

Prova 033029L1MASW1

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Case Roveda
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 10.00



Subsurface model

Vs (m/s): 180 270 380 450 520 560 600 800

Thickness (m): 0.4, 2.6, 5.7, 5.3, 10.0, 20.0, 10.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 2.14 1.92 2.00 2.02 2.05 2.08 2.09 2.12

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 69 140 289 409 555 652 753 1356

Vs30 (m/s): 437

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).



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

Prova 033029L1MASW1

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

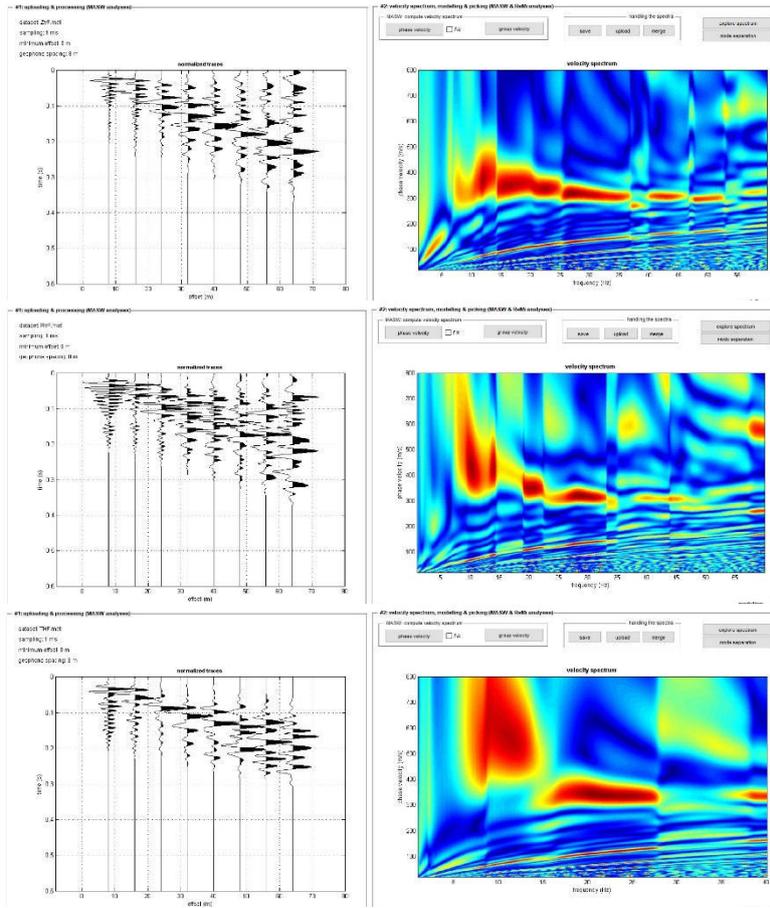
ACQUISIZIONE HS

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

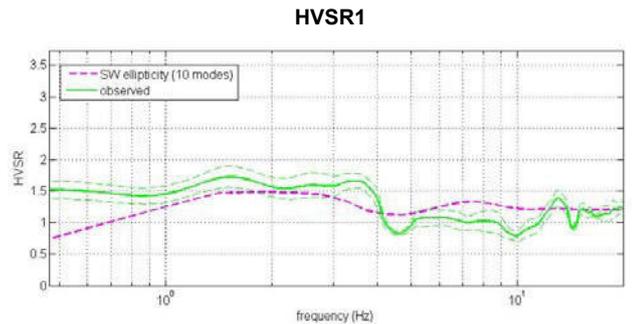
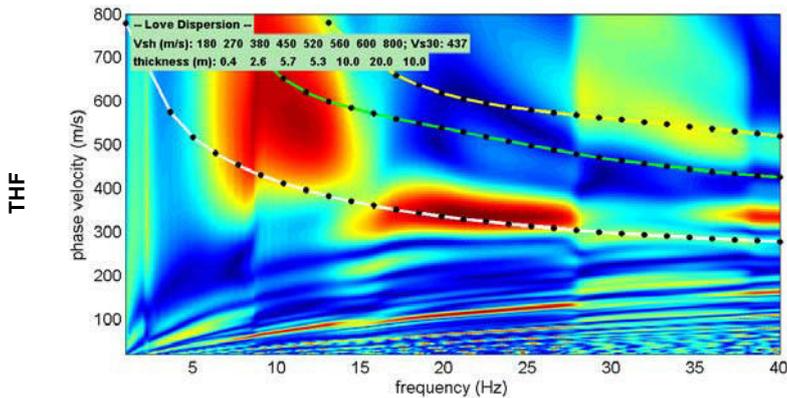
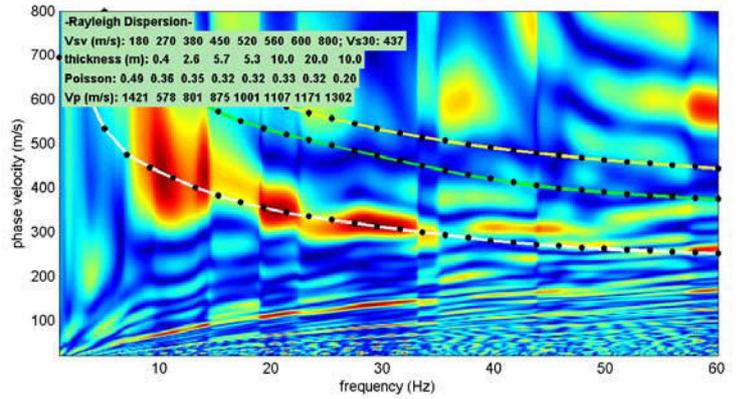
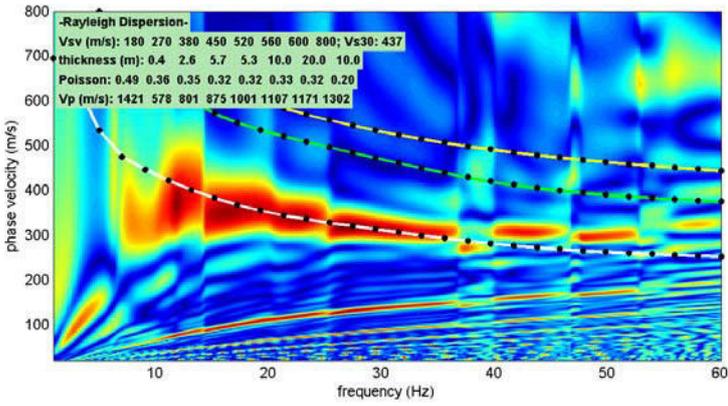
Prova 033029L1MASW1

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



ZVF

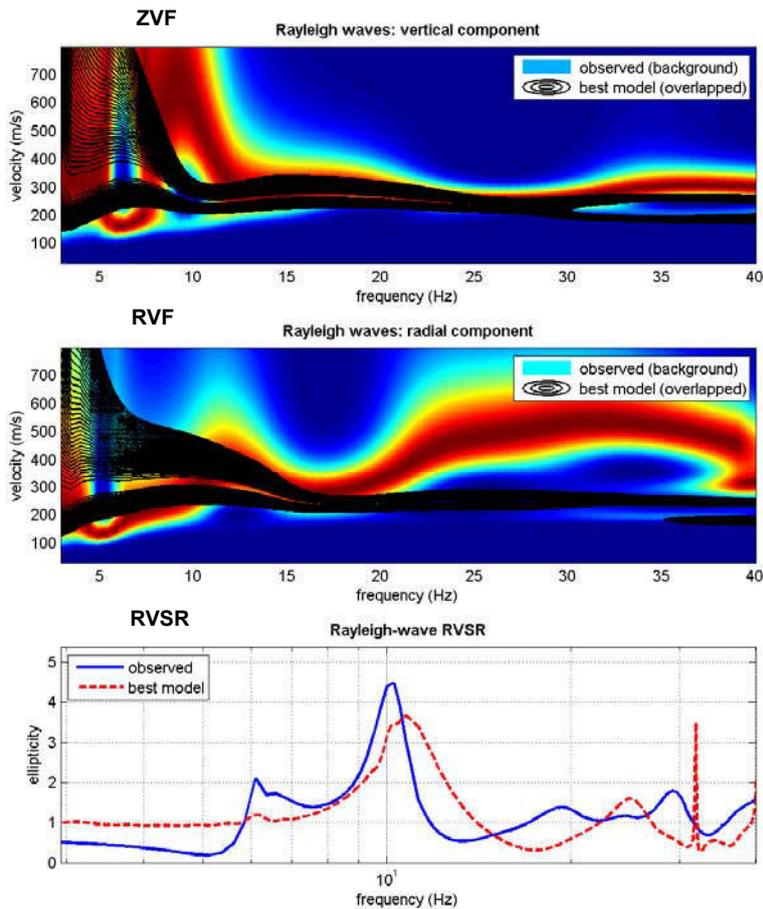
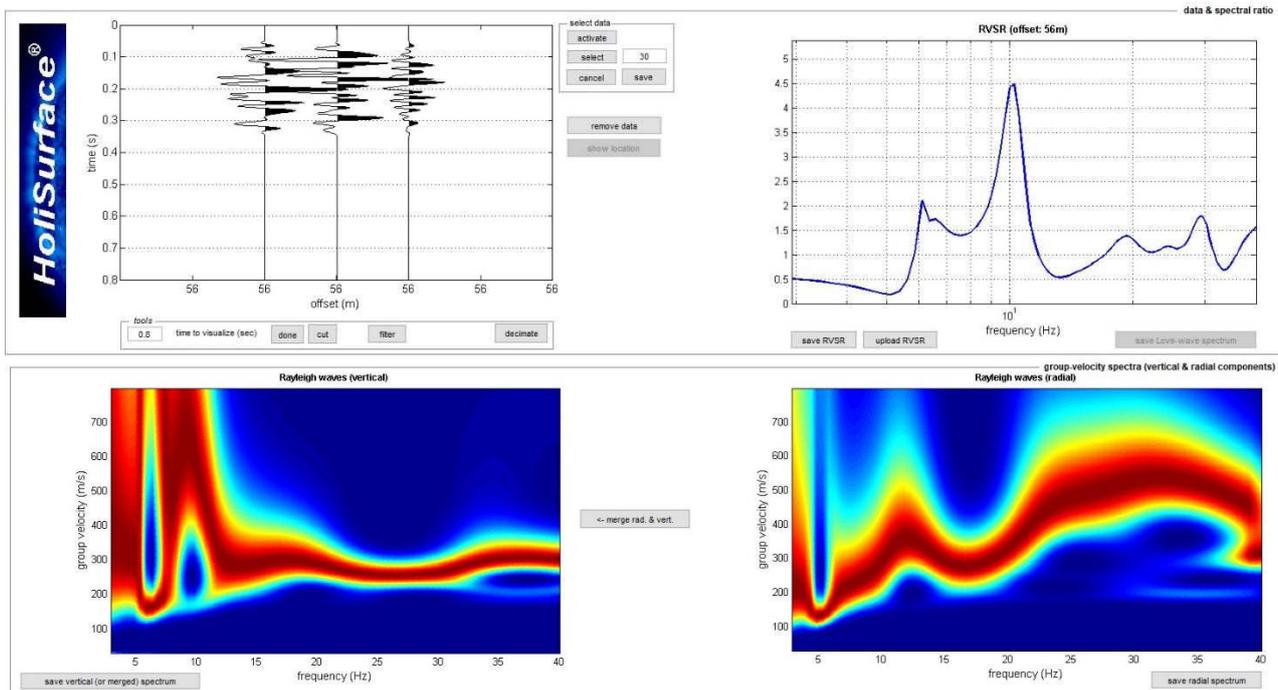
THF



Prova 033029L1MASW1

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

ACQUISIZIONE HS

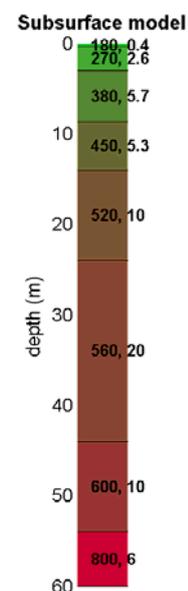
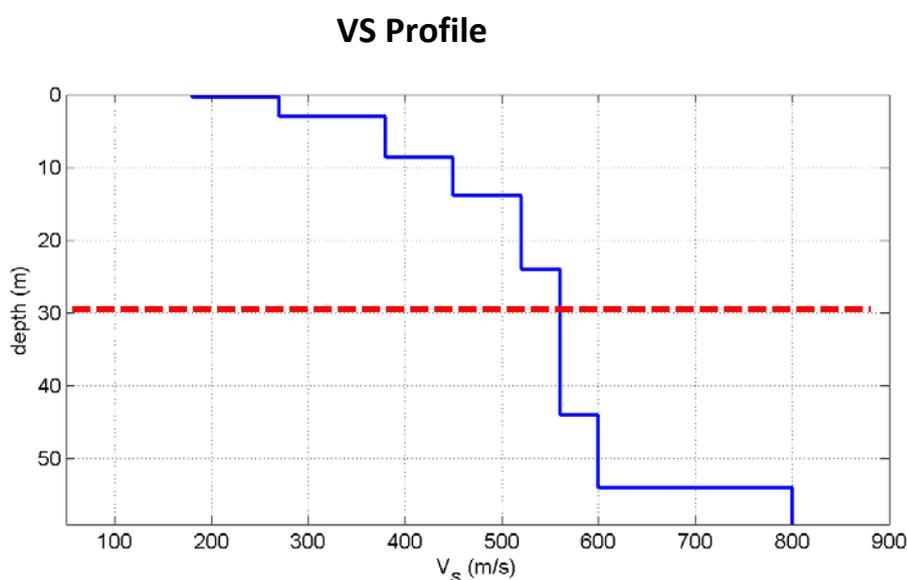


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con gli HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033029L1MASW1

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	180	0,49
2	0,4	2,6	270	0,36
3	3,0	5,7	380	0,35
4	8,7	5,3	450	0,32
5	14,0	10,0	520	0,32
6	24,0	20,0	560	0,33
7	44,0	10,0	600	0,32
8	54,0	Inf.	800	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 437

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	437	B
-1m	455	B
-2m	469	B
-3m	483	B
-4m	490	B
-5m	497	B

Prova 033029L2MASW2

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Strà
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 11.20



Subsurface model

Vsv (m/s): 90 205 540 440 680 530 740 1050

Vsh (m/s): 90 205 540 440 680 530 740 1050

Thickness (m): 0.5 3.5 6.0 8.0 17.0 12.0 50.0

Density (gr/cm³): 1.88 1.85 2.09 2.00 2.09 2.04 2.12 2.18

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 15 78 610 388 967 573 1163 2402

Vs30 (m/s): 431

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).



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

Prova 033029L2MASW2

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

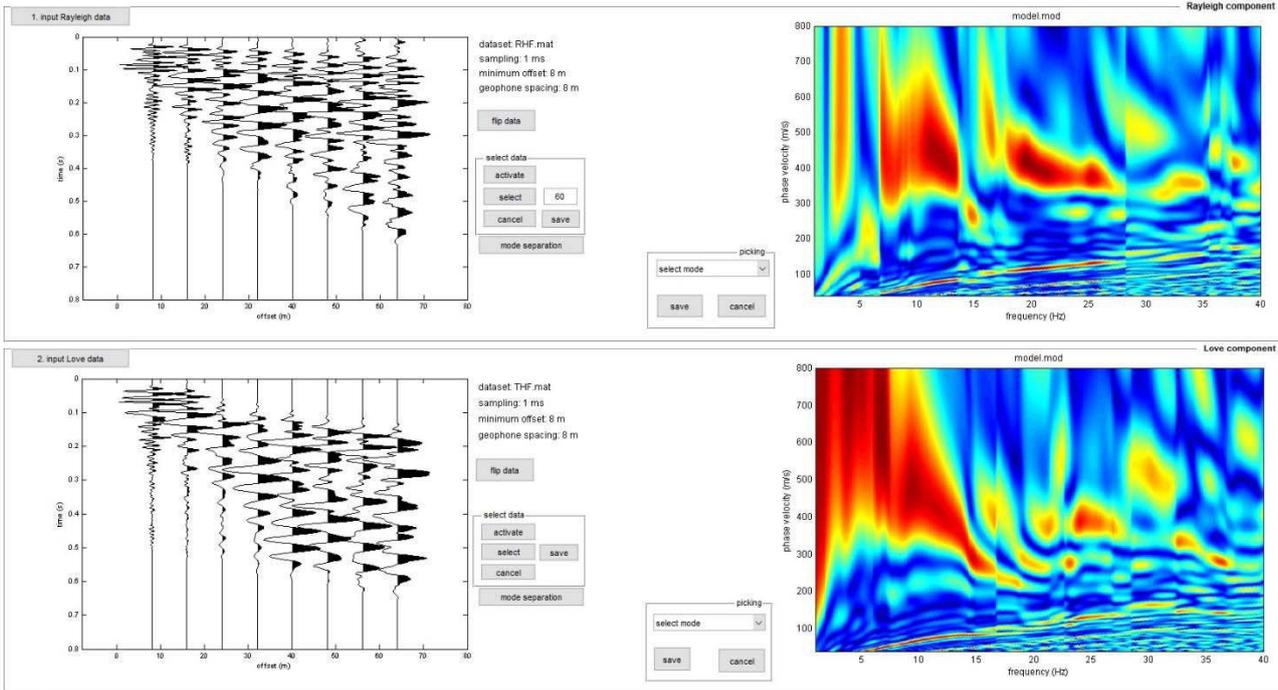
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

Prova 033029L2MASW2

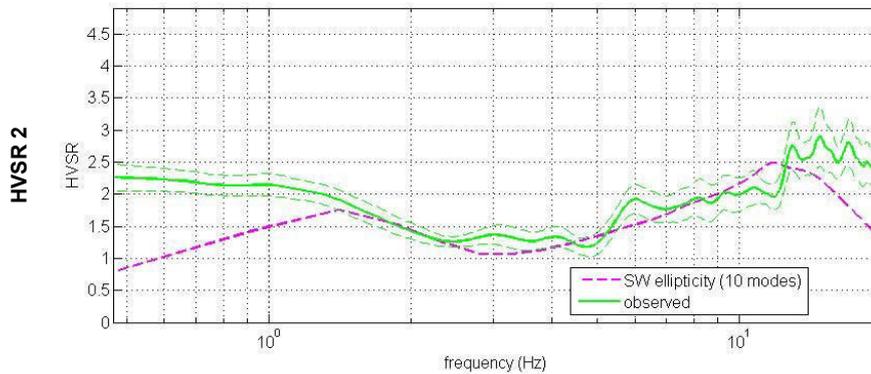
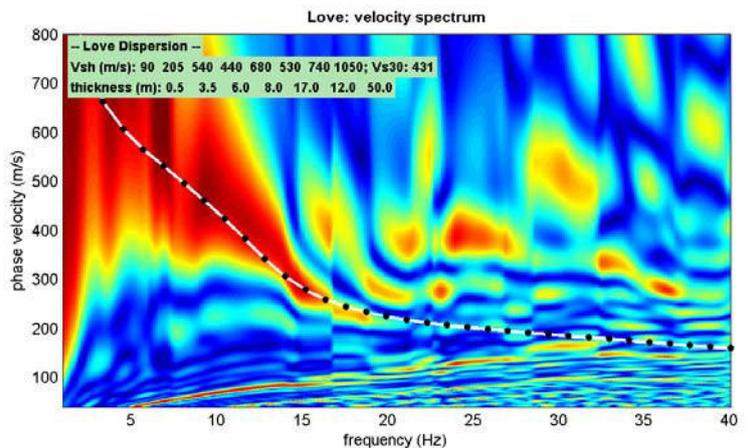
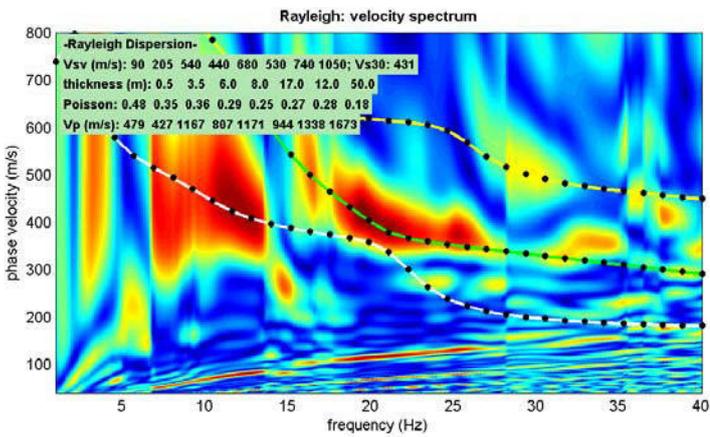
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in RVF - THF

ACQUISIZIONE MASW



RVF

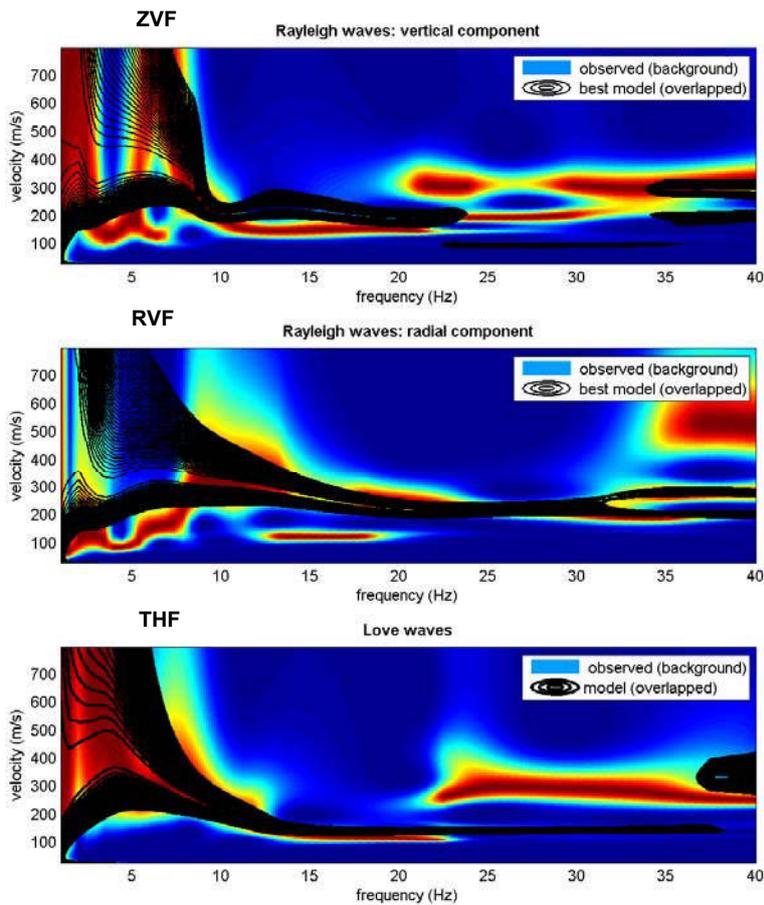
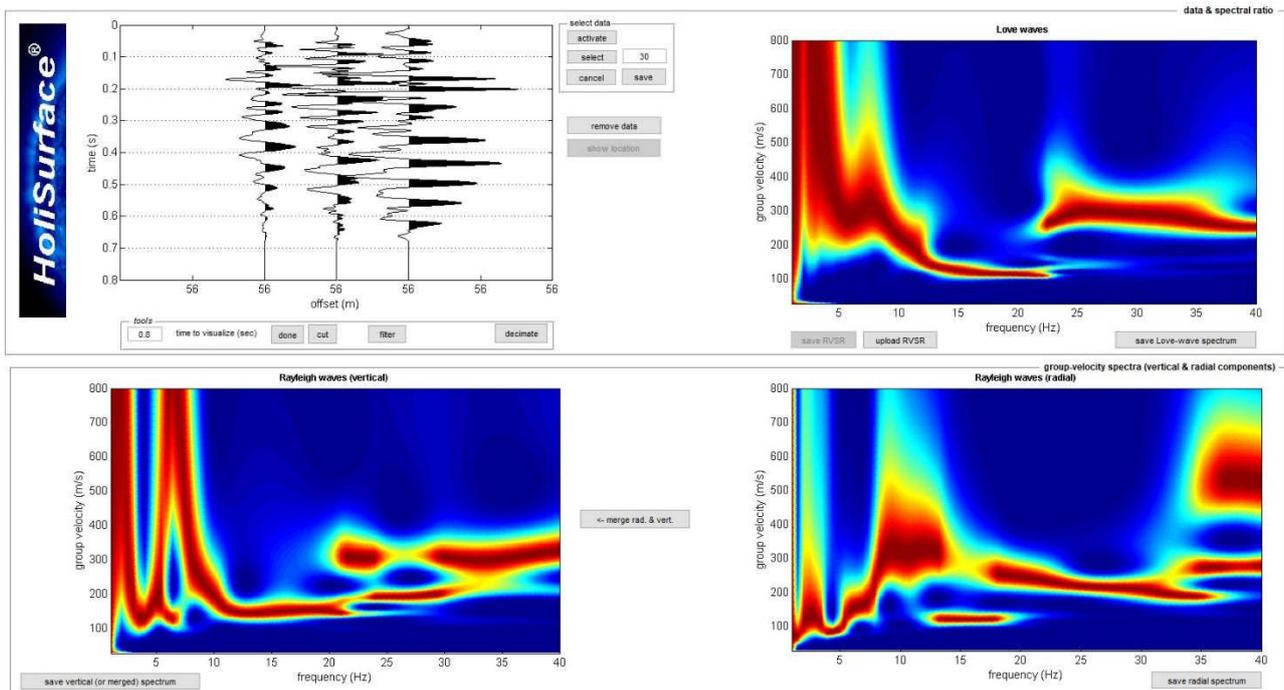
THF



Prova 033029L2MASW2

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

ACQUISIZIONE HS

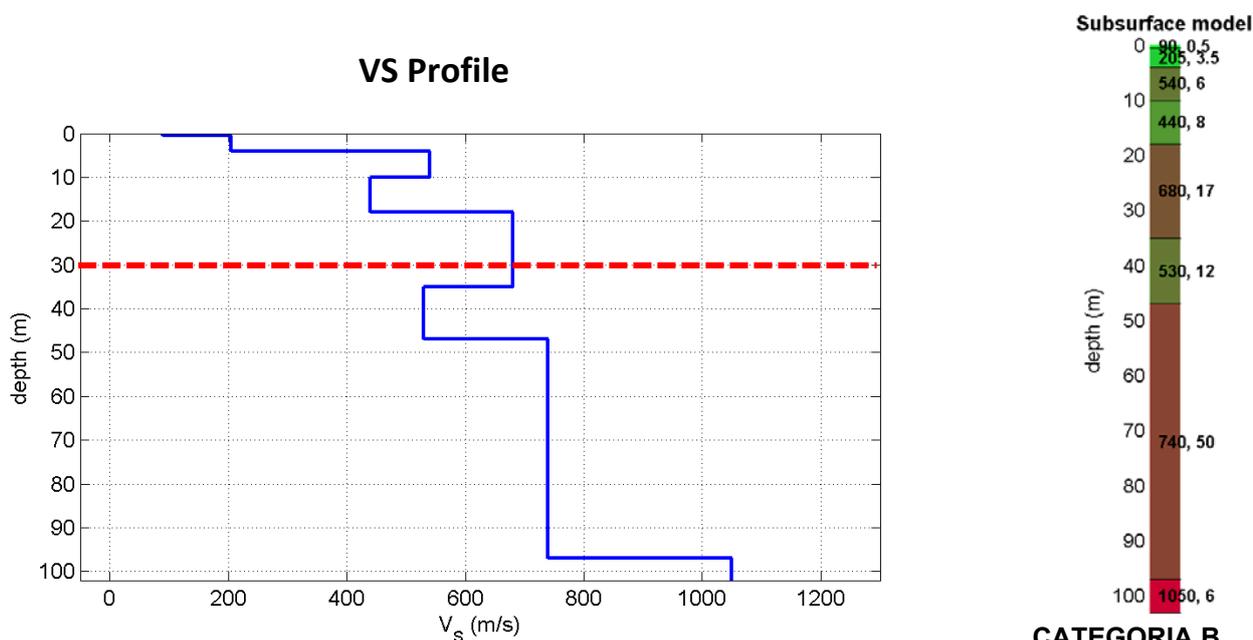


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033029L2MASW2

Tabella D - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	90	0,48
2	0,5	3,5	205	0,35
3	4,0	6,0	540	0,36
4	10,0	8,0	440	0,29
5	18,0	17,0	680	0,25
6	35,0	12,0	530	0,27
7	47,0	50,0	740	0,28
8	97,0	Inf.	1050	0,18



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 431

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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.	431	B
-1m	476	B
-2m	503	B
-3m	524	B
-4m	568	B
-5m	572	B

Prova 033029L3MASW3

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Trevazzo
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 12.40



Subsurface model

Vsv (m/s): 285 200 370 340 270 600 700 1000

Vsh (m/s): 285 200 370 340 270 600 700 1000

Thickness (m): 0.3 3.2 2.5 5.0 8.0 23.0 33.0

Density (gr/cm³): 1.97 1.81 1.95 1.93 1.88 2.07 2.07 2.19

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 160 73 267 223 137 746 1017 2191

Vs30 (m/s): 347

CATEGORIA C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 2-3 Hz



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

Prova 033029L3MASW3

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

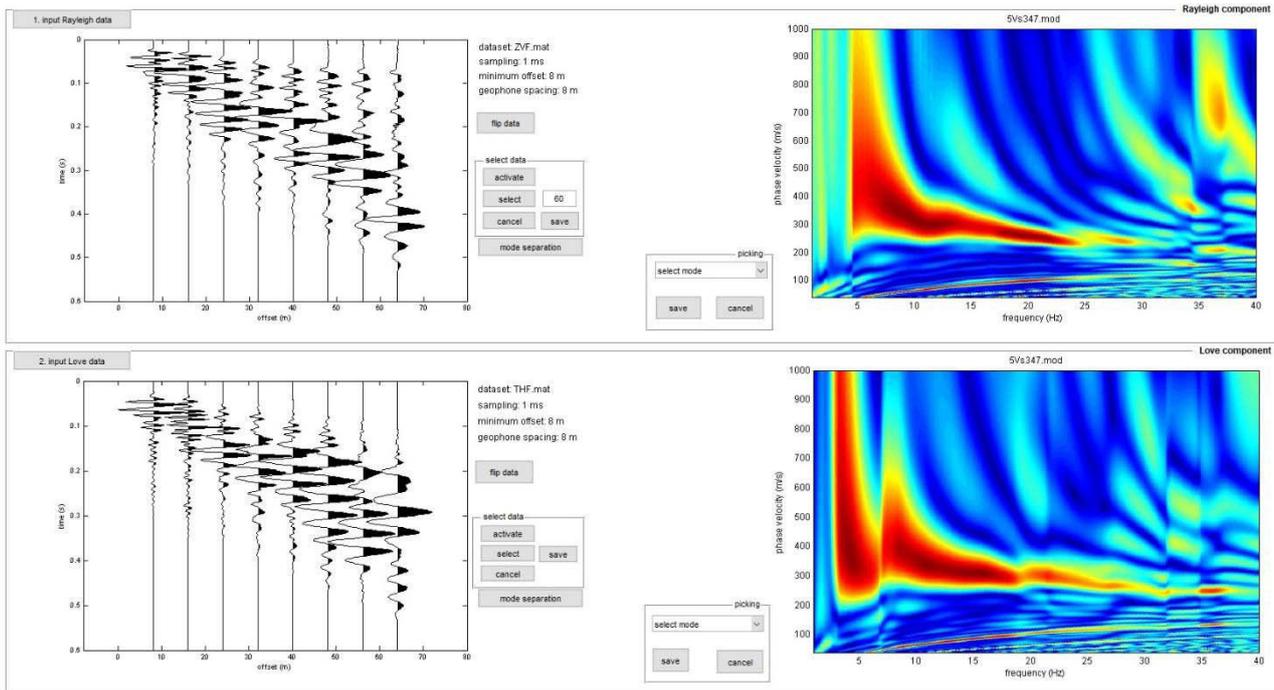
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

Prova 033029L3MASW3

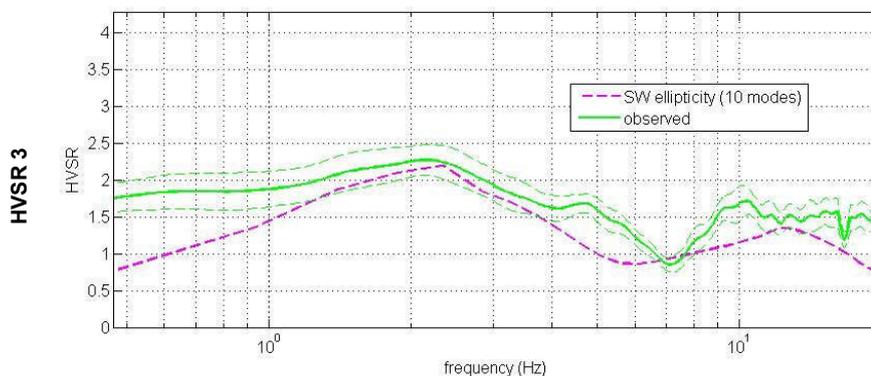
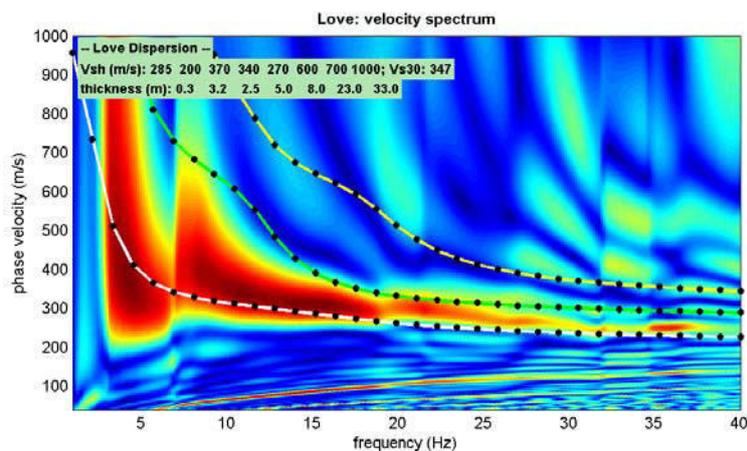
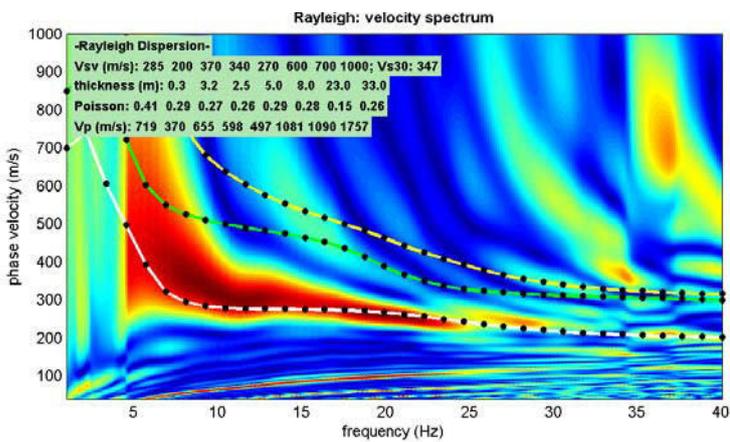
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

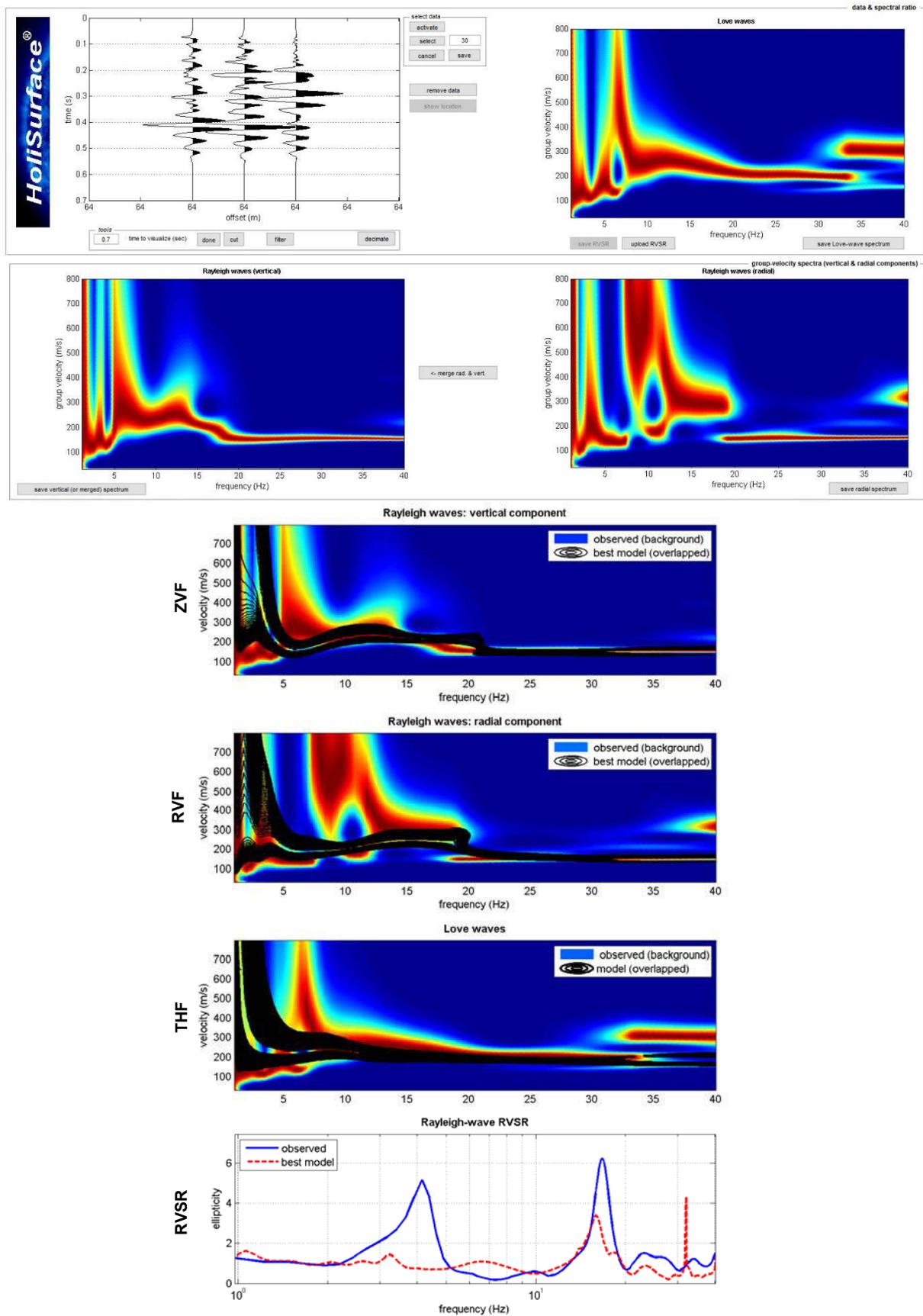
THF



Prova 033029L3MASW3

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

ACQUISIZIONE HS



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

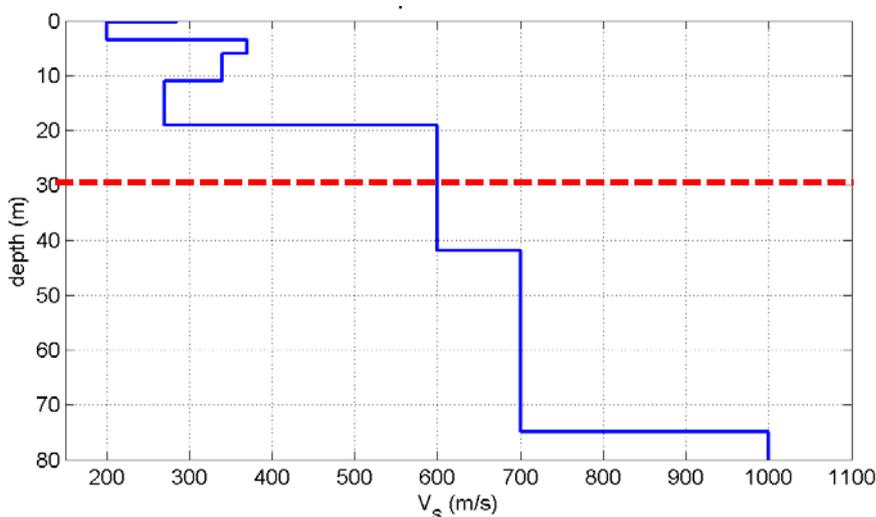
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
 Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522
 E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Prova 033029L3MASW3

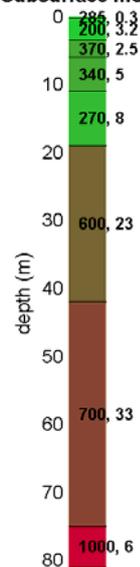
Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	285	0,41
2	0,3	3,2	200	0,29
3	3,5	2,5	370	0,27
4	6,0	5,0	340	0,26
5	11,0	8,0	270	0,29
6	19,0	23,0	600	0,28
7	42,0	33,0	700	0,15
8	75,0	Inf.	1000	0,26

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA C

Vs30 (m/s): 347

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	347	C
-1m	359	C
-2m	374	B
-3m	390	B
-4m	401	B
-5m	407	B

Prova 033029L4MASW4

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Trevazzo
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 14.40



Subsurface model

Vs (m/s): 100 120 390 460 500 760 900 1100

Thickness (m): 0.4, 2.4, 4.2, 15.0, 5.0, 30.0, 36.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.62 1.87 1.98 1.97 2.01 2.13 2.14 2.20

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 16 27 301 417 502 1231 1735 2660

Vs30 (m/s): 369

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 7-8 Hz



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

Prova 033029L4MASW4

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

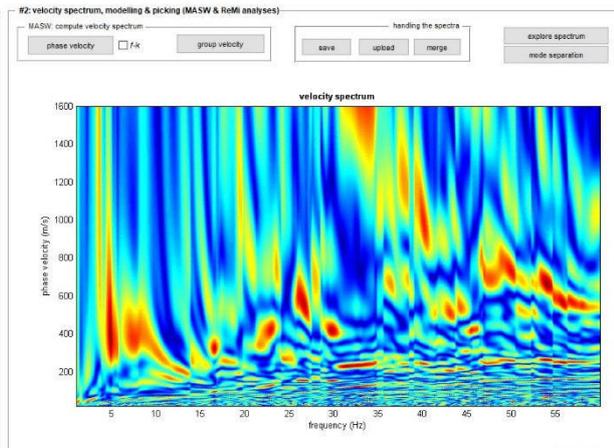
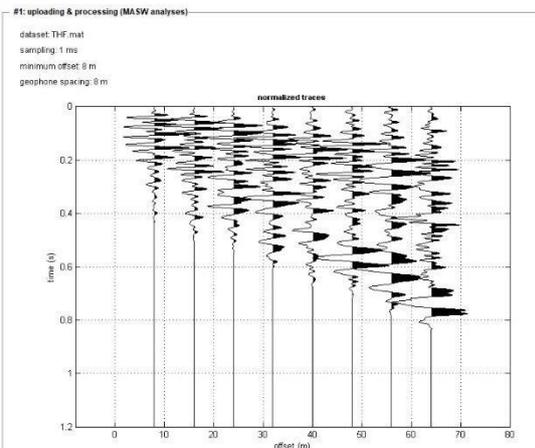
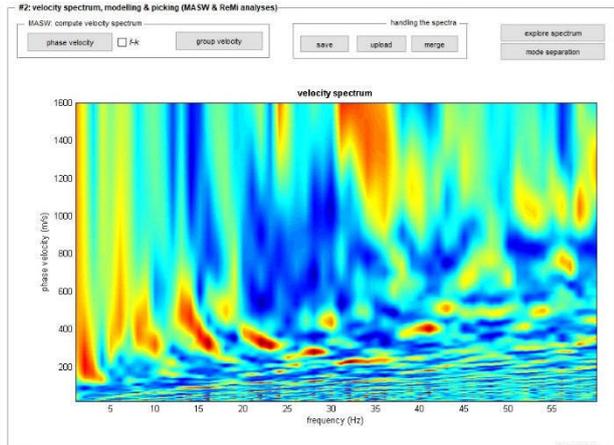
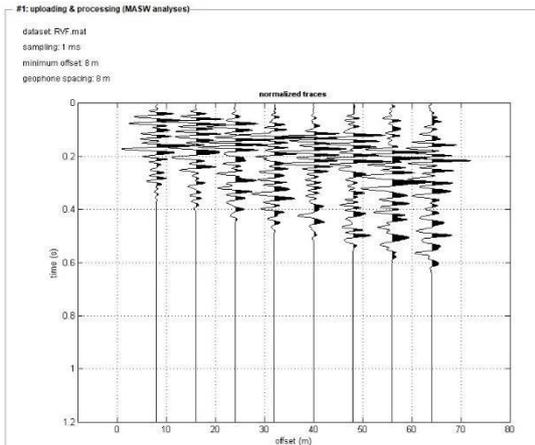
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	40 metri
Offset Minimo	- metri
Incremento	- metri
N° tracce	1
Tipo di Onda	Rayleigh: n.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

Prova 033029L4MASW4

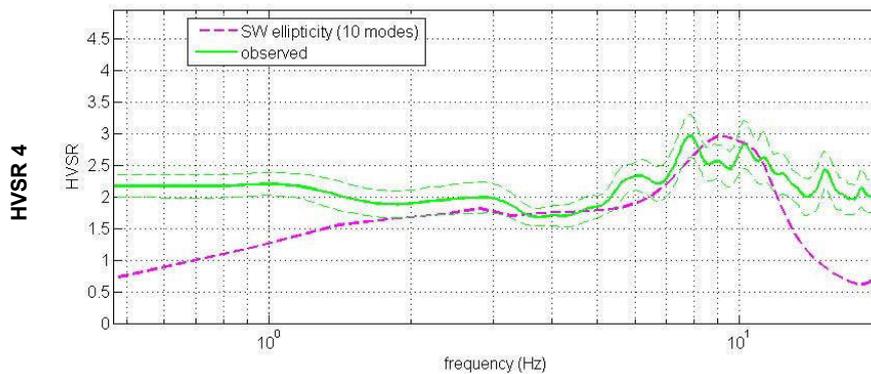
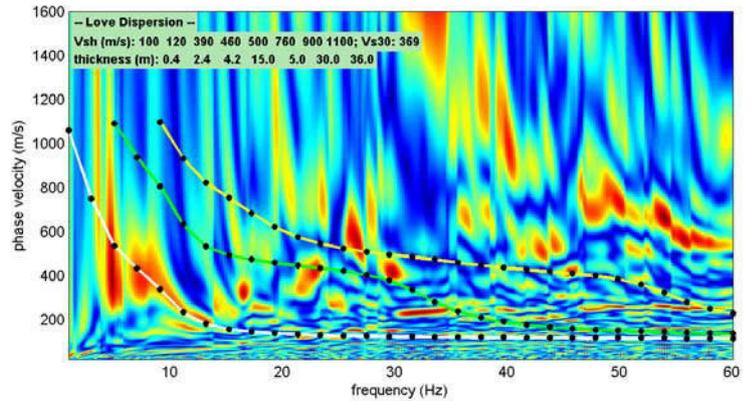
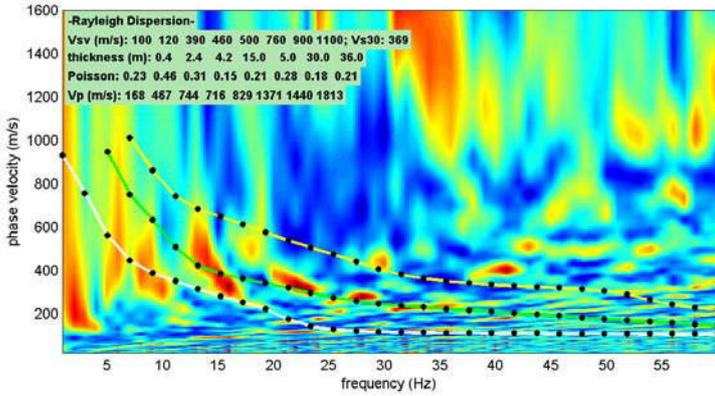
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF

ACQUISIZIONE MASW



ZVF-RVF

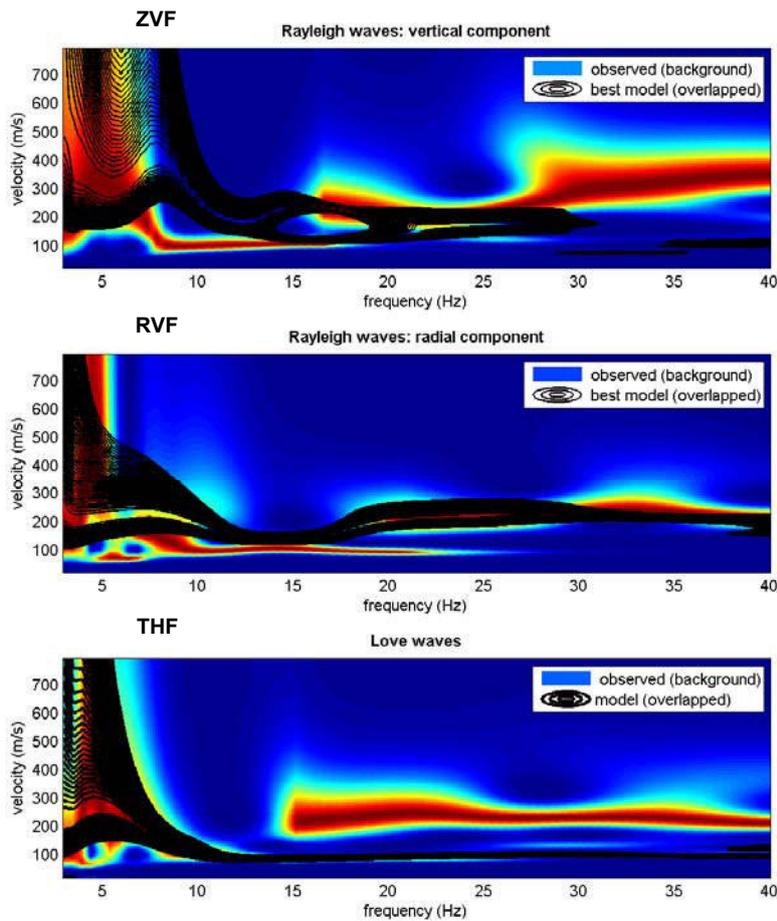
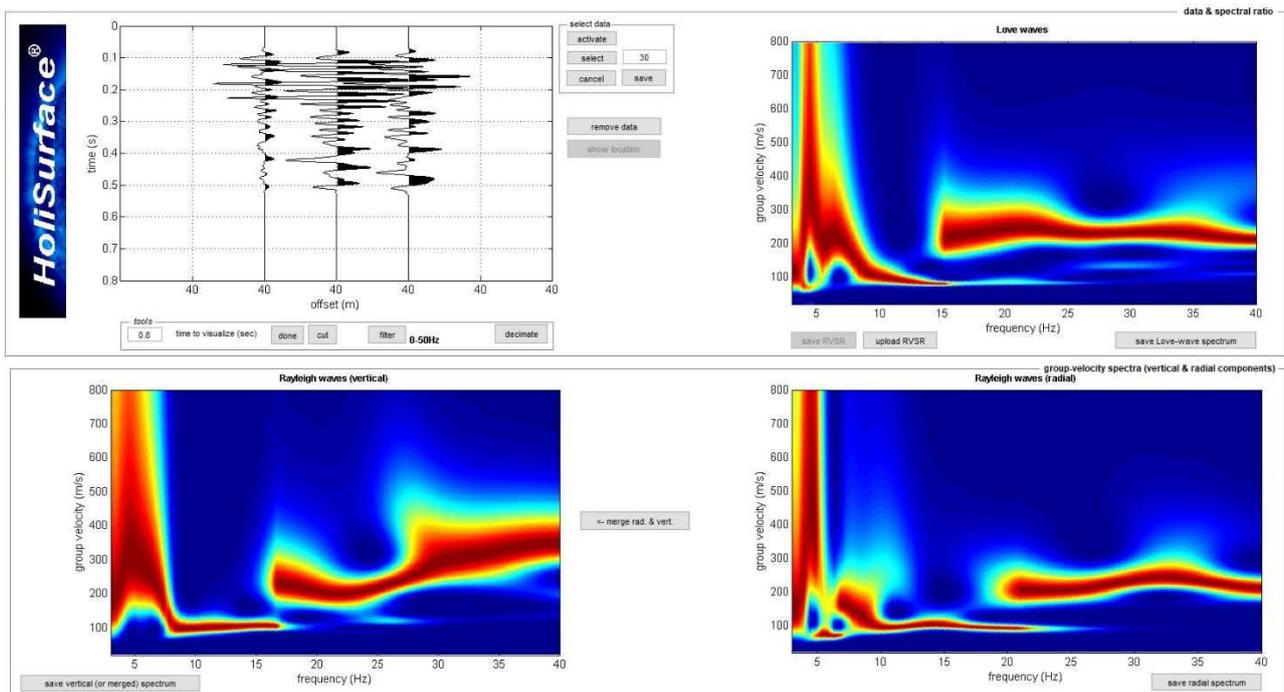
THF



Prova 033029L4MASW4

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

ACQUISIZIONE HS

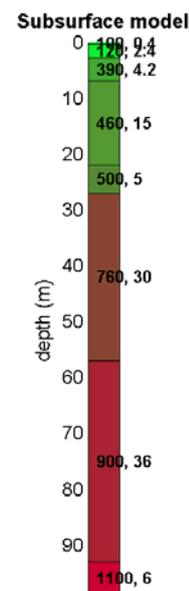
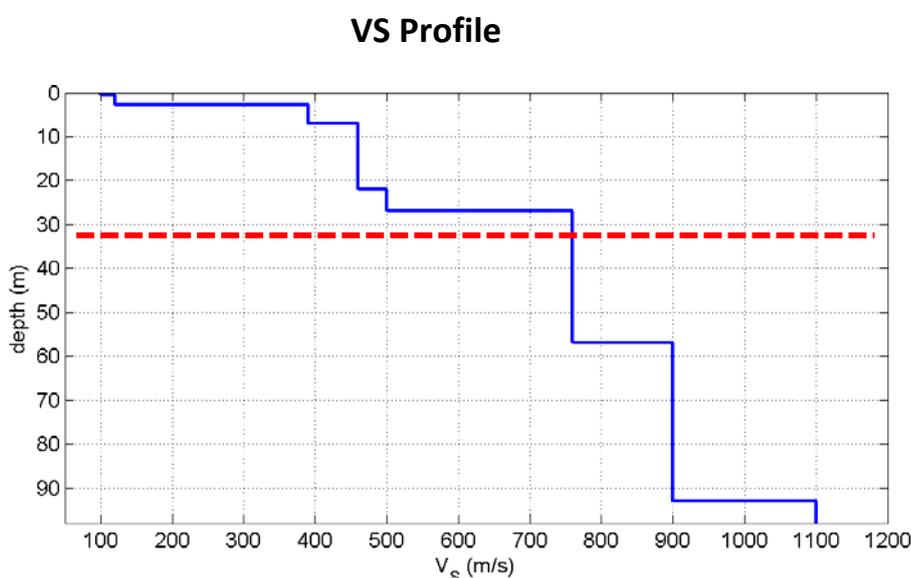


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033029L4MASW4

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	100	0,23
2	0,4	2,4	120	0,46
3	2,8	4,2	390	0,31
4	7,0	15,0	460	0,15
5	22,0	5,0	500	0,21
6	27,0	30,0	760	0,28
7	57,0	36,0	900	0,18
8	93,0	Inf.	1100	0,21



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 369

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	369	B
-1m	407	B
-2m	450	B
-3m	494	B
-4m	504	B
-5m	515	B

Prova 033029L5MASW5

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Sala Mandelli
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 16.05



Subsurface model

Vs (m/s): 120 170 210 220 680 800 1000 1200

Thickness (m): 0.5, 1.6, 1.9, 3.0, 5.0, 48.0, 42.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.81 1.92 1.98 1.99 2.24 2.23 2.18 2.22

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 26 56 87 96 1037 1428 2180 3195

Vs30 (m/s): 454

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 9 Hz



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

Prova 033029L5MASW5

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

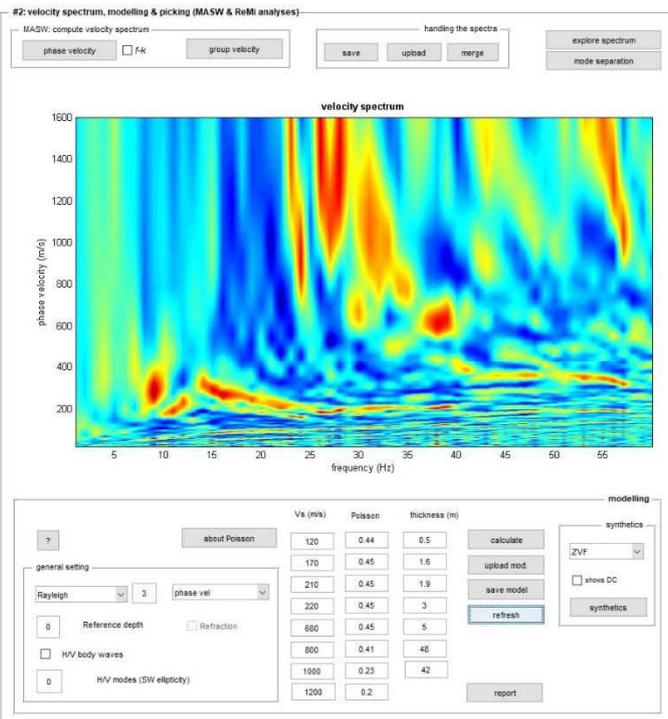
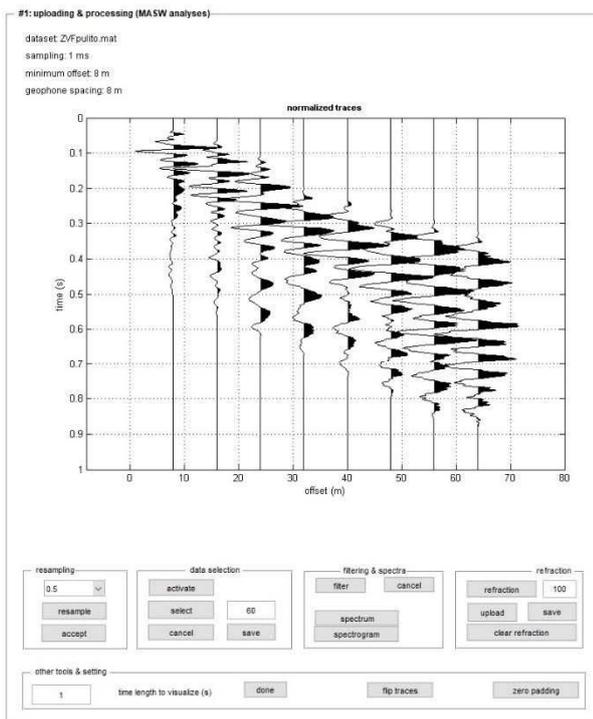
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

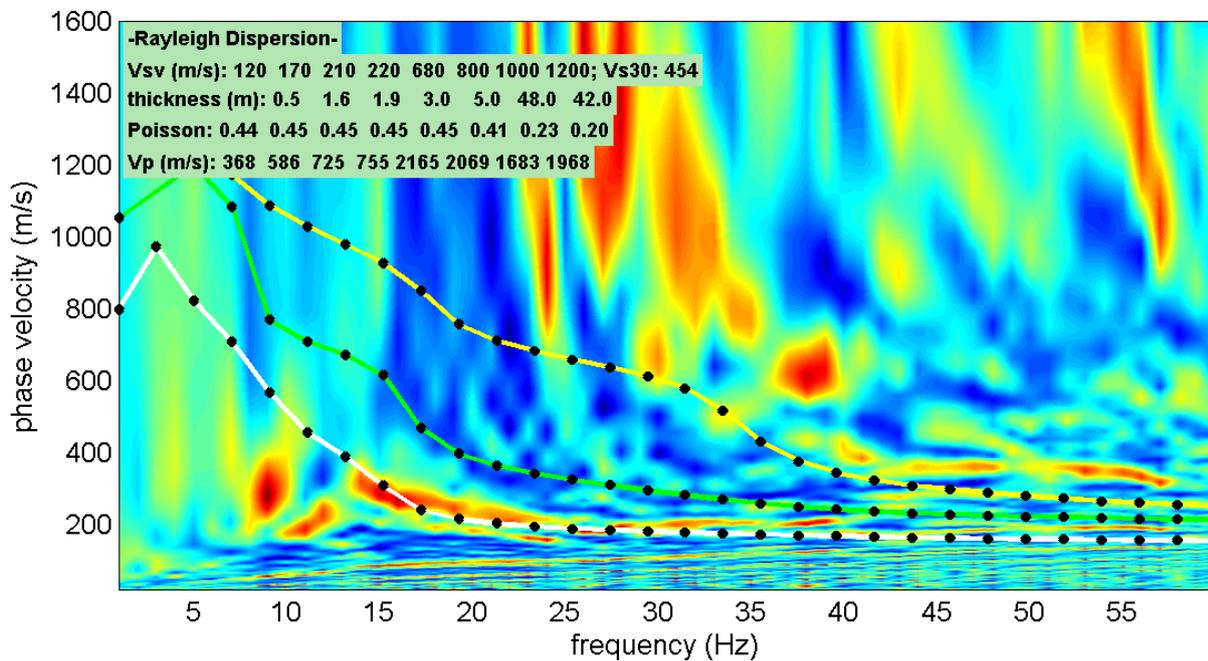
Prova 033029L5MASW5

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF

ACQUISIZIONE MASW



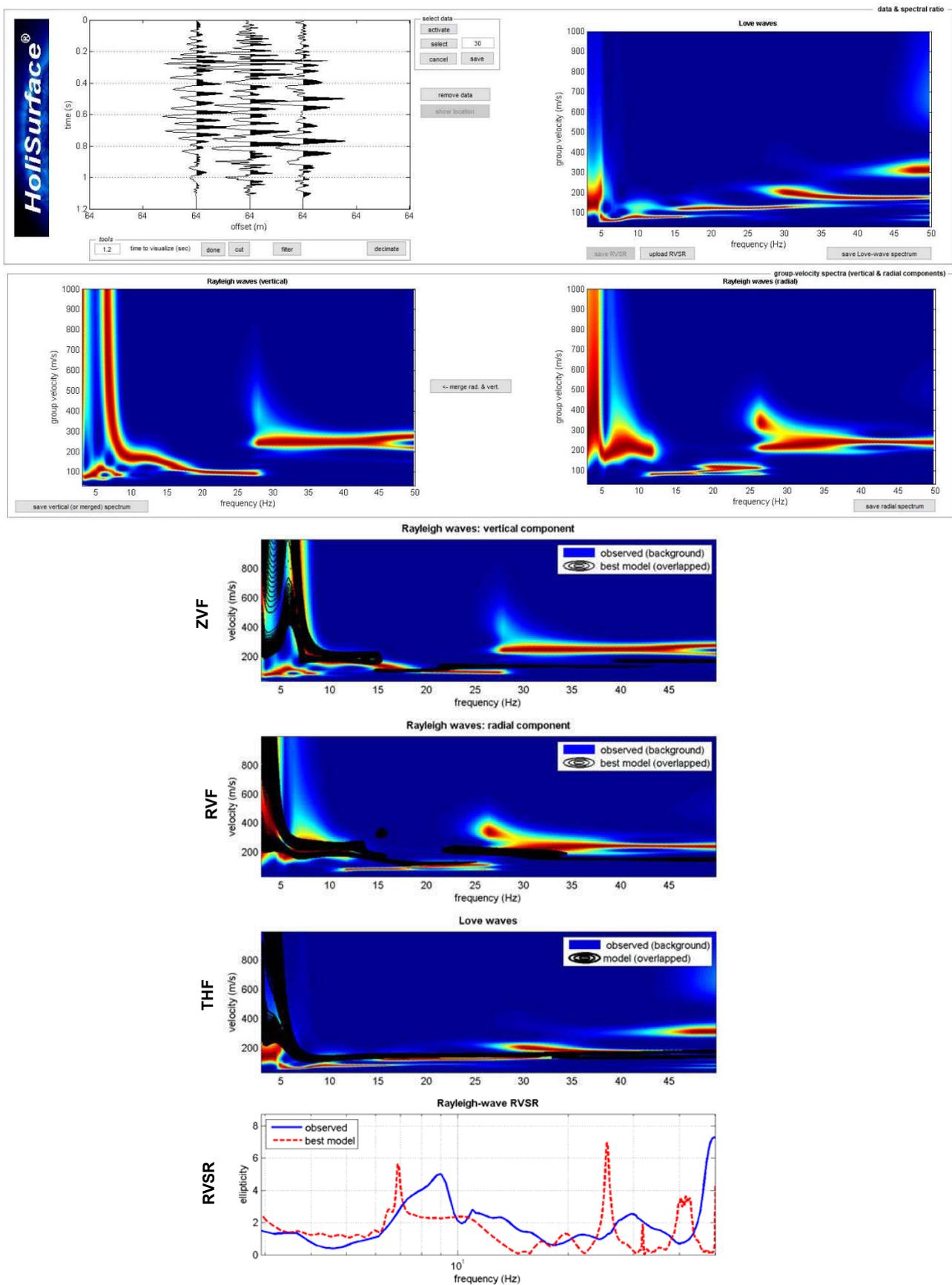
ZVF-RVF



Prova 033029L5MASW5

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

ACQUISIZIONE HS



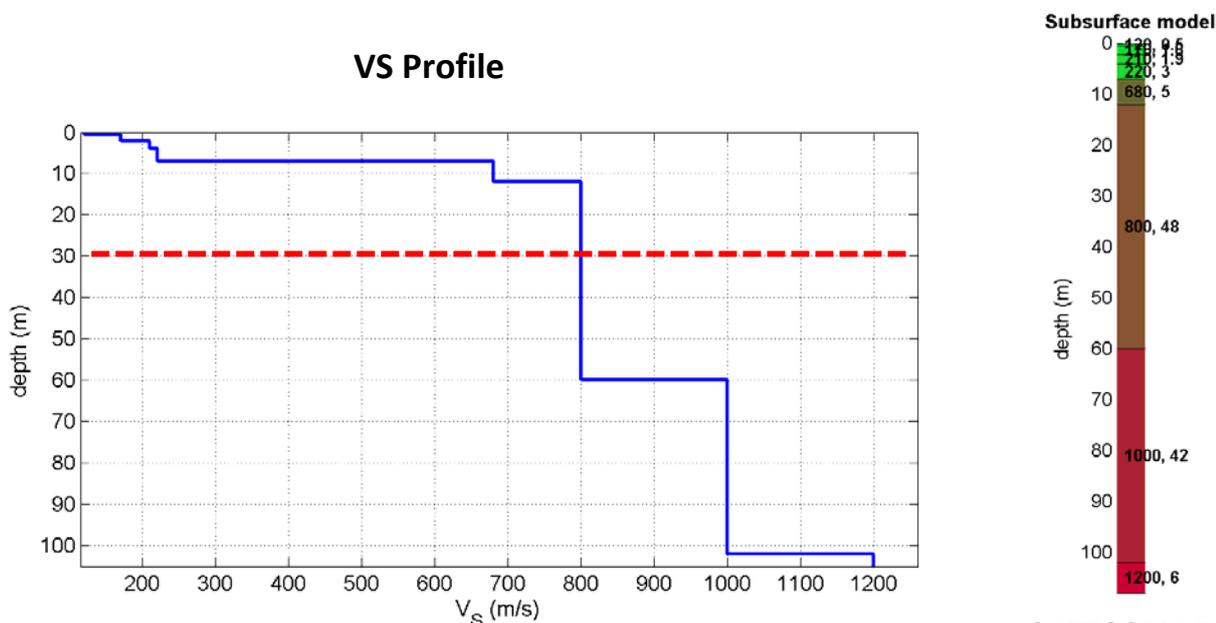
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'RVSR, a conferma di una sua attendibilità.

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

Prova 033029L5MASW5

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	120	0,44
2	0,5	1,6	170	0,45
3	2,1	1,9	210	0,45
4	4,0	3,0	220	0,45
5	7,0	5,0	680	0,45
6	12,0	48,0	800	0,41
7	60,0	42,0	1000	0,23
8	102,0	Inf.	1200	0,20



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 454

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	454	B
-1m	498	B
-2m	539	B
-3m	577	B
-4m	619	B
-5m	664	B

Prova 033029L6MASW6

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Genepreto
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 05 10 2017
ORA: 17.45



Subsurface model

Vs (m/s): 240 275 350 605 1000 1100 1200 1600

Thickness (m): 0.6, 1.0, 3.4, 2.0, 5.0, 40.0, 45.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.87 1.92 1.98 2.15 2.43 2.41 2.23 2.29

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 108 145 242 787 2426 2920 3204 5858

Vs30 (m/s): 740

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 15 Hz



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

Prova 033029L6MASW6

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

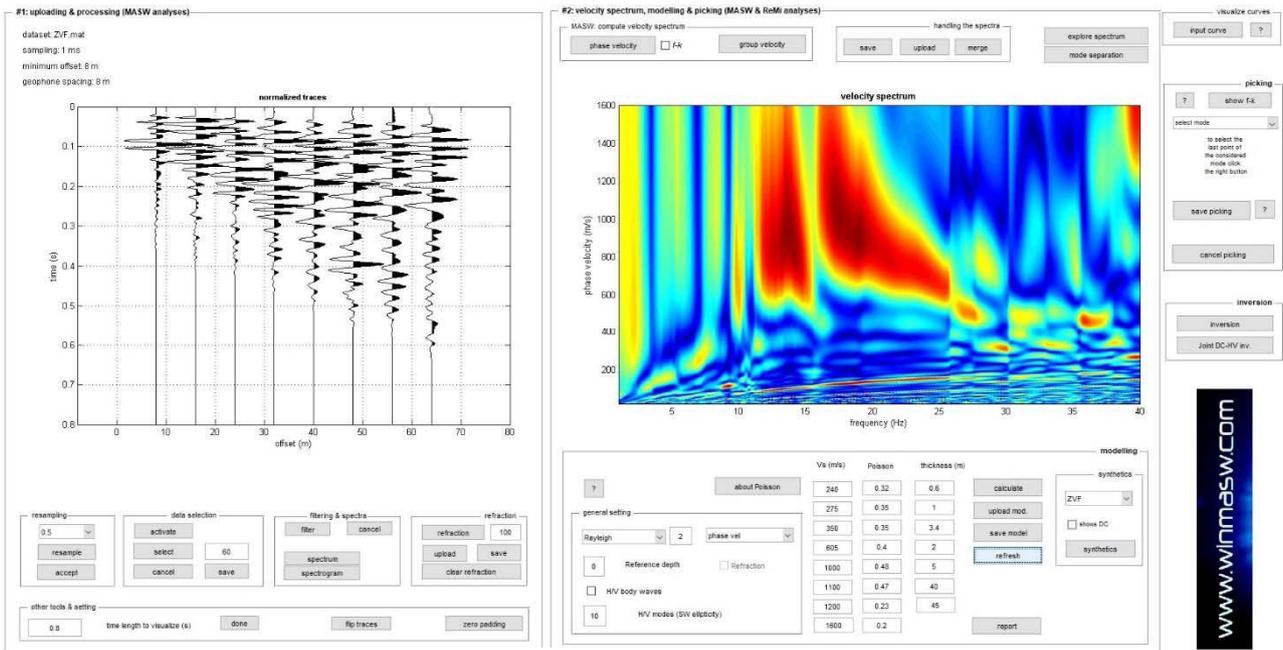
ACQUISIZIONE HS

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

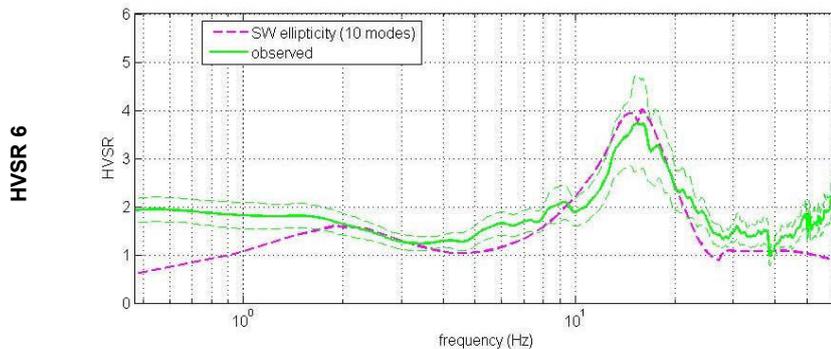
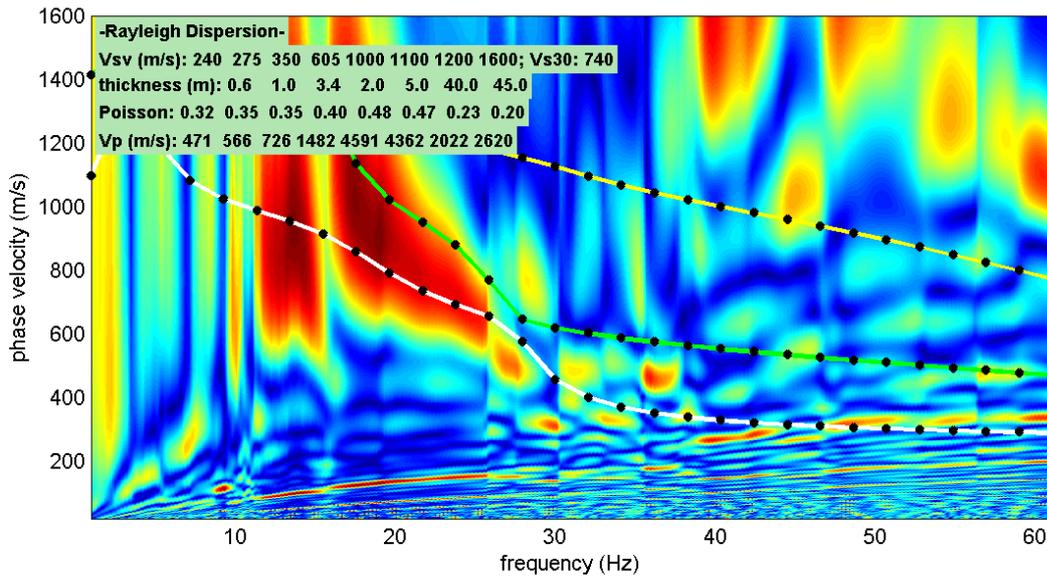
DATI RIASSUNTIVI - ACQUISIZIONE IN SISMICA ATTIVA H.S.	
Operatore in campagna	Dott. Geol. Gabriele Oppo
Lunghezza Stendimento	56 metri
Offset Minimo	- metri
Incremento	- metri
N° tracce	1
Tipo di Onda	Rayleigh: n.2 battute Forza Verticale: - battuta su piattello in alluminio
	Love: n.4 battute Forza 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

Prova 033029L6MASW6

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in THF
ACQUISIZIONE MASW



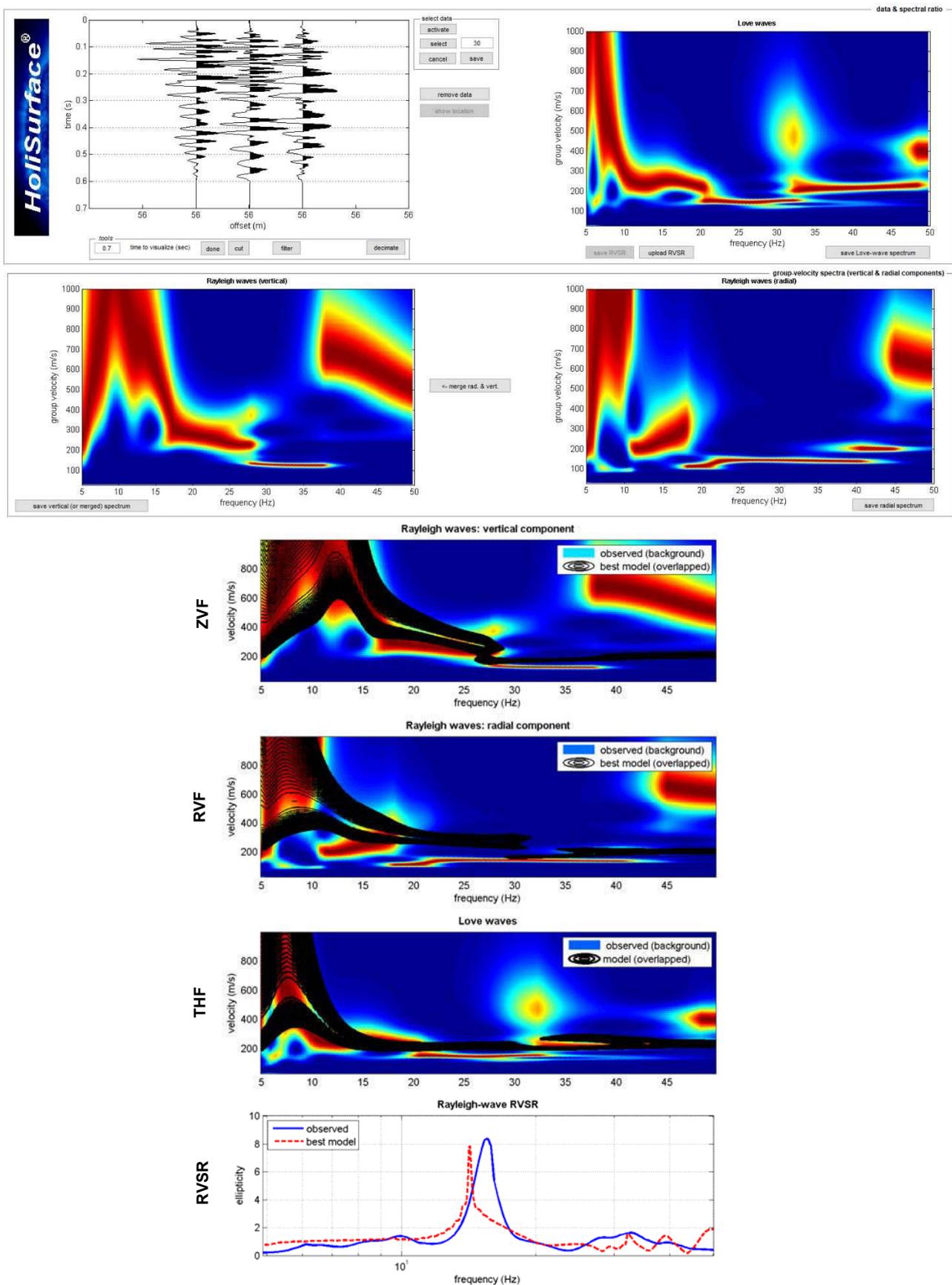
THF



Prova 033029L6MASW6

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

ACQUISIZIONE HS



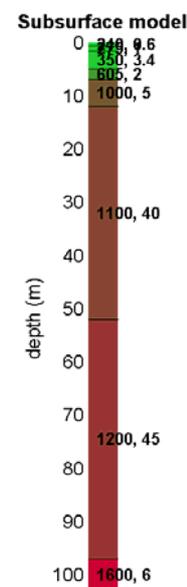
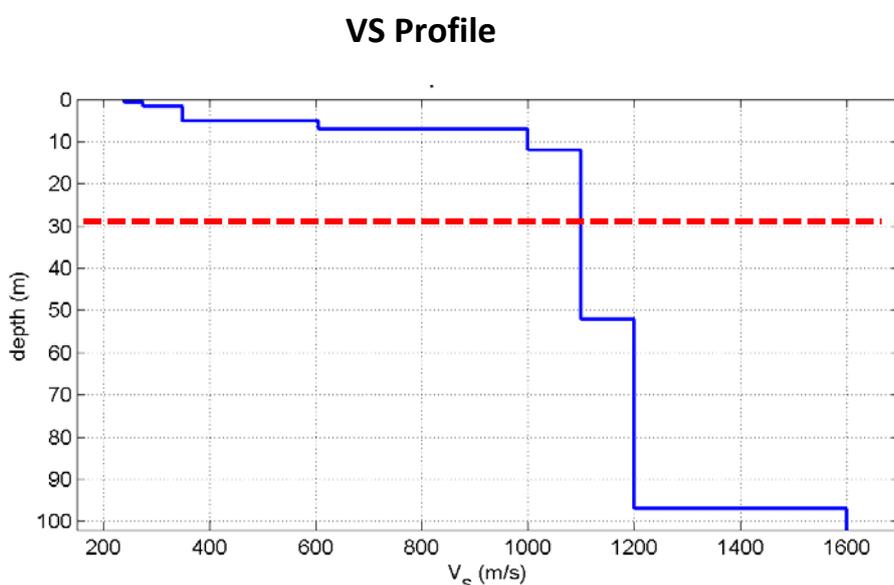
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

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

Prova 033029L6MASW6

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,6	240	0,32
2	0,6	1,0	275	0,35
3	1,6	3,4	350	0,35
4	5,0	2,0	605	0,40
5	7,0	5,0	1000	0,48
6	12,0	40,0	1100	0,47
7	52,0	45,0	1200	0,23
8	97,0	Inf.	1600	0,20



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 740

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	740	B
-1m	801	A
-2m	856	A
-3m	906	A
-4m	963	A
-5m	1027	A

Prova 033029L7MASW7

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Tassara
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017
ORA: 9.50



Subsurface model

Vs (m/s): 180 200 235 326 490 800 1000 1200

Thickness (m): 0.4, 1.4, 6.2, 9.0, 11.0, 20.0, 26.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.85 1.92 1.81 1.93 1.99 2.11 2.19 2.23

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 60 77 100 205 477 1349 2187 3216

Vs30 (m/s): 340

CATEGORIA C

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 3 Hz



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

Prova 033029L7MASW7

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

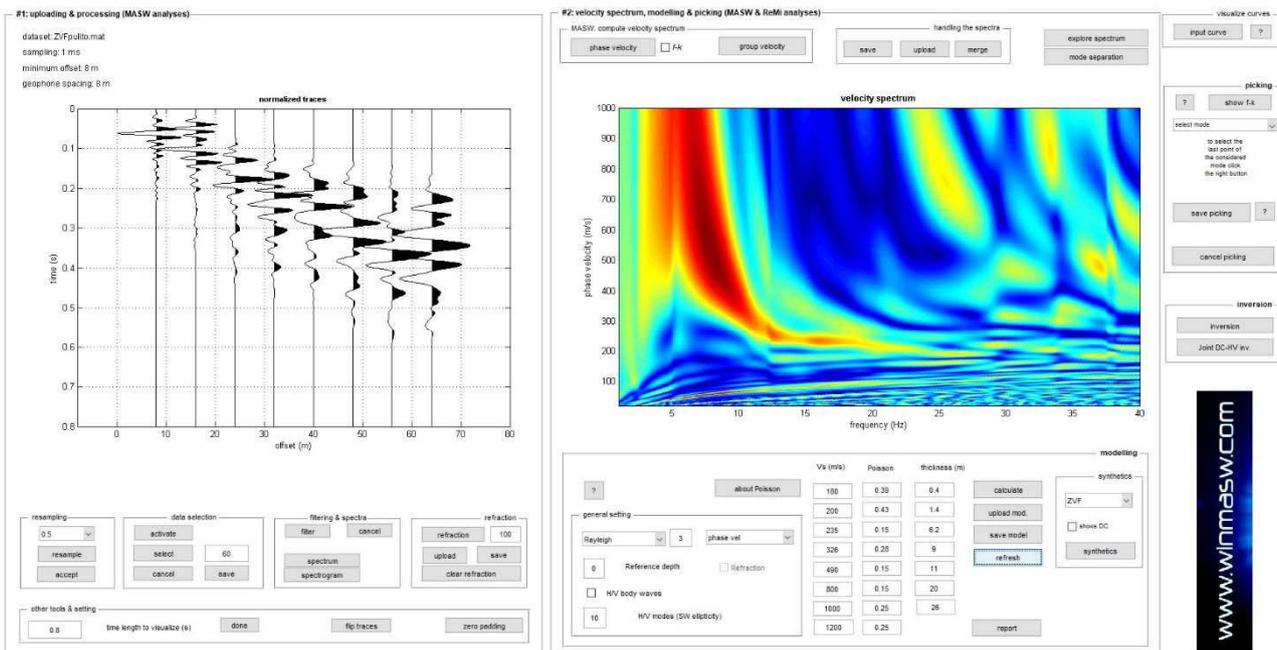
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

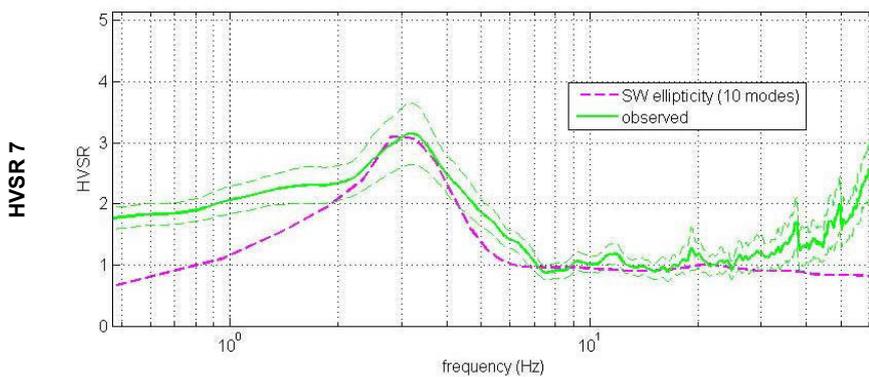
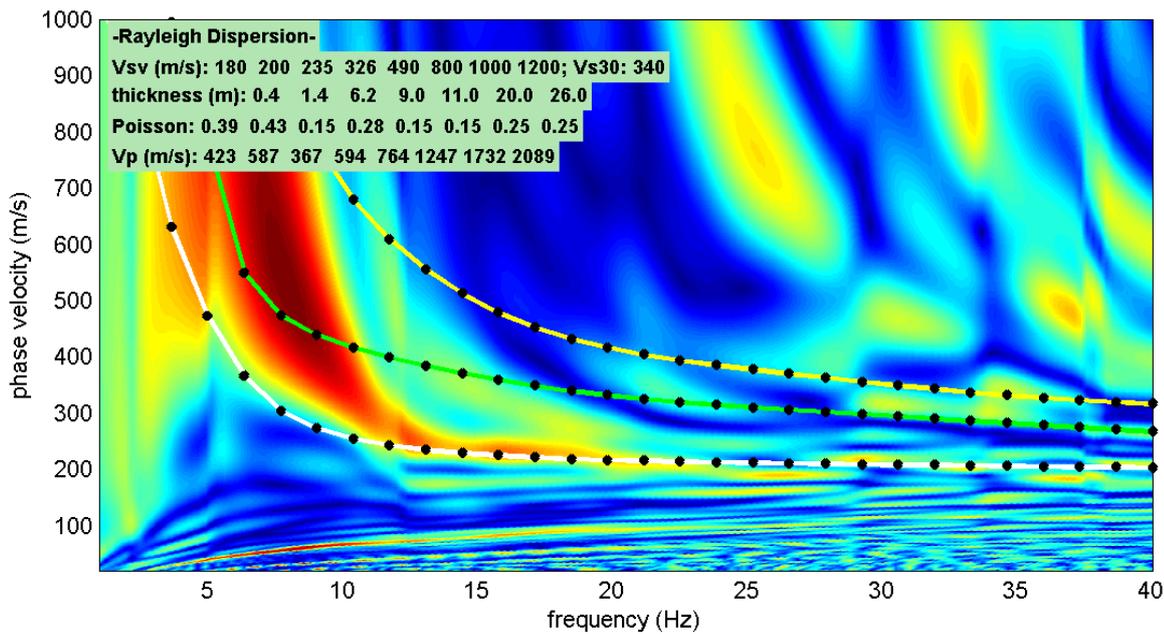
Prova 033029L7MASW7

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF & HVSR

ACQUISIZIONE MASW



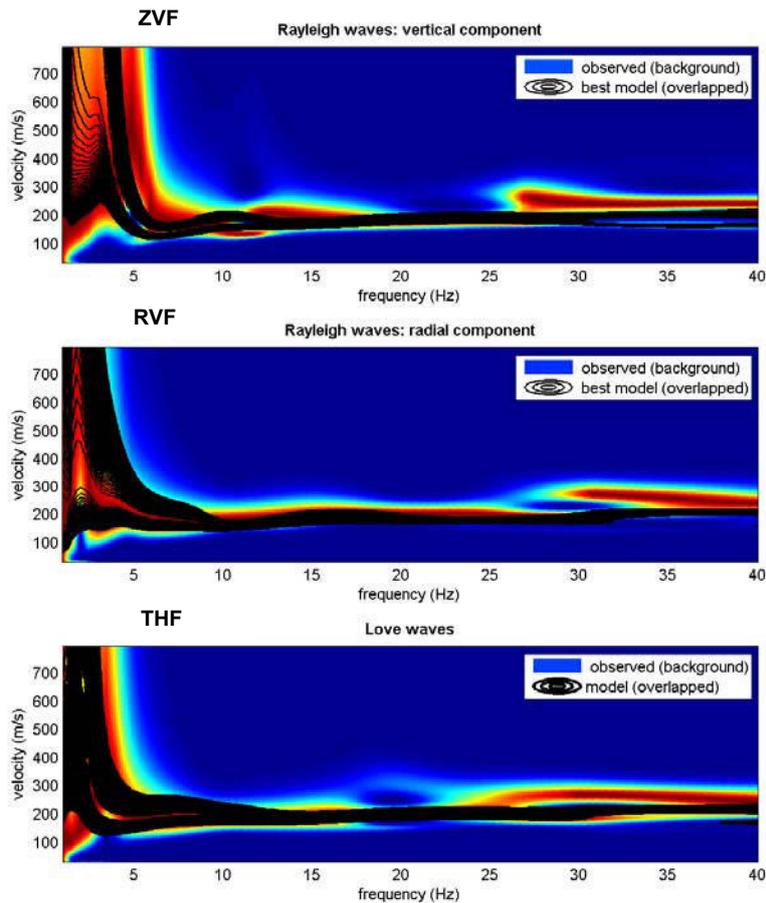
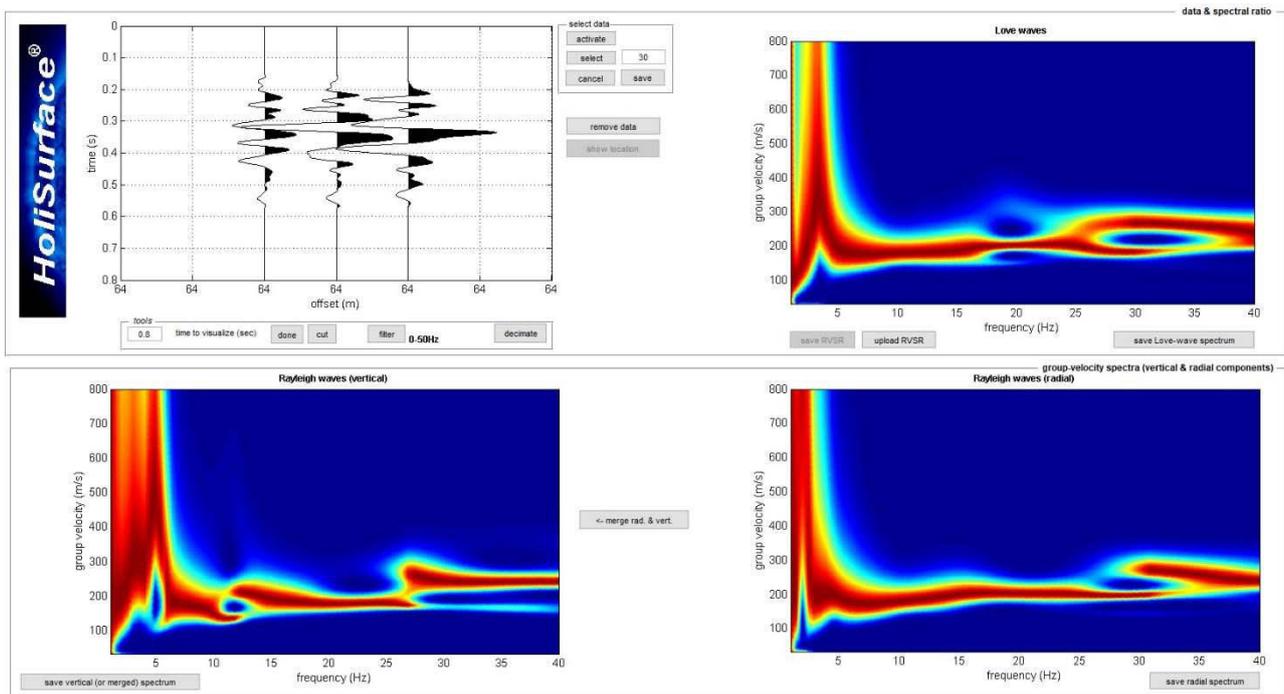
ZVF



Prova 033029L7MASW7

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

ACQUISIZIONE HS

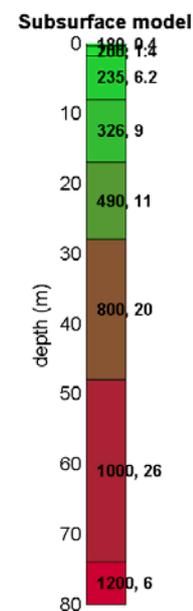
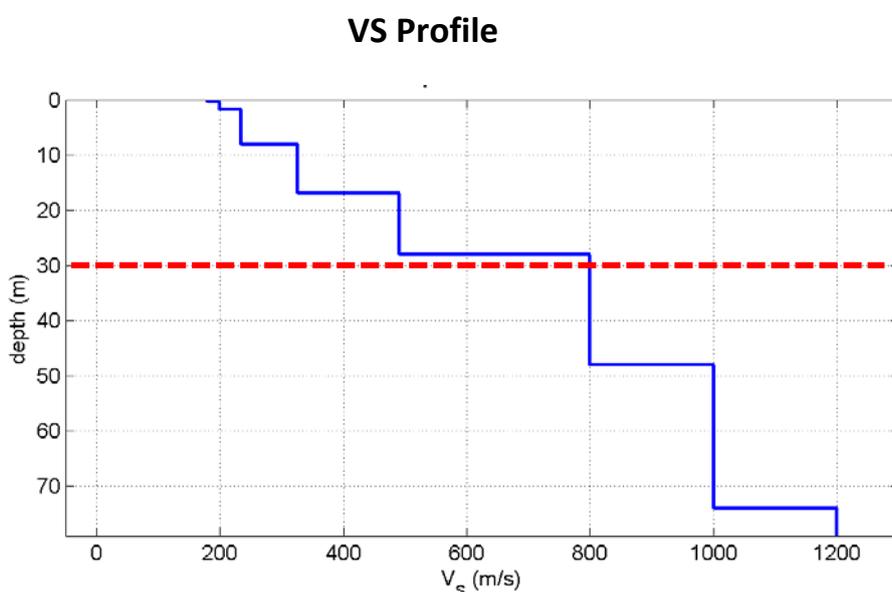


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l' HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033029L7MASW7

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	180	0,39
2	0,4	1,4	200	0,43
3	1,8	6,2	235	0,15
4	8,0	9,0	326	0,28
5	17,0	11,0	490	0,15
6	28,0	20,0	800	0,15
7	48,0	26,0	1000	0,25
8	74,0	Inf.	1200	0,25



CATEGORIA C
Vs30 (m/s): 340

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	340	C
-1m	356	C
-2m	372	B
-3m	387	B
-4m	402	B
-5m	419	B

Prova 033029L8MASW8

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Stadera
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017
ORA: 11.30



Subsurface model

Vs (m/s): 120 130 290 300 480 505 450 750

Thickness (m): 0.4 1.6 3.6 3.0 4.4 12.0 15.0

Density (gr/cm³): 1.89 1.76 1.94 1.95 2.05 2.01 1.99 2.10

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 27 30 163 175 472 512 402 1179

Vs30 (m/s): 365

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 8-9 Hz

ACQUISIZIONE MASW



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

Prova 033029L8MASW8

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	56 metri
Offset Minimo	8 metri
Incremento	8 metri
N° tracce	7
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

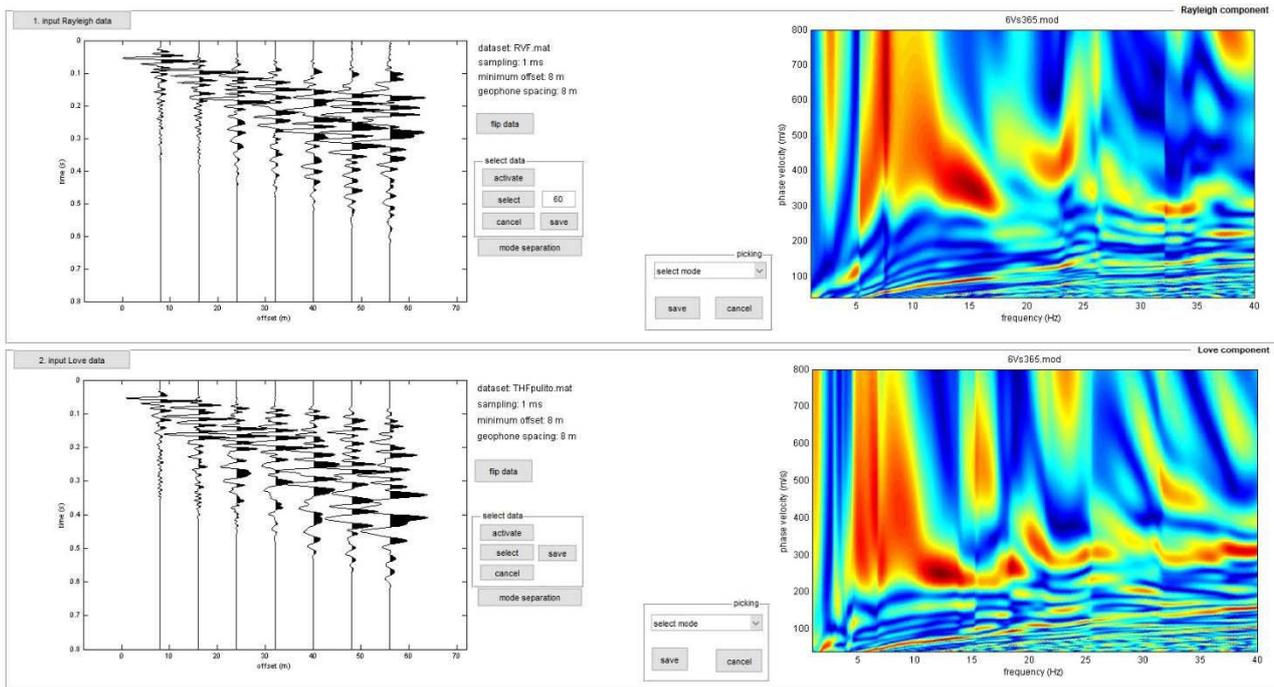
ACQUISIZIONE HS

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

Prova 033029L8MASW8

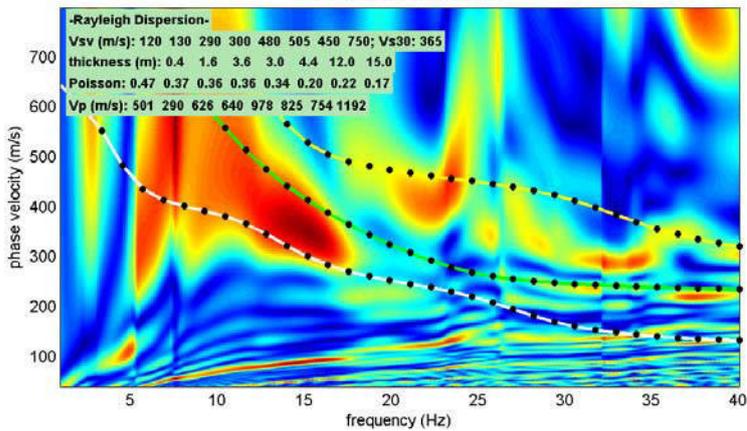
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF-THF & HVSR
ACQUISIZIONE MASW



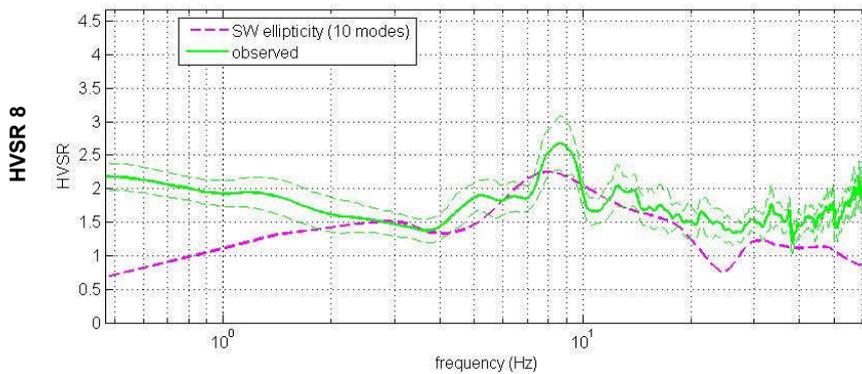
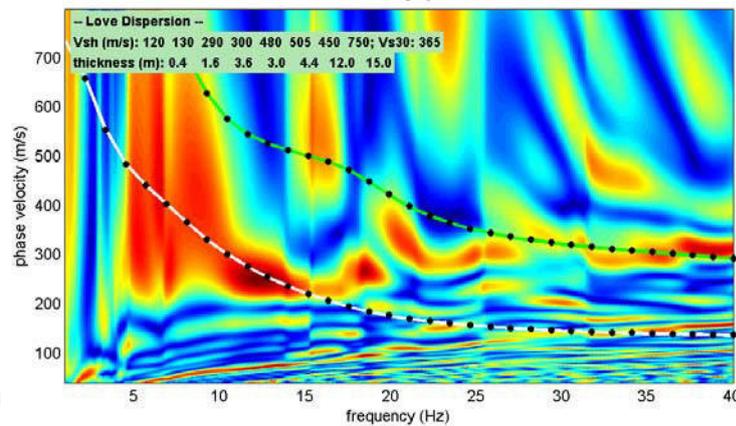
ZVF

THF

Rayleigh: velocity spectrum



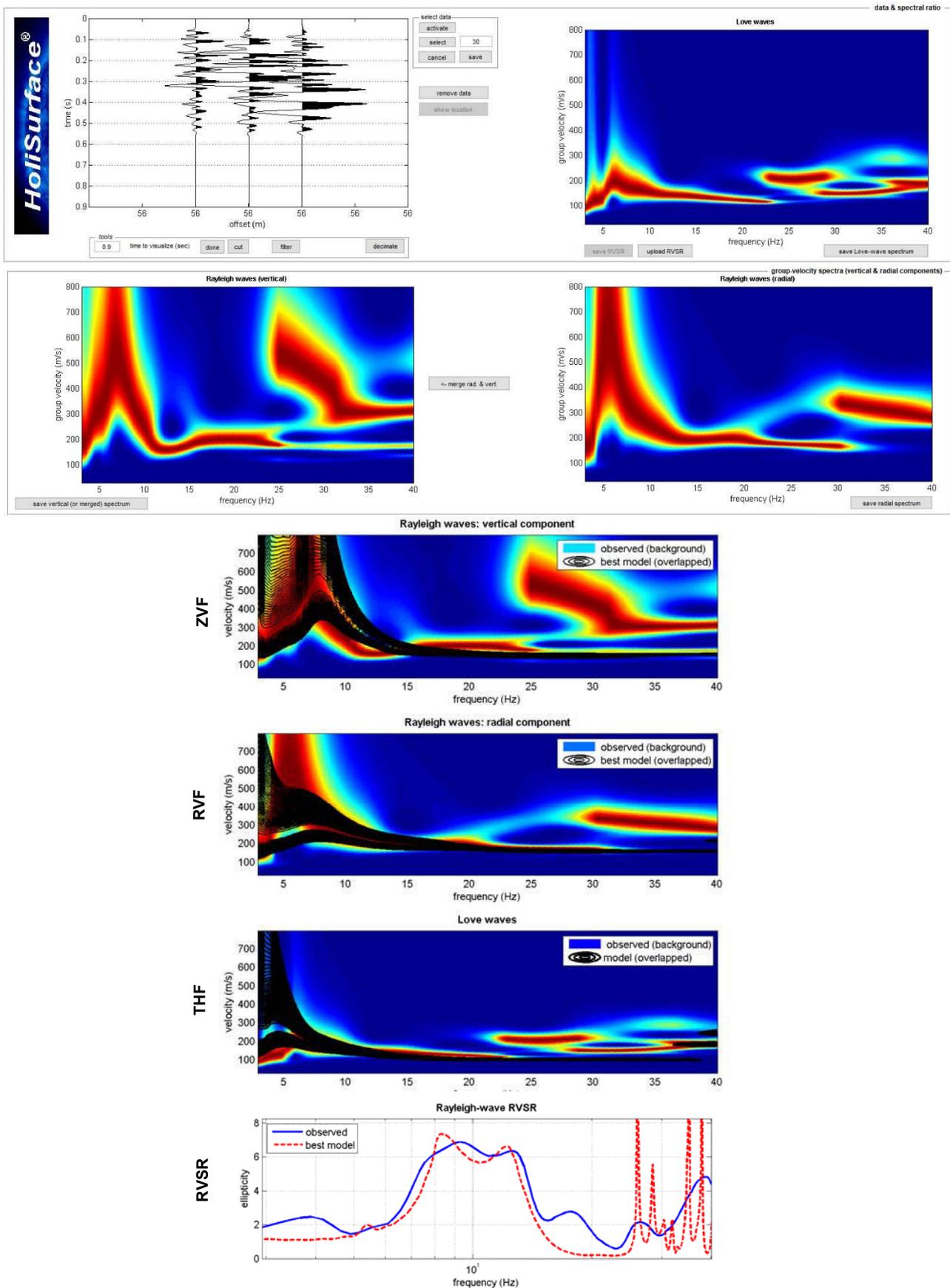
Love: velocity spectrum



Prova 033029L8MASW8

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

ACQUISIZIONE HS



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

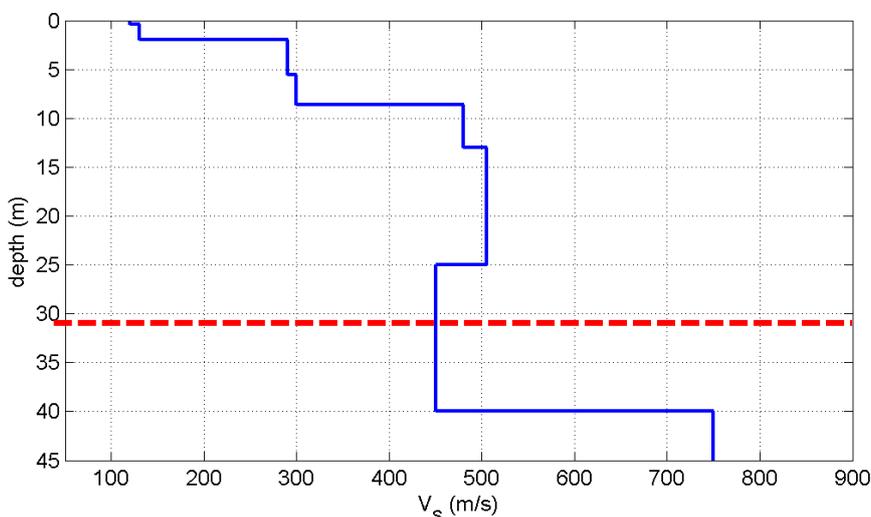
Dott. Geol. Gabriele Oppo, Vicolo San Clemente N°1, 43043 Borgo Val di Taro (PR).
 Tel. 0525/97798; cell. 320 -2180522
 E-mail: gabrieleoppo.geo@libero.it

Prova 033029L8MASW8

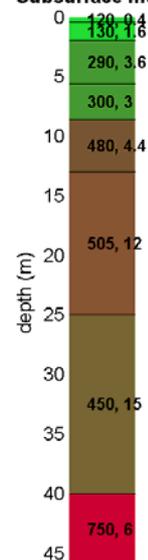
Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	120	0,47
2	0,4	1,6	130	0,37
3	2,0	3,6	290	0,36
4	5,6	6,0	300	0,36
5	11,6	4,4	480	0,34
6	16,0	12,0	505	0,20
7	28,0	15,0	450	0,22
8	43,0	Inf.	750	0,17

VS Profile



Subsurface model



CATEGORIA B

Vs30 (m/s): 365

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	365	B
-1m	393	B
-2m	423	B
-3m	431	B
-4m	438	B
-5m	446	B

Prova 033029L9MASW9

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Campo Sportivo - Nibbiano
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017
ORA: 13.00



Subsurface model

Vs (m/s): 100 205 220 520 600 850 950 1050

Thickness (m): 0.5, 1.5, 1.0, 3.0, 6.0, 10.0, 9.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.69 1.85 1.83 2.07 2.19 2.18 2.18 2.19

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 17 78 88 560 790 1575 1965 2417

Vs30 (m/s): 568

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 15 Hz

ACQUISIZIONE MASW



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

Prova 033029L9MASW9

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

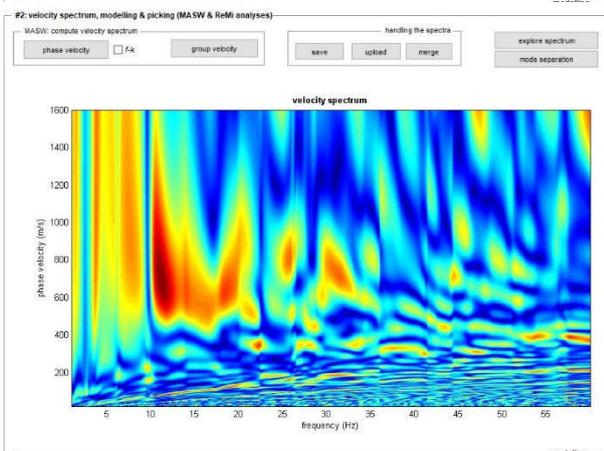
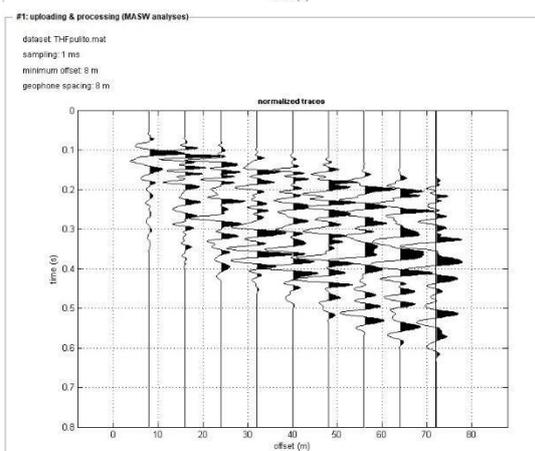
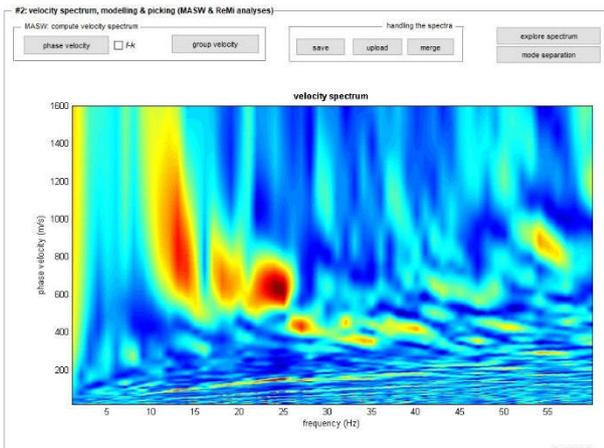
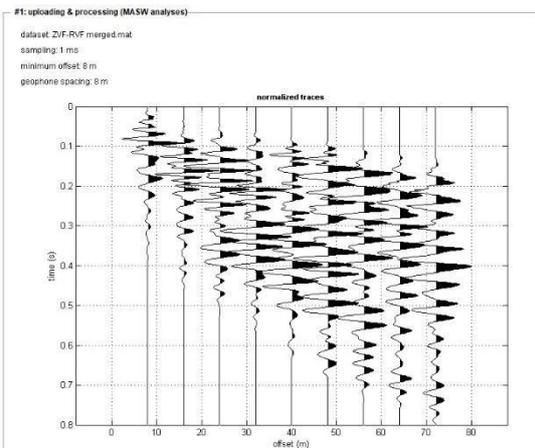
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

Prova 033029L9MASW9

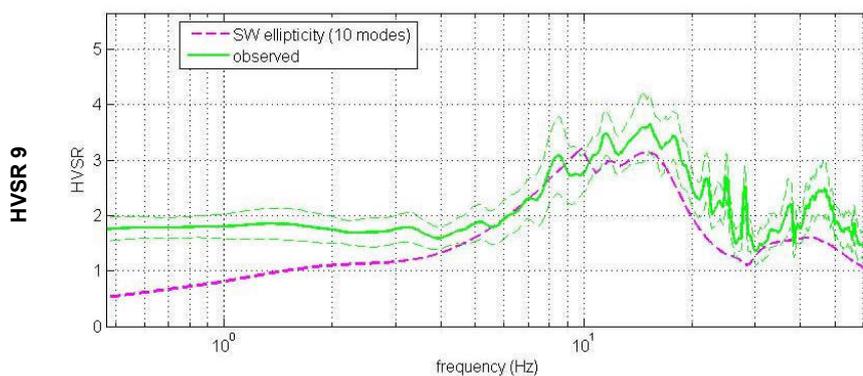
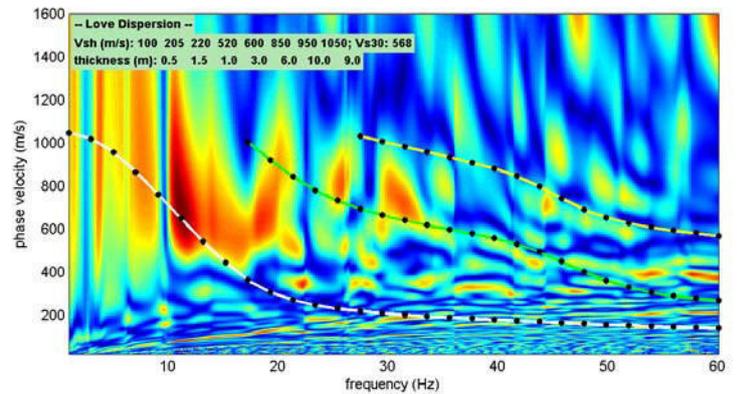
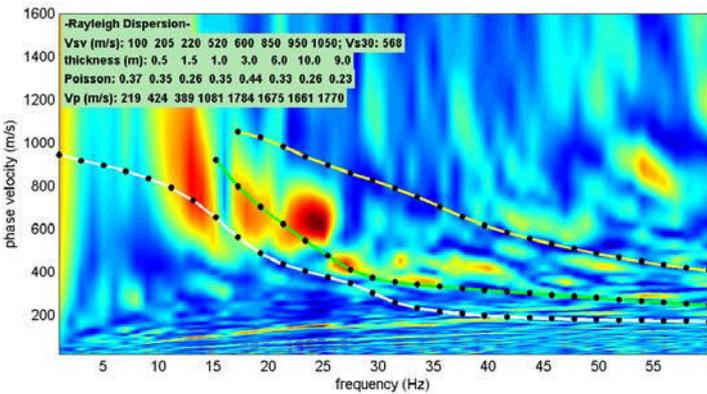
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in RVF+ZVF - THF& HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF-RVF

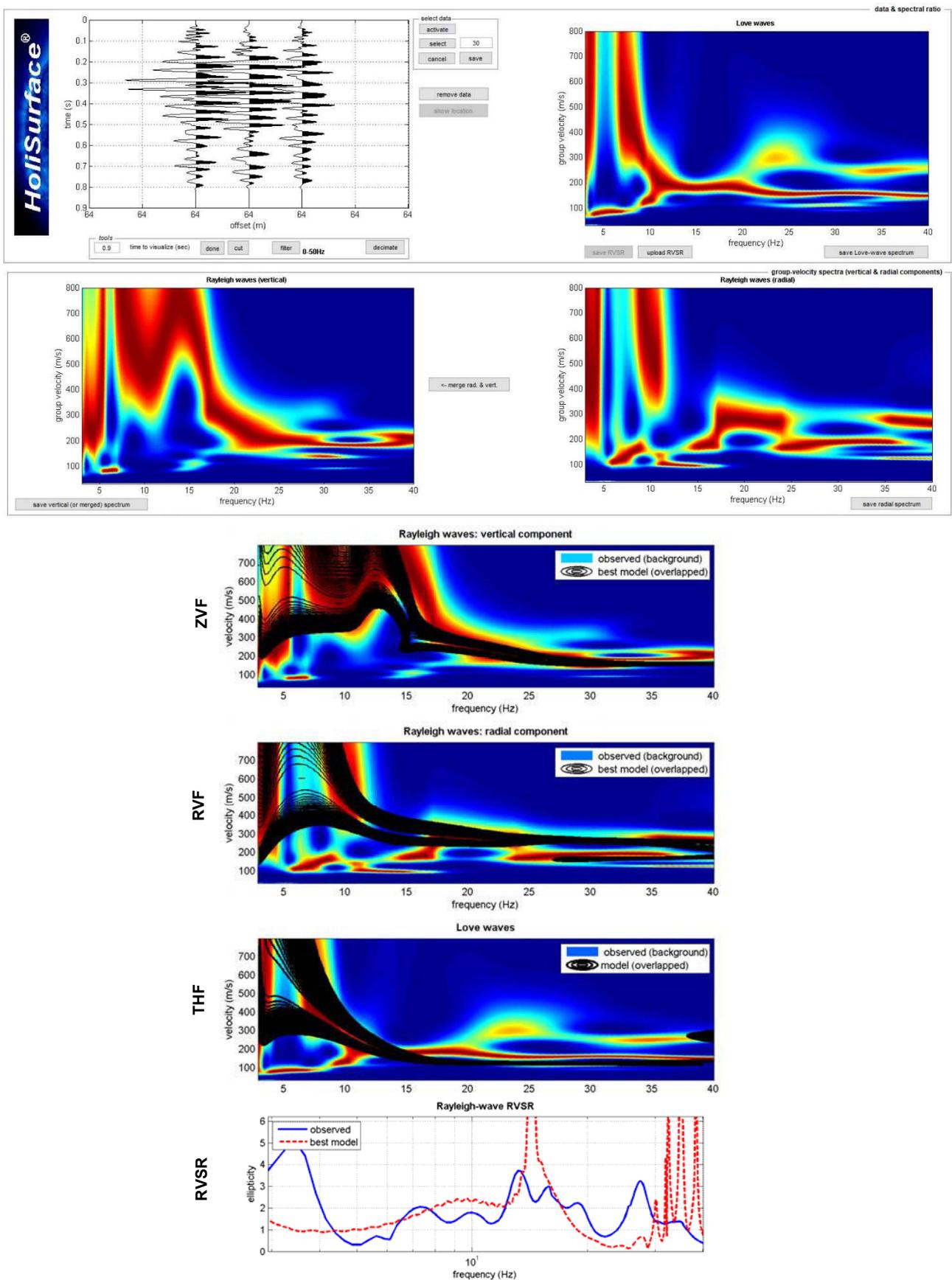
THF



Prova 033029L9MASW9

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

ACQUISIZIONE HS



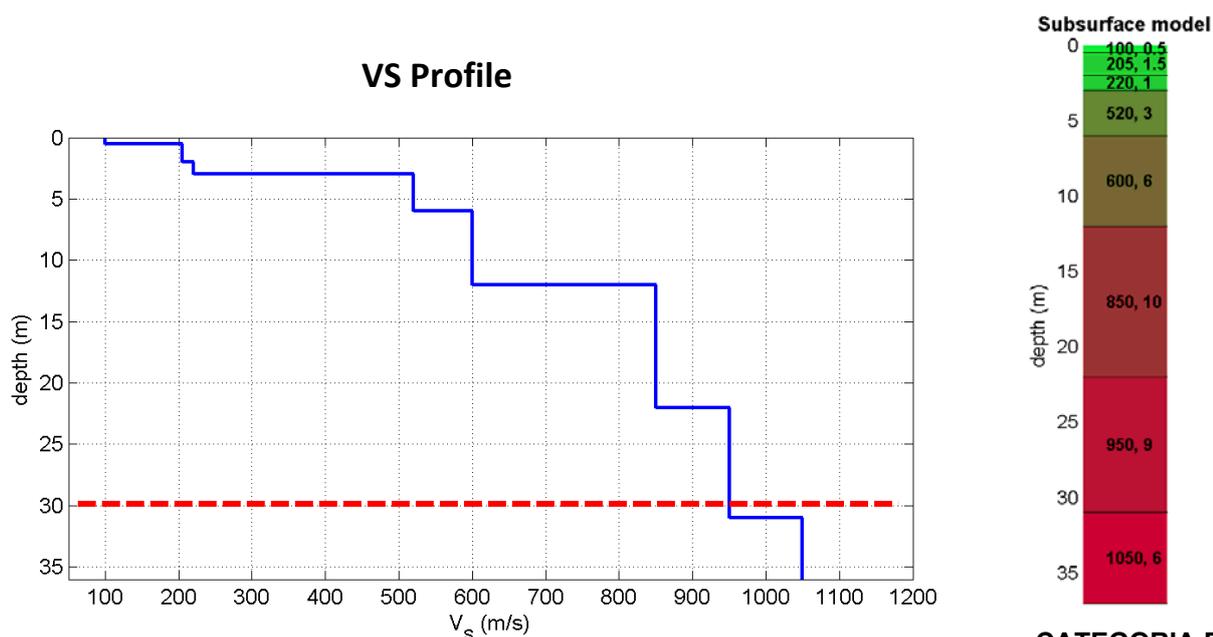
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVS e con l'HVS, a conferma di una sua attendibilità.

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

Prova 033029L9MASW9

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,5	100	0,37
2	0,5	1,5	205	0,35
3	2,0	1,0	220	0,26
4	3,0	3,0	520	0,35
5	6,0	6,0	600	0,44
6	12,0	10,0	850	0,33
7	22,0	9,0	950	0,26
8	31,0	Inf.	1050	0,23



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 568

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	568	B
-1m	646	B
-2m	706	B
-3m	771	B
-4m	791	B
-5m	811	A

Prova 033029L10MASW10

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Trebecco
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 06 10 2017
ORA: 14.35



Subsurface model

Vs (m/s): 70 190 280 475 490 780 1100 1400

Thickness (m): 0.3, 4.2, 4.0, 4.5, 4.0, 44.0, 54.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.58 1.78 1.87 1.99 2.06 2.21 2.26 2.25

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 8 64 146 448 495 1344 2737 4410

Vs30 (m/s): 400

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 1-2 Hz

F1 → 6 Hz

ACQUISIZIONE MASW



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

Prova 033029L10MASW10

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: 4 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

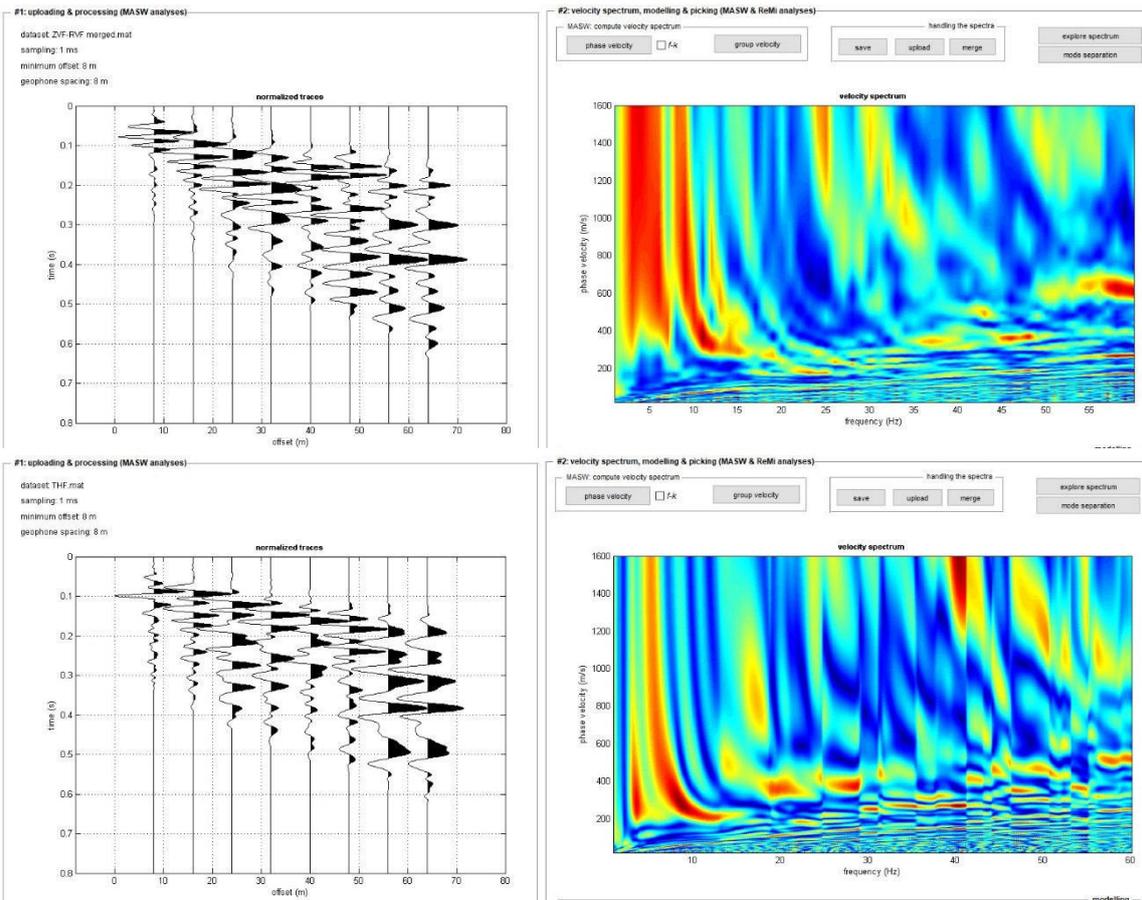
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

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.2 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: 4 Verticali + 2 Orizzontali

Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF+RVF - THF& HVSF

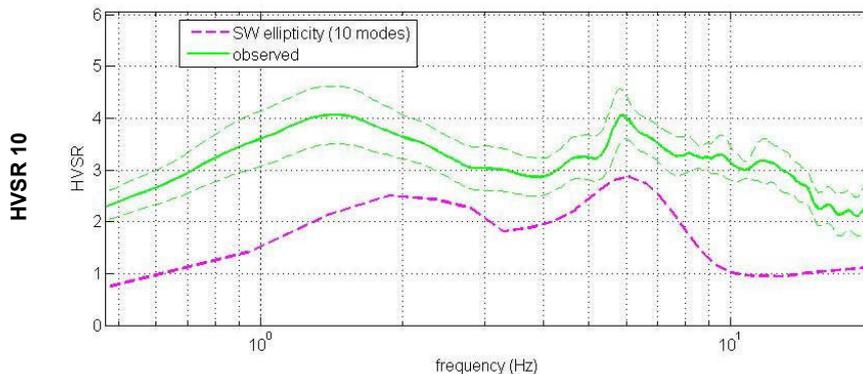
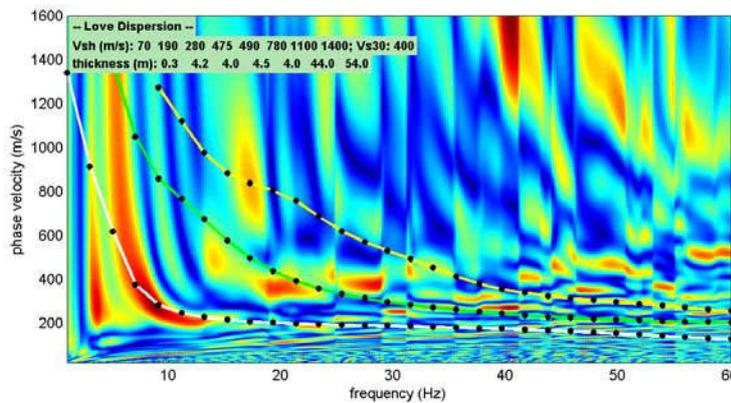
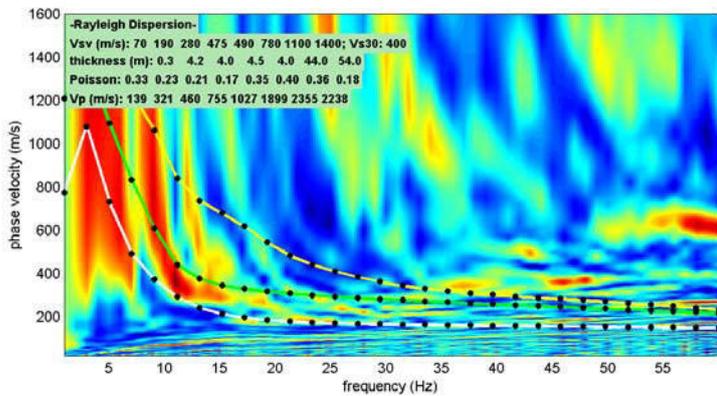
Prova 033029L10MASW10

ACQUISIZIONE MASW



ZVF-RVF

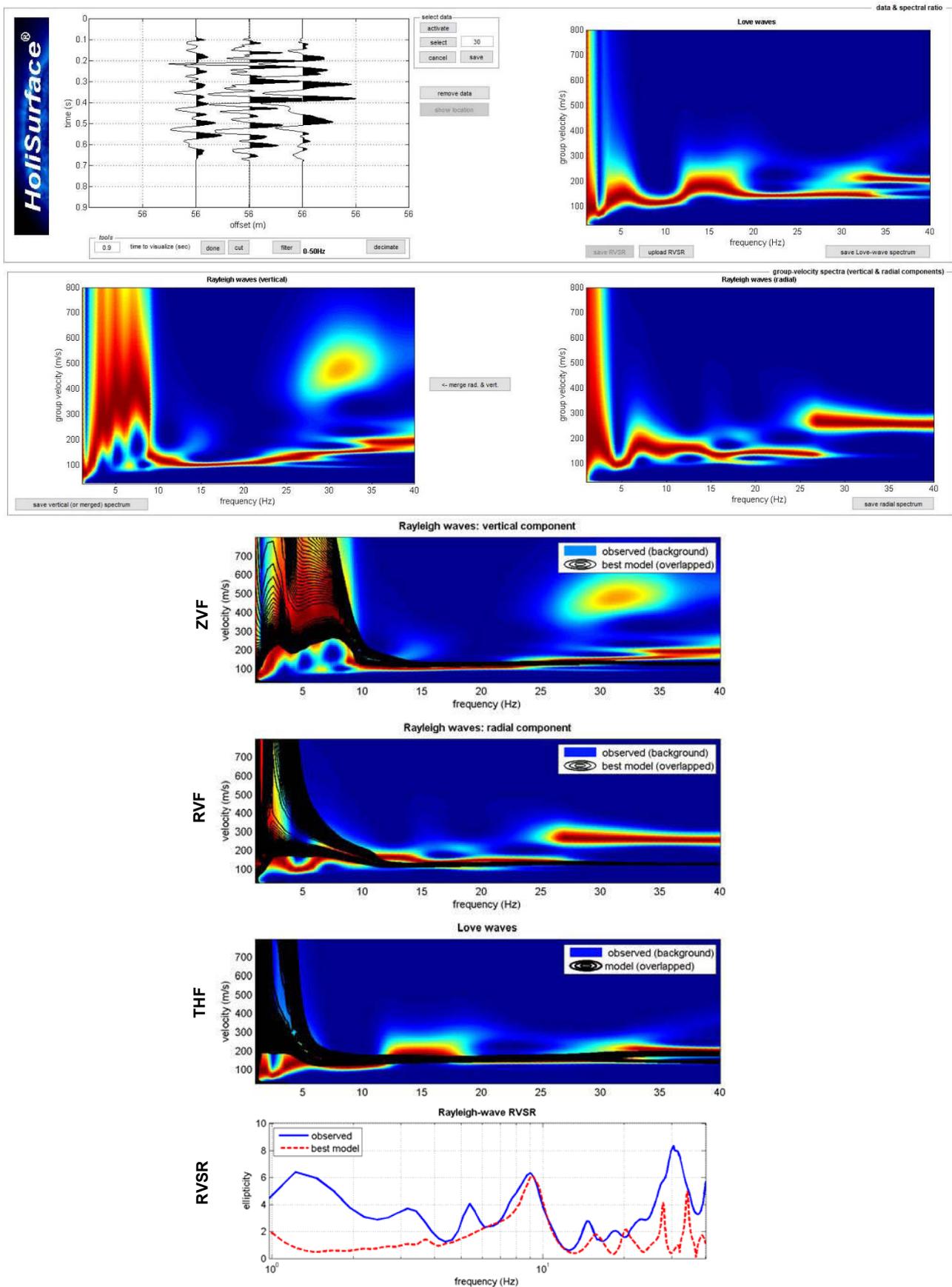
THF



Prova 033029L10MASW10

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

ACQUISIZIONE HS



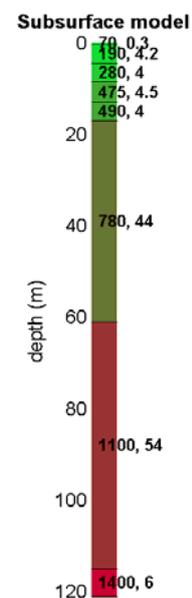
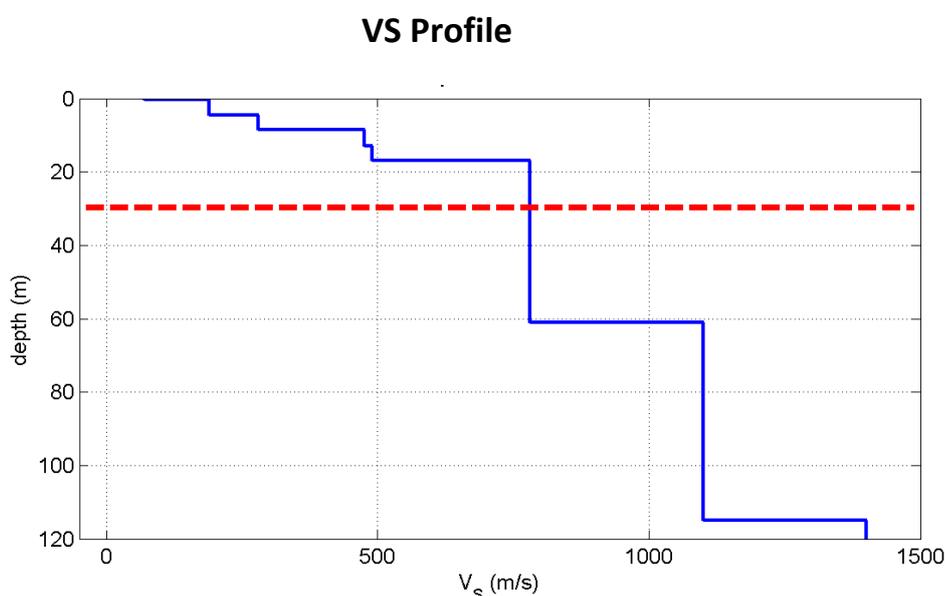
Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS-RVSR e con l'HVSR, a conferma di una sua attendibilità.

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

Prova 033029L10MASW10

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,3	70	0,33
2	0,3	4,2	190	0,23
3	4,5	4,0	280	0,21
4	8,5	4,5	475	0,17
5	13,0	4,0	490	0,35
6	17,0	44,0	780	0,40
7	61,0	54,0	1100	0,36
8	115,0	Inf.	1400	0,18



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 400

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Tabella D - 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.	400	B
-1m	439	B
-2m	466	B
-3m	497	B
-4m	532	B
-5m	564	B

Prova 033029L11MASW11

LOCALIZZAZIONE INDAGINI GEOFISICHE

LOCALITA': Diga del Molato
COMUNE: Nibbiano (PC)
DATA ACQUISIZIONE: 23 10 2017
ORA: 10.30



Subsurface model

Vsv (m/s): 190 245 370 520 590 1150 1400 1600

Thickness (m): 0.4 3.6 2.0 3.0 1.0 20.0 50.0

Density (gr/cm³): 1.93 1.88 1.95 2.09 2.11 2.31 2.33 2.30

Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 70 113 267 565 736 3060 4567 5889

Vs30 (m/s): 637

CATEGORIA B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

F0 → 10-11 Hz



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

Prova 033029L11MASW11

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	56 metri
Offset Minimo	8 metri
Incremento	6 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	8 battute per punto sorgente: 6 Orizzontali + 2 Verticali

ACQUISIZIONE HS

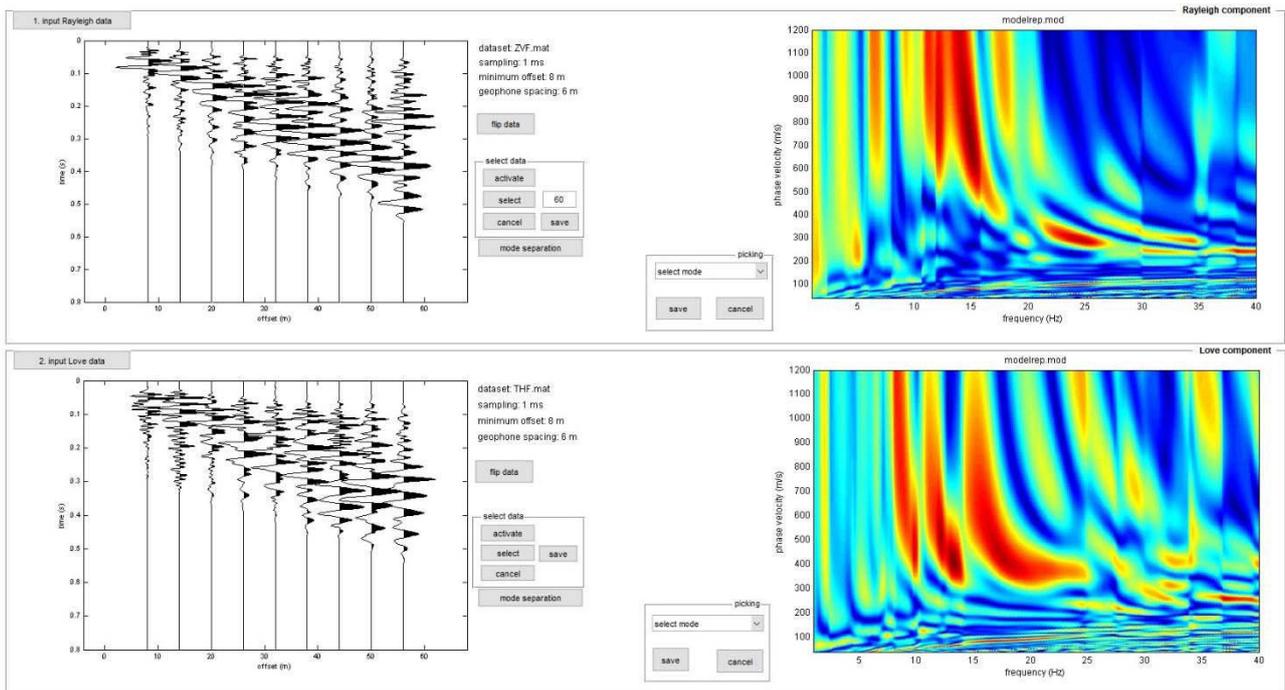
Tabella B - Dati riassuntivi relativi all'acquisizione in sismica attiva

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.2 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	8 battute per punto sorgente: 6 Verticali + 2 Orizzontali

Prova 033029L11MASW11

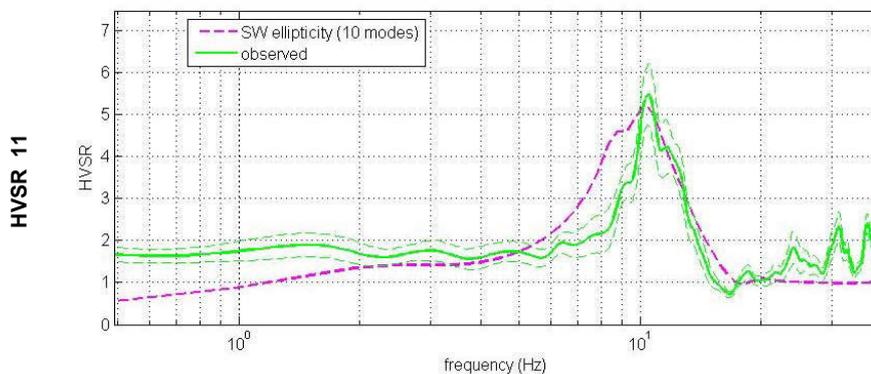
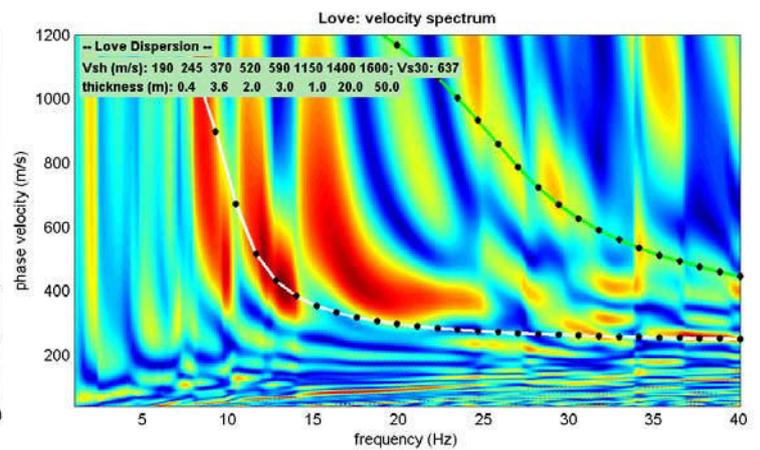
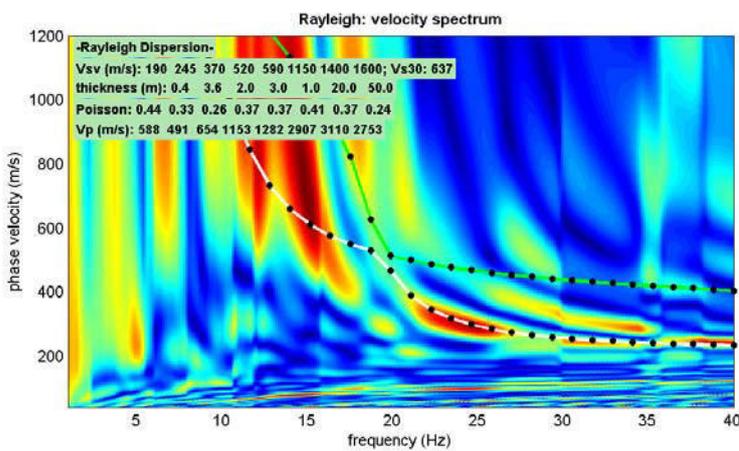
Joint Analysis of Rayleigh Wave Dispersion in ZVF - THF & HVSr

ACQUISIZIONE MASW



ZVF

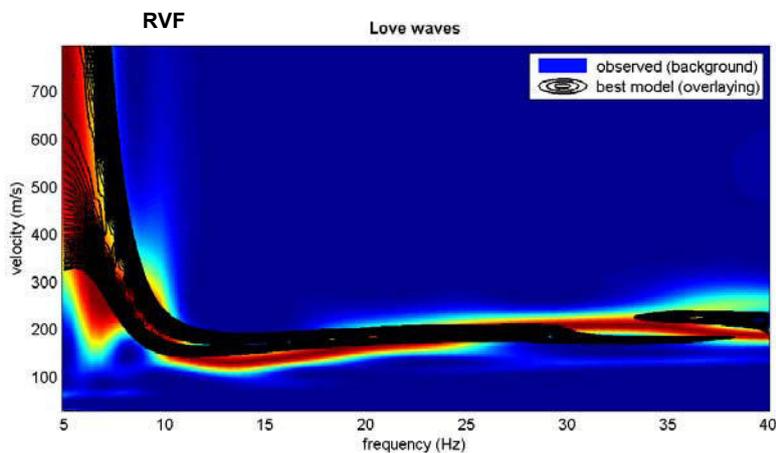
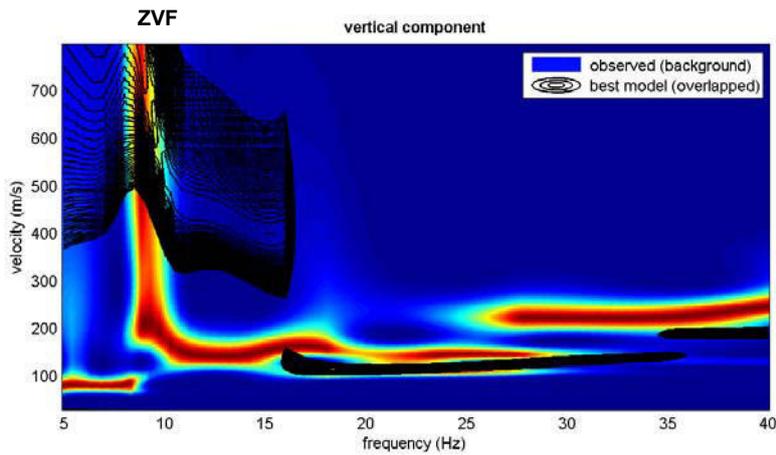
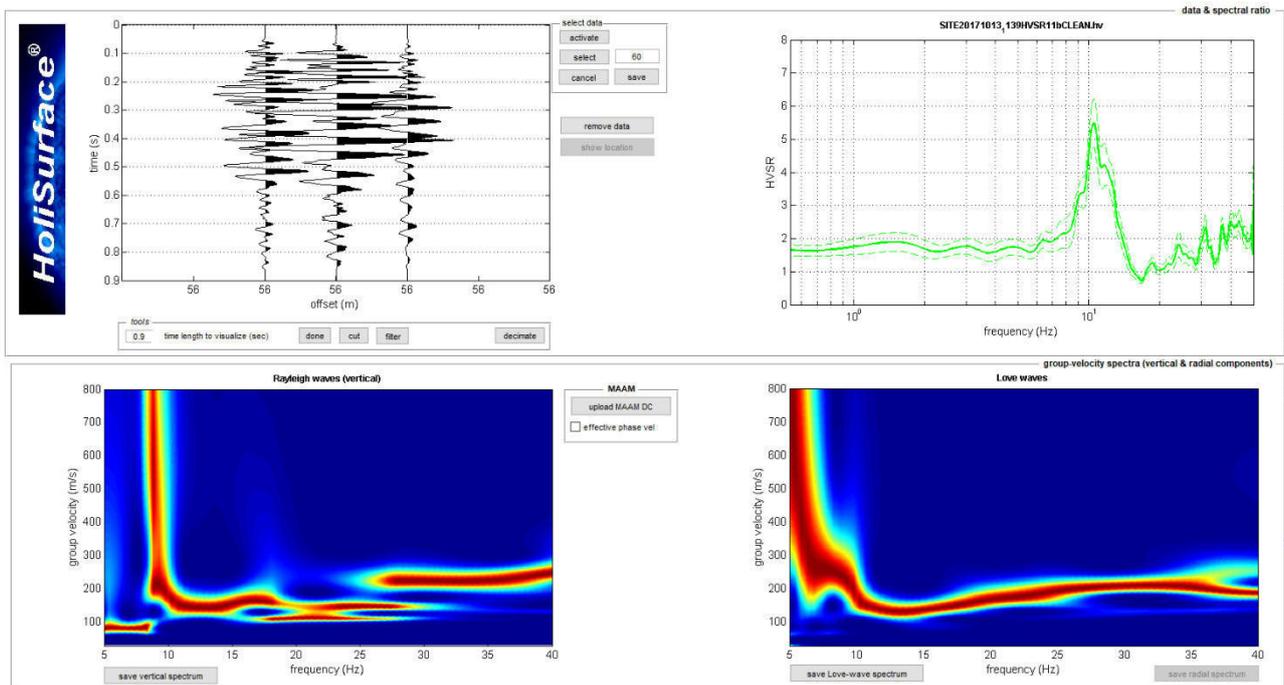
THF



Prova 033029L11MASW11

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

ACQUISIZIONE HS

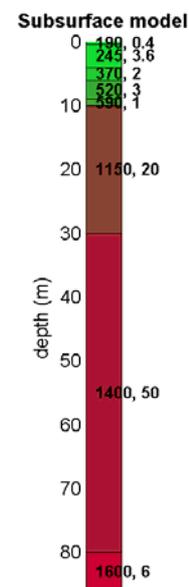
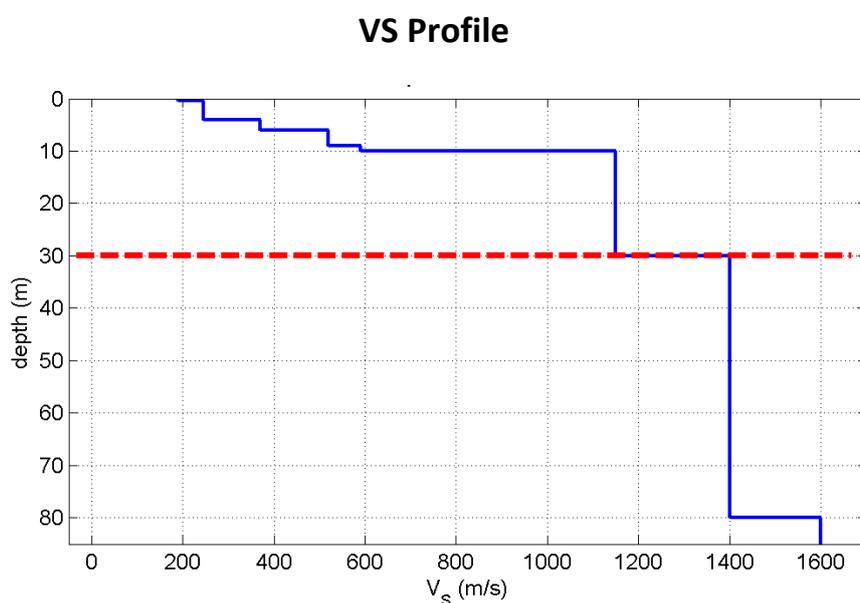


Il modello elaborato risulta compatibile col dato MASW, col dato HS e con l'HVSr, a conferma di una sua attendibilità.

Prova 033029L11MASW11

Tabella C - Stratigrafia sismica e parametri determinati.

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio	Rapporto di Poisson
1	0	0,4	190	0,44
2	0,4	3,6	245	0,33
3	4,0	2,0	370	0,26
4	6,0	3,0	520	0,37
5	9,0	1,0	590	0,37
6	10,0	20,0	1150	0,41
7	30,0	50,0	1400	0,37
8	80,0	Inf.	1600	0,24



CATEGORIA B
Vs30 (m/s): 637

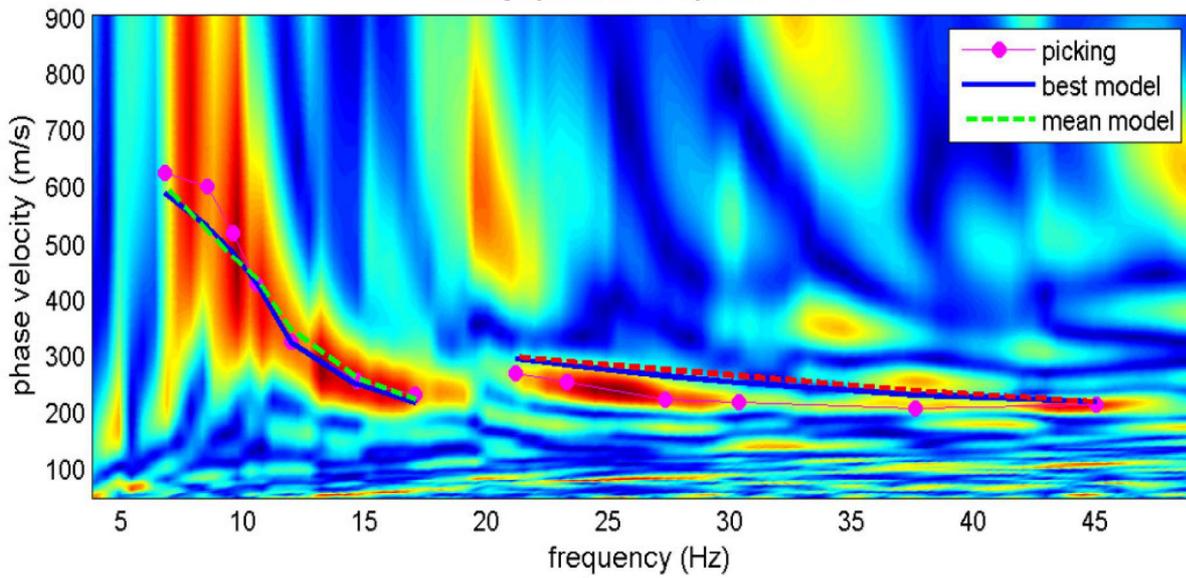
B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

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

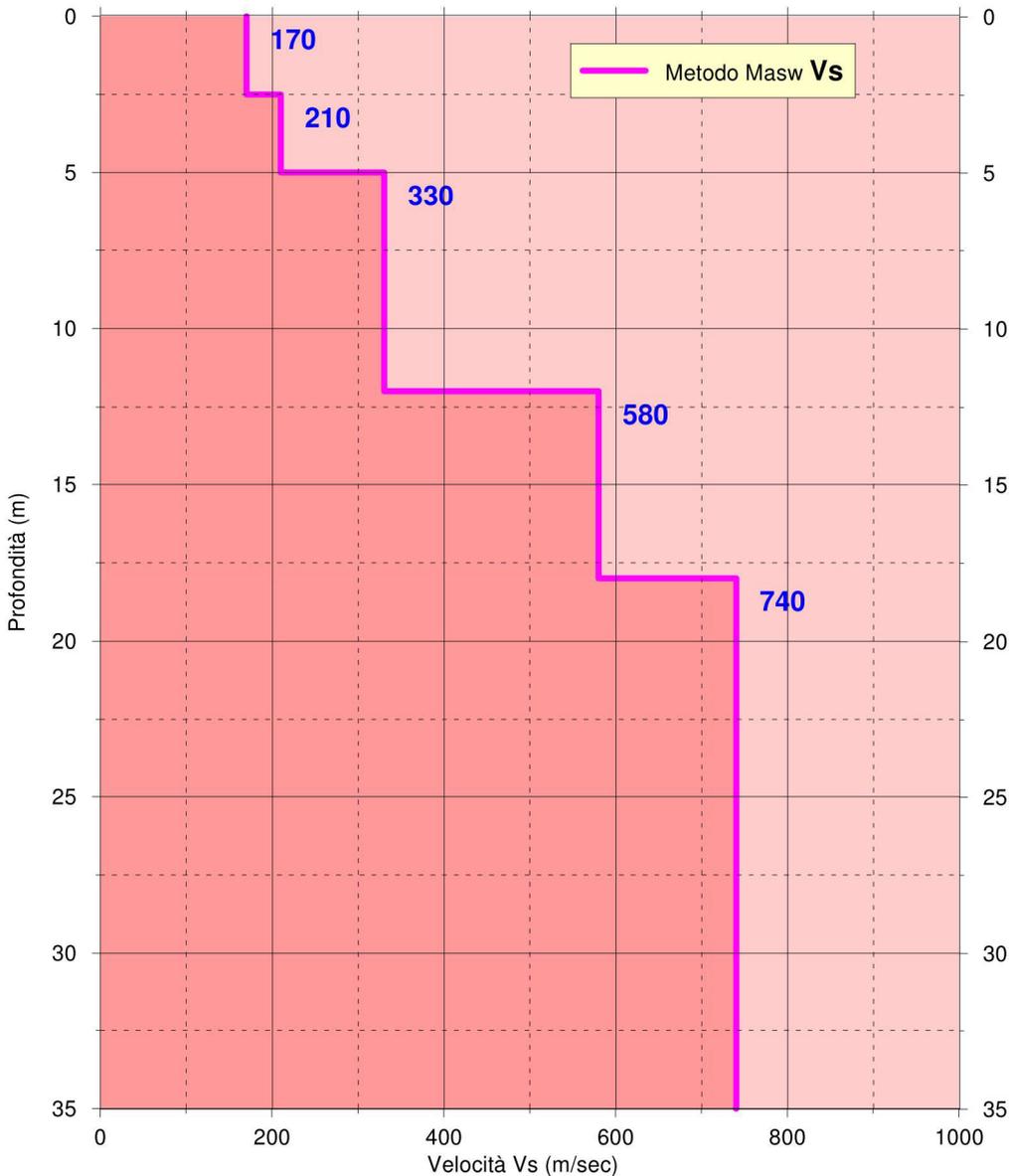
DETERMINAZIONE Vs30		
Profondità appoggio	Vs30 [m/s]	Categoria di sottosuolo
P.C.	637	B
-1m	694	B
-2m	753	B
-3m	822	A
-4m	906	A
-5m	964	A

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



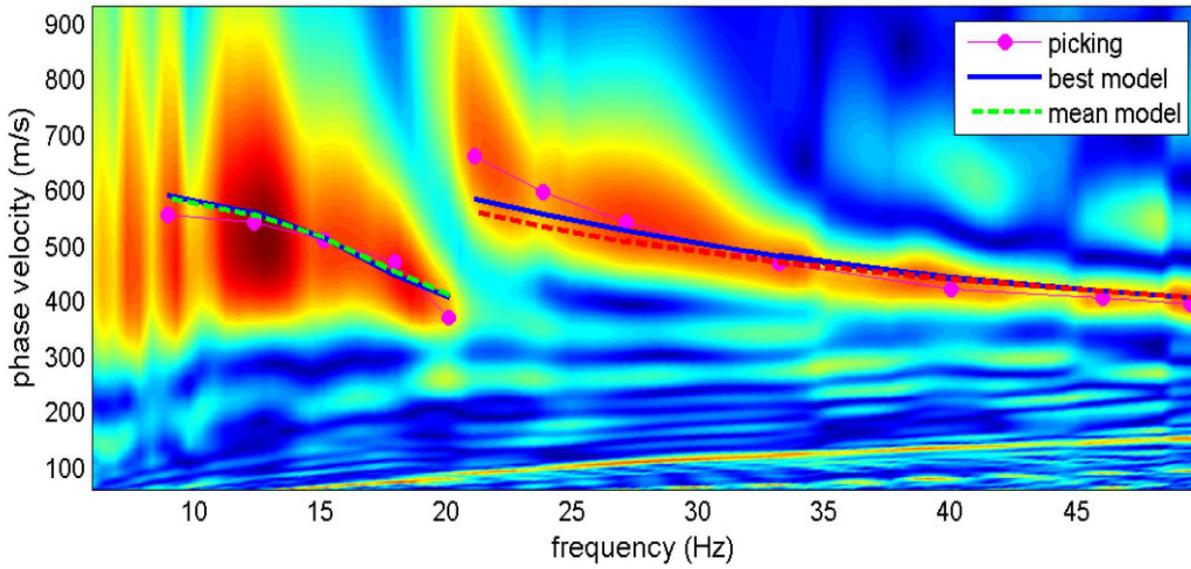
Vs30 dal p.c = 405

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

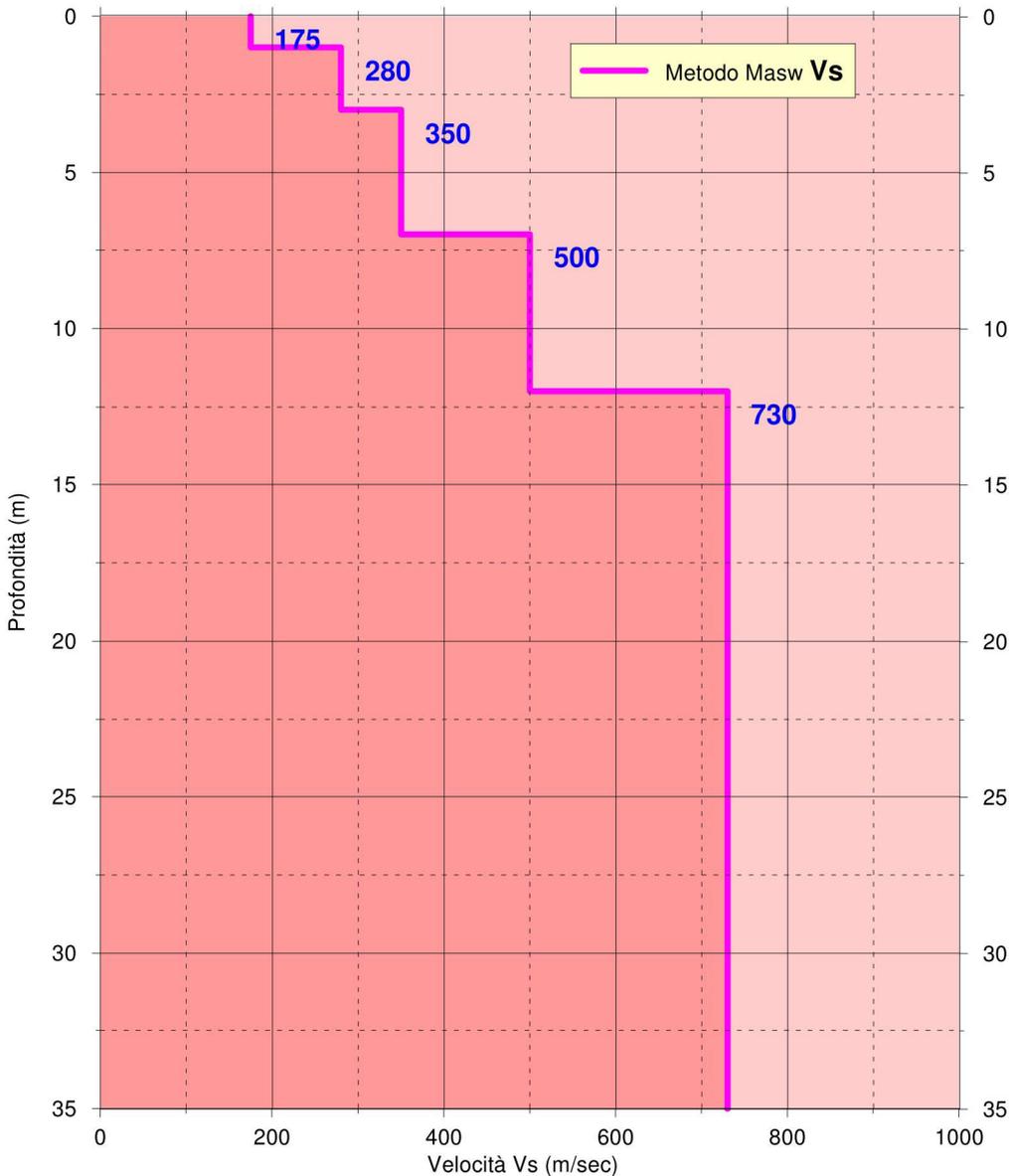
Fig.6a

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30 dal p.c = 510

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

Fig.6b

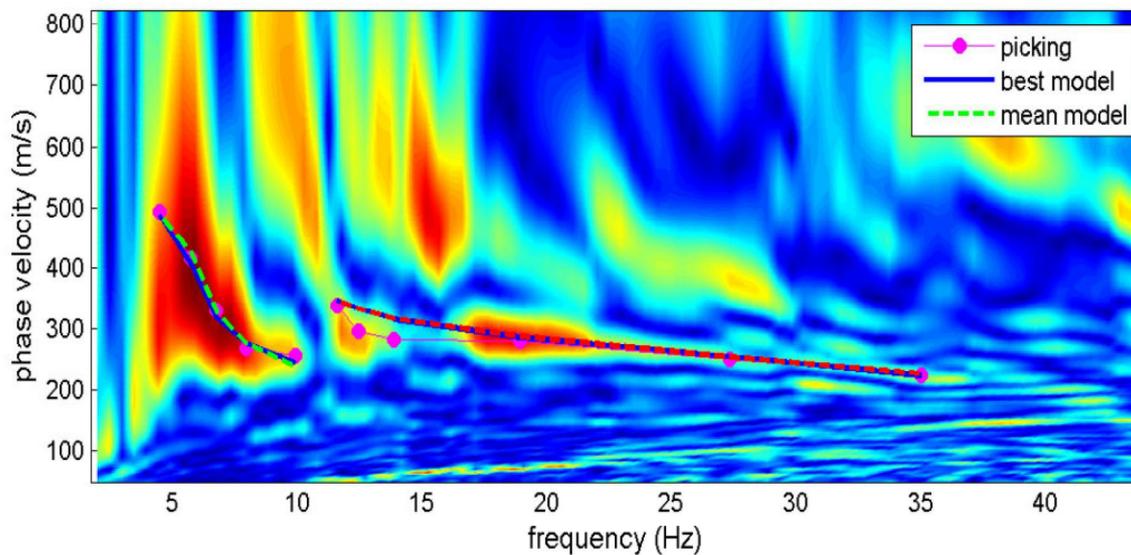
Loc. Trevozzo - Comune di Nibbiano

METODO MASW

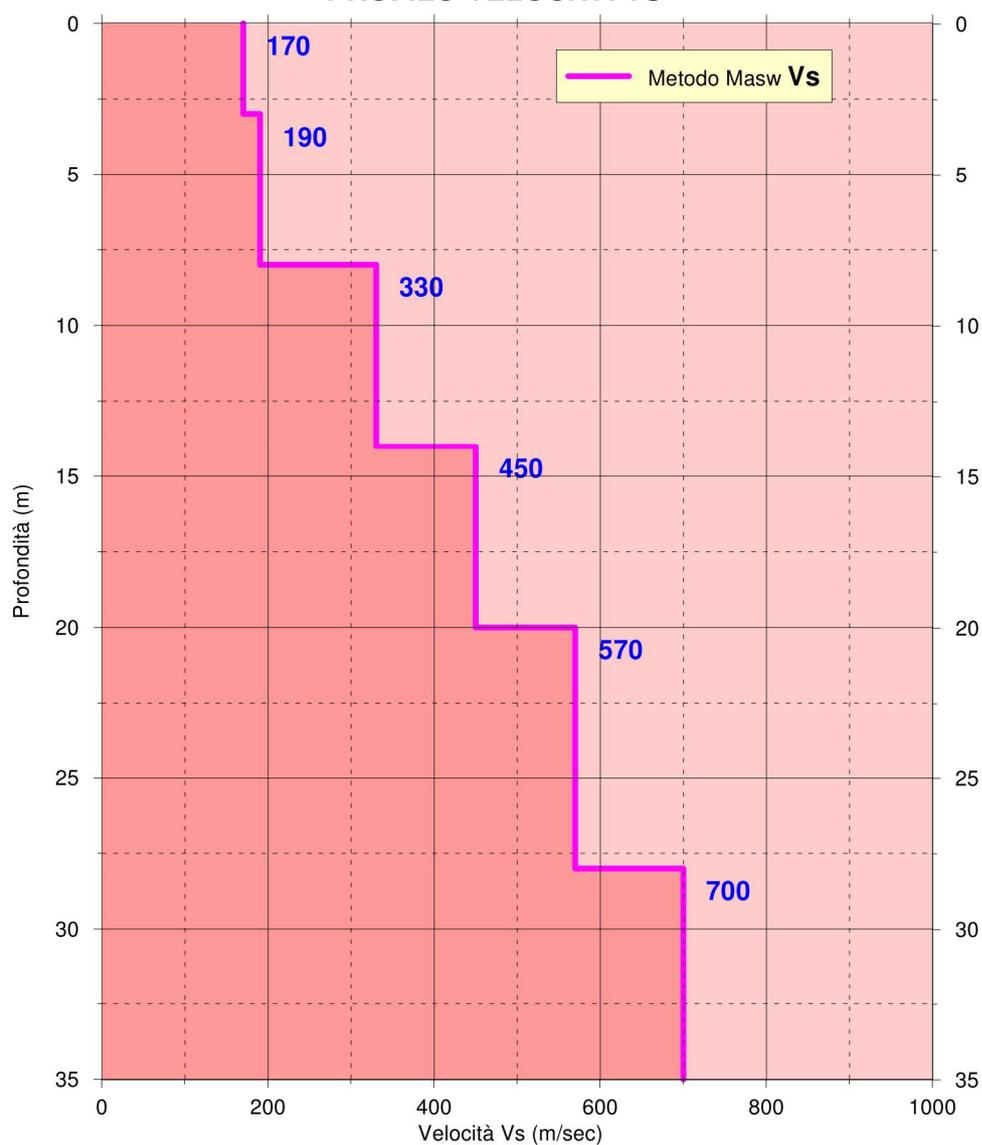
M4

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30 dal p.c = 325

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "C"

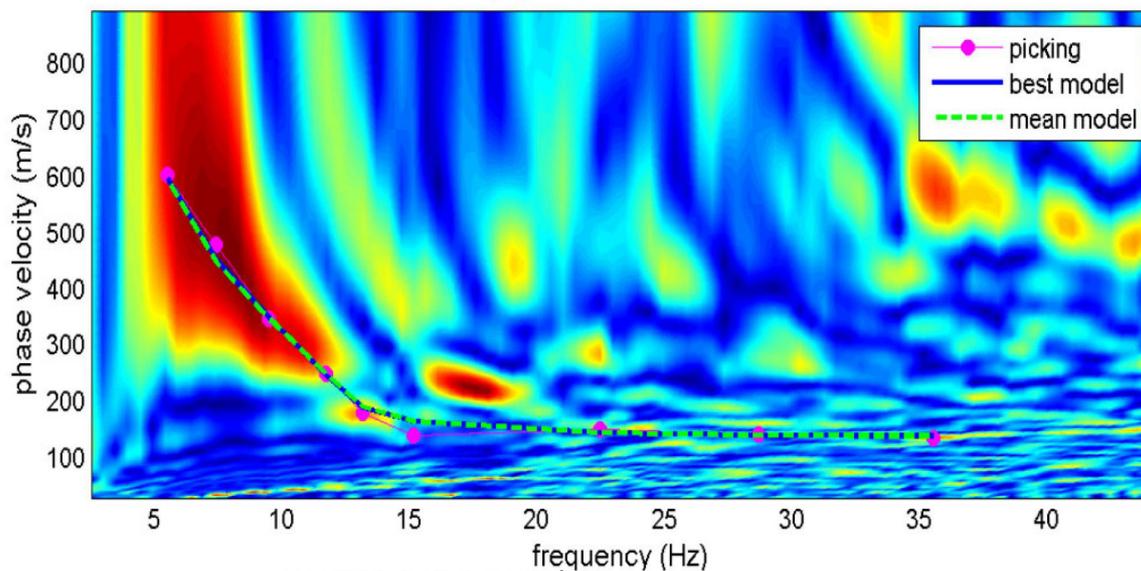
Fig.6d

Loc. Trevozzo - Comune di Nibbiano

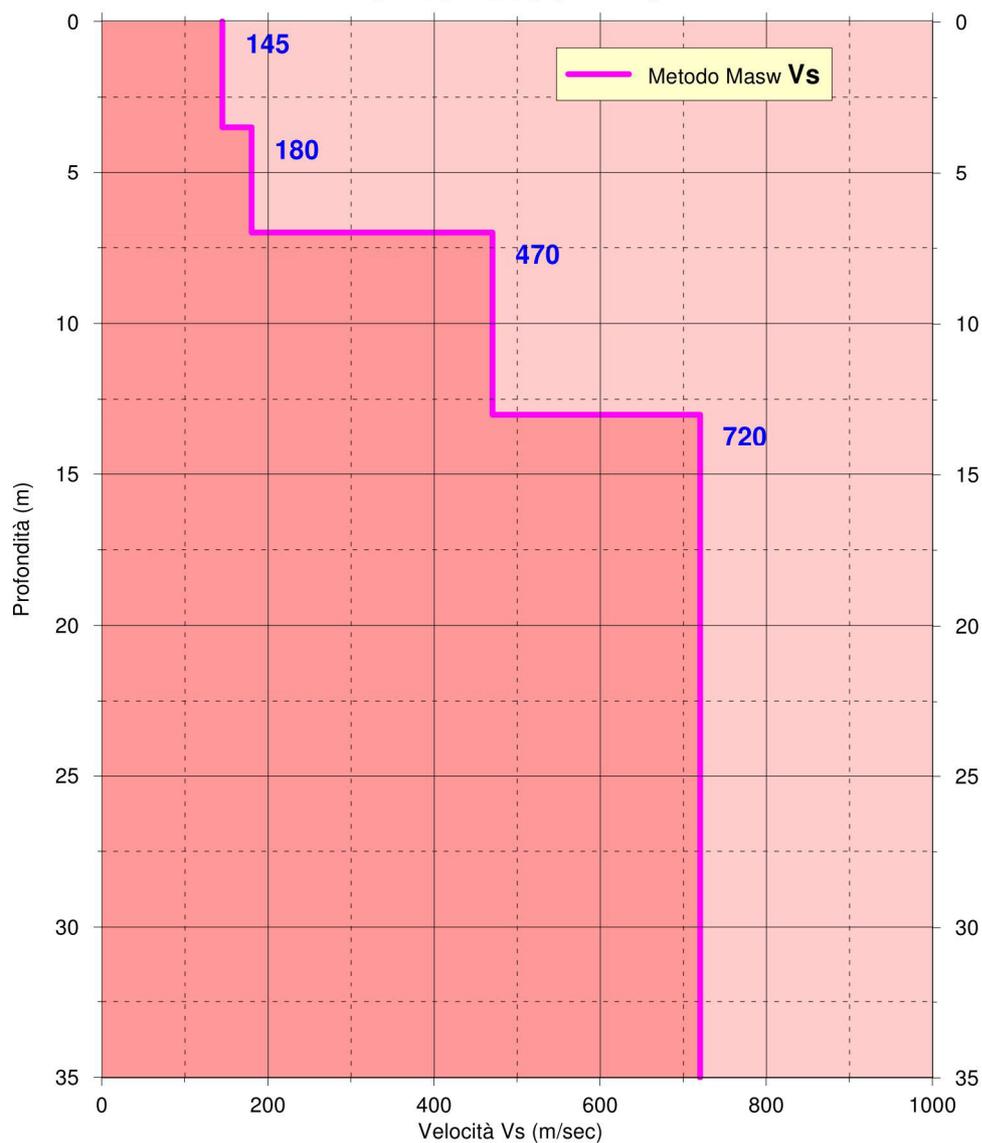
METODO MASW

M3

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE
velocity spectrum & dispersion curve



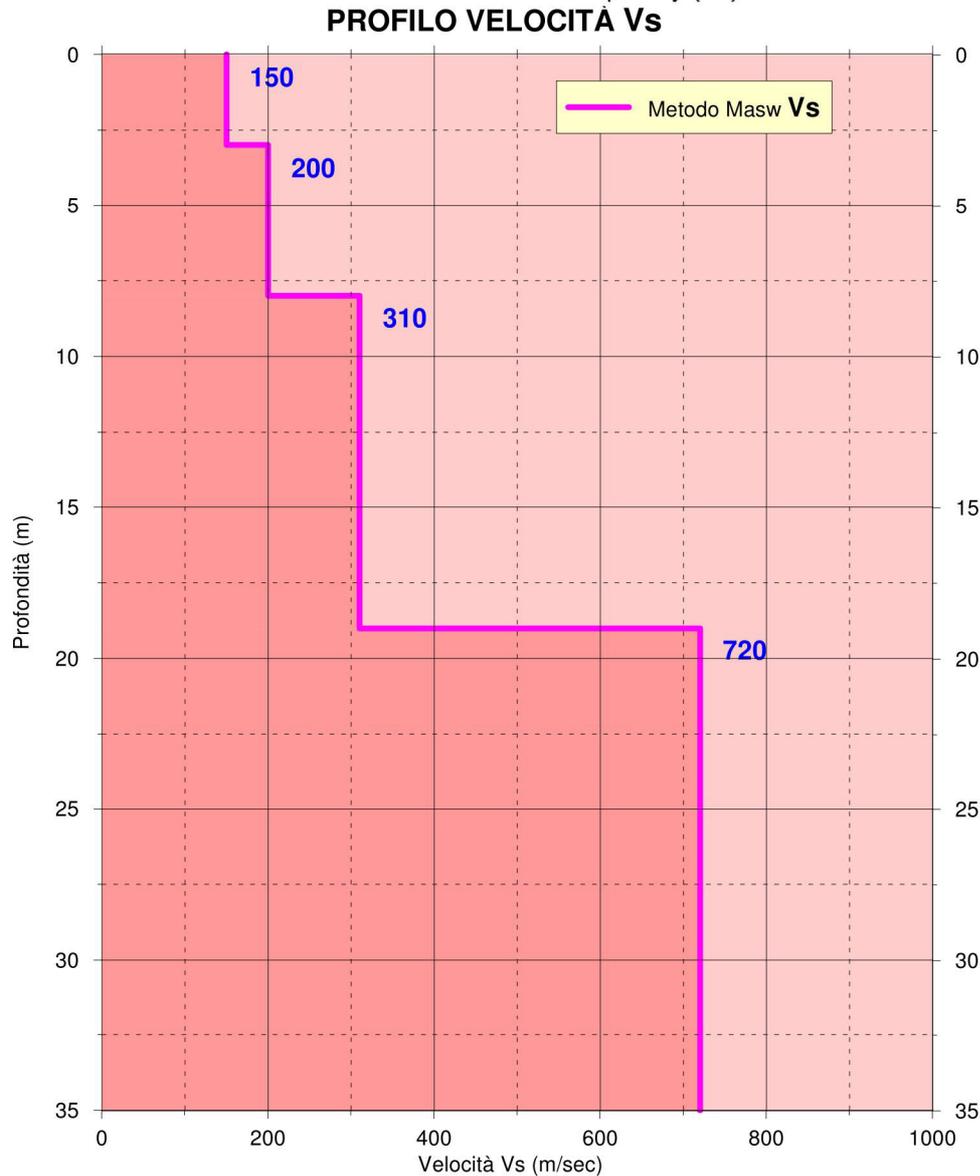
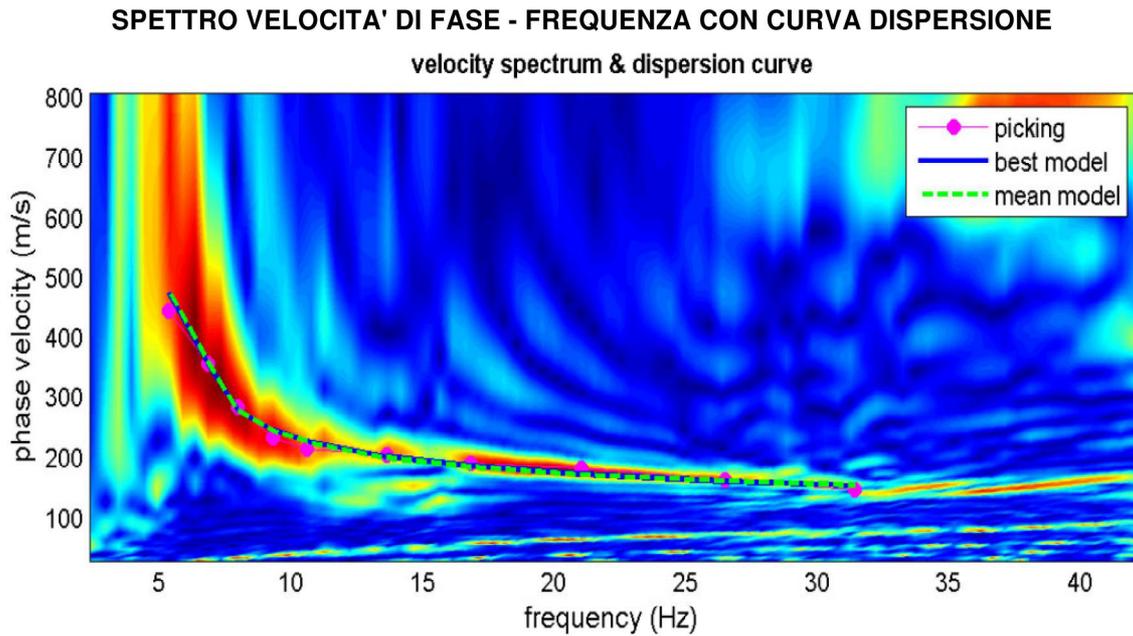
PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30 dal p.c = 370

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

Fig.6c

 **V_{s30} dal p.c = 315****SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "C"****Fig.6a**

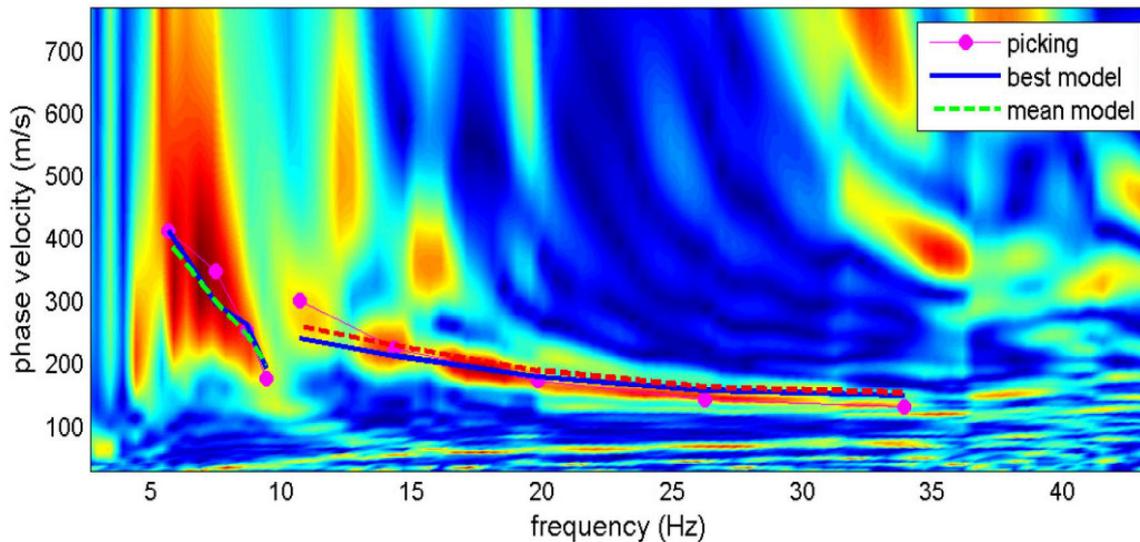
Loc. Trevozzo - Comune di Nibbiano

METODO MASW

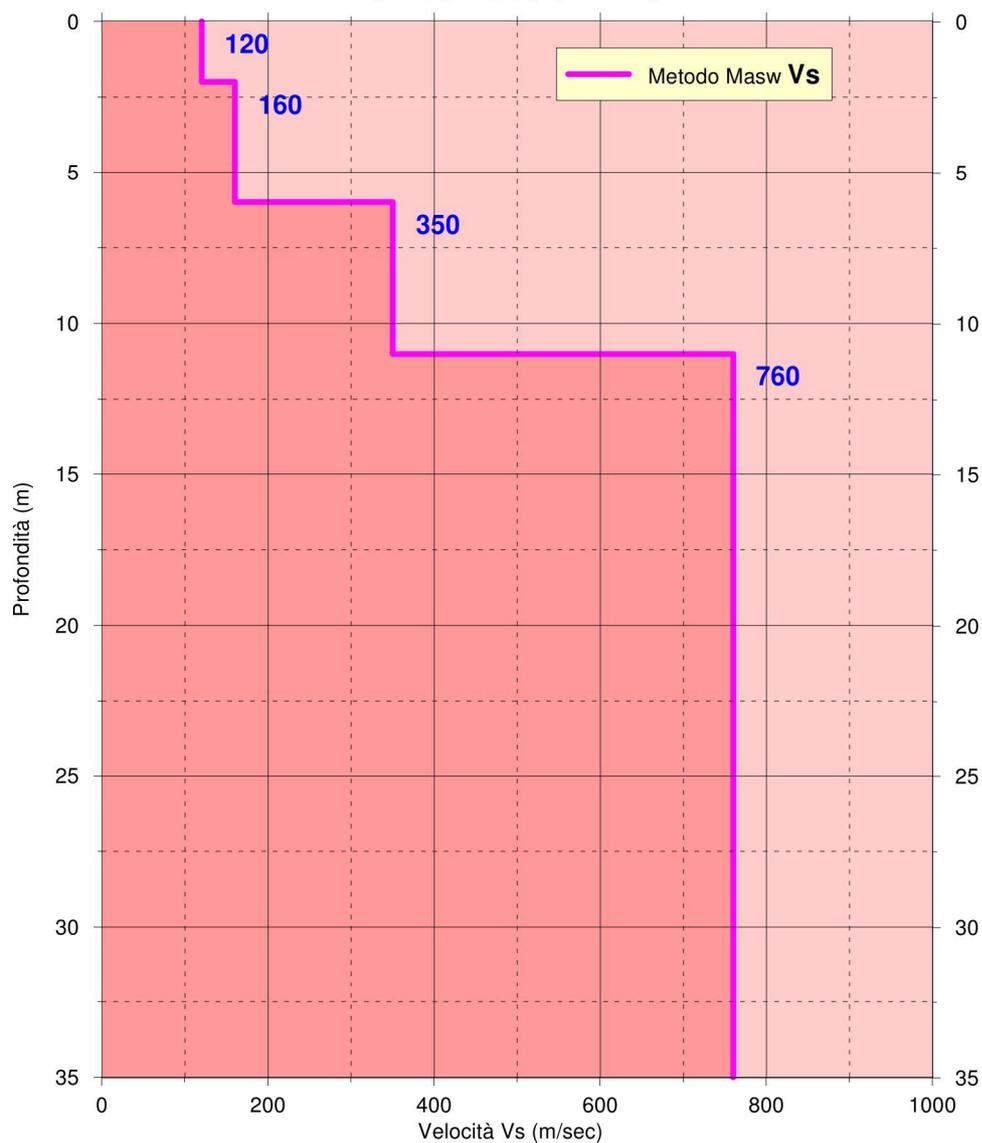
M2

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30 dal p.c = 365

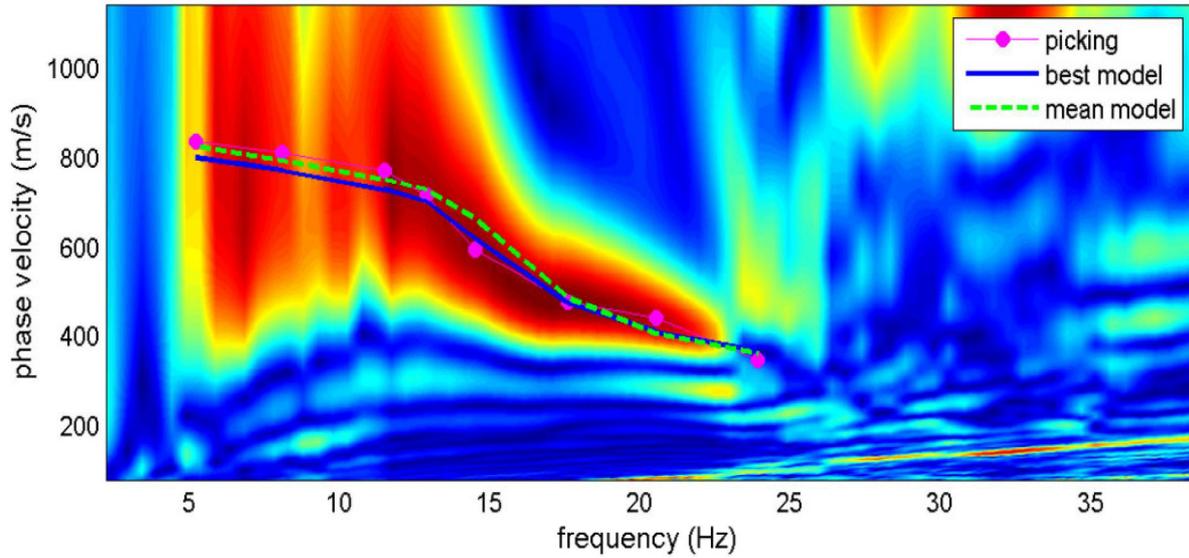
SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

Fig.6b

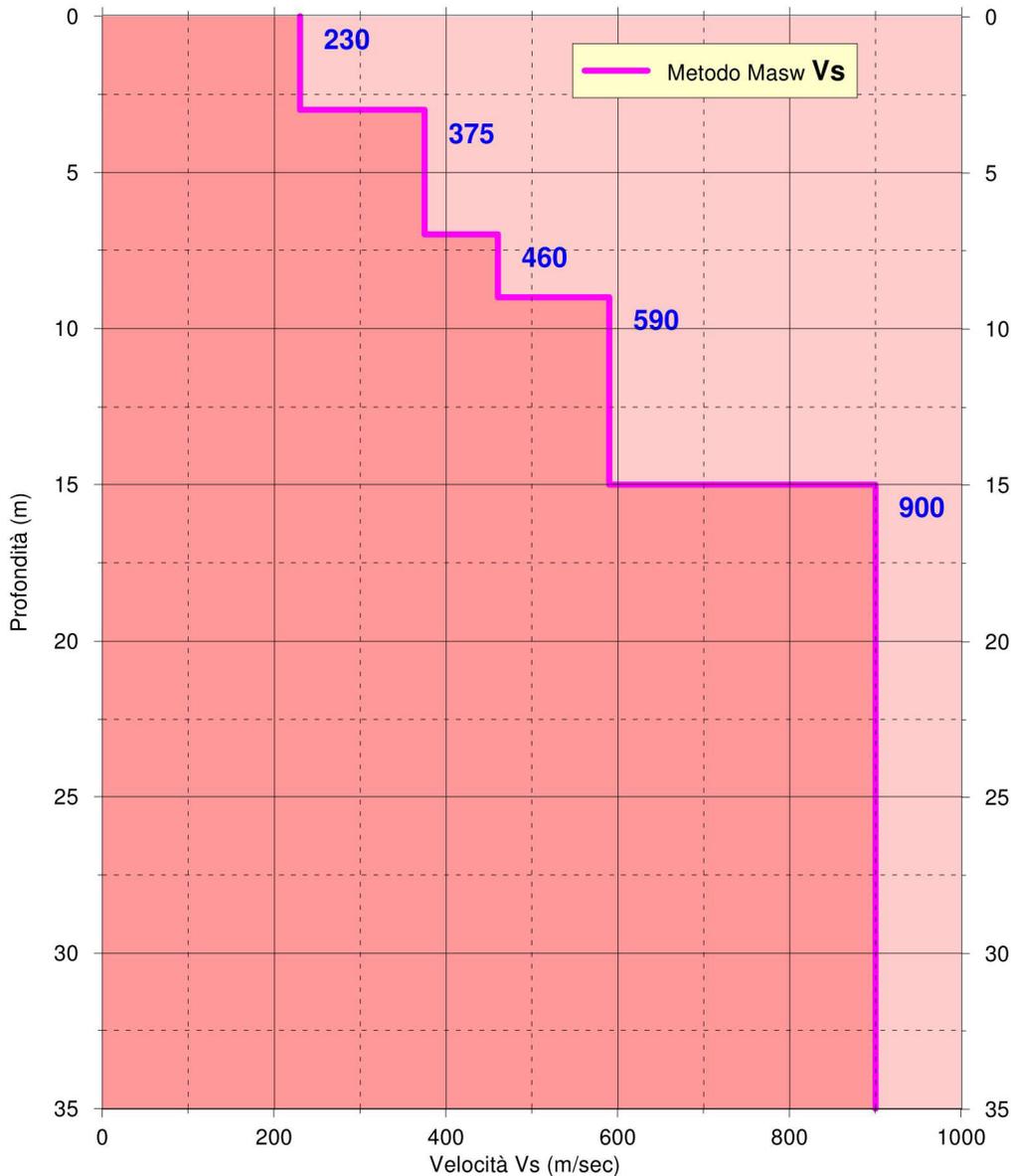
033029L18MASW18

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



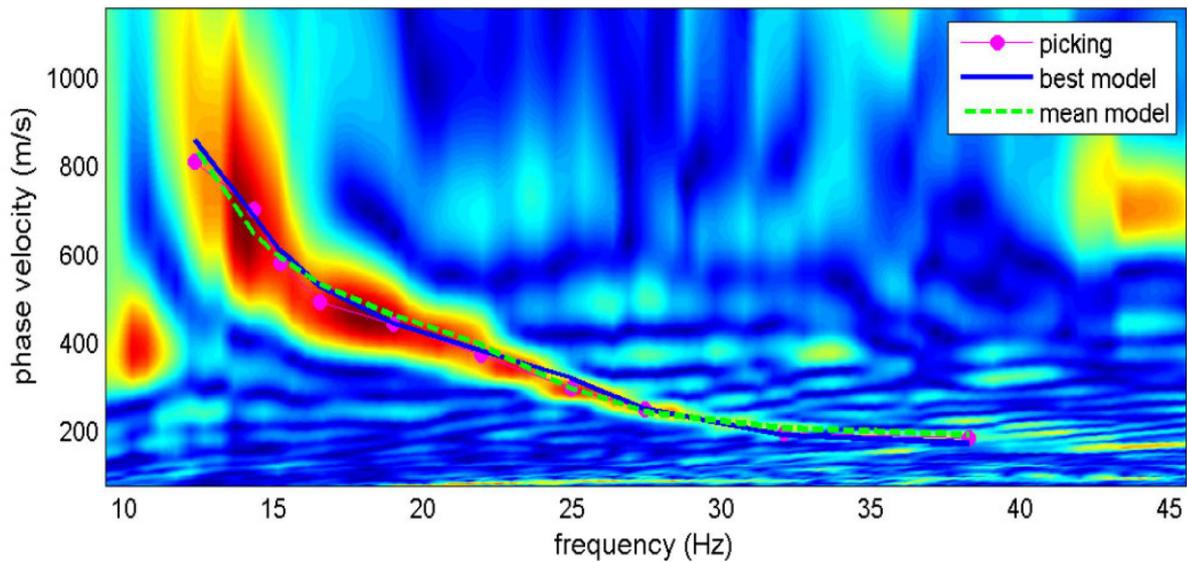
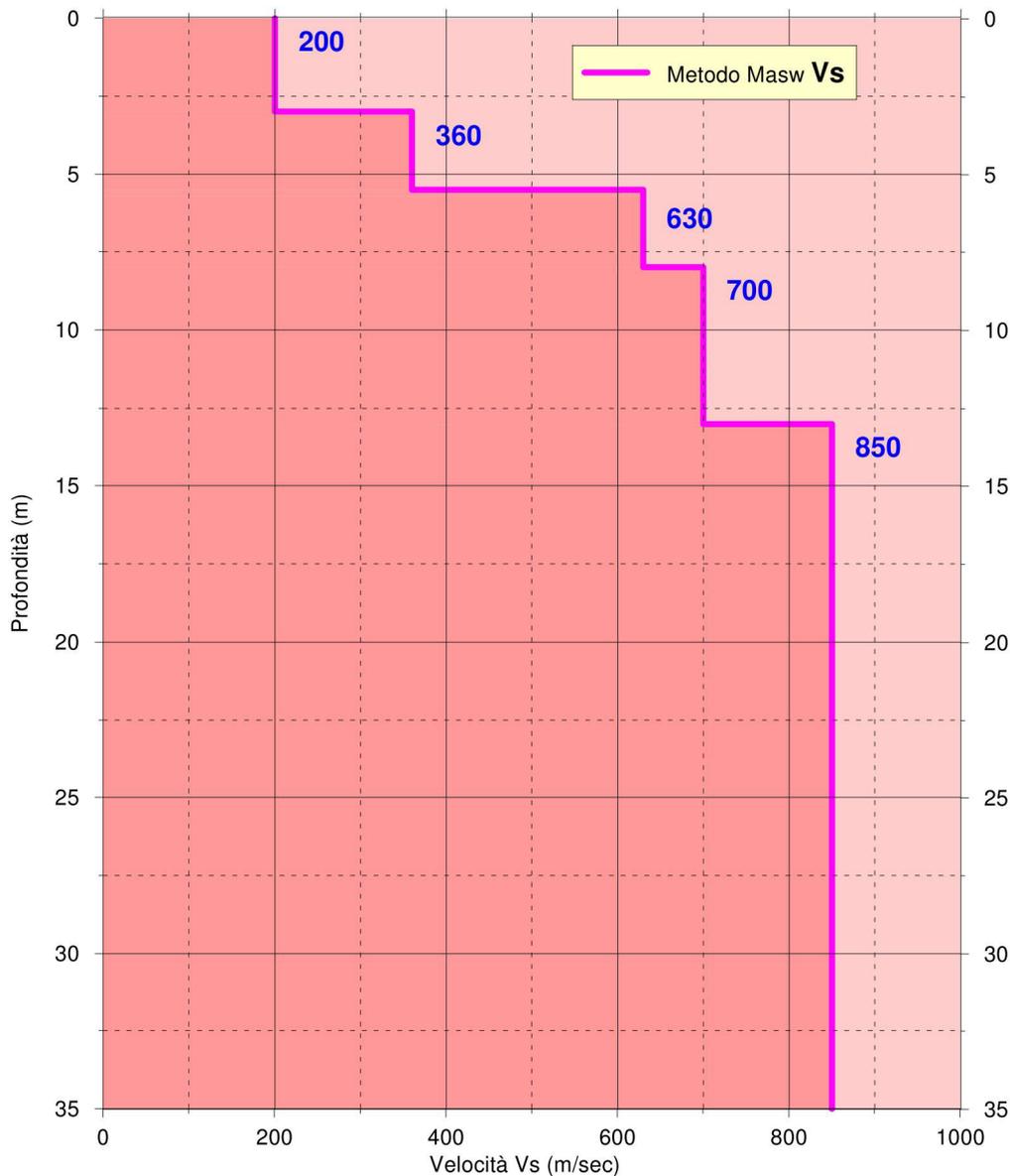
Vs30 dal p.c = 503

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

Fig.6a

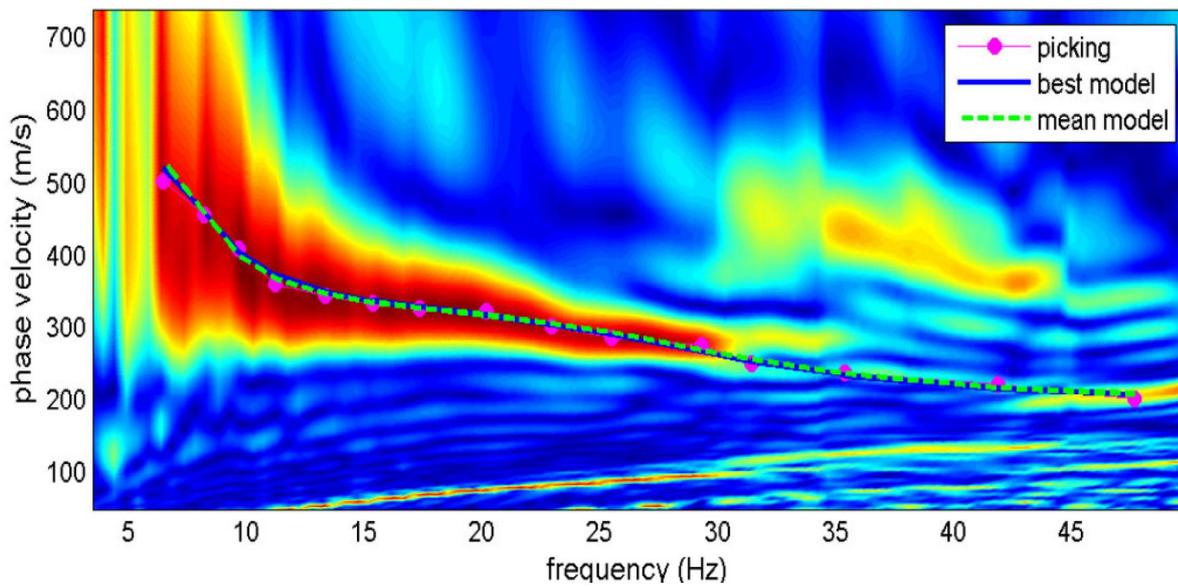
SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve

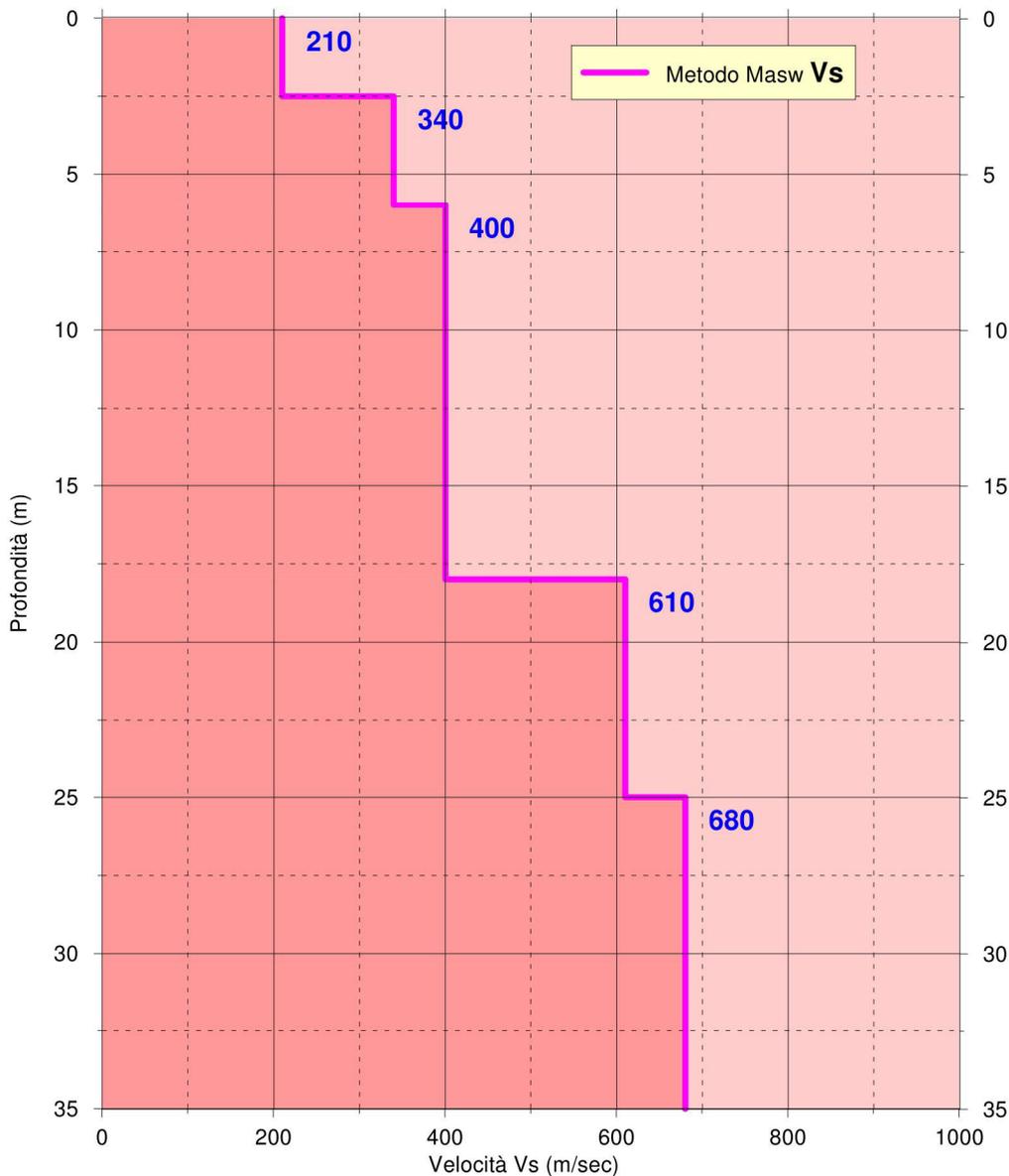

PROFILO VELOCITÀ Vs

Vs30 dal p.c = 560
SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"
Fig.6b

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs

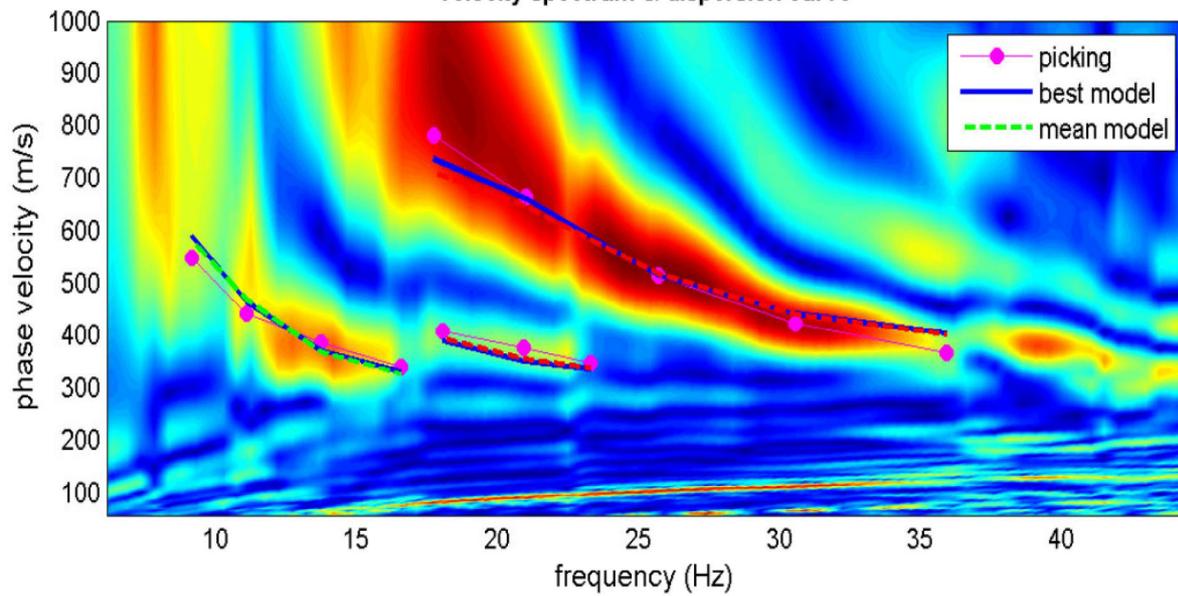


Vs30 dal p.c = 430

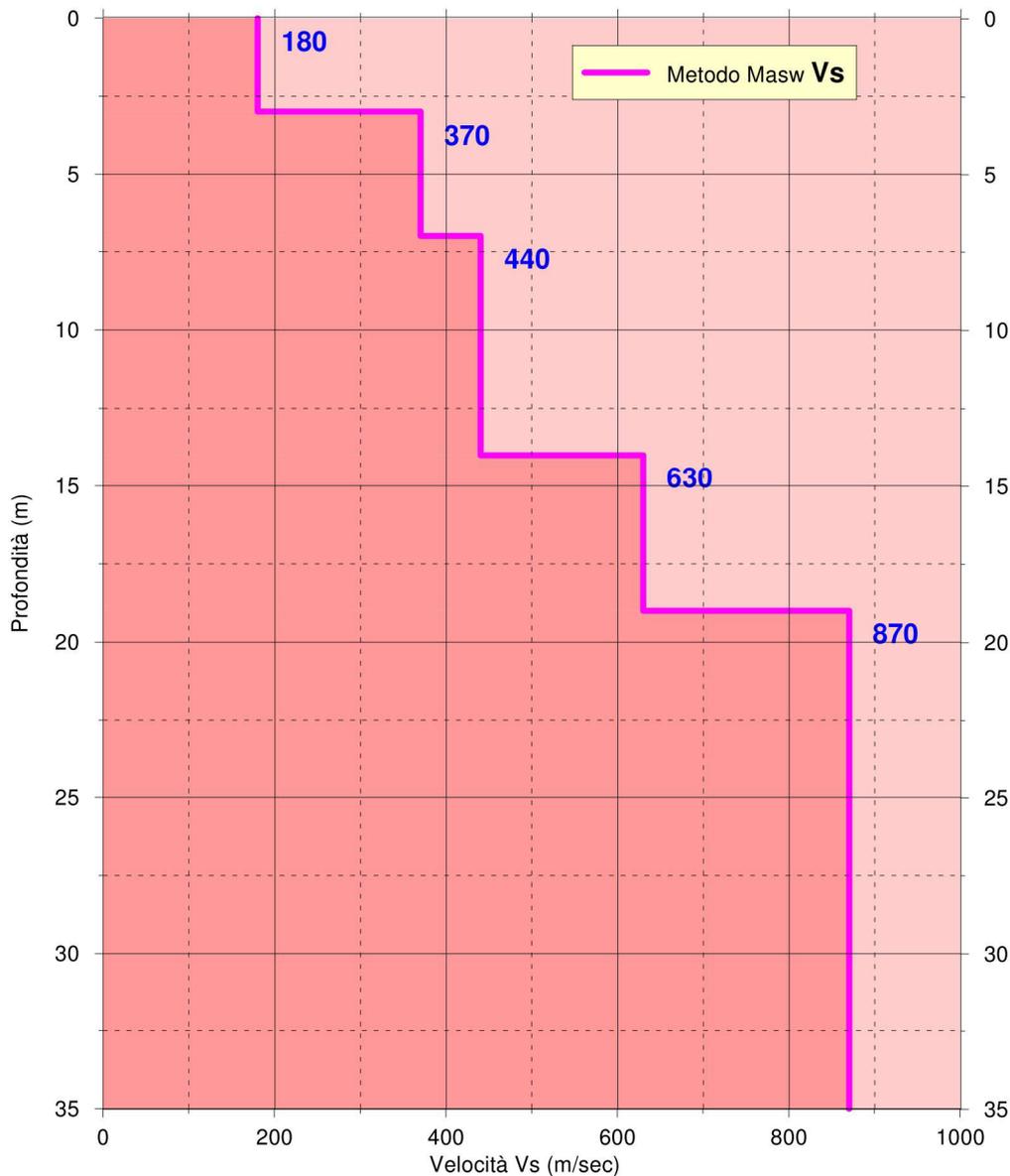
SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

Fig.6c

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE
 velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30 dal p.c = 470

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

Fig.6d

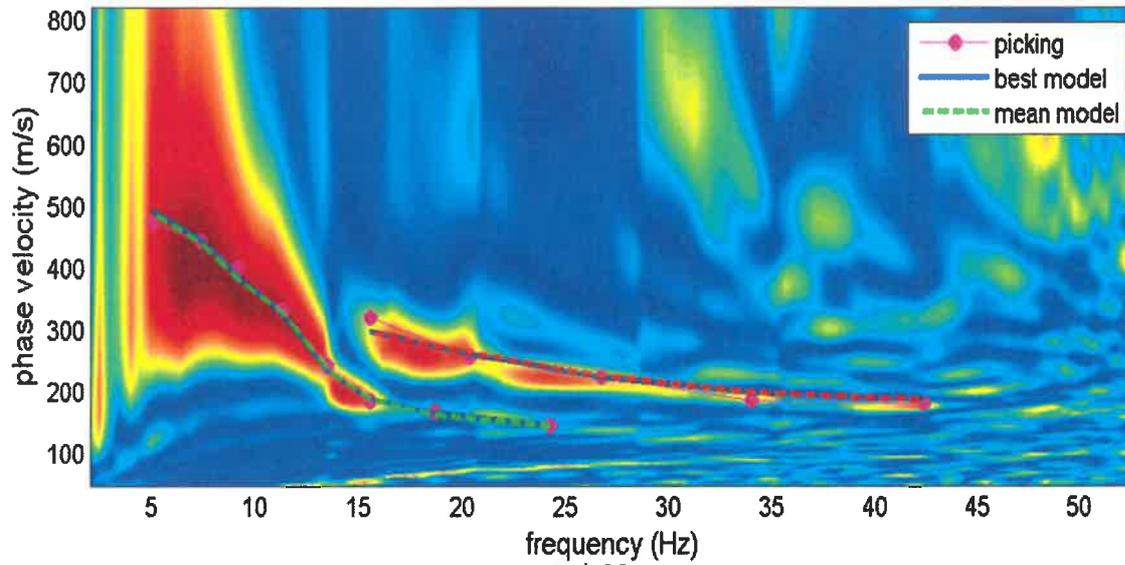
Conoide Casazza loc. Trevozzo - Comune di Nibbiano

METODO MASW

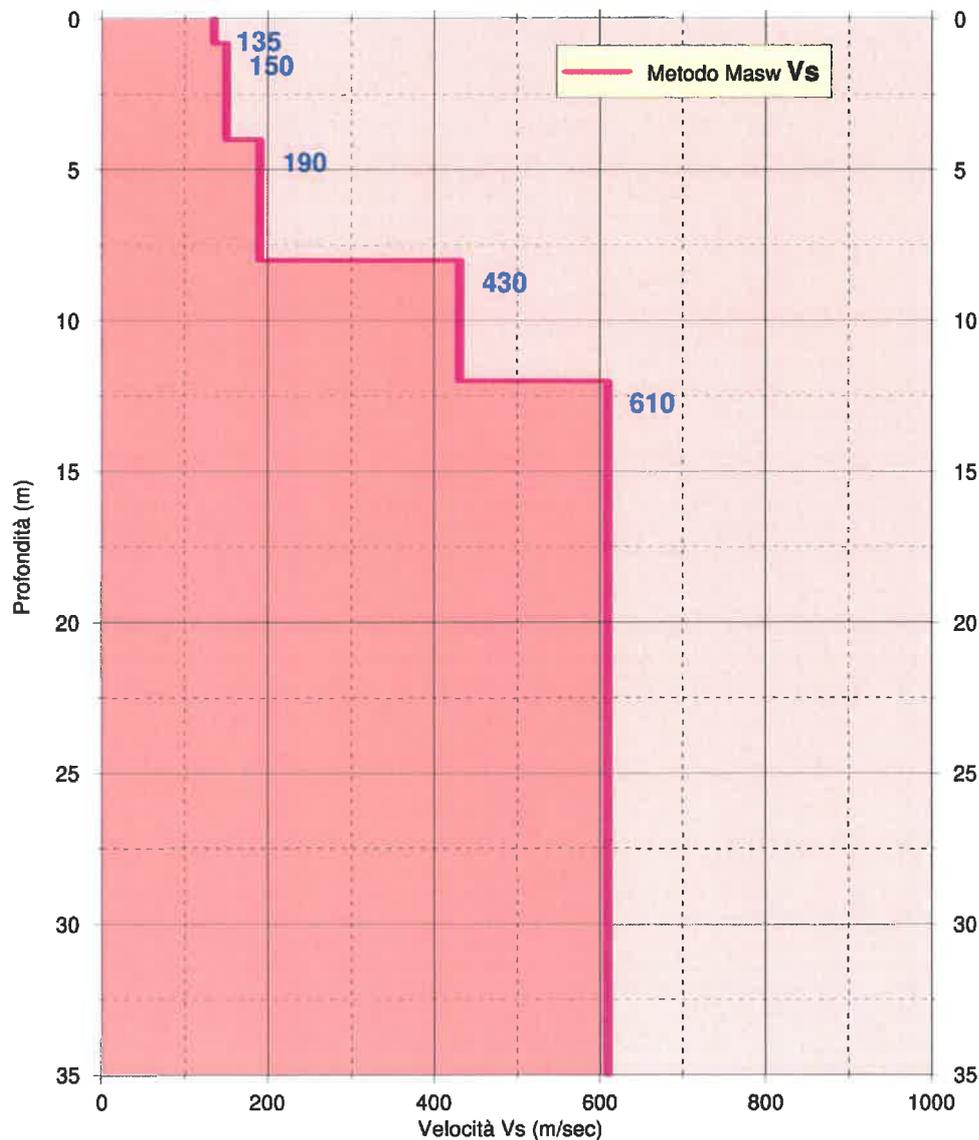
M1

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE

velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



V_{s30} dal p.c = 345

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "C"

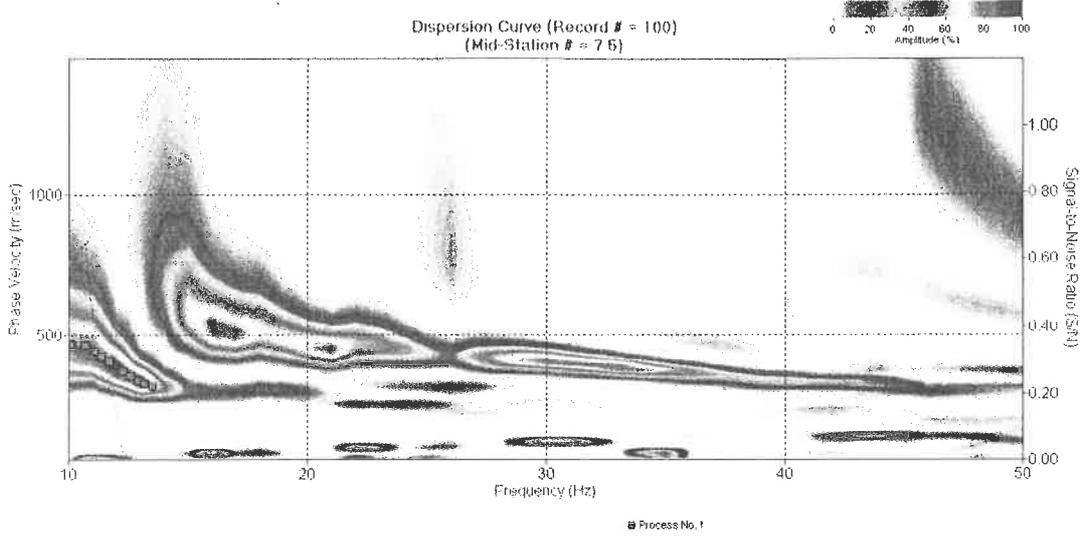
Fig.6

Loc. Cà Vascellino - NIBBIANO

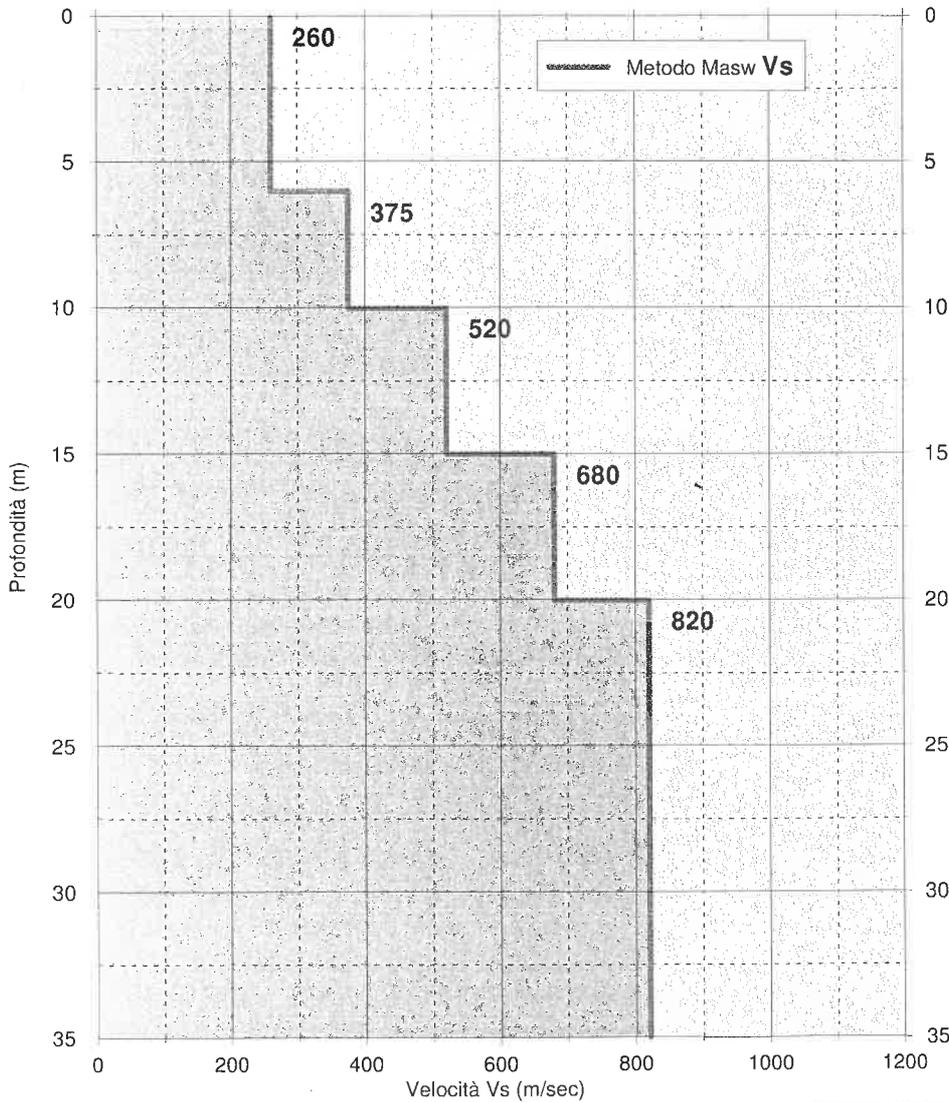
METODO MASW

M1

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs



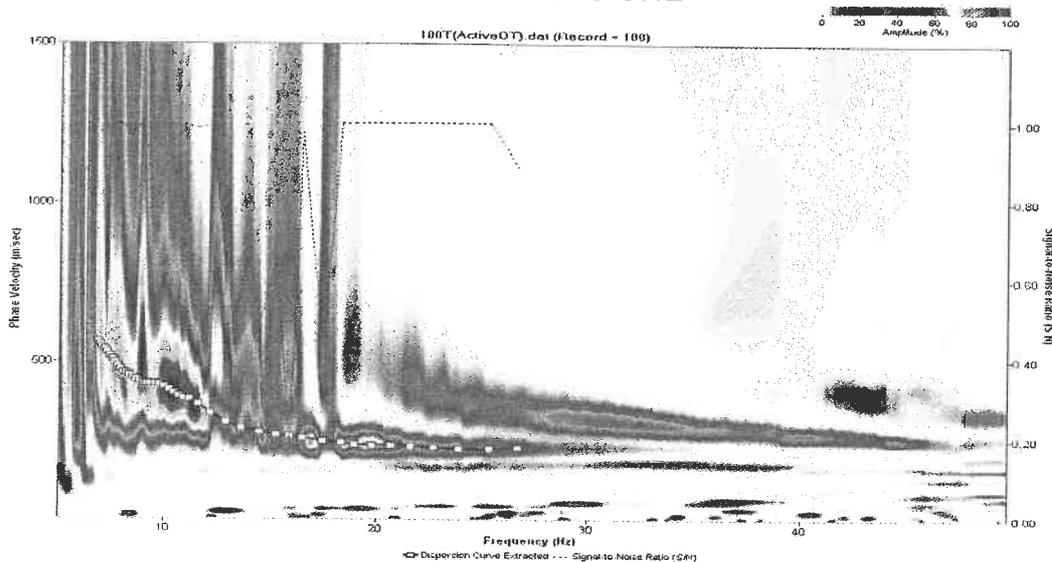
Vs30=490

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

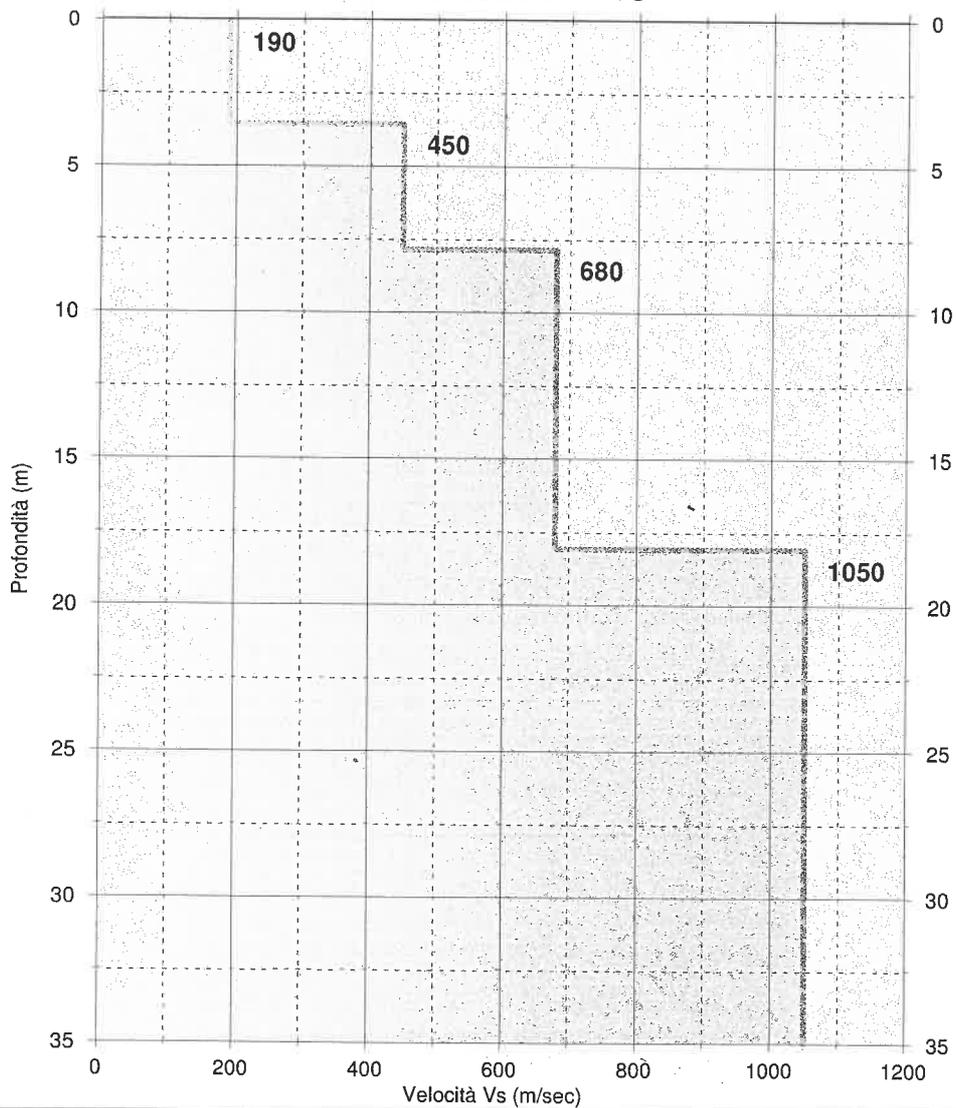
Loc. NIBBIANO METODO MASW

M1

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs



Metodo Masw Vs

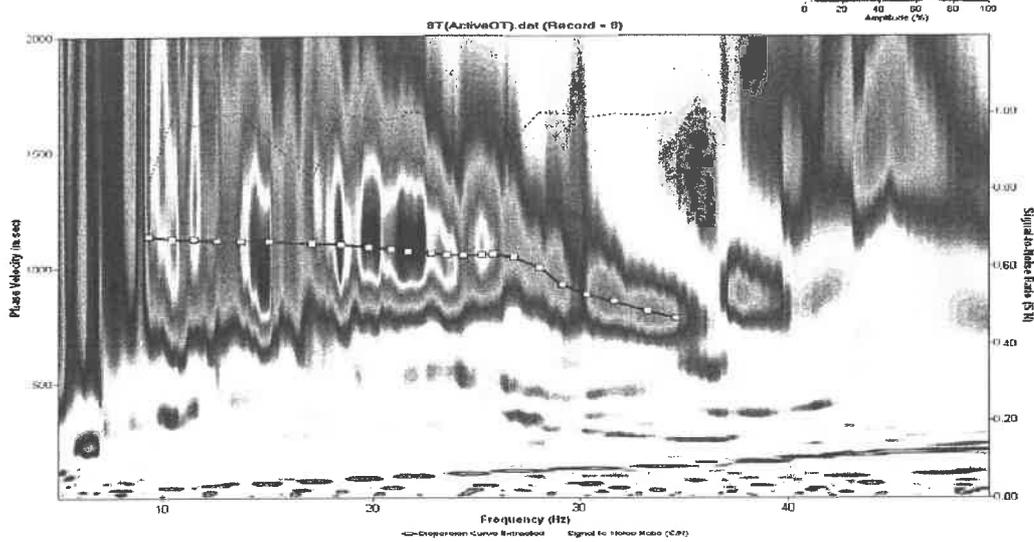
Vs30=545

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

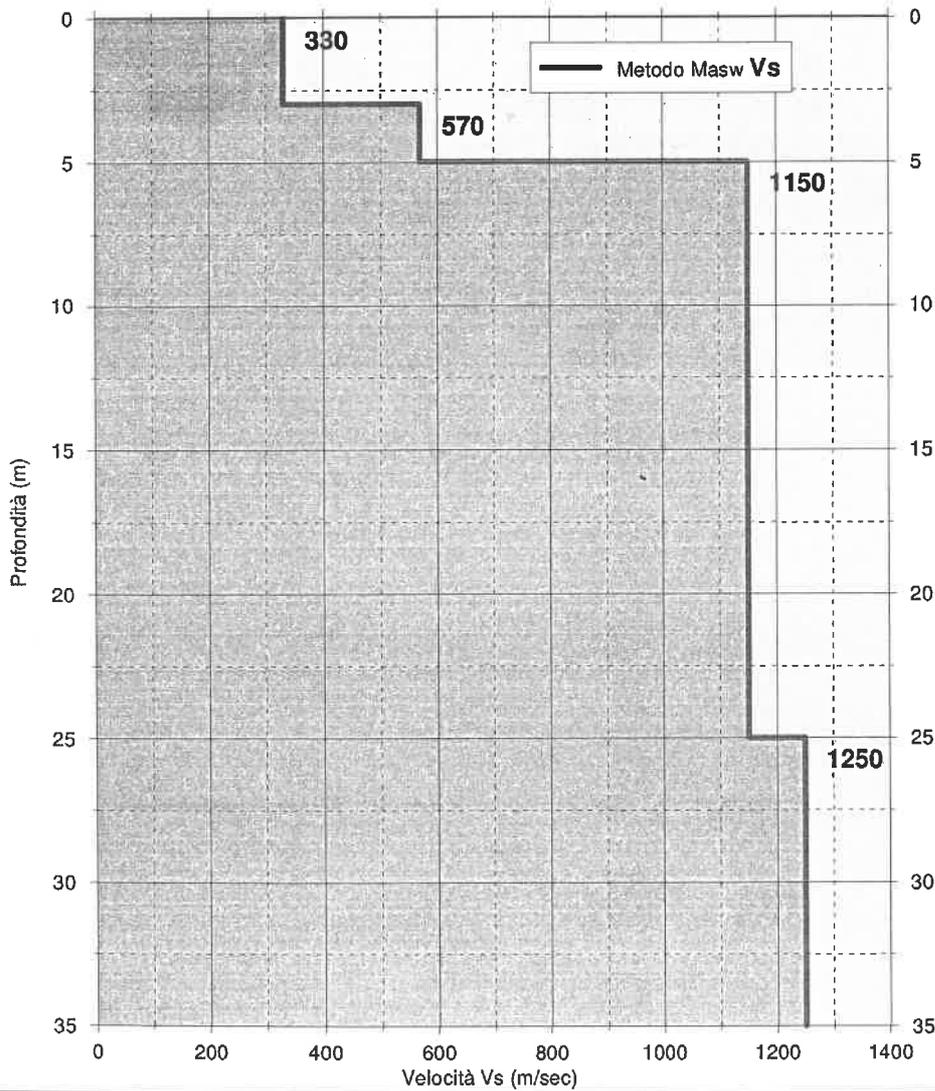
Loc. NIBBIANO (Committente Sig. Alberici)
METODO MASW

M1

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30=880

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "A"

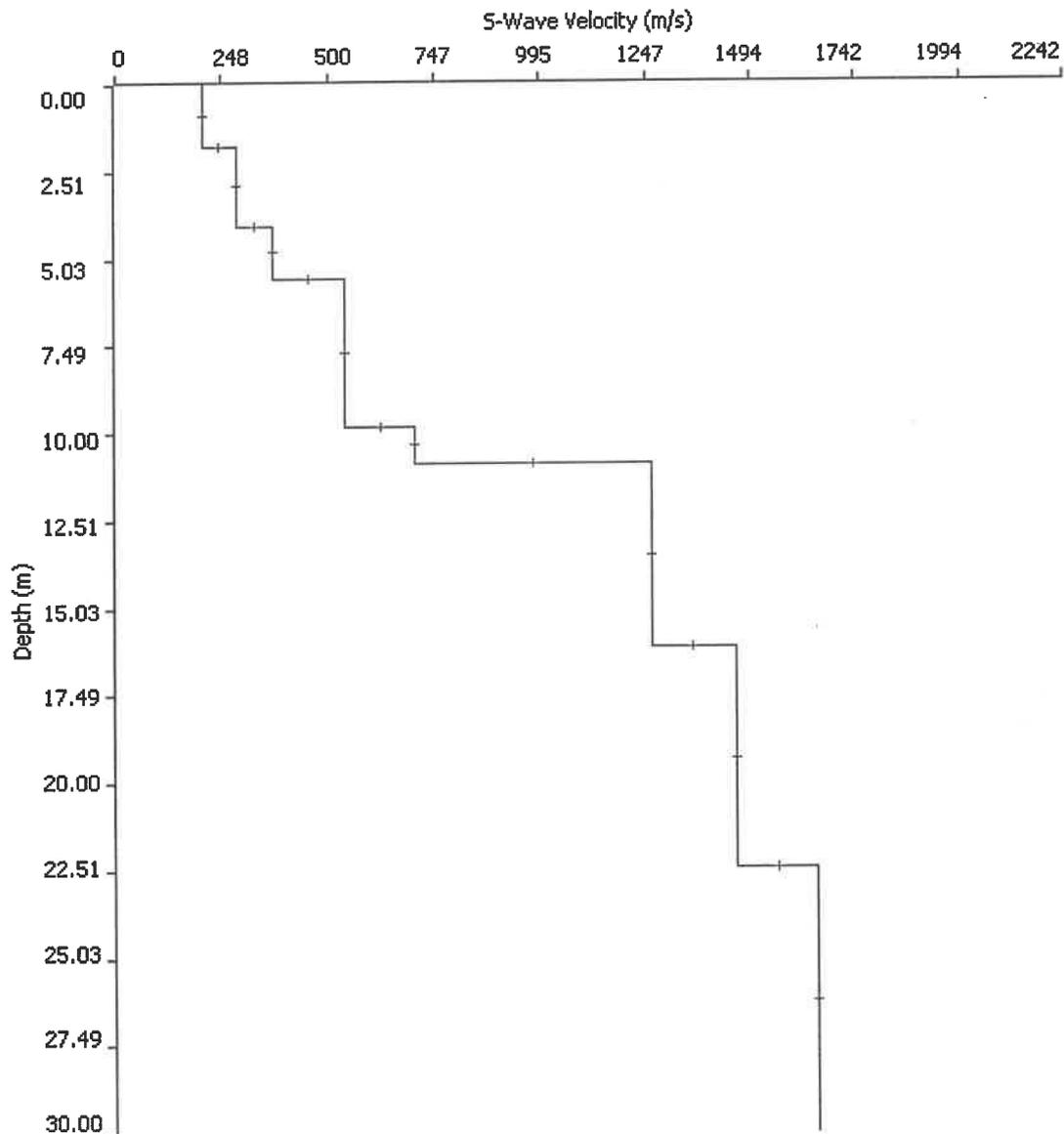


Fig.2.3.2.2– Diagramma delle velocità V_s riferite ai vari strati intercettati nella base sismica L1

3 – CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

La classificazione sismica attribuisce all'intero territorio nazionale valori differenti del grado di sismicità da prendere in considerazione nella progettazione delle opere.

2.3.2 - Ricostruzione del sottosuolo mediante le onde S

Dalle diverse elaborazioni è stato possibile identificare diversi orizzonti aventi differenti valori di velocità come di seguito indicato

L1		
Spessore	Profondità (m)	V _s (m/sec)
1,7	0,00-1,7	206
2,2	1,7-4,0	283
1,5	4,0-5,5	369
4,2	5,5-9,8	538
1,0	9,8-10,8	701
5,3	10,8-16,1	1259
6,3	16,1-22,4	1463
7,6	22,4-30,0	1652

Tabella 2.3.2.1 - Valori delle V_s

Di seguito viene riportato il diagramma delle velocità delle onde S in funzione della profondità:

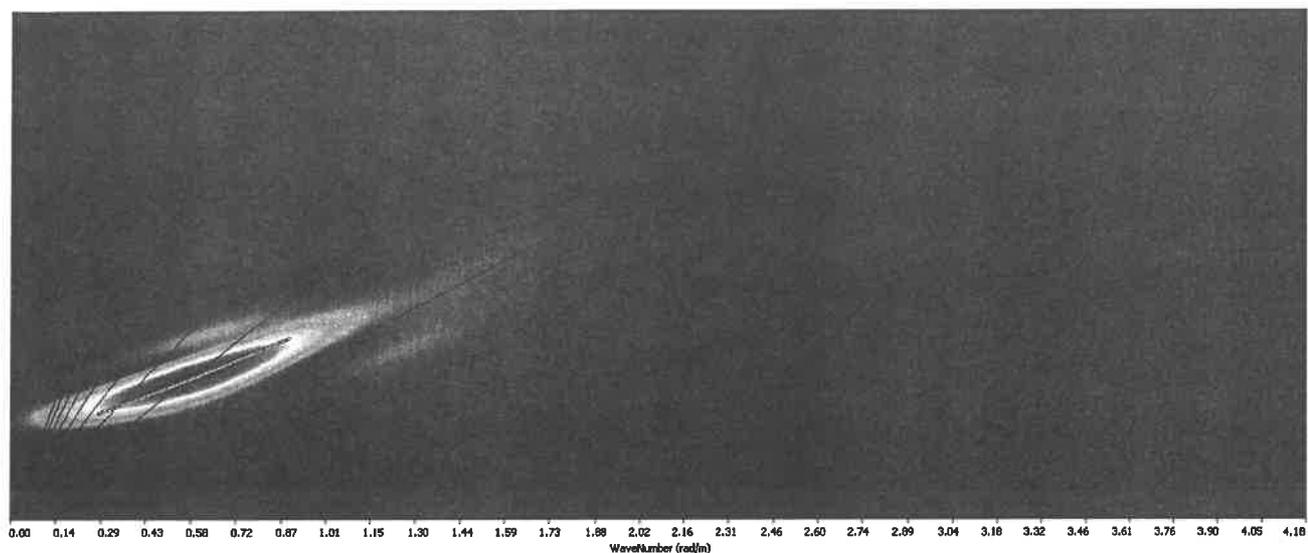


Fig. 2.3.1.1 – Trasformata di Fourier della base sismica L1

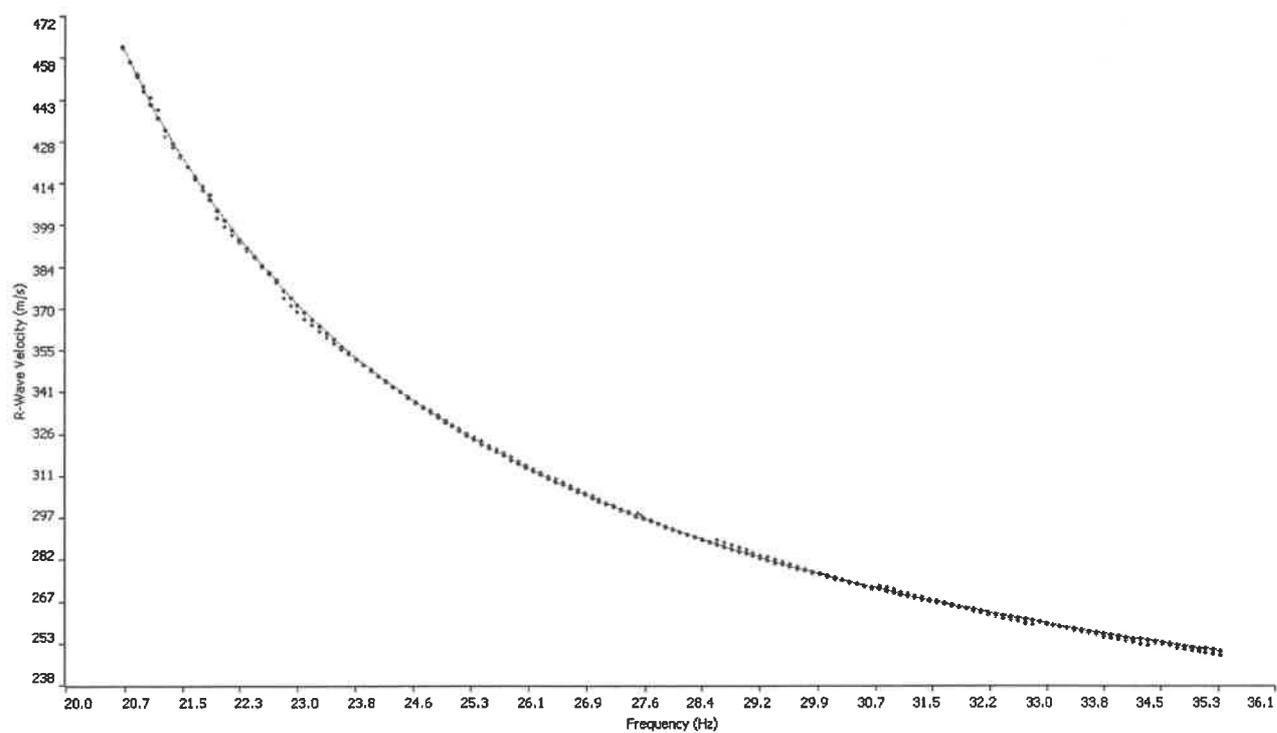


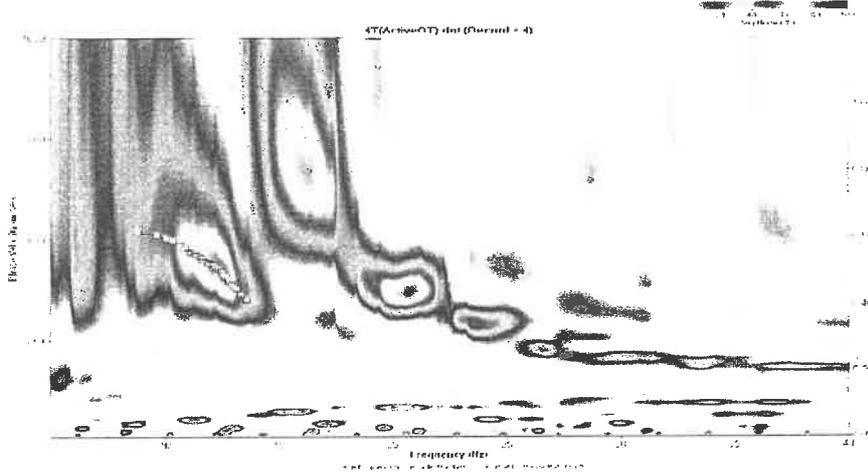
Fig. 2.3.1.2 Curva di dispersione della base sismica L1 (in magenta la curva di dispersione ottenuta, in blu quella calcolata)

LOC. VERAGO

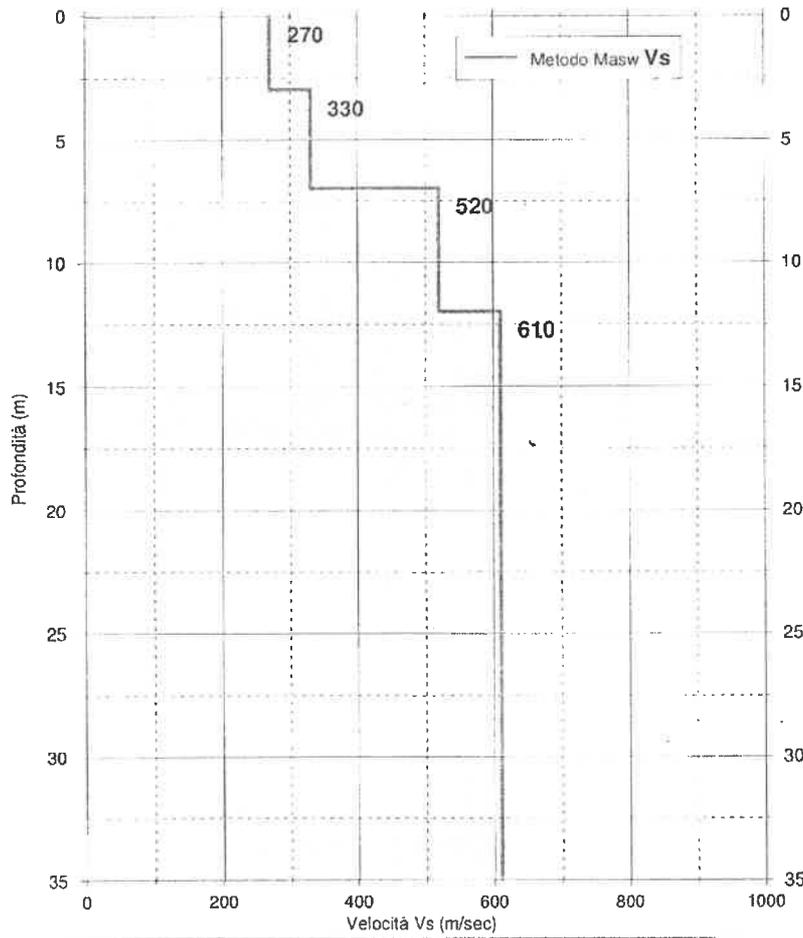
M. 1

METODO MASW

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs

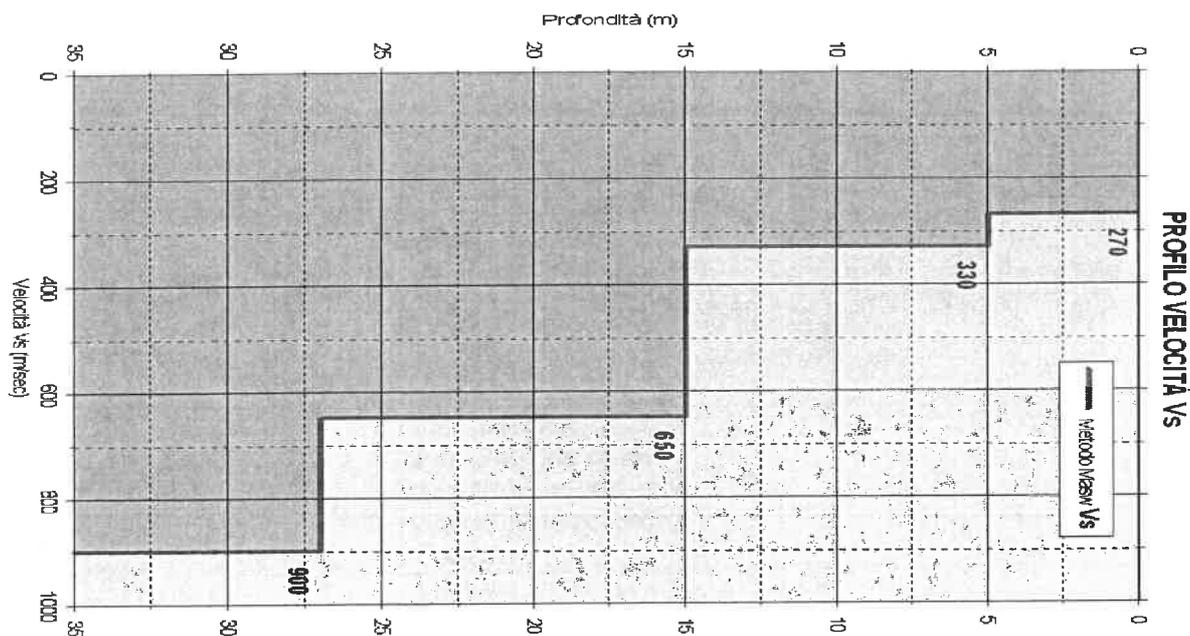


Vs30=480

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

stendimento geofonico. Per l'acquisizione dei sismogrammi, è stato utilizzato un sismografo modulare a 24 bit di tipo "Geode" della Geometrics a 24 canali ed elevata dinamica. I geofoni utilizzati hanno una frequenza propria di 4.5 Hz.

Commento dei risultati



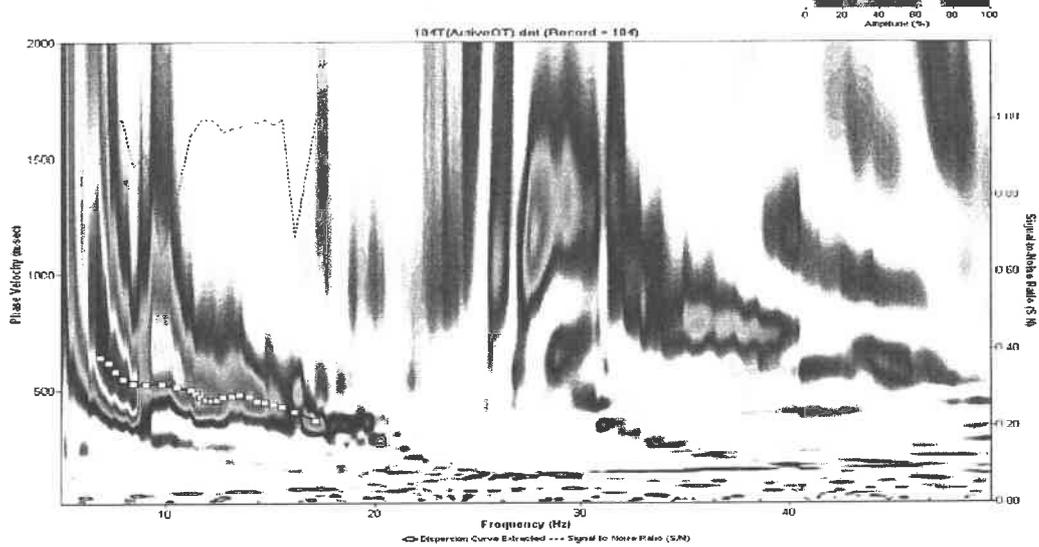
Esaminando il grafico si possono fare queste considerazioni:

- Il valore di Vs 30 calcolato è di 425 m/s;
- Dalla superficie fino a 5-6 m dal p.c. sono presenti materiali caratterizzati da valori di Vs medio-bassi ($V_s < 300$ m/s). Tali depositi possono essere correlati alla copertura detritica da poco a mediamente addensata;
- Tra i 5/6 metri e i 15 metri i valori aumentano leggermente indicando la presenza di depositi più compatti;
- Più in profondità i valori di Vs aumentano progressivamente, segnalando la presenza del substrato roccioso sempre più compatto.
- Il "bedrock" sismico ($V_s > 800$ m/s) è stato individuato a 27 m dal p.c.
- In base all'attuale normativa il sito d'interesse presenta un suolo di fondazione di tipo "B".

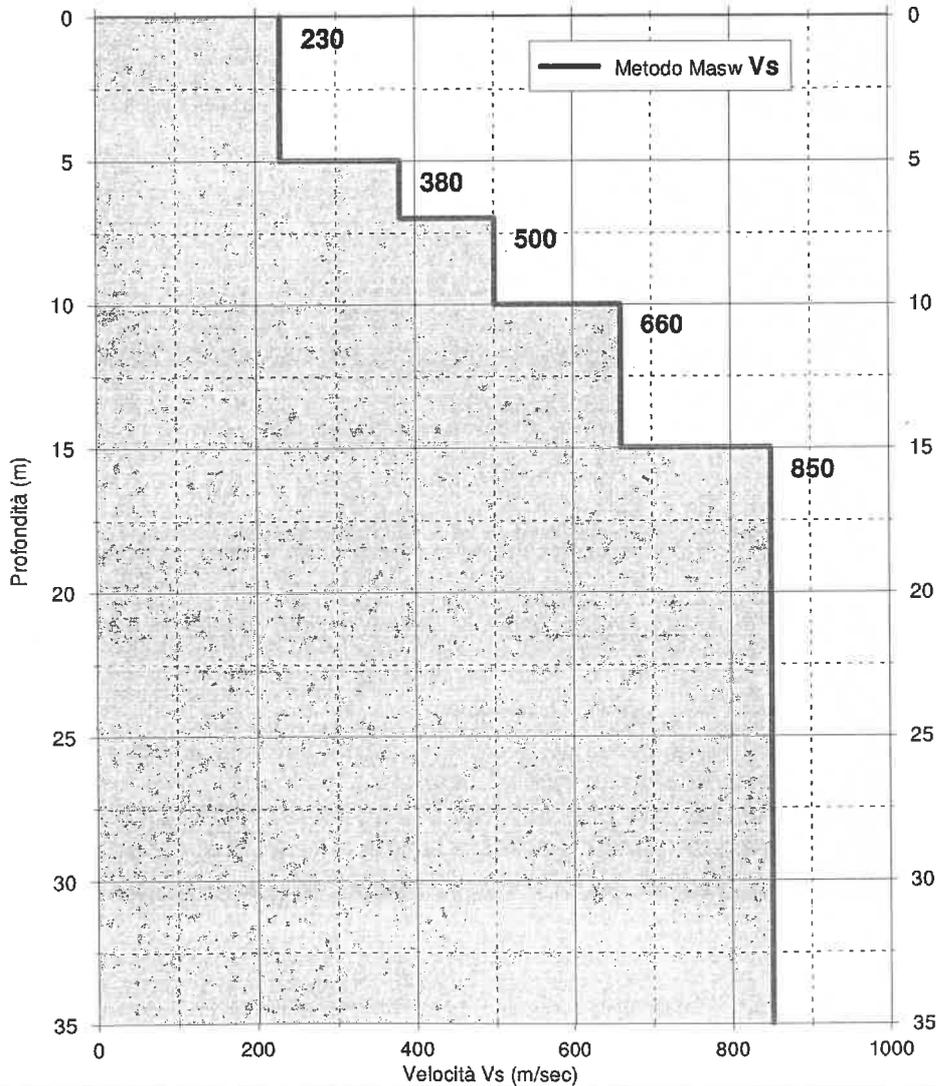
Loc. TREVOSZO (Committente Sig. Giuppi)
METODO MASW

M1

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30=520

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

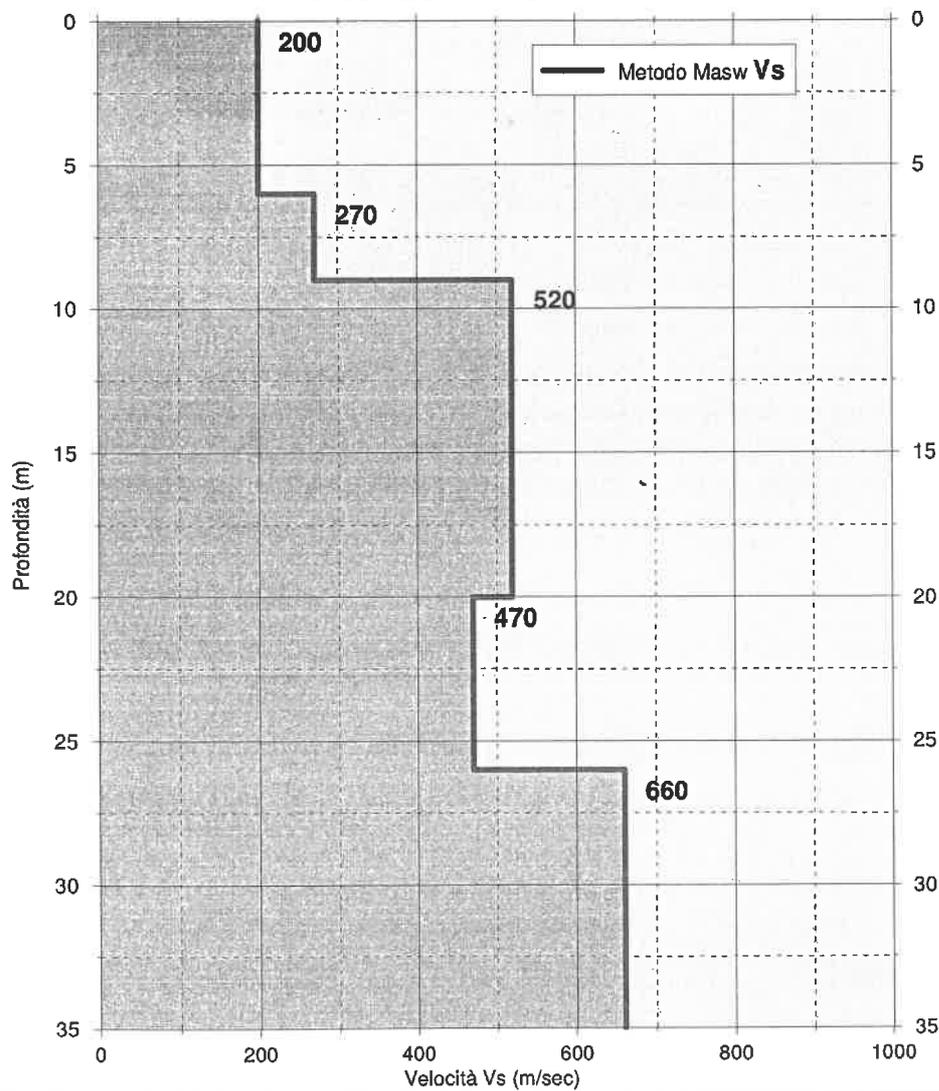
Loc. CASE GAIASCHI - Nibbiano
METODO MASW

M1

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs



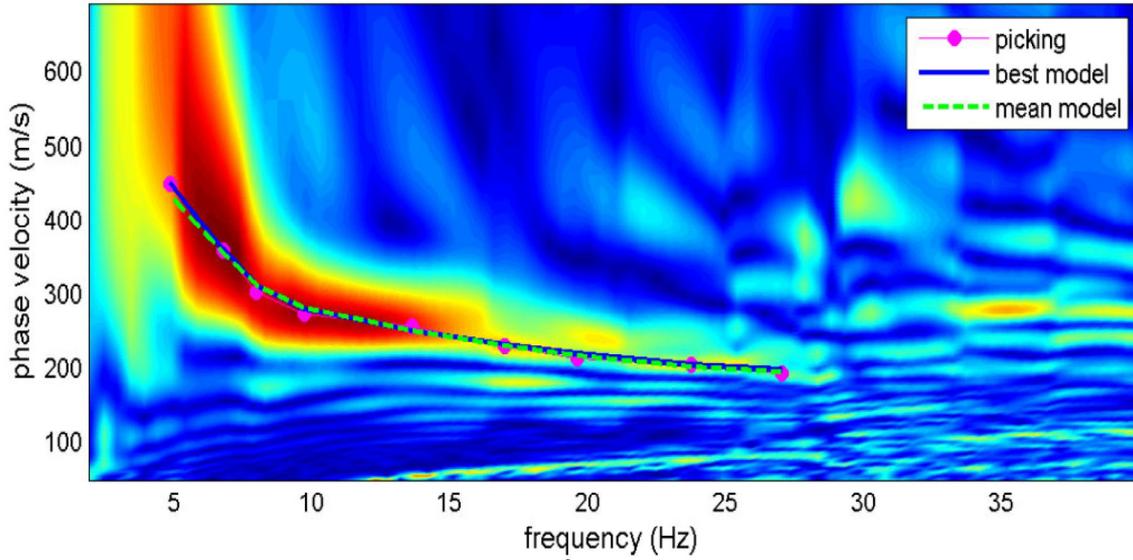
Vs30=370

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "B"

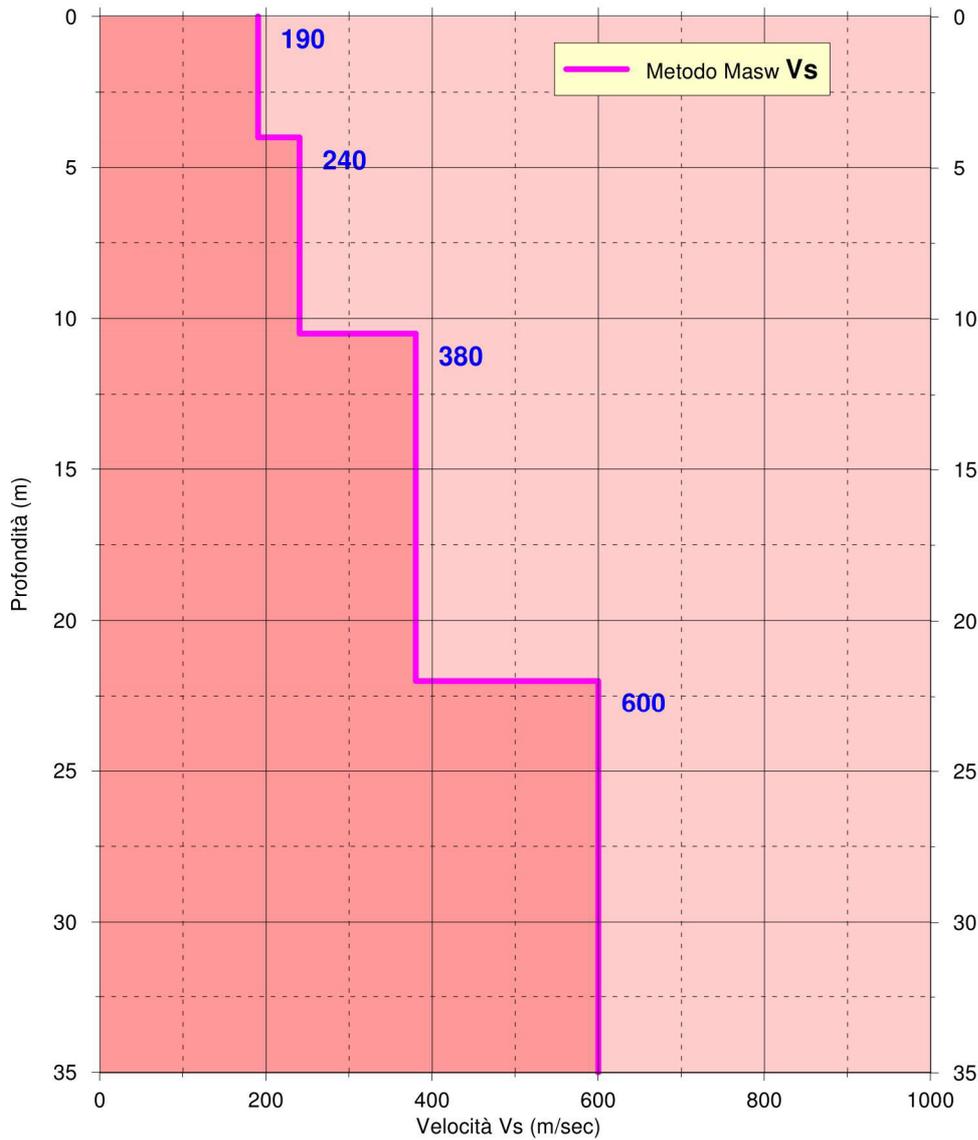
Loc. Colombarola - Comune di Nibbiano
METODO MASW

M1

SPETTRO VELOCITA' DI FASE - FREQUENZA CON CURVA DISPERSIONE
 velocity spectrum & dispersion curve



PROFILO VELOCITÀ Vs



Vs30 dal p.c = 325

SUOLO DI FONDAZIONE TIPO "C"

Fig.6a