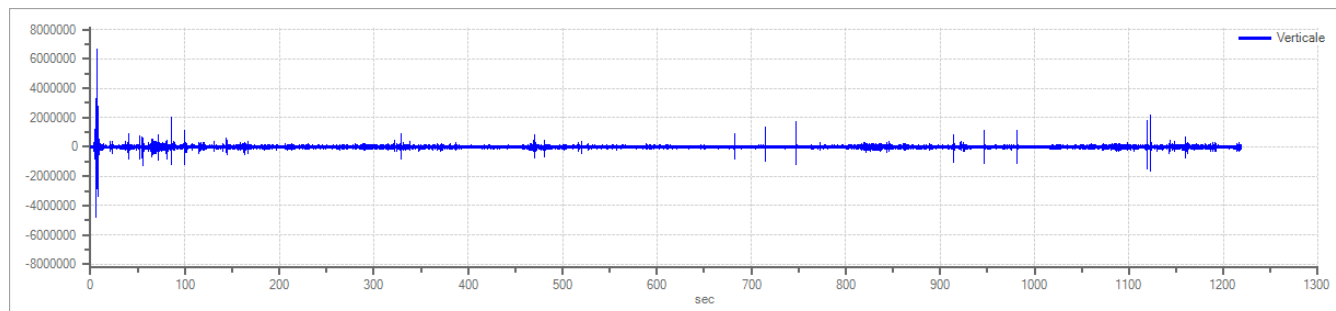
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

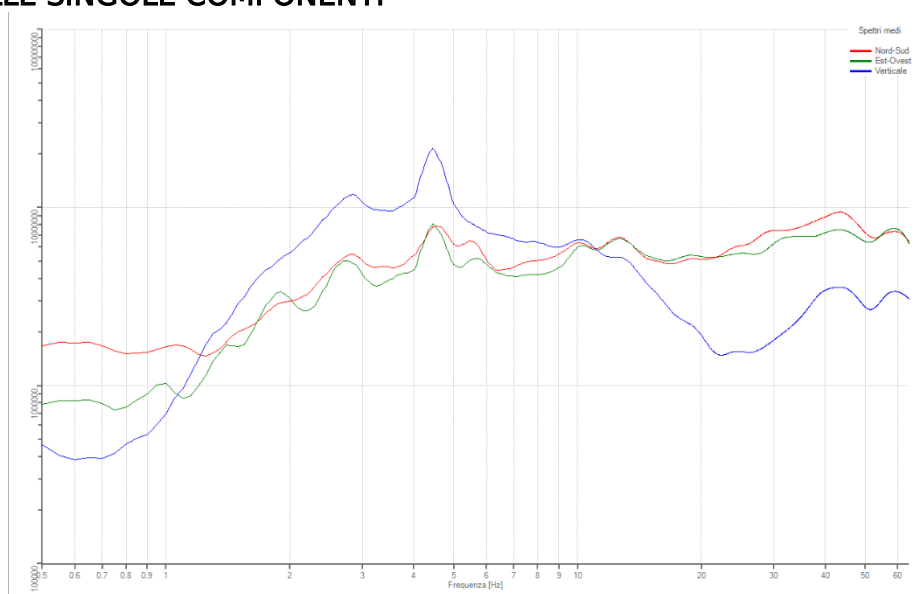


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

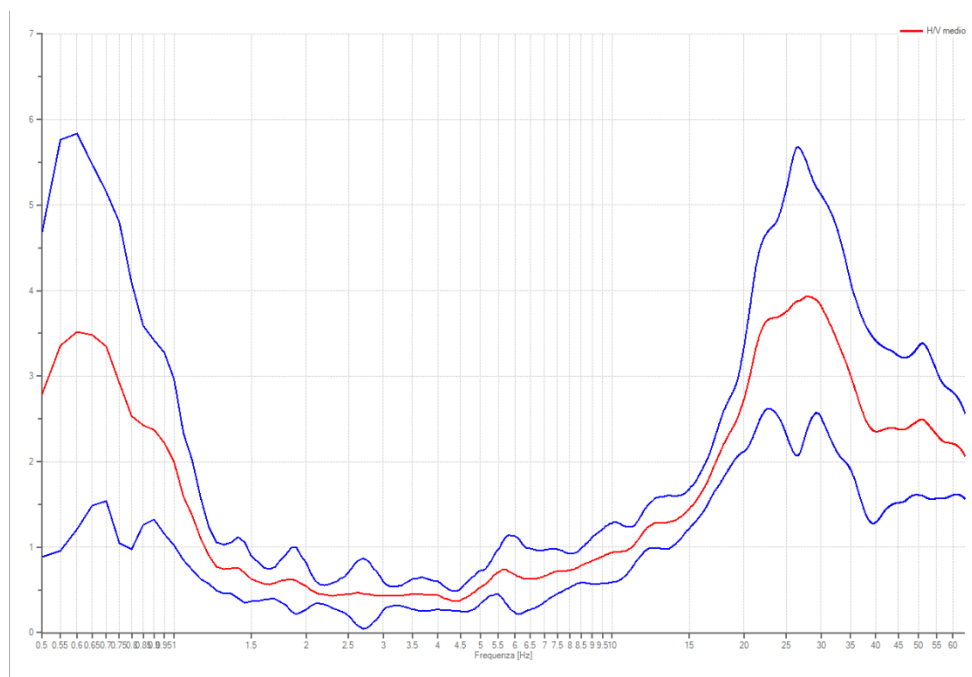
Dati riepilogativi:

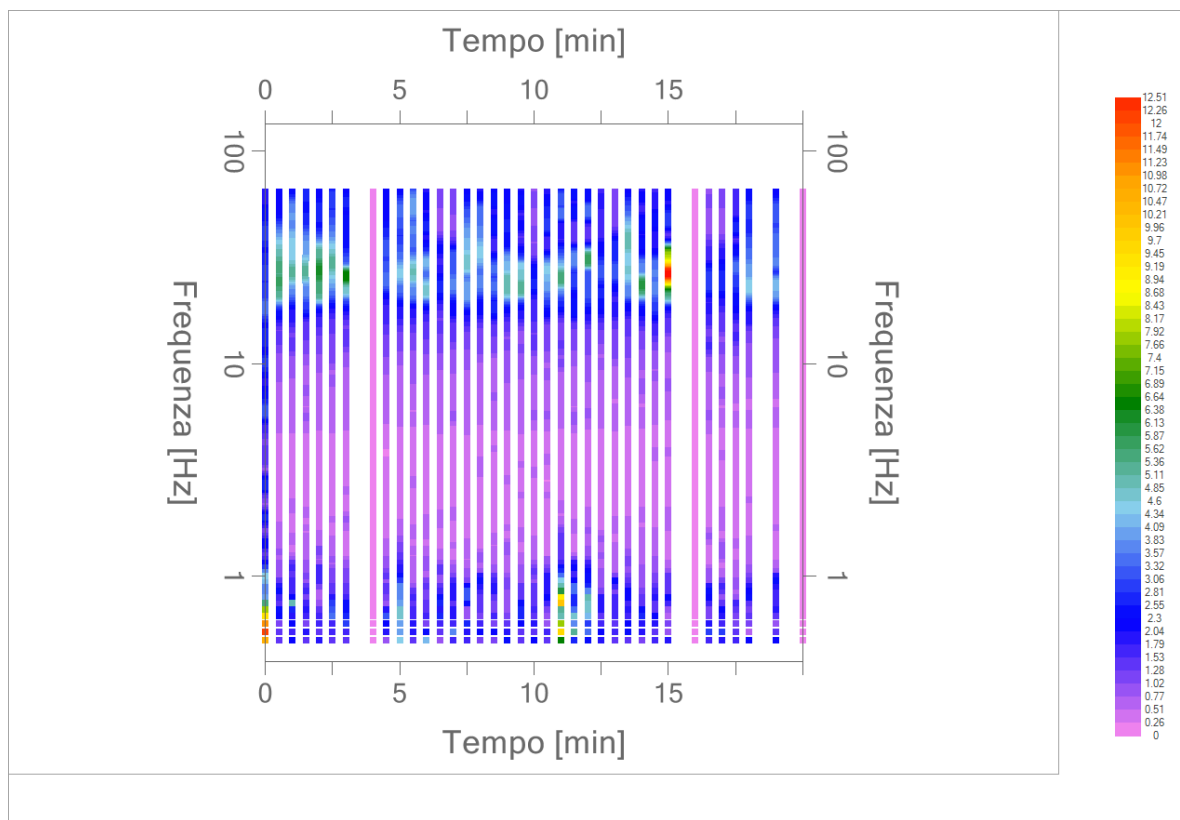
Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media quadratica

Risultati:

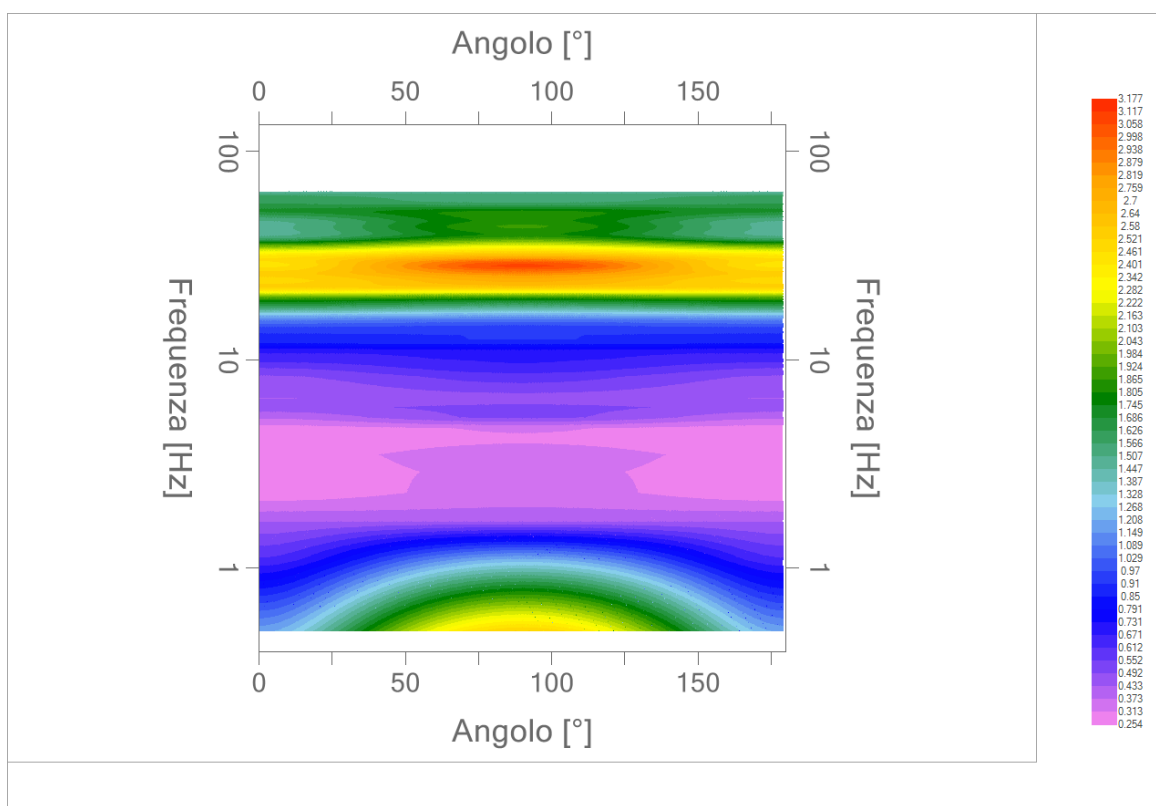
Frequenza del picco del rapporto H/V: 27.80 Hz \pm 0.40 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V naturale






Mappa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Febbraio 2025	0	4 di 5

Picco H/V a 27.80 Hz ± 0.40 Hz (nell'intervallo 0.50 – 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	NO
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica di III livello del territorio comunale di Montecchio Emilia
-----------	--

PROVA HVSR

Comune Montecchio Emilia	Località Piazza del Mercato Nuovo	
Cantiere	Data 06/02/2025	Ora 15.50
Codice lavoro UVEN.01.2421		
Codice Prova HVS5	File MO_05.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVS3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Matteo Baisi		


CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input type="checkbox"/> assenti		<input checked="" type="checkbox"/> presenti:	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto					✓	5
	camion		✓				5
	passanti			✓			
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> presente:						

OSSERVAZIONI:

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Febbraio 2025	0	1 di 5

Tracce in input

Dati riepilogativi:

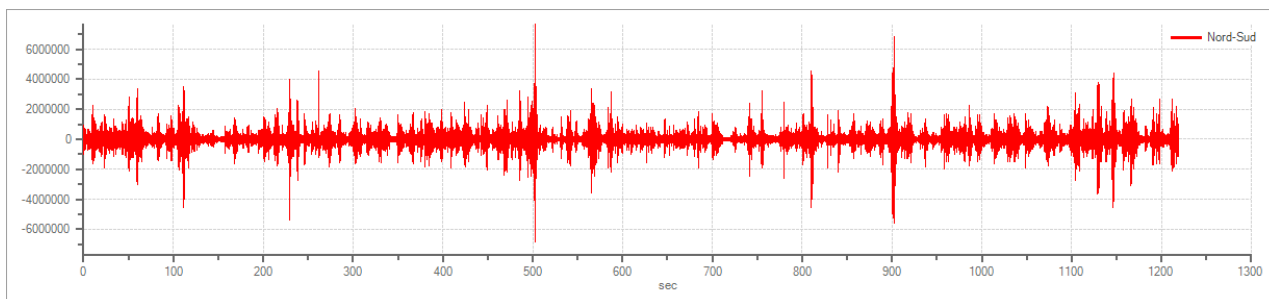
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1218 s
 Frequenza di campionamento: 208.00 Hz
 Numero campioni: 253440
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

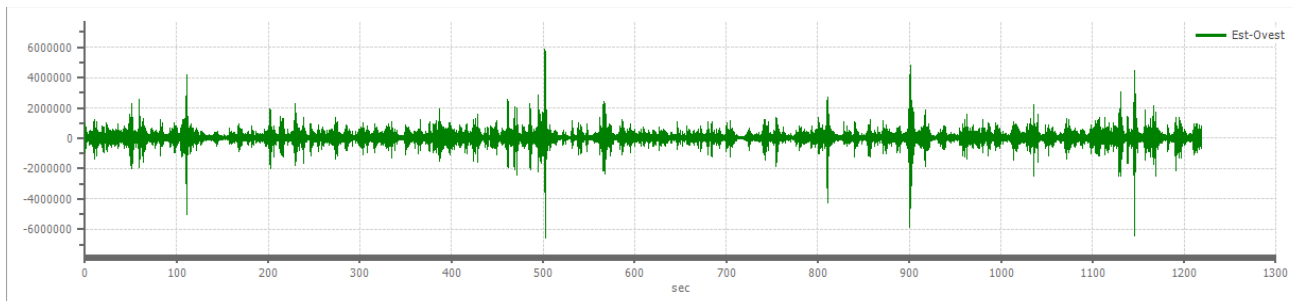
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 28
 Numero finestre incluse nel calcolo: 28
 Dimensione temporale finestre: 30.00 s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

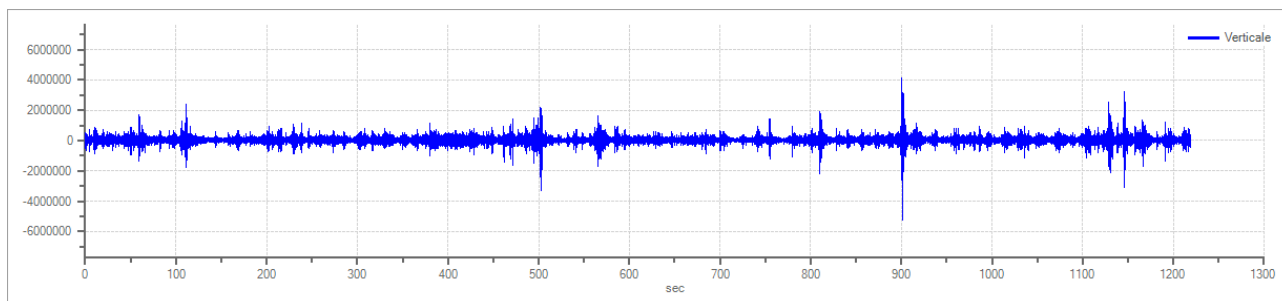
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

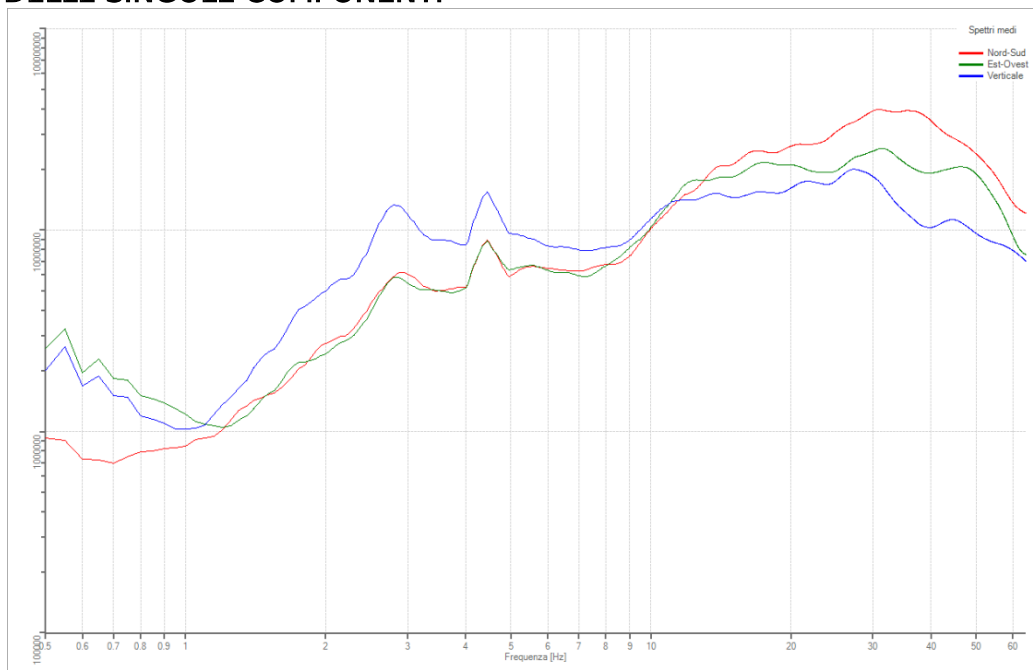


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Rapporto spettrale H/V

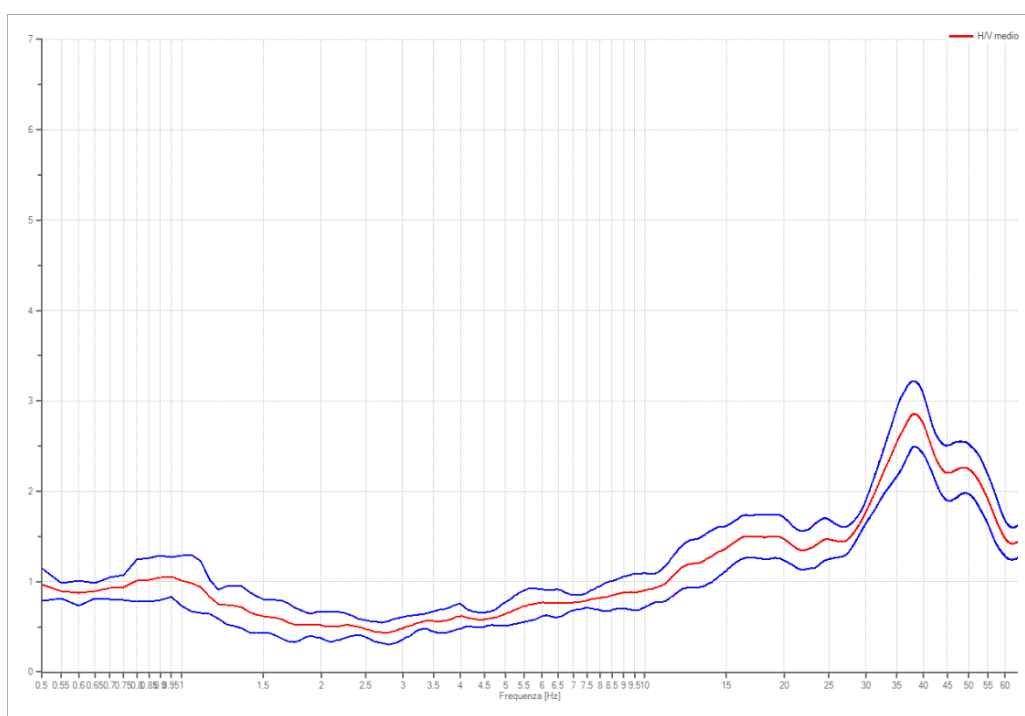
Dati riepilogativi:

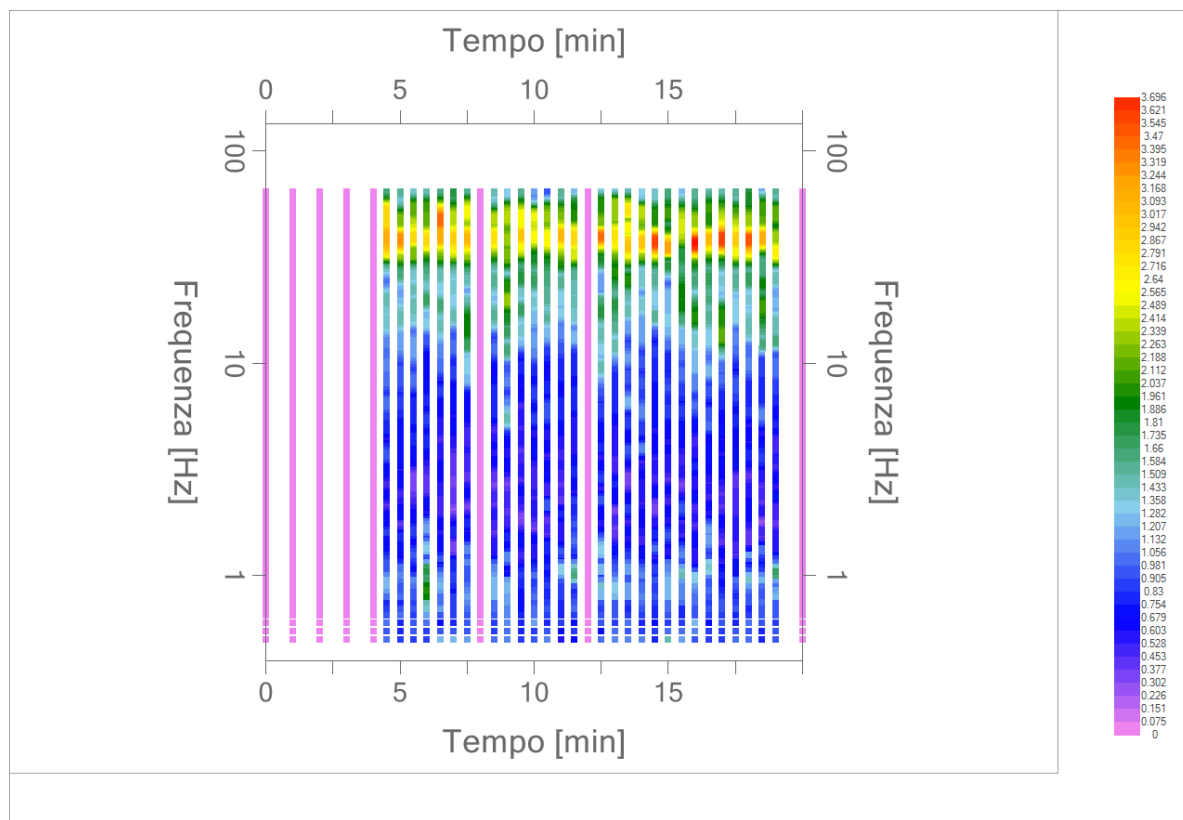
Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media quadratica

Risultati:

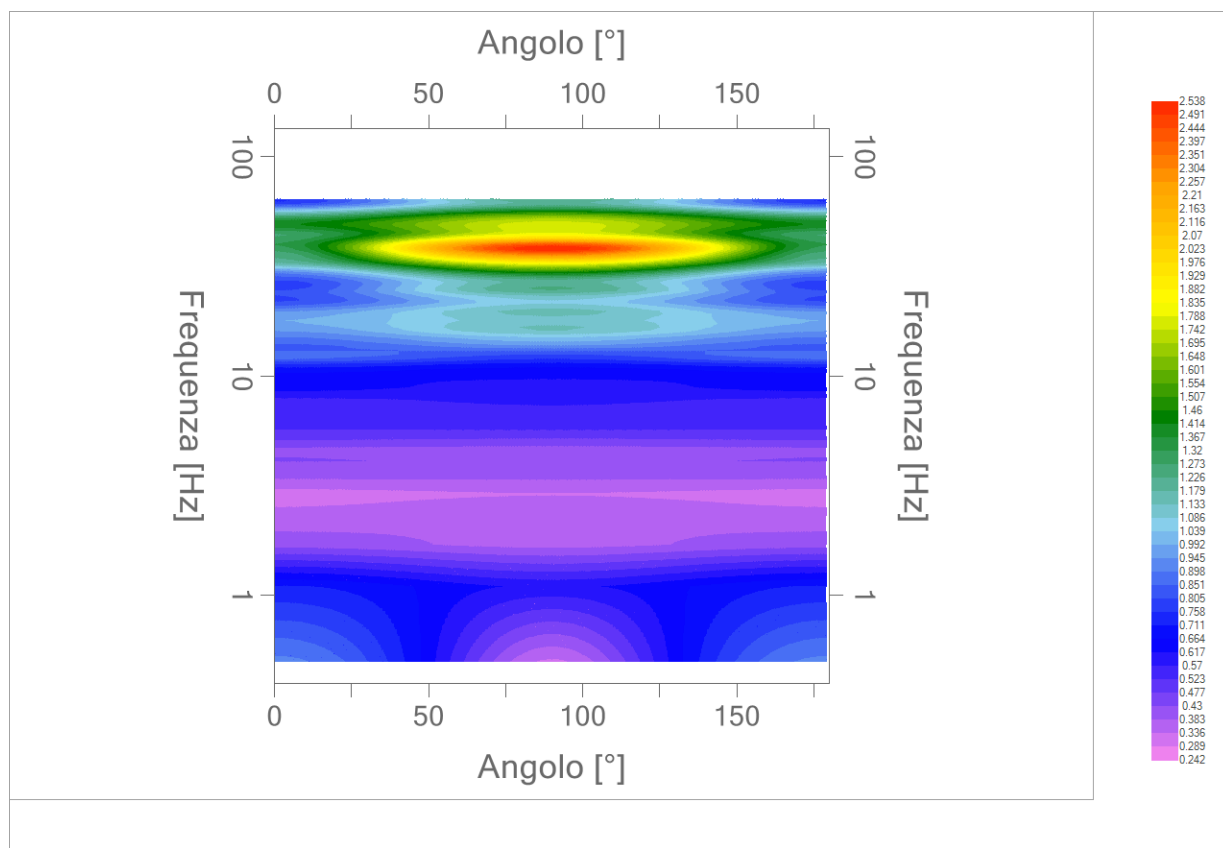
Frequenza del picco del rapporto H/V: 38.15 Hz \pm 0.13 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V naturale





Mappa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 27.80 Hz ± 0.40 Hz (nell'intervallo 0.50 – 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

PROGETTO:	Studio di Microzonazione Sismica di III livello del territorio comunale di Montecchio Emilia
-----------	--

PROVA HVSR

Comune Montecchio Emilia	Località Via Don Gaetano Chierici – Parco del Noce nero	
Cantiere	Data 18/03/2025	Ora 09:53
Codice lavoro UVEN.01.2421		
Codice Prova HVS6	File MO_DH.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVS3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Matteo Baisi		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE				
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA				
Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input checked="" type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro

STRUTTURE CIRCOSTANTI				
Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input type="checkbox"/> assenti		<input checked="" type="checkbox"/> presenti: sottoservizi	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE							
Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto	✓					
	camion	✓					
	passanti		✓				5
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente:				

OSSERVAZIONI:

 EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2025	0	1 di 5

Tracce in input

Dati riepilogativi:

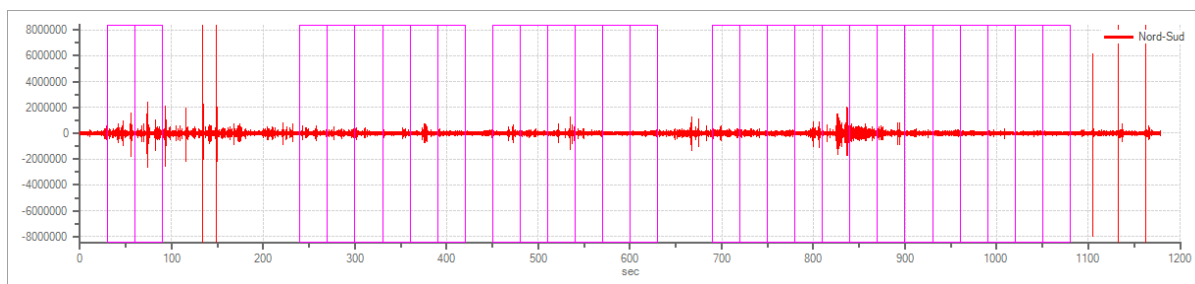
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1179 s
 Frequenza di campionamento: 208.00 Hz
 Numero campioni: 245248
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

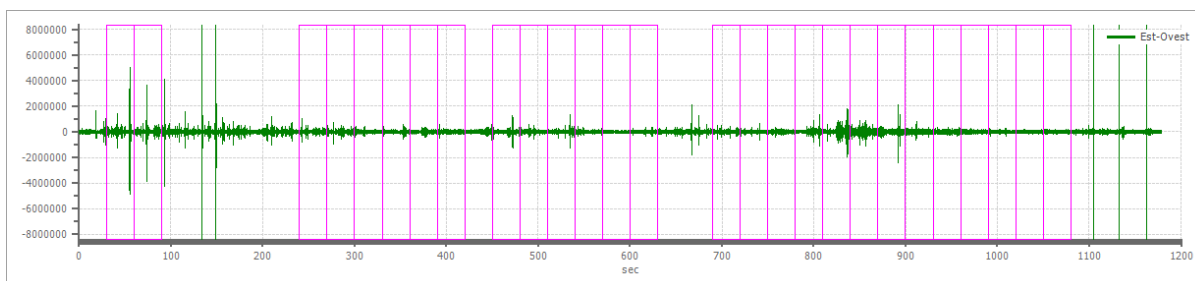
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 28
 Numero finestre incluse nel calcolo: 28
 Dimensione temporale finestre: 30.00 s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

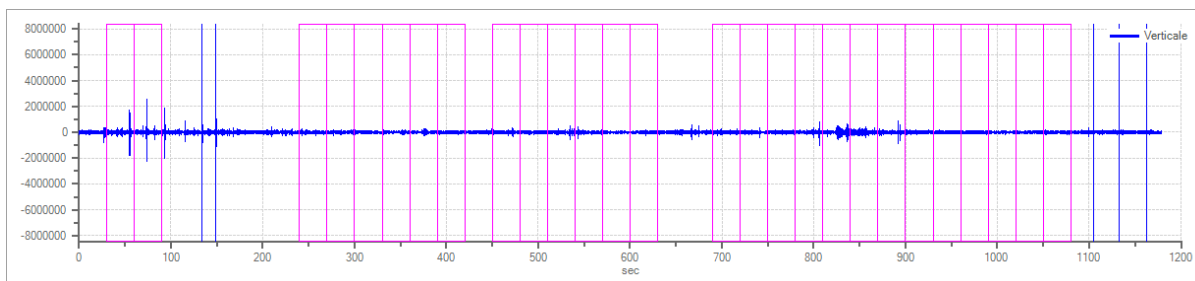
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud




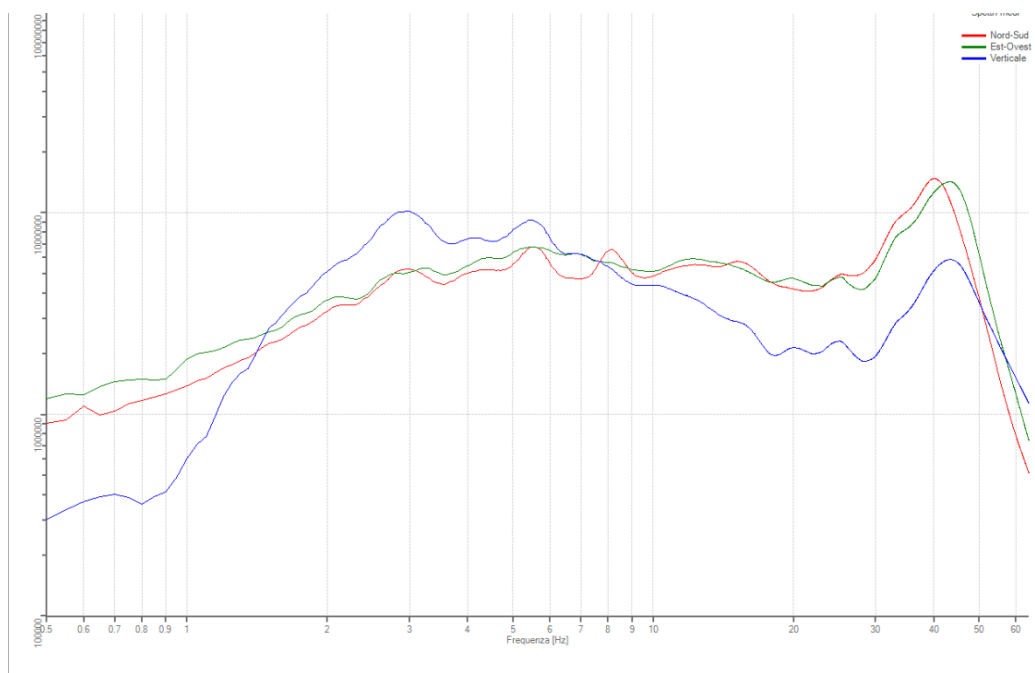
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2025	0	2 di 5



Rapporto spettrale H/V

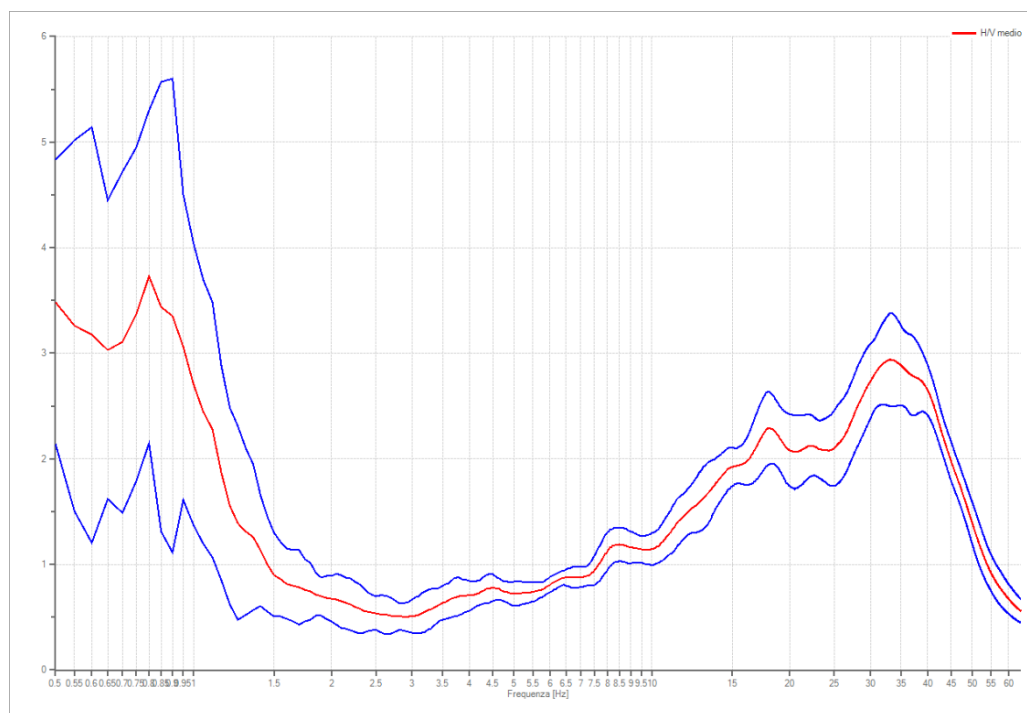
Dati riepilogativi:

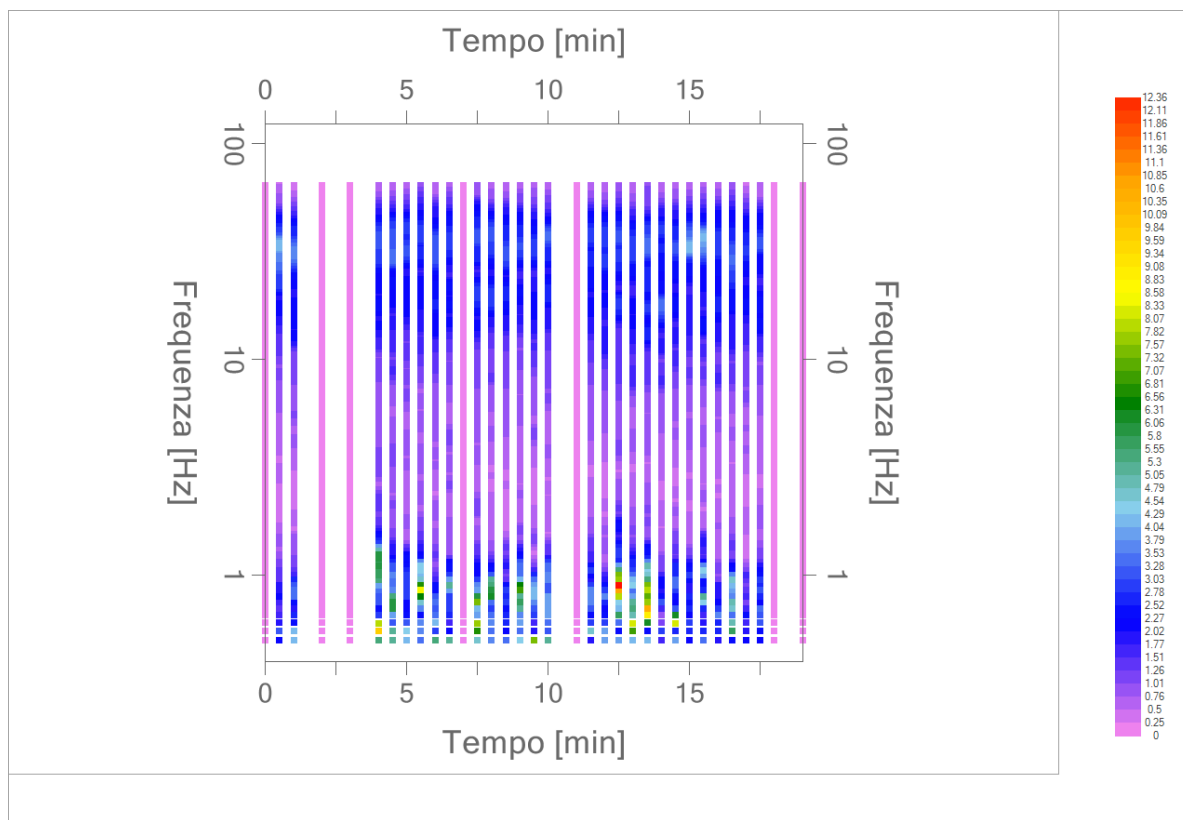
Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media quadratica

Risultati:

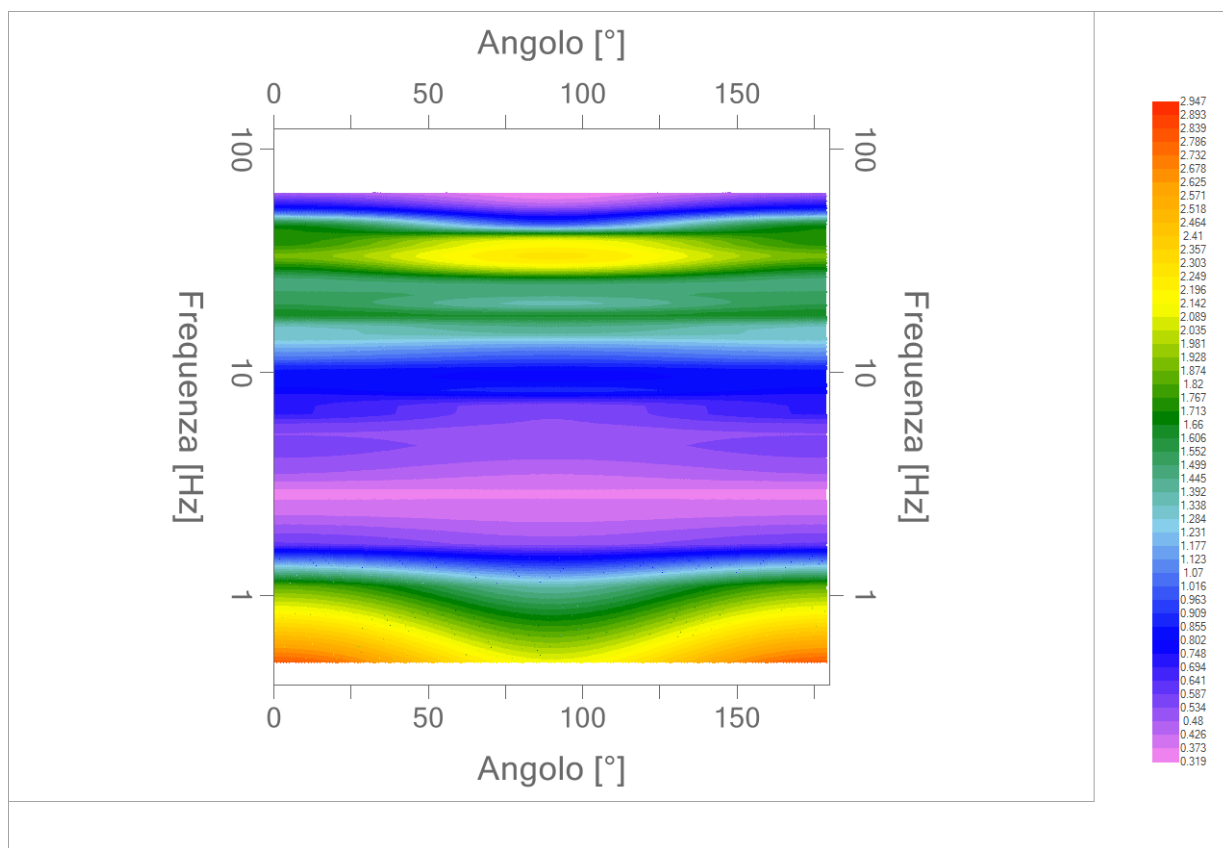
Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.80 Hz \pm 0.44 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V naturale





Mappa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 0.80 Hz ± 0.44 Hz (nell'intervallo 0.50 – 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	OK
$n_c(f_0) > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK
$A_0 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20