



**EN GEO** S.r.l.  
ENGINEERING GEOLOGY  
[www.engeo.it](http://www.engeo.it)

Emiro Giunta - Prot. 23/10/2024.1196022.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da RICCIERI MATTEO, CALEFFI CARLO

Luglio 2024

Monticelli d'Ongina  
Provincia di Piacenza

## **ALLEGATO 2**

### **PROVE SISMICHE MASW**

**Impianto di produzione di energia  
elettrica da fonte fotovoltaica**

Committente

Geologi  
Dr. Carlo Caleffi  
Dr. Francesco Cerutti

Collaboratori  
Dr. Matteo Bertolotti

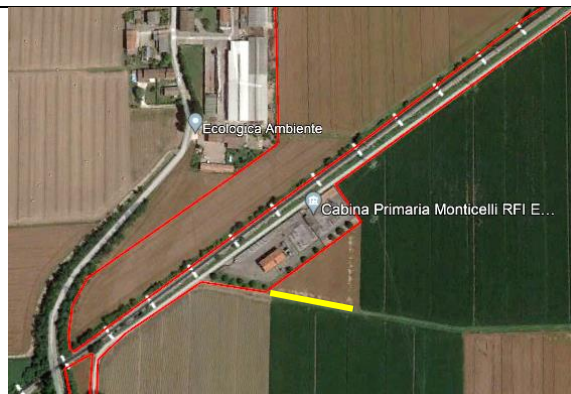
**Progetto:** impianto fotovoltaico  
**Località:** Boschi, Monticelli d'Ongina (PC)



Report indagine MASW

### INDAGINE MASW

<b>Località</b> Boschi		<b>Comune</b> Monticelli d'Ongina (PC)	
<b>Cantiere</b> Impianto fotovoltaico		<b>Data</b> 27/06/2024	<b>Ora</b> 11.00
<b>Codice lavoro</b> SRVN.05.2427	<b>Committente</b> Servin Soc. Coop		
<b>Codice Prova</b> MASW1	<b>File</b> ONG_MASW1_STK_SEG2.dat		
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari			



### STRUMENTAZIONE

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

### SPECIFICHE INDAGINE



<b>Tipo:</b> MASW	<b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> SH
<b>N° canali:</b> 24	<b>Lunghezza stendimento (m):</b> 57.5 +5
<b>Offset minimo (m):</b> 5	<b>N° shot:</b> 3
<b>Durata registrazioni (sec):</b> 1.5	
<b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 2000	
<b>Tipologia energizzazione:</b>	
<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:
<b>Onde di Rayleigh</b>	
<b>Stacking:</b> usate 3 acquisizioni su 3: <input checked="" type="checkbox"/> ONG MASW 1 R Long_0103.drm <input checked="" type="checkbox"/> ONG MASW 1 R Long_0203.drm <input checked="" type="checkbox"/> ONG MASW 1 R Long_0303.drm	
<b>Onde di Love</b>	
<b>Stacking:</b> usate 3 acquisizioni su 3: <input checked="" type="checkbox"/> ONG MASW 1 love_0103.drm <input checked="" type="checkbox"/> ONG MASW 1 love_0203.drm <input checked="" type="checkbox"/> ONG MASW 1 love_0303.drm	

### Geometrie stendimento:



### TERRENO INDAGATO

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

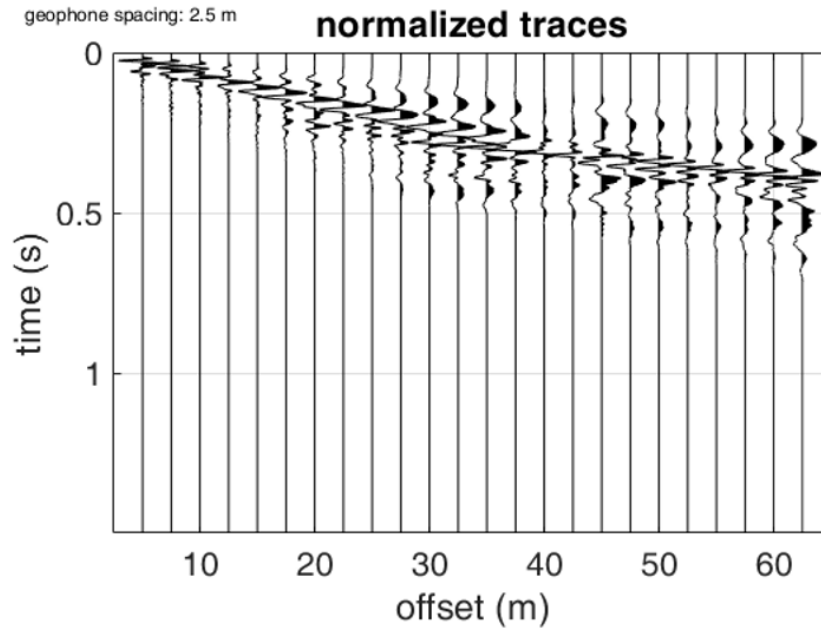
**OSSERVAZIONI:** cabina elettrica a 20m

### Tracce

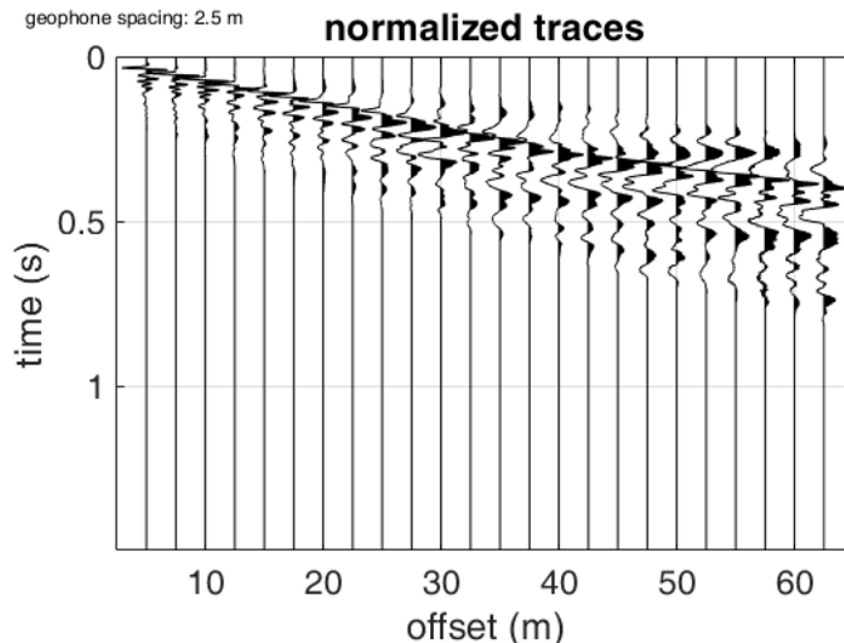
Numero tracce: 24  
Durata acquisizione: 1.5 s  
Periodo di campionamento: 0.1 ms  
Interdistanza geofoni: 2.5 m  
Distanza sorgente – primo geofono: 5 m  
Selezione temporale: selezione manuale

### Sismogrammi

dataset: ONG MASW 1 R Long\_STK.dat  
sampling: 1 ms  
minimum offset: 5 m  
geophone spacing: 2.5 m



dataset: ONG MASW 1 love\_STK.dat  
sampling: 1 ms  
minimum offset: 5 m  
geophone spacing: 2.5 m

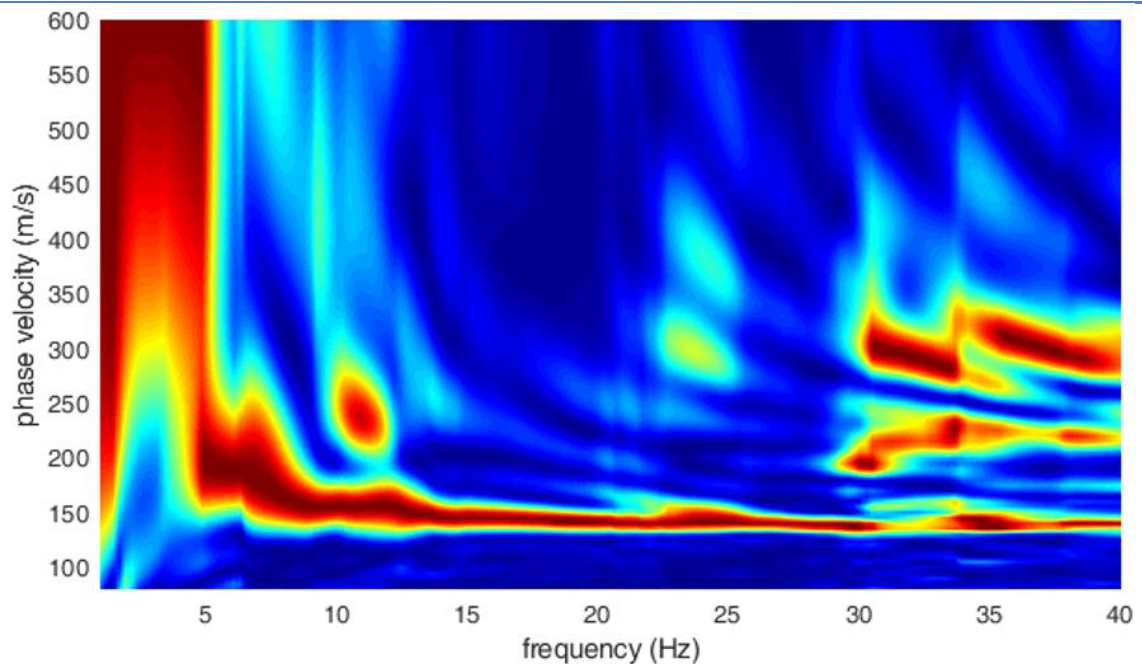




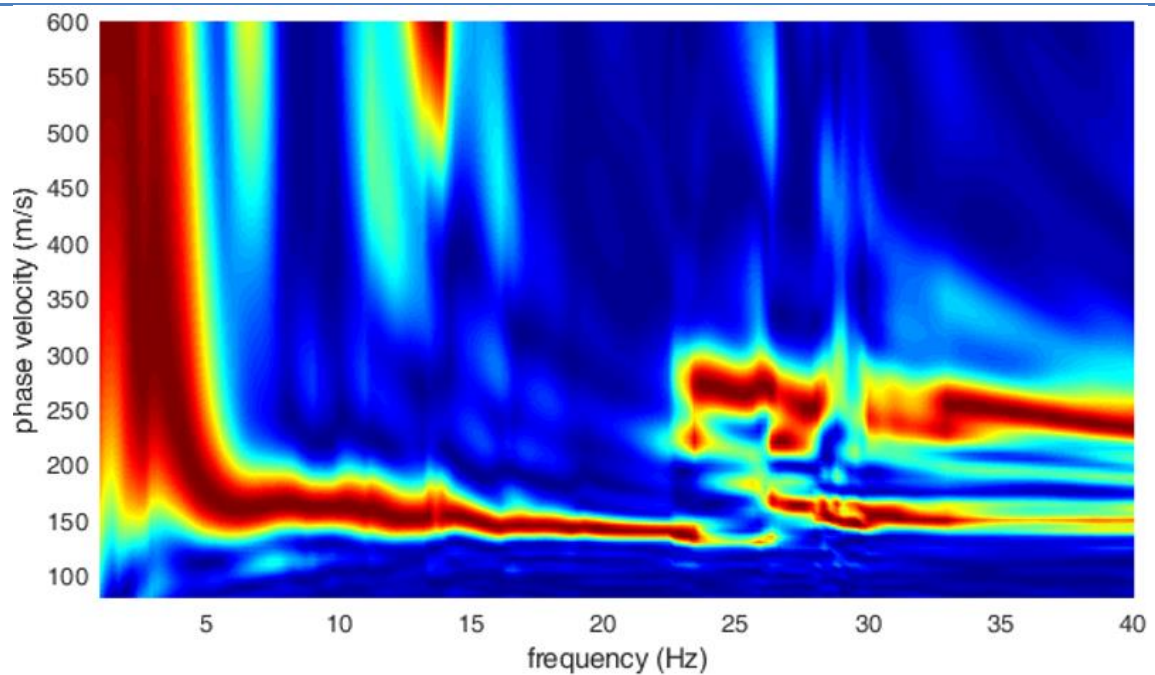
### **Analisi spettrale**

Numero tracce utilizzate: 24  
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz  
Frequenza massima di elaborazione: 40 Hz  
Velocità minima di elaborazione: 80 m/s  
Velocità massima di elaborazione: 600 m/s

Spettro in onde di Rayleigh



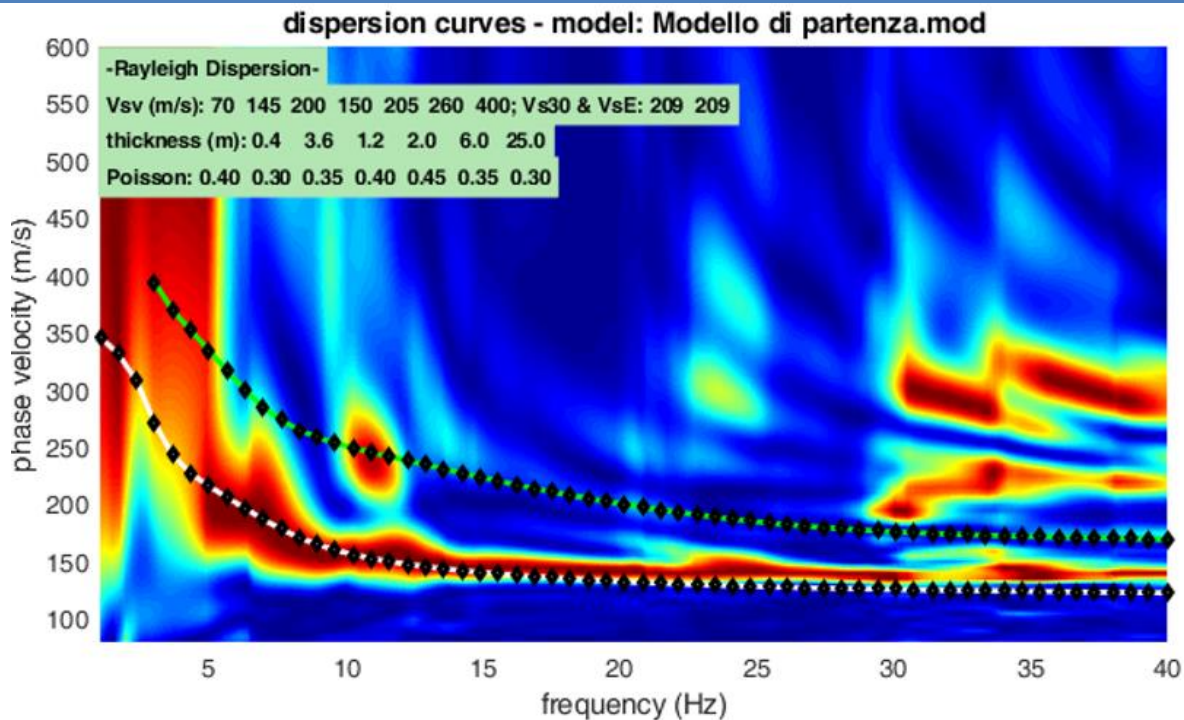
Spettro in onde di Love



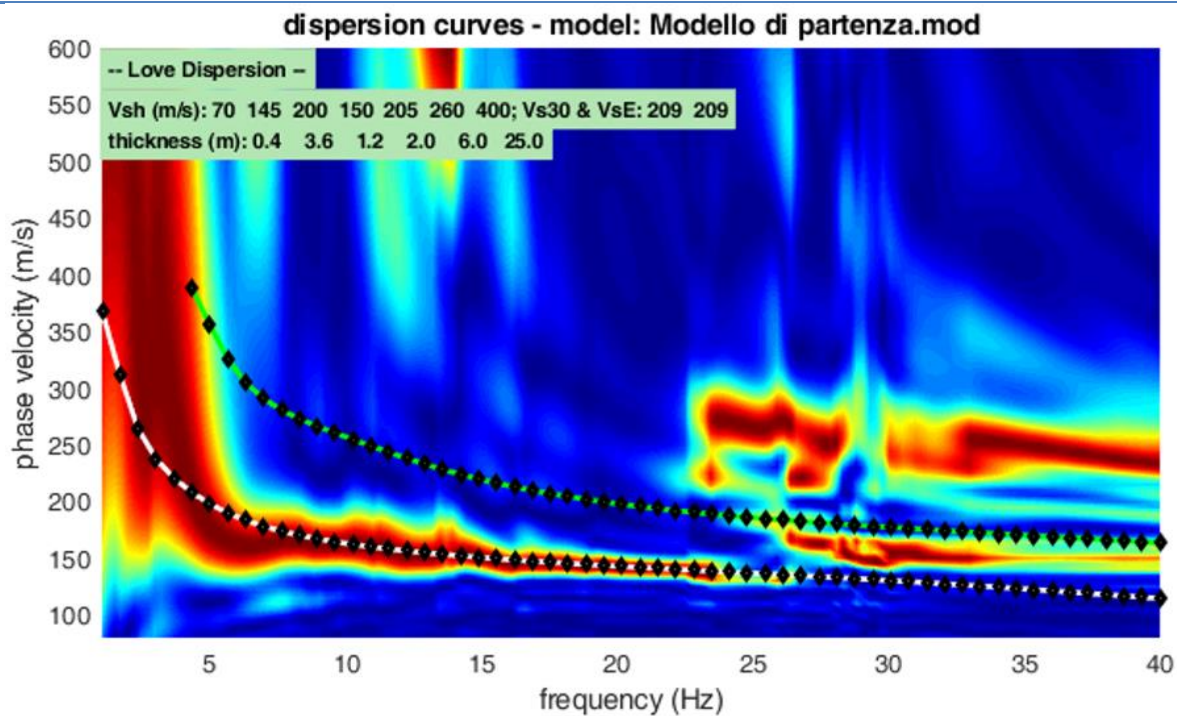
**Inversione:**

Inversione manuale

Modello sintetico su spettro onde di Rayleigh



Modello sintetico su spettro onde di Love



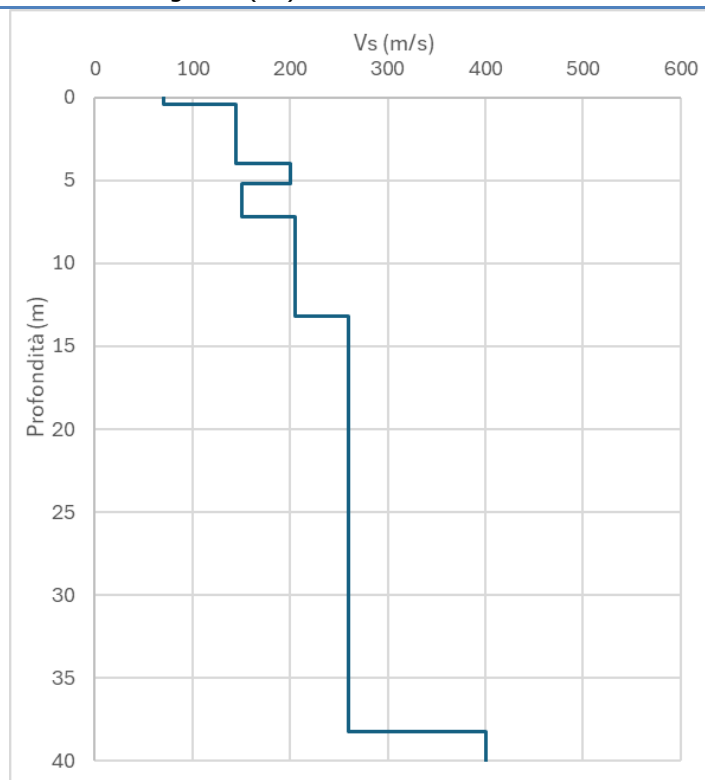
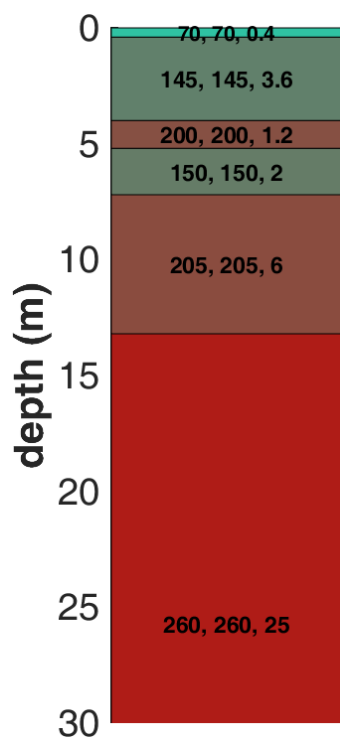
**Modello sismostratigrafico:**

N° di strati: 7

Strato	Spessore	Profondità	Densità	Poisson	Vs	Vp
n.	(m)	(m)	(Kg/m <sup>3</sup> )	-	(m/s)	(m/s)
1	0.4	0.4	1630	0.40	70	171
2	3.6	4.0	1740	0.30	145	271
3	1.2	5.2	1840	0.35	200	417
4	2.0	7.2	1810	0.35	150	367
5	6.0	13.2	1960	0.35	205	680
6	25.0	38.2	1910	0.45	260	541
7	∞	∞	1980	0.45	400	748

**Valore Vs<sub>30</sub> = 209 m/s**

Sismostratigrafia (Vs)





**Progetto:** impianto fotovoltaico  
**Località:** Boschi, Monticelli d'Ongina (PC)



Report indagine MASW

### INDAGINE MASW

<b>Località</b> Boschi	<b>Comune</b> Monticelli d'Ongina (PC)	
<b>Cantiere</b> Impianto fotovoltaico	<b>Data</b> 27/06/2024	
	<b>Ora</b> 14.30	
<b>Codice lavoro</b> SRVN.05.2427	<b>Committente</b> Servin Soc. Coop	
<b>Codice Prova</b> MASW2	<b>File</b> ONG_MASW2a_STK_SEG2.dat	
<b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari		

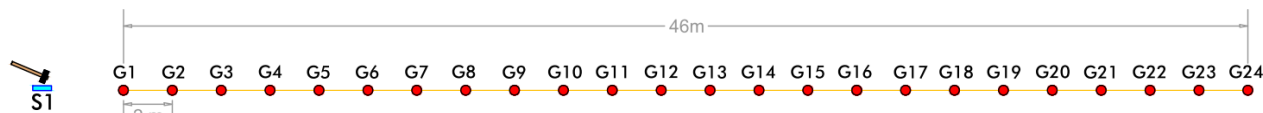
### STRUMENTAZIONE

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

### SPECIFICHE INDAGINE

	<b>Tipo:</b> MASW	<b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> SH
	<b>N°canali:</b> 24	<b>Lunghezza stendimento (m):</b> 46 +5
	<b>Offset minimo (m):</b> 5	<b>N° shot:</b> 3
	<b>Durata registrazioni (sec):</b> 1.5	
	<b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 2000	
	<b>Tipologia energizzazione:</b>	
	<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:
<b>Onde di Rayleigh</b>		
<b>Stacking:</b>		
usate 3 acquisizioni su 3:		
<input checked="" type="checkbox"/> ONG_MASW2a_0103.drm		
<input checked="" type="checkbox"/> ONG_MASW2a_0203.drm		
<input checked="" type="checkbox"/> ONG_MASW2a_0303.drm		

### Geometrie stendimento:



### TERRENO INDAGATO

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

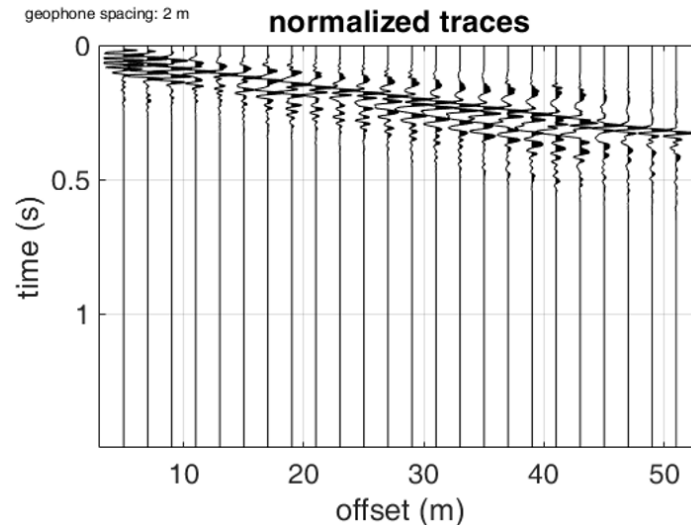
### OSSERVAZIONI:

### Tracce

Numero tracce: 24  
Durata acquisizione: 1.5 s  
Periodo di campionamento: 0.1 ms  
Interdistanza geofoni: 2.5 m  
Distanza sorgente – primo geofono: 5 m  
Selezione temporale: selezione manuale

### Sismogrammi

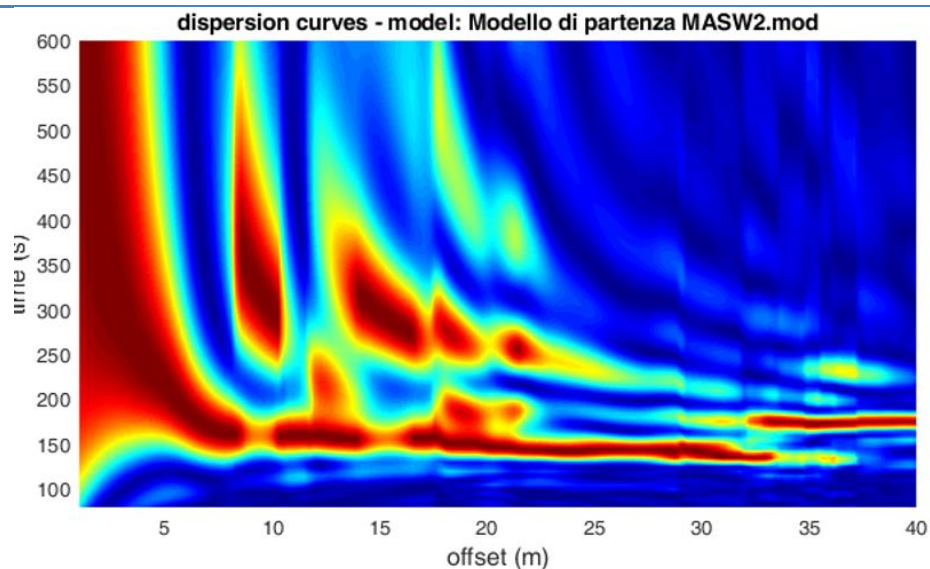
dataset: ONG2a\_STK.dat  
sampling: 1 ms  
minimum offset: 5 m  
geophone spacing: 2 m



### Analisi spettrale

Numero tracce utilizzate: 24  
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz  
Frequenza massima di elaborazione: 40 Hz  
Velocità minima di elaborazione: 80 m/s  
Velocità massima di elaborazione: 600 m/s

### Spettro in onde di Rayleigh

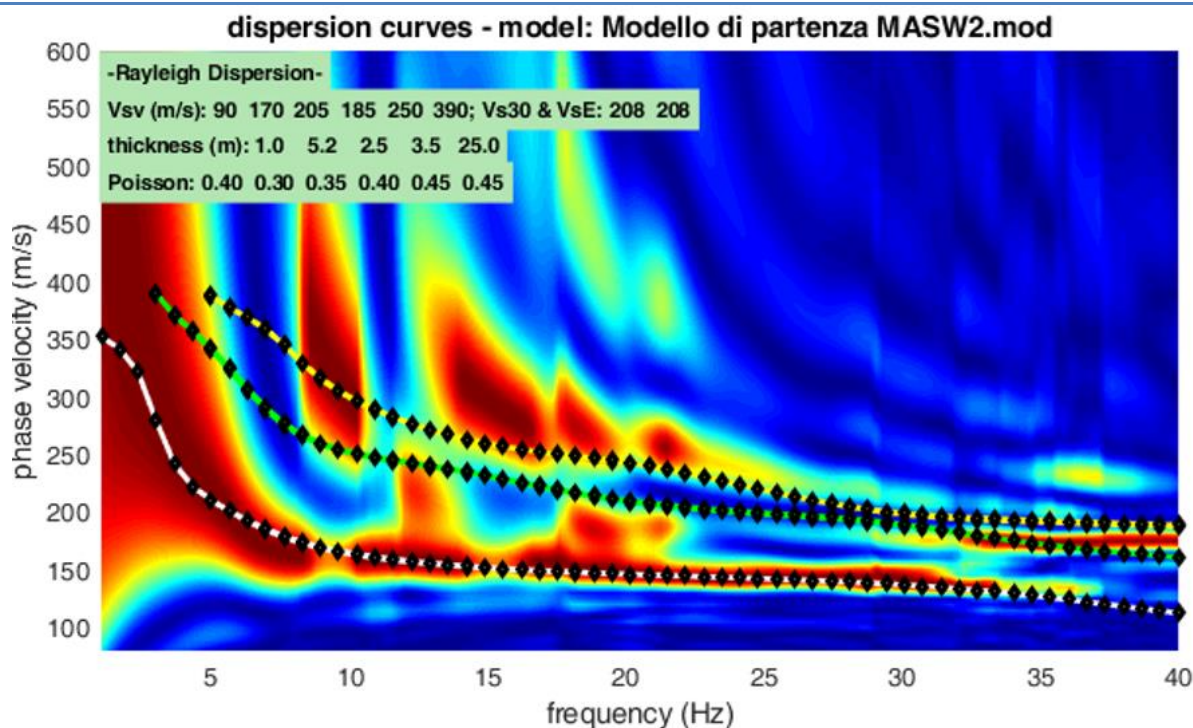




### **Inversione:**

Inversione manuale

Modello sintetico su spettro onde di Rayleigh



### **Modello sismostratigrafico:**

N° di strati: 6

Strato	Spessore	Profondità	Densità	Poisson	Vs	Vp
n.	(m)	(m)	(Kg/m <sup>3</sup> )	-	(m/s)	(m/s)
1	1	1	1690	0.40	90	220
2	5.2	6.2	1780	0.30	170	318
3	2.5	8.7	1850	0.35	205	427
4	3.5	12.2	1860	0.40	185	453
5	25	37.2	2010	0.45	250	829
6	∞	∞	2120	0.45	390	1293

**Valore Vs<sub>30</sub> = 208 m/s**

Sismostratigrafia (Vs)

