



VSE

VSE S.r.l.

PIAZZALE CADORNA N. 14 - MILANO (MI)

C.F. 02607460223 e P.IVA 13156270962

REA MI - 2615671

Emilia-Romagna - Comune di Caorso - Provincia di Piacenza - Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (P.A.U.R.) - Titolo: Impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica "CAORSO" - Oggetto: RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA IMPIANTO Allegato 2: prove sismiche MASW - Codifica Elaborato: RV. 01 - Impresa/Studio di progettazione: Servin - Progettista: Dott. Geol. Carlo Caleffi - Engeo srl - Cod. File: RV.01_CAORSO_PD_00_GEOL_ALL 2 PROVE MASW.pdf - Scala: -- - Formato: - - Codice: PD - Rev.: 00 - Rev. Data Descrizione revisione: Redatto: Controllato: Approvato: 0 02/2025 Prima emissione Dott. Geol. Alessandro Ferrari Dott. Geol. Carlo Caleffi Ing. Viviana Masucci 1 mm/aaaa 2 mm/aaaa

Regione Emilia - Romagna

Comune di Caorso

Provincia di Piacenza

Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (P.A.U.R.)

Titolo:

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica
"CAORSO"

Oggetto:

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA IMPIANTO
Allegato 2: prove sismiche MASW

Codifica Elaborato:

RV.

01

Impresa/Studio di progettazione:



Servizi Integrati Gestionali Ambientali srl
Circonvallazione Piazza D'Armi, 130 48122
Ravenna (RA)
C.F. e P.I. 01465700399

Progettista:

Dott. Geol. Carlo Caleffi - Engeo srl



Latitudine:
Longitudine:

Cod. File:

RV.01_CAORSO_PD_00_GEOL_ALL 2 PROVE MASW.pdf

Scala:

--

Formato:

-

Codice:

PD

Rev.:

00

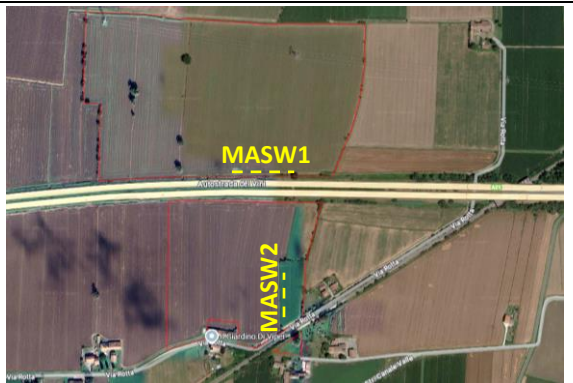
Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	02/2025	Prima emissione	Dott. Geol. Alessandro Ferrari	Dott. Geol. Carlo Caleffi	Ing. Viviana Masucci
1	mm/aaaa				
2	mm/aaaa				

Cantiere: Nuovo impianto fotovoltaico
Località: via Rotta, Caorso (PC)



Report MASW + REMI


INDAGINE MASW

Località via Rotta		Comune Caorso (PC)		
Cantiere Nuovo impianto fotovoltaico		Data 15/01/2025	Ora 10.40	
Codice lavoro SRVN.07.2461	Committente SERVIN Soc. Coop. a r.l.			
Codice Prova MASW 1	File CAORSO MASW 1A_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 (MASW + REMI)



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"/> CAORSO MASW 1A_0103.drm		
<input checked="" type="checkbox"/> CAORSO MASW 1A_0203.drm		
<input checked="" type="checkbox"/> CAORSO MASW 1A_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:

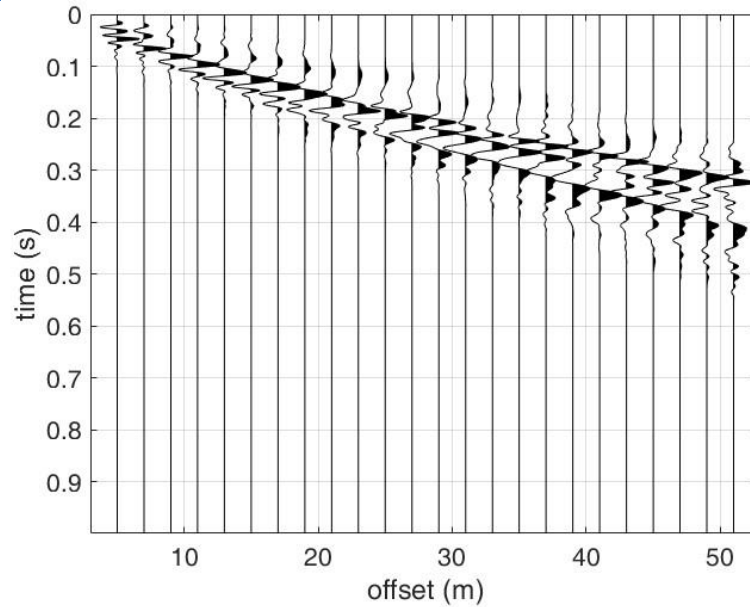
Tracce acquisite

MASW

Numero tracce: 24

Selezione temporale MASW: selezione manuale

Sismogrammi MASW



Analisi spettrale

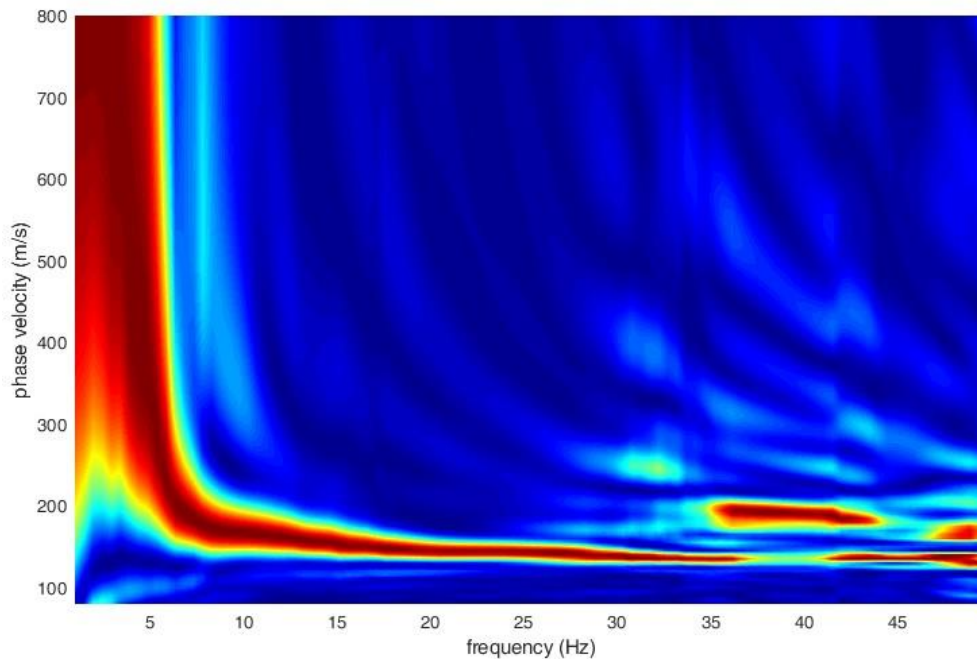
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz

Frequenza massima di elaborazione: 50 Hz

Velocità minima di elaborazione: 80 m/s

Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro MASW in onde di Rayleigh

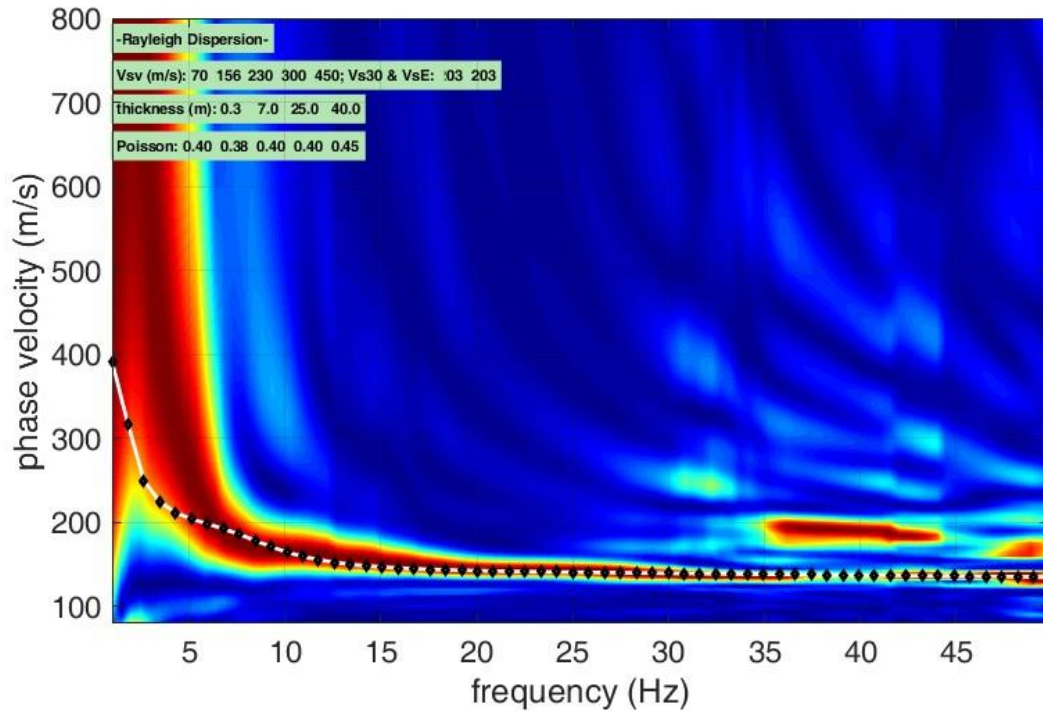


Inversione:

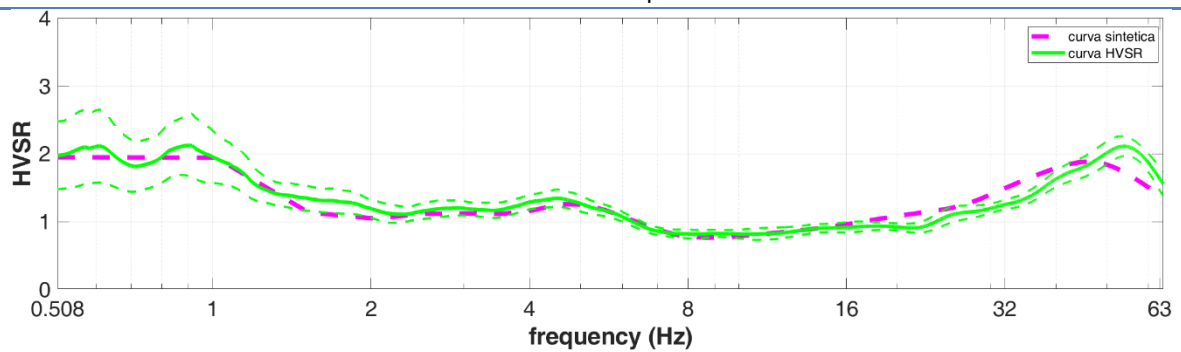
Inversione congiunta MASW + HVSr

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

Modello sintetico su spettro REMI + MASW



Modello sintetico su spettro HVSr

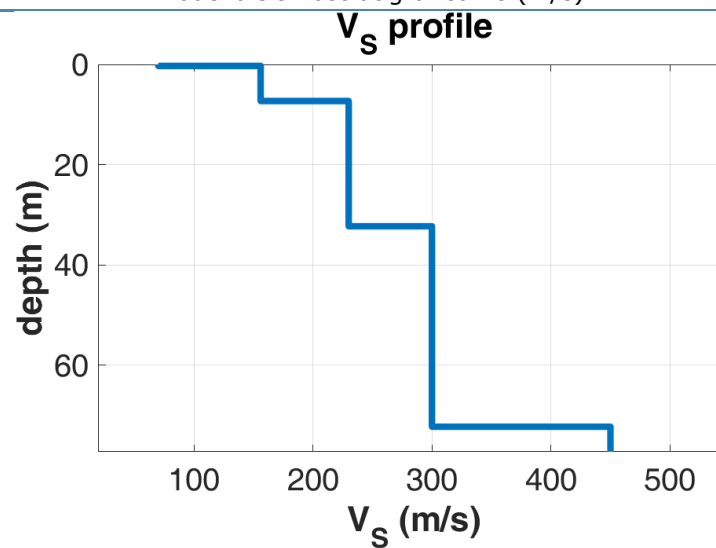


Modello sismostratigrafico:

N° di strati: 5

Strato	Spessore	Profondità	Vp	Vs
n.	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)
1	0.3	0.3	171	70
2	7.0	7.3	355	156
3	25.0	32.3	563	230
4	40.0	72.3	735	300
5	∞	∞	1492	450

Modello sismostratigrafico Vs (m/s)




Valore Vs₃₀ = 203 m/s

Cantiere: Nuovo impianto fotovoltaico
Località: via Rotta, Caorso (PC)



Report MASW + REMI


INDAGINE MASW

Località via Rotta		Comune Caorso (PC)		
Cantiere Nuovo impianto fotovoltaico		Data 15/01/2025	Ora 12.00	
Codice lavoro SRVN.07.2461	Committente SERVIN Soc. Coop. a r.l.			
Codice Prova MASW 2	File CAORSO MASW 2A_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 (MASW + REMI)



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"/> CAORSO MASW 2A_0103.drm <input checked="" type="checkbox"/> CAORSO MASW 2A_0203.drm <input checked="" type="checkbox"/> CAORSO MASW 2A_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:

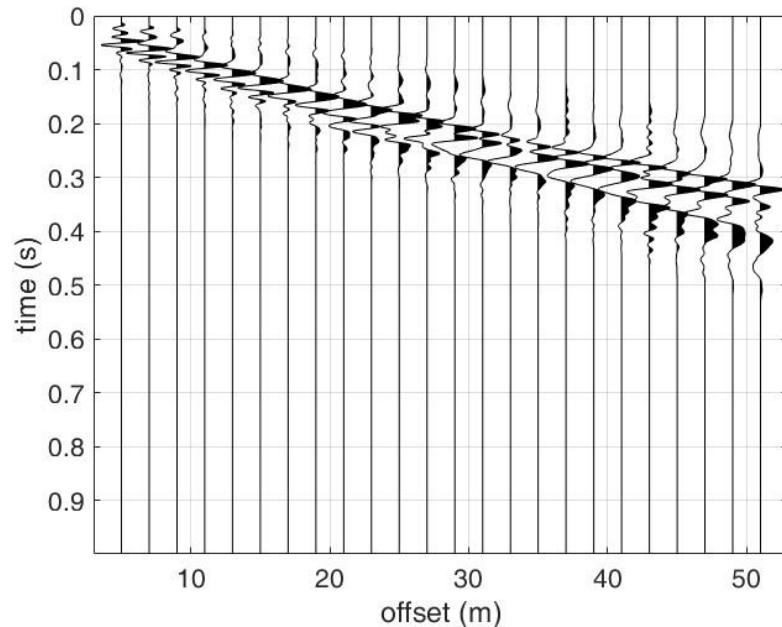
Tracce acquisite

MASW

Numero tracce: 24

Selezione temporale MASW: selezione manuale

Sismogrammi MASW



Analisi spettrale

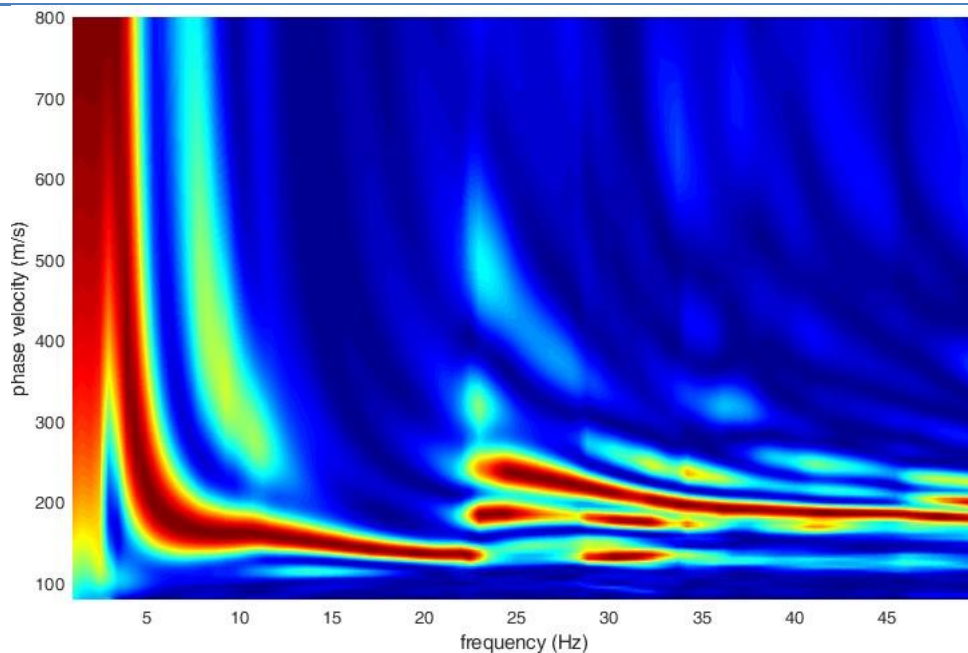
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz

Frequenza massima di elaborazione: 50 Hz

Velocità minima di elaborazione: 80 m/s

Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro MASW in onde di Rayleigh

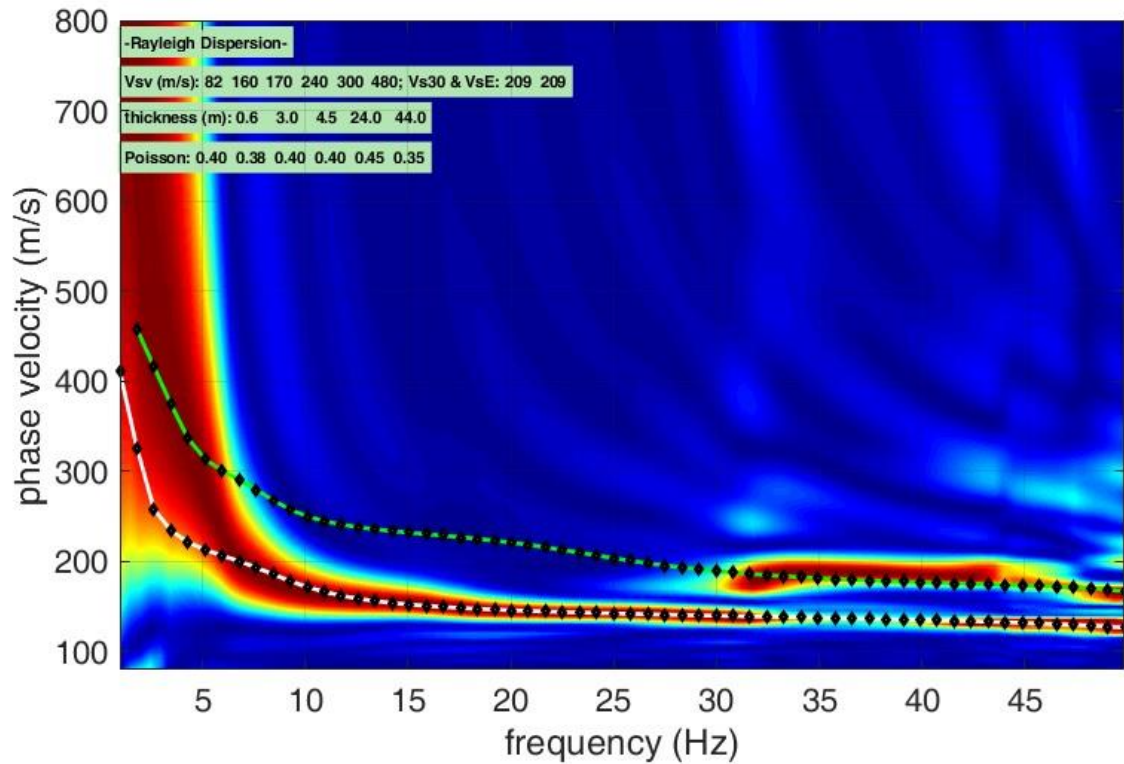


Inversione:

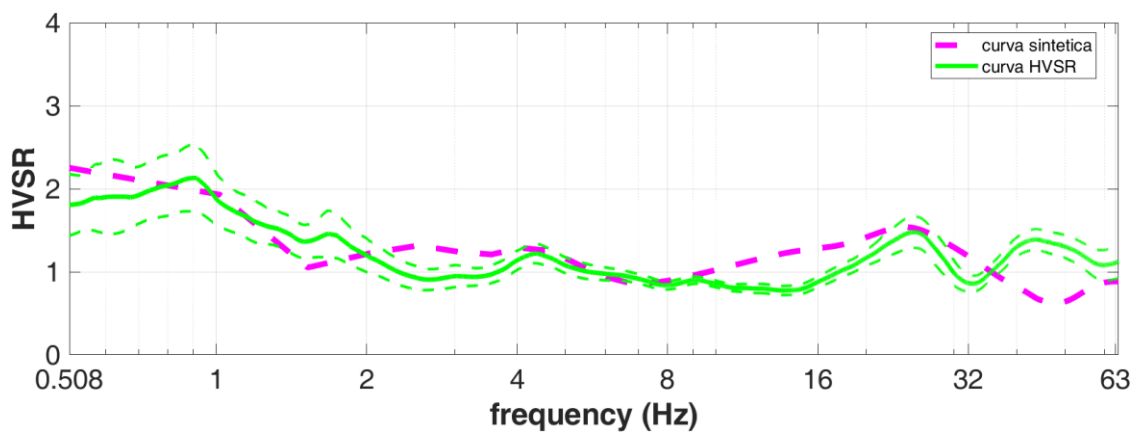
Inversione congiunta MASW + HVSR

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

Modello sintetico su spettro REMI + MASW



Modello sintetico su spettro HVSR

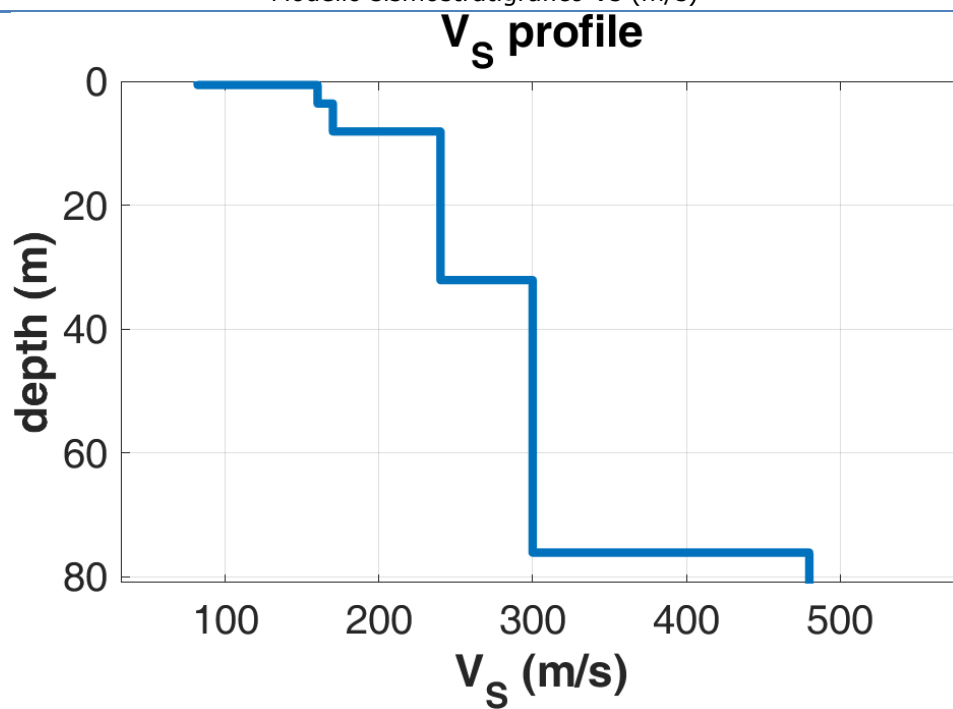


Modello sismostratigrafico:

N° di strati: 6

Strato n.	Spessore (m)	Profondità (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)
1	0.6	0.6	200	82
2	3.0	3.6	364	160
3	4.5	8.1	416	170
4	24.0	32.1	588	240
5	44.0	76.1	995	300
6	∞	∞	1250	480

Modello sismostratigrafico Vs (m/s)



Valore Vs₃₀ = 209 m/s