



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



CONFERENZA DELLE REGIONI E
DELLE PROVINCE AUTONOME

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

MICROZONAZIONE SISMICA

Prove sismiche

Regione Emilia – Romagna

Comune di Borgo Val di Taro

Elaborato 9

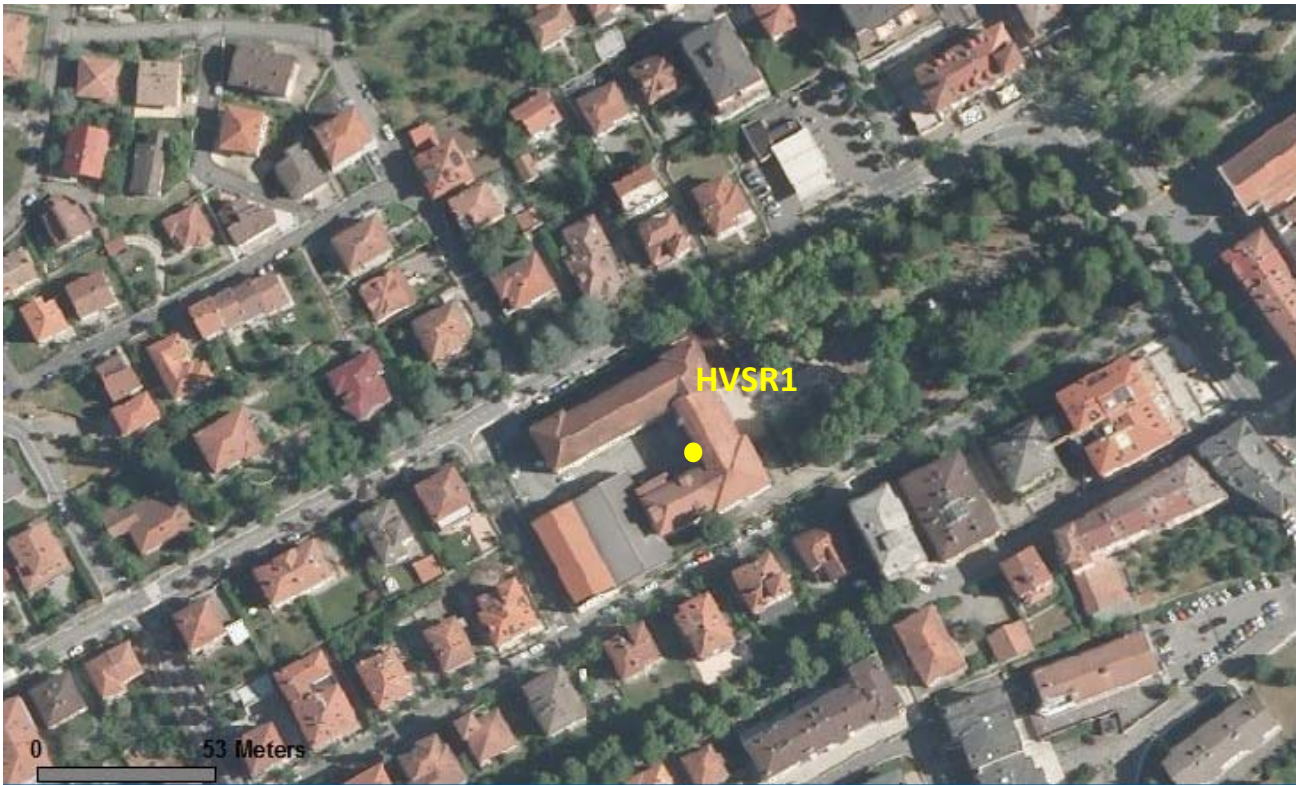


Regione	Soggetto realizzatore	Data
Emilia Romagna	Dott. Geol. Domenico Bianco Collaboratori Dott. Geol. Massimiliano Trauzzi Dott. Geol. Gabriele Oppo	Settembre 2018

Indagine HVSr1

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Scuole Elementari Anna Frank
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 31 05 2018
ORA: 17.20



Subsurface model

Vs (m/s): 300 310 480 360 500 700 800 1050

Thickness (m): 0.7, 4.5, 5.0, 8.5, 13.3, 30.0, 44.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.95 2.00 2.05 1.98 2.03 2.18 2.14 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 176 192 473 256 508 1070 1370
2420

Poisson: 0.37 0.41 0.35 0.34 0.28 0.40 0.27 0.24

Vs30 (m/s): 408

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 16-18 Hz

F1 → 0,5-1 Hz

Indagine HVSR1

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine HVSR1 ACQUISIZIONE HVSR1

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET		
Comune: Borgo Val di Taro (PR)	Indirizzo: Scuola Elementare Anna Frank	
Attività da svolgere: Indagine HVSR	Data: 31/05/2018	Ora: 17.20
DATI TECNICI		
Operatore: Geol. Gabriele Oppo	Prova n° HVSR1	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>	Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input checked="" type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input checked="" type="checkbox"/> piedini da pavimento			

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
Piante	<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.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSr1 ACQUISIZIONE HVSr1

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180531_1720HVSr1.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 16.1

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 16.4 (± 5.9)

Peak HVSr value: 2.6 (± 0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $16.4 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $31128 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 6.3Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.6 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $5.860 > 0.819$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.412 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR1

ACQUISIZIONE HVSR1

show data reset show shortcuts

step1/1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2/2 - HV computation
 remove events (on) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step3/3 (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

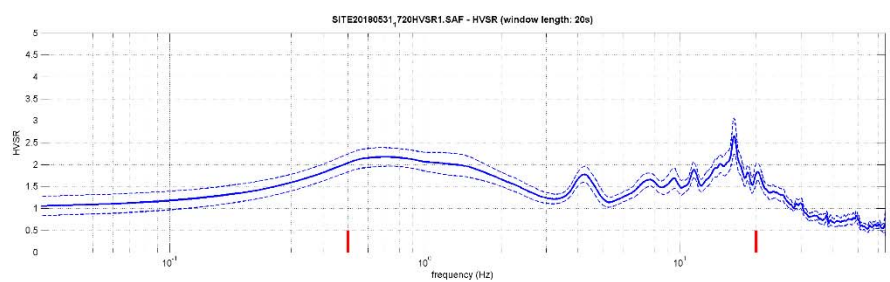
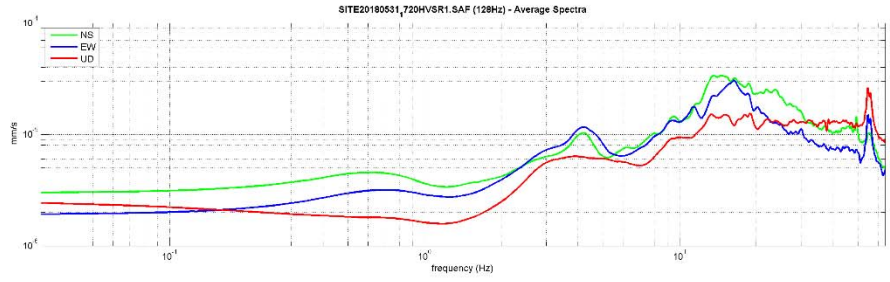
step4/4 (optional) - directivity over time
 directivity as time time step: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

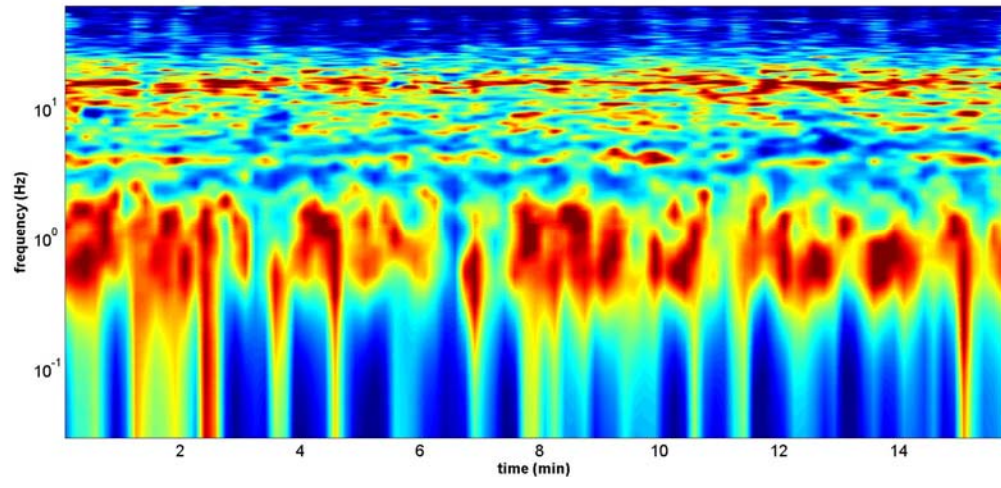
quick analysis (Vai-00)
 average V_s (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 V_s of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com

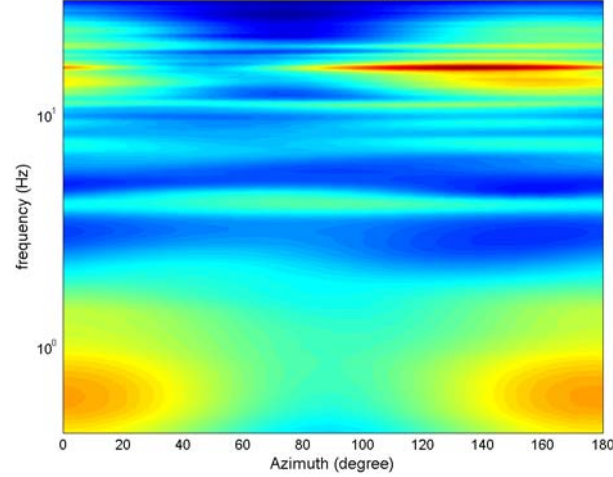


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMIESAC data), save the HV curve to the "Velocity Spectrum, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Indagine HVSR1

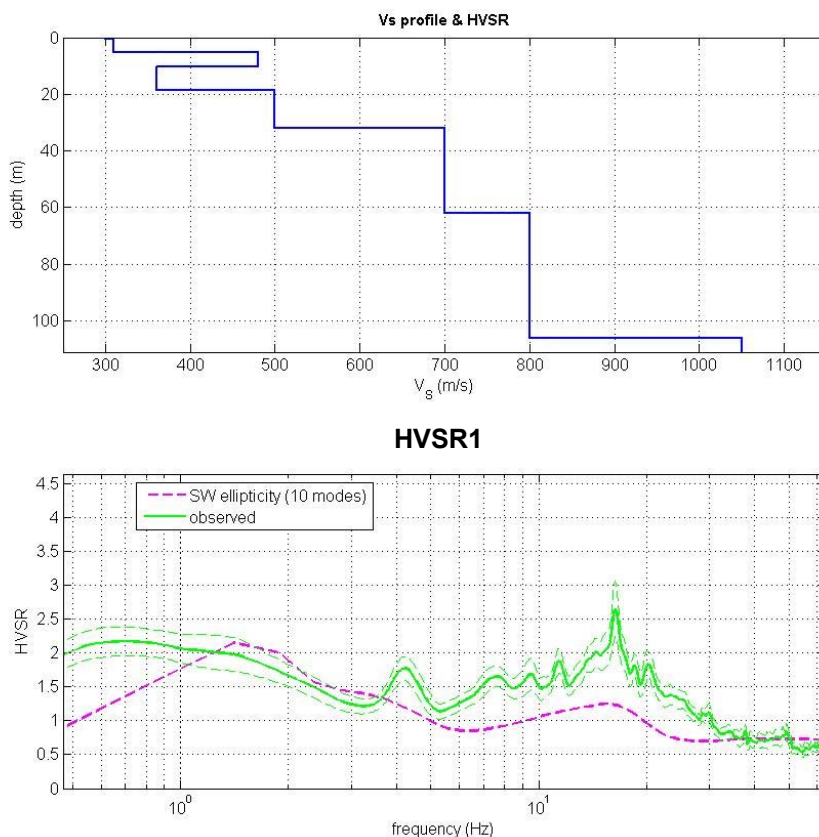


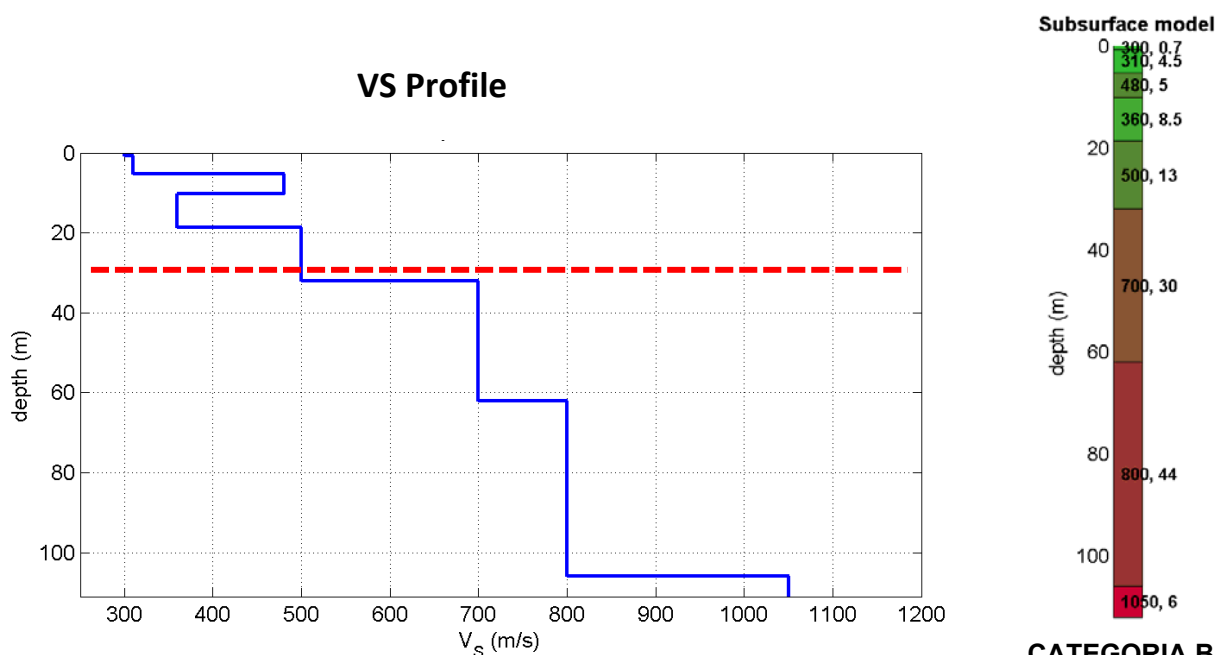
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR1	3 su 3	4 su 6	F0 F1	16,4 +/- 5,9 ~0,5-1	2,6 +/- 0,4 ~2,2	B1

Indagine HVSR1

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,7	300	0,37
2	0,7	4,5	310	0,41
3	5,2	5,0	480	0,35
4	10,2	8,5	360	0,34
5	18,7	13,3	500	0,28
6	32,0	30,0	700	0,40
7	62,0	44,0	800	0,27
8	106,0	Inf.	1050	0,24



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 408

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

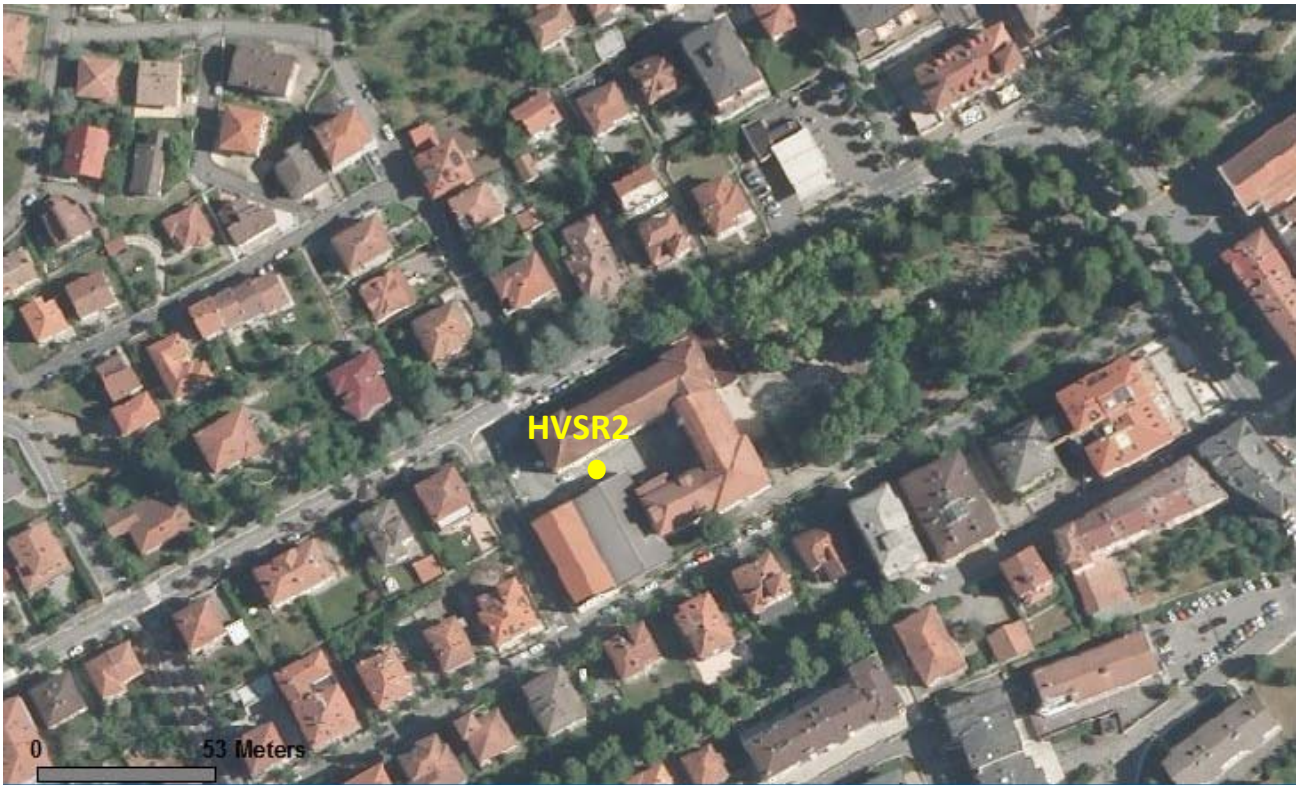
Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	408	B
-1m	416	B
-2m	423	B
-3m	434	B
-4m	445	B
-5m	458	B

Indagine HVS2

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Scuole Elementari Anna Frank
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 31 05 2018
ORA: 17.50



Subsurface model

Vs (m/s): 300 310 480 360 500 700 800 1050

Thickness (m): 0.7, 4.5, 5.0, 8.5, 13.3, 30.0, 44.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.95 2.00 2.05 1.98 2.03 2.18 2.14 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 176 192 473 256 508 1070 1370
2420

Poisson: 0.37 0.41 0.35 0.34 0.28 0.40 0.27 0.24

Vs30 (m/s): 408

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 0,5-1 Hz

Indagine HVSR2

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine HVSR2 ACQUISIZIONE HVSR2

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Scuola Elementare Anna Frank	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 31/05/2018	Ora: 17.50
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR2	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input checked="" type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input checked="" type="checkbox"/> piedini da pavimento			

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
Piante	<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.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSAR2 ACQUISIZIONE HVSAR2

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180531_1750HVSAR2.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 17.0

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.8 (± 3.8)

Peak HVSAR value: 2.2 (± 0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.8 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $1516 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.2 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $3.831 > 0.113$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.300 < 2$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR2

ACQUISIZIONE HVSR2

show data reset show results

step1/1 (optional) - decimals
 128Hz new frequency resample

step2/2 - HV computation
 remove events (on) clean axes

20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)

show particle motion (raw data)
 full output **compute**

step3/3 (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

step4/4 (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

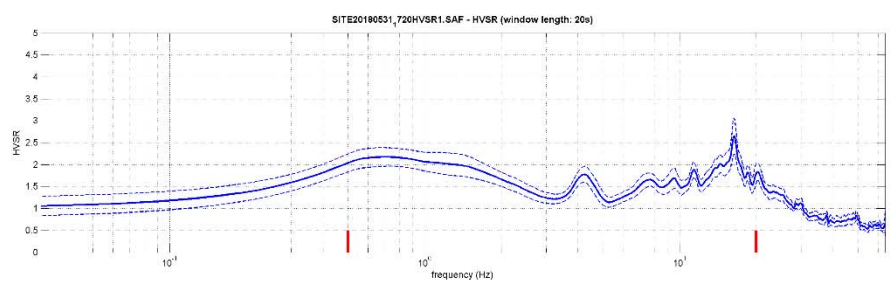
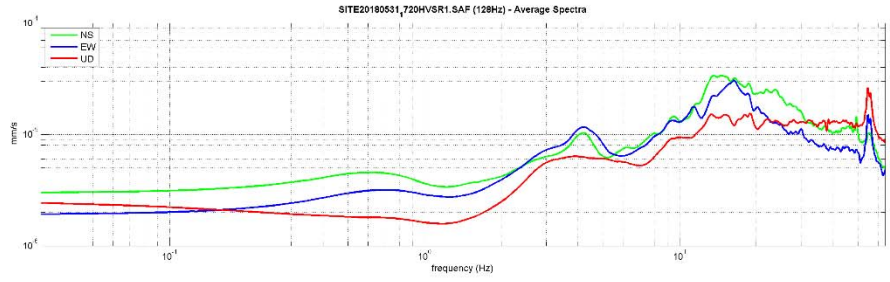
save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (Vai-00)
 average Va (m): 180 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m): 20
 Va of the borehole: 100

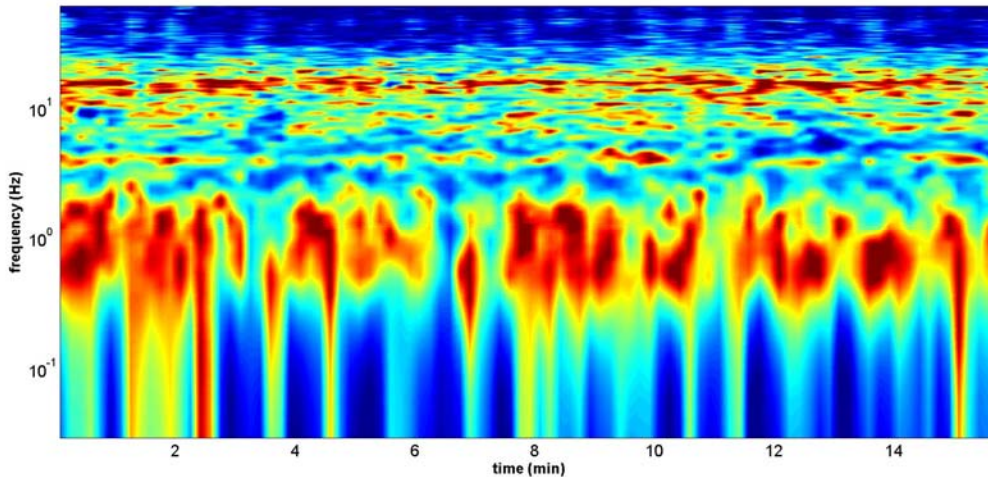
clean **compute**

www.inmasw.com

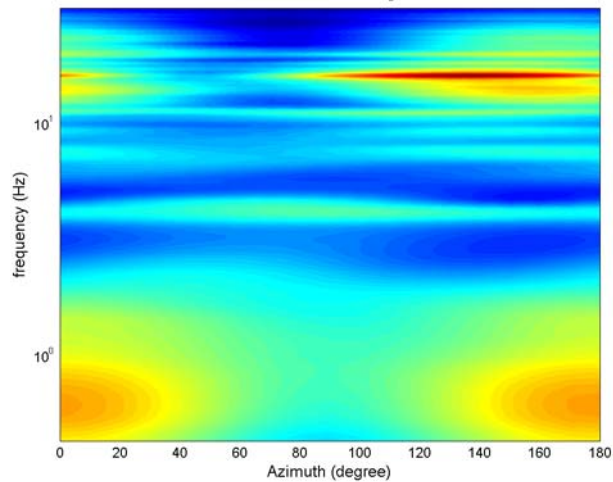


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMIESAC data), save the HV curve to the "Velocity Spectrum, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Indagine HVSR2

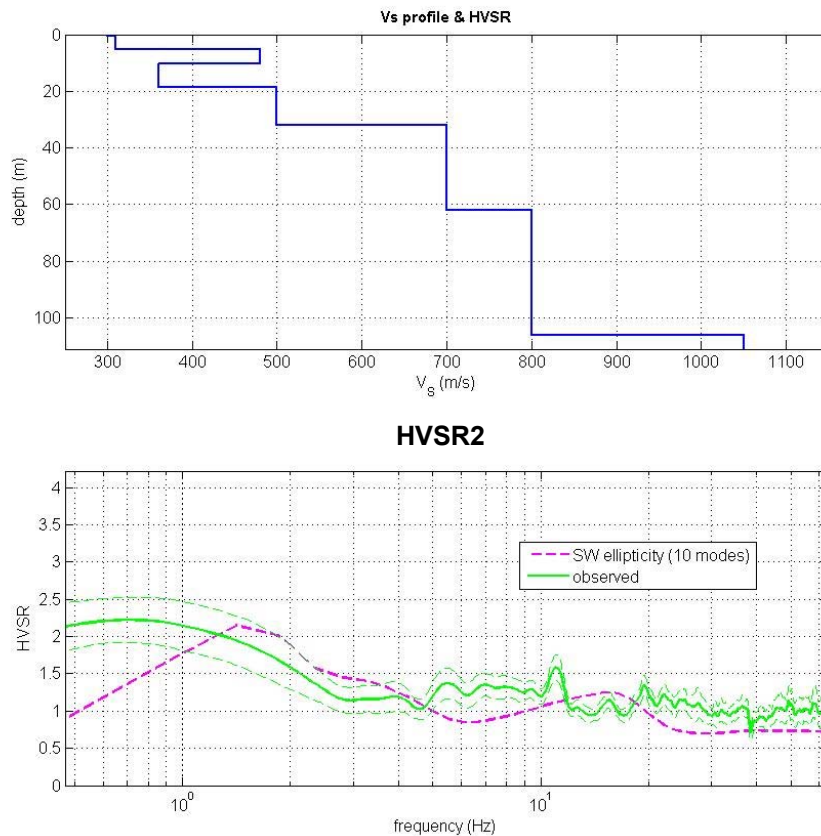


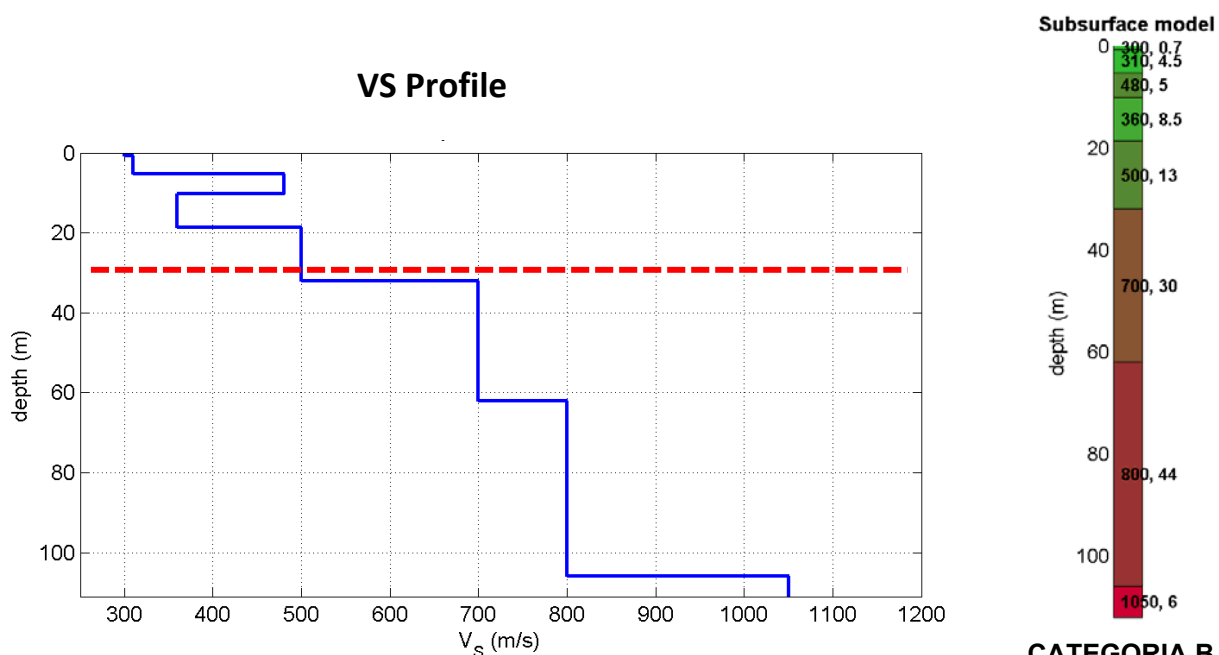
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR2	3 su 3	2 su 6	F0 F1	0,8 +/- 3,8 ~	2,2 +/- 0,3 ~	B2

Indagine HVSR2

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,7	300	0,37
2	0,7	4,5	310	0,41
3	5,2	5,0	480	0,35
4	10,2	8,5	360	0,34
5	18,7	13,3	500	0,28
6	32,0	30,0	700	0,40
7	62,0	44,0	800	0,27
8	106,0	Inf.	1050	0,24



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 408

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	408	B
-1m	416	B
-2m	423	B
-3m	434	B
-4m	445	B
-5m	458	B

Indagine HVSR3

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via Domenico Terroni
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 31 05 2018
ORA: 19.31



Subsurface model

Vs (m/s): 160 255 290 540 670 800 900 1200

Thickness (m): 0.8 2.9 6.1 7.2 25.0 29.0 40.0

Density (gr/cm³): 2.06 2.00 2.03 2.04 2.11 2.23 2.18 2.21

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 53 130 171 595 948 1424 1768 3190

Poisson: 0.49 0.44 0.44 0.25 0.31 0.41 0.31 0.19

Vs30 (m/s): 428

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 6-7 Hz

F1 → 1-2 Hz

F2 → 20 Hz

Indagine HVSR3

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine HVSR3
ACQUISIZIONE HVSR3

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Via Domenico Terroni	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 31/05/2018	Ora: 19.31
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR3	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input checked="" 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"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input checked="" type="checkbox"/> piedini da pavimento			

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
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSR3 ACQUISIZIONE HVSR3

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180531_1931HVSR1_rinominatoHVSR3.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 14.7

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 6.5 (± 6.0)

Peak HVSR value: 2.6 (± 0.3)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $6.5 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $11239 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 9.3Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.6 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $5.979 > 0.327$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.253 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR3

ACQUISIZIONE HVSR3

show data reset show results

step1 (optional) - decimals
 128 Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 4 & 7) clean axes

20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)

show particle motion (raw data)
 full output **compute**

step3 (optional) - directivity analysis
compute max freq: 32 Hz

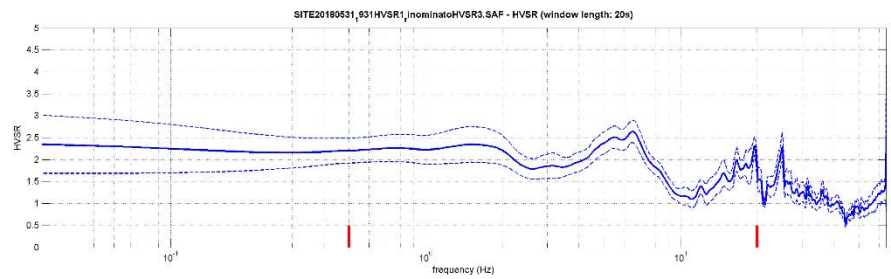
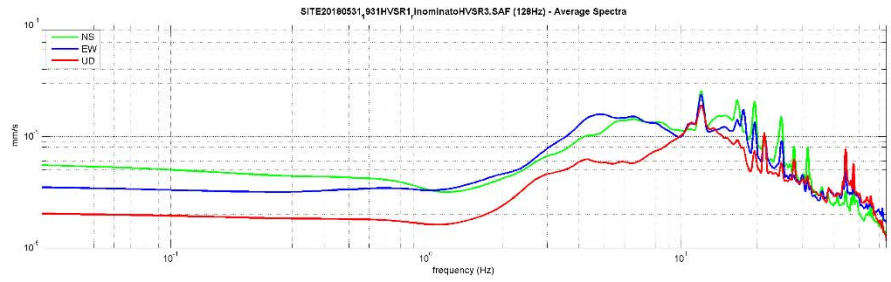
step4 (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

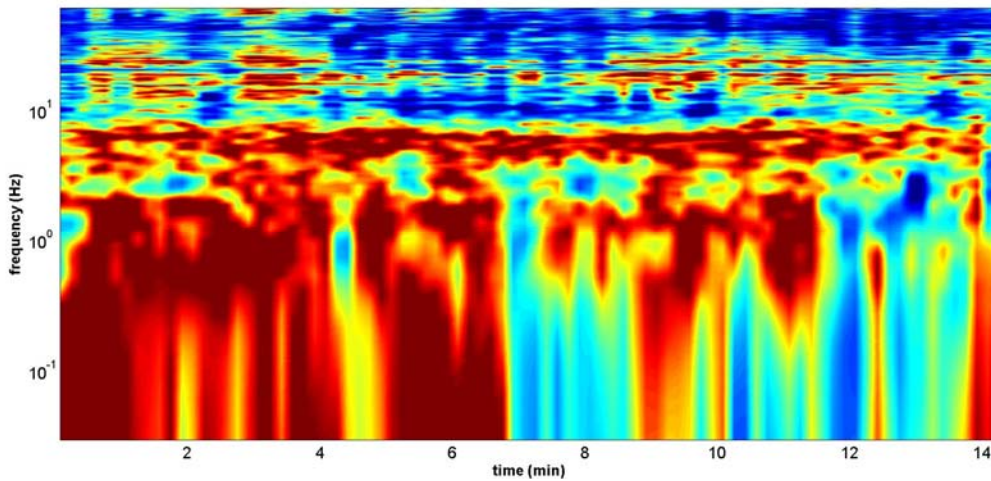
quick analysis (if available)
 average V_s (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bed rock (m)
 20
 V_s of the bedrock
 1000
 clean **compute**

www.inmasw.com

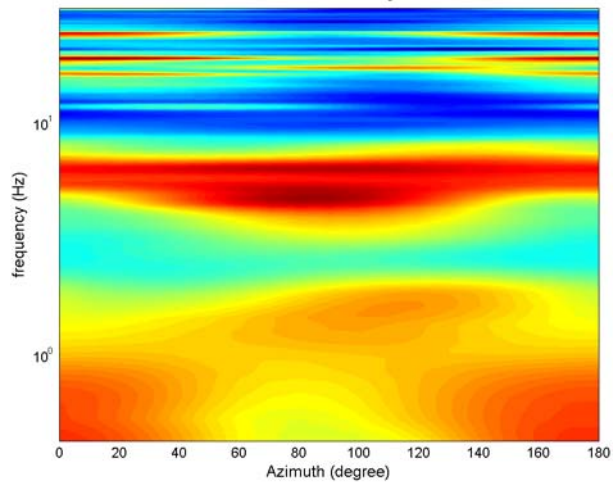


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESAC data), save the HV curve: go to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Picking" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Indagine HVSR3

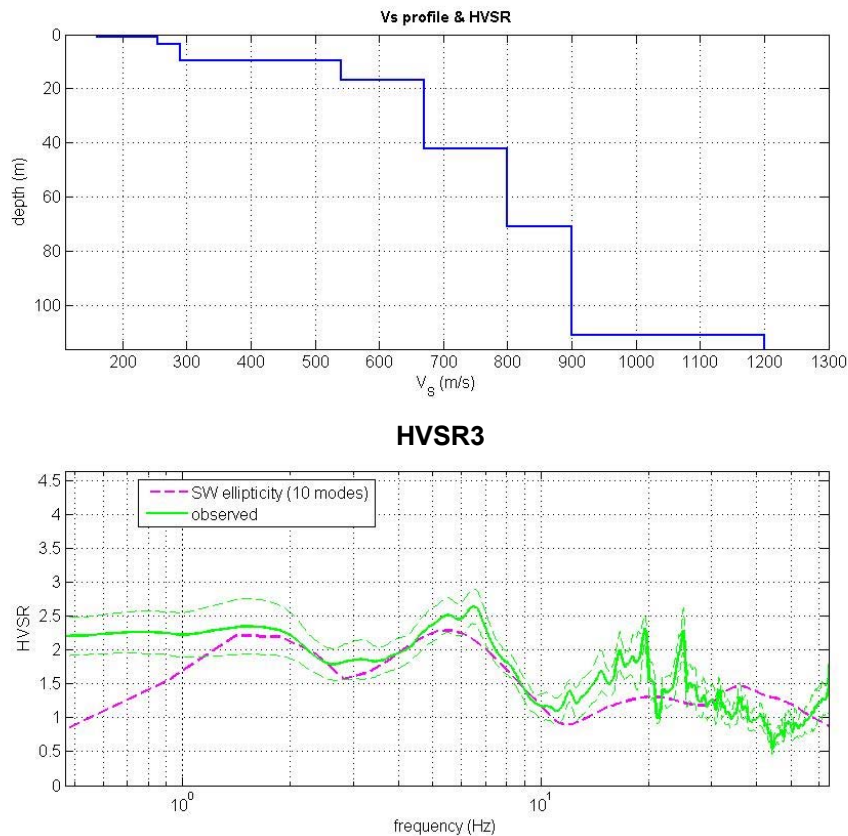


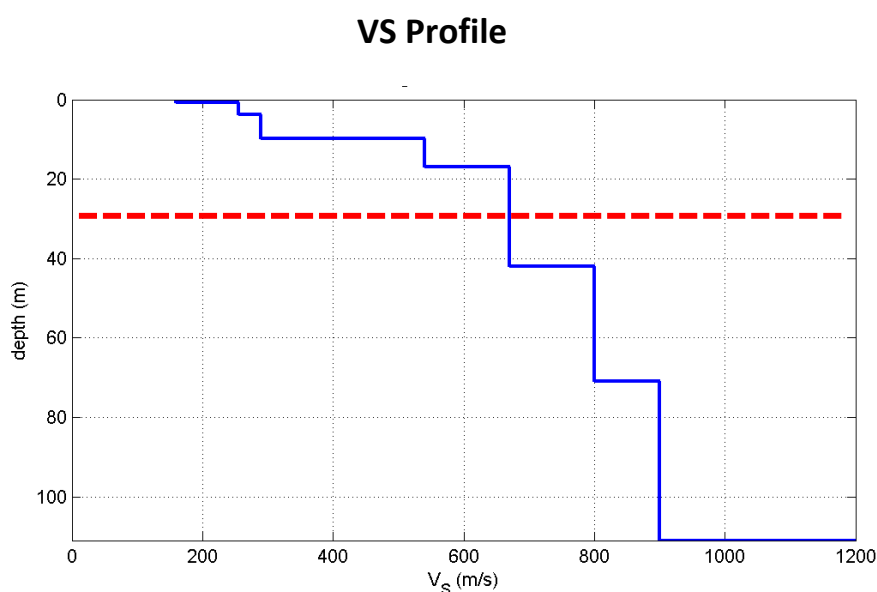
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR3	3 su 3	4 su 6	F0 F1 F2	6,5 +/- 6,0 ~1-2 ~20	2,6 +/- 0,3 ~2,4 ~2,4	B1

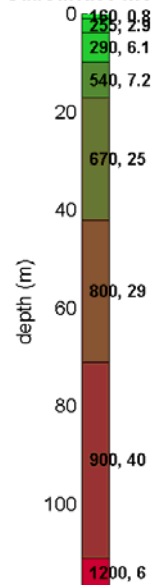
Indagine HVSR3

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,8	160	0,49
2	0,8	2,9	255	0,44
3	3,7	6,1	290	0,44
4	9,8	7,2	540	0,25
5	17,0	25,0	670	0,31
6	42,0	29,0	800	0,41
7	71,0	40,0	900	0,31
8	111,0	Inf.	1200	0,19



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 428

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	428	B
-1m	456	B
-2m	473	B
-3m	492	B
-4m	511	B
-5m	529	B

Indagine HVSR4

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via Primo Brindani
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 03 07 2018
ORA: 10.44



Subsurface model

Vs (m/s): 125 275 355 400 515 700 800 950

Thickness (m): 0.4, 2.0, 3.0, 7.7, 7.0, 15.0, 10.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.75 1.91 1.98 1.98 2.07 2.10 2.17 2.15

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 27 144 250 317 550 1031 1388 1943

Poisson: 0.37 0.33 0.35 0.29 0.35 0.26 0.33 0.17

Vs30 (m/s): 455

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 4-7 Hz

Indagine HVSR4

ACQUISIZIONE HVSR

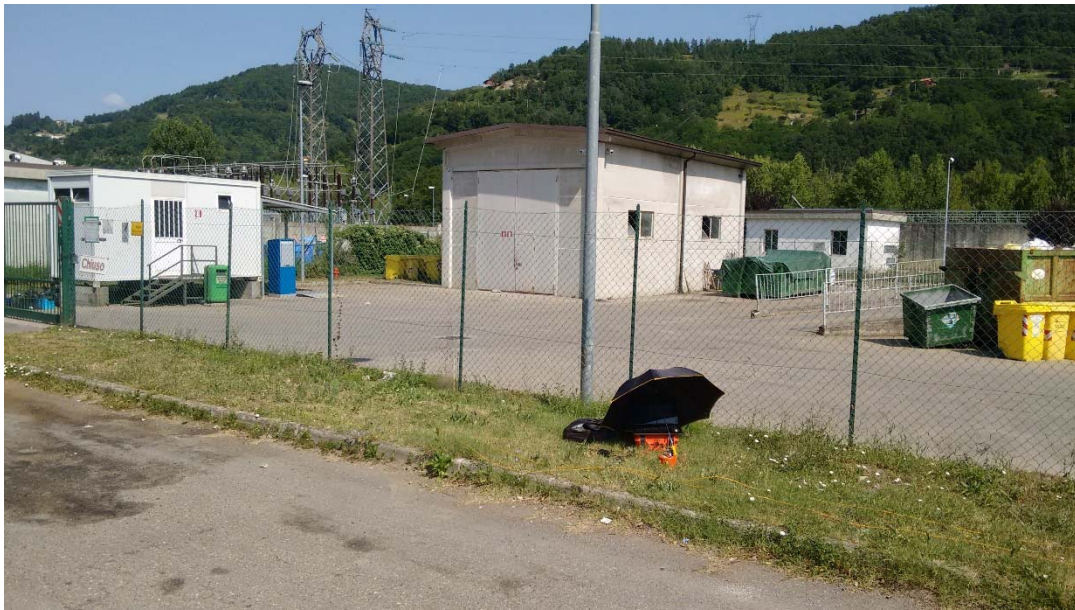


Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine HVSR4 ACQUISIZIONE HVSR4

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Via Primo Brindani	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 03/07/2018	Ora: 10.44
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR4	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input checked="" 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"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSUR4 ACQUISIZIONE HVSUR4

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180703_1044HVSUR_discarica.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 17.7

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 4.3 (± 1.2)

Peak HVSUR value: 2.9 (± 0.3)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $4.3 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $8844 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 7.2Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.9 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $1.209 > 0.213$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.255 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR4

ACQUISIZIONE HVSR4

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 4-7) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step3 (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

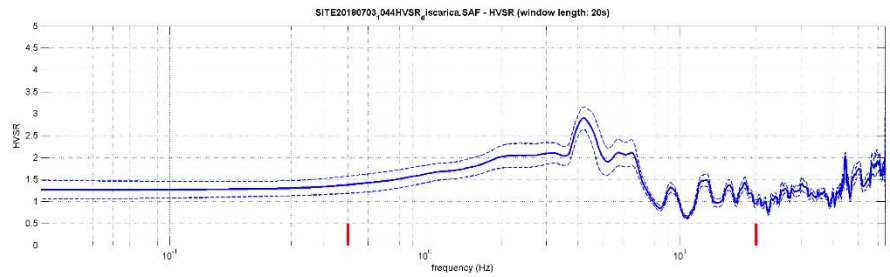
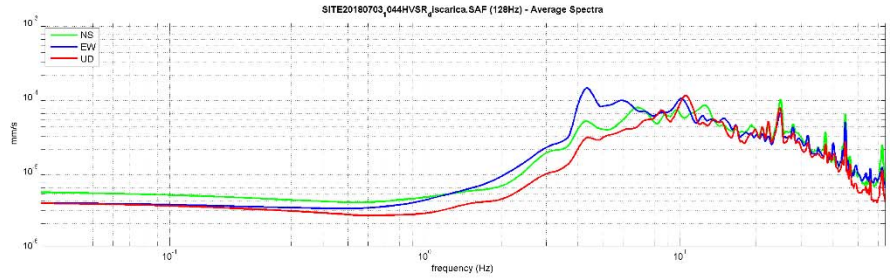
step4 (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV 4 way: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

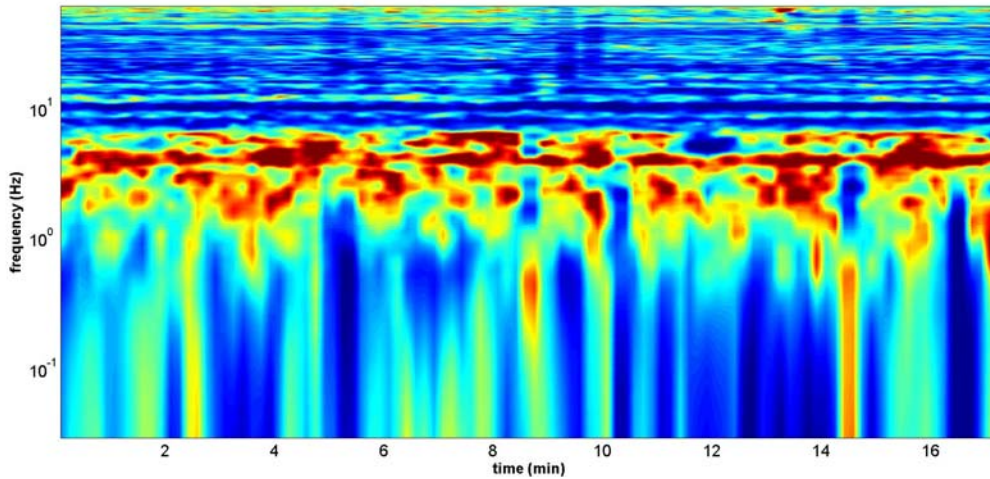
quick analysis (V_{vs}-H)
 average V_s (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 V_s of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com

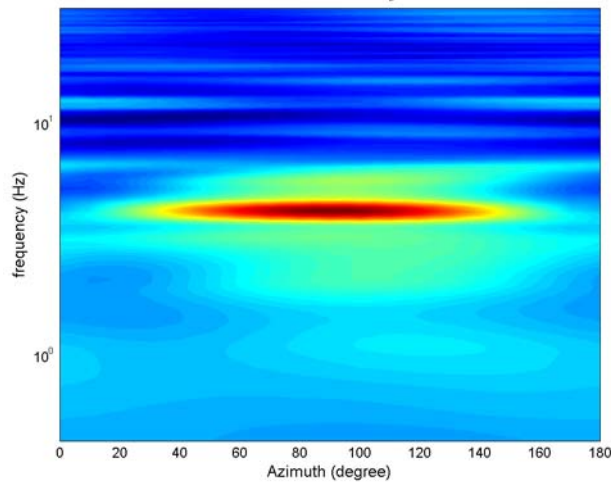


To modify the HVSR (also jointly with MASV or RoMESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrogram, Modeling & Picking" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Indagine HVSR4

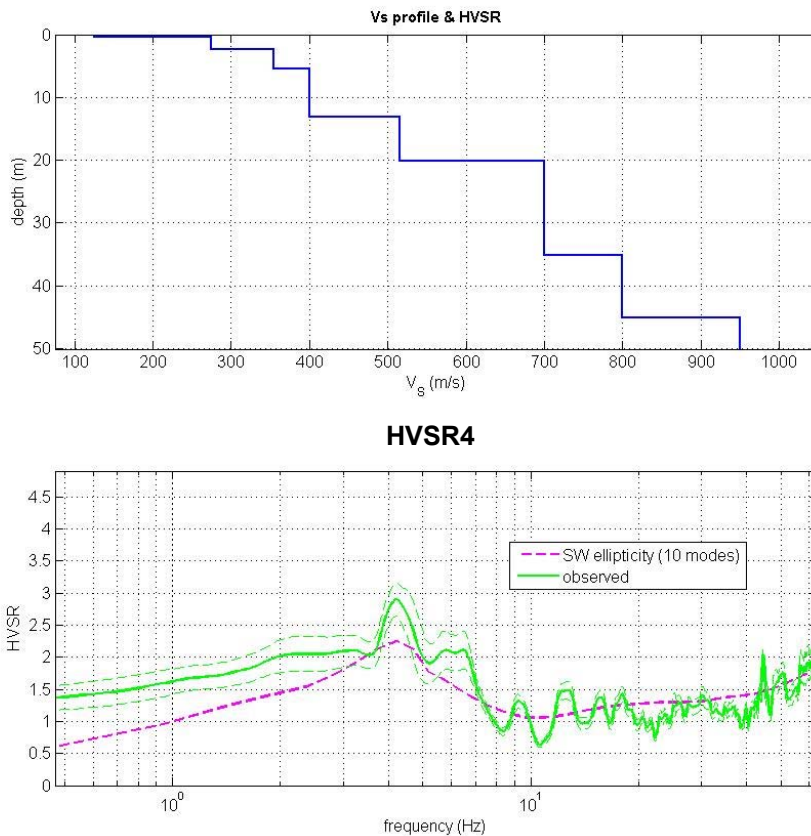


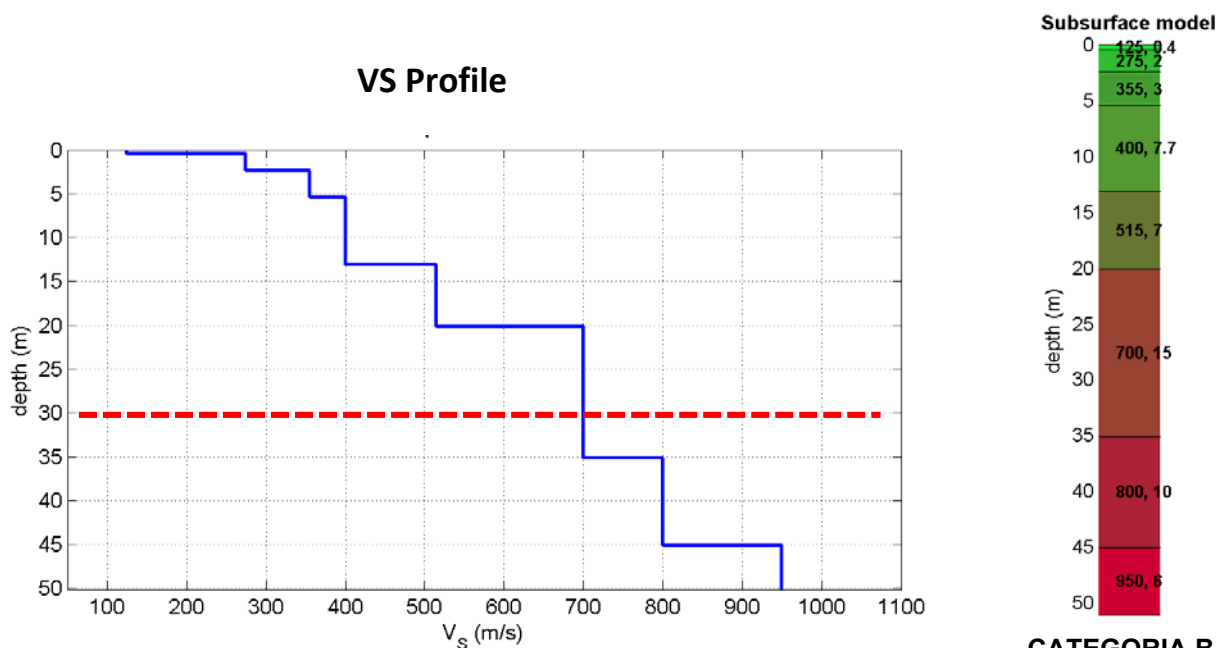
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR4	3 su 3	4 su 6	F0 F1	4,3 +/- 1,2 ~	2,9 +/- 0,3 ~	B1

Indagine HVSR4

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	125	0,37
2	0,4	2,0	275	0,33
3	2,4	3,0	355	0,35
4	5,4	7,7	400	0,29
5	13,1	7,0	515	0,35
6	20,1	15,0	700	0,26
7	35,1	10,0	800	0,33
8	45,1	Inf.	950	0,17



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 455

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	455	B
-1m	484	B
-2m	502	B
-3m	517	B
-4m	530	B
-5m	543	B

Indagine HVSR5

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Loc. Pieve
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 03 07 2018
ORA: 10.05



Subsurface model

Vs (m/s): 195 215 220 480 505 640 700 800

Thickness (m): 0.4 2.2 2.3 7.0 10.0 16.0 22.0

Density (gr/cm³): 1.88 1.86 1.87 2.05 2.07 2.12 2.12 2.12

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 71 86 90 473 527 870 1039 1356

Poisson: 0.40 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.20

Vs30 (m/s): 430

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 4-5 Hz

Indagine HVSR5
ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine HVSR5
ACQUISIZIONE HVSR5

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Loc. Pieve	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 03/07/2018	Ora: 12.17
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR5	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sottterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSR5 ACQUISIZIONE HVSR5

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180703_1217HVSR5_Barbieri_CentroEdile.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.9

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 4.4 (± 2.1)

Peak HVSR value: 2.6 (± 0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $4.4 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $8229 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 5.9Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.6 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $2.133 > 0.219$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.370 < 1.58$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR5

ACQUISIZIONE HVSR5

show data reset show shortcuts

step1 (optional) - decimals
 (128)ic nov Frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (on) Res. & T. clean axes

20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)

show particle motion (raw data)
 full output compute

step3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

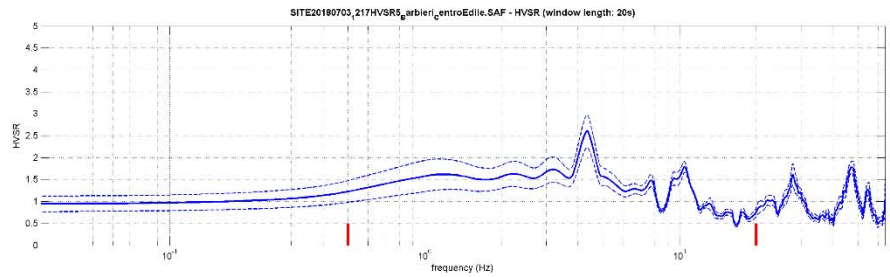
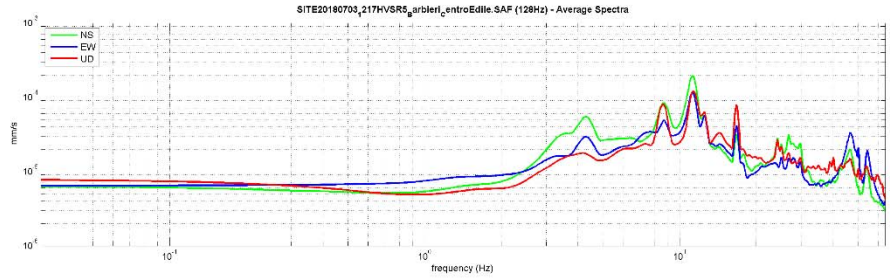
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV: 4 min 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

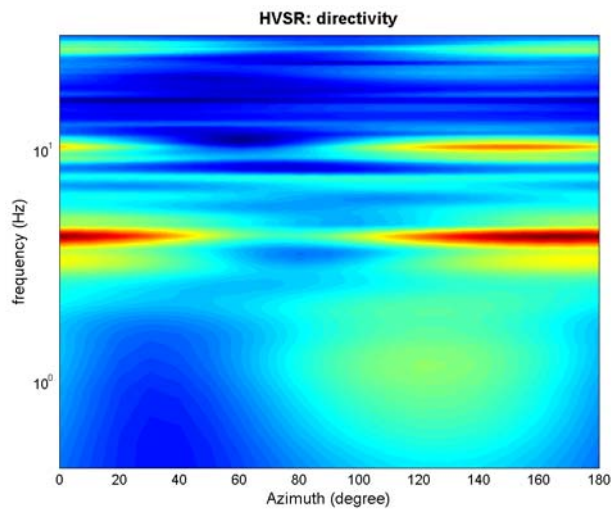
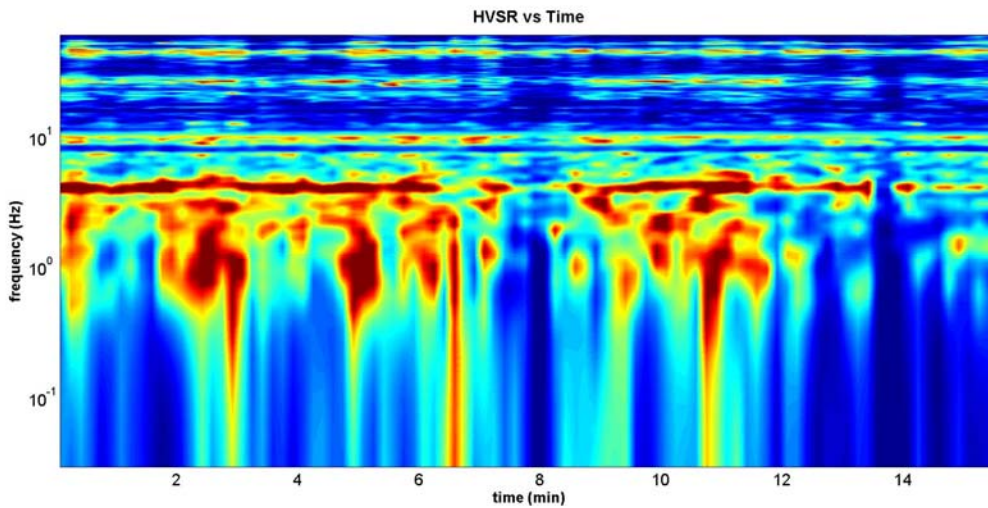
save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (V-Va-III)
 average V_a (m/s) (from surface to bedrock)
 20 depth of the bed rock (m)
 1000 V_a of the bedrock
 clean compute

www.inmasw.com



To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESAC data), save the HV curve: go to the "Velocity Soccrumia, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve



Indagine HVSR5

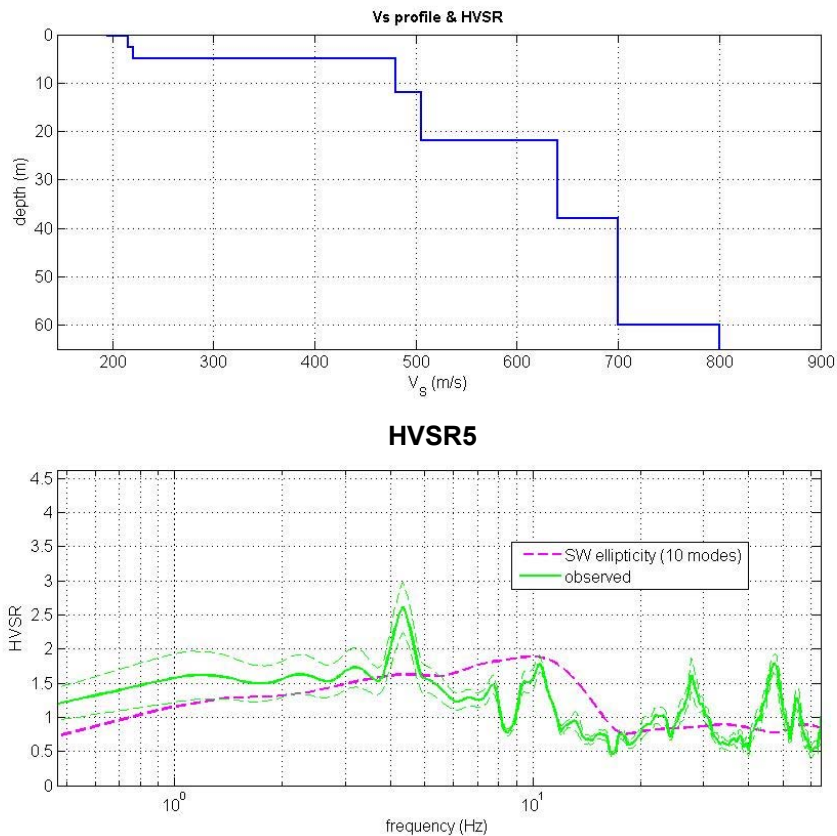


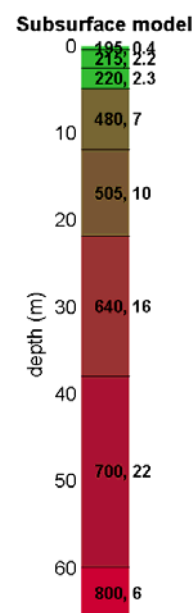
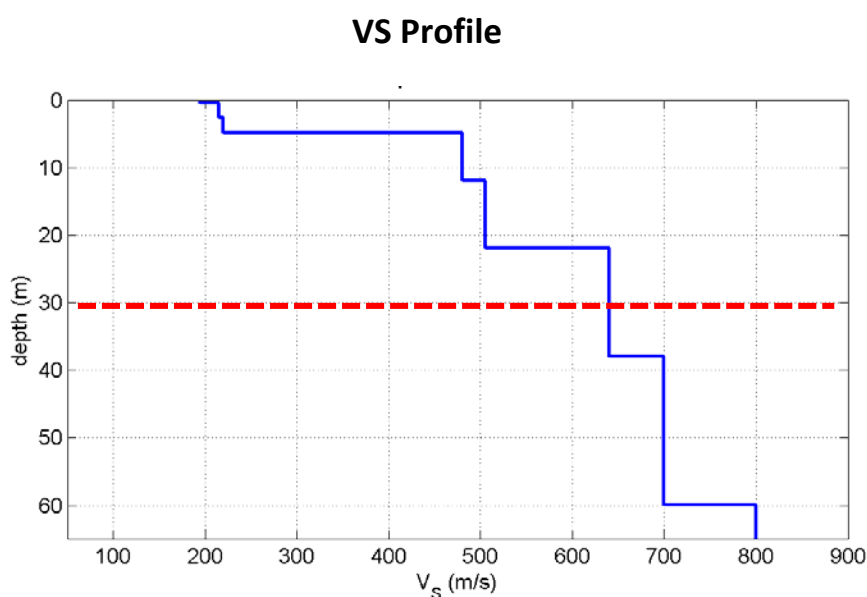
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR5	3 su 3	4 su 6	F0 F1	4,4 +/- 2,1 ~	2,6 +/- 0,4 ~	B1

Indagine HVSR5

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	195	0,40
2	0,4	2,2	215	0,35
3	2,6	2,3	220	0,35
4	4,9	7,0	480	0,35
5	11,9	10,0	505	0,35
6	21,9	16,0	640	0,35
7	37,9	22,0	700	0,30
8	59,9	Inf.	800	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 430

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	430	B
-1m	451	B
-2m	473	B
-3m	497	B
-4m	523	B
-5m	549	B

Indagine HVSUR6

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via Caduti del Lavoro - Area Industriale

COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)

DATA ACQUISIZIONE: 31 08 2018

ORA: 16.55



Subsurface model

Vs (m/s): 230 370 390 420 540 740 800 1100

Thickness (m): 0.5 5.5 6.0 6.0 10.0 36.0 40.0

Density (gr/cm³): 1.91 1.99 2.00 2.02 2.08 2.16 2.15 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 101 273 305 357 607 1182 1377
2657

Poisson: 0.40 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.20

Vs30 (m/s): 442

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 0,5-1 Hz

F1 → 4-5 Hz

Indagine HVSR6

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine HVSR6
ACQUISIZIONE HVSR6

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Via Caduti del Lavoro - Area Industriale	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 31/08/2018	Ora: 16.55
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR6	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSr6 ACQUISIZIONE HVSr6

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180831_1655HVSr6_SR1.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 9.8

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.6 (± 3.9)

Peak HVSr value: 2.5 (± 0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.6 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $677 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: $2.5 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $3.917 > 0.089$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.441 < 2$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR6

ACQUISIZIONE HVSR6

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 4 & 7) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

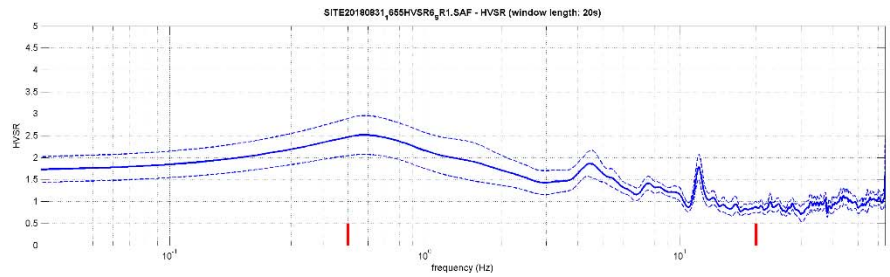
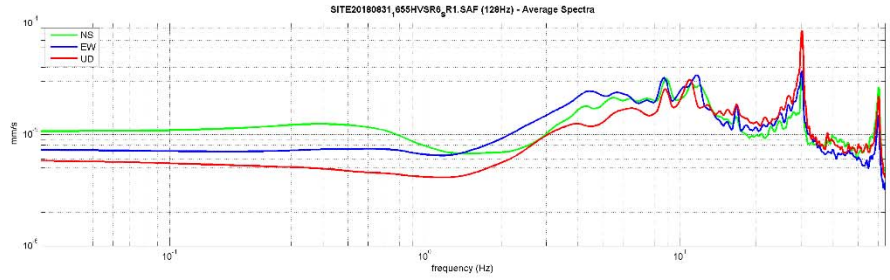
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

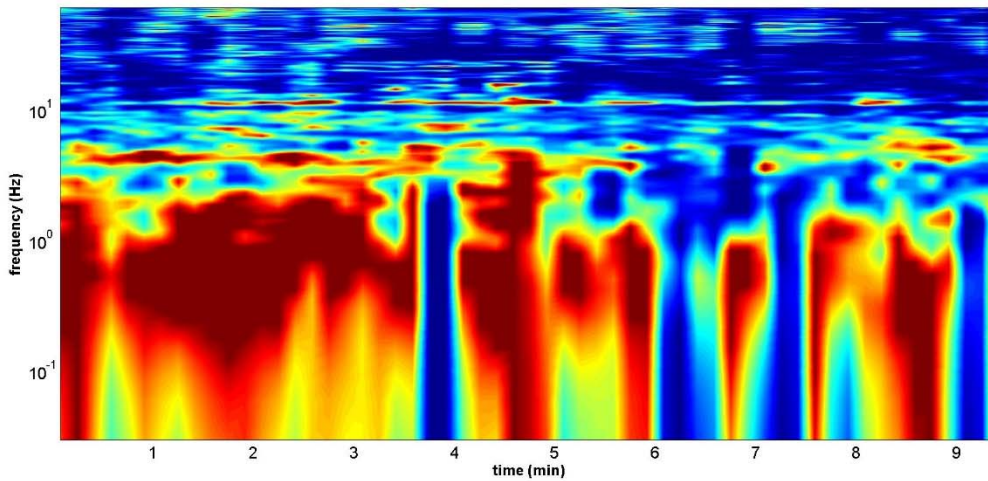
quick analysis of Vs (Hz)
 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
 180
 depth of the bed rock (m)
 20
 Vs of the bedrock
 1000
 clean compute

www.inmasw.com

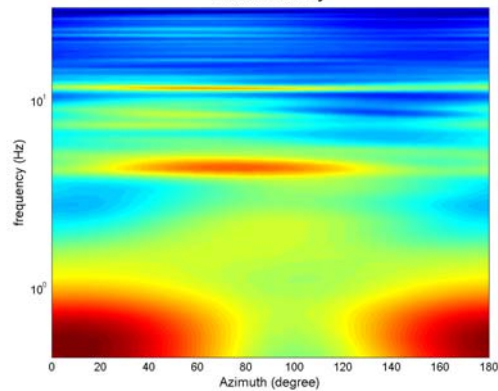


To model the HVSR (also jointly with MASW or RoMIESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Structure, Modeling & Fitting" panel and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Indagine HVSR6

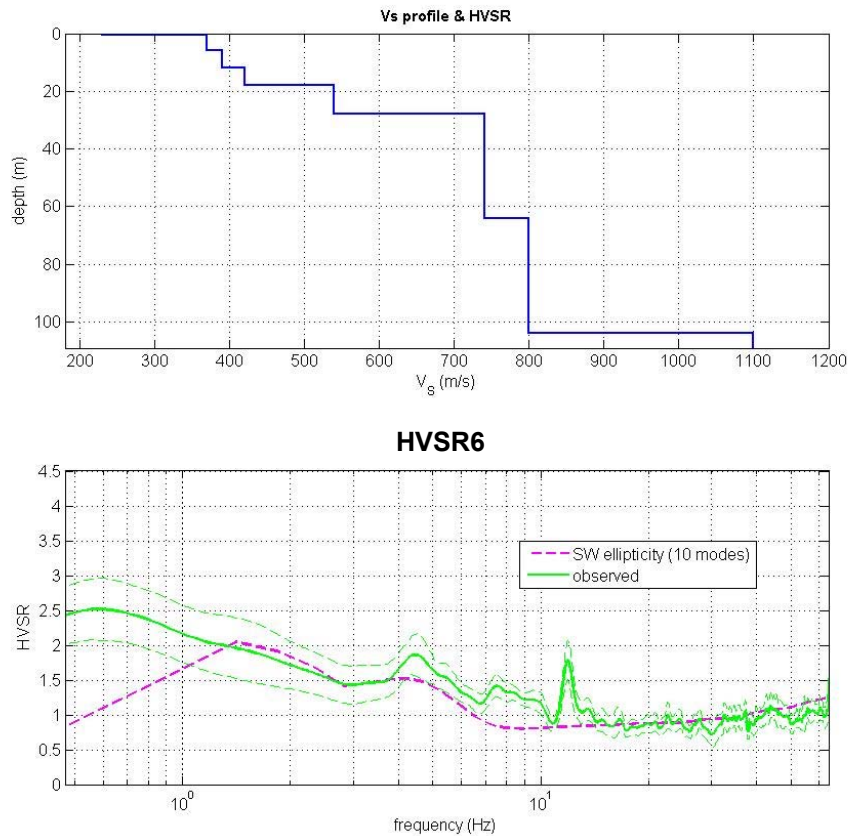


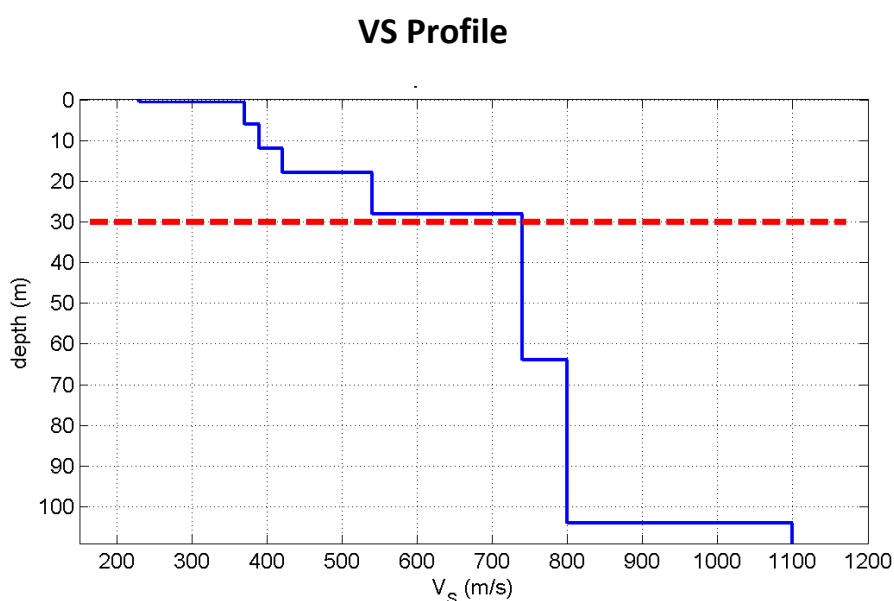
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVSR						
<i>N°PROVA</i>	<i>CRITERI SESAME Reliable H/V Curve</i>	<i>CRITERI SESAME Clear H/V Peak</i>	<i>PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1</i>	<i>FREQUENZA [Hz]</i>	<i>VALORE DEL RAPPORTO H/V</i>	<i>QUALITÀ MISURA</i>
HVSR6	3 su 3	2 su 6	F0 F1	0,6 +/- 3,9 ~4-5	2,5 +/- 0,4 ~ 1,8	B2

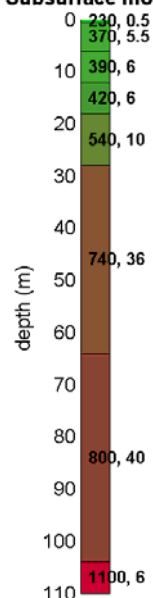
Indagine HVSR6

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	230	0,40
2	0,5	5,5	370	0,35
3	6,0	6,0	390	0,35
4	12,0	6,0	420	0,35
5	18,0	10,0	540	0,35
6	28,0	36,0	740	0,35
7	64,0	40,0	800	0,30
8	104,0	Inf.	1100	0,20



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 442

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	442	B
-1m	456	B
-2m	466	B
-3m	476	B
-4m	486	B
-5m	497	B

Indagine HVSUR7

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via A. Pellizzari - Pista Ciclabile

COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)

DATA ACQUISIZIONE: 10 07 2018

ORA: 18.00



Subsurface model

Vs (m/s): 260 410 500 680 900 1000 1100 1500

Thickness (m): 0.4 4.6 4.0 3.0 6.0 40.0 50.0

Density (gr/cm³): 1.94 2.02 2.06 2.14 2.21 2.23 2.23 2.27

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 131 339 516 989 1787 2232 2698
5112

Poisson: 0.40 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.20

Vs30 (m/s): 684

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 10-14 Hz

F1 → 1-2 Hz

Indagine HVSR7

ACQUISIZIONE HVSR

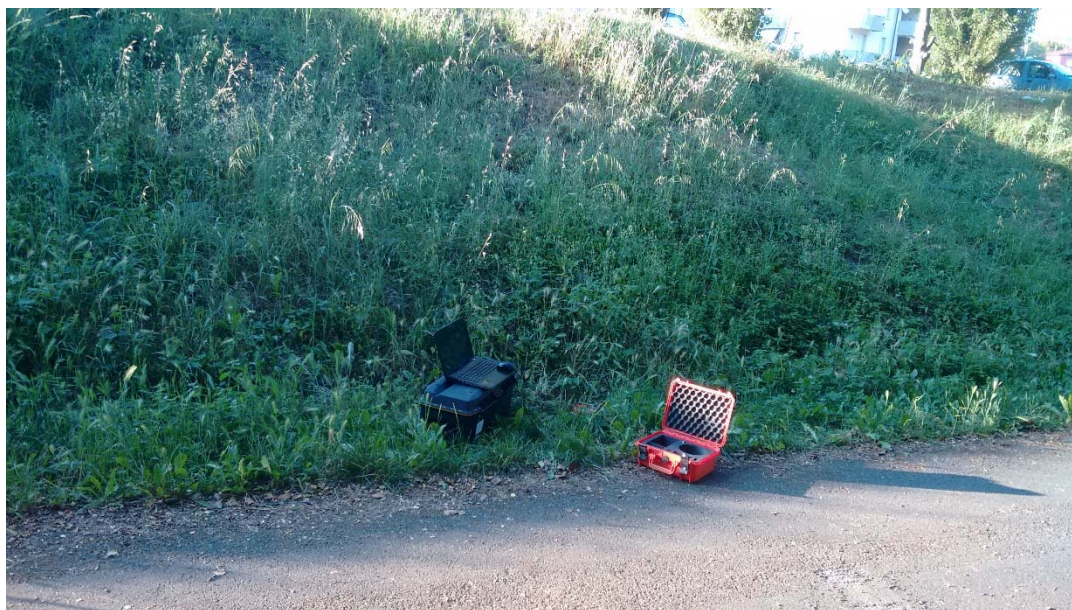


Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine HVSR7
ACQUISIZIONE HVSR7

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Via A. Pellizzari - Pista Ciclabile	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 10/07/2018	Ora: 19.33
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR7	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input checked="" type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSr7 ACQUISIZIONE HVSr7

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180710_1933HVSr_Borgotaro_Ciclabile_SR2.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 13.7

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 11.8 (± 3.8)

Peak HVSr value: 2.2 (± 0.3)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 11.8 > 0.5 (OK)

#2. [$n_c > 200$]: 18959 > 200 (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 4.4Hz (OK)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 16.6Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: 2.2 > 2 (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: 3.817 > 0.592 (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: 0.343 < 1.58 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR7

ACQUISIZIONE HVSR7

show data reset show results

step1 (optional) - decimate
 128 Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 4 T) clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

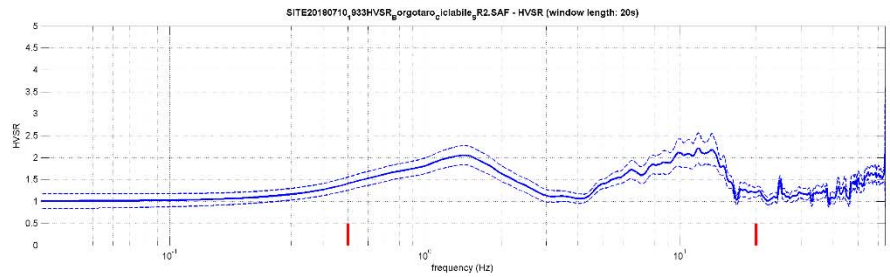
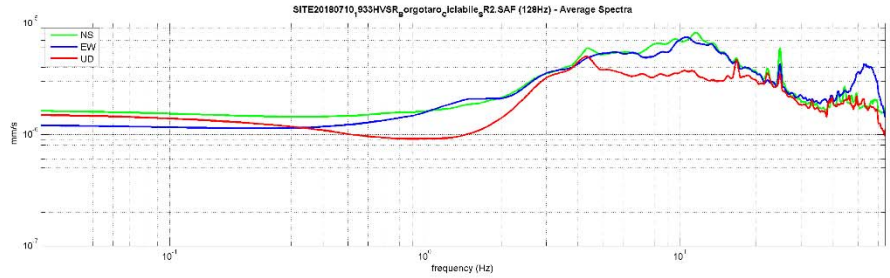
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

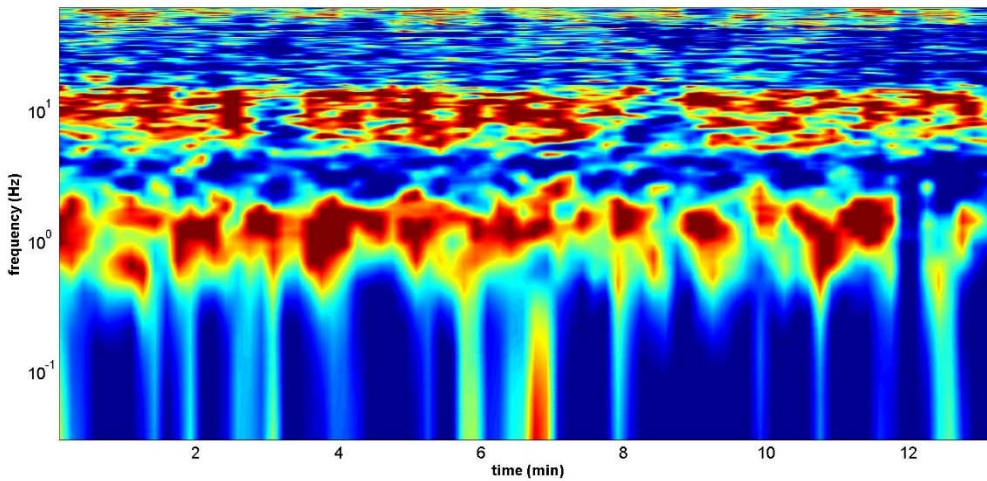
quick analysis (V_s-M)
 average V_s (m/s) 180
 depth of the bed rock (m) 20
 V_s of the borehole 1000
 clean compute

www.inmasw.com

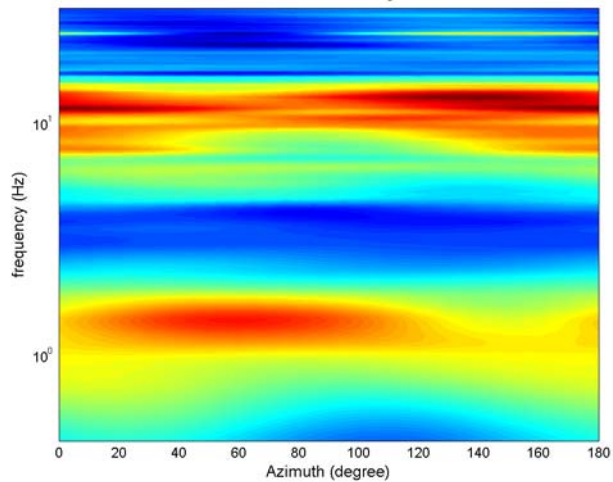


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESAC data), save the HV curve to the "Velocity Socrumia, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Indagine HVSR7

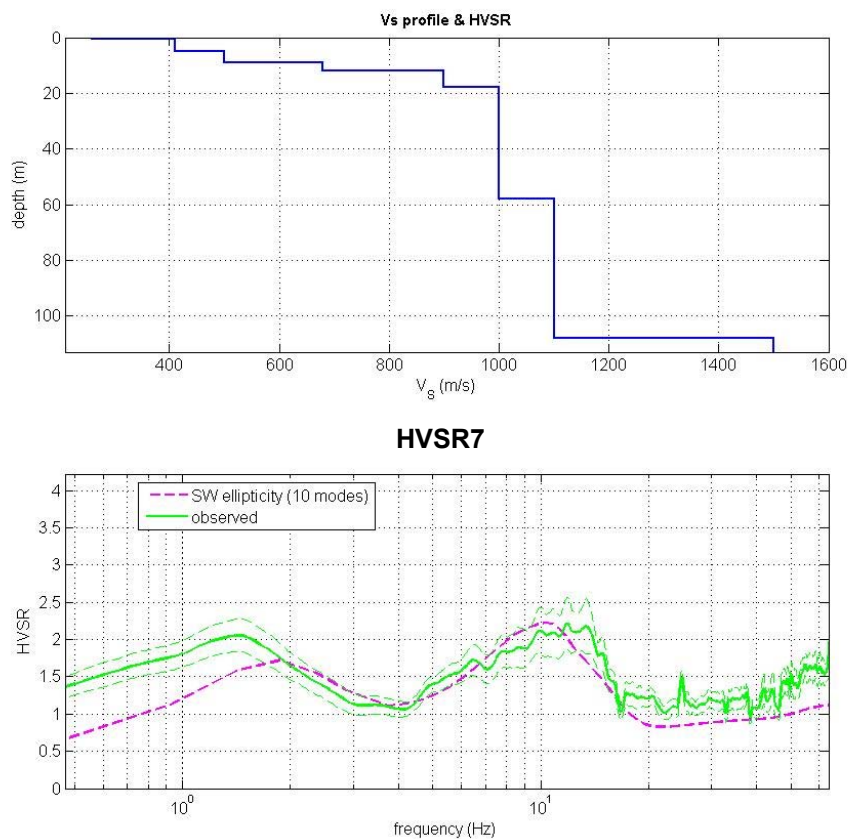


Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

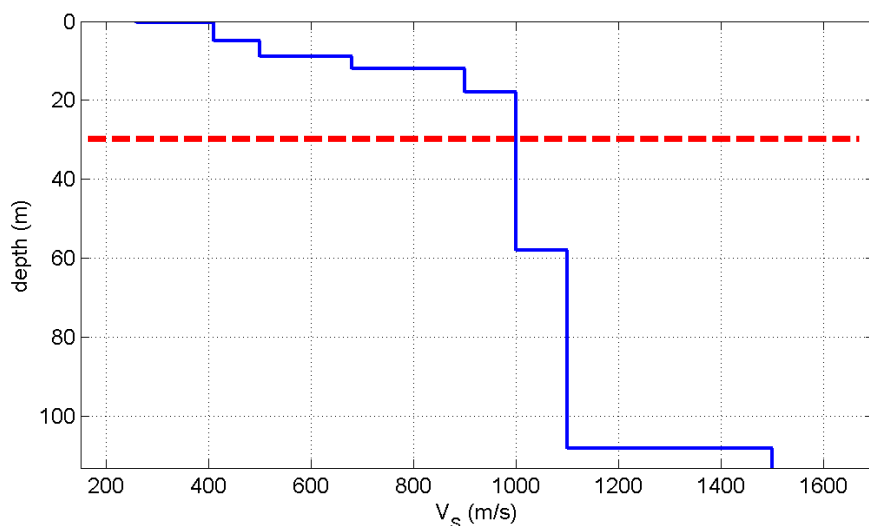
PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR7	3 su 3	2 su 6	F0 F1	11,8 +/- 3,8 ~1-2	2,2 +/- 0,3 ~2	A

Indagine HVSR7

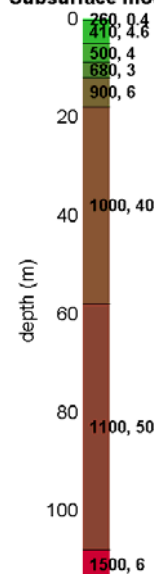
Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	260	0,40
2	0,4	4,6	410	0,35
3	5,0	4,0	500	0,35
4	9,0	3,0	680	0,35
5	12,0	6,0	900	0,35
6	18,0	40,0	1000	0,35
7	58,0	50,0	1100	0,30
8	108,0	Inf.	1500	0,20

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 684

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	684	B
-1m	717	B
-2m	743	B
-3m	770	B
-4m	800	A
-5m	832	A

Indagine HVSR8

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Parcheggio Prato Marchini

COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)

DATA ACQUISIZIONE: 31 08 2018

ORA: 17.26



Subsurface model

Vs (m/s): 120 240 490 710 670 800 900 1200

Thickness (m): 0.3, 3.7, 6.0, 9.0, 7.0, 30.0, 50.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.76 1.89 2.06 2.15 2.13 2.18 2.18 2.22

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 25 109 494 1083 958 1394 1766
3193

Poisson: 0.40 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.20

Vs30 (m/s): 515

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 0,5-1 Hz

F1 → 12-16 Hz

Indagine HVSR8

ACQUISIZIONE HVSR



Figura A. 2 - Acquisizione HVSR realizzata in corrispondenza dell'area di studio.

**Indagine HVSR8
ACQUISIZIONE HVSR8**

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Parcheggio Prato Marchini	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 31/08/2018	Ora: 17.26
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR8	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

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
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

Indagine HVSUR8 ACQUISIZIONE HVSUR8

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180831_1726HVSUR8_PratoMarchini.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 14.2

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.5 (± 6.9)

Peak HVSUR value: 3.3 (± 0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.5 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $893 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.1Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $3.3 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $6.874 > 0.080$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.415 < 2$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

Indagine HVSR8

ACQUISIZIONE HVSR8

show data reset show results

step1 (optional) - decimals
 128 Hz new frequency resample

step2 - HV computation
 remove events (only for 4 & 7) clean axes

20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (triangular window)

show particle motion (raw data)
 full output compute

step3a (optional) - directivity analysis
 compute max freq: 32 Hz

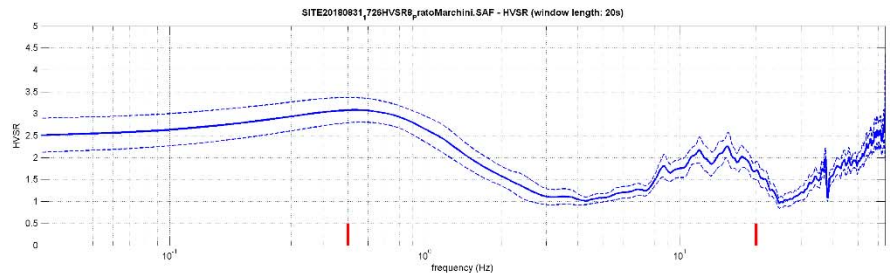
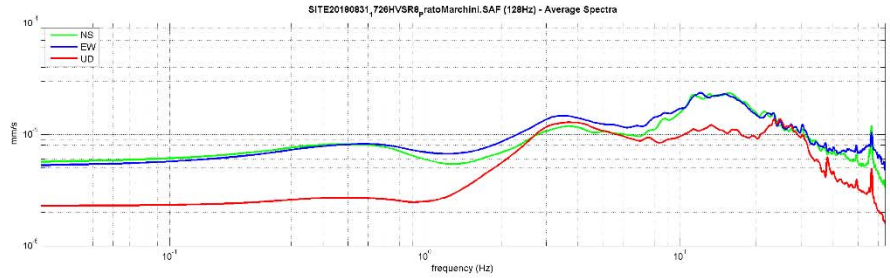
step3b (optional) - directivity over time
 directivity as time time stop: 60 s

save - optional: save HVSR as it is
 Save HV curve: 0.45 10 64 -2
 save HV curve (as it is)

save - optional: pick HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

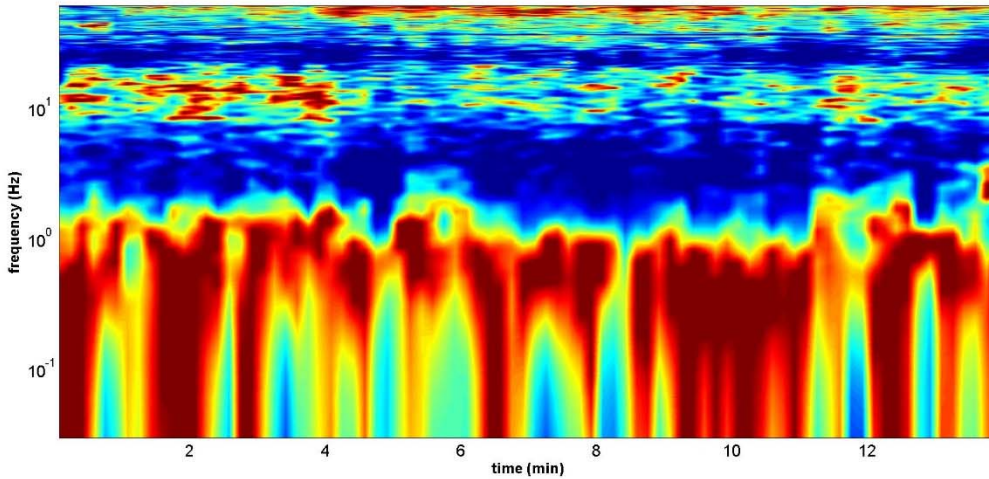
quick analysis (Vai-III)
 average Va (m/s) 180
 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 Va of the bedrock 1000
 clean compute

www.inmasw.com

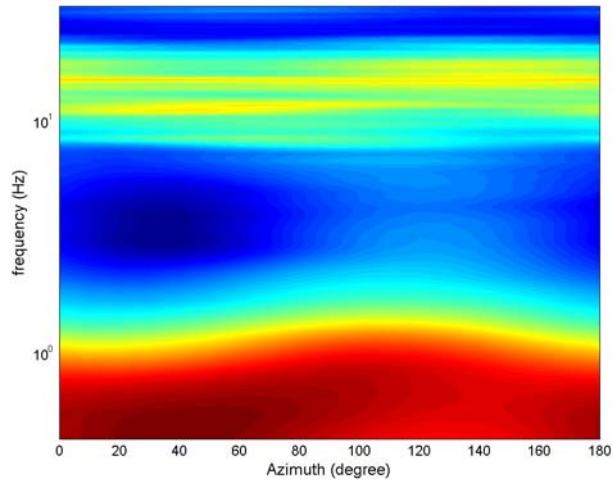


To model the HVSR (also jointly with MASV or RoMESAC data), save the HV curve to the "Velocity Soccrumio, Modeling & Fitting" pane and upload the saved HV curve

HVSR vs Time



HVSR: directivity



Indagine HVSR8

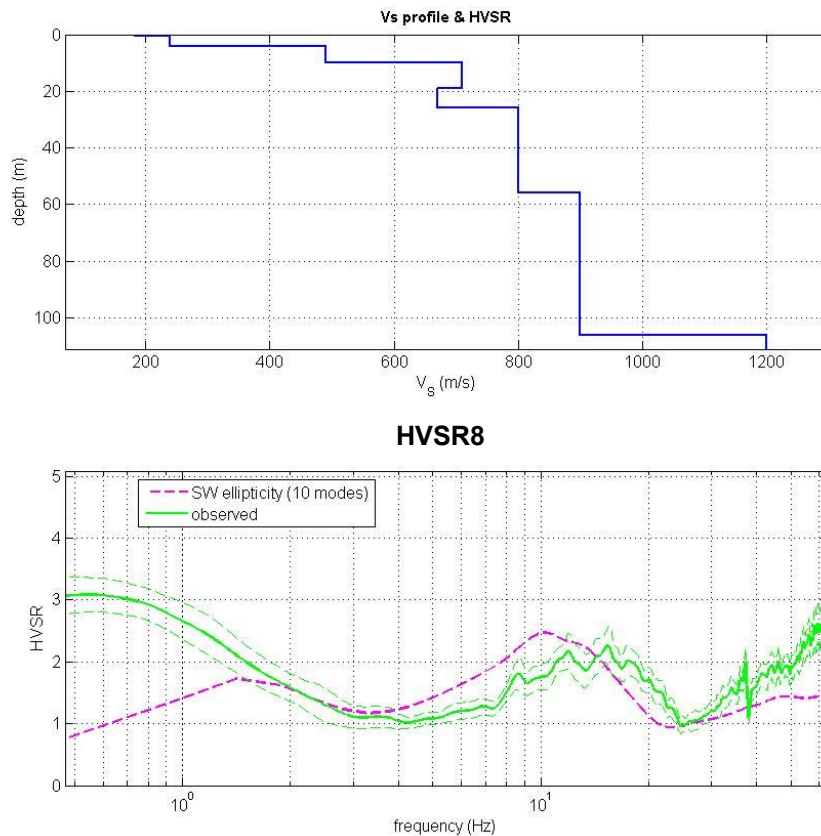


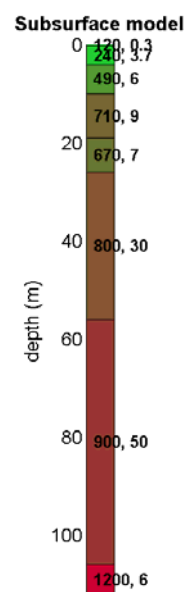
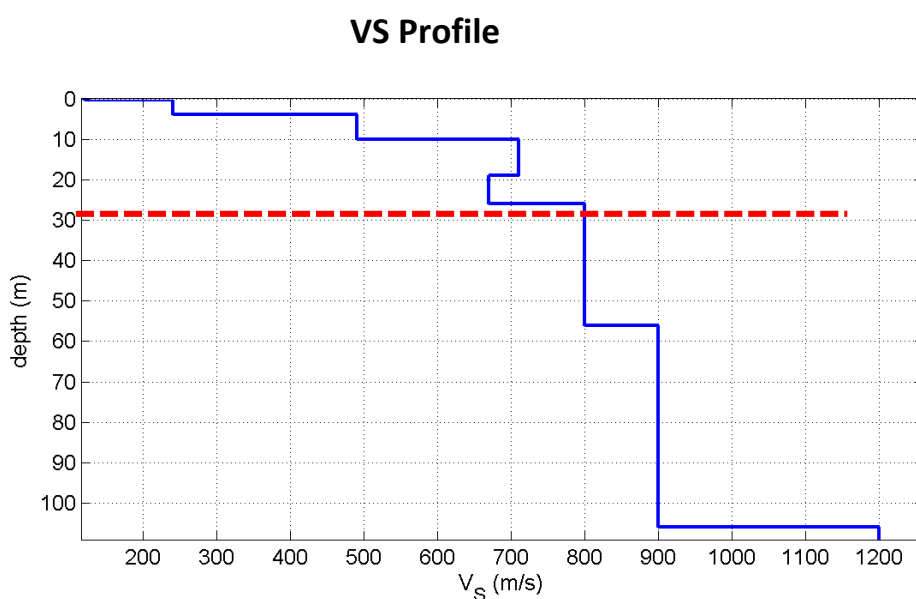
Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 HZ) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME Reliable H/V Curve	CRITERI SESAME Clear H/V Peak	PICCHI PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR8	3 su 3	3 su 6	F0 F1	0,5 +/- 6,9 ~12-16	3,3 +/- 0,4 ~2,2	B1

Indagine HVSR8

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	120	0,40
2	0,3	3,7	240	0,35
3	4,0	6,0	490	0,35
4	10,0	9,0	710	0,35
5	19,0	7,0	670	0,35
6	26,0	30,0	800	0,35
7	56,0	50,0	900	0,30
8	106,0	Inf.	1200	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 515

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	515	B
-1m	554	B
-2m	586	B
-3m	621	B
-4m	661	B
-5m	673	B

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Passerella attraversamento pista ciclo-pedonale T. Varacola
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 16 02 2018
ORA: 11.30



Subsurface model

Vs (m/s): 150 235 320 380 530 985 1200 1900

Thickness (m): 0.3 2.7 2.0 5.0 25.0 37.0 66.0

Density (gr/cm³): 1.71 2.15 1.96 1.94 2.05 2.19 2.23 2.33

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (appr. values): 39 119 201 280 575 2125 3213 8397

Poisson: 0.20 0.49 0.36 0.22 0.29 0.27 0.25 0.19

Vs, eq = Vs30 (m/s): 425

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 1-2 Hz

ACQUISIZIONE HVSR1

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Passerella attraversamento T. Varacola	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 16/02/2018	Ora: 12.06
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR1	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<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"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input 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
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

ACQUISIZIONE HVSR1

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180216_1206HVSR1.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 15.9

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.5 (± 2.7)

Peak HVSR value: 3.1 (± 0.5)

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $1.5 > 0.5$ (OK)

#2. [$n_c > 200$]: $2880 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: (NO)

#3. [$A_0 > 2$]: $3.1 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$]: $2.712 > 0.153$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.496 < 1.78$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

ACQUISIZIONE HVSR1

show data reset show location

step#1 (optional) - decimate
 128Hz new frequency resample

step#2 - HV computation
 remove events both Flat & T: clean axes
 20 window length (s)
 10 taper (%)
 5% spectral weighting (triangular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step#3e (optional) - directivity analysis
 compute max. freq: 32 1/z

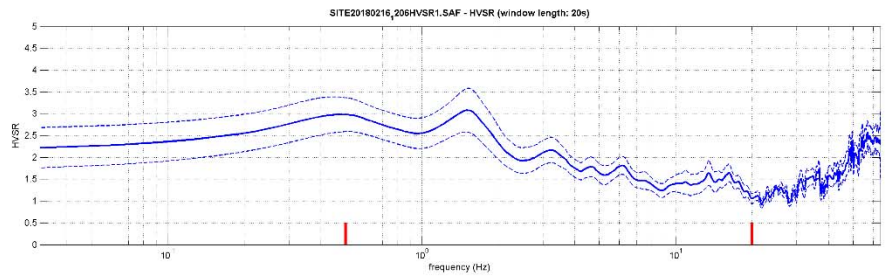
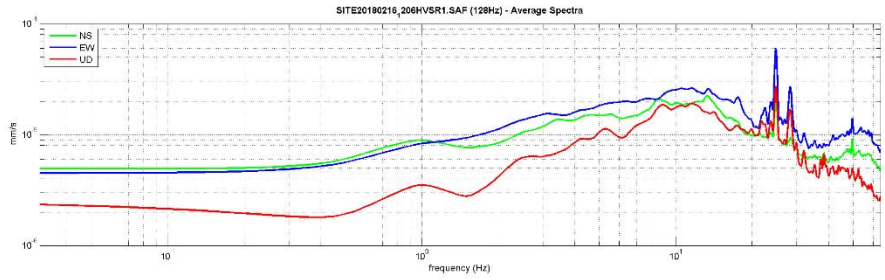
step#3b (optional) - directivity over time
 dir. activity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 Save HV: from 0.45 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

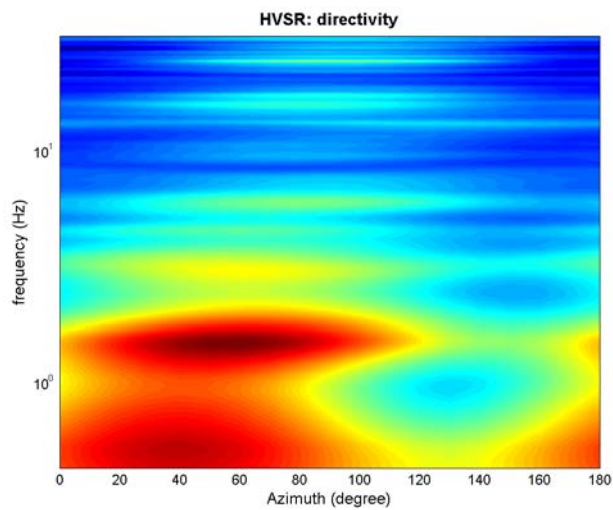
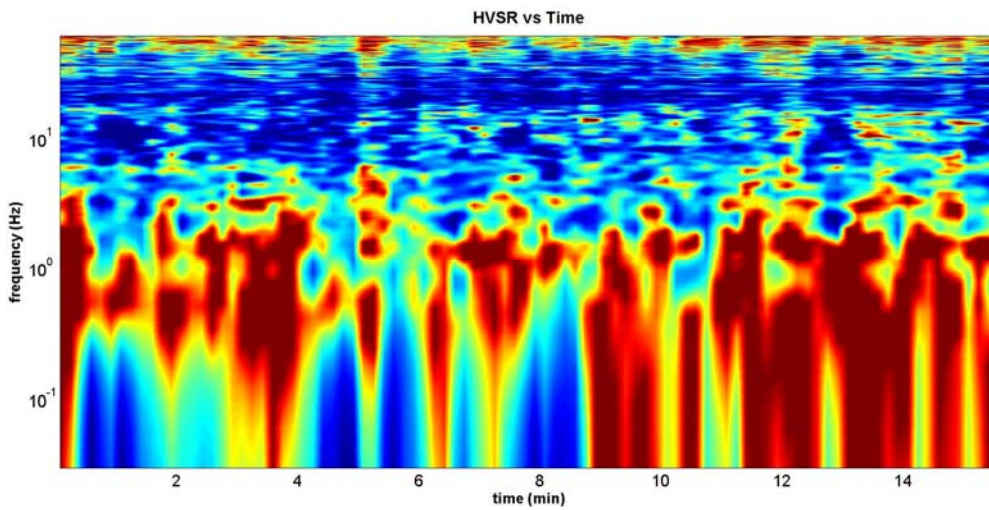
save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

quick analysis (HV/UB)
 average % (ave) (from sta' face to bedrock)
 20 depth of the bed rock (m)
 1000 % of the bedrock
 clean compute

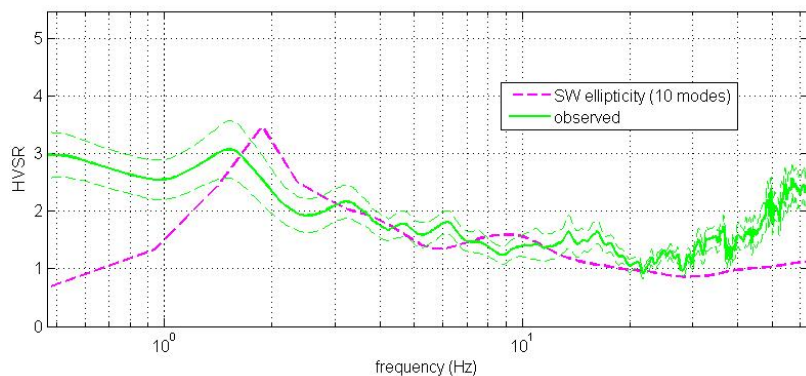
www.inmasw.com



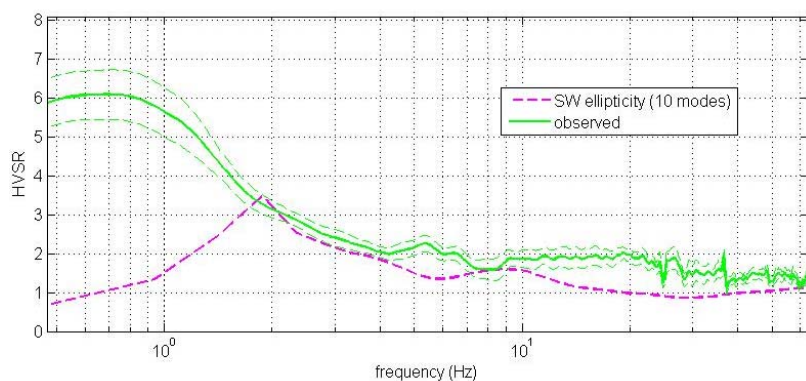
To make the HVSR (also jointly with MASW or REMESAC data), save the HV curve, go to the 'velocity Spectroscopy, Modeling & Picking' panels and upload the saved HV curve.



HVSR1



HVSR2



Confronto HVSR1-HVSR2

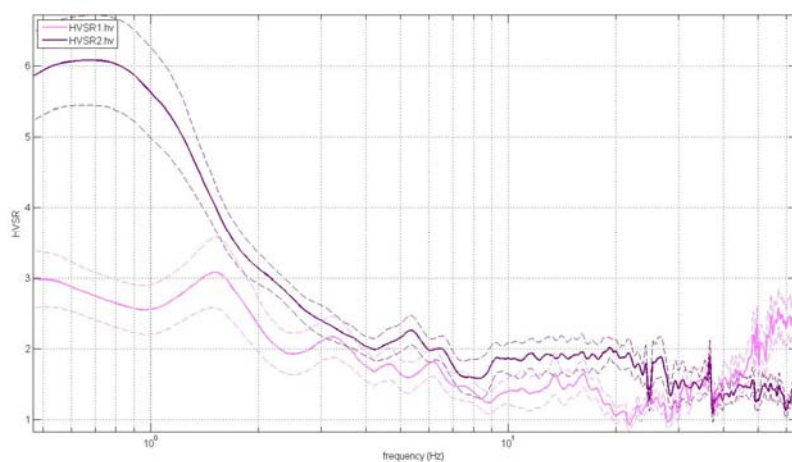
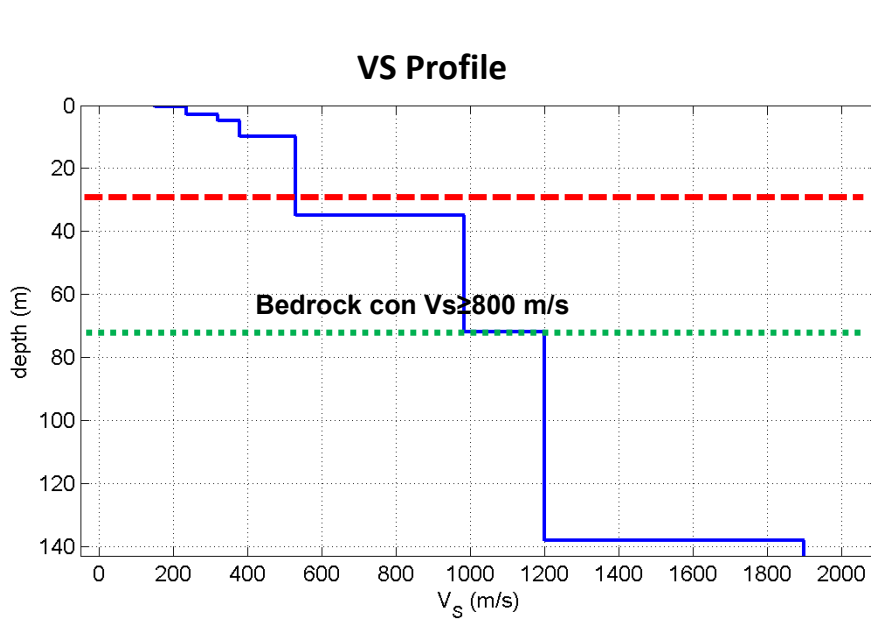


Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

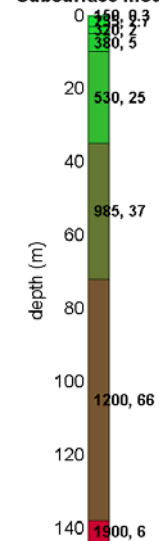
PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME <i>Reliable H/V Curve</i>	CRITERI SESAME <i>Clear H/V Peak</i>	PICCHI <i>PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1</i>	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR1	3 su 3	2 su 6	F0 F1	1,5 +/- 2,7 ~	3,1 +/- 0,5 ~	B1
HVSR2	3 su 3	3 su 6	F0 F1	0,7 +/- 0,2 ~	6,1 +/- 0,6 ~	B1

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	150	0,20
2	0,3	2,7	235	0,49
3	3,0	2,0	320	0,36
4	5,0	5,0	380	0,22
5	10,0	25,0	530	0,29
6	35,0	37,0	985	0,27
7	72,0	66,0	1200	0,25
8	138,0	Inf.	1900	0,19



Subsurface model



CATEGORIA B

$V_s, eq = Vs_{30}$ (m/s): 425

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo $V_s, eq = Vs_{30}$ per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE $V_s, eq = Vs_{30}$		
Profondità appoggio	$V_s, eq = Vs_{30}$ [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	425	B
-1m	444	B
-2m	460	B
-3m	478	B
-4m	487	B
-5m	497	B

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Passerella attraversamento pista ciclo-pedonale T. Varacola
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 16 02 2018
ORA: 11.30



Subsurface model

Vs (m/s): 150 235 320 380 530 985 1200 1900

Thickness (m): 0.3 2.7 2.0 5.0 25.0 37.0 66.0

Density (gr/cm³): 1.71 2.15 1.96 1.94 2.05 2.19 2.23 2.33

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (appr. values): 39 119 201 280 575 2125 3213 8397

Poisson: 0.20 0.49 0.36 0.22 0.29 0.27 0.25 0.19

Vs, eq = Vs30 (m/s): 425

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 1-2 Hz

ACQUISIZIONE HVSR2

CLASSE DI QUALITÀ DELLA MISURA	A	B1	B2	C
Descrizione delle Classi	CLASSE A: Prova affidabile ed interpretabile	CLASSE B1: Prova da interpretare che presenta almeno un picco chiaro	CLASSE B2: Prova da interpretare che non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze considerato	CLASSE C: Prova scadente difficile da interpretare

SESAME HVSR MEASUREMENT FIELD SHEET			
Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Indirizzo: Passerella attraversamento T. Varacola	
Attività da svolgere: Indagine HVSR		Data: 16/02/2018	Ora: 12.06
DATI TECNICI			
Operatore: Geol. Gabriele Oppo		Prova n° HVSR2	Codice file /
Strumento: Geofono triassiale da 2 Hz "GEMINI 2" <i>PASI Instruments</i>		Freq. Campionamento: 200 Hz	Durata (min): 20 min

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderato	<input type="checkbox"/> forte
Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> moderata	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input checked="" type="checkbox"/> argilloso limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input checked="" type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> sabbia e ghiaia	<input type="checkbox"/> roccia
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/cls	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> sabbia
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> altro
	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento			

STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input 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
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	
Strutt.sotterr.	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Presenti	

SORGENTI DI RUMORE

Disturbo discontinuo	Assente	Raro	Moderato	Forte	Molto forte	Distanza (m)
	<i>auto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>mezzi pesanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>passanti</i>	<input checked="" type="checkbox"/>				
	<i>altro</i>		<input checked="" type="checkbox"/>			
Disturbo continuo	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti			<input type="checkbox"/> Presenti		

ACQUISIZIONE HVSR2

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio from passive seismics

Dataset: SITE20180216_1235HVSR2.SAF

Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

Length of analysed temporal sequence (min): 9.9

Tapering (%): 10

Smoothing (%): 5

=====

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.7 (± 0.2)

Peak HVSR value: 6.1 (± 0.6)

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: $0.7 > 0.5$ (OK)

#2. [$nc > 200$]: $834 > 200$ (OK)

#3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

#1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: (NO)

#2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.2Hz (OK)

#3. [$A_0 > 2$]: $6.1 > 2$ (OK)

#4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)

#5. [$\sigma_{mf} < \epsilon(f_0)$]: $0.193 > 0.108$ (NO)

#6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.636 < 2$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.

Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change

ACQUISIZIONE HVSR2

show data reset show location

step#1 (optional) - dclimatic
 128Hz min. frequency resample

step#2 - H/V computation
 remove events both Rad. & T. clean axes
 20 window length (s)
 10 tapering (%)
 5% spectral smoothing (ringular window)
 show particle motion (raw data)
 full output compute

step#3a (optional) - directivity analysis
 compute dir. freq: 32 /z

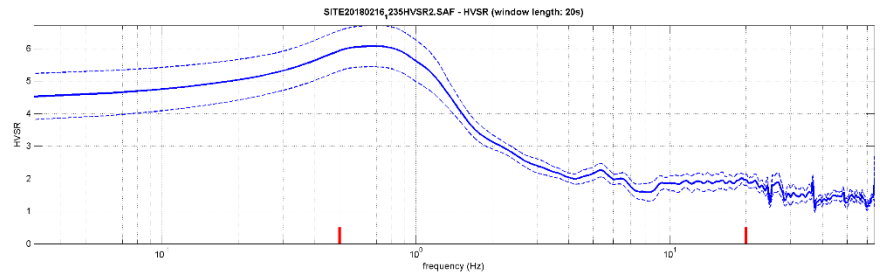
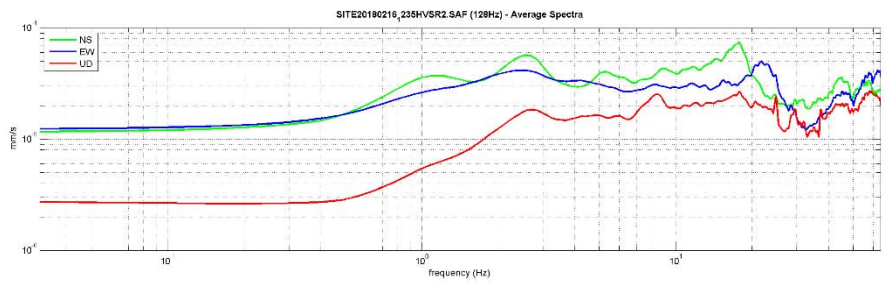
step#3b (optional) - directivity over time
 dir. activity in time time step: 60 s

save - option#1: save HVSR as it is
 Save HV from 0.45 to 64 Hz
 save HV curve (as it is)

save - option#2: picking HV curve
 pick HV curve save picked HV
 compute SESAME for picked curve

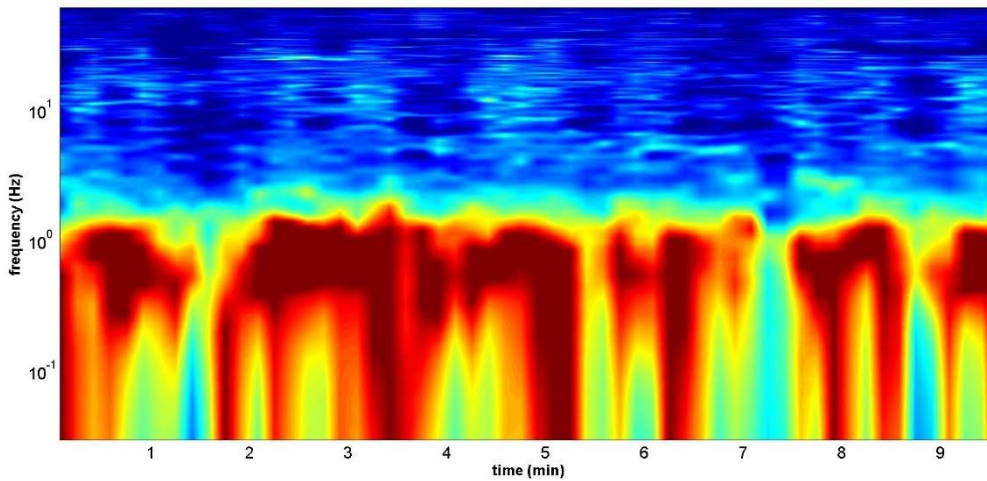
quick analysis (H/V=H)
 average Vs (ms) 100 (from surface to bedrock)
 depth of the bed rock (m) 20
 Vs of the bedrock 1000
 clean compute

www.winmasw.com

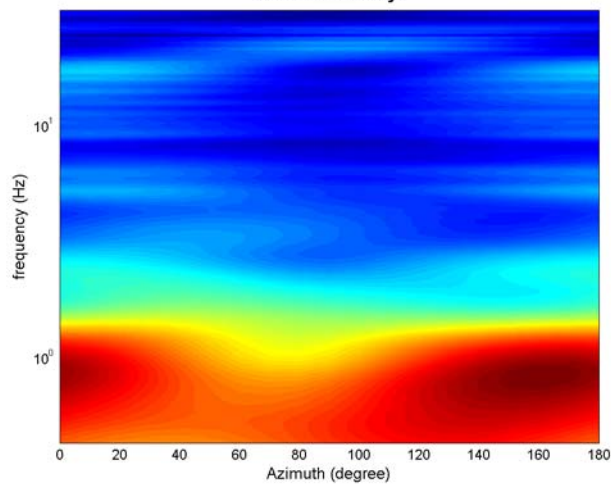


To make the HVSR (also jointly with MASW or P-waveSAC data), save the HV curve, go to the 'Velocity Spectra, Modeling & Picking' panels and upload the saved HV curve

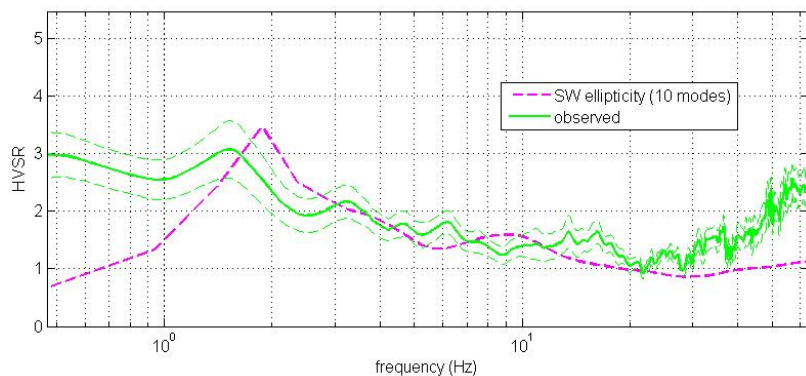
HVSR vs Time



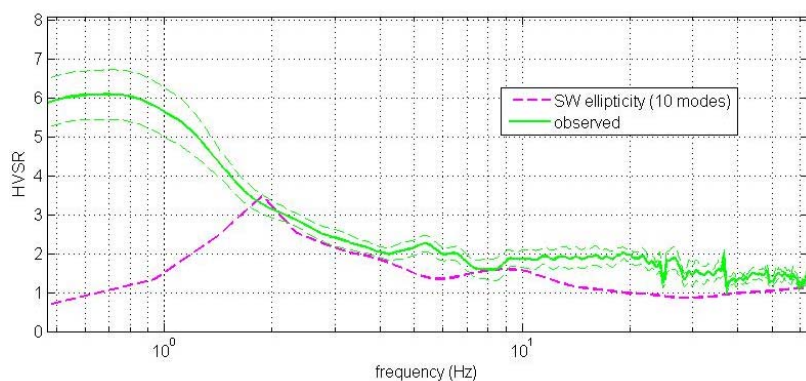
HVSR: directivity



HVSR1



HVSR2



Confronto HVSR1-HVSR2

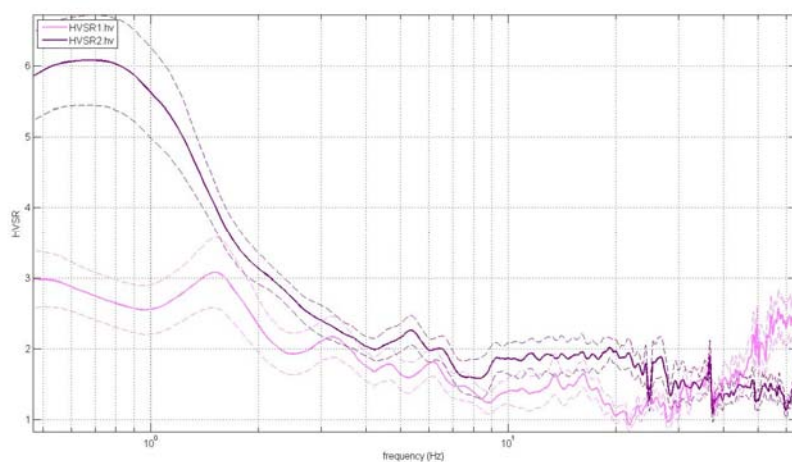
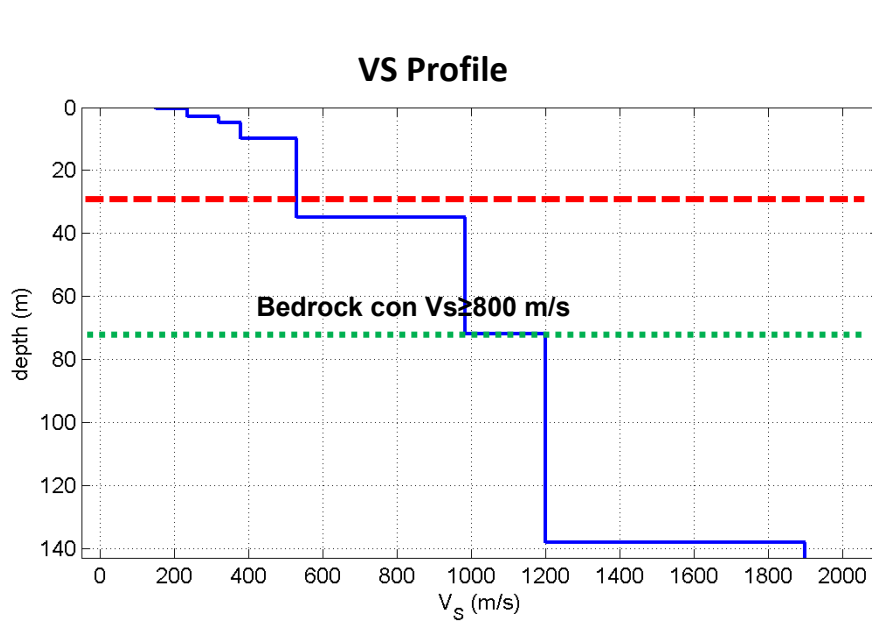


Tabella C - Picchi delle frequenze di risonanza determinate dalle prove HVSR negli intervalli di frequenze di interesse ingegneristico.

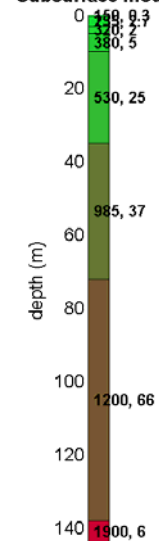
PICCHI DELLA FREQUENZA IN SITO (da 0, 5 a 20 Hz) DA PROVE HVSR						
N°PROVA	CRITERI SESAME <i>Reliable H/V Curve</i>	CRITERI SESAME <i>Clear H/V Peak</i>	PICCHI <i>PRINCIPALE: F0 SECONDARIO: F1</i>	FREQUENZA [Hz]	VALORE DEL RAPPORTO H/V	QUALITÀ MISURA
HVSR1	3 su 3	2 su 6	F0 F1	1,5 +/- 2,7 ~	3,1 +/- 0,5 ~	B1
HVSR2	3 su 3	3 su 6	F0 F1	0,7 +/- 0,2 ~	6,1 +/- 0,6 ~	B1

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	150	0,20
2	0,3	2,7	235	0,49
3	3,0	2,0	320	0,36
4	5,0	5,0	380	0,22
5	10,0	25,0	530	0,29
6	35,0	37,0	985	0,27
7	72,0	66,0	1200	0,25
8	138,0	Inf.	1900	0,19



Subsurface model



CATEGORIA B

$V_{s, eq} = V_{s30}$ (m/s): 425

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

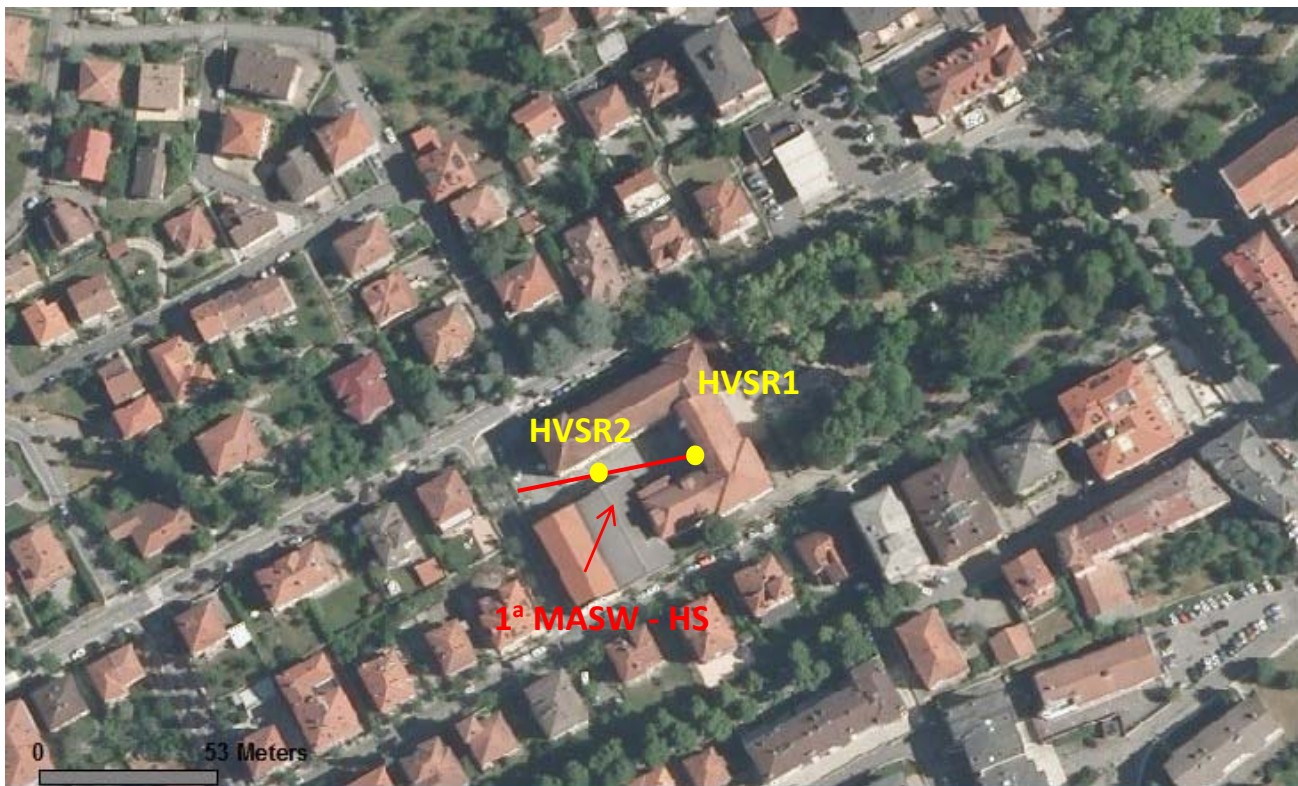
Tabella E - Calcolo $V_{s, eq} = V_{s30}$ per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE $V_{s, eq} = V_{s30}$		
Profondità appoggio	$V_{s, eq} = V_{s30}$ [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	425	B
-1m	444	B
-2m	460	B
-3m	478	B
-4m	487	B
-5m	497	B

Indagine MASW1

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Scuole Elementari Anna Frank
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 31 05 2018
ORA: 16.50



Subsurface model

Vs (m/s): 300 310 480 360 500 700 800 1050

Thickness (m): 0.7, 4.5, 5.0, 8.5, 13.3, 30.0, 44.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.95 2.00 2.05 1.98 2.03 2.18 2.14 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 176 192 473 256 508 1070 1370
2420

Poisson: 0.37 0.41 0.35 0.34 0.28 0.40 0.27 0.24

Vs30 (m/s): 408

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 16-18 Hz

F1 → 0,5-1 Hz

Indagine MASW1
ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine MASW1

ACQUISIZIONE MASW

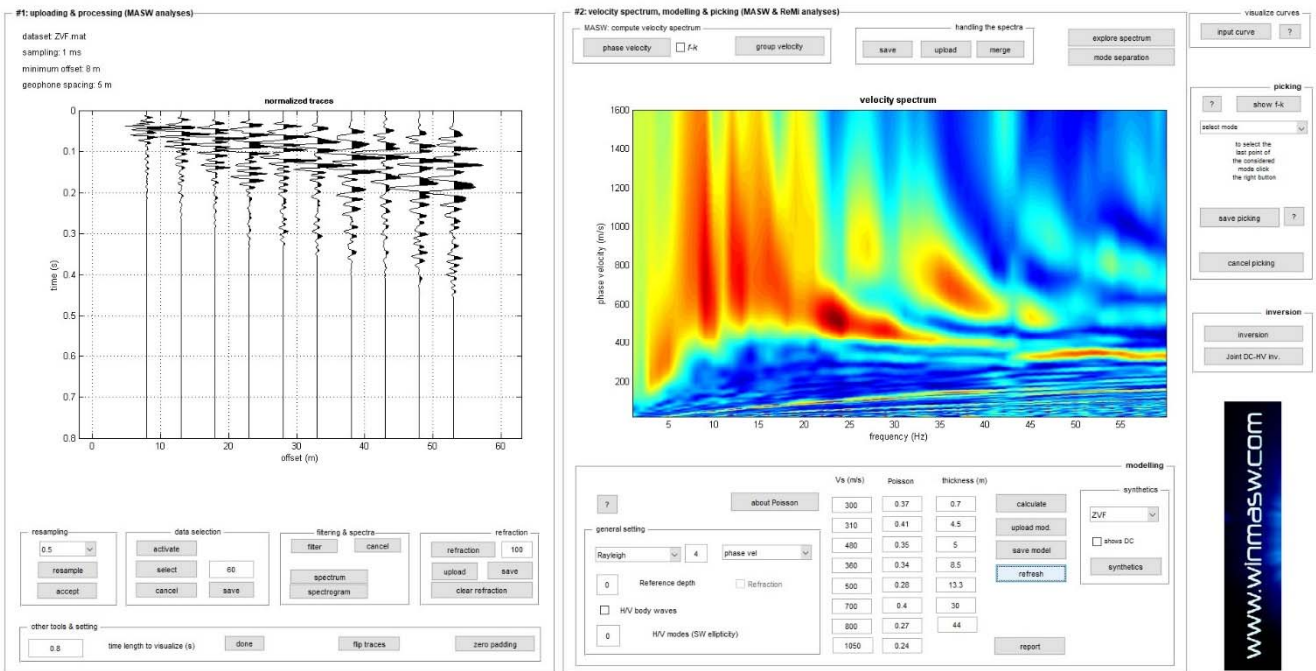
Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	53 metri
Offset Minimo	8 metri
Incremento	5 metri
N° tracce	10
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 4 Orizzontali + 2 Verticali

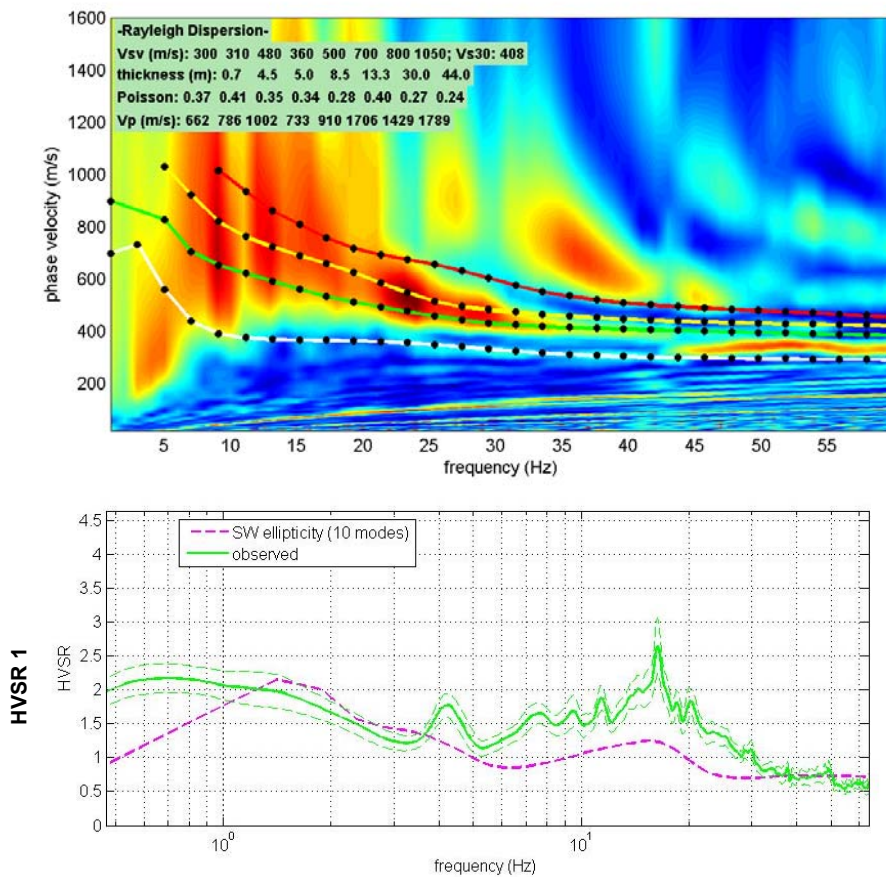
Indagine MASW1

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF+RVF merged & HVSR

ACQUISIZIONE MASW



ZVF+RVF merged

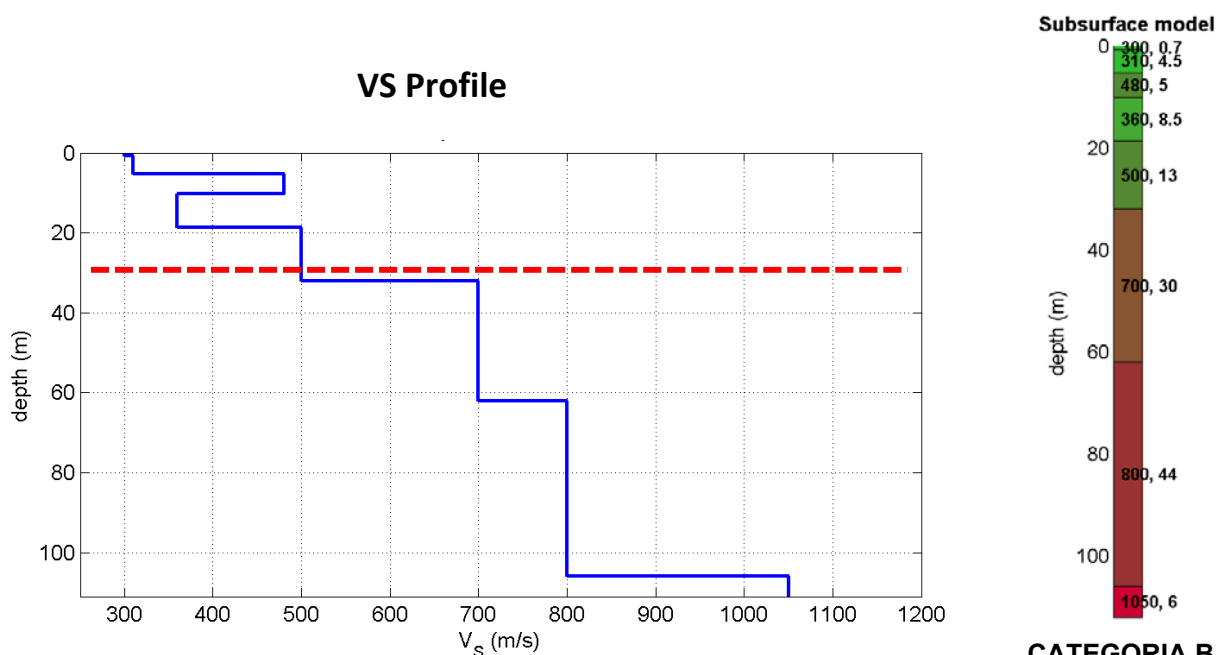


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Indagine MASW1

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,7	300	0,37
2	0,7	4,5	310	0,41
3	5,2	5,0	480	0,35
4	10,2	8,5	360	0,34
5	18,7	13,3	500	0,28
6	32,0	30,0	700	0,40
7	62,0	44,0	800	0,27
8	106,0	Inf.	1050	0,24



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 408

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	408	B
-1m	416	B
-2m	423	B
-3m	434	B
-4m	445	B
-5m	458	B

Indagine MASW2

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via Domenico Terroni
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 31 05 2018
ORA: 18.45



Subsurface model

Vs (m/s): 160 255 290 540 670 800 900 1200

Thickness (m): 0.8 2.9 6.1 7.2 25.0 29.0 40.0

Density (gr/cm³): 2.06 2.00 2.03 2.04 2.11 2.23 2.18 2.21

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 53 130 171 595 948 1424 1768 3190

Poisson: 0.49 0.44 0.44 0.25 0.31 0.41 0.31 0.19

Vs30 (m/s): 428

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 6-7 Hz

F1 → 1-2 Hz

F2 → 20 Hz

Indagine MASW2
ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine MASW2 ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	62 metri
Offset Minimo	8 metri
Incremento	6 metri
N° tracce	10
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 2 Verticali + 4 Orizzontali

ACQUISIZIONE HS

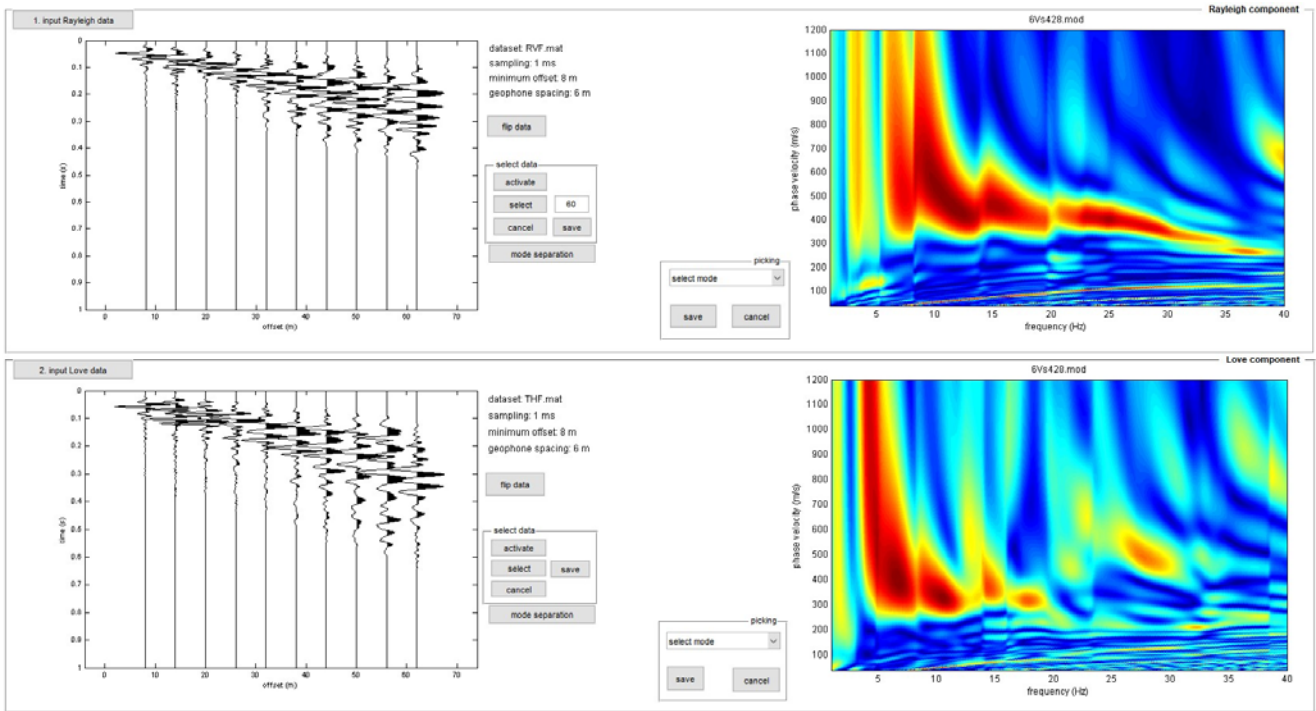
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	62 metri
Offset Minimo	- metri
Incremento	- metri
N° tracce	1
Tipo di Onda	Rayleigh: n.1 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 2 Verticali + 4 Orizzontali

Indagine MASW2

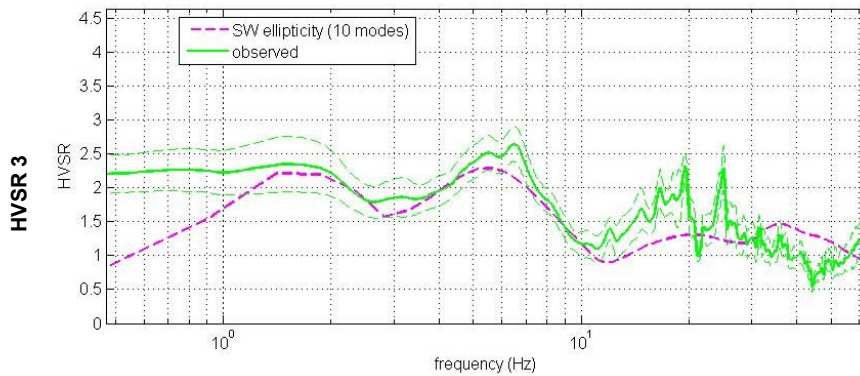
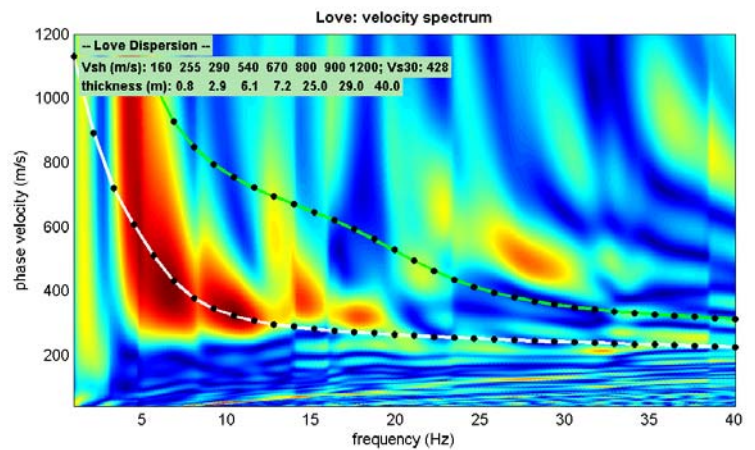
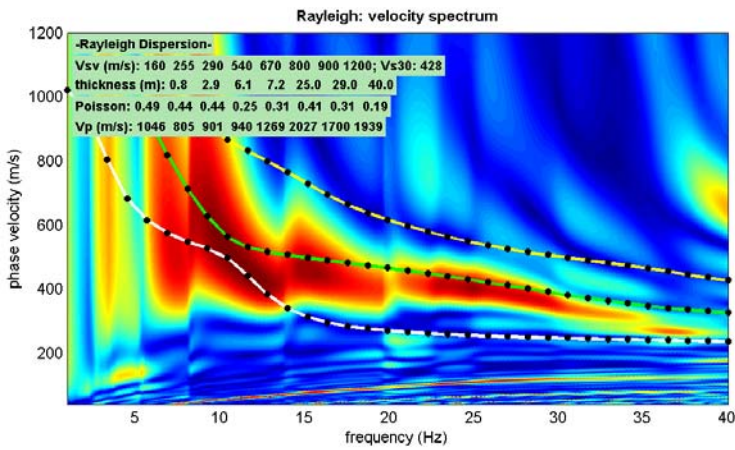
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in RVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



RVF

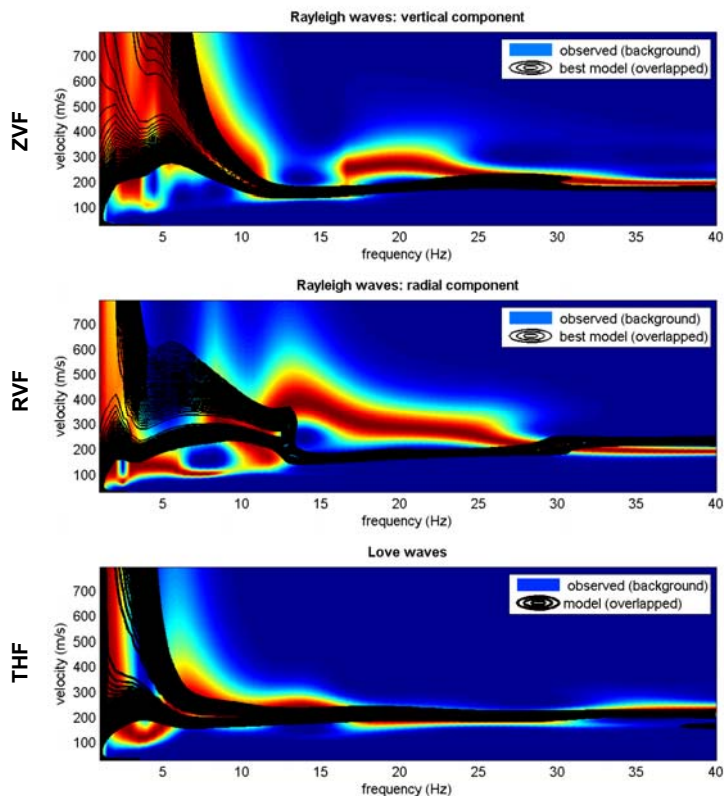
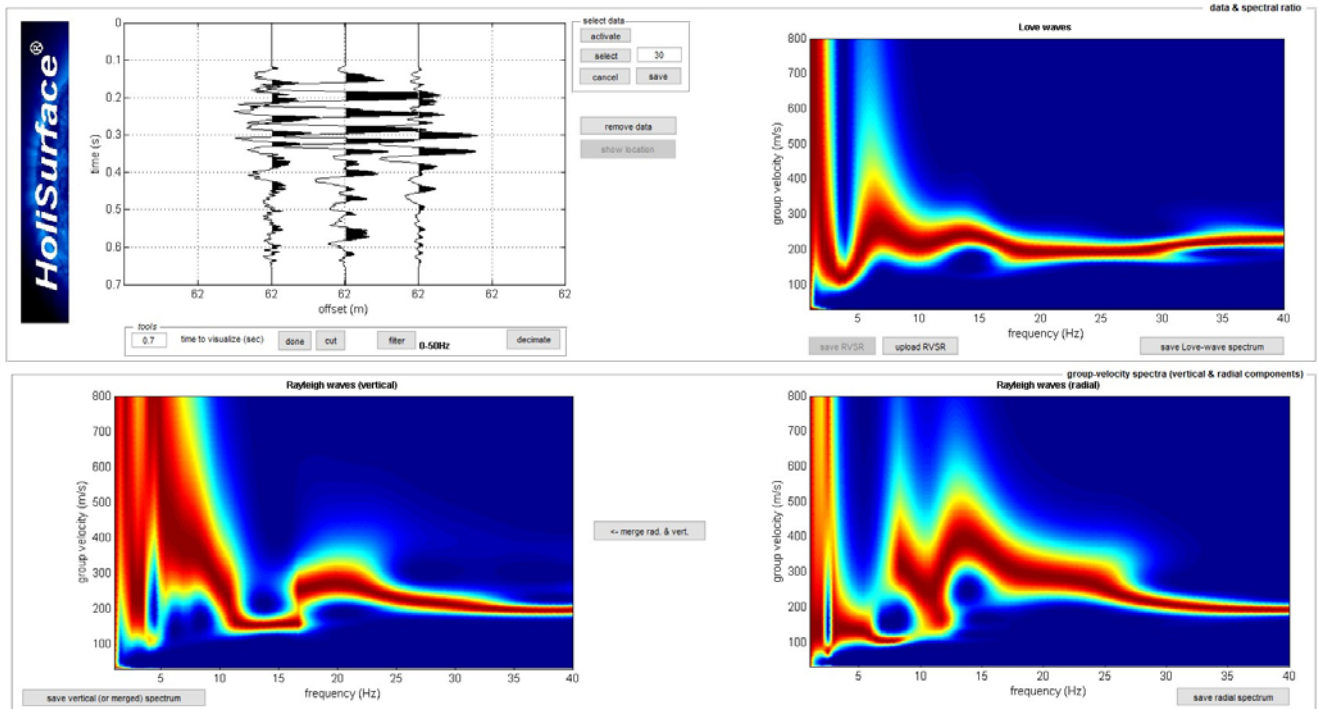
THF



Indagine MASW2

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF

ACQUISIZIONE HS

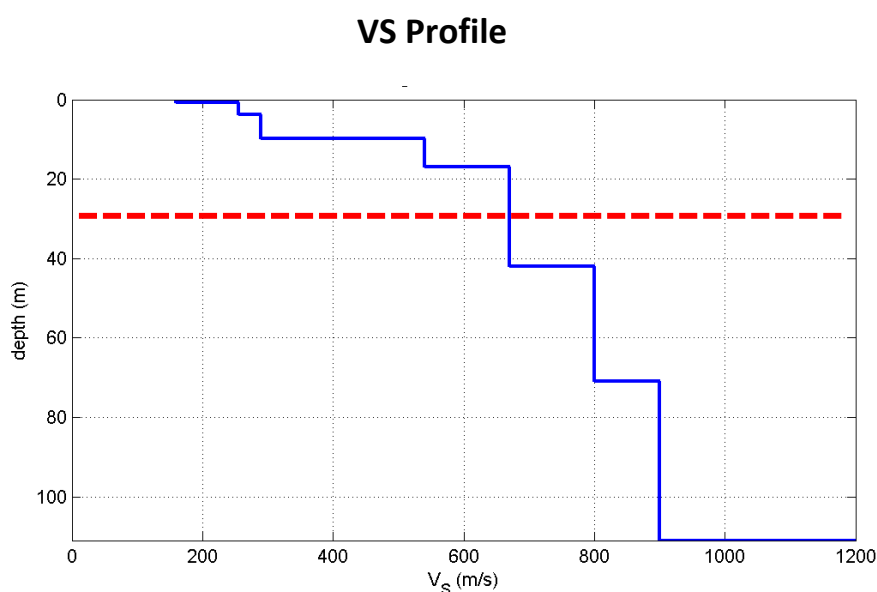


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

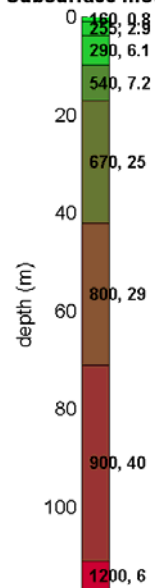
Indagine MASW2

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,8	160	0,49
2	0,8	2,9	255	0,44
3	3,7	6,1	290	0,44
4	9,8	7,2	540	0,25
5	17,0	25,0	670	0,31
6	42,0	29,0	800	0,41
7	71,0	40,0	900	0,31
8	111,0	Inf.	1200	0,19



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 428

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	428	B
-1m	456	B
-2m	473	B
-3m	492	B
-4m	511	B
-5m	529	B

Indagine MASW3

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via Primo Brindani
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 03 07 2018
ORA: 10.05



Subsurface model

Vs (m/s): 125 275 355 400 515 700 800 950

Thickness (m): 0.4, 2.0, 3.0, 7.7, 7.0, 15.0, 10.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.75 1.91 1.98 1.98 2.07 2.10 2.17 2.15

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 27 144 250 317 550 1031 1388 1943

Poisson: 0.37 0.33 0.35 0.29 0.35 0.26 0.33 0.17

Vs30 (m/s): 455

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 4-7 Hz

Microzonazione Sismica di Livello III - Comune di Borgo Val di Taro (PR)
Indagine MASW3

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine MASW3 ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	72 metri
Offset Minimo	8 metri
Incremento	8 metri
N° tracce	9
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 2 Verticali + 4 Orizzontali

ACQUISIZIONE HS

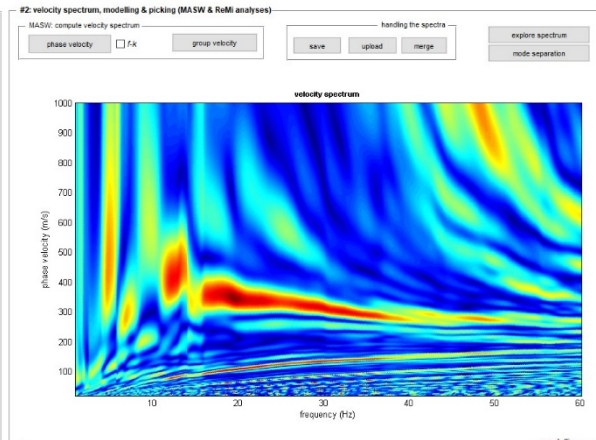
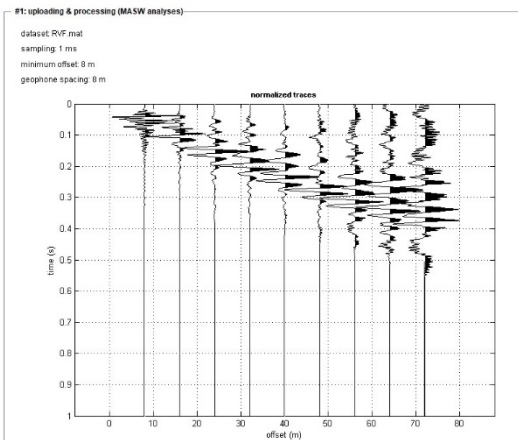
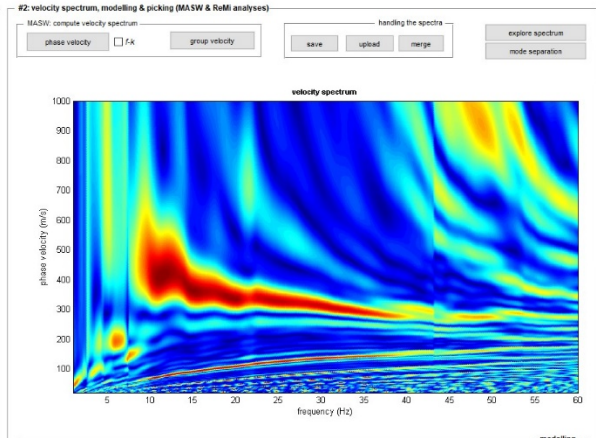
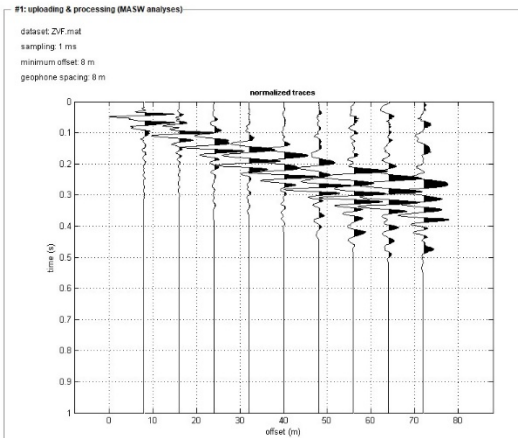
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	64 metri
Offset Minimo	- metri
Incremento	- metri
N° tracce	1
Tipo di Onda	Rayleigh: n.1 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 2 Verticali + 4 Orizzontali

Indagine MASW3

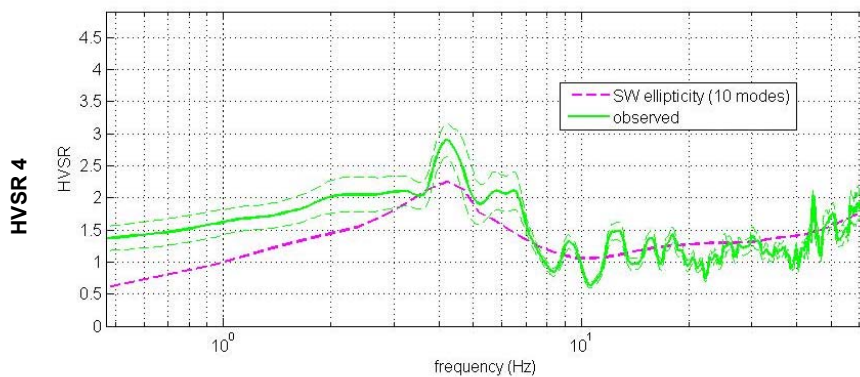
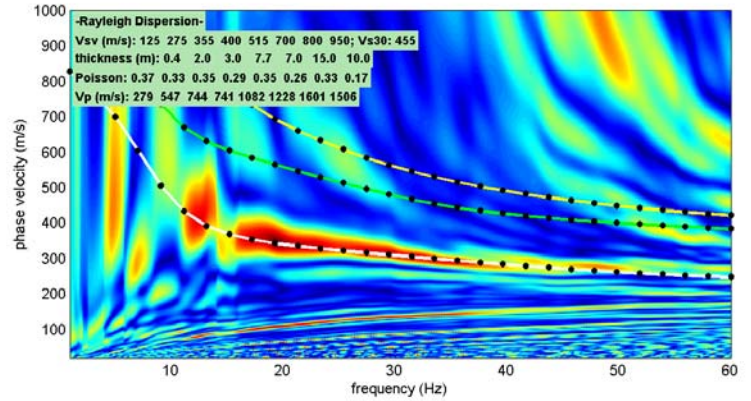
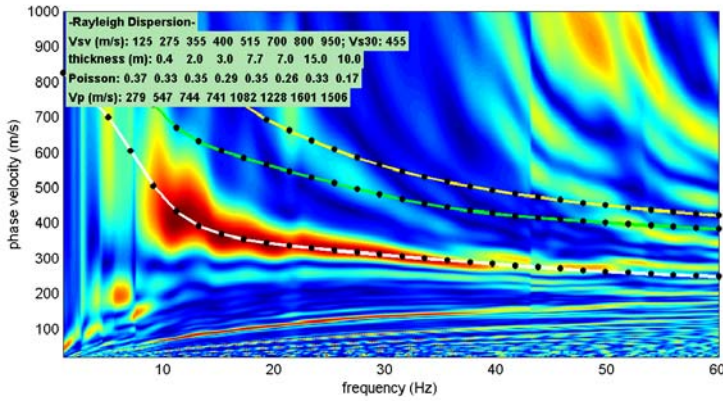
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

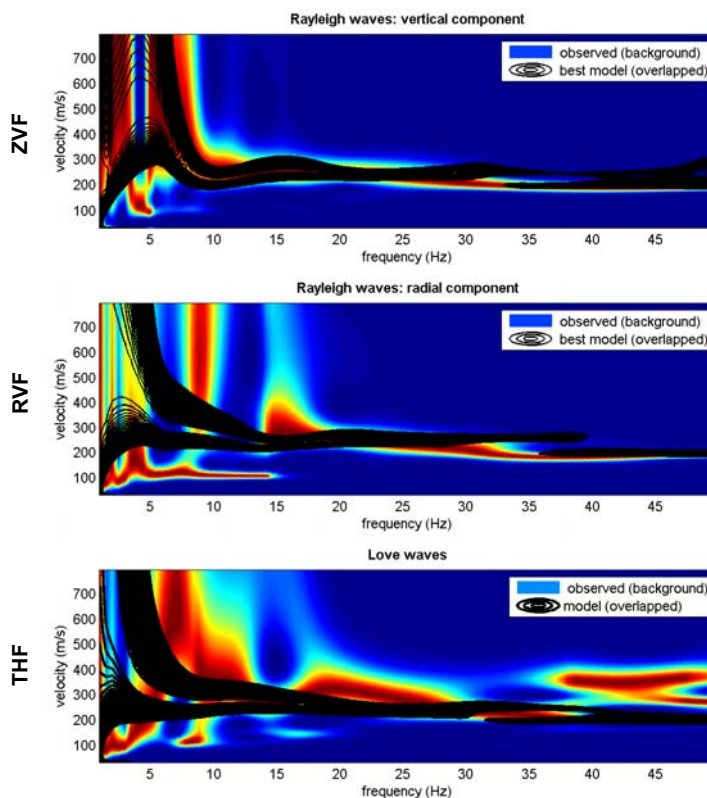
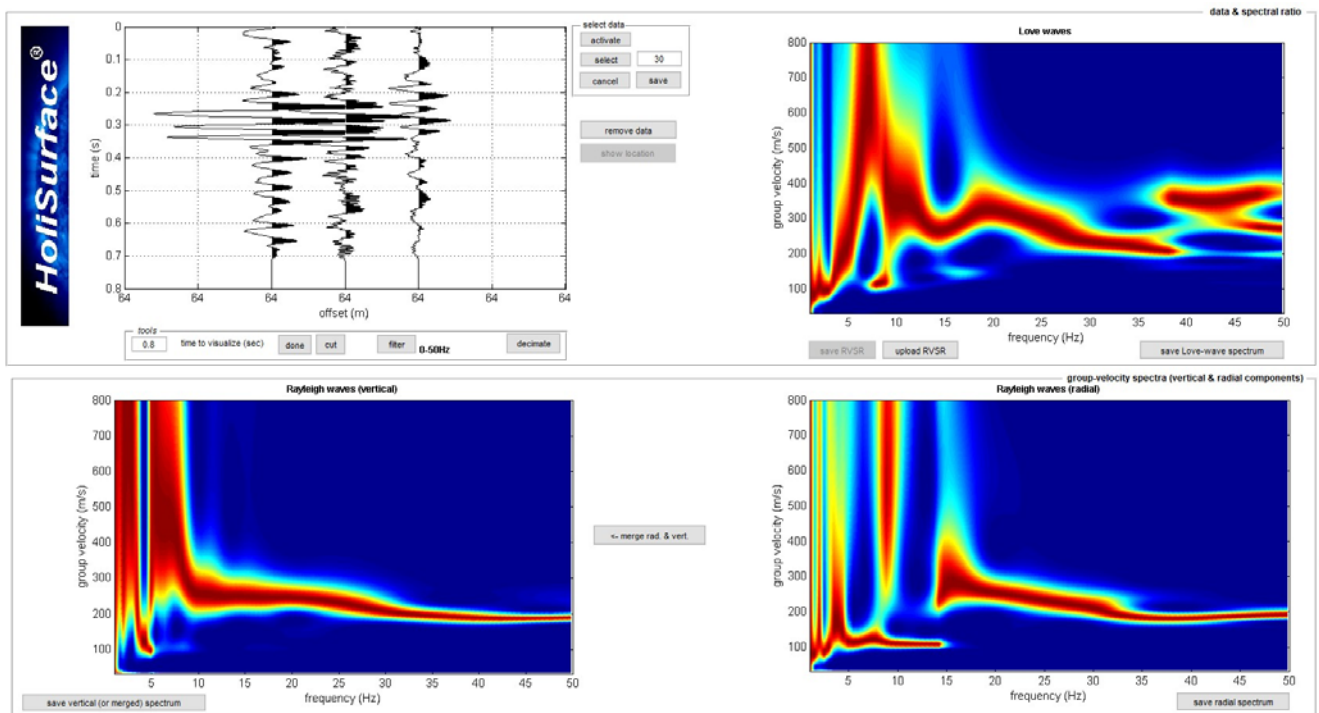
RVF



Indagine MASW3

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF

ACQUISIZIONE HS

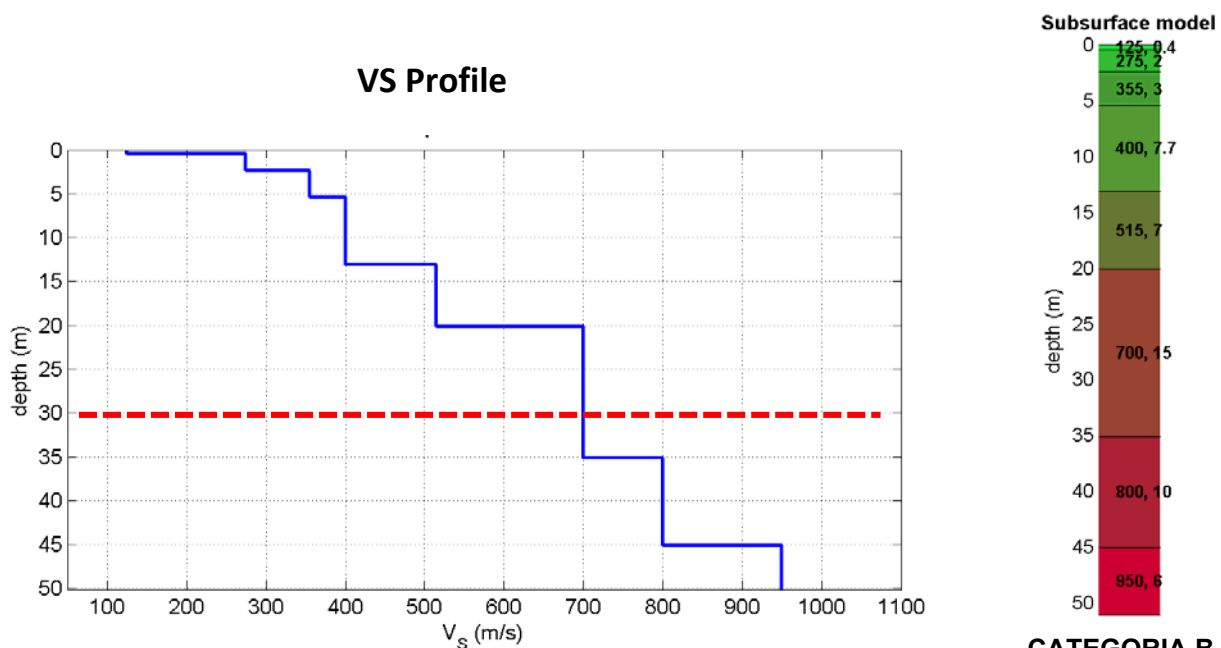


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Indagine MASW3

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	125	0,37
2	0,4	2,0	275	0,33
3	2,4	3,0	355	0,35
4	5,4	7,7	400	0,29
5	13,1	7,0	515	0,35
6	20,1	15,0	700	0,26
7	35,1	10,0	800	0,33
8	45,1	Inf.	950	0,17



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 455

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	455	B
-1m	484	B
-2m	502	B
-3m	517	B
-4m	530	B
-5m	543	B

Indagine MASW4

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Loc. Pieve
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 03 07 2018
ORA: 10.05



Subsurface model

Vs (m/s): 195 215 220 480 505 640 700 800

Thickness (m): 0.4 2.2 2.3 7.0 10.0 16.0 22.0

Density (gr/cm³): 1.88 1.86 1.87 2.05 2.07 2.12 2.12 2.12

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 71 86 90 473 527 870 1039 1356

Poisson: 0.40 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.20

Vs30 (m/s): 430

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 4-5 Hz

Indagine MASW4
ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine MASW4 ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	64 metri
Offset Minimo	8 metri
Incremento	8 metri
N° tracce	8
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 2 Verticali + 4 Orizzontali

ACQUISIZIONE HS

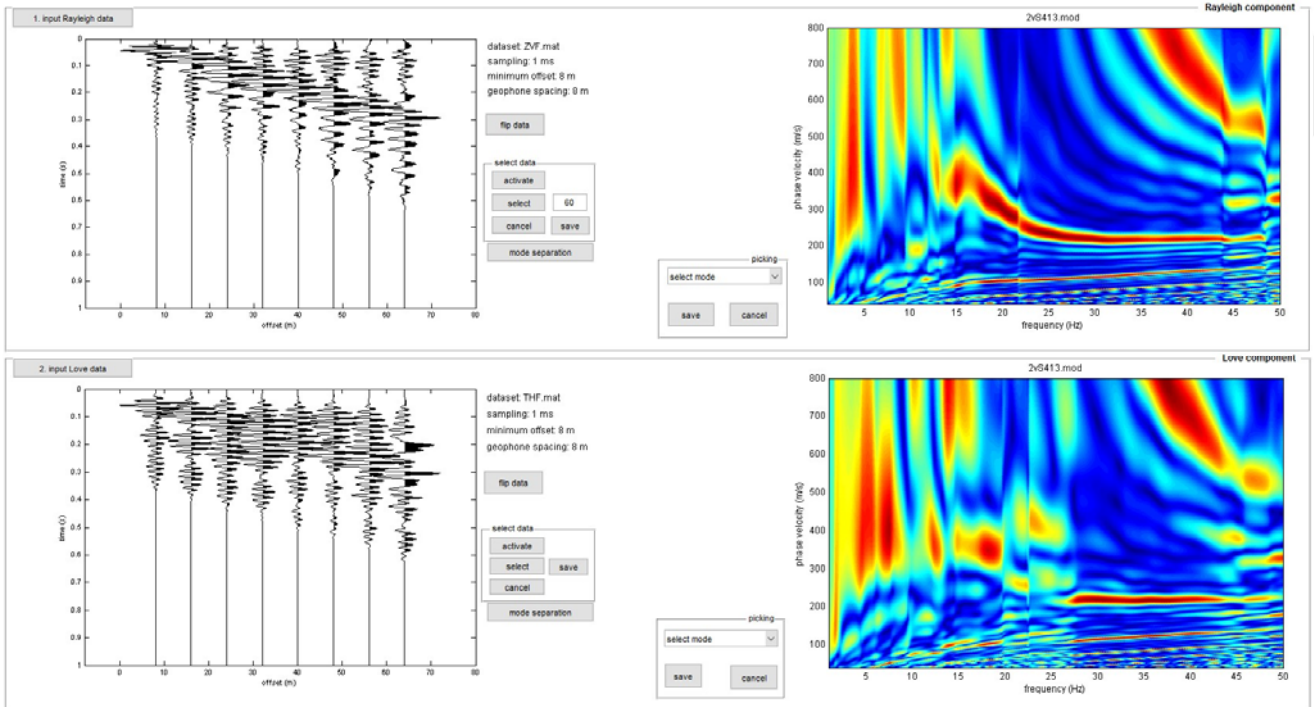
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	56 metri
Offset Minimo	- metri
Incremento	- metri
N° tracce	1
Tipo di Onda	Rayleigh: n.1 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love: n.4 battute Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 2 Verticali + 4 Orizzontali

Indagine MASW4

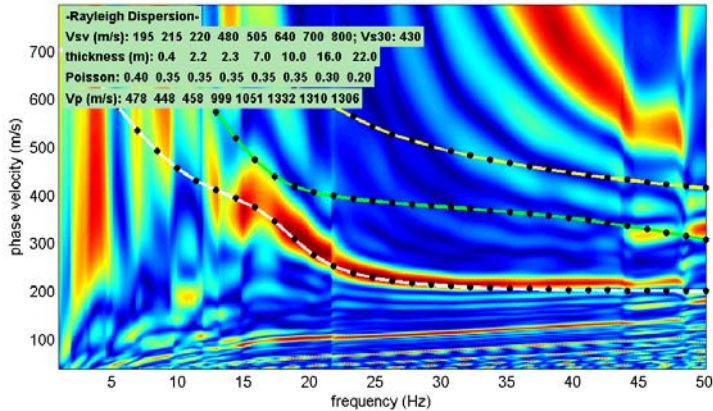
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



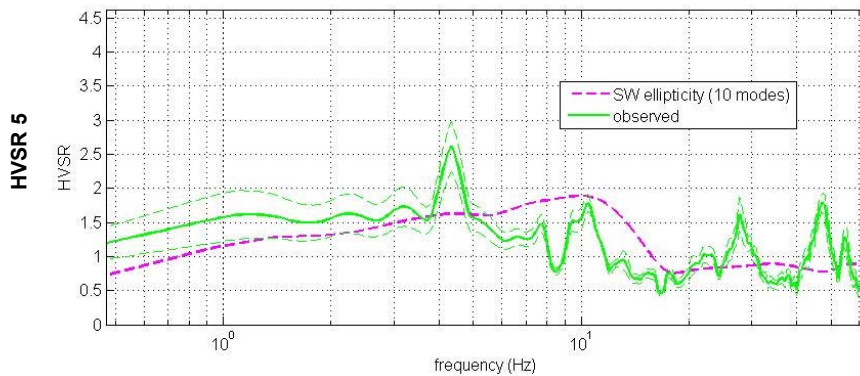
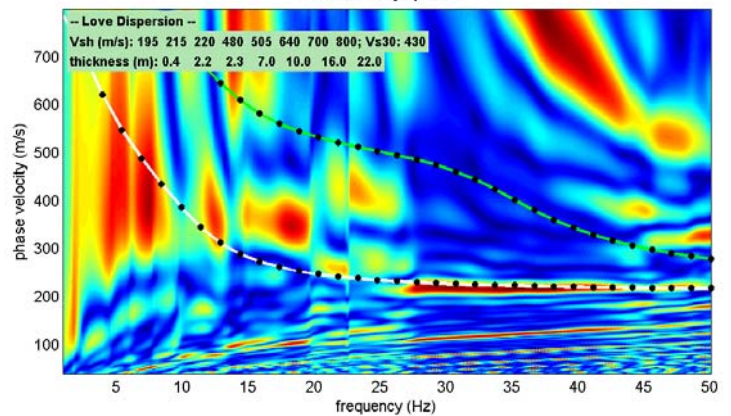
ZVF

Rayleigh: velocity spectrum



THF

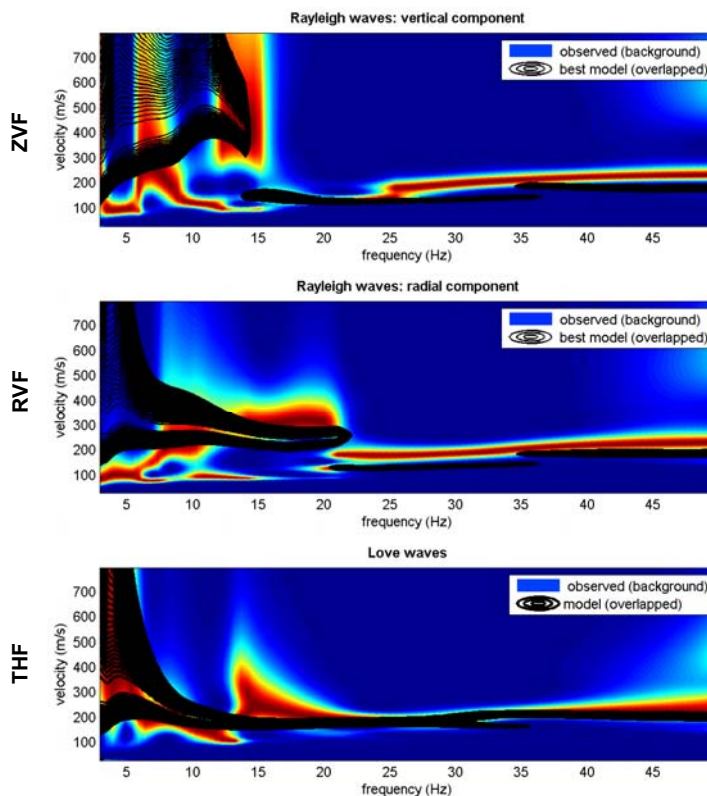
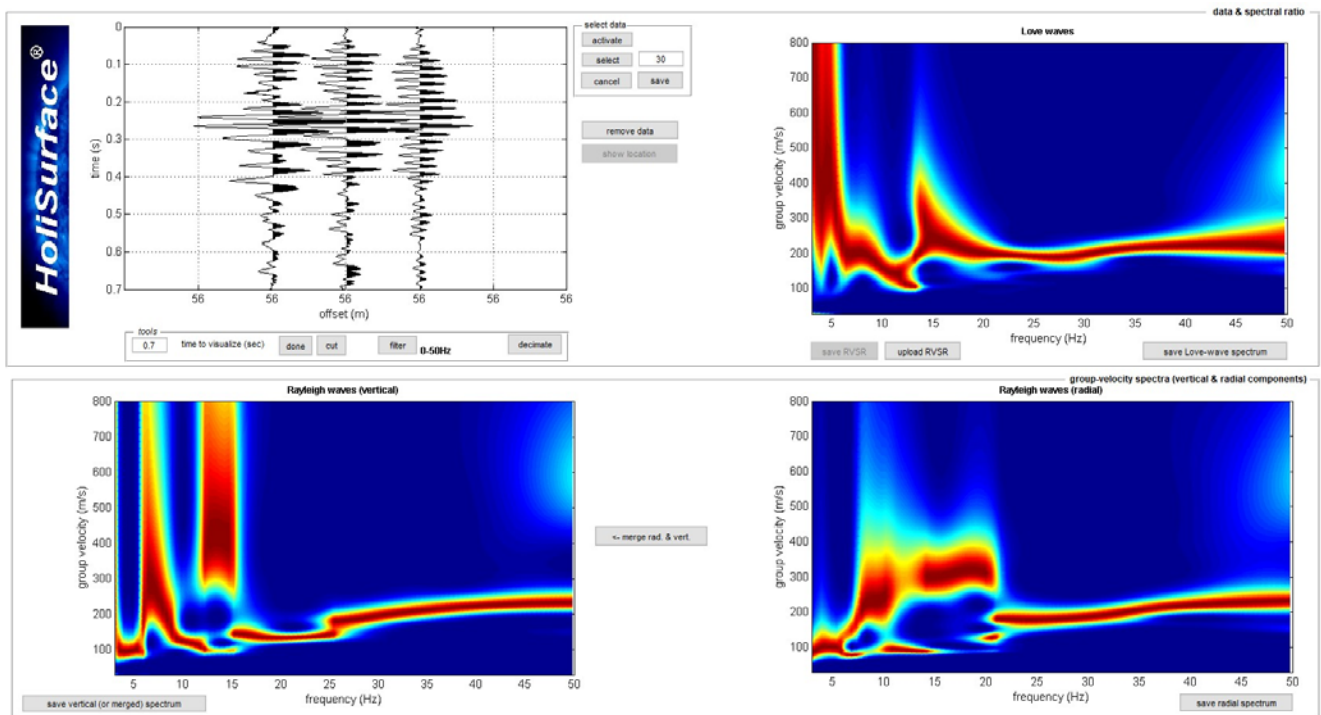
Love: velocity spectrum



Indagine MASW4

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF - THF

ACQUISIZIONE HS

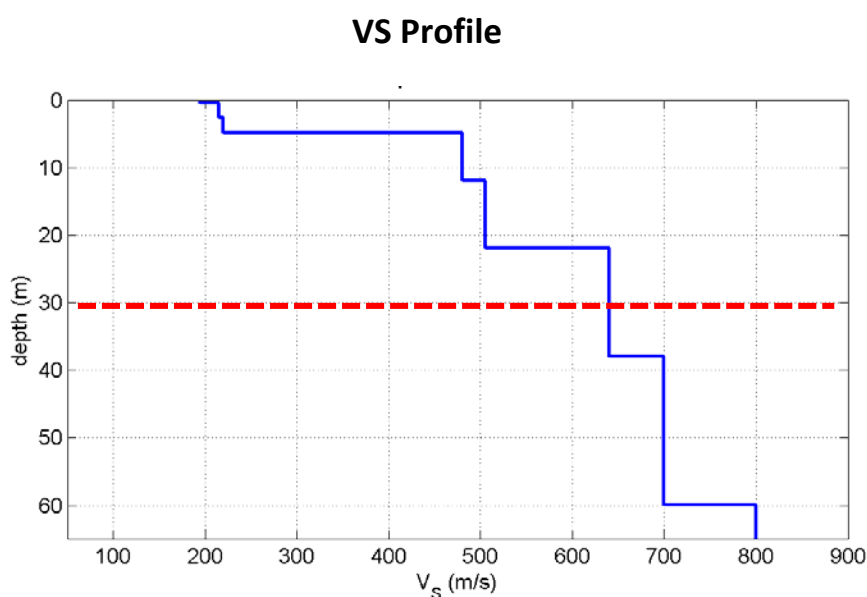


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

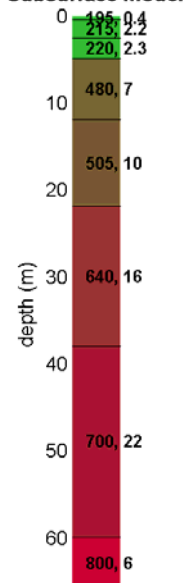
Indagine MASW4

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	195	0,40
2	0,4	2,2	215	0,35
3	2,6	2,3	220	0,35
4	4,9	7,0	480	0,35
5	11,9	10,0	505	0,35
6	21,9	16,0	640	0,35
7	37,9	22,0	700	0,30
8	59,9	Inf.	800	0,20



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 430

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	430	B
-1m	451	B
-2m	473	B
-3m	497	B
-4m	523	B
-5m	549	B

Indagine MASW5

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via Caduti del Lavoro - Area Industriale

COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)

DATA ACQUISIZIONE: 09 07 2018

ORA: 8.50



Subsurface model

Vs (m/s): 230 370 390 420 540 740 800 1100

Thickness (m): 0.5 5.5 6.0 6.0 10.0 36.0 40.0

Density (gr/cm³): 1.91 1.99 2.00 2.02 2.08 2.16 2.15 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 101 273 305 357 607 1182 1377
2657

Poisson: 0.40 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.20

Vs30 (m/s): 442

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 0,5-1 Hz

F1 → 4-5 Hz

Microzonazione Sismica di Livello III - Comune di Borgo Val di Taro (PR)
Indagine MASW5

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine MASW5

ACQUISIZIONE MASW

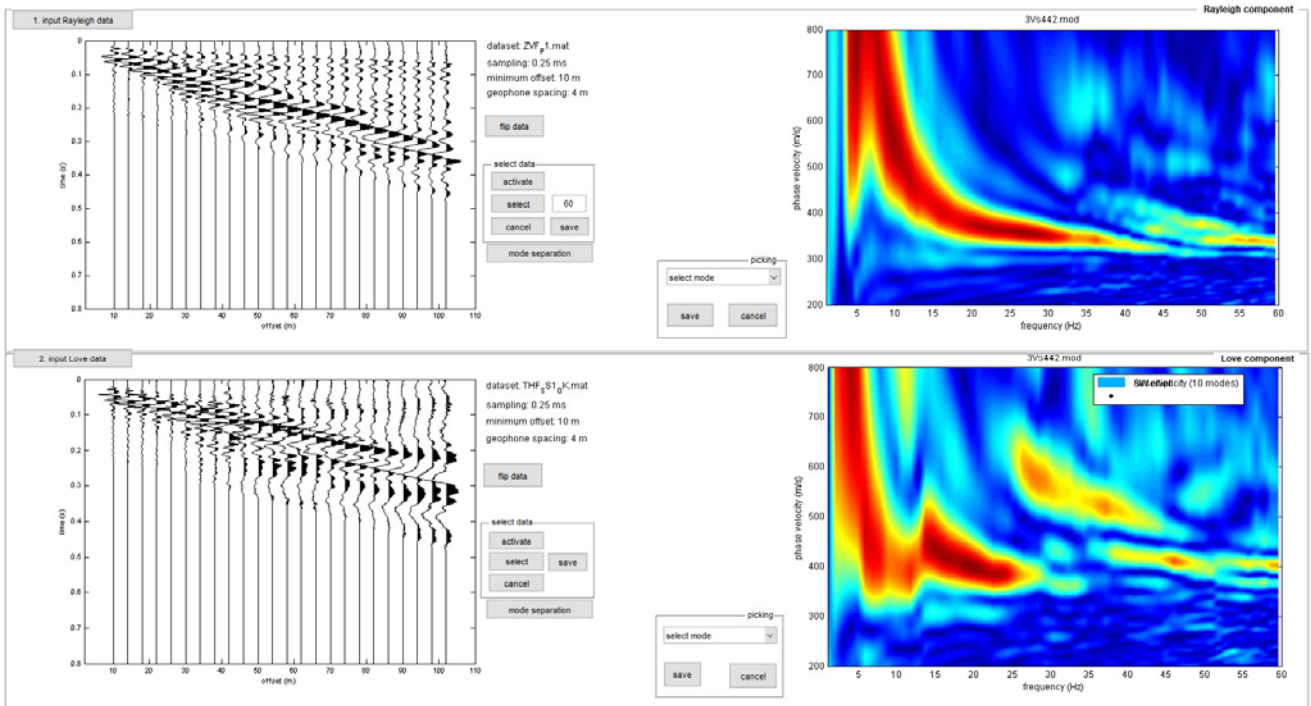
Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	112 metri
Offset Minimo	10 metri
Incremento	4 metri
N° tracce	24
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	9 battute per punto sorgente: 3 Verticali + 3 Orizzontali Dx + 3 Orizzontali Sx

Indagine MASW5

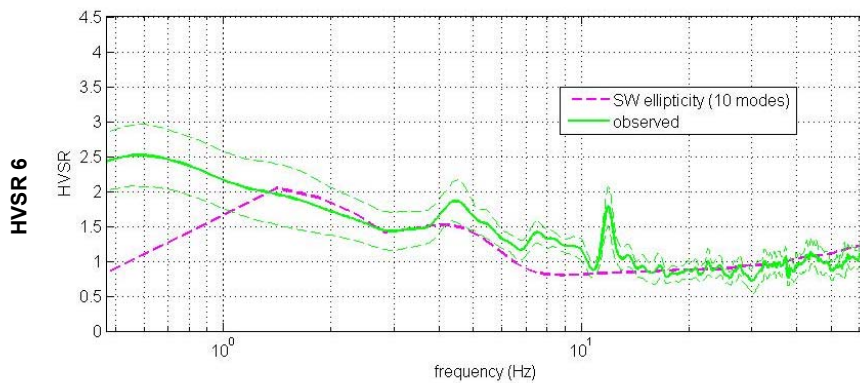
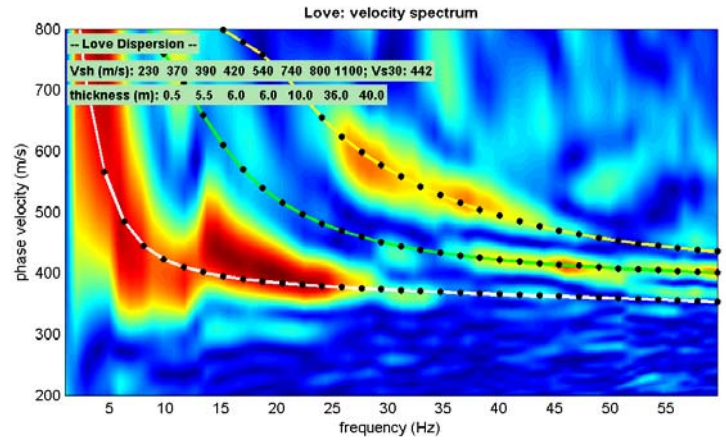
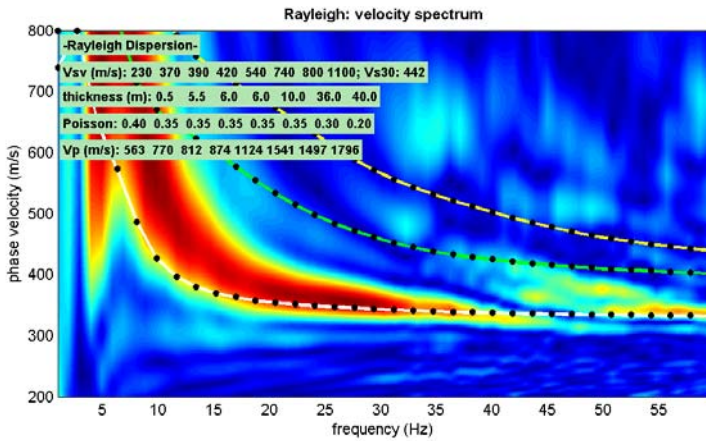
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

THF

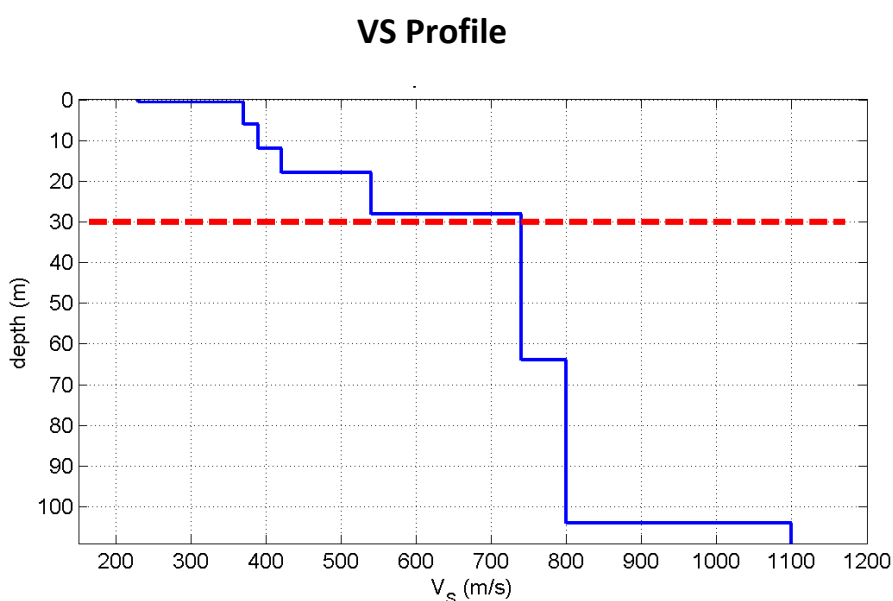


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW e con l'HVSr, a conferma di una sua attendibilità.

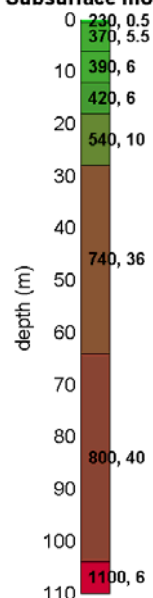
Indagine MASW5

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	230	0,40
2	0,5	5,5	370	0,35
3	6,0	6,0	390	0,35
4	12,0	6,0	420	0,35
5	18,0	10,0	540	0,35
6	28,0	36,0	740	0,35
7	64,0	40,0	800	0,30
8	104,0	Inf.	1100	0,20



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 442

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	442	B
-1m	456	B
-2m	466	B
-3m	476	B
-4m	486	B
-5m	497	B

Indagine SR1

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via Caduti del Lavoro - Area Industriale

COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)

DATA ACQUISIZIONE: 09 07 2018

ORA: 8.50



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE



Figura A. 1 - Stendimento sismico a rifrazione realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine SR1

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva a rifrazione in onde P

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA A RIFRAZIONE - ONDE P	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	112 metri
Distanza intergeofonica	4 metri
N° tracce	24
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	3 battute per punto sorgente: 3 Verticali
Punti di Shot	in metri rispetto al geofono n°1 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Shot1: -10m ➤ Shot2: -2m ➤ Shot3: +22m ➤ Shot4: +46m ➤ Shot5: +70m ➤ Shot6: +94m ➤ Shot8: +102m

Indagine SR1

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva a rifrazione in onde S

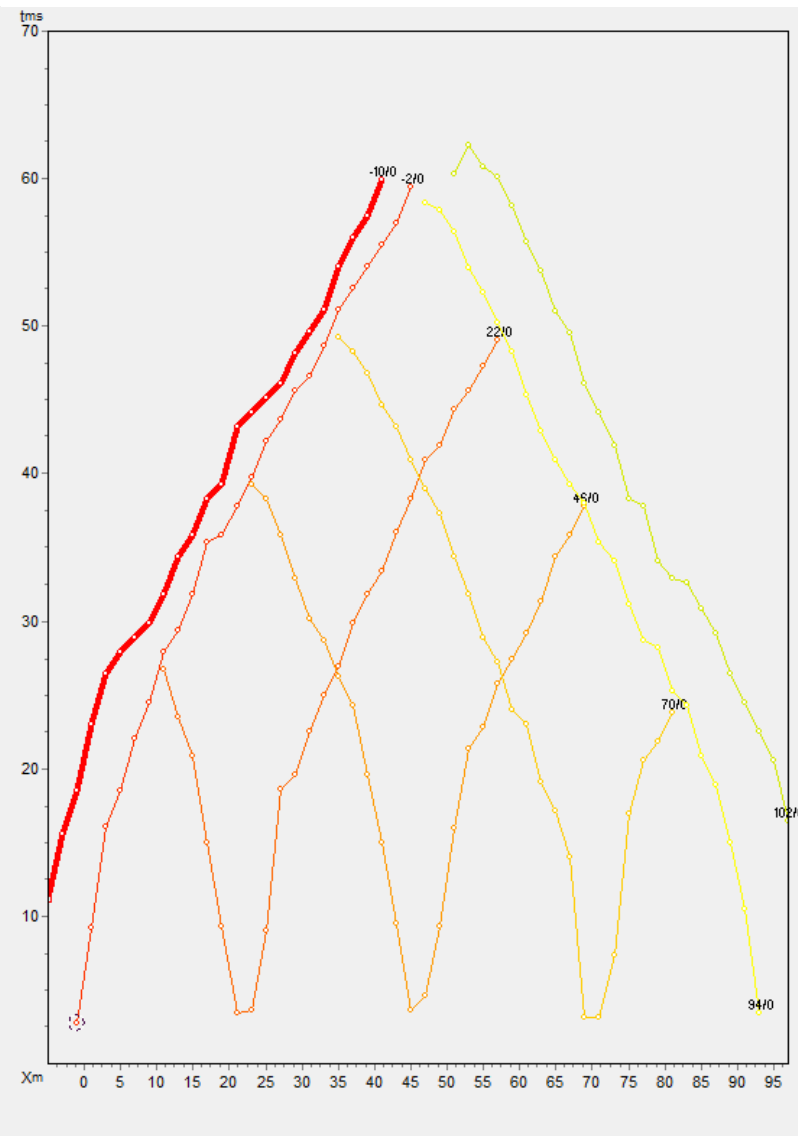
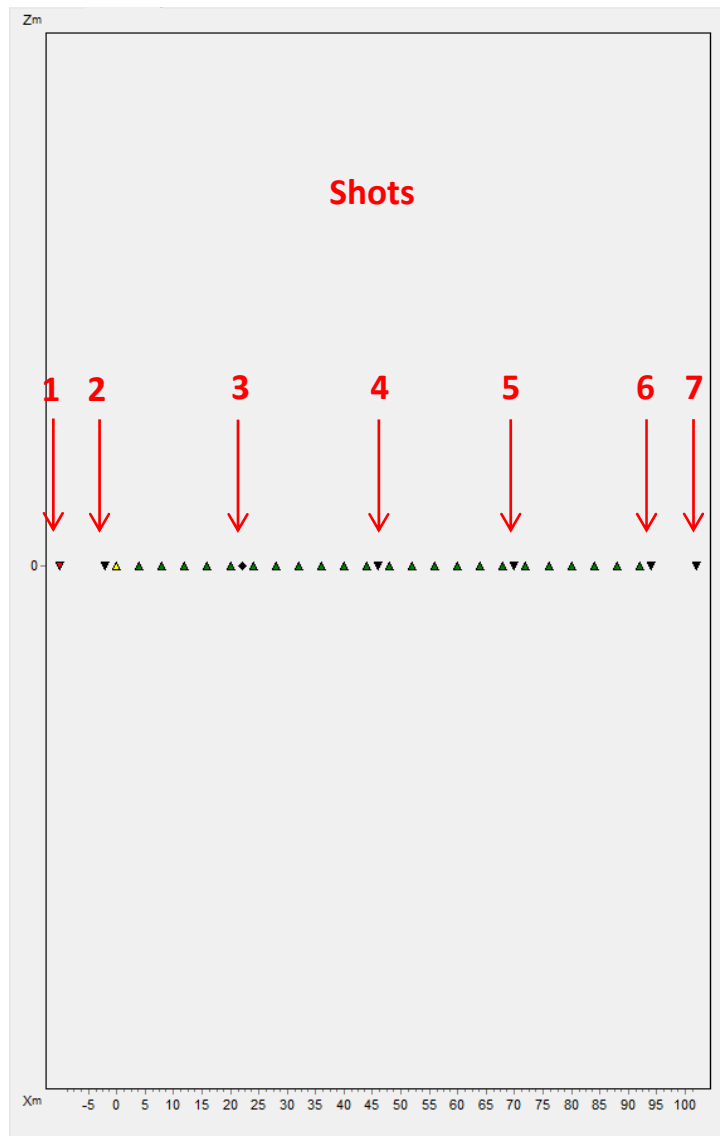
DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA A RIFRAZIONE - ONDE P	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	112 metri
Distanza intergeofonica	4 metri
N° tracce	24
Tipo di Onda	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 3 Orizzontali Sx + 3 Orizzontali Dx
Punti di Shot	in metri rispetto al geofono n°1 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Shot1: -10m ➤ Shot2: -2m ➤ Shot3: +46m ➤ Shot4: +94m ➤ Shot5: +102m

Indagine SR1

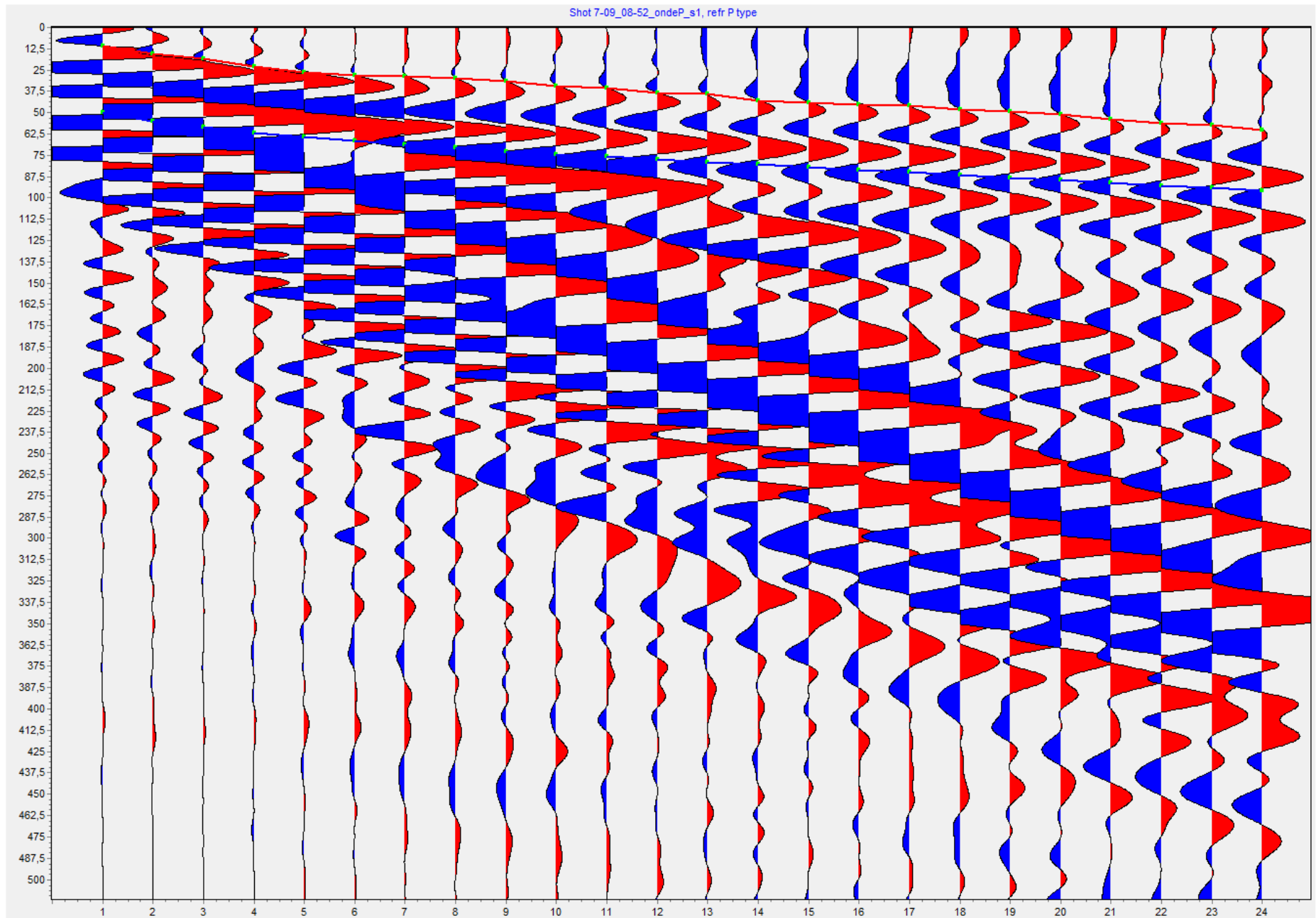
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P

Array

Hodographs

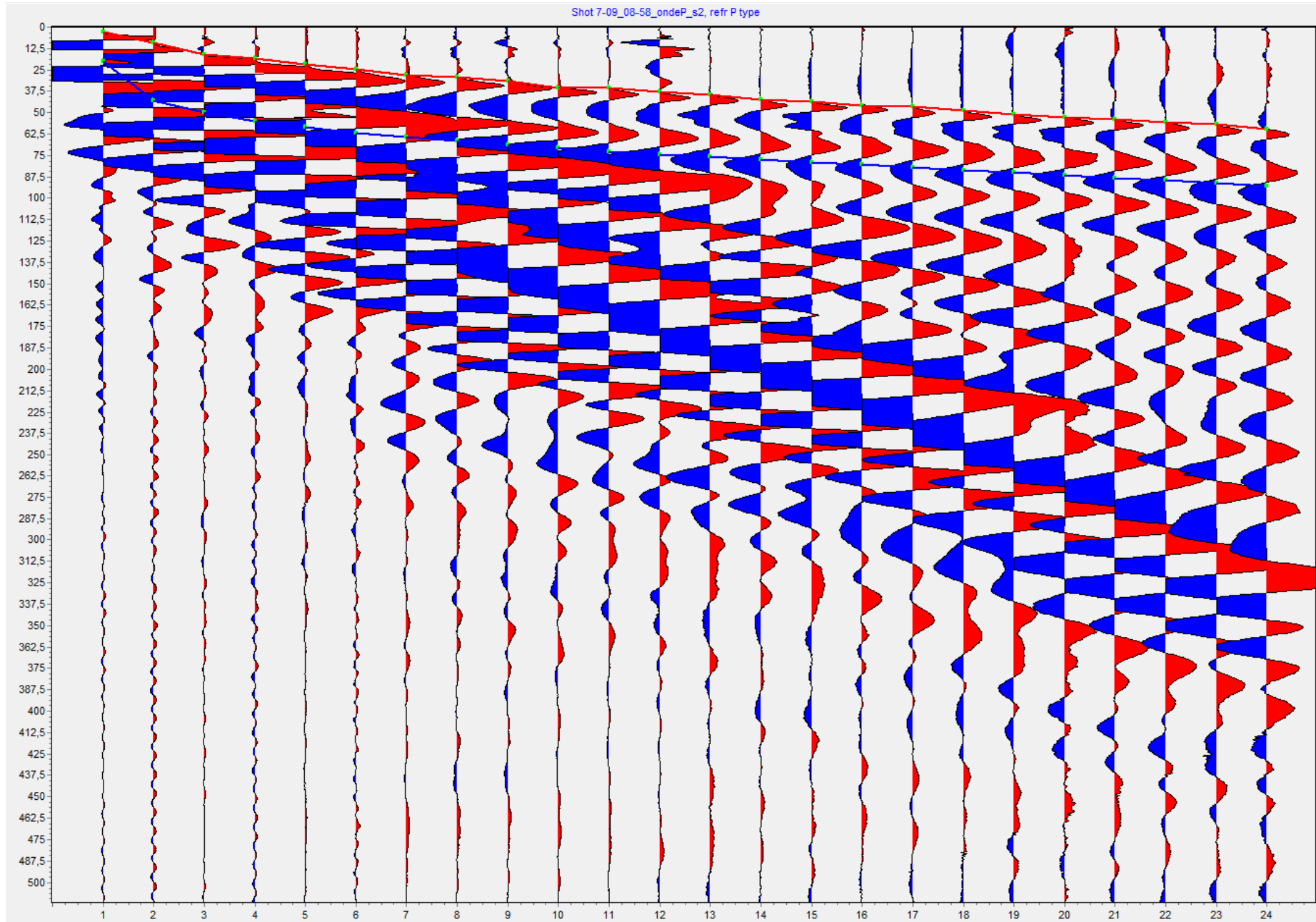


Indagine SR1



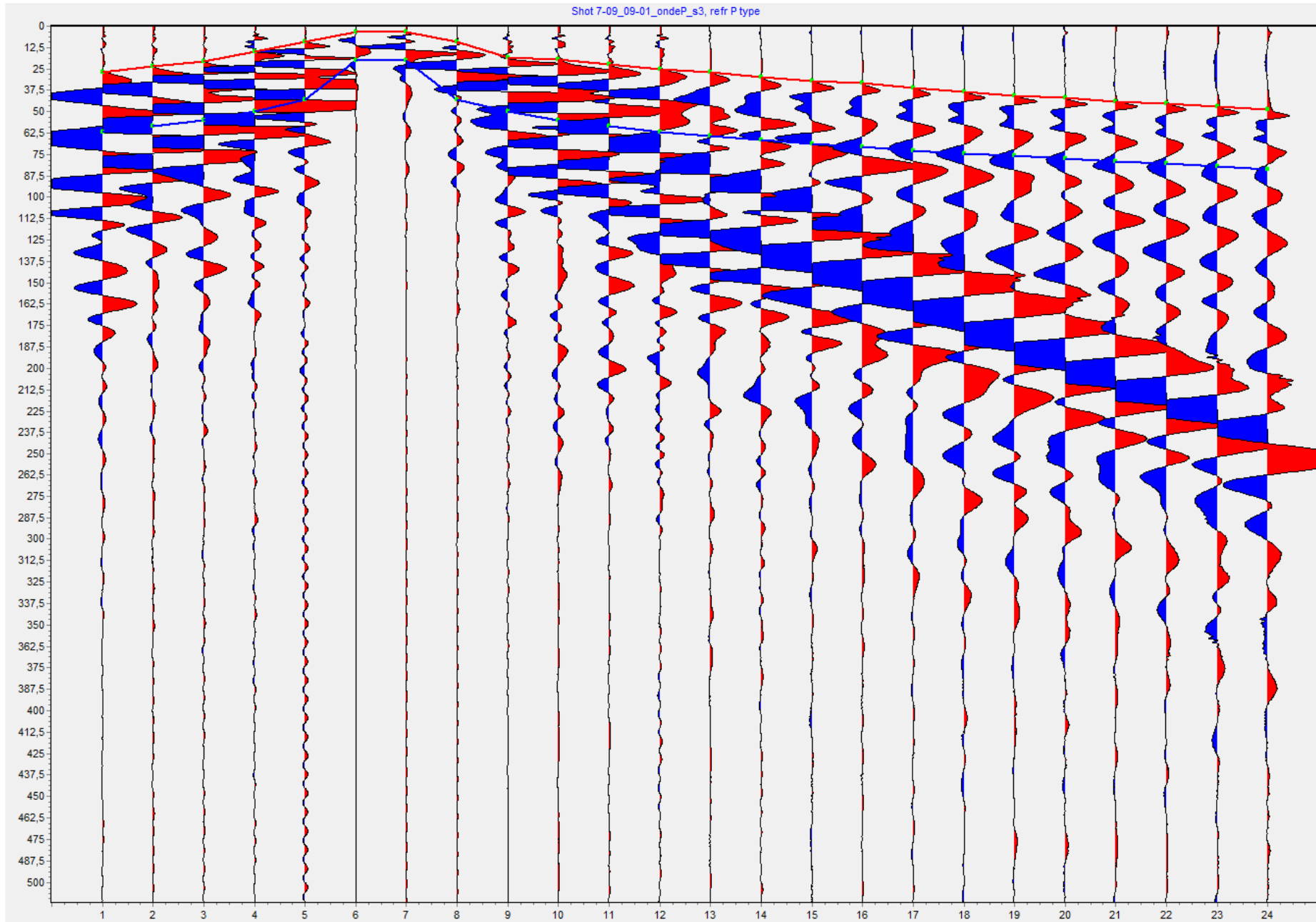
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



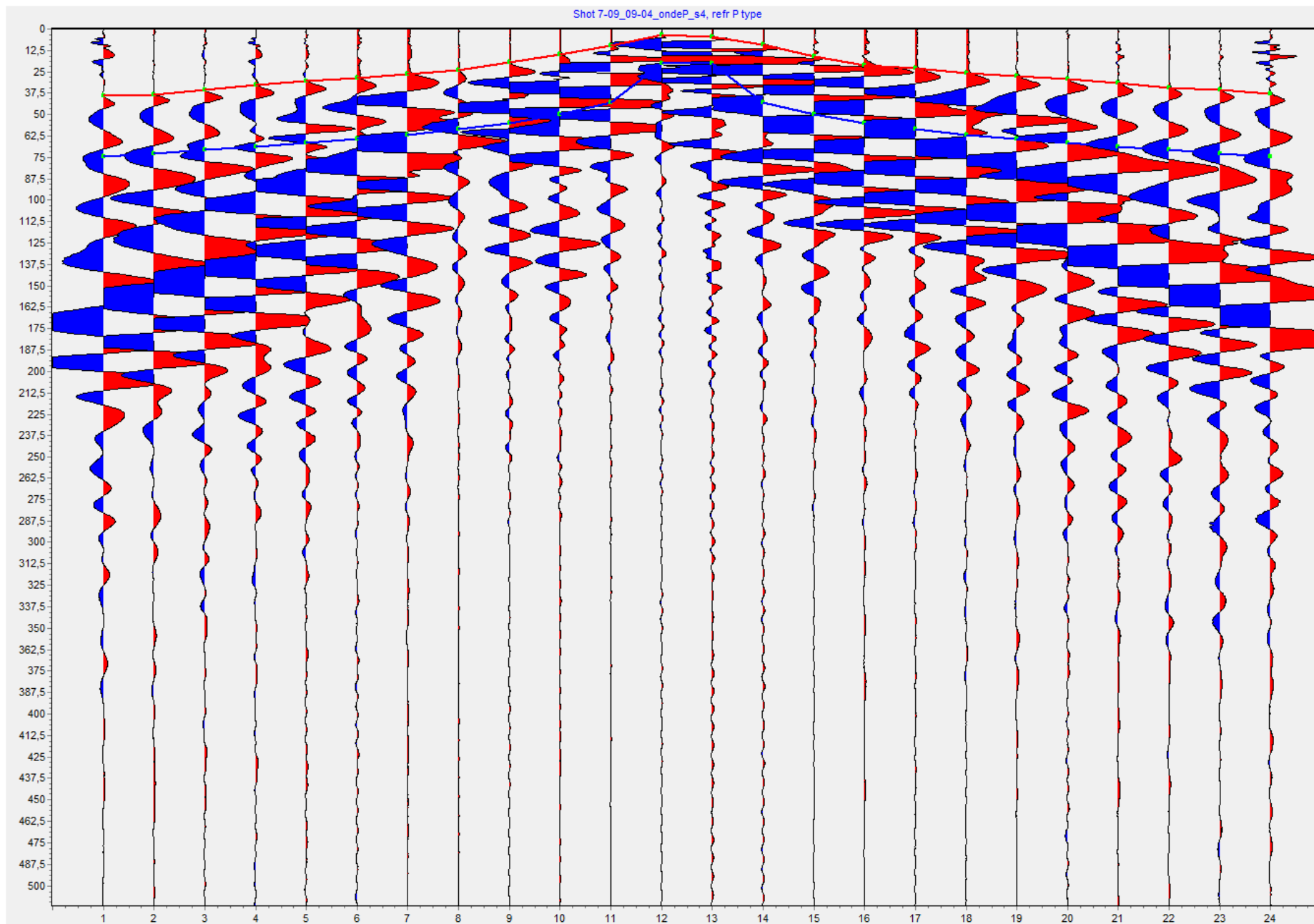
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



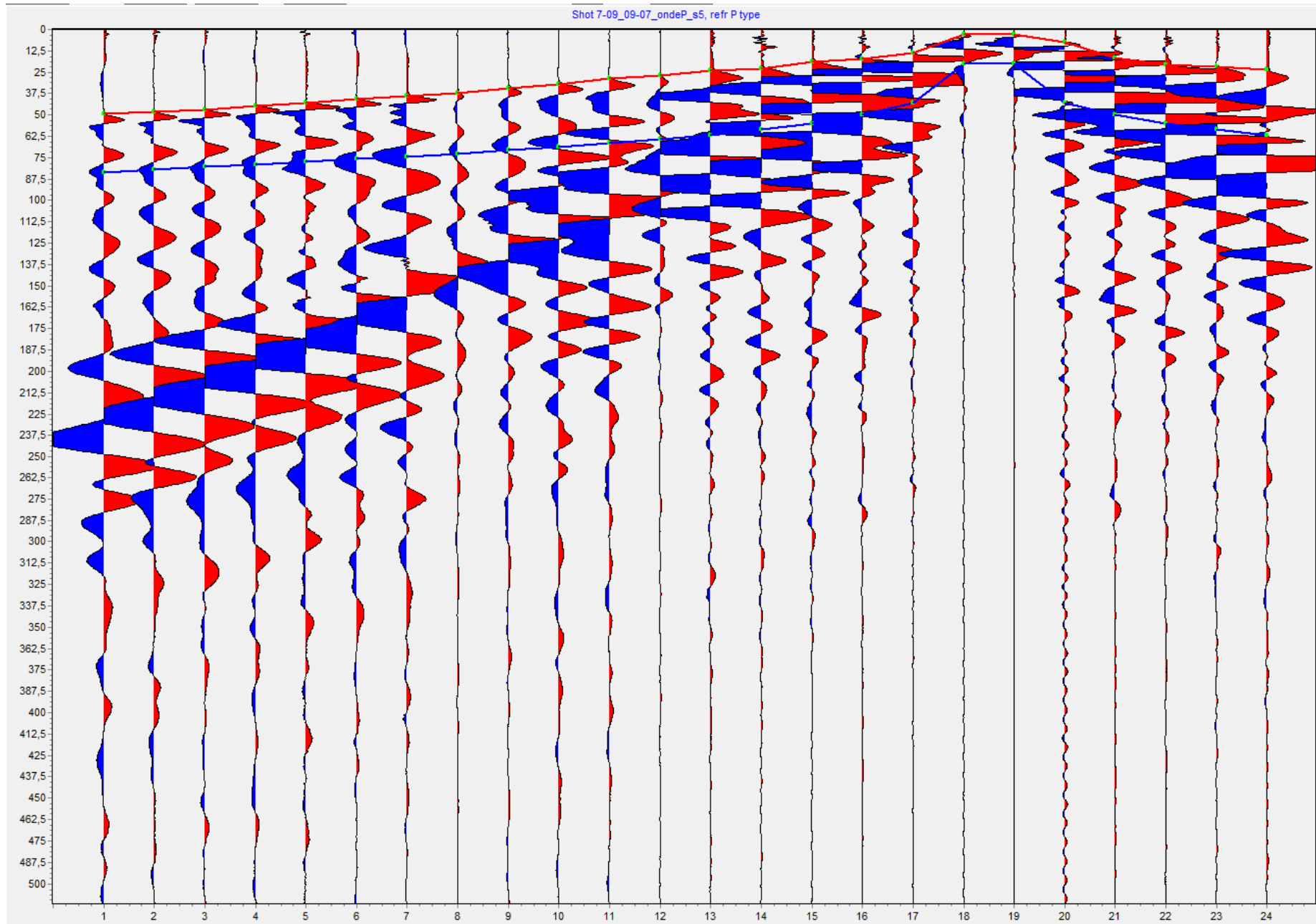
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



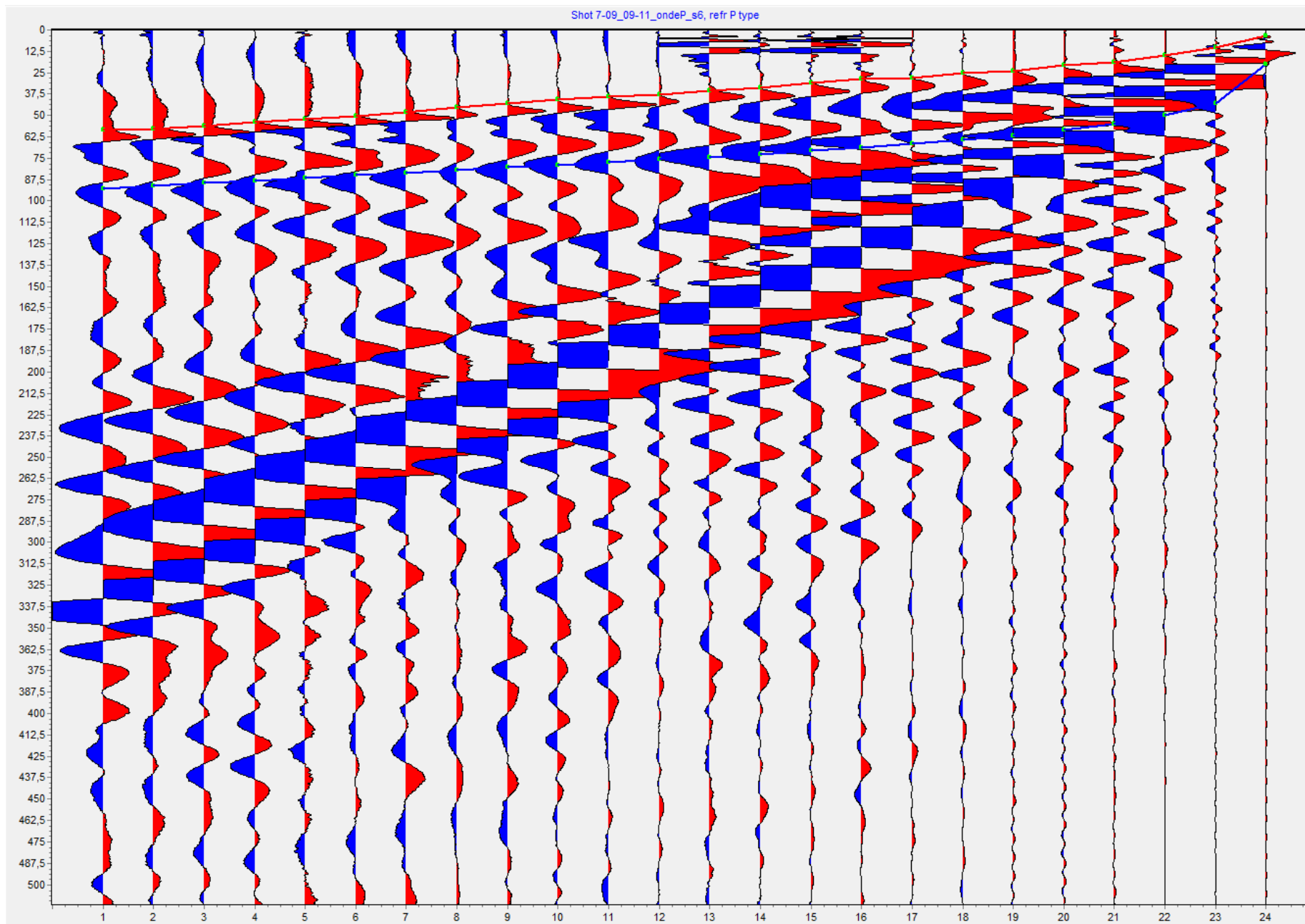
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



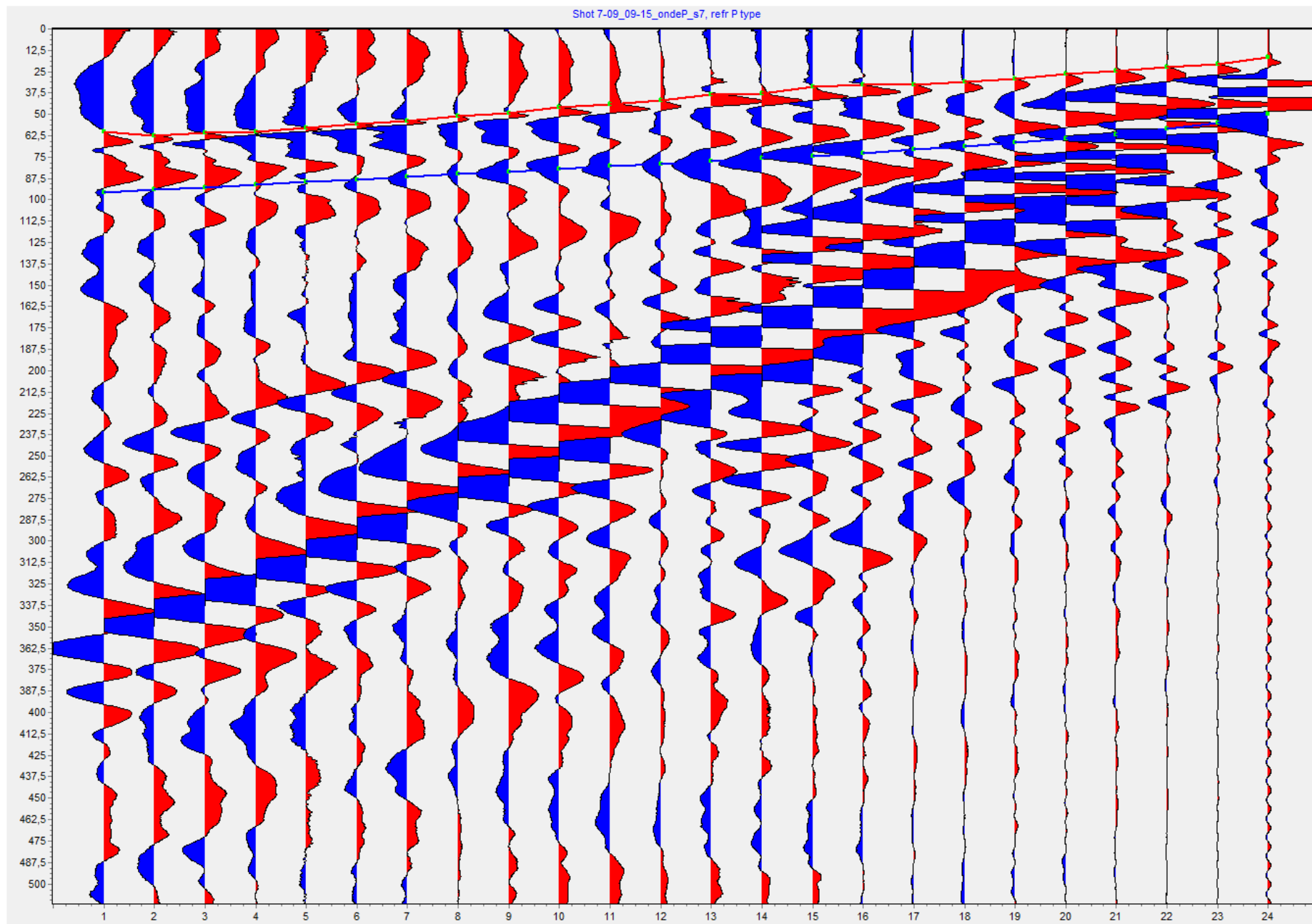
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



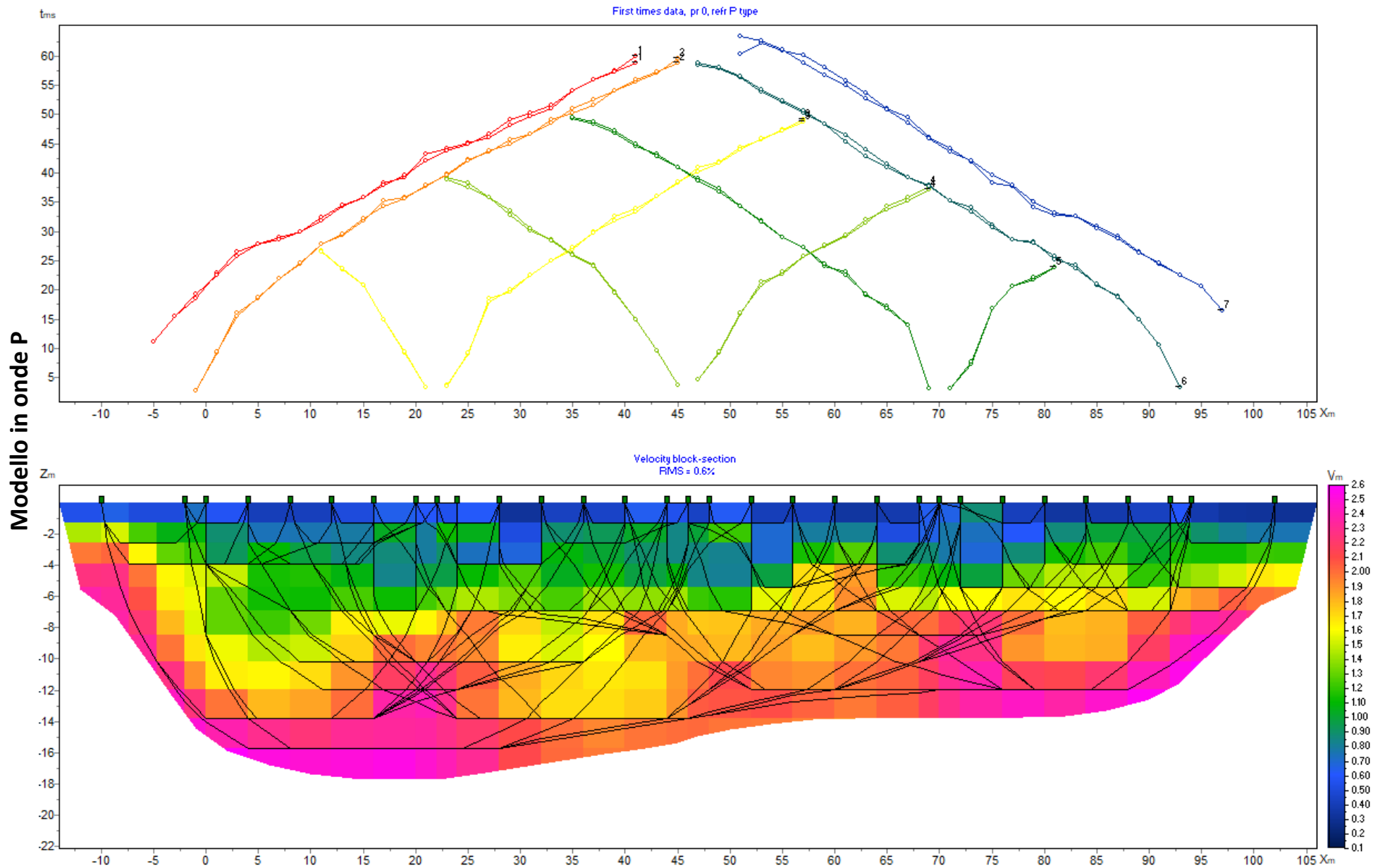
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

S

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - MESH SECTION

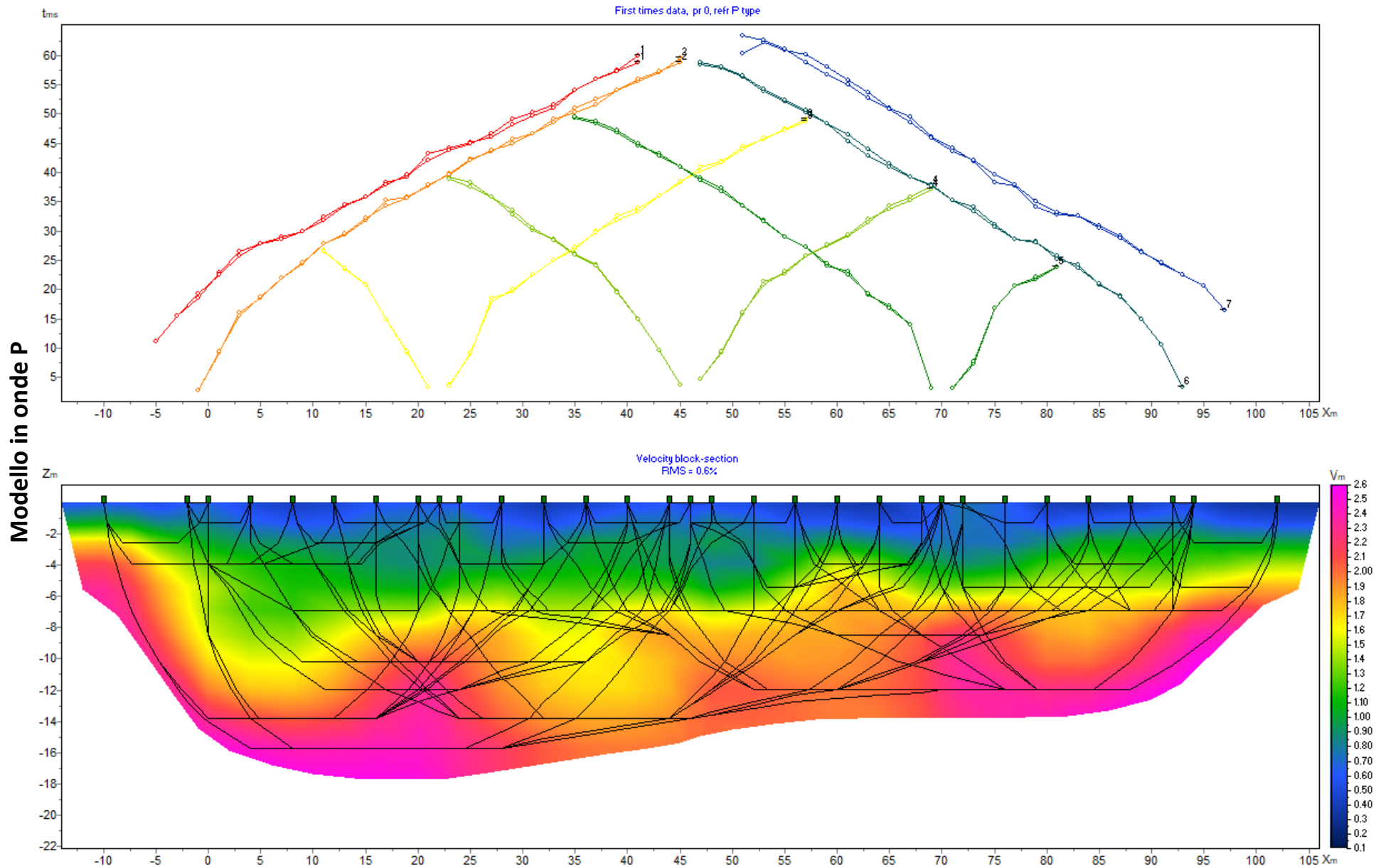
N



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

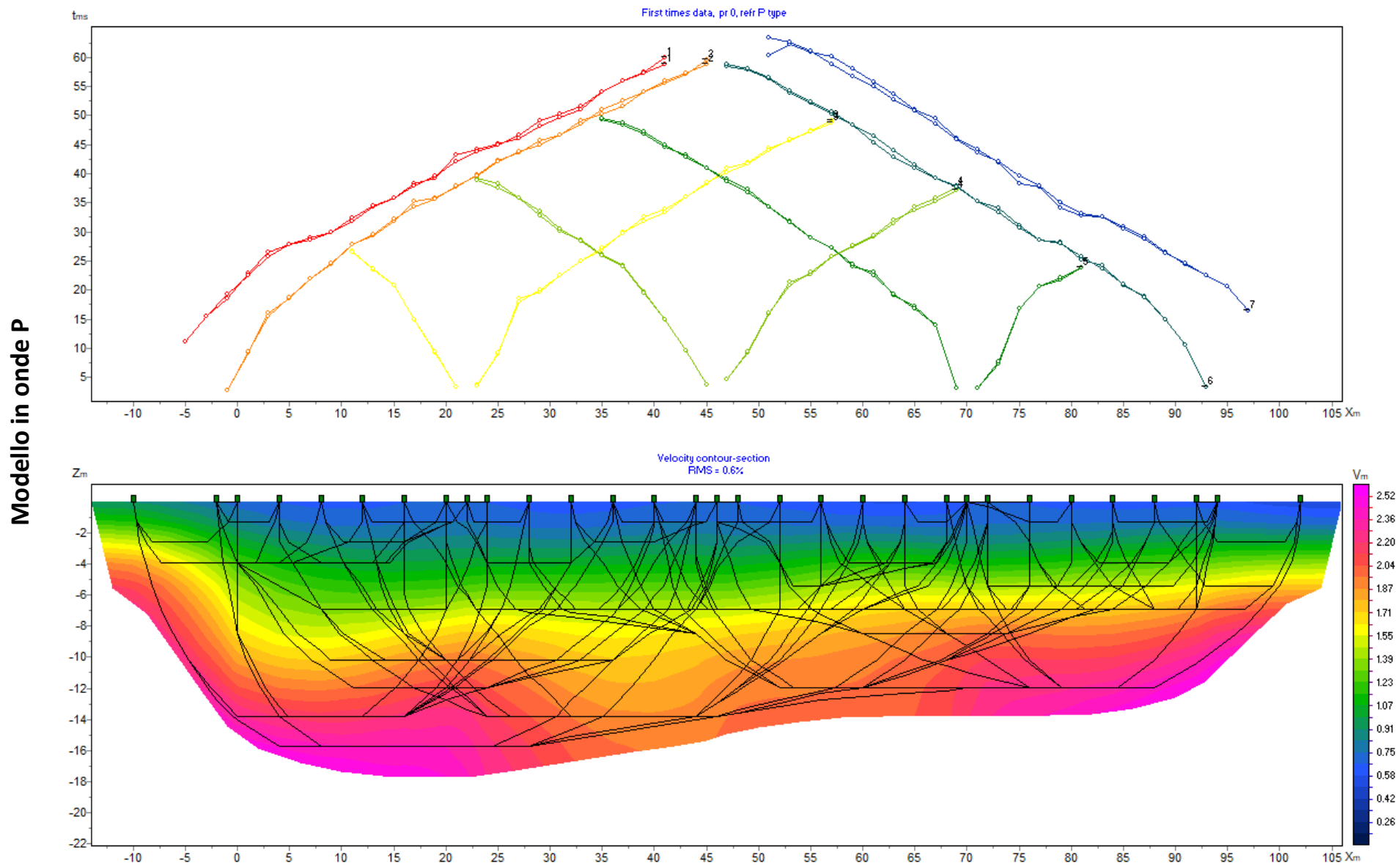
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - SMOOTH SECTION



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

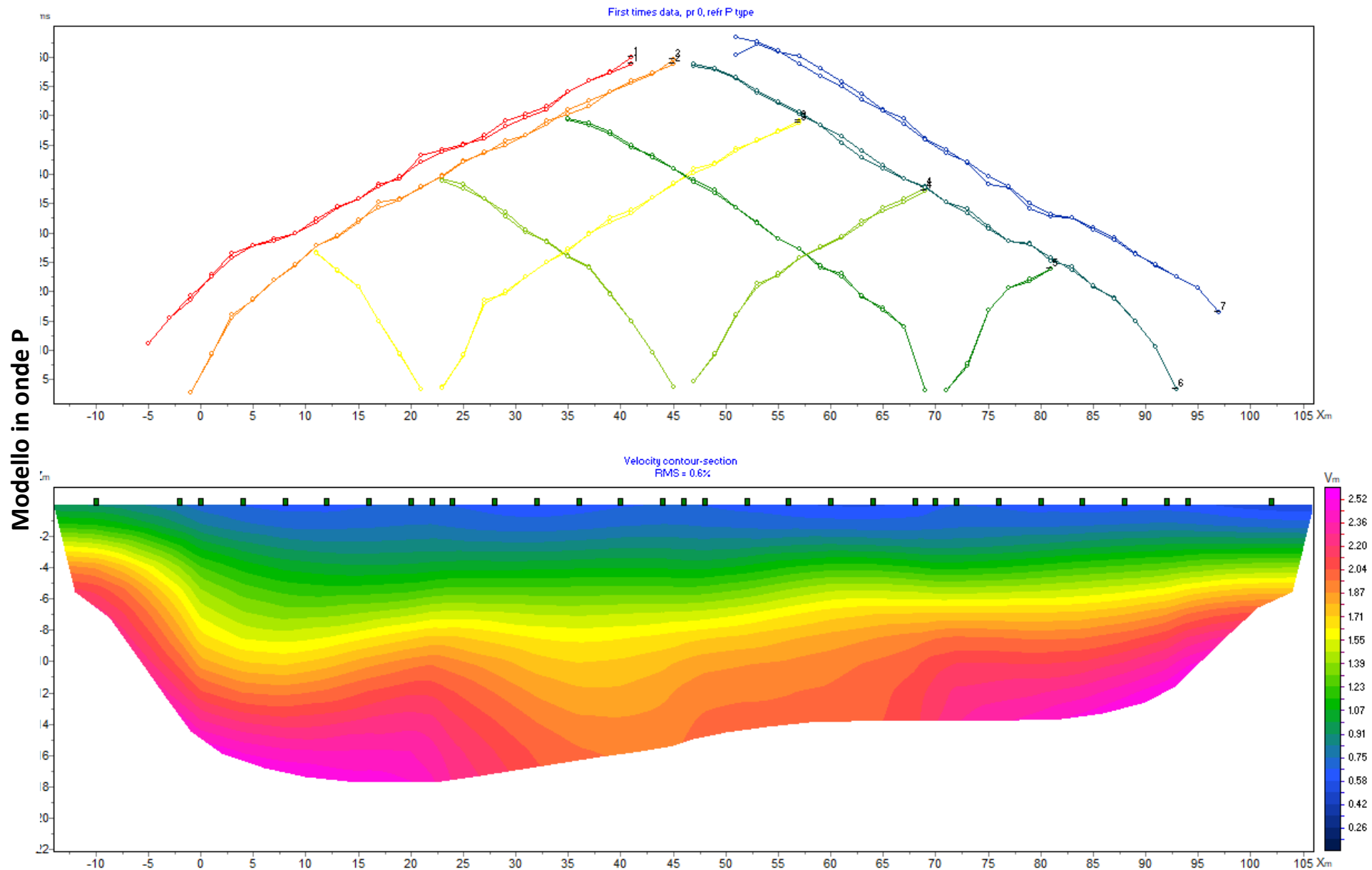
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - CONTOUR SECTION WITH RAY PATHS



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

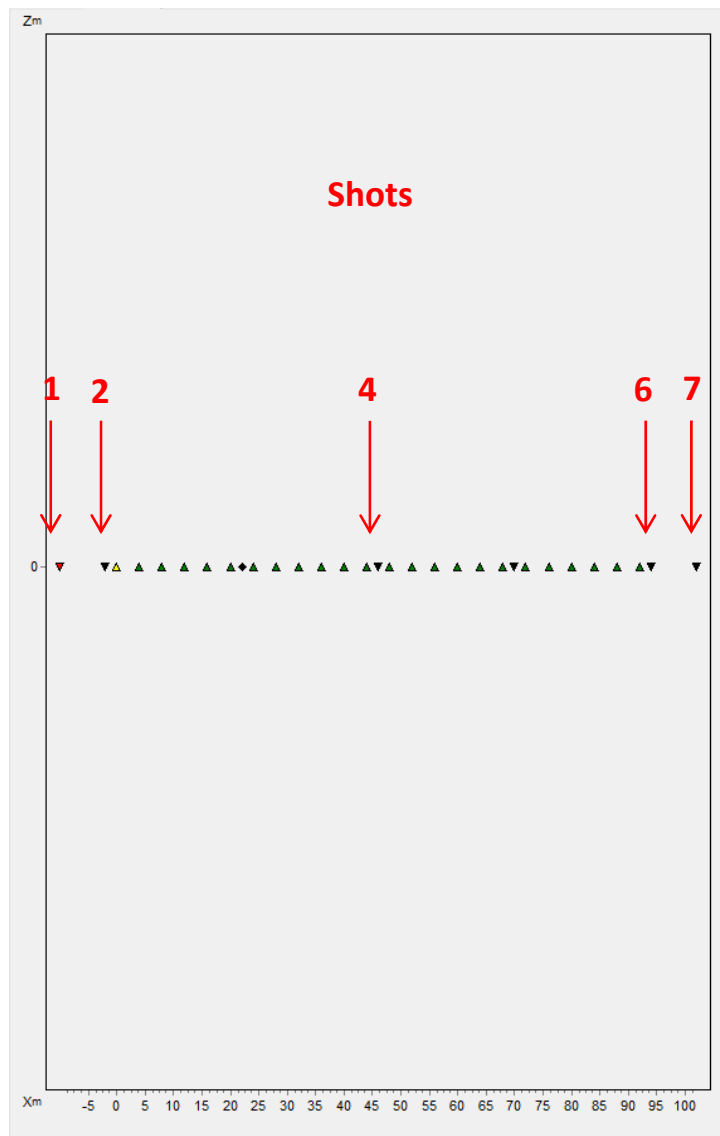
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS



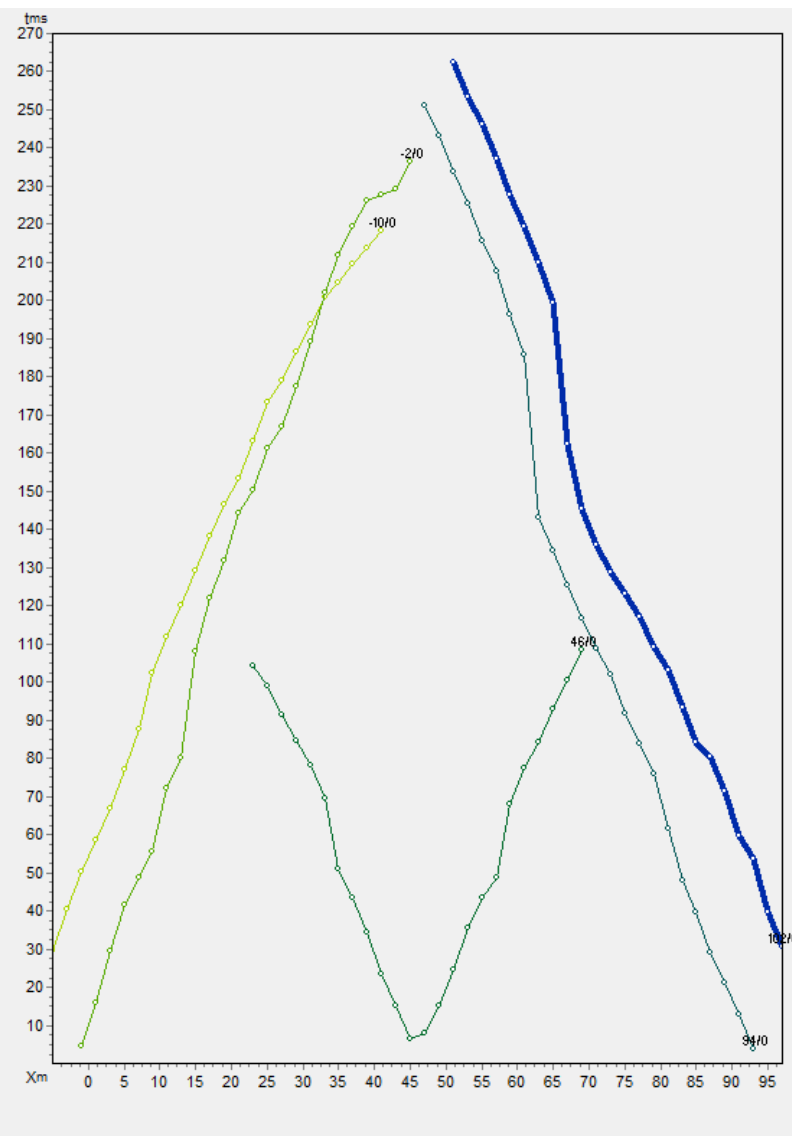
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

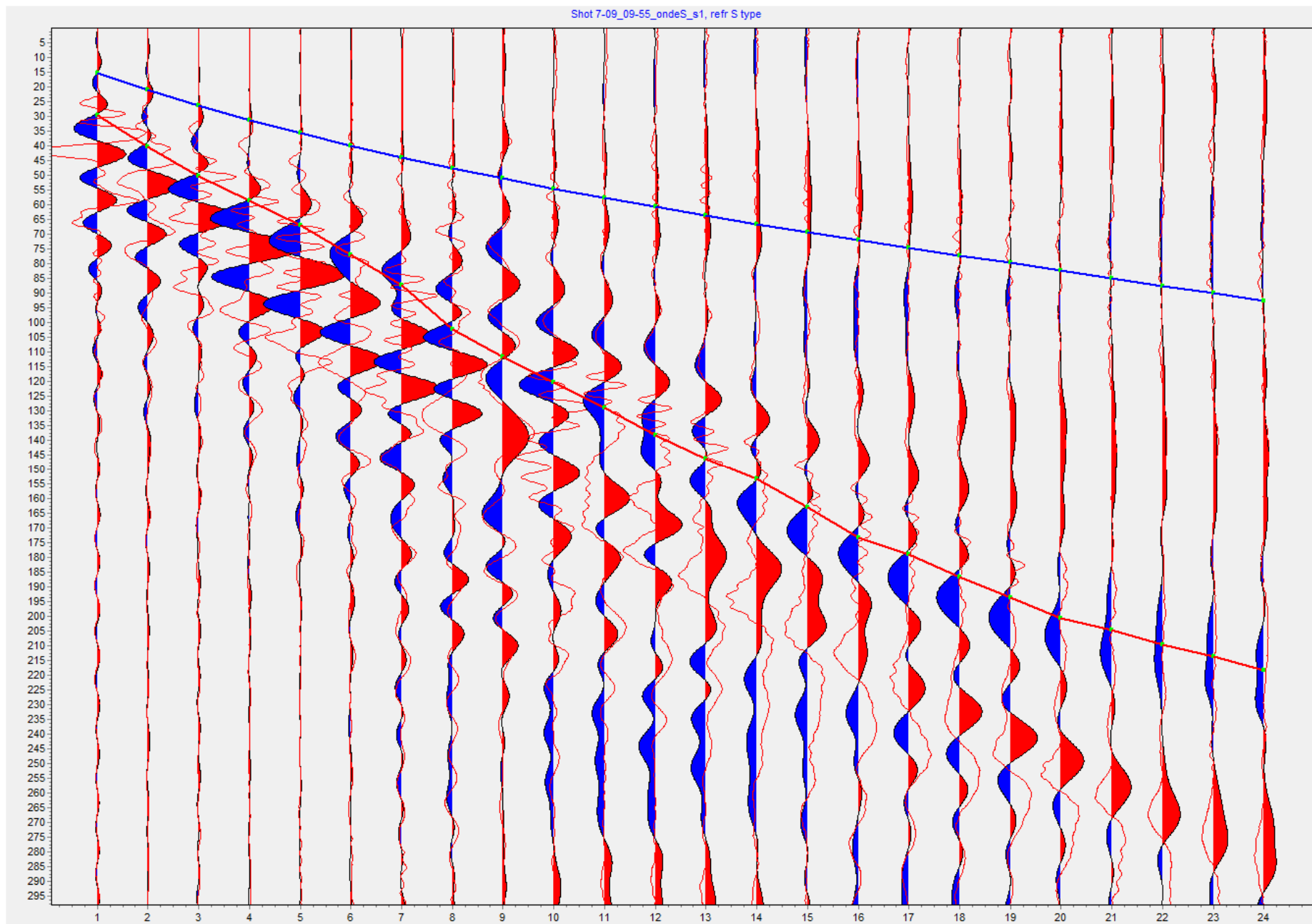
Array



Hodographs

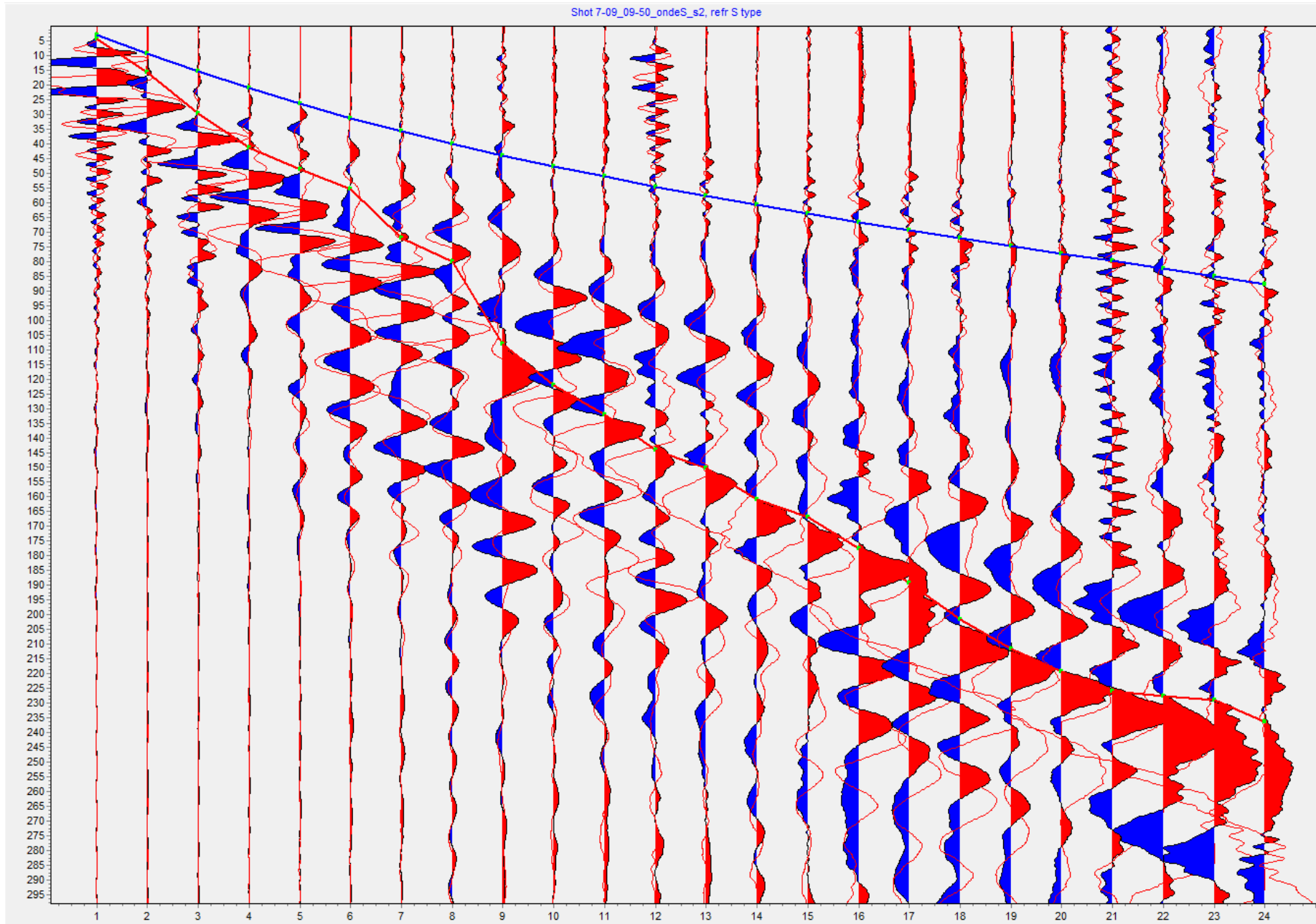


Indagine SR1



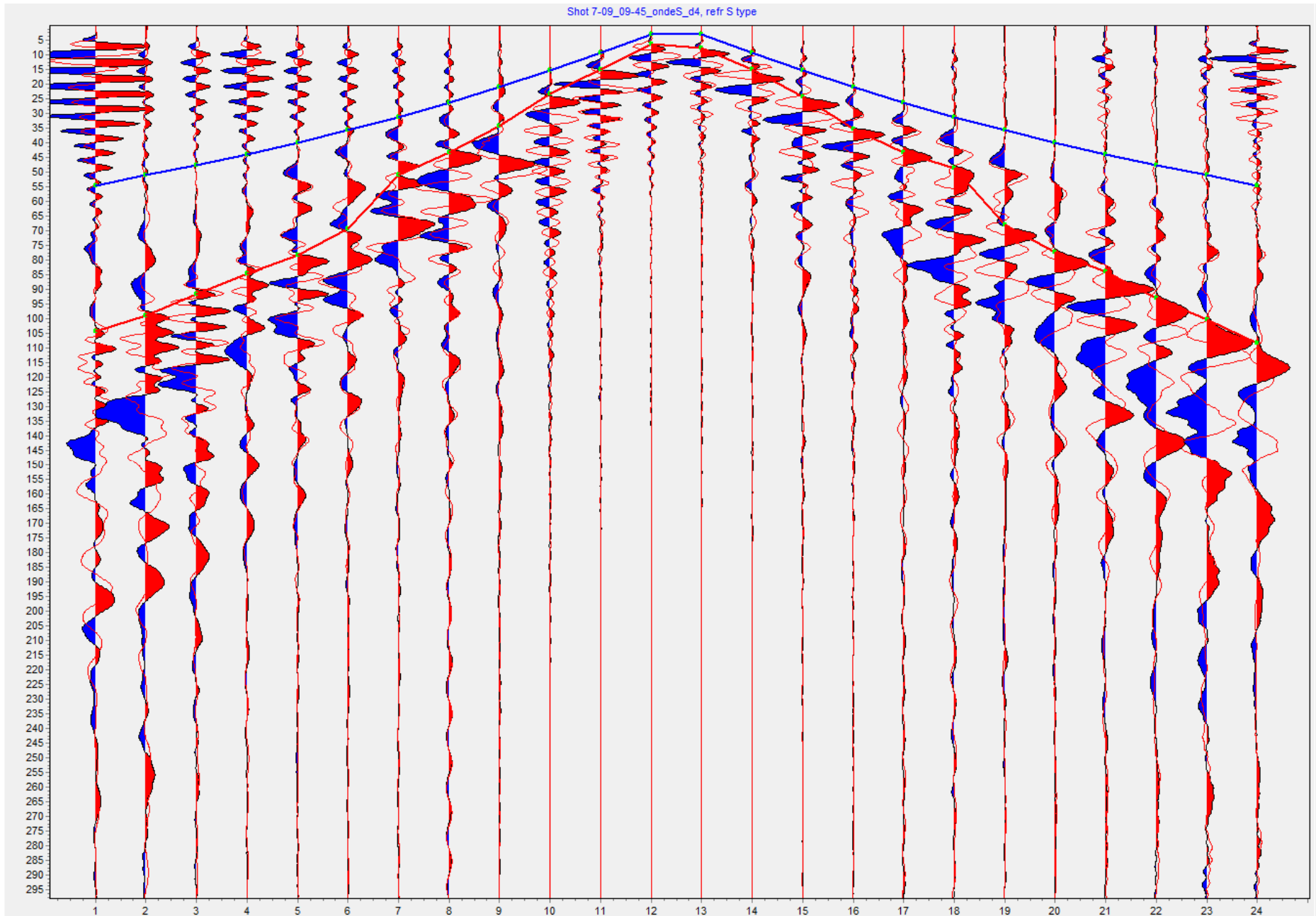
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



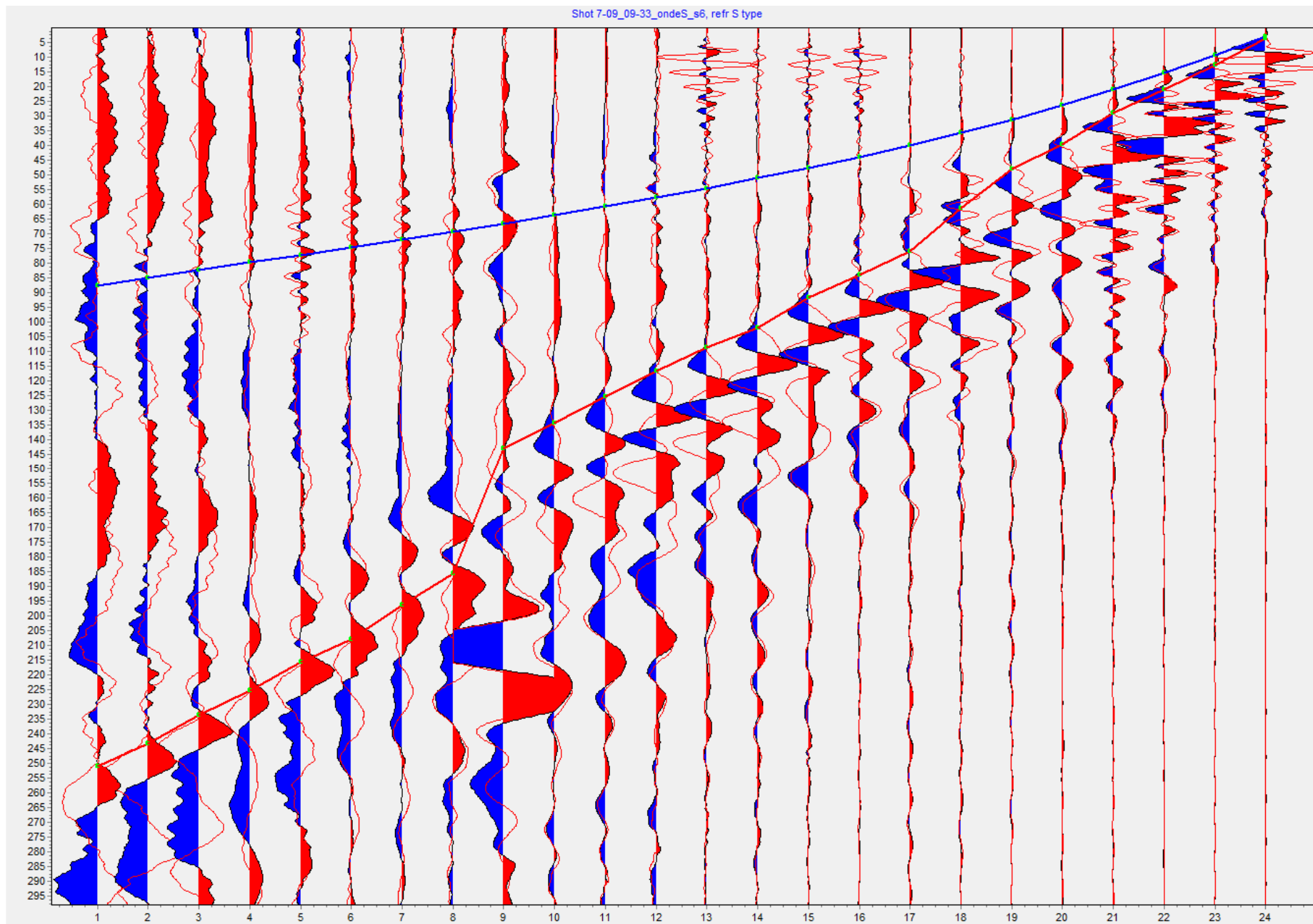
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



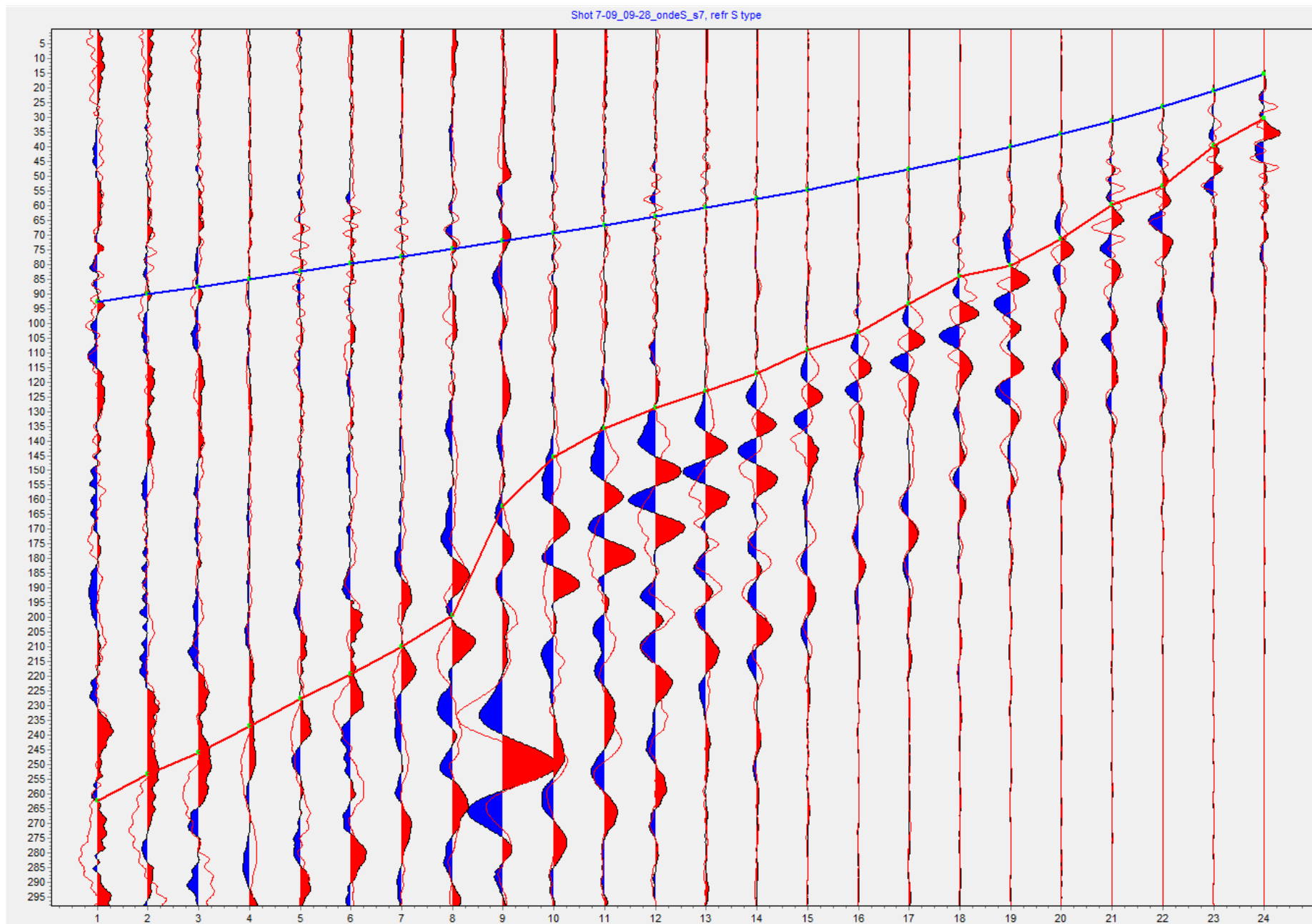
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1



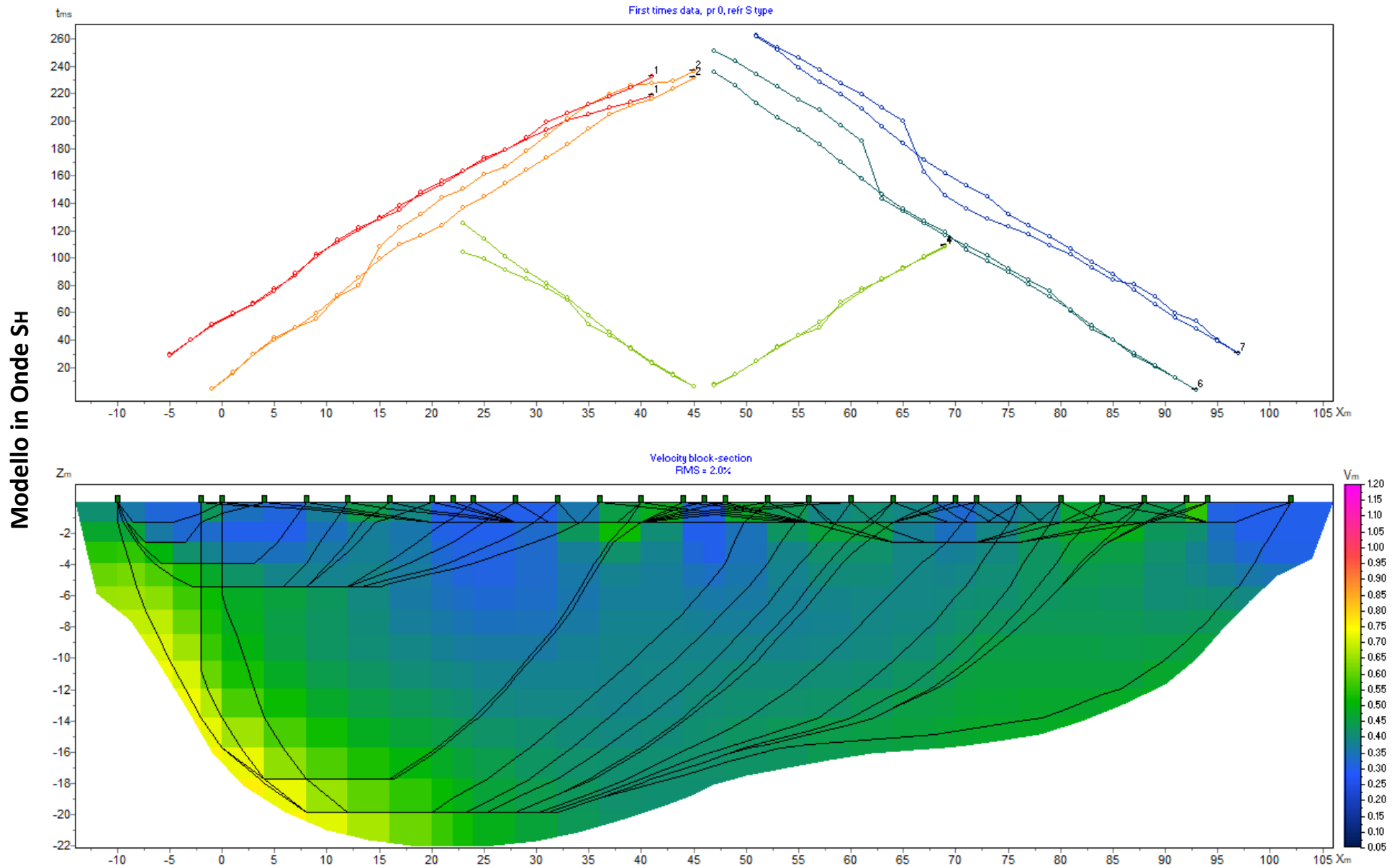
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

S

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - MESH SECTION

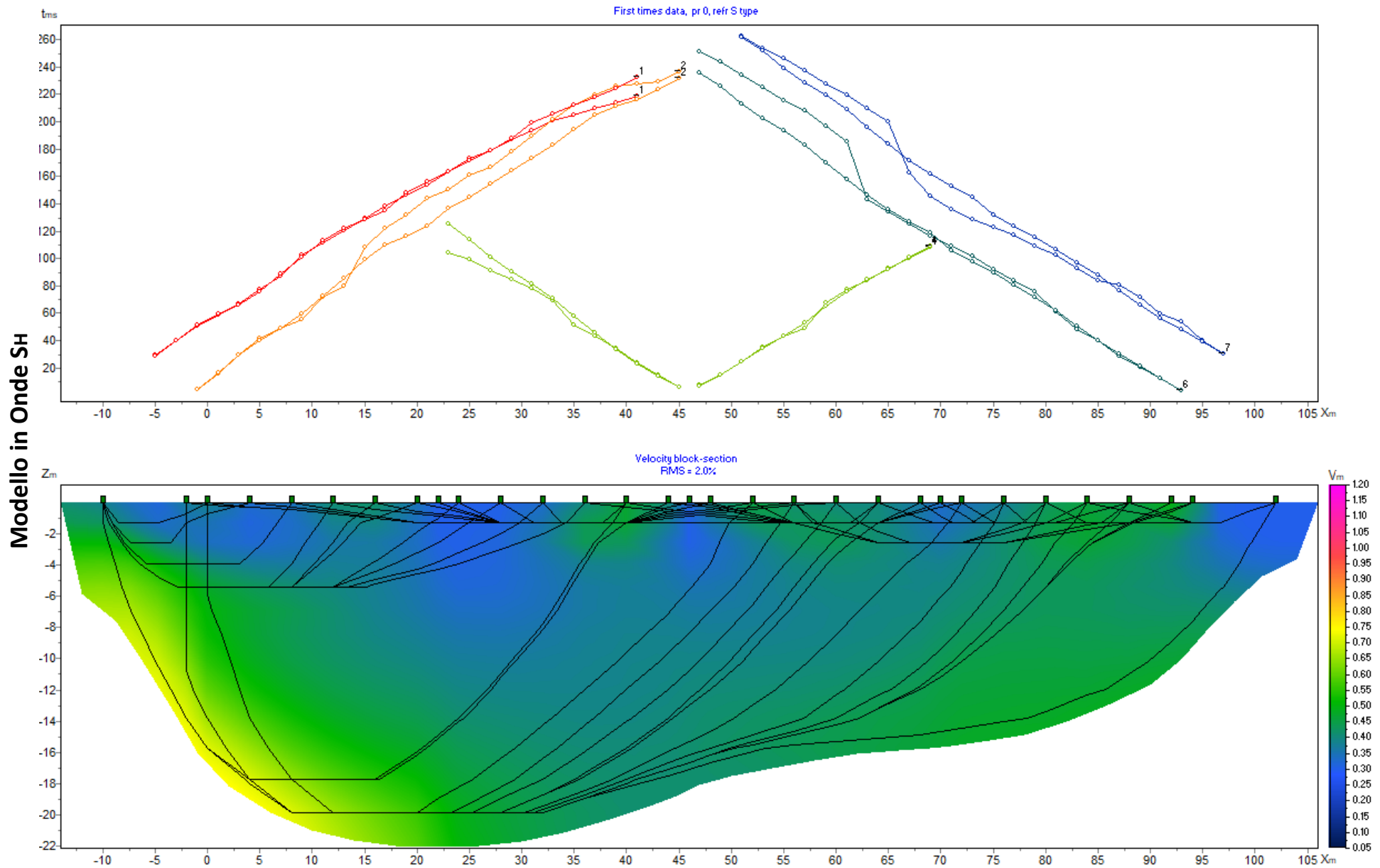
N



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

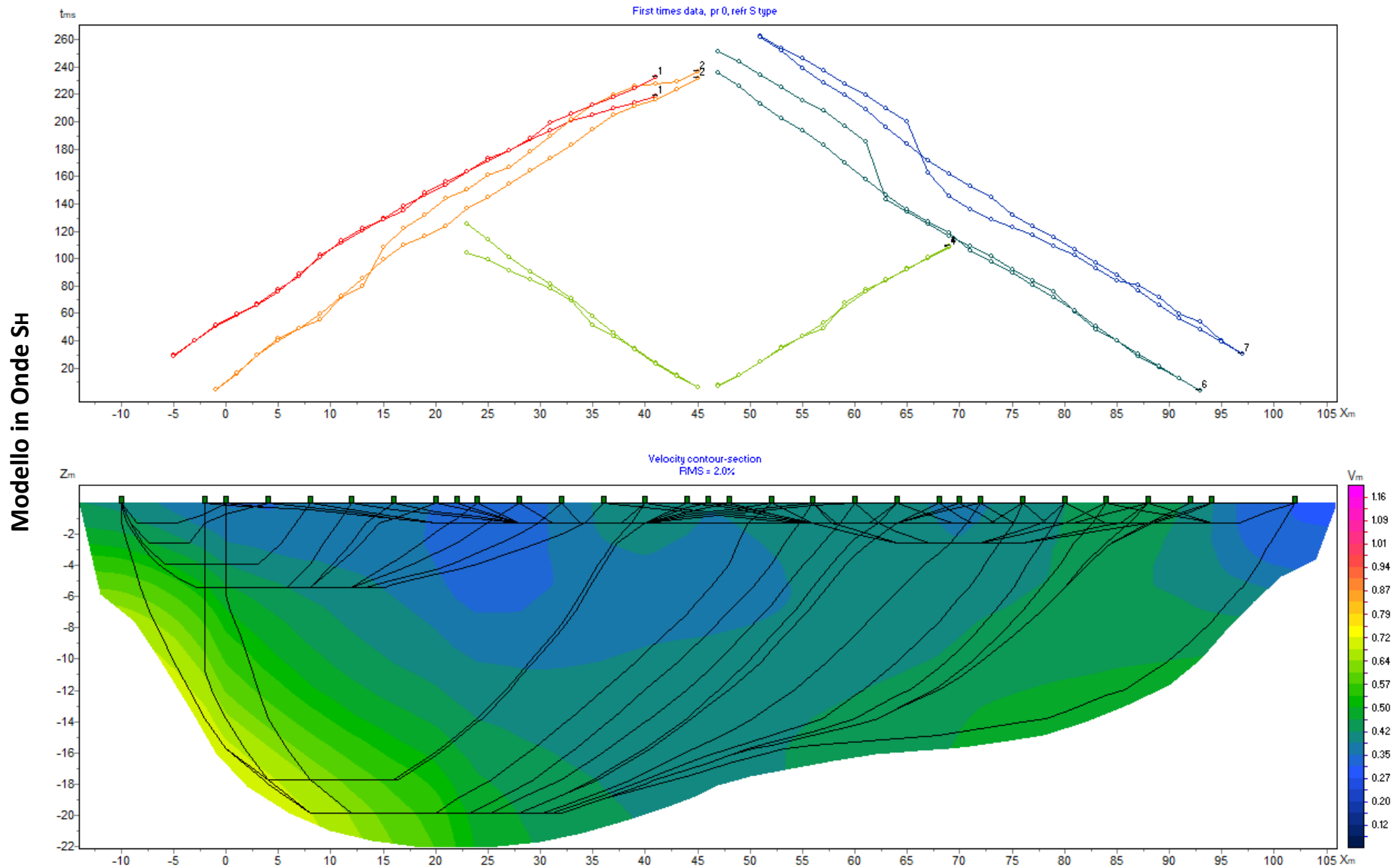
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - SMOOTH SECTION



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

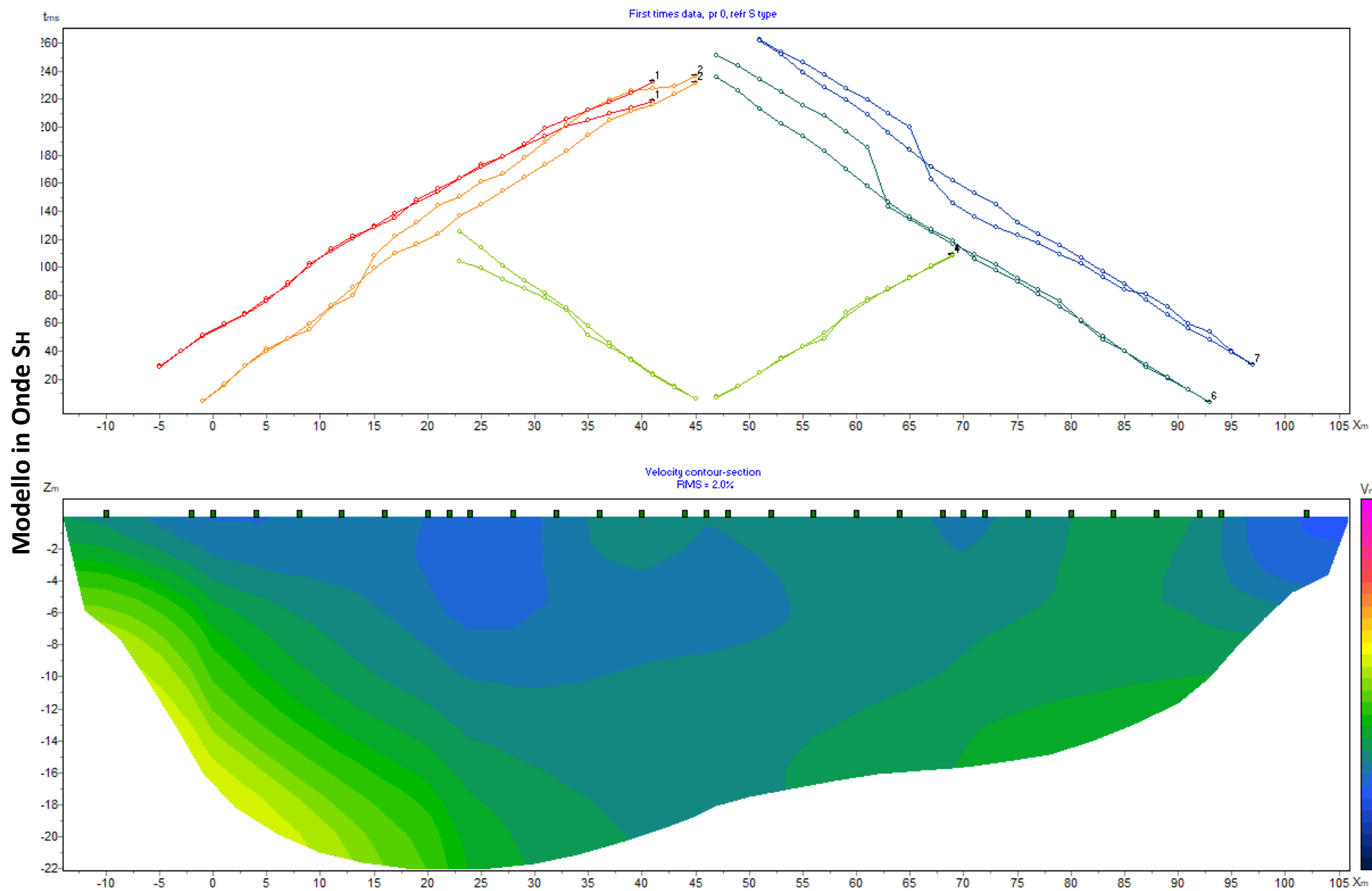
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - CONTOUR SECTION WITH RAY PATHS



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS



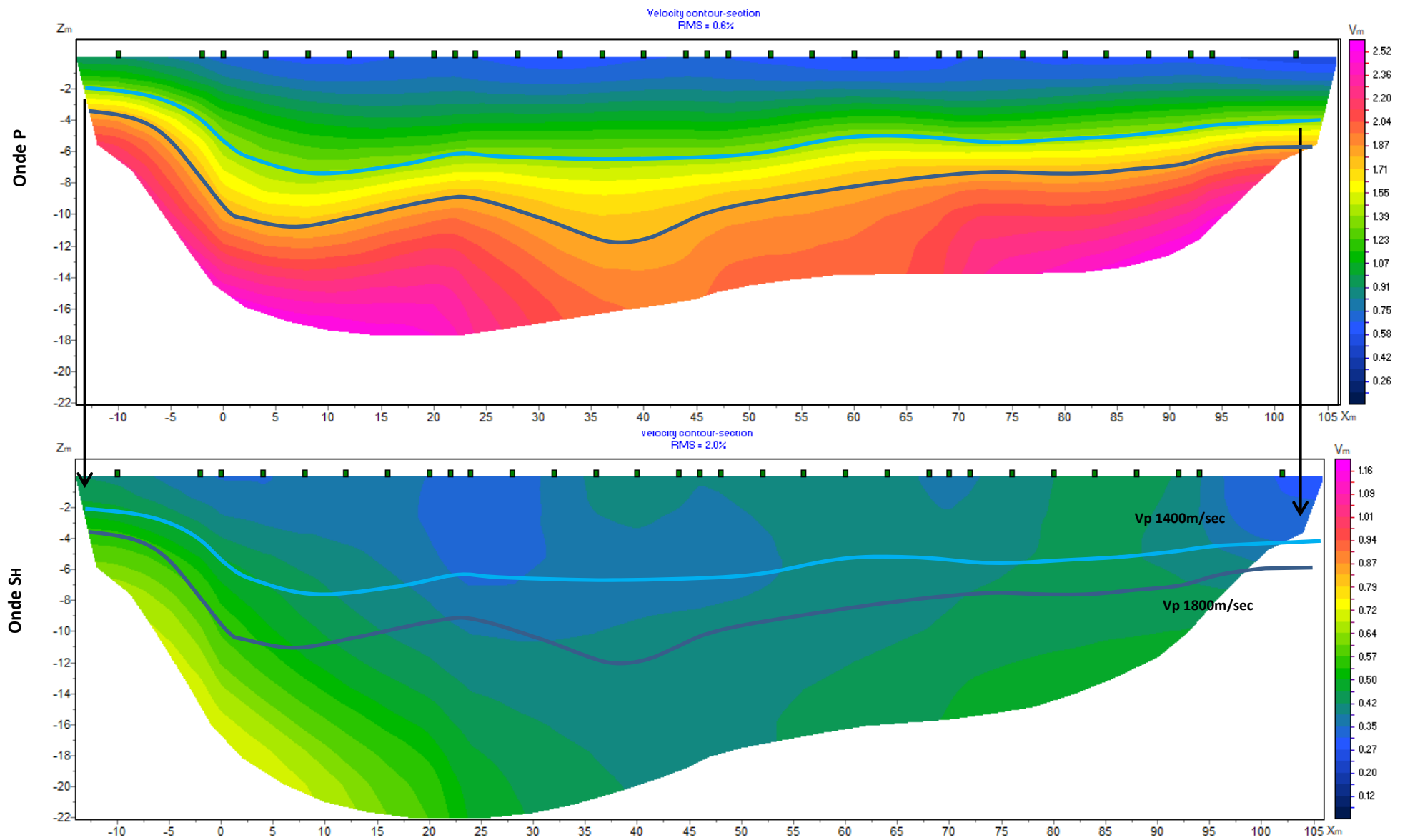
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

S

CONFRONTO Vp-Vsh - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS - DEPTH 22m

N



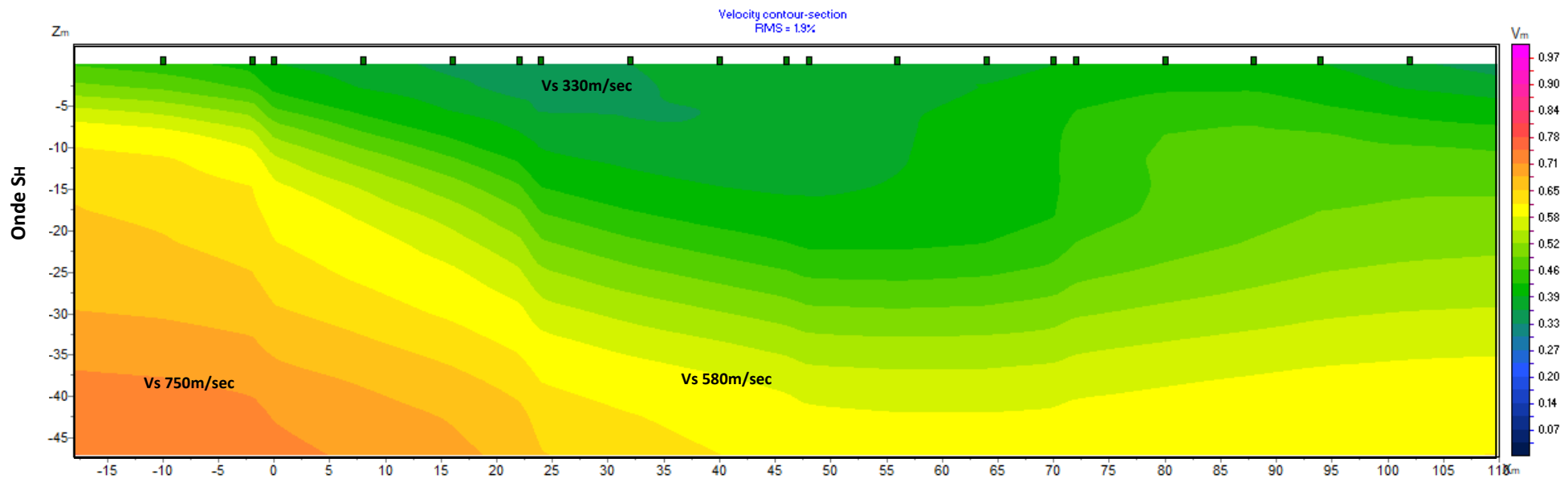
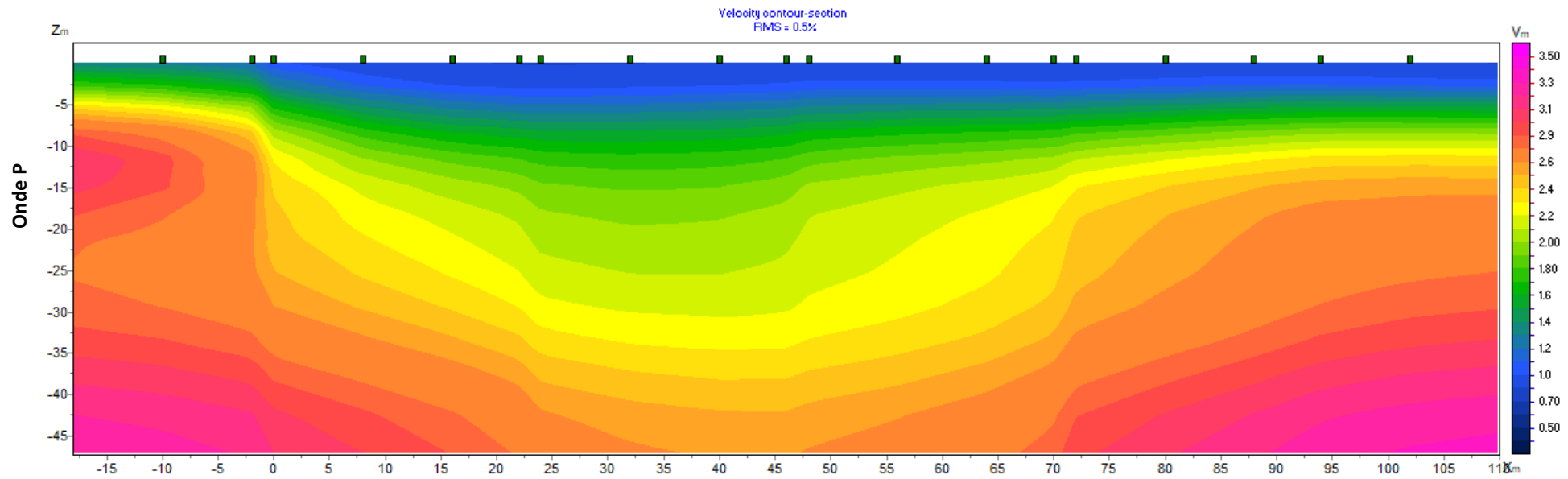
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR1

S

CONFRONTO Vp-Vsh - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS - DEPTH 45m

N



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine MASW6

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via A. Pellizzari - Pista Ciclabile

COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)

DATA ACQUISIZIONE: 10 07 2018

ORA: 18.00



Subsurface model

Vs (m/s): 260 410 500 680 900 1000 1100 1500

Thickness (m): 0.4 4.6 4.0 3.0 6.0 40.0 50.0

Density (gr/cm³): 1.94 2.02 2.06 2.14 2.21 2.23 2.23 2.27

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 131 339 516 989 1787 2232 2698
5112

Poisson: 0.40 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30 0.20

Vs30 (m/s): 684

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 10-14 Hz

F1 → 1-2 Hz

Microzonazione Sismica di Livello III - Comune di Borgo Val di Taro (PR)
Indagine MASW6

ACQUISIZIONE MASW



Figura A. 1 - Stendimento sismico MASW realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine MASW6

ACQUISIZIONE MASW

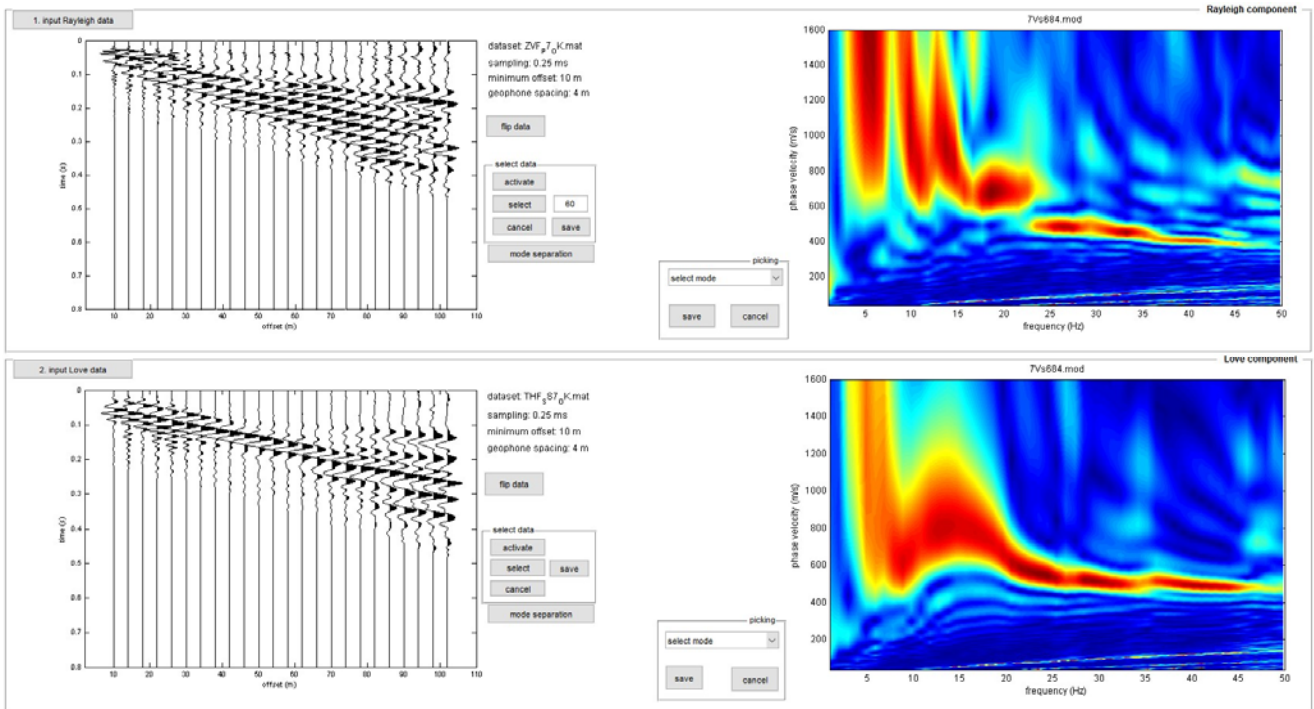
Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	112 metri
Offset Minimo	10 metri
Incremento	4 metri
N° tracce	24
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	9 battute per punto sorgente: 3 Verticali + 3 Orizzontali Dx + 3 Orizzontali Sx

Indagine MASW6

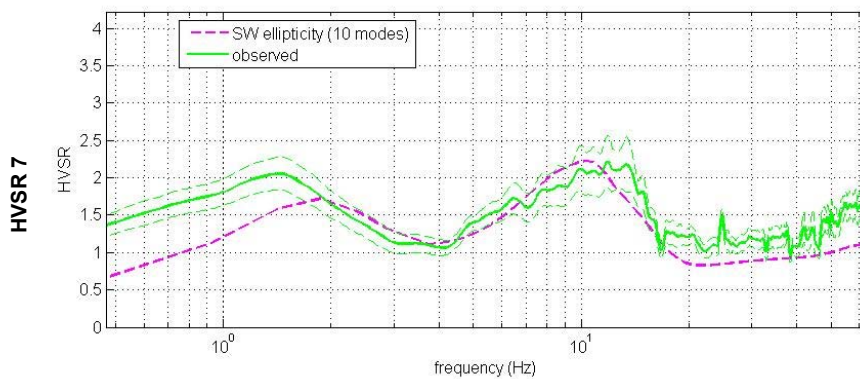
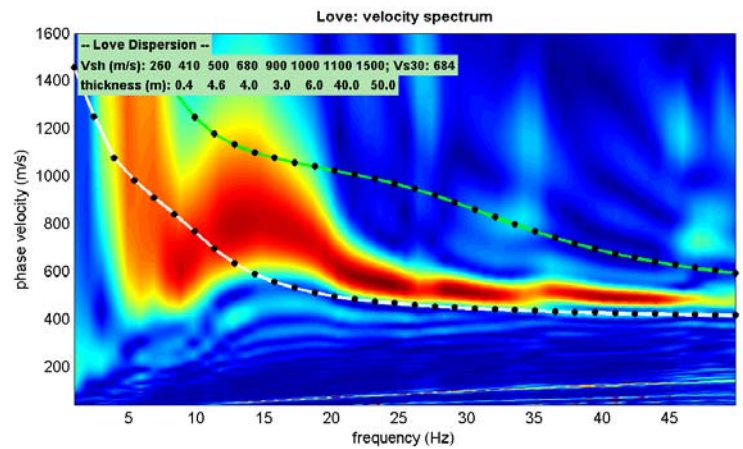
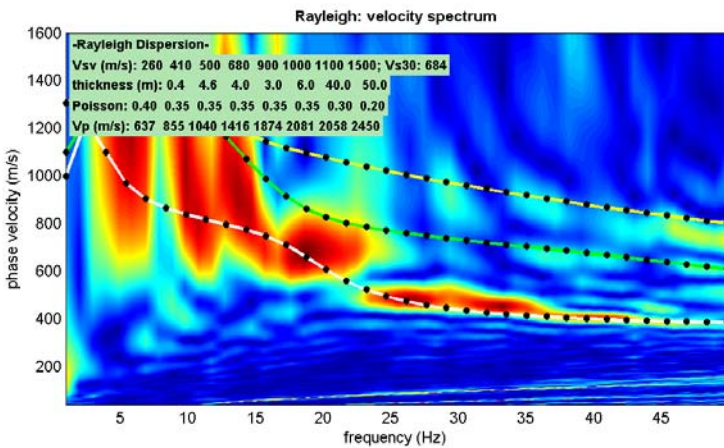
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

THF



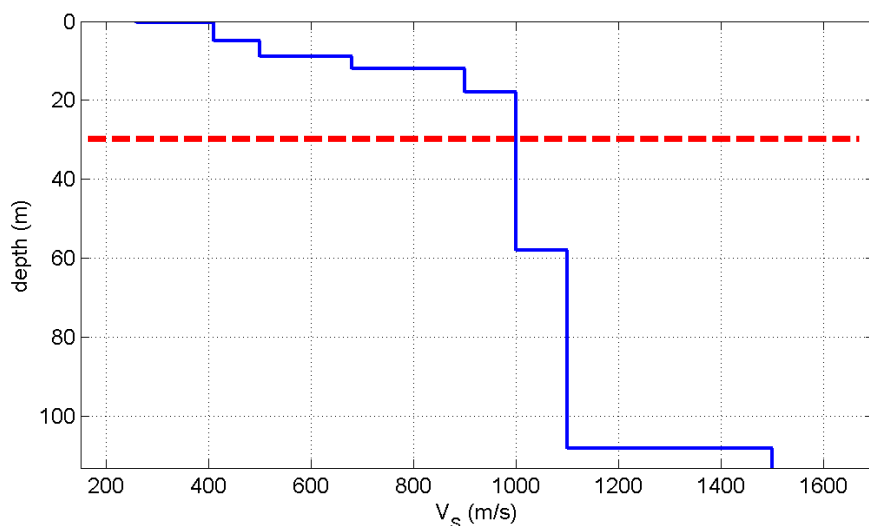
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW e con l'HVSr, a conferma di una sua attendibilità.

Indagine MASW6

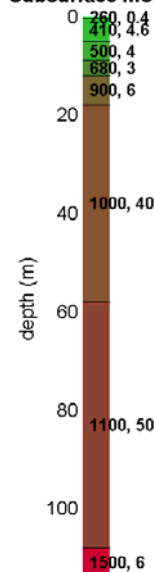
Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	260	0,40
2	0,4	4,6	410	0,35
3	5,0	4,0	500	0,35
4	9,0	3,0	680	0,35
5	12,0	6,0	900	0,35
6	18,0	40,0	1000	0,35
7	58,0	50,0	1100	0,30
8	108,0	Inf.	1500	0,20

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 684

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo Vs30 per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	684	B
-1m	717	B
-2m	743	B
-3m	770	B
-4m	800	A
-5m	832	A

Indagine SR2

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Via A. Pellizzari - Pista Ciclabile

COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)

DATA ACQUISIZIONE: 10 07 2018

ORA: 18.00



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE



Figura A. 1 - Stendimento sismico a rifrazione realizzato in corrispondenza dell'area di studio.

Indagine SR2

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva a rifrazione in onde P

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA A RIFRAZIONE - ONDE P	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	112 metri
Distanza intergeofonica	4 metri
N° tracce	24
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	3 battute per punto sorgente: 3 Verticali
Punti di Shot	in metri rispetto al geofono n°1 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Shot1: -10m ➤ Shot2: -2m ➤ Shot3: +22m ➤ Shot4: +46m ➤ Shot5: +70m ➤ Shot6: +94m ➤ Shot8: +102m

Indagine SR2

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

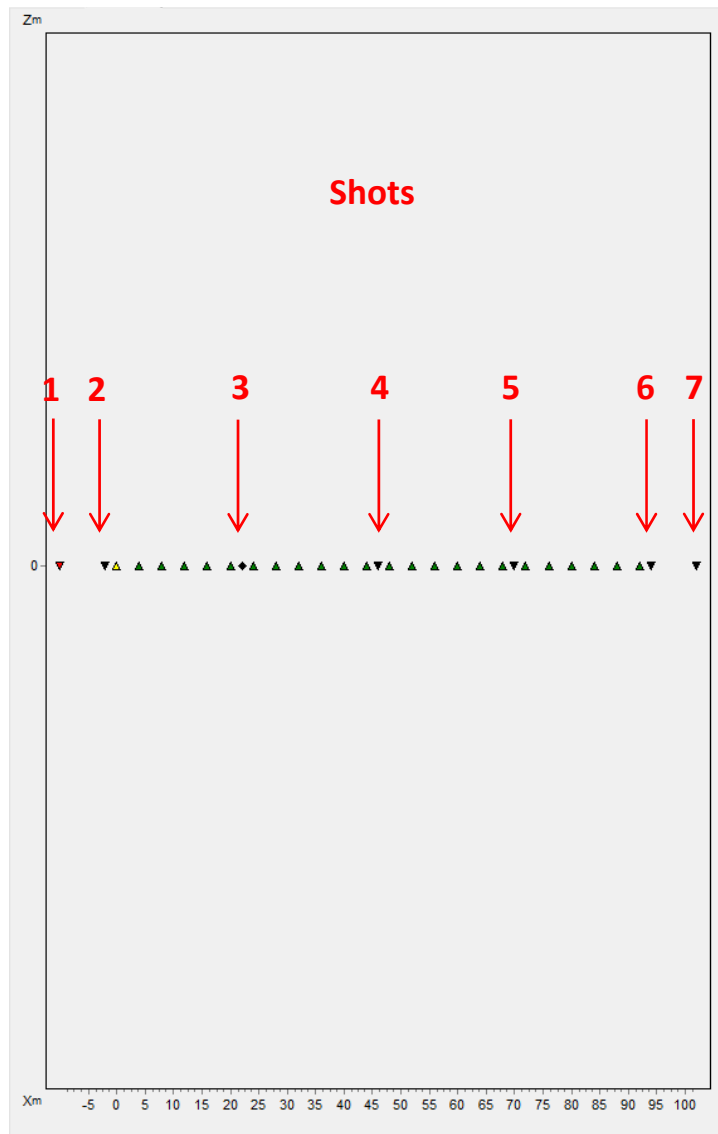
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva a rifrazione in onde S

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA A RIFRAZIONE - ONDE P	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	112 metri
Distanza intergeofonica	4 metri
N° tracce	24
Tipo di Onda	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 3 Orizzontali Sx + 3 Orizzontali Dx
Punti di Shot	in metri rispetto al geofono n°1 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Shot1: -10m ➤ Shot2: -2m ➤ Shot3: +46m ➤ Shot4: +94m ➤ Shot5: +102m

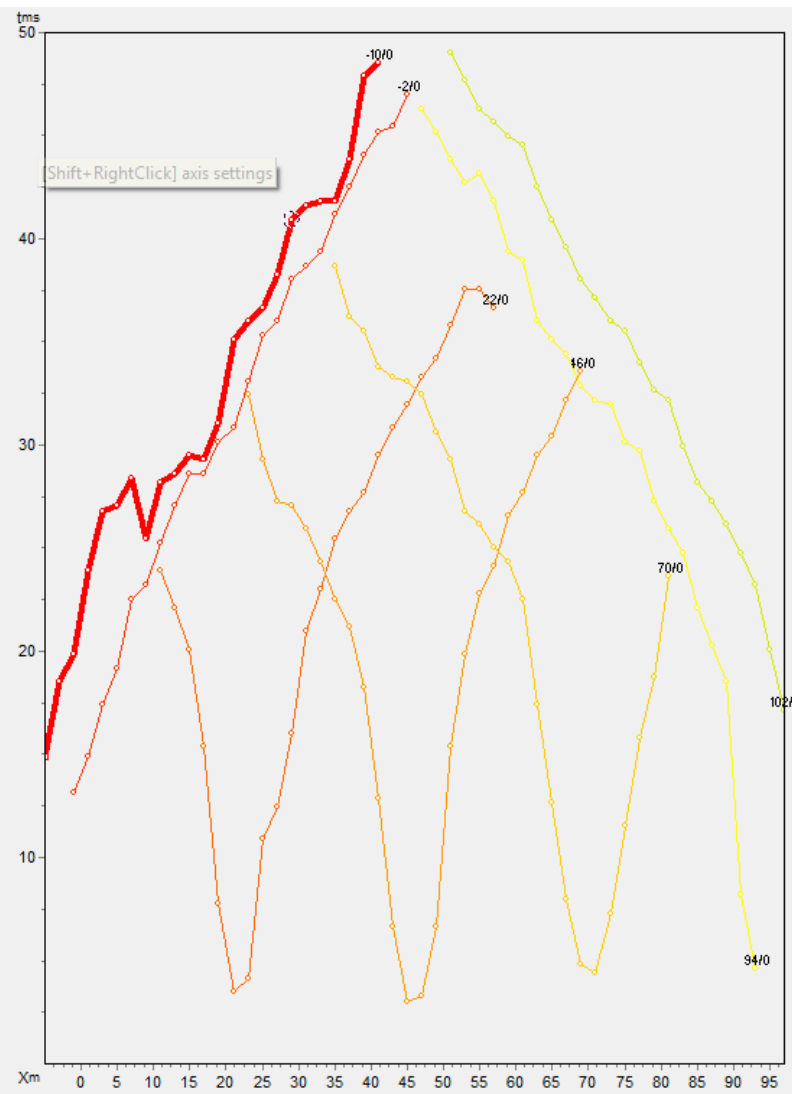
Indagine SR2

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P

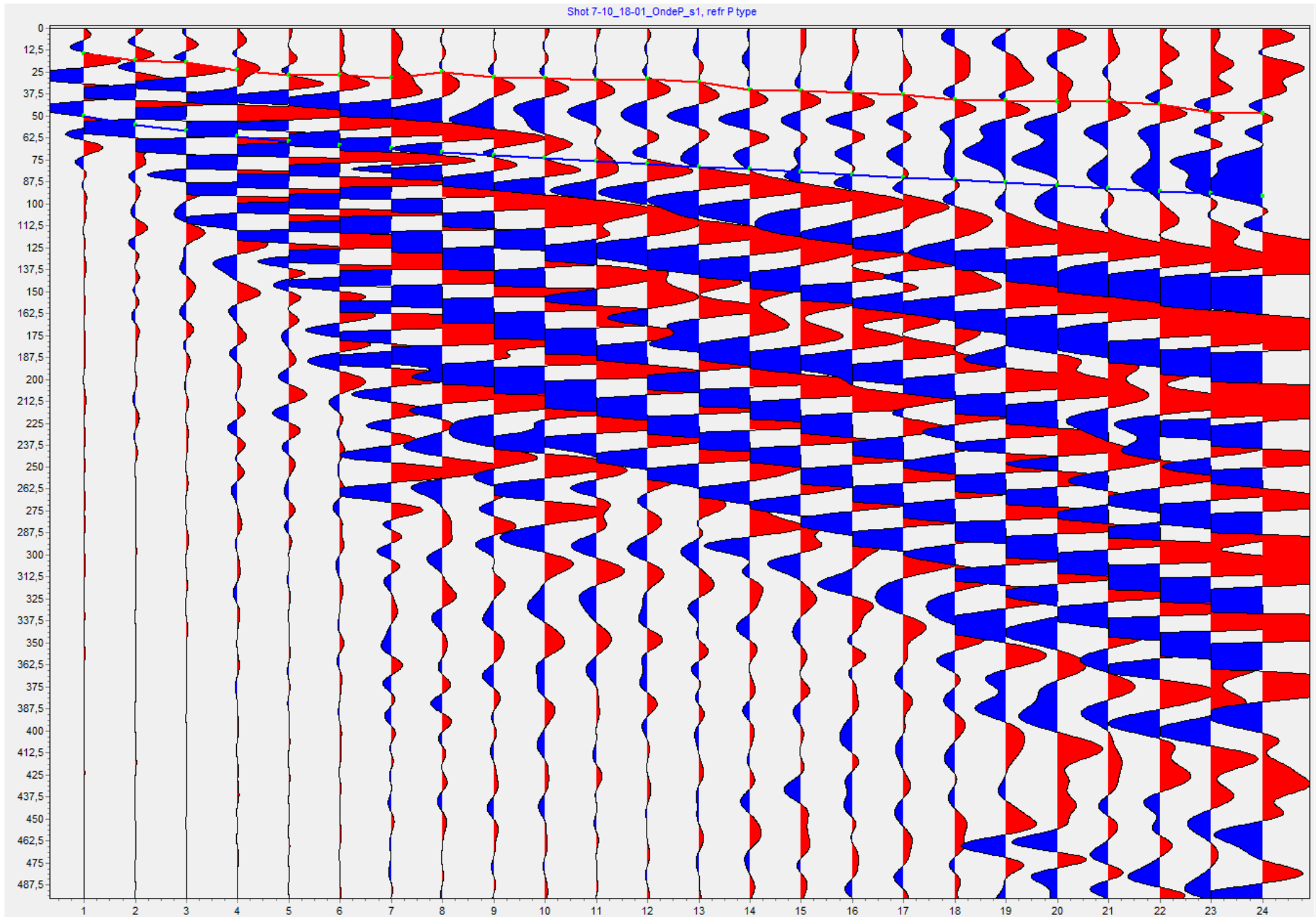
Array



Hodographs

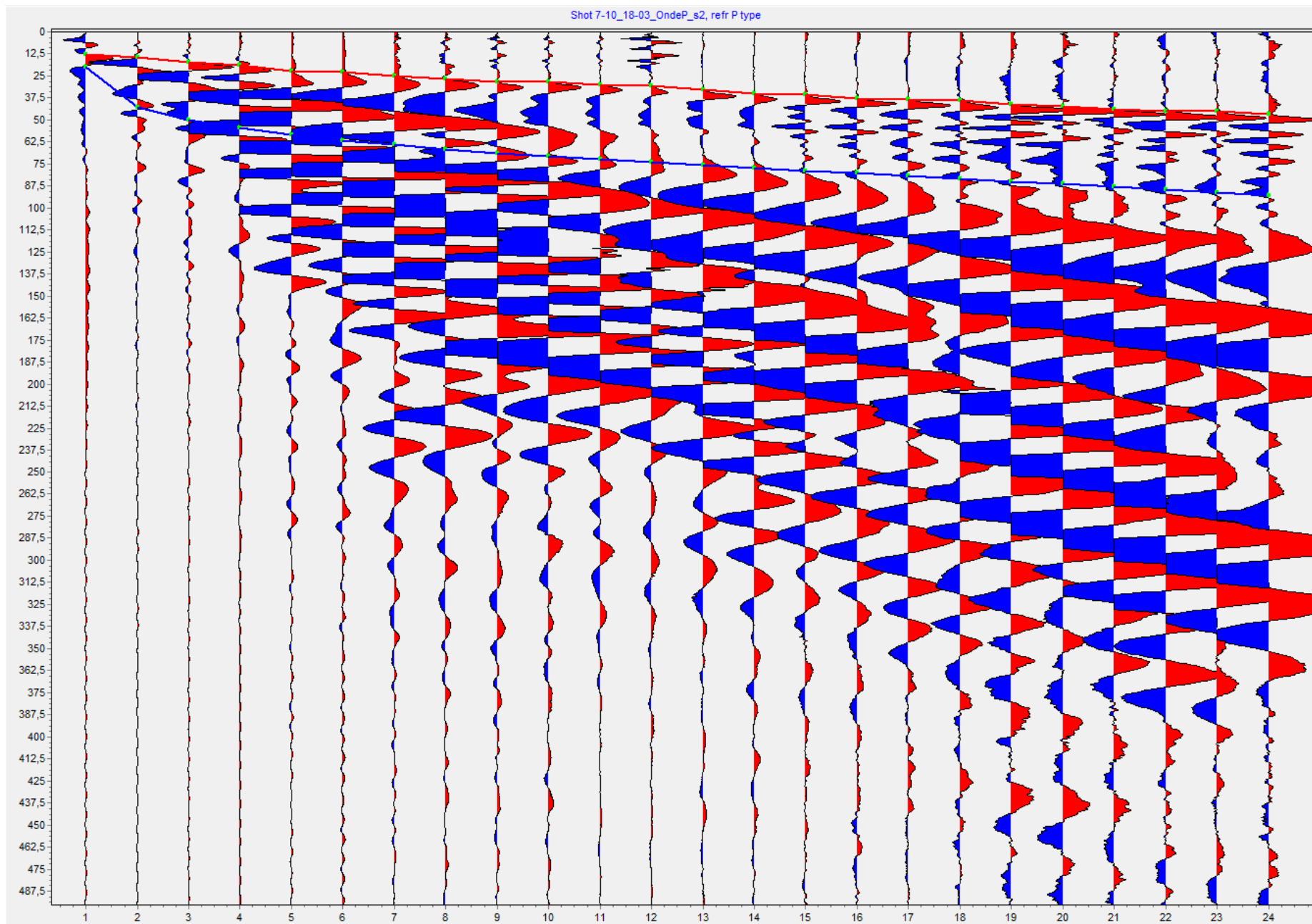


Indagine SR2



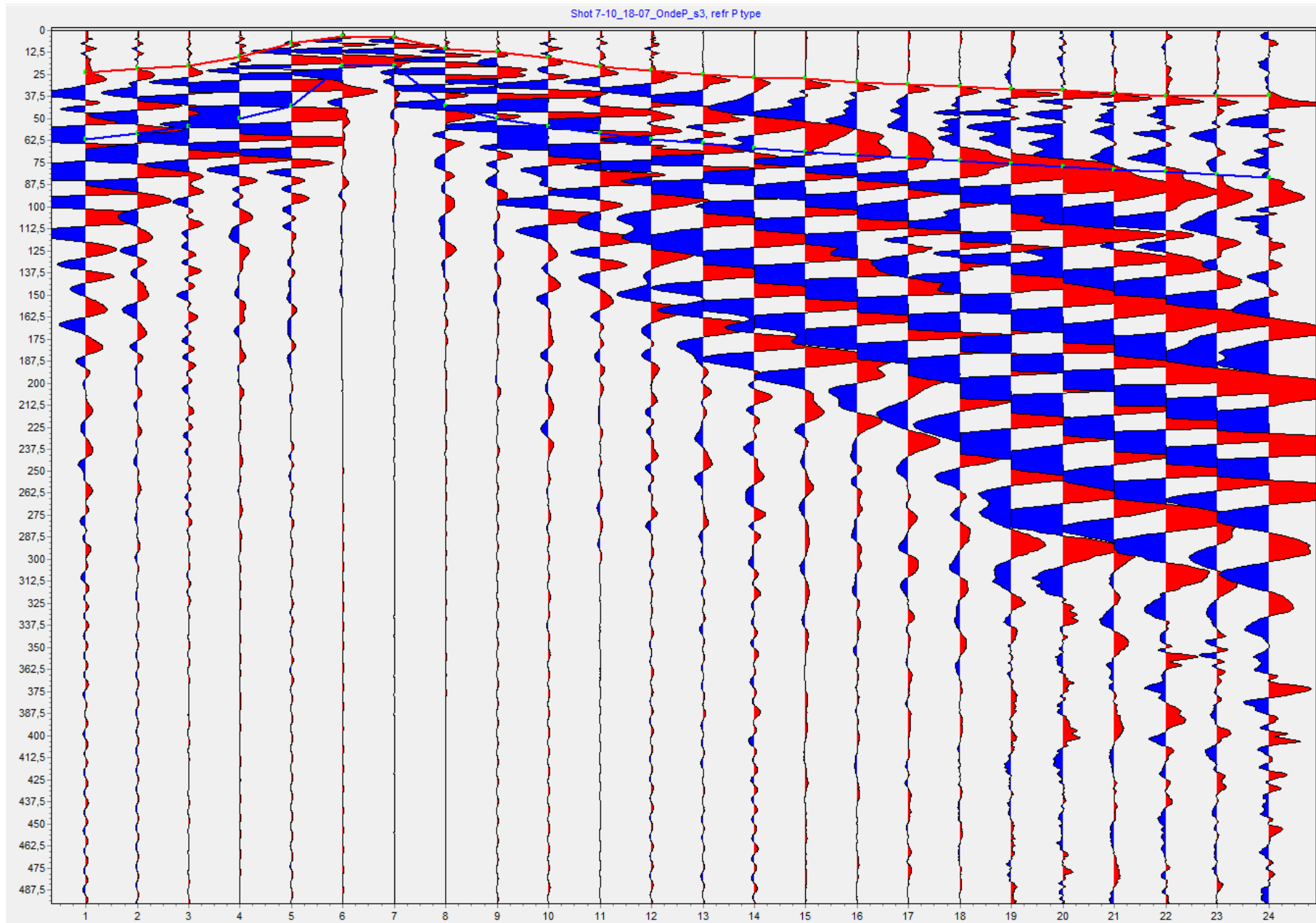
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



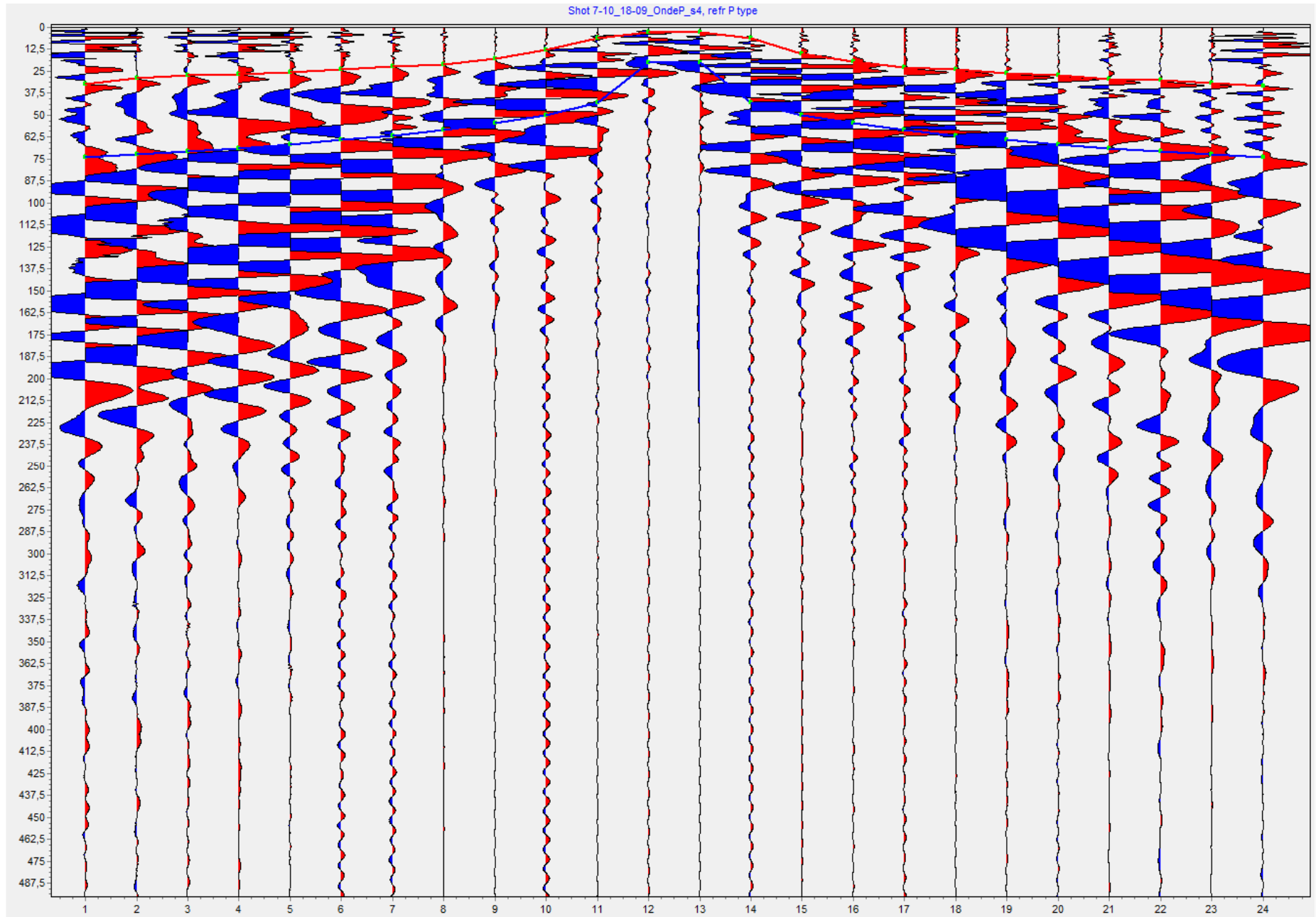
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



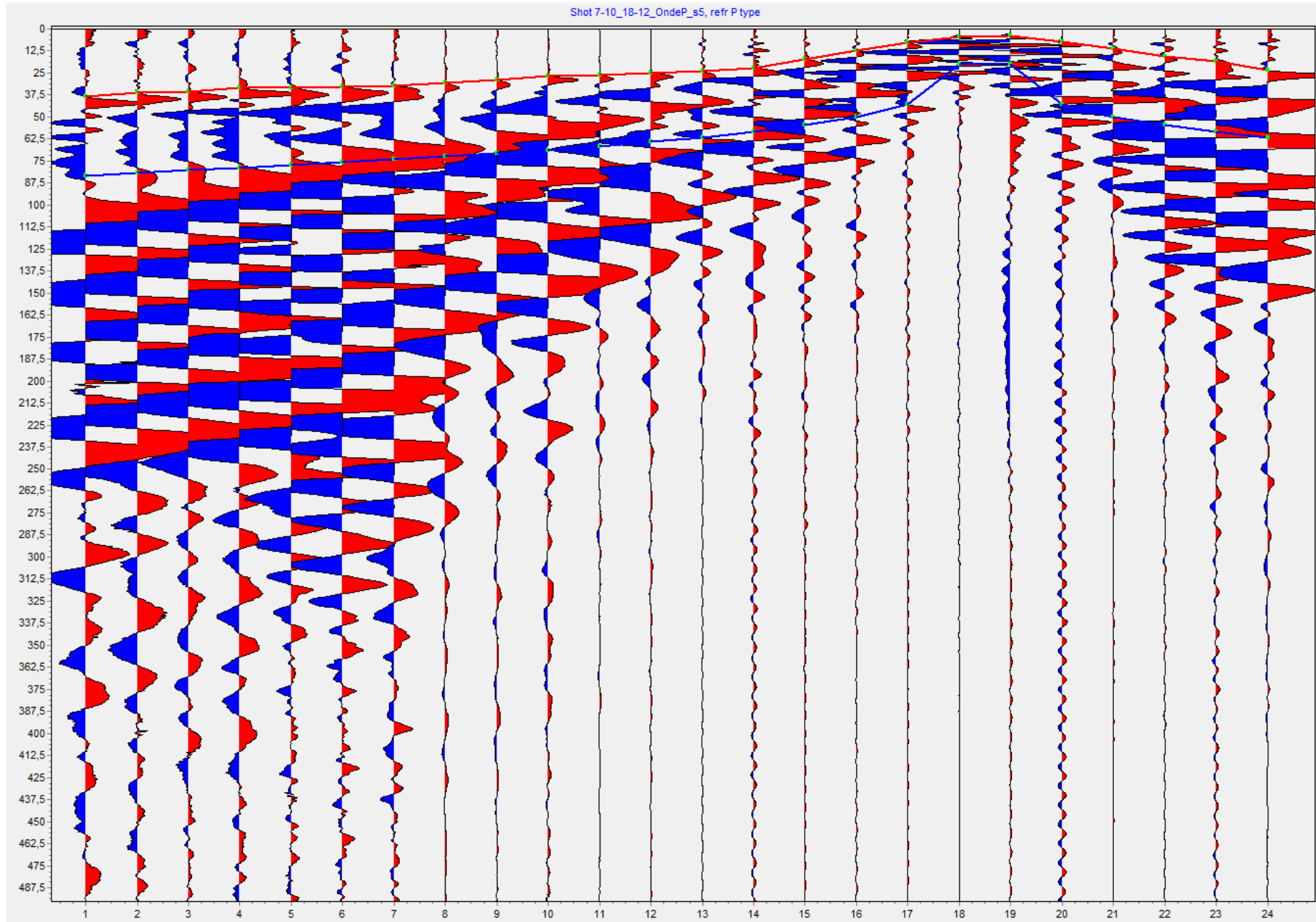
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



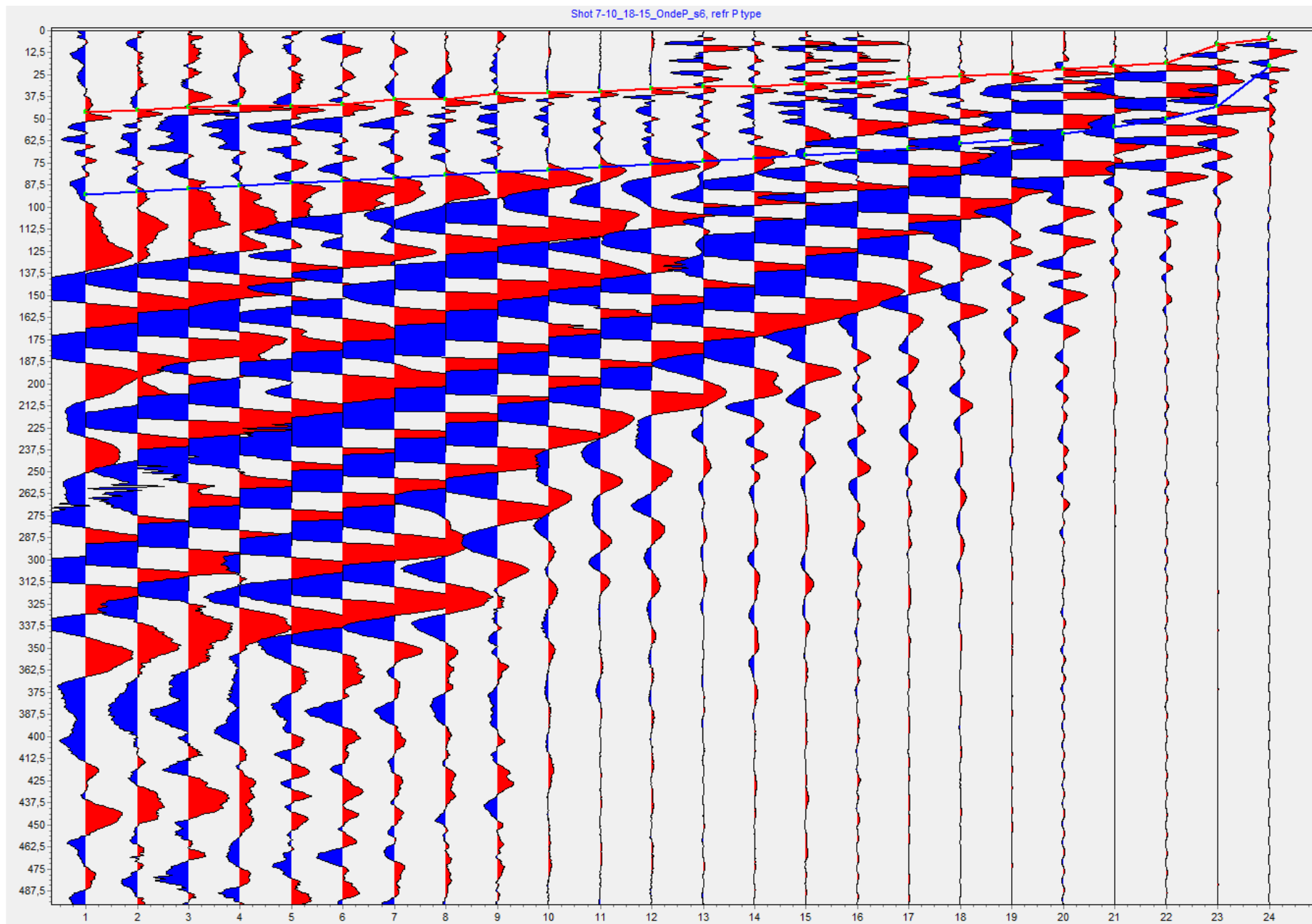
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



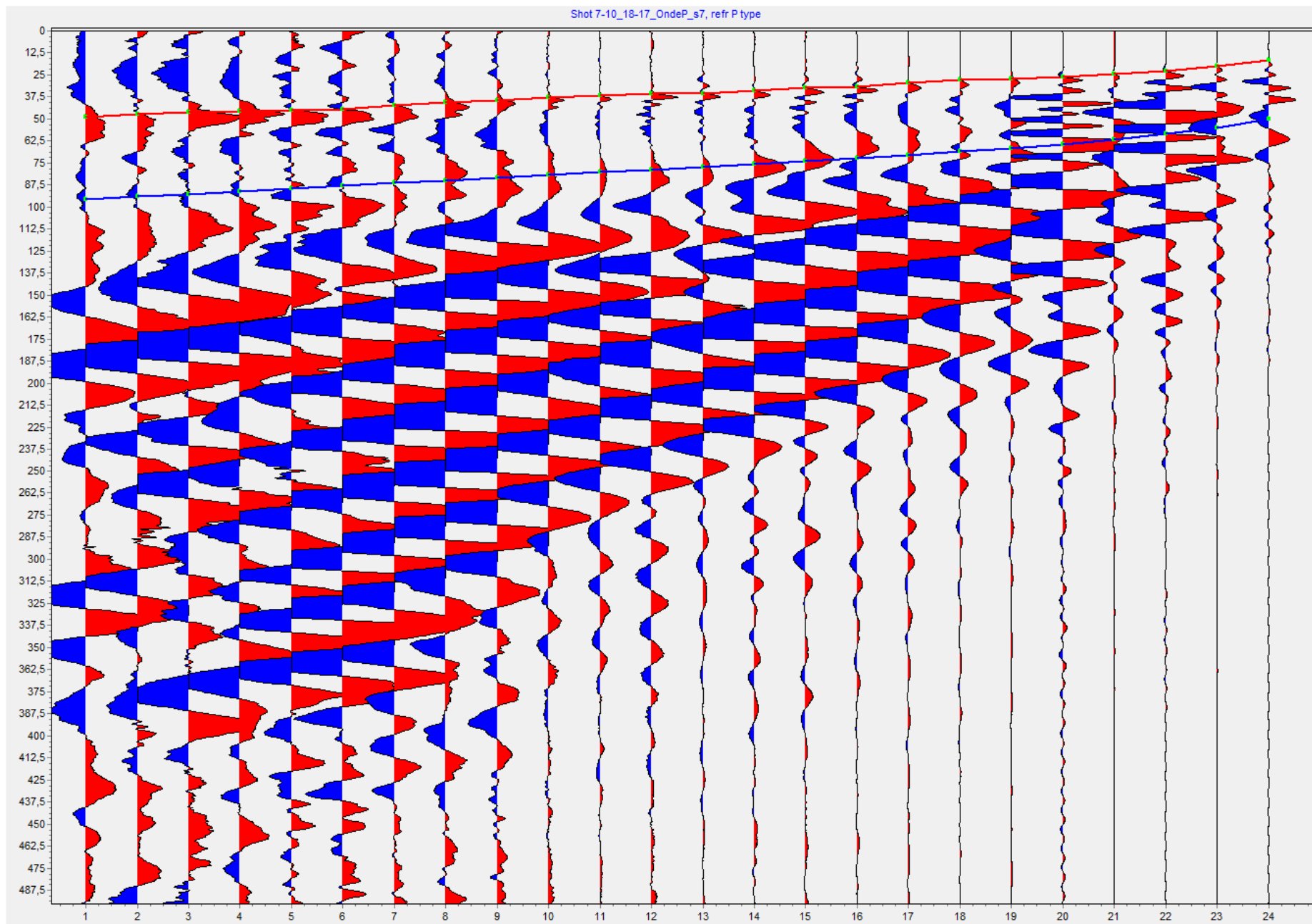
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



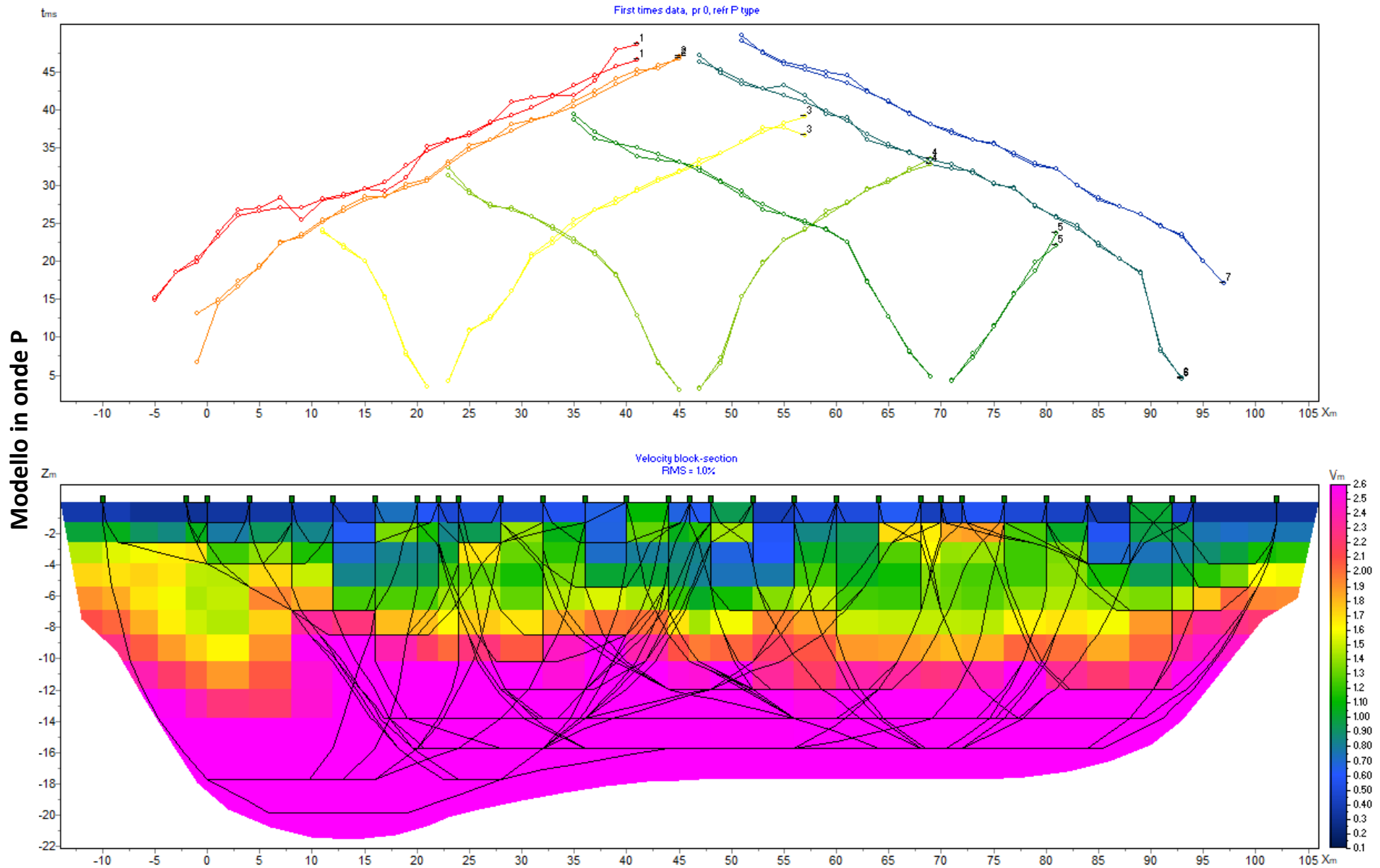
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

E

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - MESH SECTION

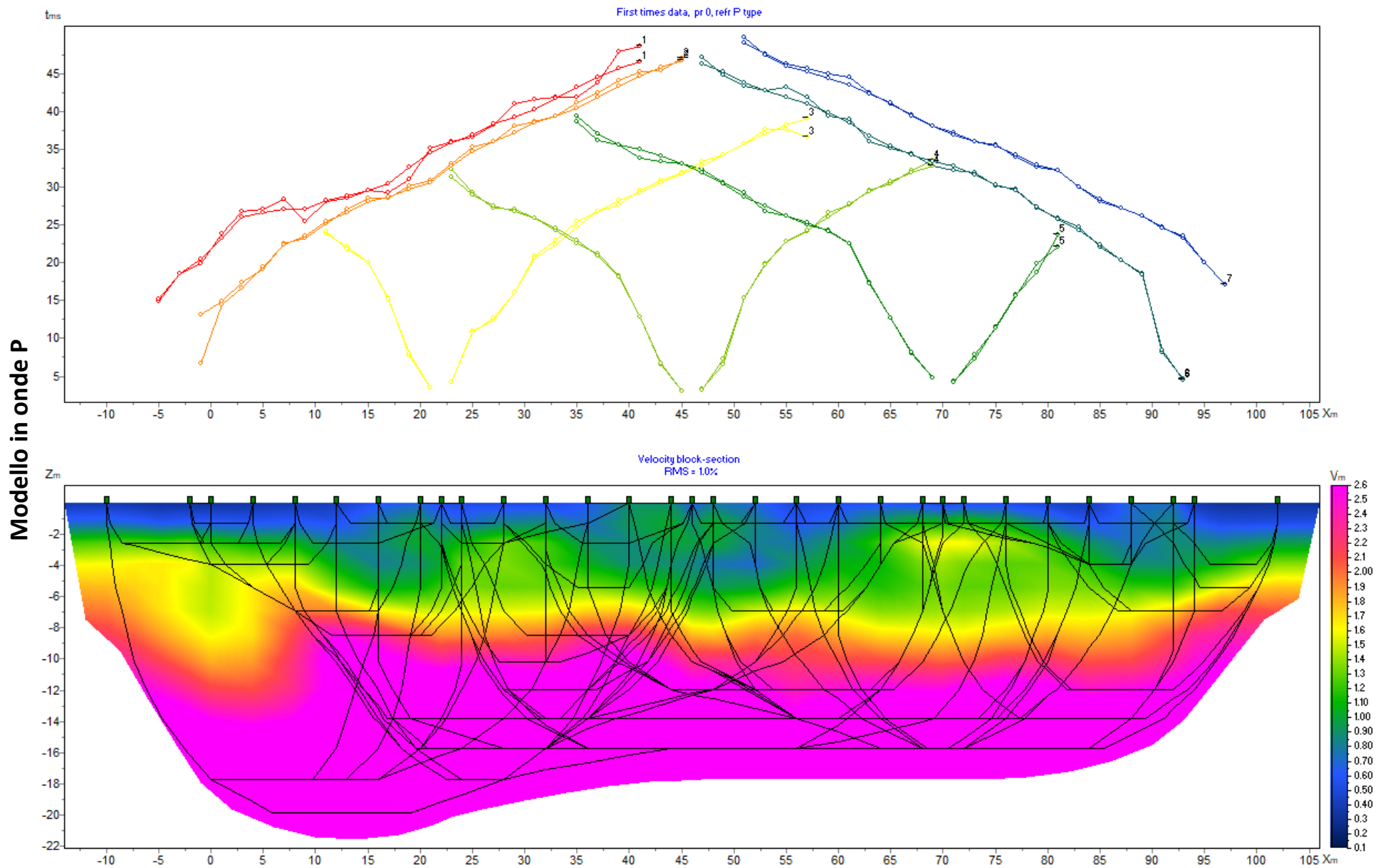
W



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

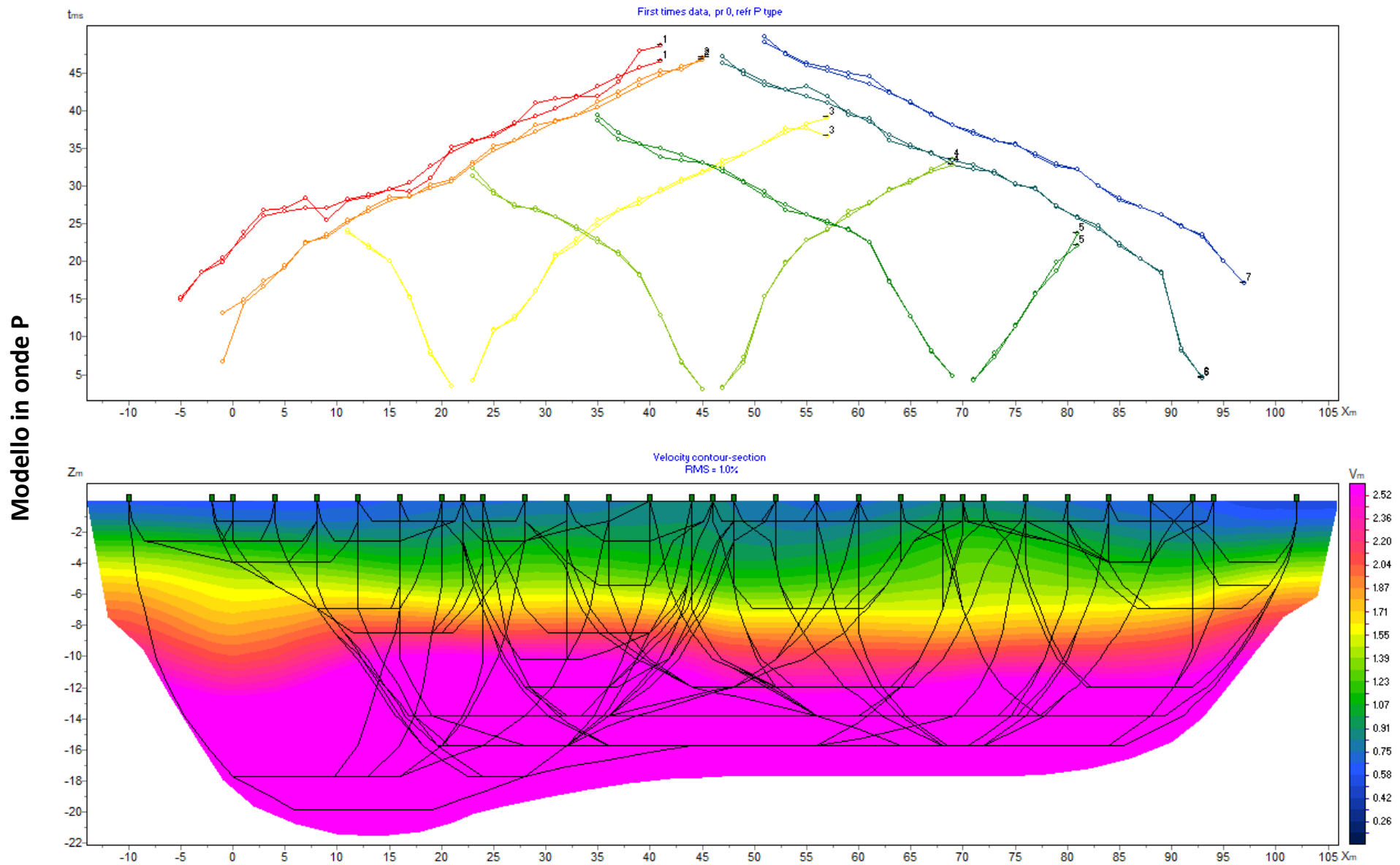
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - SMOOTH SECTION



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

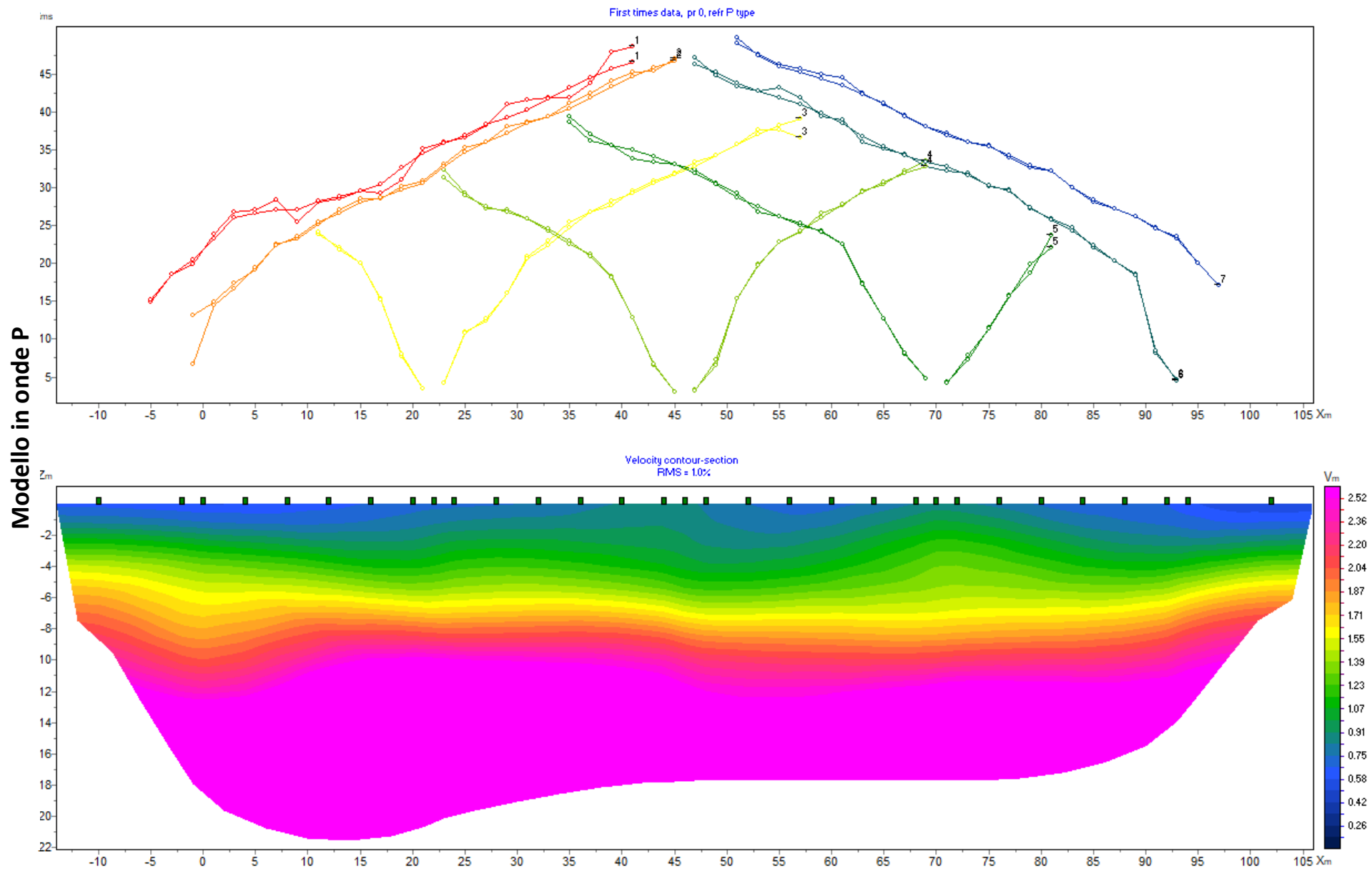
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - CONTOUR SECTION WITH RAY PATHS



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

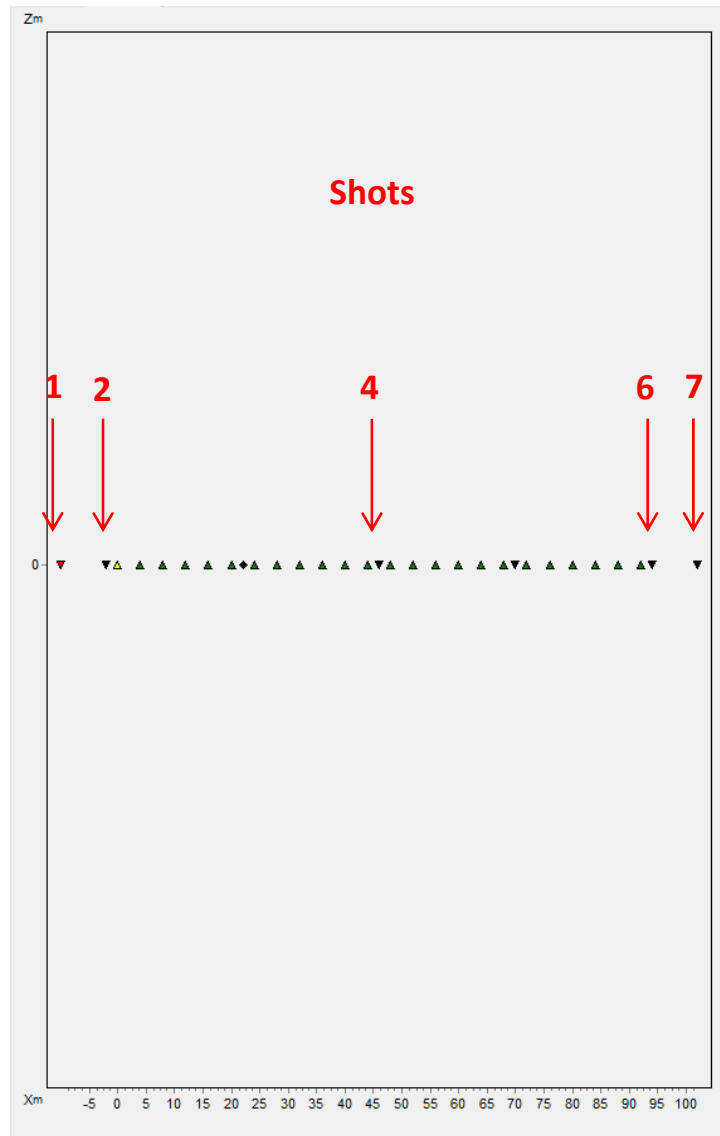
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE P - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS



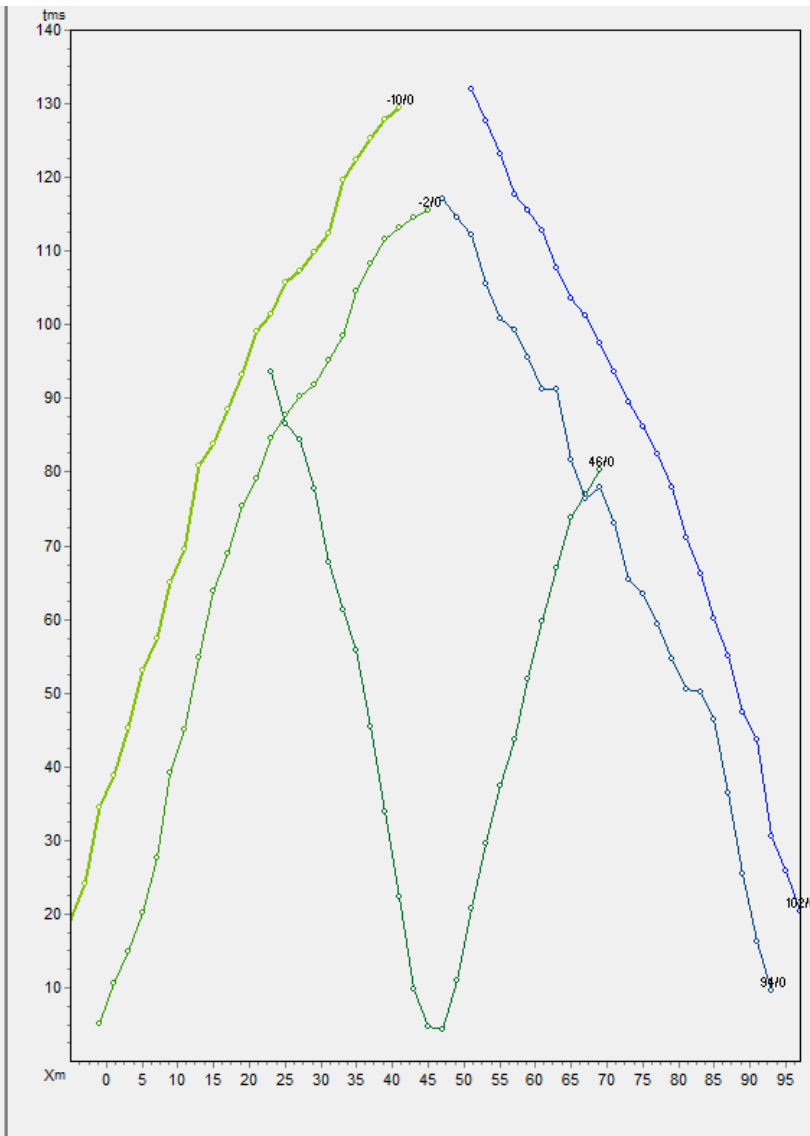
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

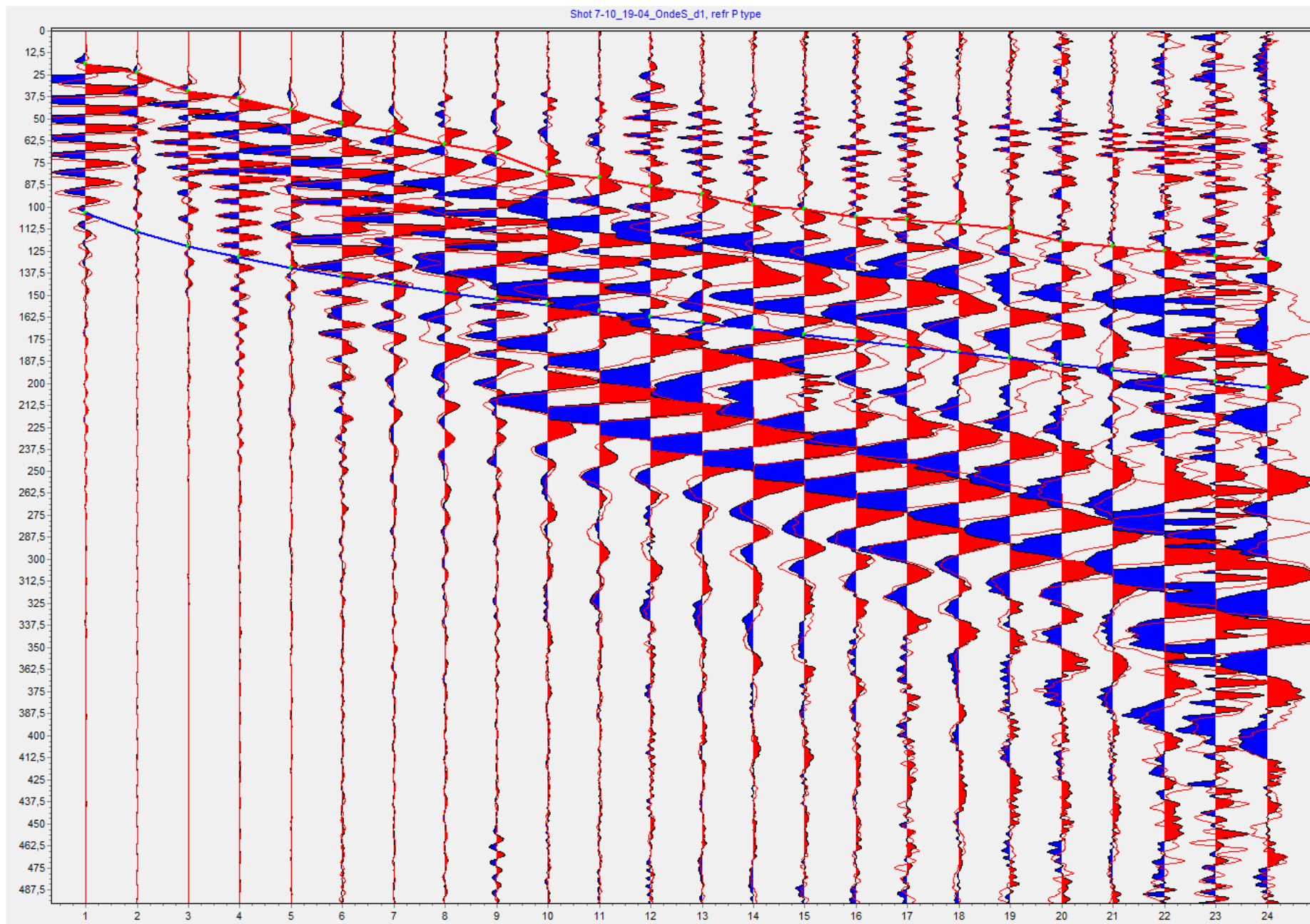
Array



Hodographs

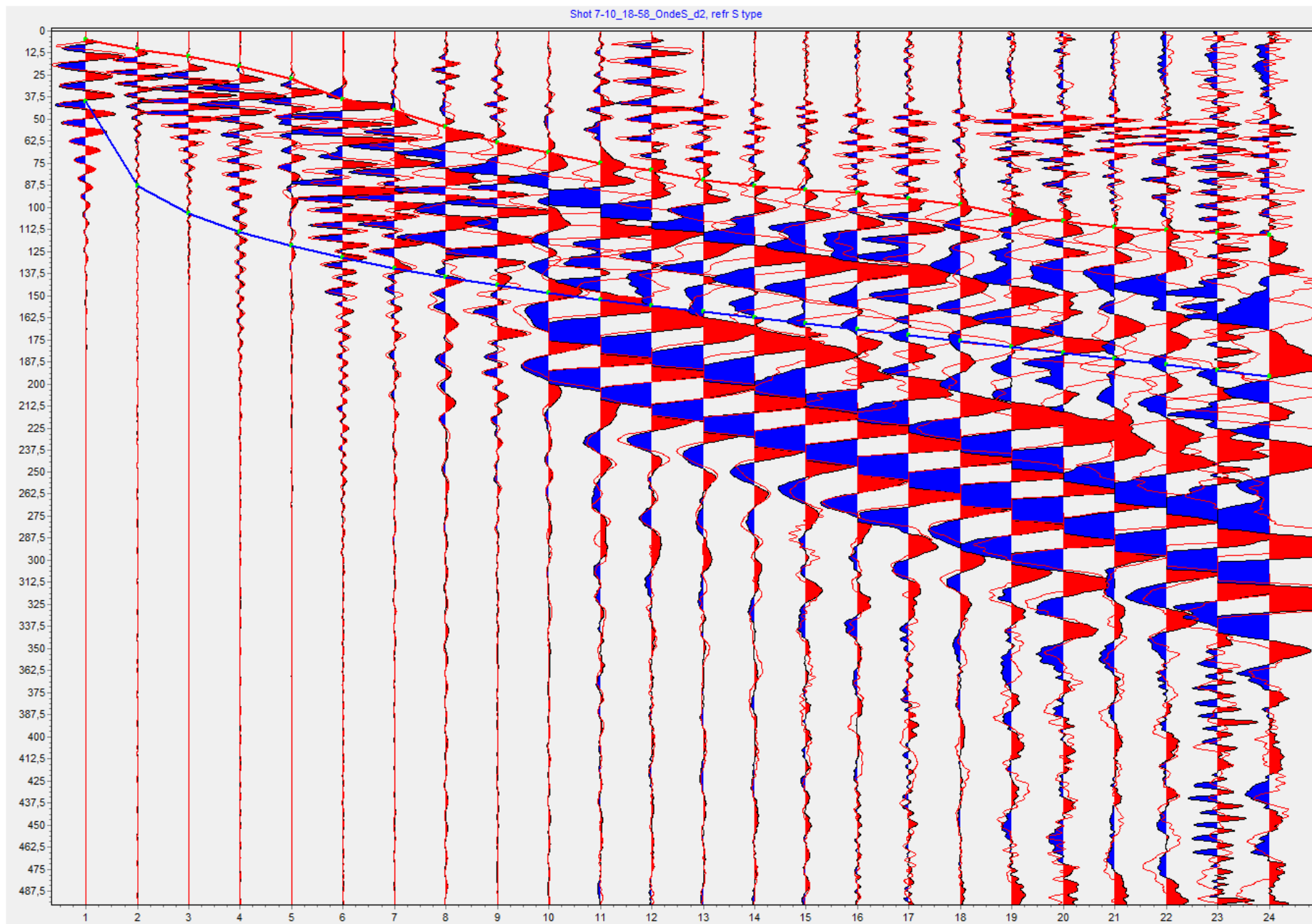


Indagine SR2



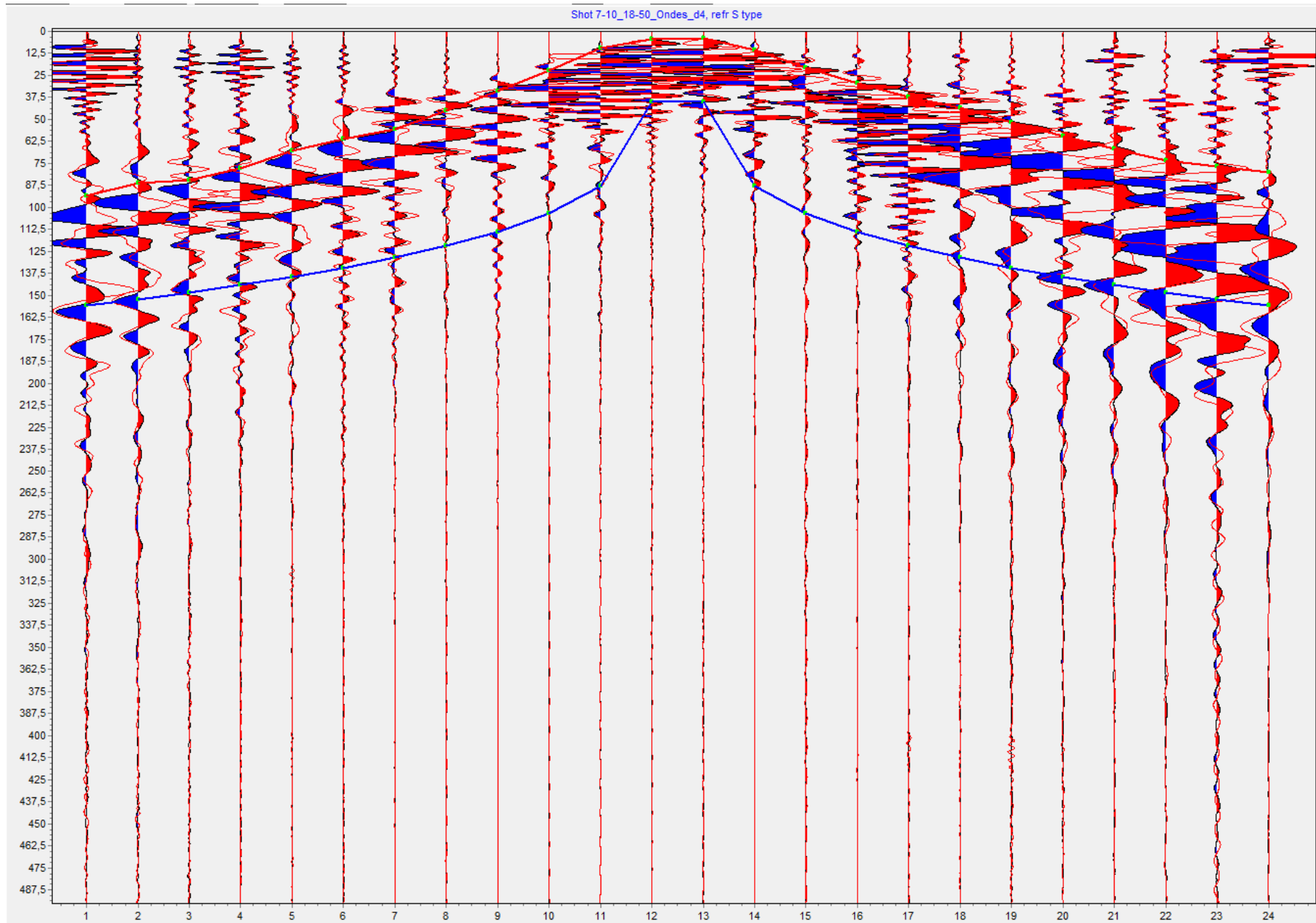
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



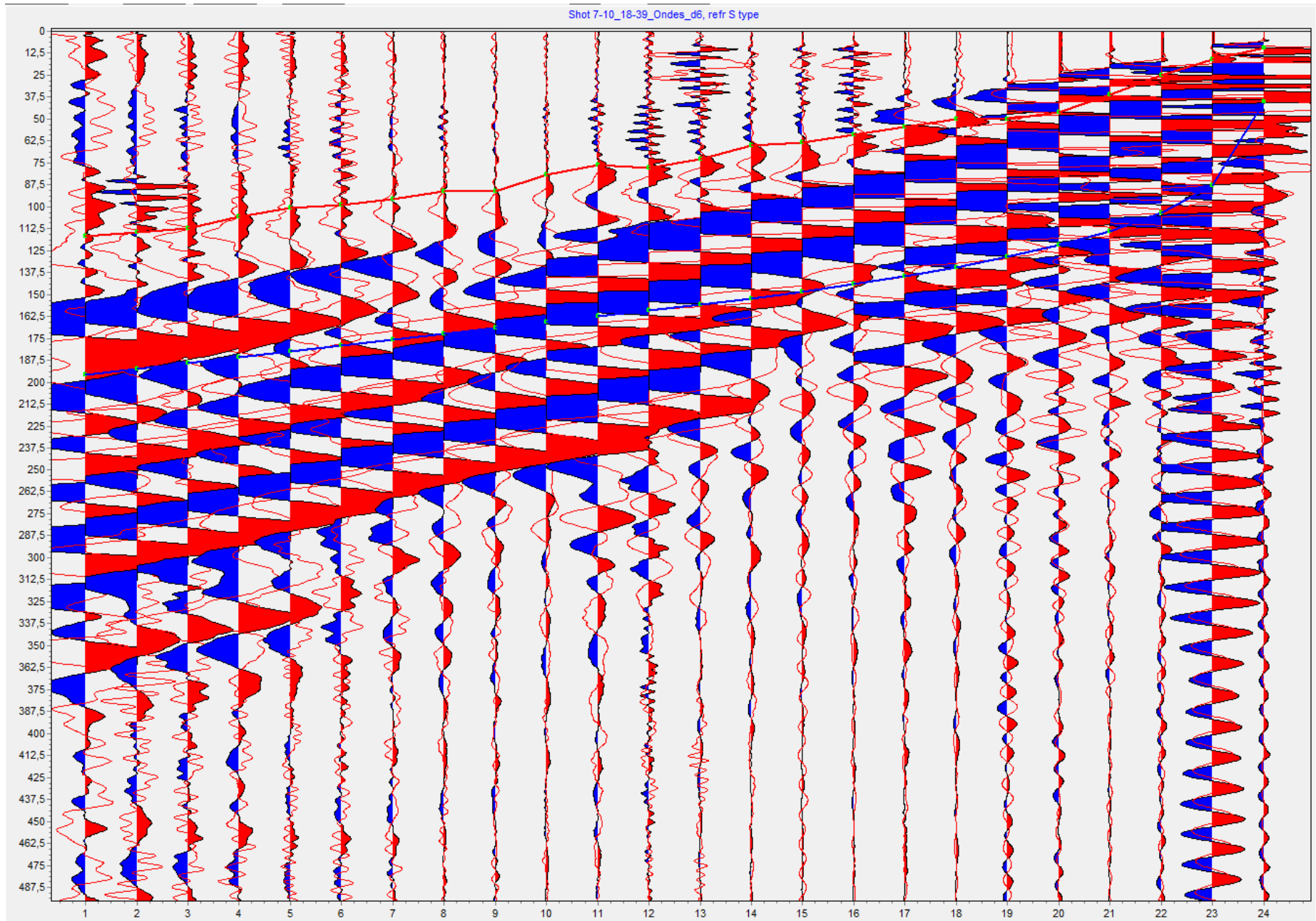
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



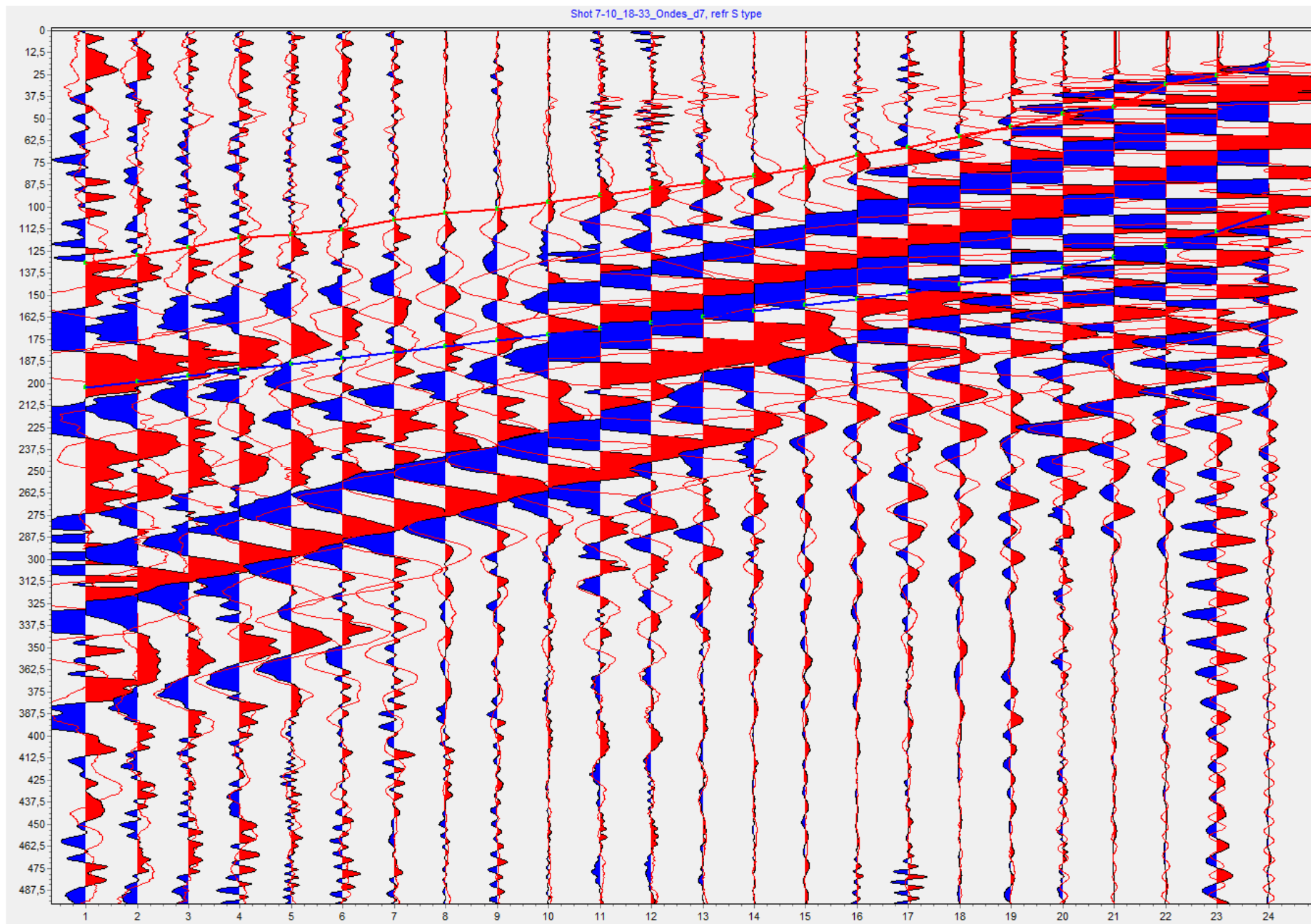
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2



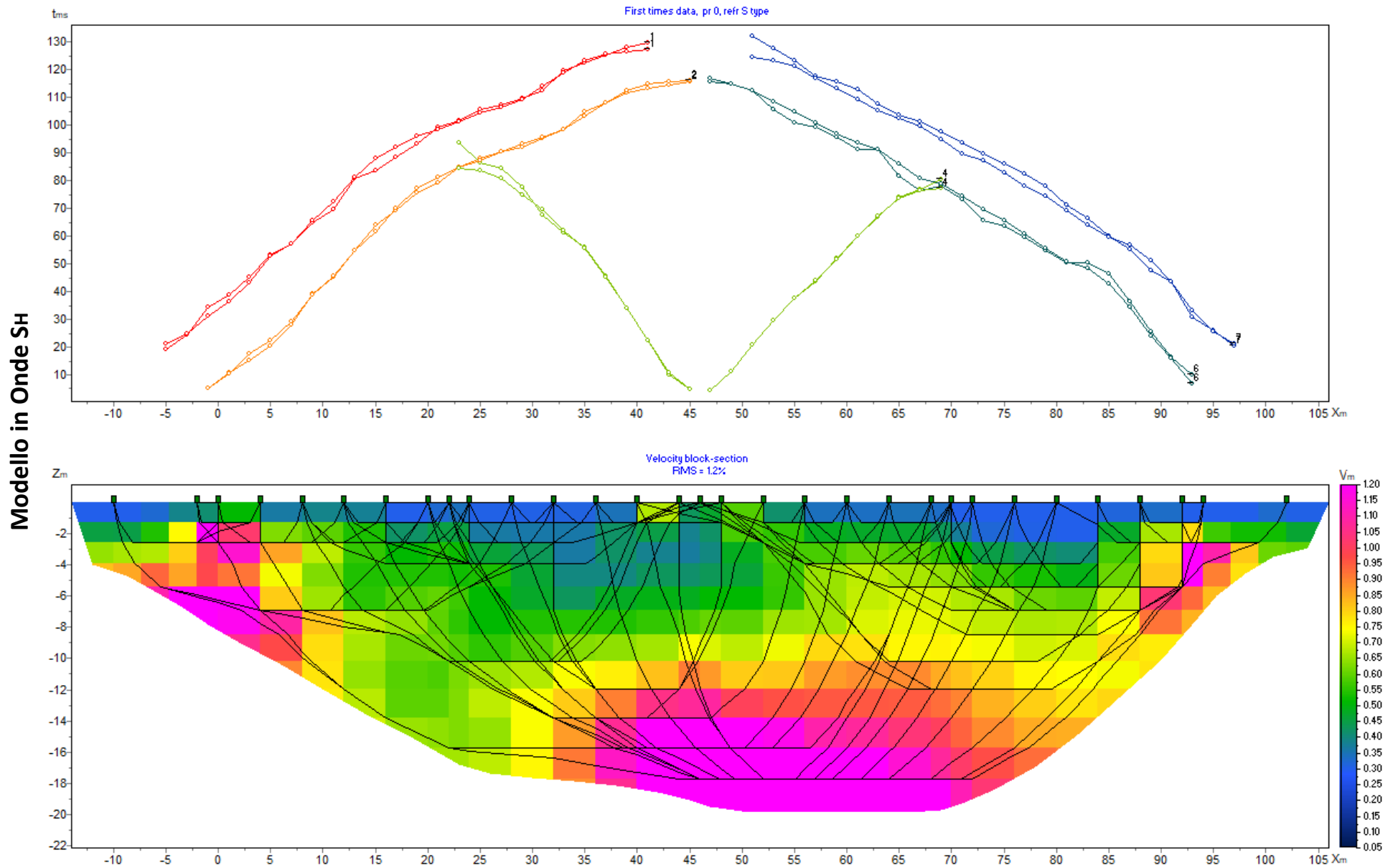
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

E

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - MESH SECTION

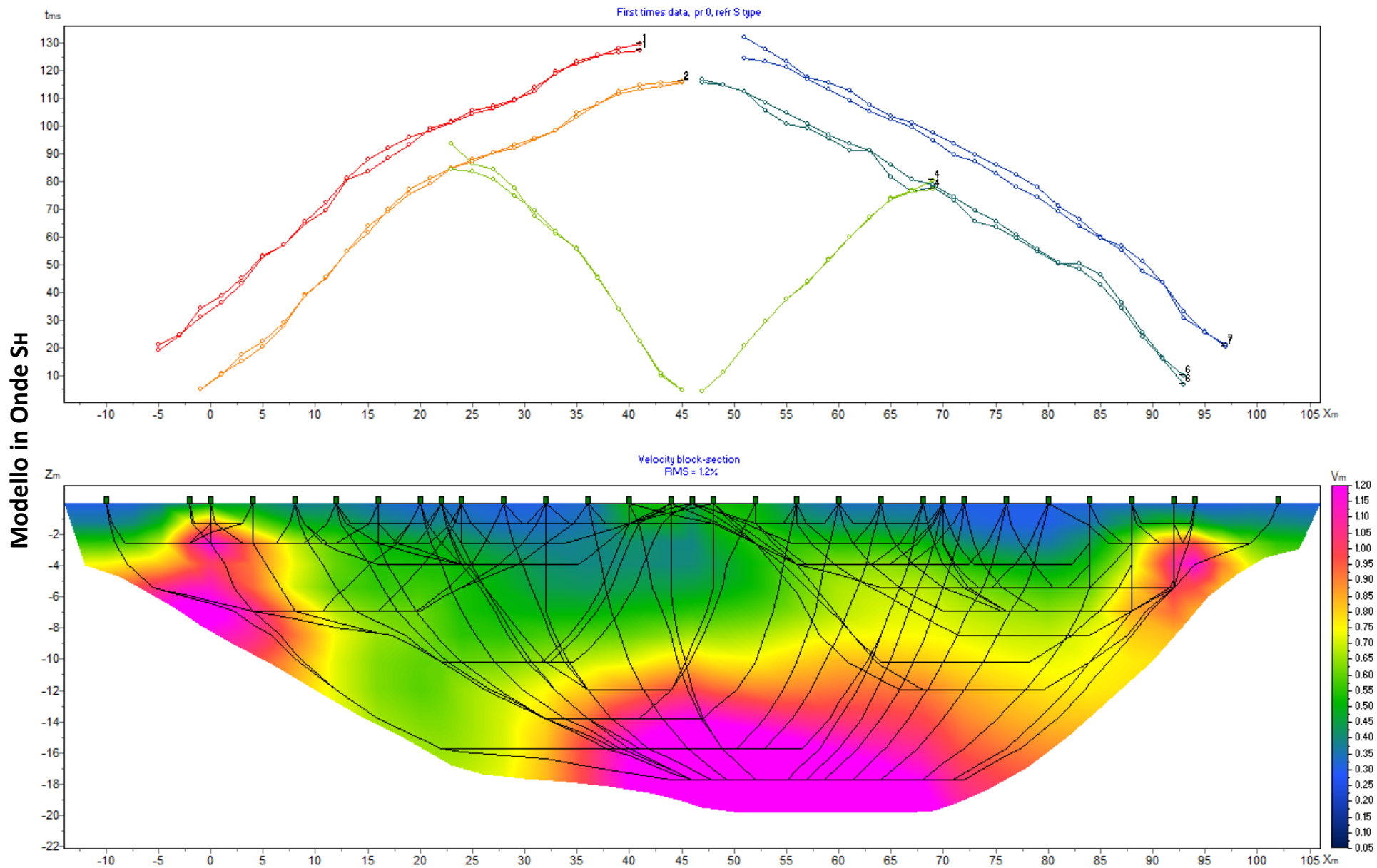
W



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

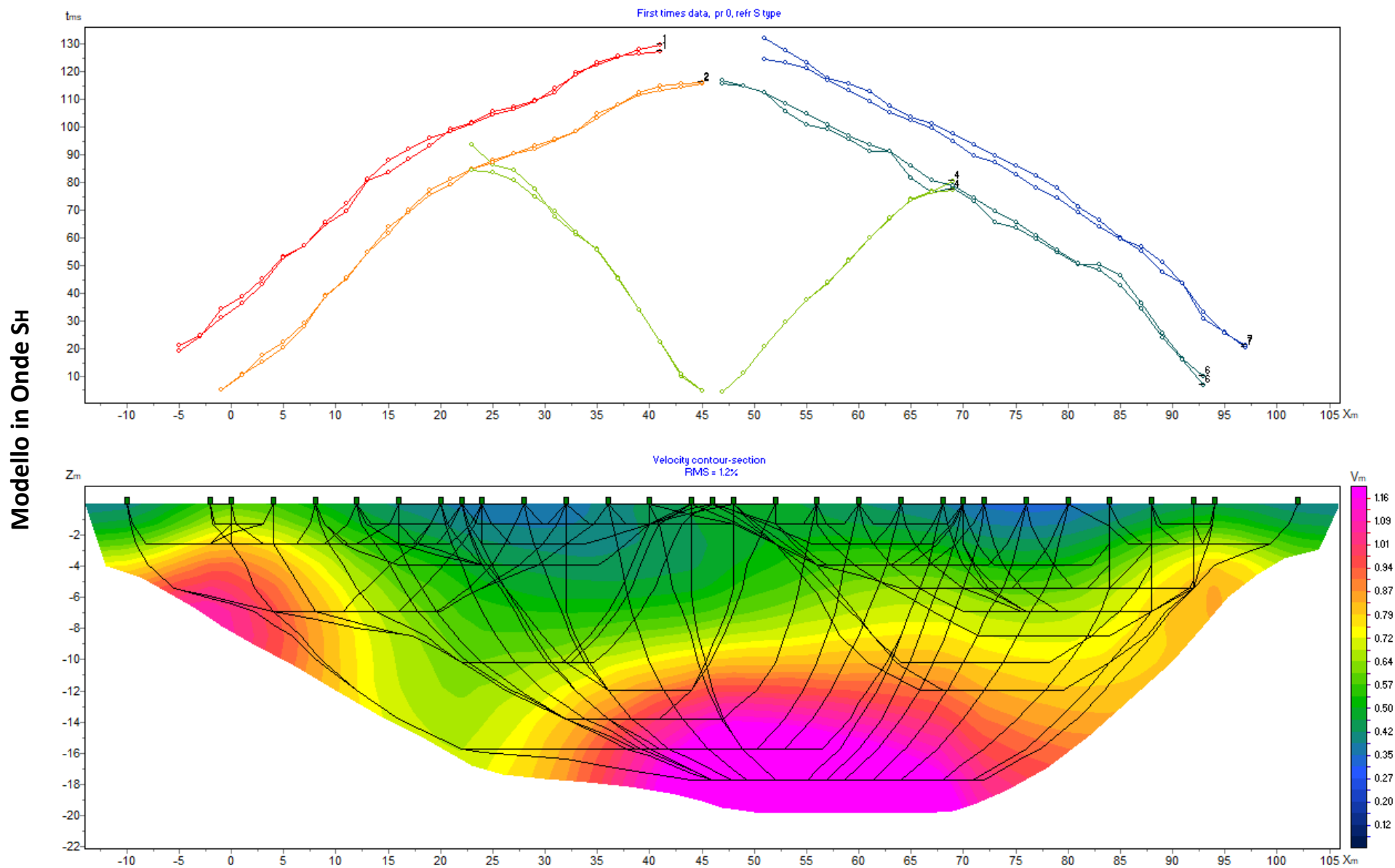
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - SMOOTH SECTION



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

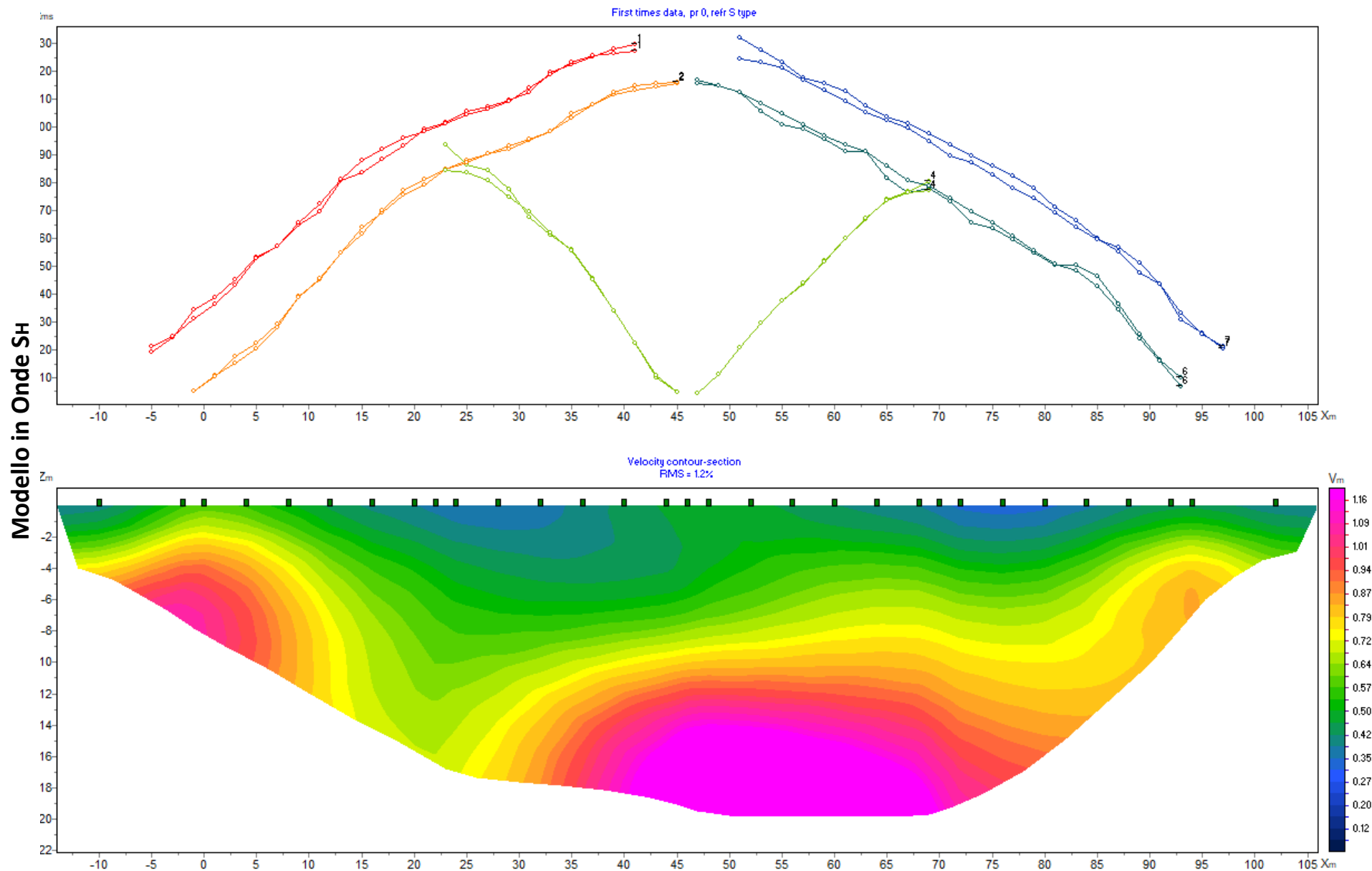
PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - CONTOUR SECTION WITH RAY PATHS



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE - ONDE SH - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS



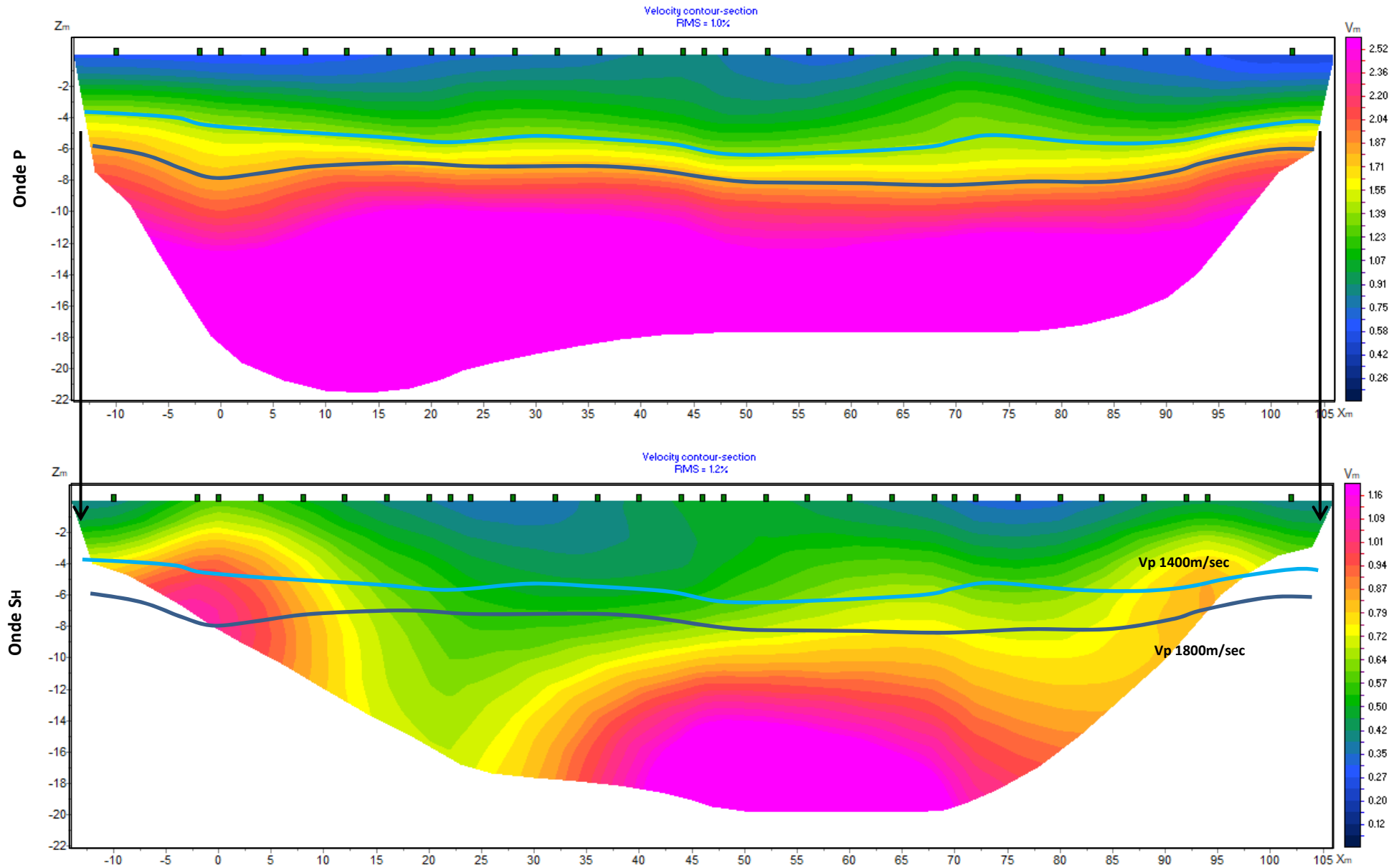
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

E

CONFRONTO Vp-Vsh - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS - DEPTH 22m

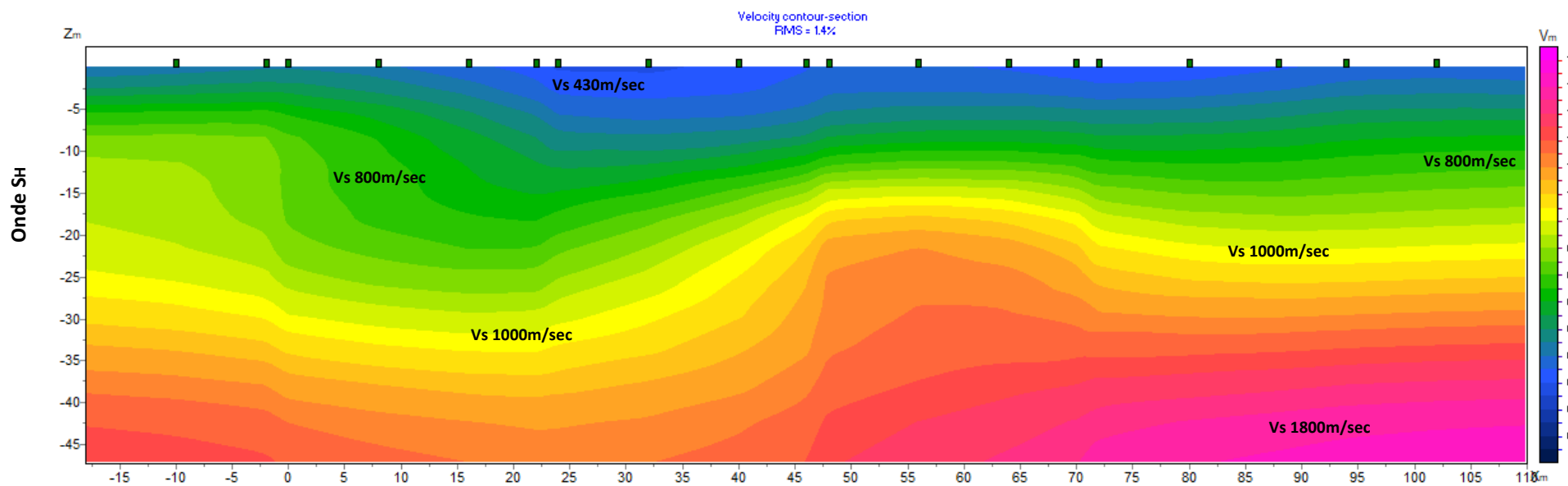
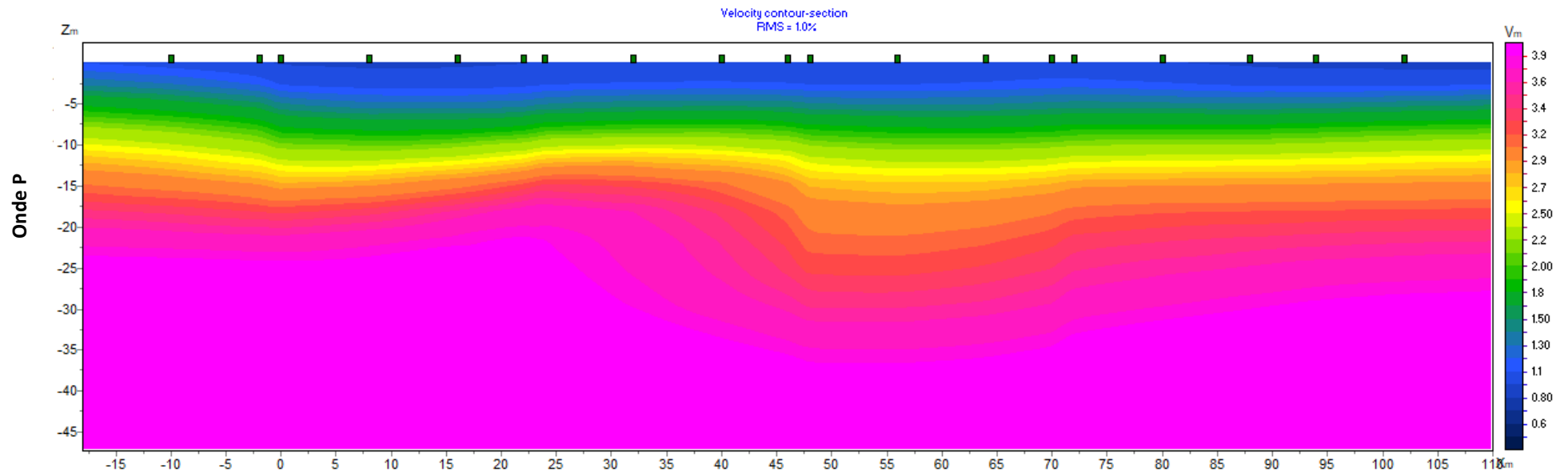
W



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Indagine SR2

E CONFRONTO V_p - V_{SH} - CONTOUR SECTION WITHOUT RAY PATHS - DEPTH 45m W



Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
Tel. 0525/97798; cell. 320-2180522
E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Passerella attraversamento pista ciclo-pedonale T. Varacola
COMUNE: Borgo Val di Taro (PR)
DATA ACQUISIZIONE: 16 02 2018
ORA: 11.30



Subsurface model

Vs (m/s): 150 235 320 380 530 985 1200 1900

Thickness (m): 0.3 2.7 2.0 5.0 25.0 37.0 66.0

Density (gr/cm³): 1.71 2.15 1.96 1.94 2.05 2.19 2.23 2.33

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (appr. values): 39 119 201 280 575 2125 3213 8397

Poisson: 0.20 0.49 0.36 0.22 0.29 0.27 0.25 0.19

Vs, eq = Vs30 (m/s): 425

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Picchi di interesse ingegneristico fra 0,5-20 Hz:

F0 → 1-2 Hz

ACQUISIZIONE MASW

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA M.A.S.W.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	72 metri
Offset Minimo	8 metri
Incremento	8 metri
N° tracce	9
Tipo di Onda	Rayleigh; Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love; Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	6 battute per punto sorgente: 2 Verticale + 4 Orizzontali

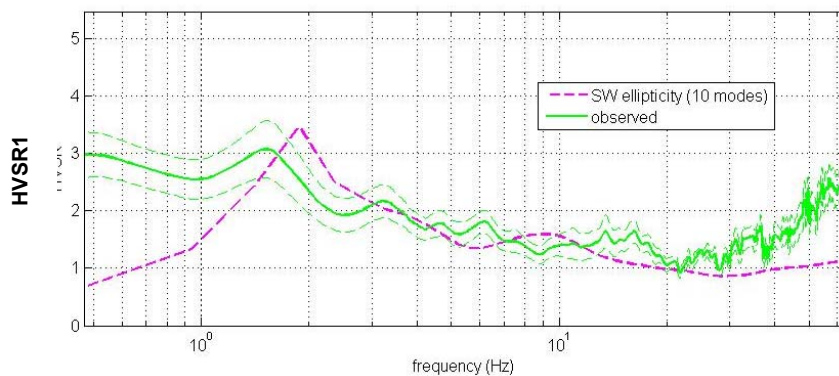
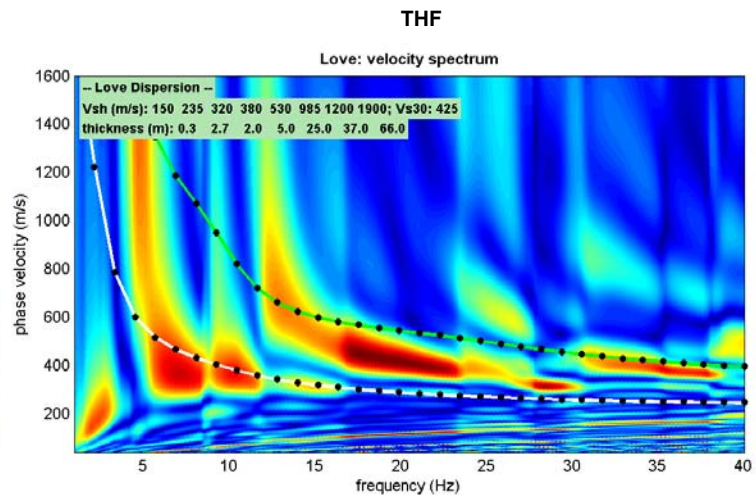
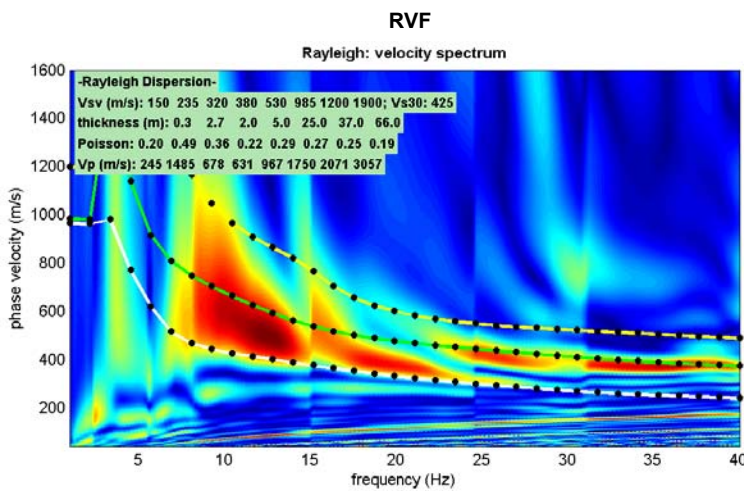
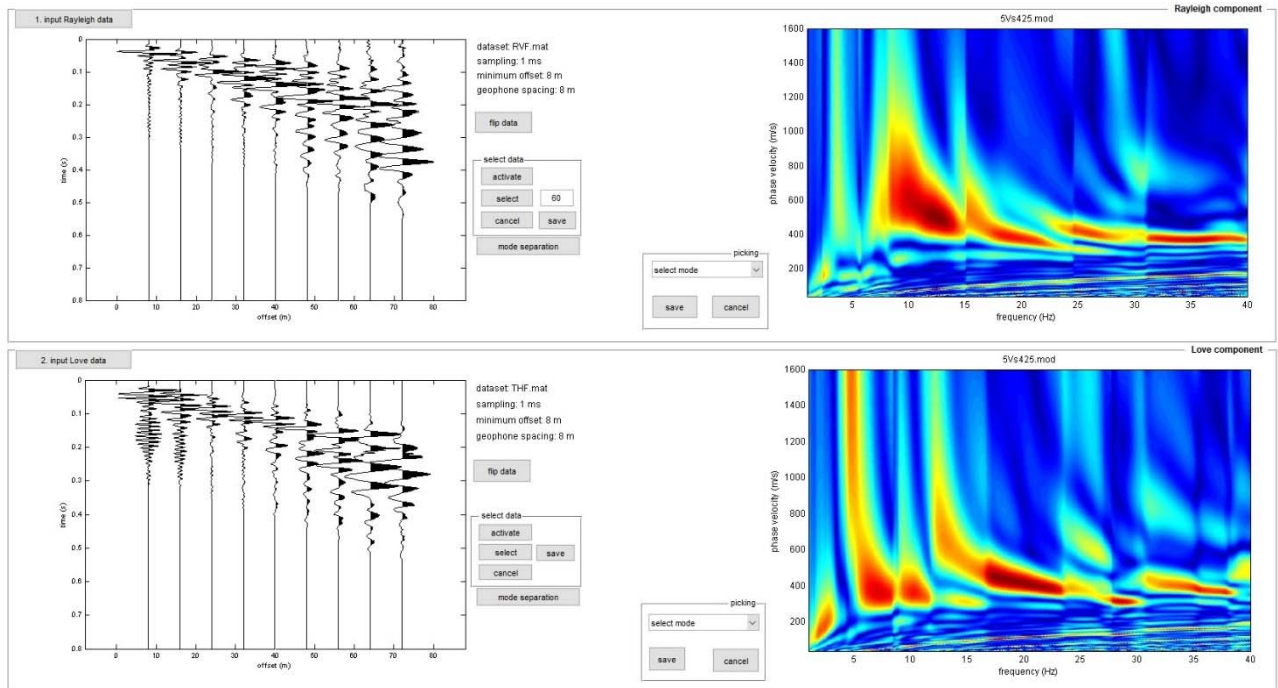
ACQUISIZIONE HS

Tabella A - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	72 metri
Offset Minimo	- metri
Incremento	- metri
N° tracce	1
Tipo di Onda	Rayleigh: Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love: Forza Trasversale: - battuta di taglio su traversina in legno
Lunghezza dell'acquisizione	2 secondi
Intervallo di Campionamento	0.001 secondi
Stacking	14 battute per punto sorgente: 8 Verticale + 6 Orizzontali

ACQUISIZIONE MASW

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in THF-RVF & HVSr



Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW e col dato HVSr, a conferma di una sua attendibilità.

ACQUISIZIONE HS

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - RVF & RVSR

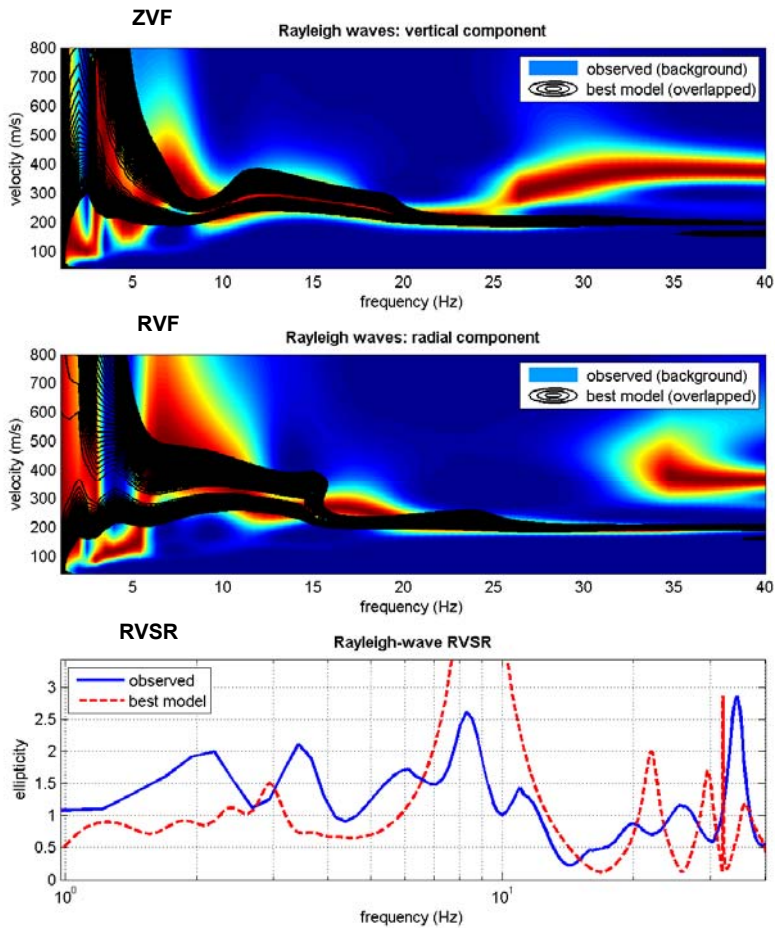
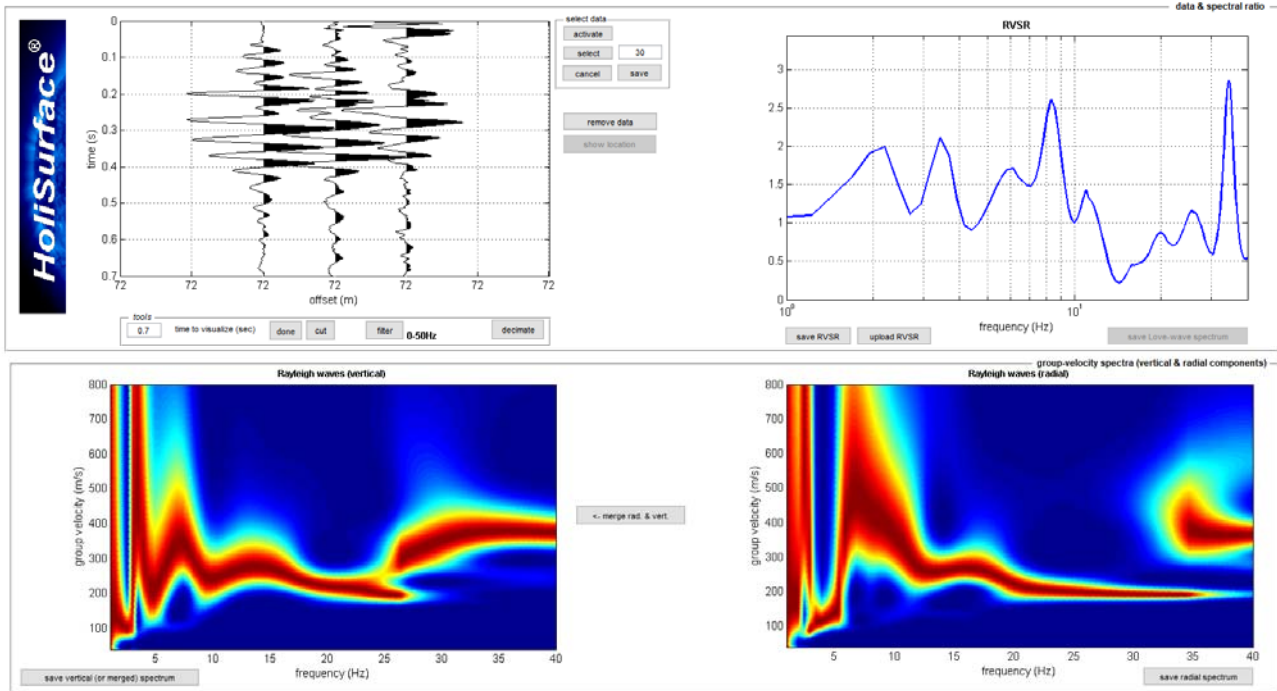
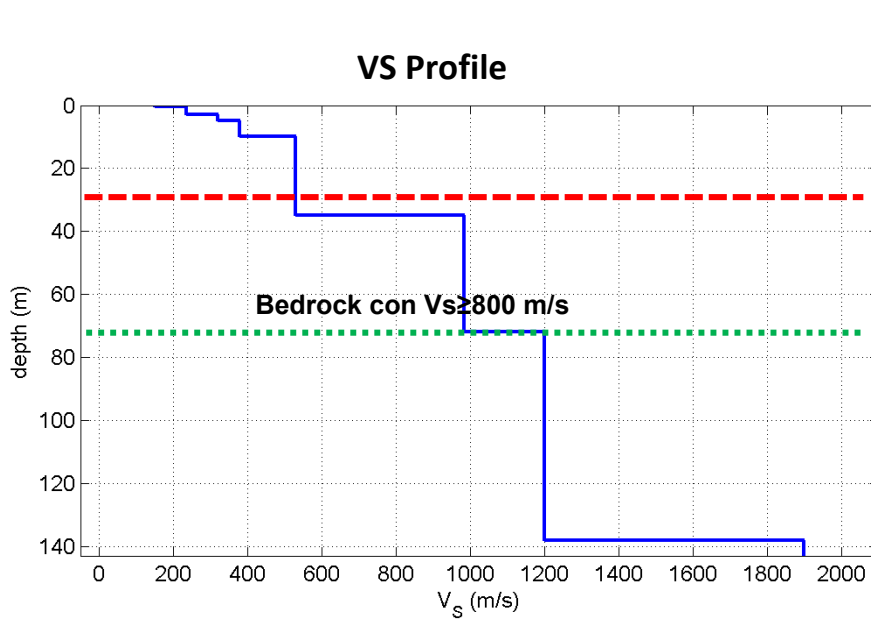
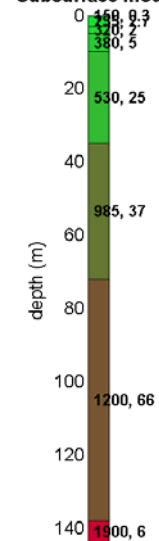


Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	150	0,20
2	0,3	2,7	235	0,49
3	3,0	2,0	320	0,36
4	5,0	5,0	380	0,22
5	10,0	25,0	530	0,29
6	35,0	37,0	985	0,27
7	72,0	66,0	1200	0,25
8	138,0	Inf.	1900	0,19



Subsurface model





CATEGORIA B

$V_{s, eq} = V_{s30}$ (m/s): 425

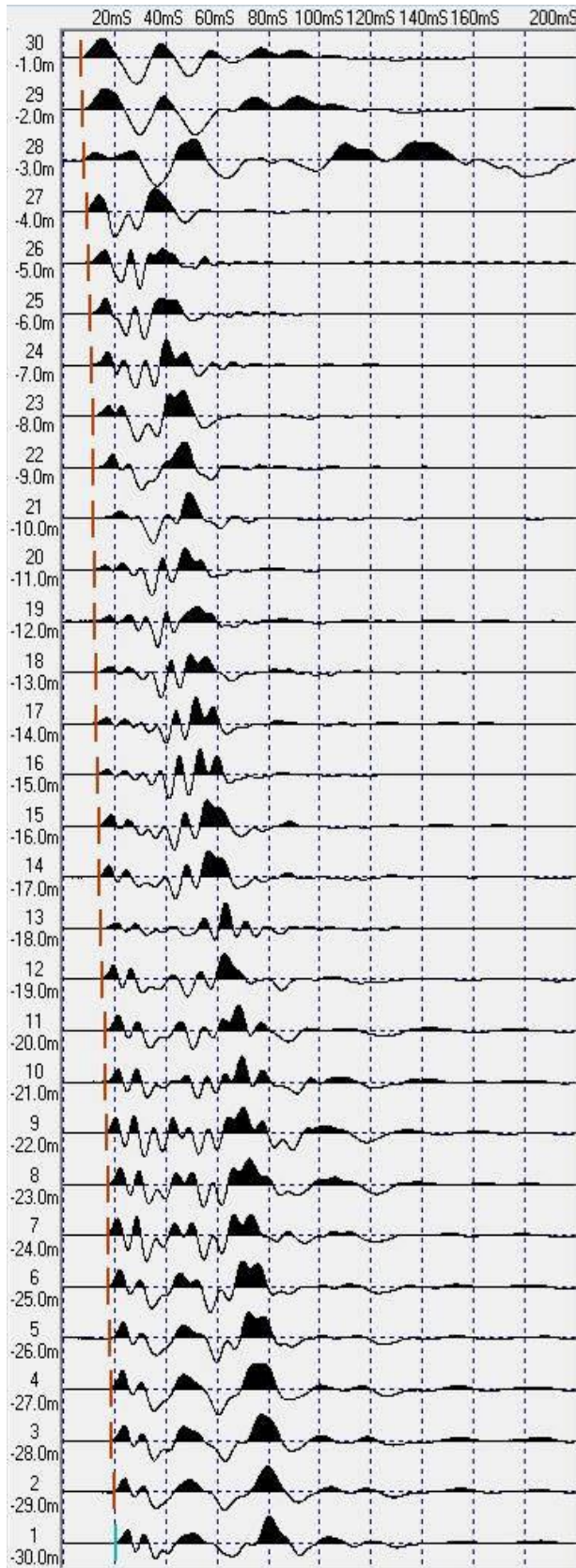
B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tabella E - Calcolo $V_{s, eq} = V_{s30}$ per i primi 5 metri dalla profondità di appoggio della fondazione.

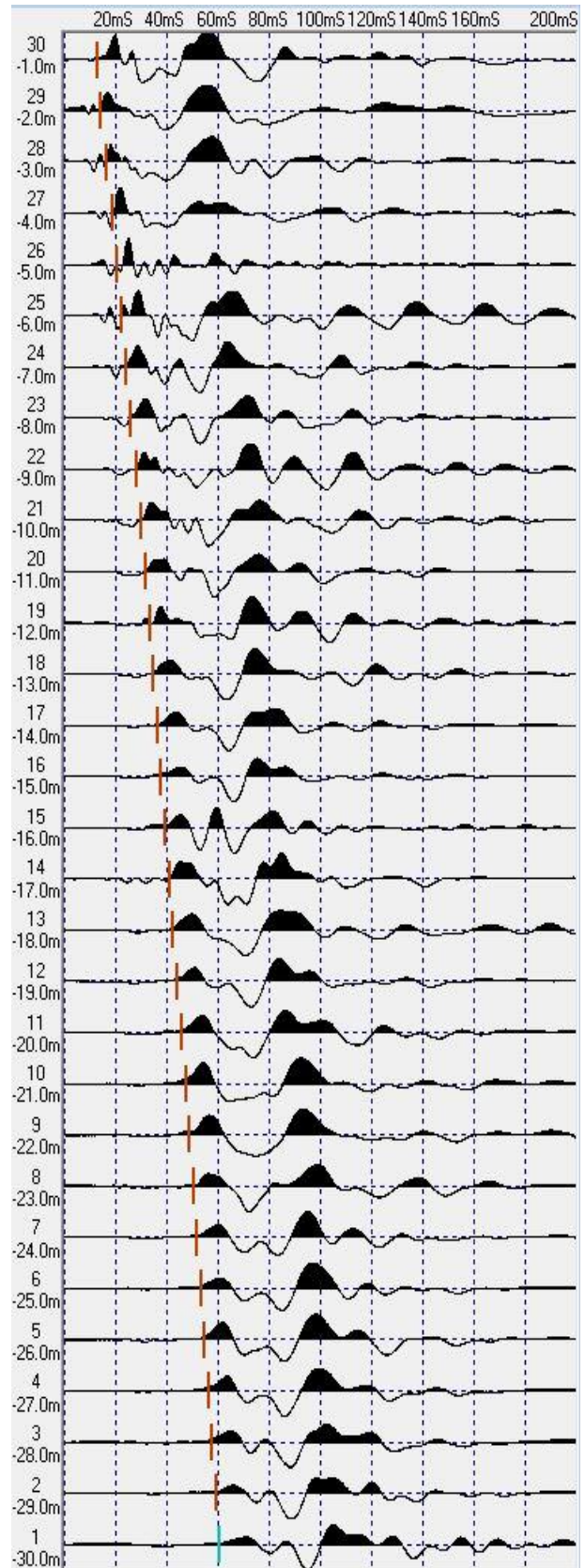
DETERMINAZIONE $V_{s, eq} = V_{s30}$		
Profondità appoggio	$V_{s, eq} = V_{s30}$ [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	425	B
-1m	444	B
-2m	460	B
-3m	478	B
-4m	487	B
-5m	497	B

Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Località: Via Raschi	
Codice lavoro: 18_011_TRBI	Cantiere:	Committente: Dott. Geol. Domenico Bianco	
Codice Prova: S1_DH1	File: 2018-07-20_14-05-57.cdh	Data: 20/07/2018	Ora inizio prova: 14.05
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): 10
			
OSSERVAZIONI:			

Sismogramma onde P



Sismogramma onde SH

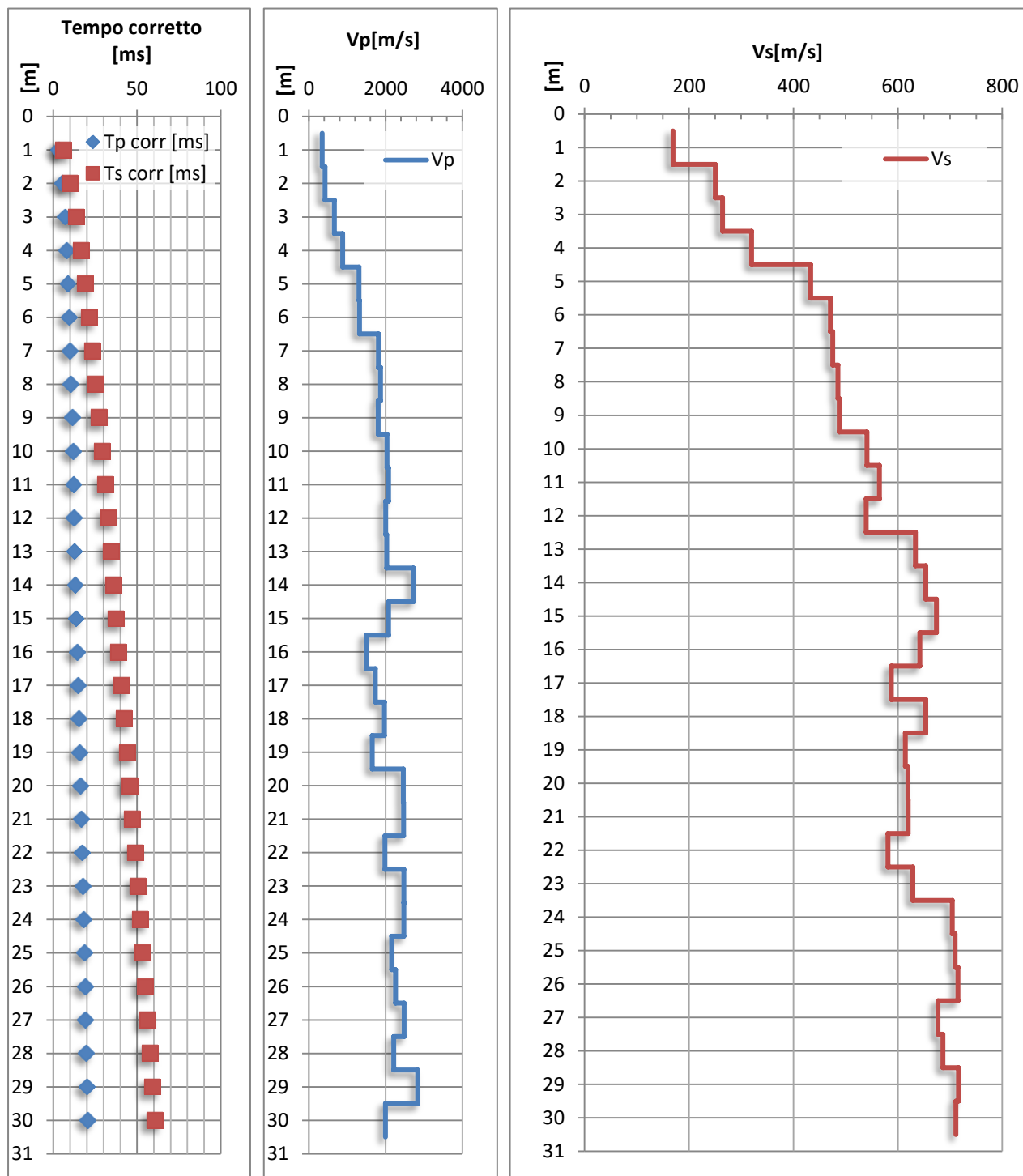


Shot n	Profondità [m]	T_p [ms]	T_s [ms]	$T_{p\text{corr.}}$ [ms]	$T_{s\text{corr.}}$ [ms]	V_p [m/s]	V_s [m/s]
30	1	6.5	13.2	2.91	5.90	344.0	169.4
29	2	7.5	14.0	5.30	9.90	417.3	250.2
28	3	8.2	16.5	6.82	13.69	658.1	264.0
27	4	8.9	18.8	7.96	16.82	879.1	319.7
26	5	9.4	20.6	8.73	19.13	1303.3	432.6
25	6	10.0	22.4	9.49	21.25	1317.3	470.8
24	7	10.4	24.3	10.04	23.36	1813.3	475.1
23	8	10.9	26.2	10.57	25.42	1864.8	484.9
22	9	11.4	28.1	11.13	27.47	1805.1	487.3
21	10	11.9	29.9	11.62	29.32	2035.2	540.7
20	11	12.3	31.6	12.10	31.09	2075.9	564.7
19	12	12.5	33.4	12.33	32.95	1999.0	539.0
18	13	12.8	34.9	12.60	34.52	2025.0	633.6
17	14	13.1	36.4	12.97	36.05	2727.8	653.5
16	15	13.6	37.9	13.45	37.54	2072.0	673.9
15	16	14.2	39.4	14.12	39.10	1494.4	641.9
14	17	14.8	41.1	14.70	40.80	1728.6	587.2
13	18	15.3	42.6	15.21	42.33	1969.3	653.2
12	19	15.9	44.2	15.81	43.96	1649.6	614.4
11	20	16.3	45.8	16.22	45.57	2460.2	619.0
10	21	16.7	47.4	16.62	47.19	2465.1	619.7
9	22	17.2	49.1	17.13	48.91	1981.8	580.8
8	23	17.6	50.7	17.53	50.50	2472.4	628.5
7	24	18.0	52.1	17.94	51.92	2475.3	703.9
6	25	18.5	53.5	18.40	53.33	2158.0	709.4
5	26	18.9	54.9	18.84	54.73	2256.7	714.9
4	27	19.3	56.4	19.25	56.21	2481.8	676.7
3	28	19.8	57.8	19.70	57.66	2209.7	686.3
2	29	20.1	59.2	20.05	59.06	2836.4	716.0
1	30	20.6	60.6	20.55	60.47	1992.0	711.2

Tempi - profondità

Profilo onde P

Profilo onde SH



Valore Vs30: 496.1 m/s

Comune: Borgo Val di Taro (PR)		Località: Piazza Papa Giovanni Paolo II	
Codice lavoro: 18_011_TRBI	Cantiere:	Committente: Dott. Geol. Domenico Bianco	
Codice Prova: S2_DH2	File: 2018-07-10_10-06-03.cdh	Data: 10/07/2018	Ora inizio prova: 10.06

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

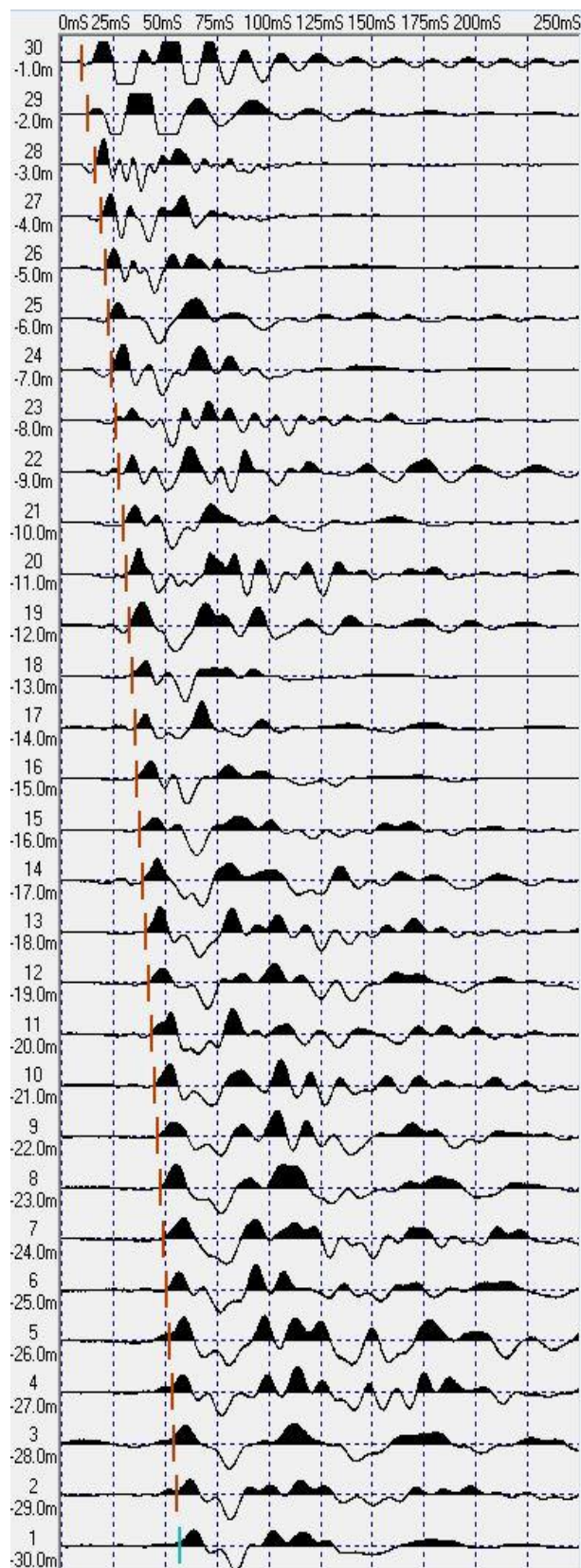
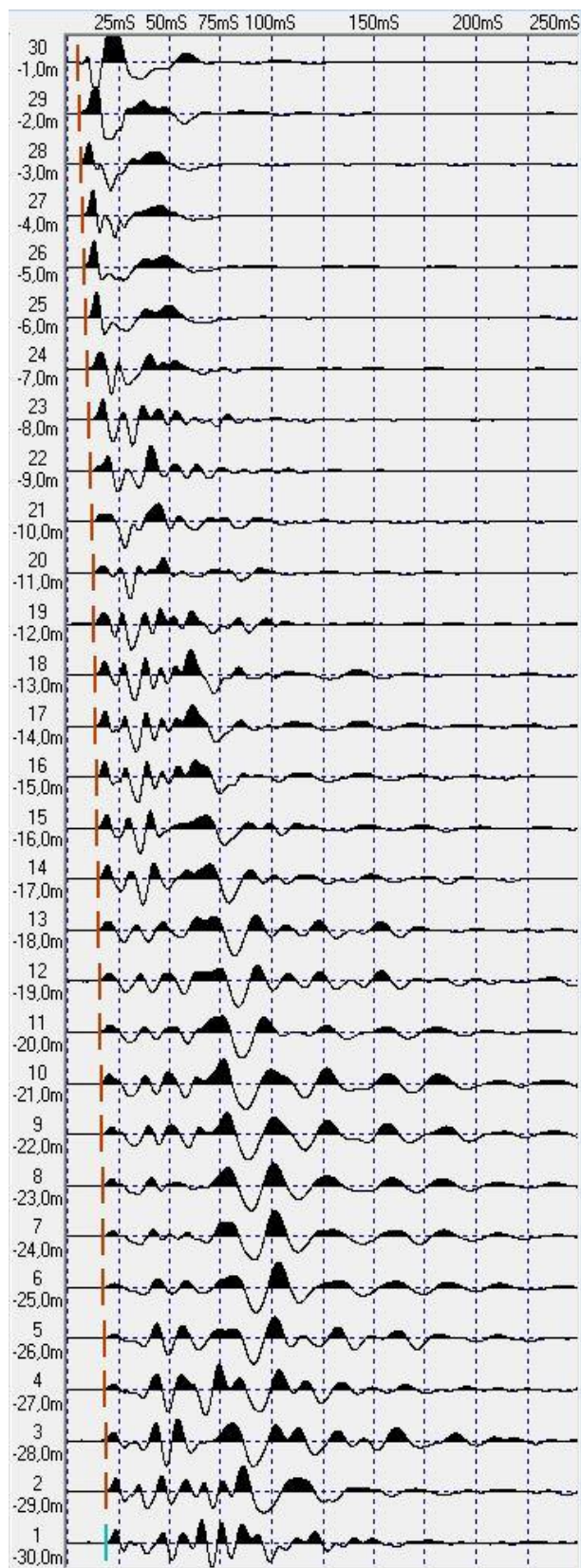
Tipo: Down-Hole	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> SH	N°canali: 5
Profondità indagine (m): 30	Spaziatura (m): 1	Offset foro-sorgente (m): 2
Durata registrazioni (sec): 0.25	Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
Tipologia energizzazione: mazza su trave (SH) e su piattello (P)		Peso (Kg): 15



OSSERVAZIONI:

Sismogramma onde P

Sismogramma onde SH

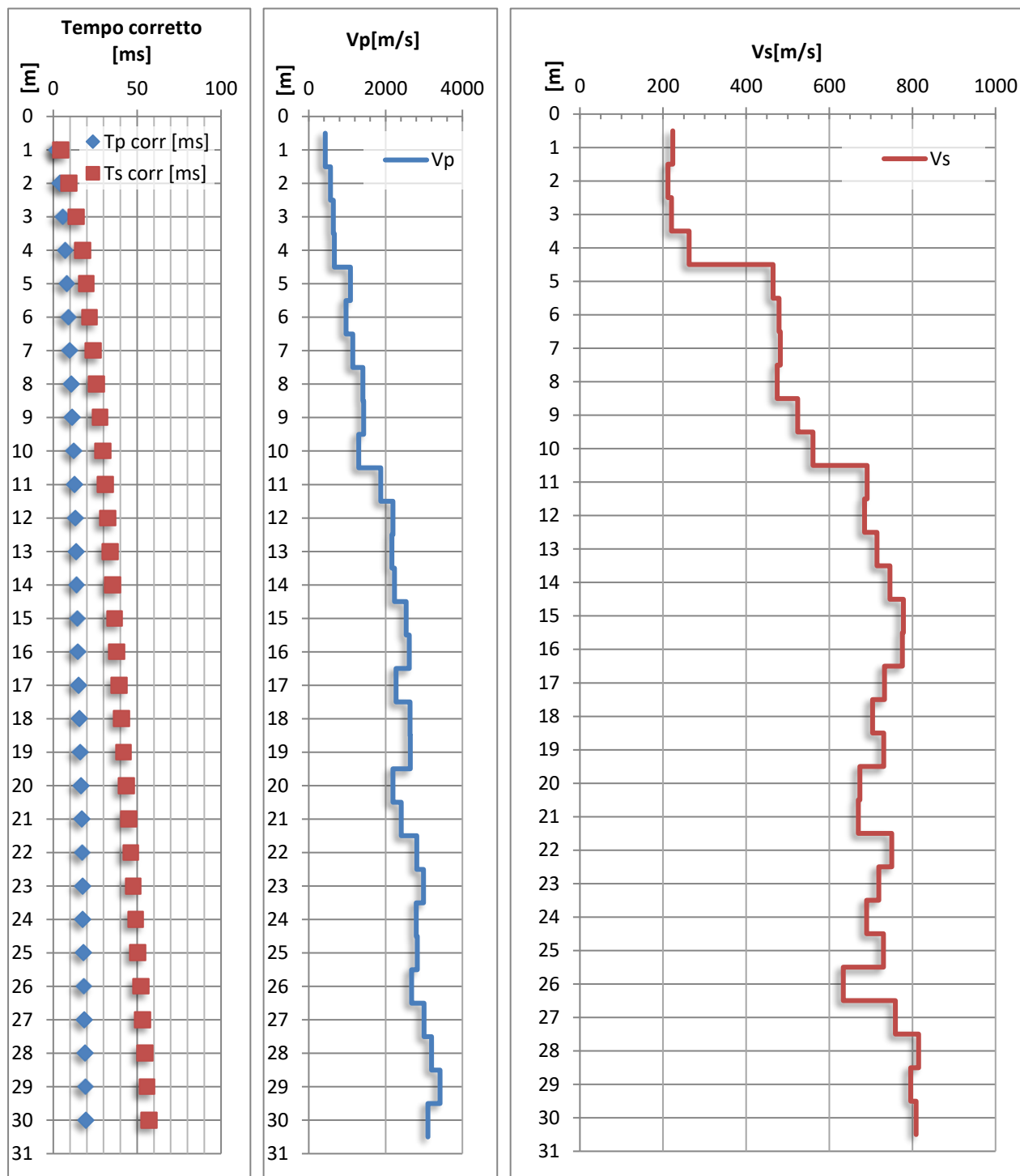


Shot n	Profondità [m]	T_p [ms]	T_s [ms]	T_p_{corr.} [ms]	T_s_{corr.} [ms]	V_p [m/s]	V_s [m/s]
30	1	5,2	10,0	2,33	4,47	430,0	223,6
29	2	5,8	13,0	4,10	9,19	563,2	211,9
28	3	6,8	16,5	5,66	13,73	642,4	220,4
27	4	8,0	19,6	7,16	17,53	667,8	263,0
26	5	8,7	21,2	8,08	19,68	1084,2	464,5
25	6	9,6	23,0	9,11	21,77	971,2	478,8
24	7	10,4	24,8	9,98	23,85	1145,1	482,3
23	8	11,0	26,8	10,69	25,95	1407,8	474,9
22	9	11,7	28,5	11,39	27,86	1426,3	523,8
21	10	12,4	30,2	12,16	29,64	1303,6	561,0
20	11	12,9	31,6	12,69	31,09	1877,2	690,9
19	12	13,3	33,0	13,15	32,55	2189,6	684,6
18	13	13,8	34,4	13,61	33,95	2168,0	714,5
17	14	14,2	35,7	14,06	35,29	2235,1	745,6
16	15	14,6	36,9	14,45	36,58	2532,8	778,4
15	16	15,0	38,2	14,83	37,87	2614,7	775,8
14	17	15,4	39,5	15,27	39,23	2272,2	733,1
13	18	15,8	40,9	15,65	40,65	2638,4	704,0
12	19	16,1	42,3	16,03	42,02	2647,2	731,0
11	20	16,6	43,7	16,49	43,50	2191,4	673,3
10	21	17,0	45,2	16,90	45,00	2405,3	669,6
9	22	17,3	46,5	17,26	46,33	2814,4	750,4
8	23	17,7	47,9	17,59	47,72	2987,0	718,9
7	24	17,7	49,3	17,64	49,17	2802,4	689,8
6	25	18,1	50,7	17,99	50,54	2827,6	730,5
5	26	18,4	52,3	18,37	52,12	2679,3	633,9
4	27	18,8	53,6	18,70	53,43	3002,8	759,0
3	28	19,1	54,8	19,01	54,66	3197,0	814,9
2	29	19,4	56,1	19,30	55,92	3417,8	795,9
1	30	19,7	57,3	19,63	57,15	3102,8	809,1

Tempi - profondità

Profilo onde P

Profilo onde SH



Valore Vs30: 524.9 m/s