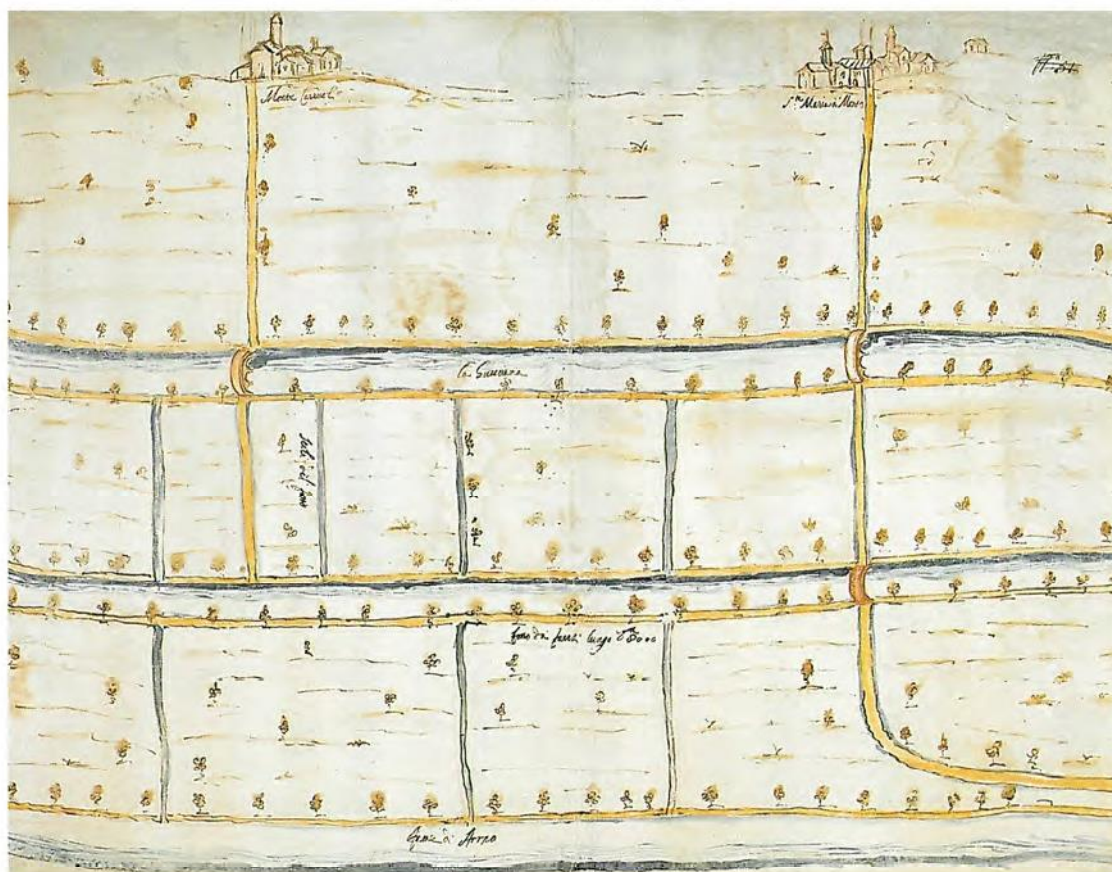




Comune di Santa Maria a Monte
(Provincia di Pisa)



Sindaco: Ilaria Parrella

Ass. Urbanistica: Silvano Melani

SETTORE 3

Garante della comunicazione:

Dott. Paolo Di Carlo

Responsabile del procedimento:

Dott. Luigi Degl'Innocenti

Collaboratore tecnico:

Arch. Patrizia Lombardi

Geom. Daniele Luchetti

AUTORITA' COMPETENTE V.A.S.:

Arch. Paola Pollina

PROGETTO

Arch. Mauro Ciampa

(Architetti Associati M.Ciampa - P.Lazzeroni)

Arch. Chiara Ciampa

Arch. Giovanni Giusti

Collaboratore:

Geogr. Laura Garcés

VALUTAZIONI

PFM - Società tra professionisti

Dott. Agr. Guido Franchi

Dott. Agr. Federico Martinelli

Collaboratore:

Dott. Agr. Irene Giannelli

STUDI GEOLOGICI

Geoprogetti Studio Associato

Dott. Geol. Francesca Franchi

Dott. Geol. Emilio Pistilli

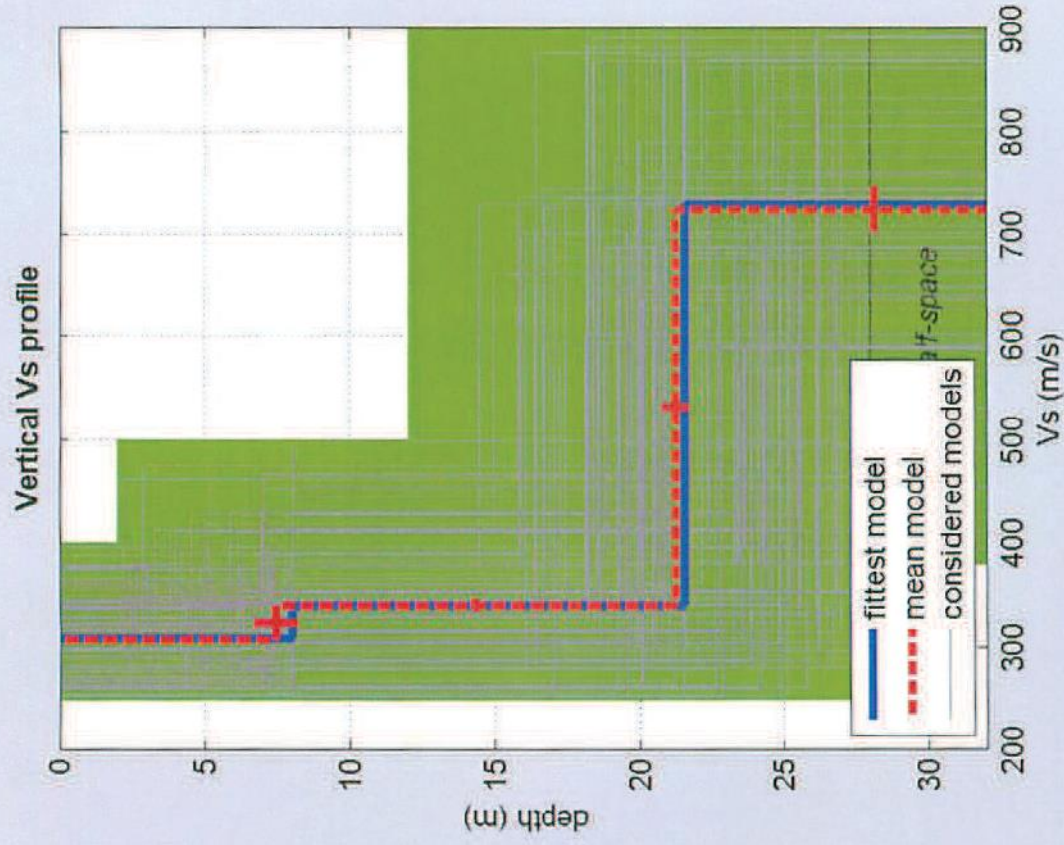
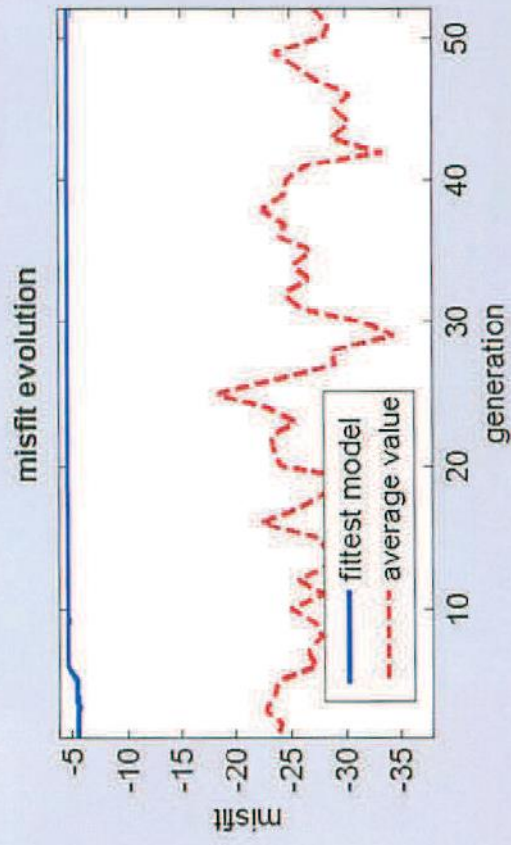
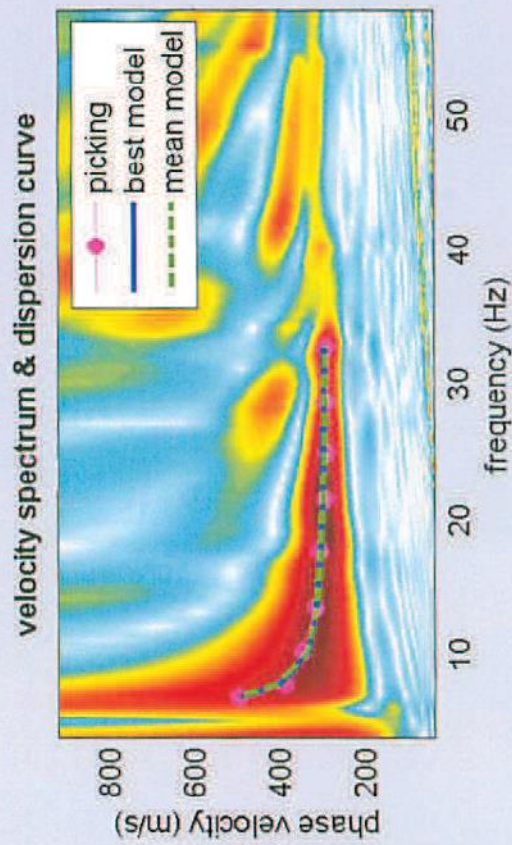
Dott. Geol. Alessandra Giannetti

ALLEGATO

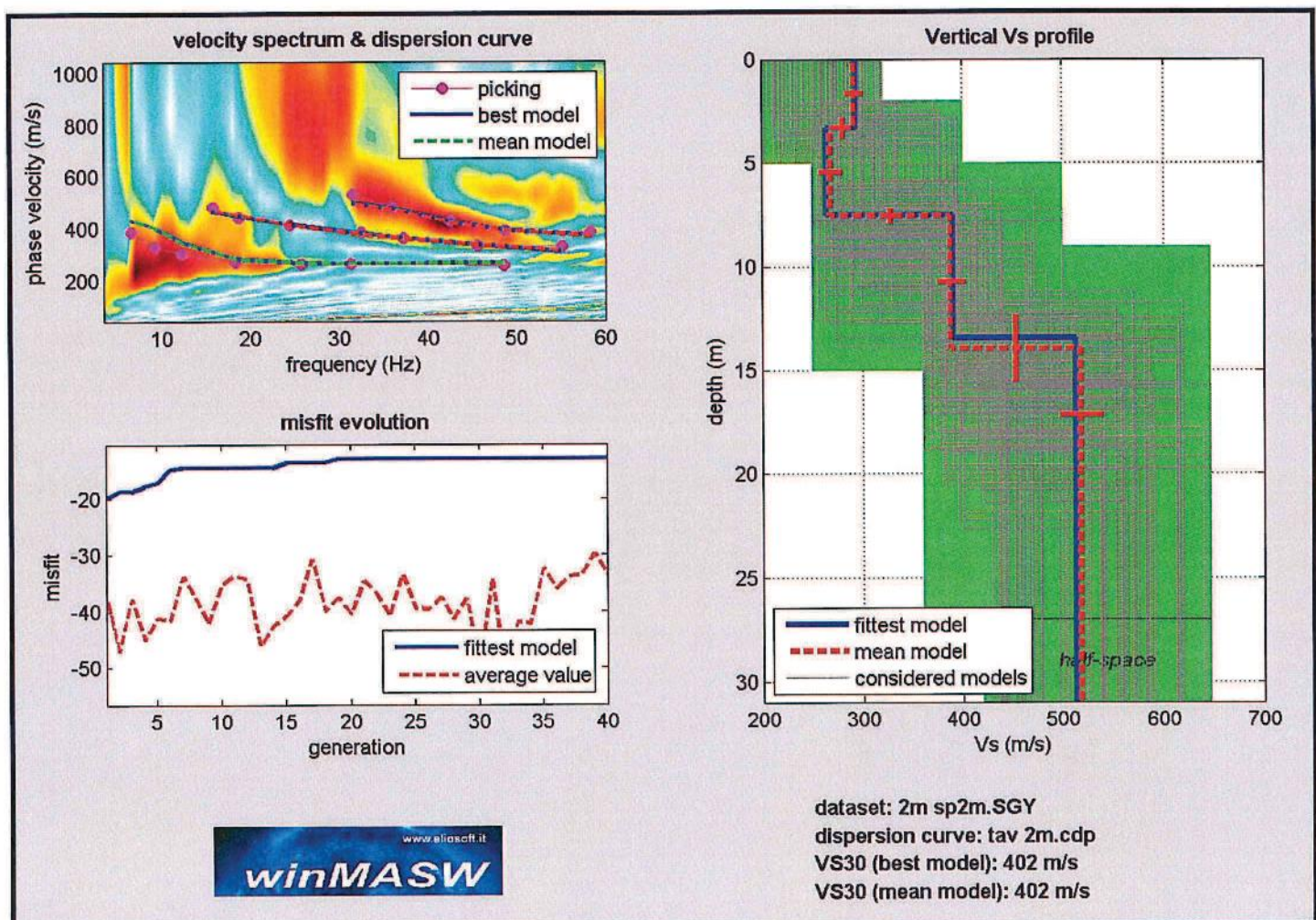
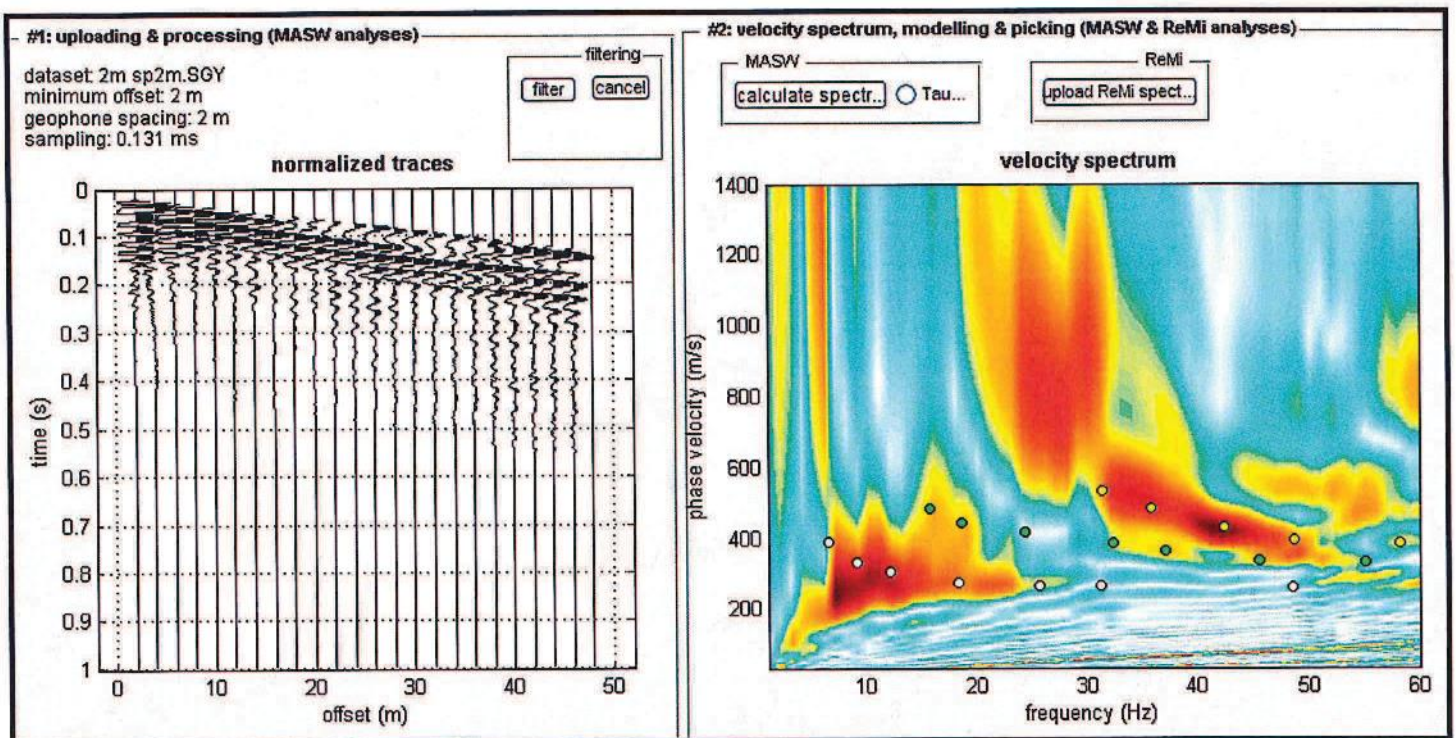
3

Profili sismici e geoelettrici reperiti presso l'archivio comunale

Dicembre 2016



dataset: 10 m.sgy
dispersion curve: pick 10 m.cdp
VS30 (best model): 389 m/s
VS30 (mean model): 390 m/s



PS3

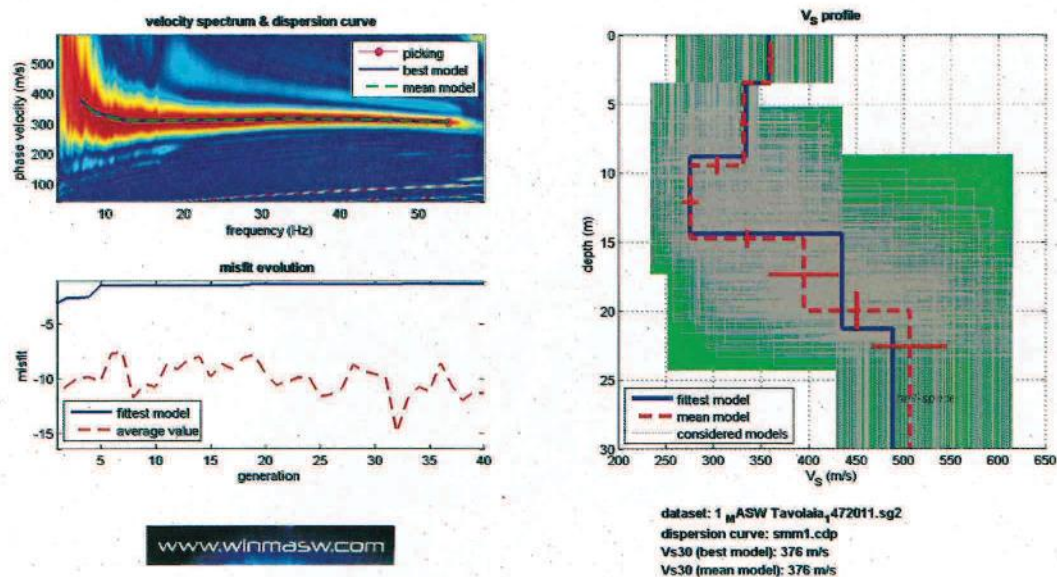


Fig. 3

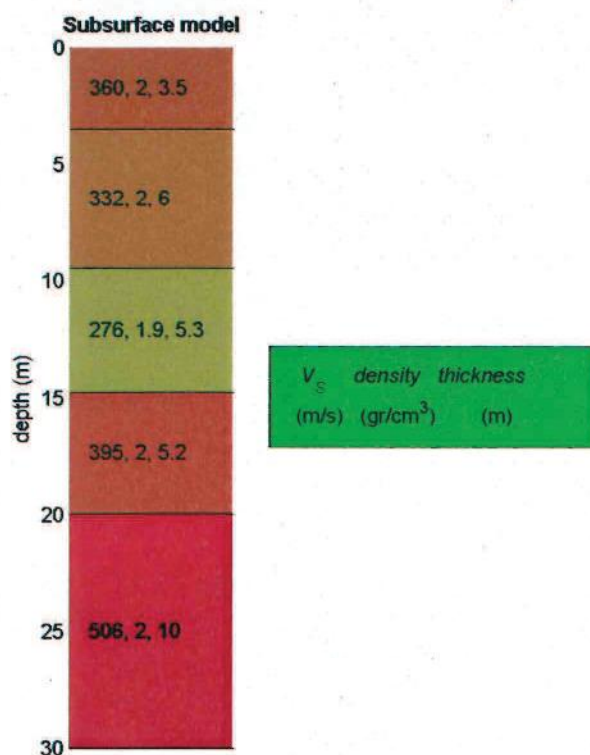


Fig. 4

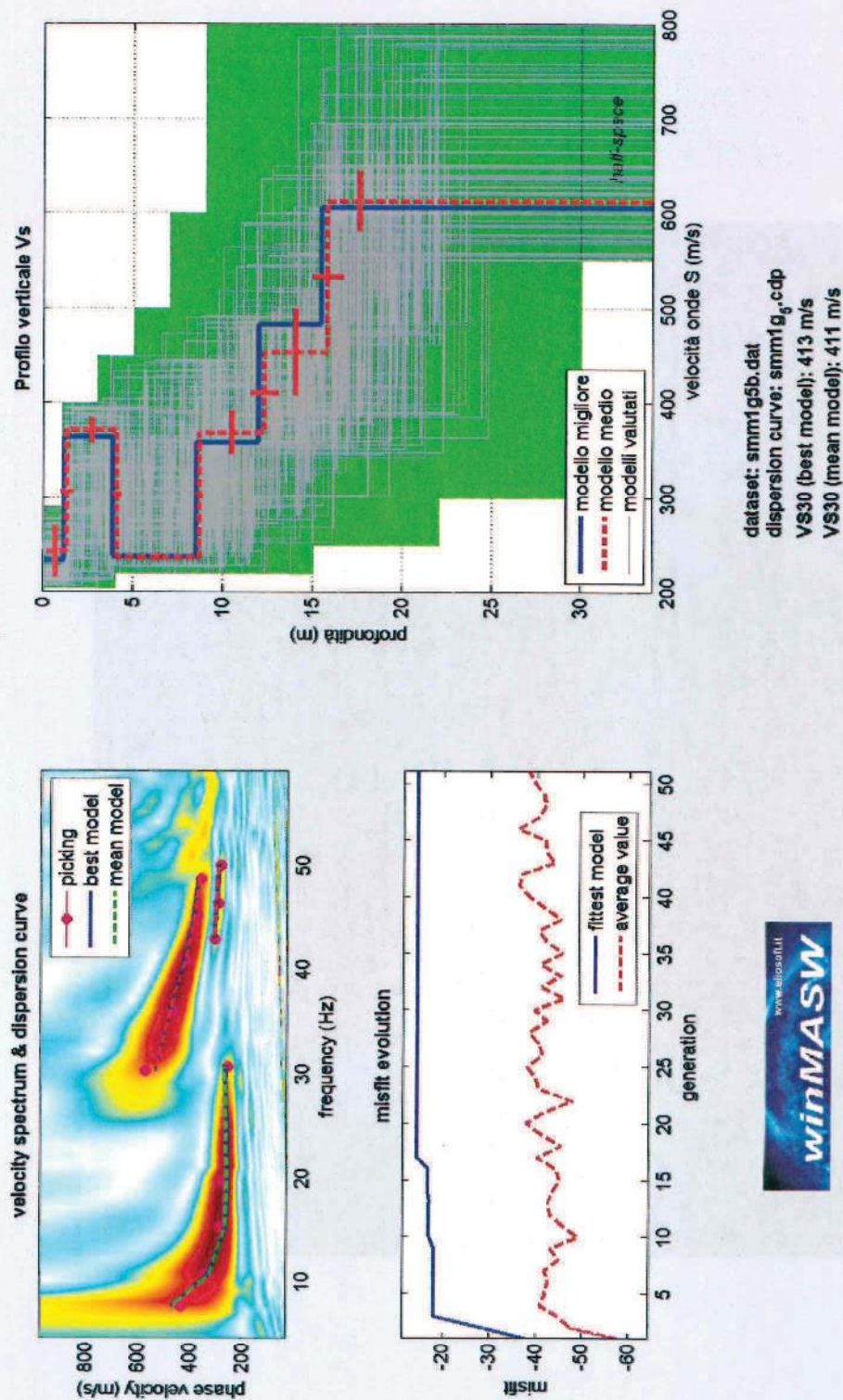
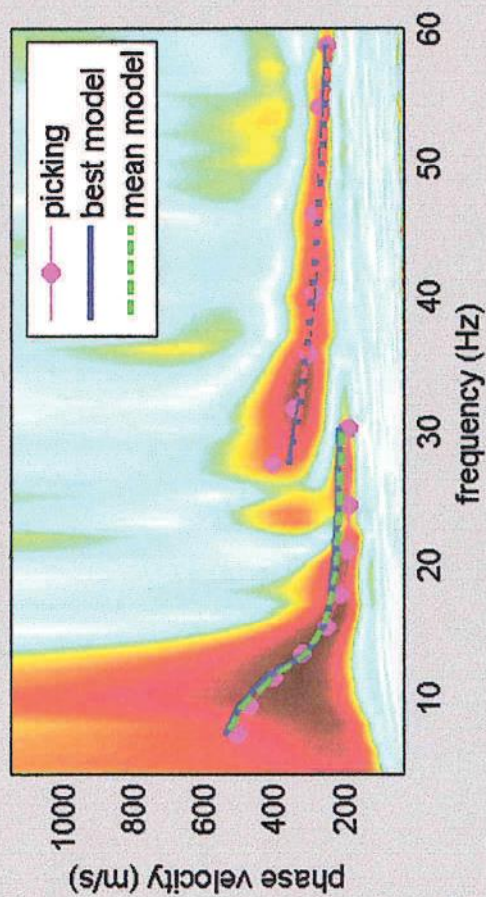
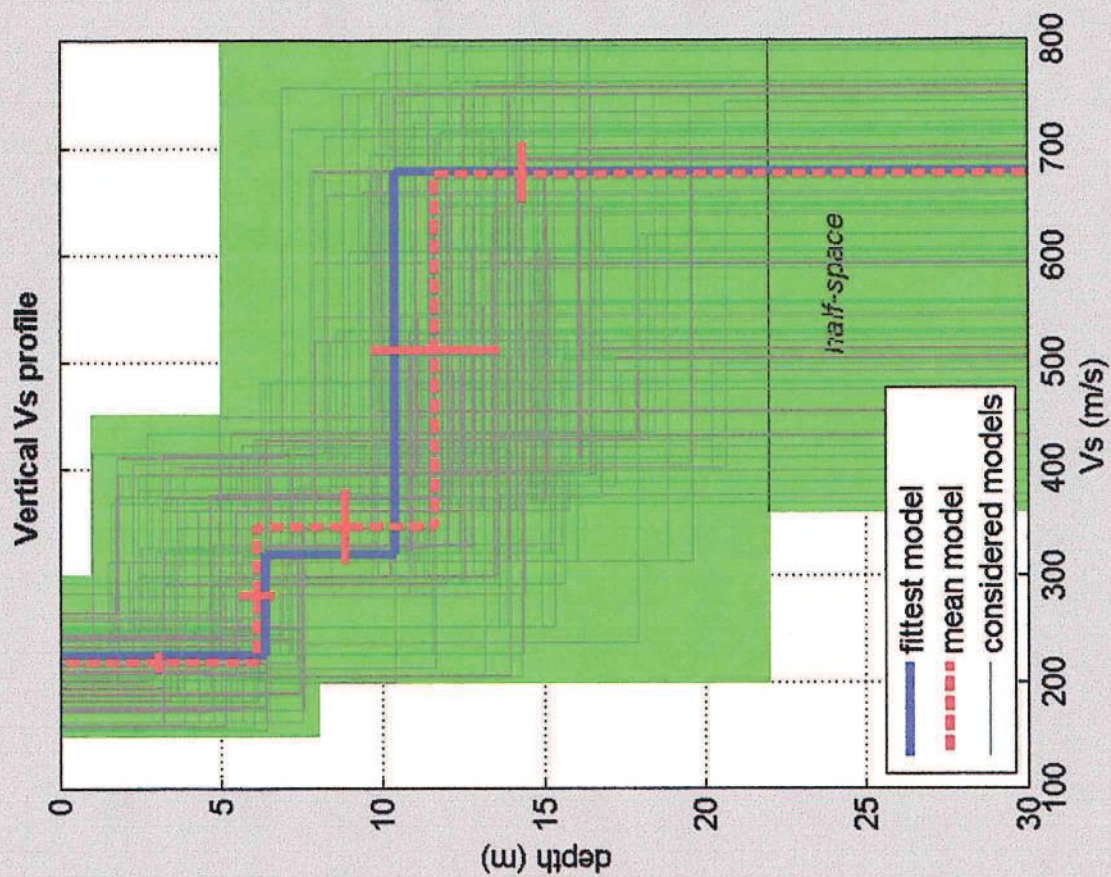
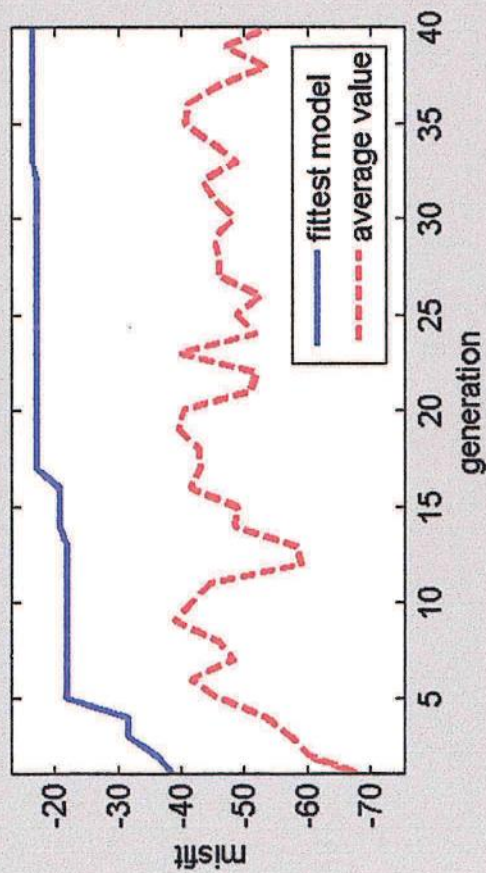


Figura 3. Spettro di velocità, curva di dispersione e profilo verticale delle Vs

velocity spectrum & dispersion curve



misfit evolution



dataset: 149 santa maria a monte mazzanti paolo piano di

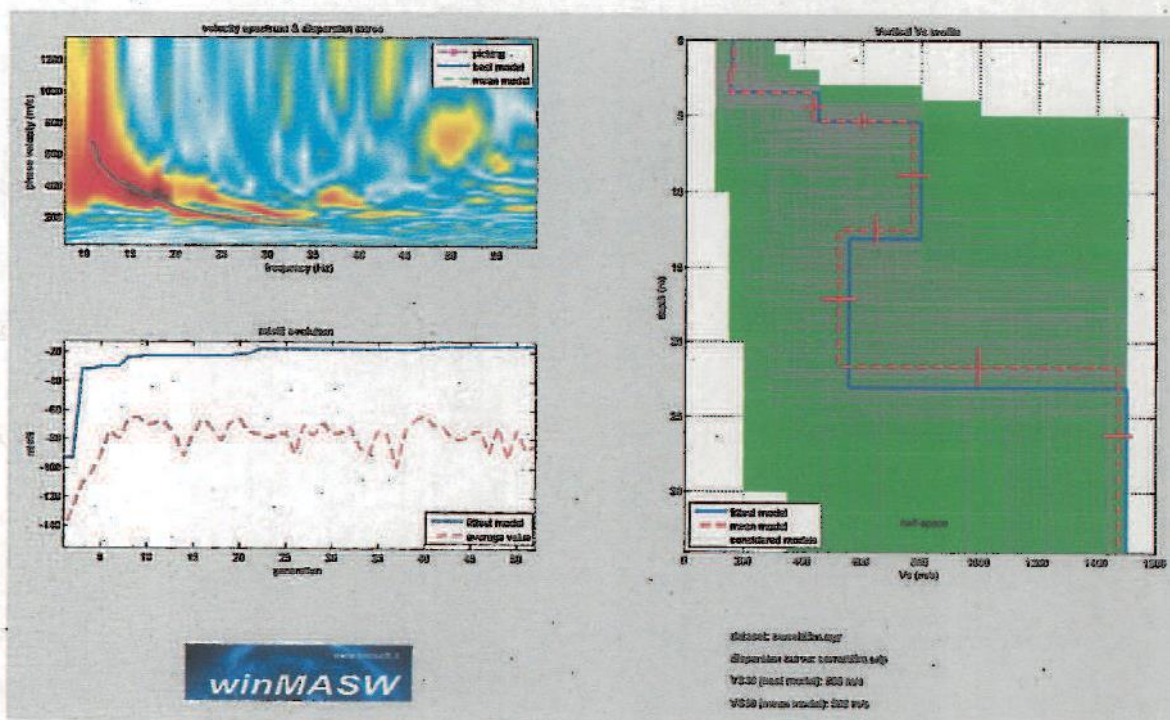
dispersion curve: 5m.cdp

VS30 (best model): 432 m/s

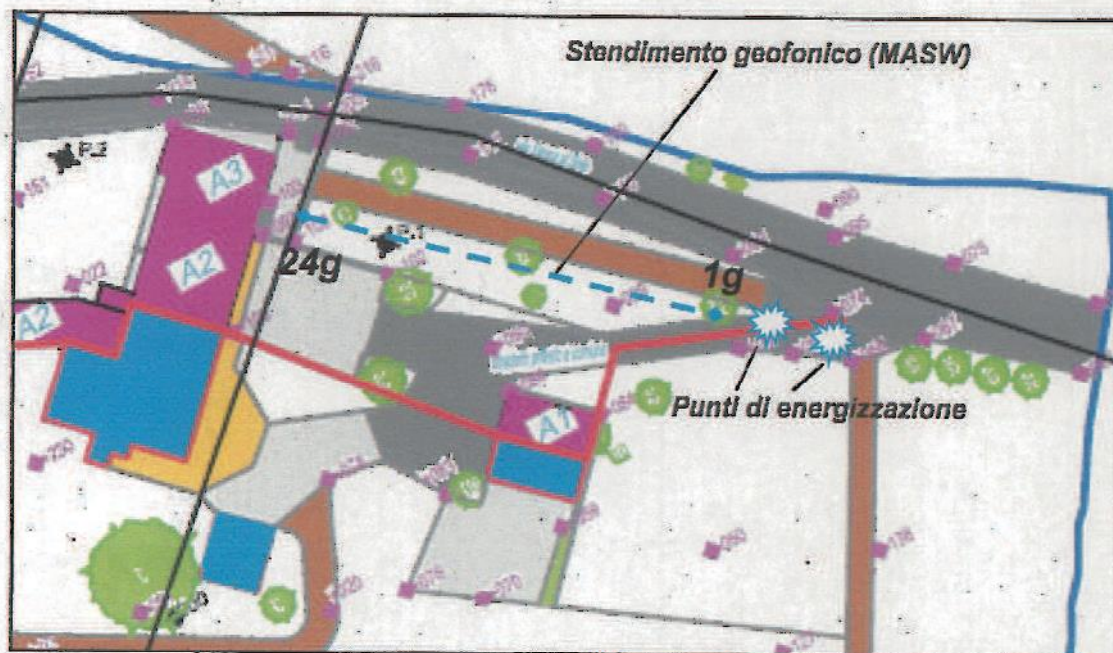
VS30 (mean model): 424 m/s

PS5





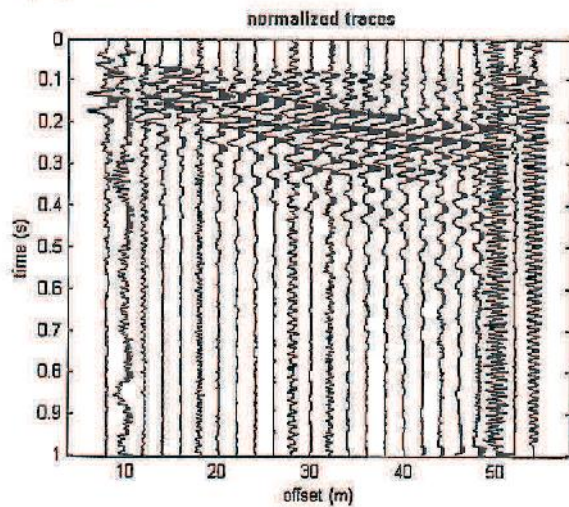
Curva di dispersione e profilo delle velocità



Ubicazione dell'indagine sismica superficiale di tipo MASW (2013)

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: ascione 8 m bls.sgy
 minimum offset: 0 m
 geophone spacing: 2 m
 sampling: 0.131 ms

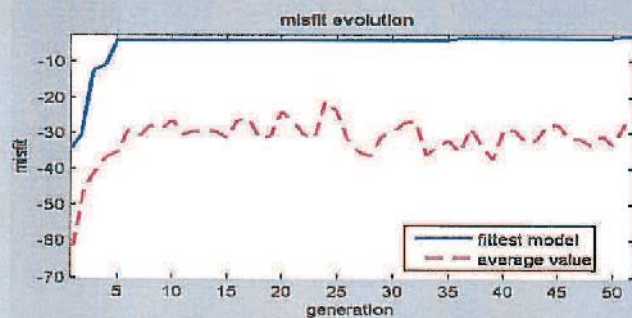
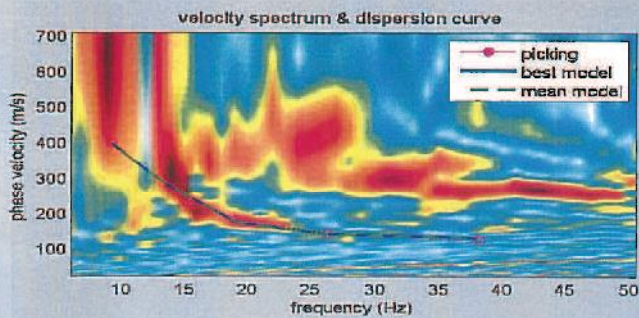
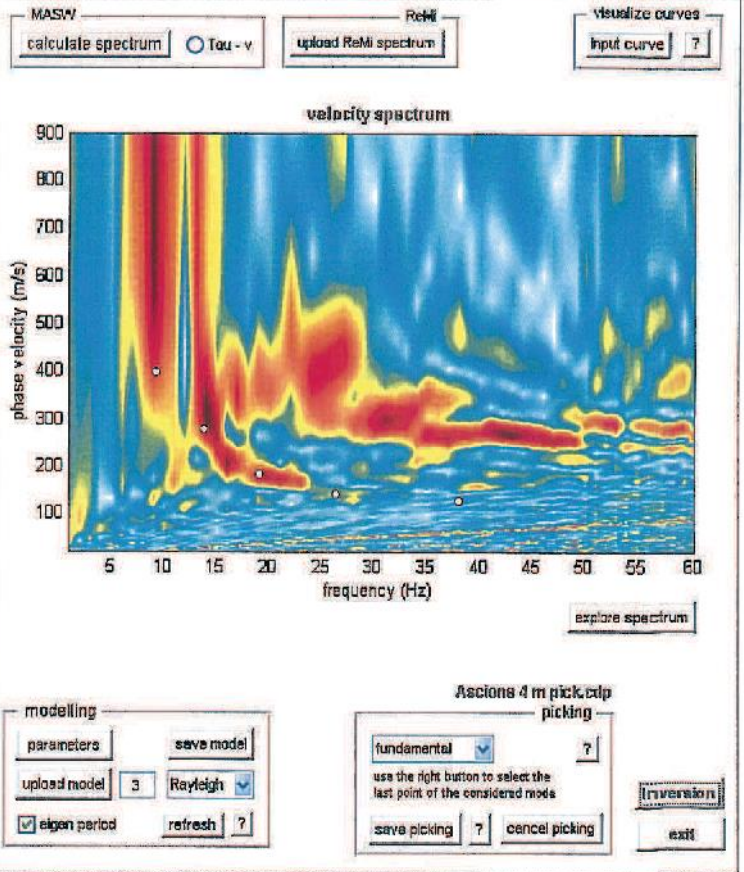


utilities flip traces spectrum movie ?	data selection activate select 20 cancel save	refraction quick refraction upload save clear refraction
---	--	---

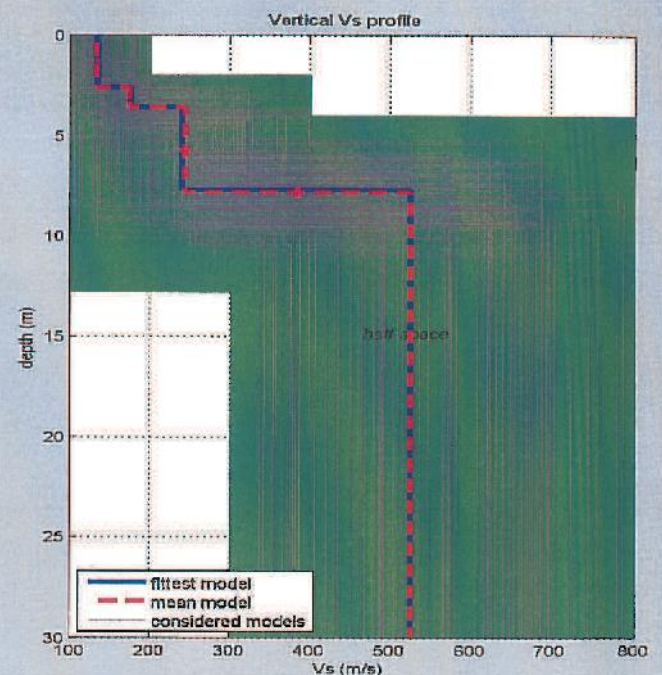
www.elsoft.it
winMASW
 ver. 4.1 Pro

Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & RefM analyses)

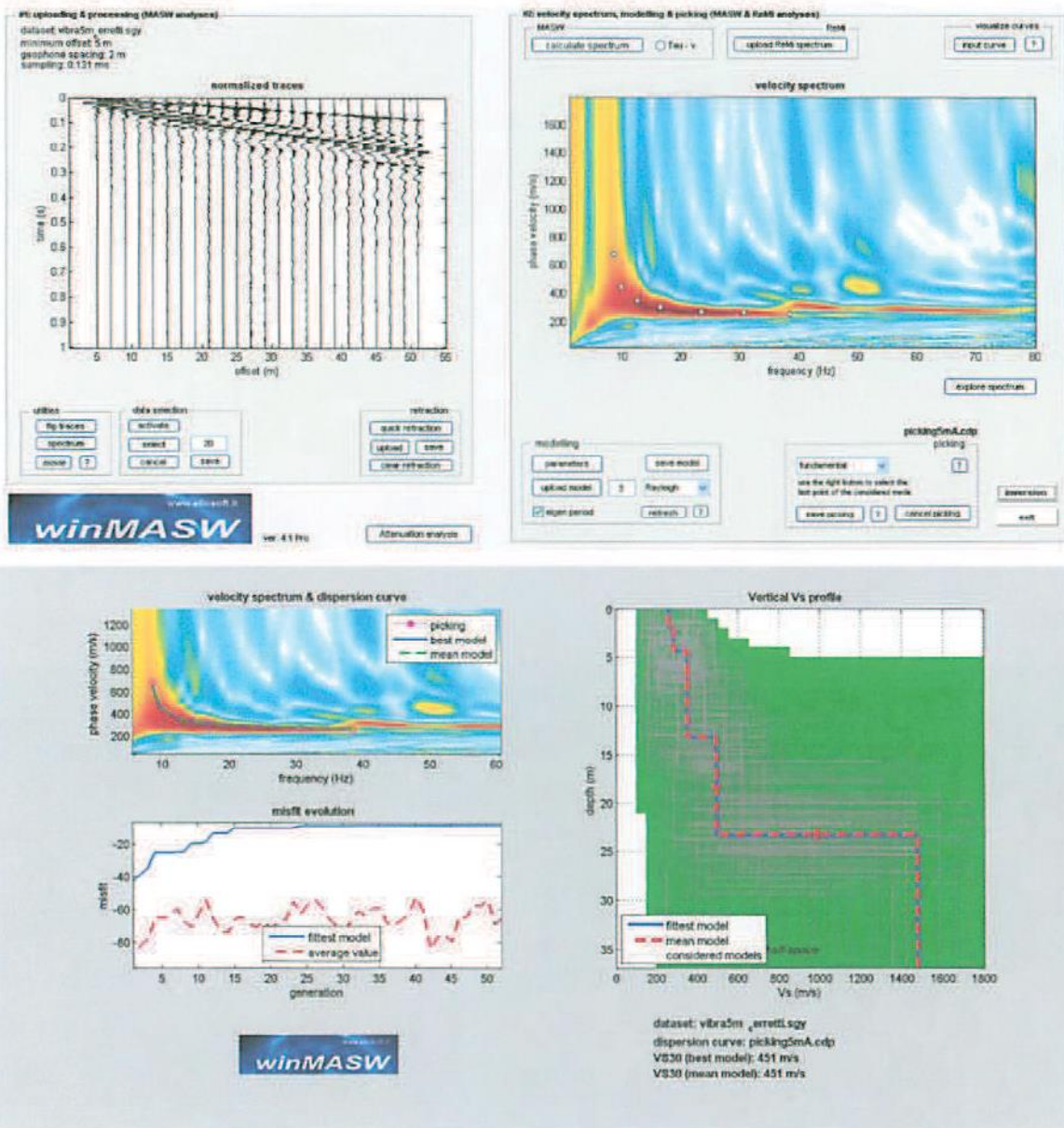


www.elsoft.it
winMASW



dataset: ascione 8 m bls.sgy
 dispersion curve: Ascione 4 m pick.ctp
 VS30 (best model): 354 m/s
 VS30 (mean model): 353 m/s

- Elaborati grafici della prova sismica di tipo MASW (Ciulli - Luglio 2011).



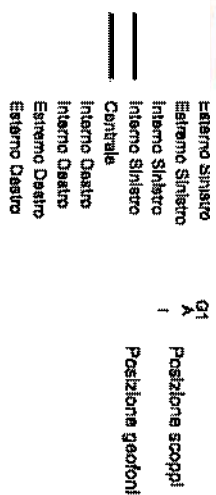
INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE ONDE "P"

(passo 0,75 m - 24 canali)

PROPRIETA':
 LUOGO:
 DATA:

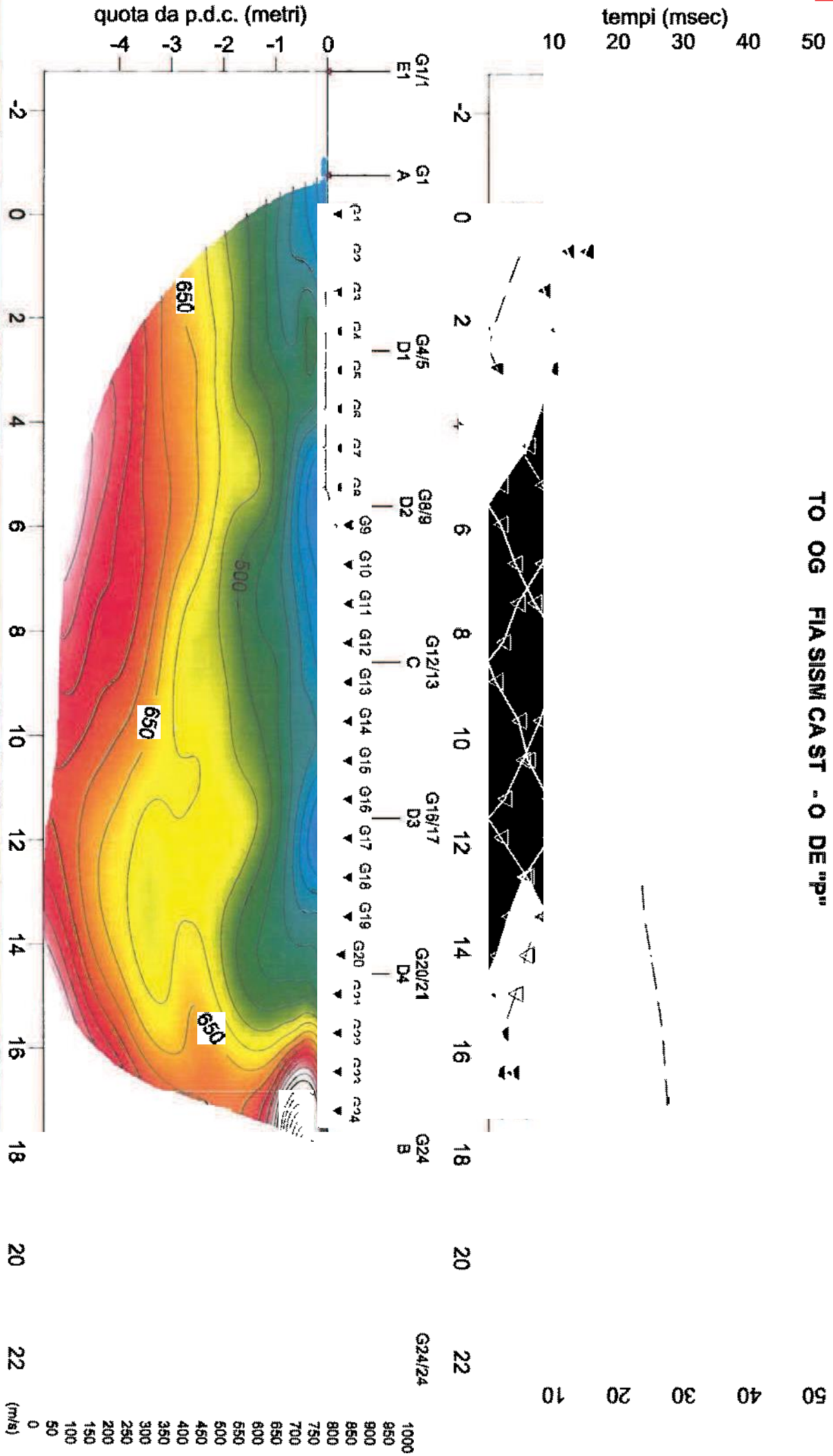
Sig. Bud Antonio
 Loc. Cerretti, S. Maria a Monte (PI)
 05-07-2011

SCALA 1:100

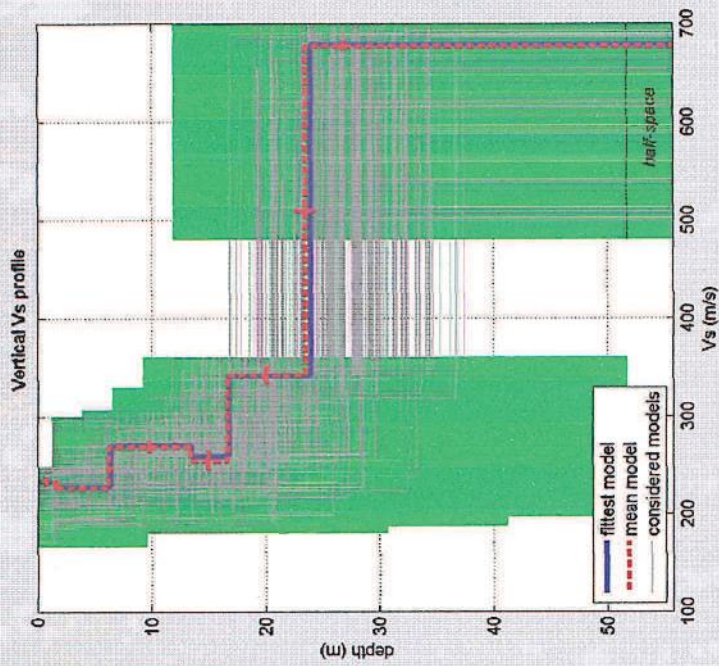
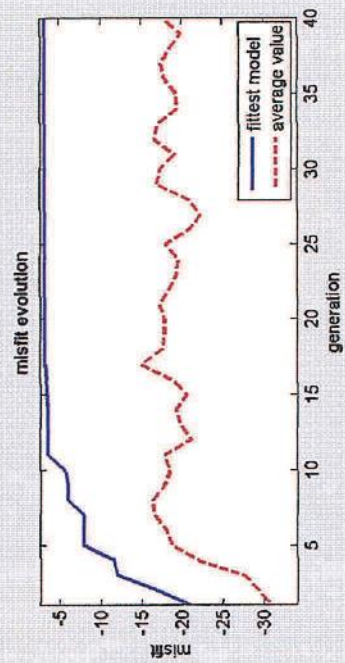
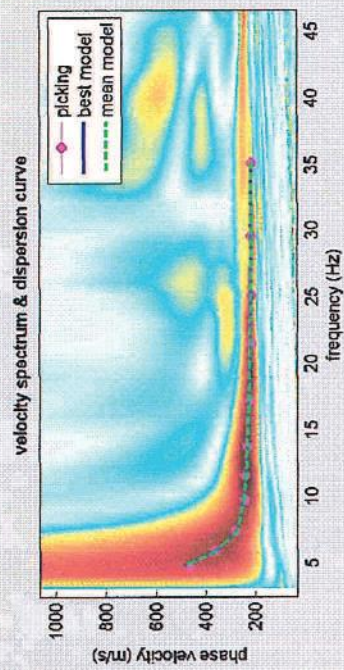


PS9

TO OG FIA SISM CAST - O DE "P"



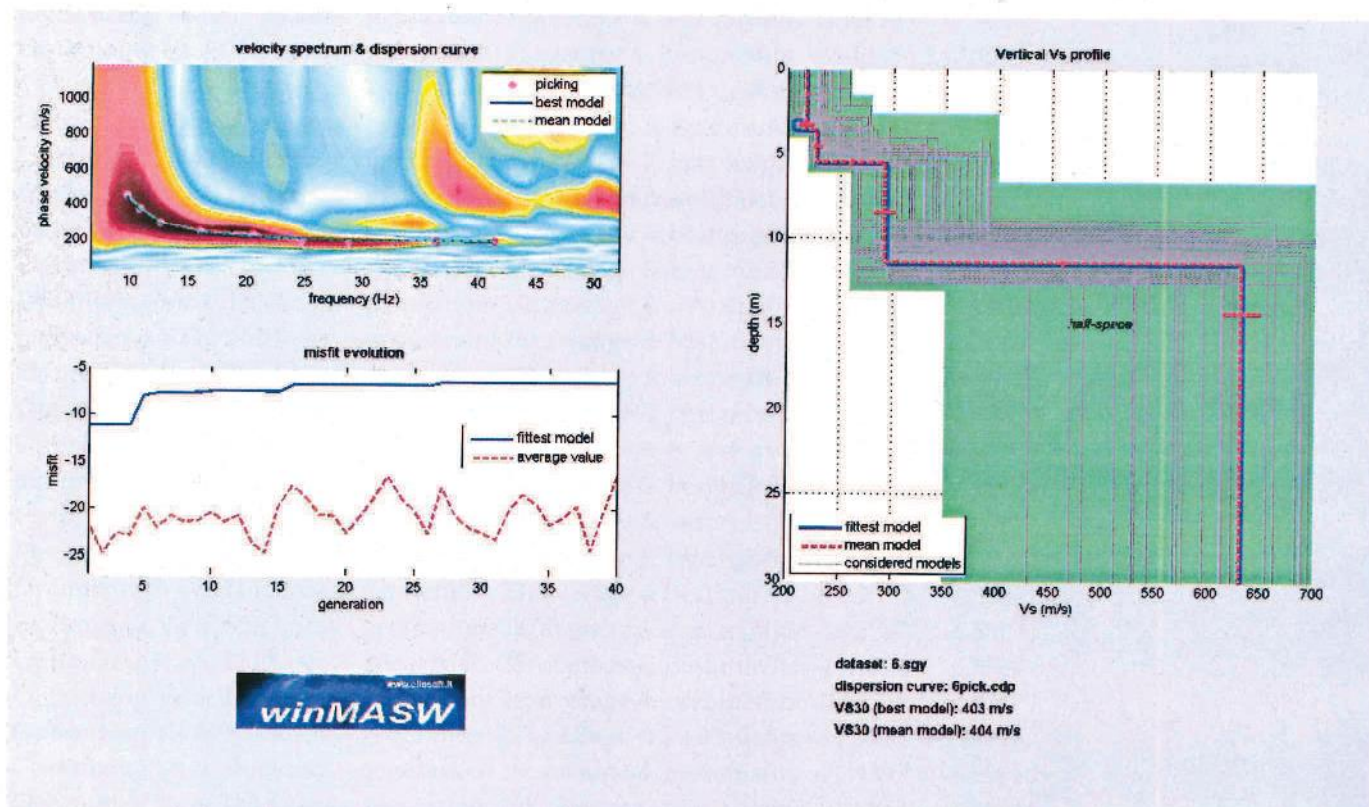
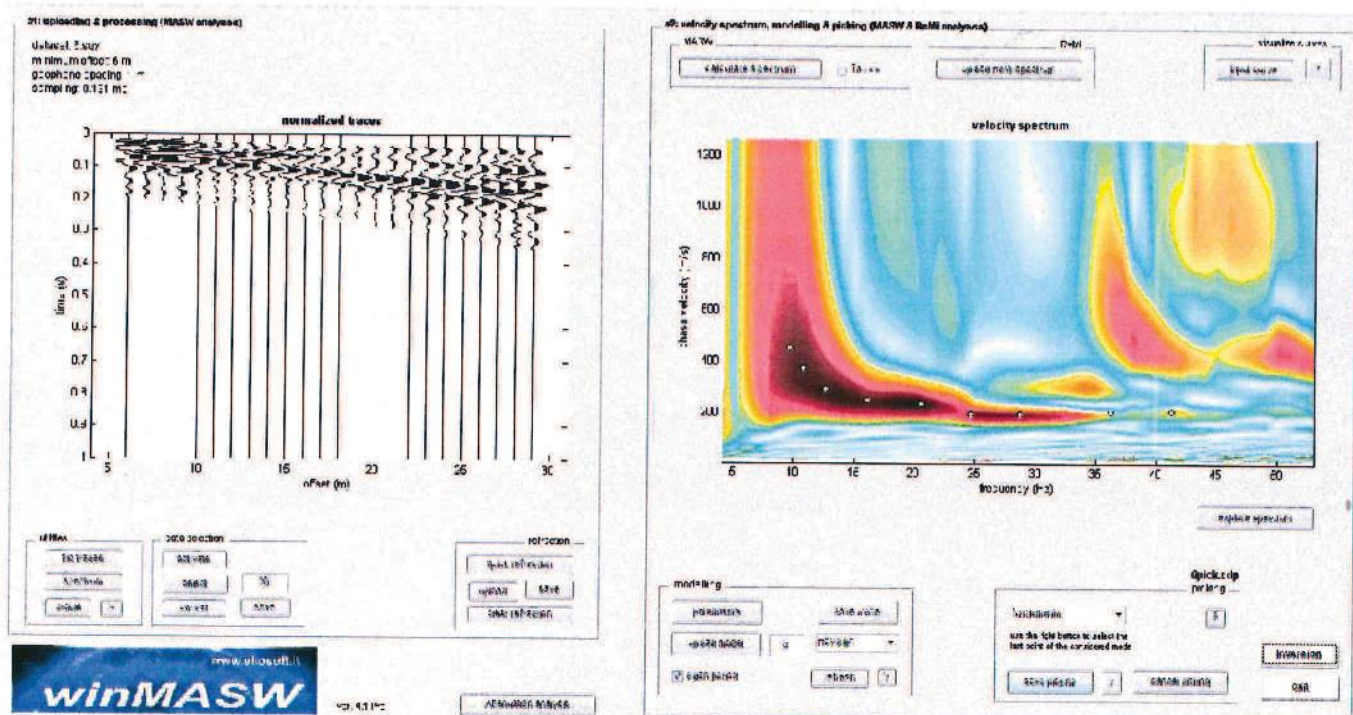
Elaborazione MASW 1

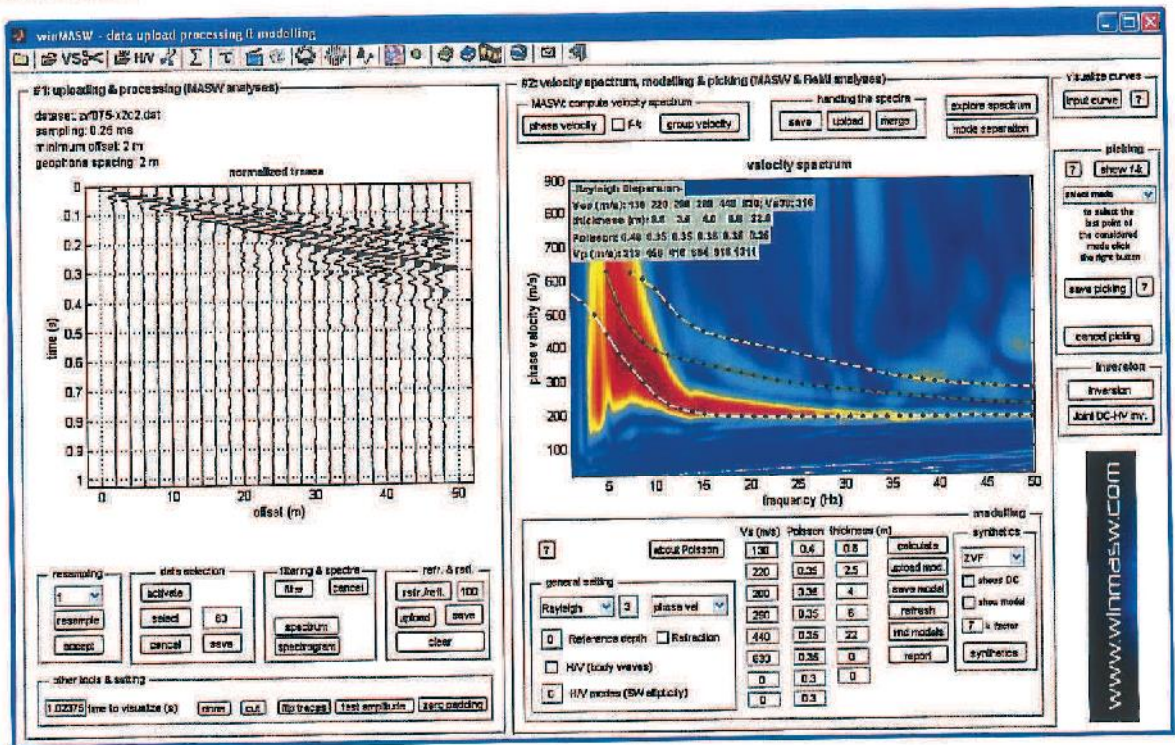


dataset: 5d.sg2
dispersion curve: es.cdp
VS30 (best model): 311 m/s
VS30 (mean model): 312 m/s



GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW





Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione.

P3 s.n.c

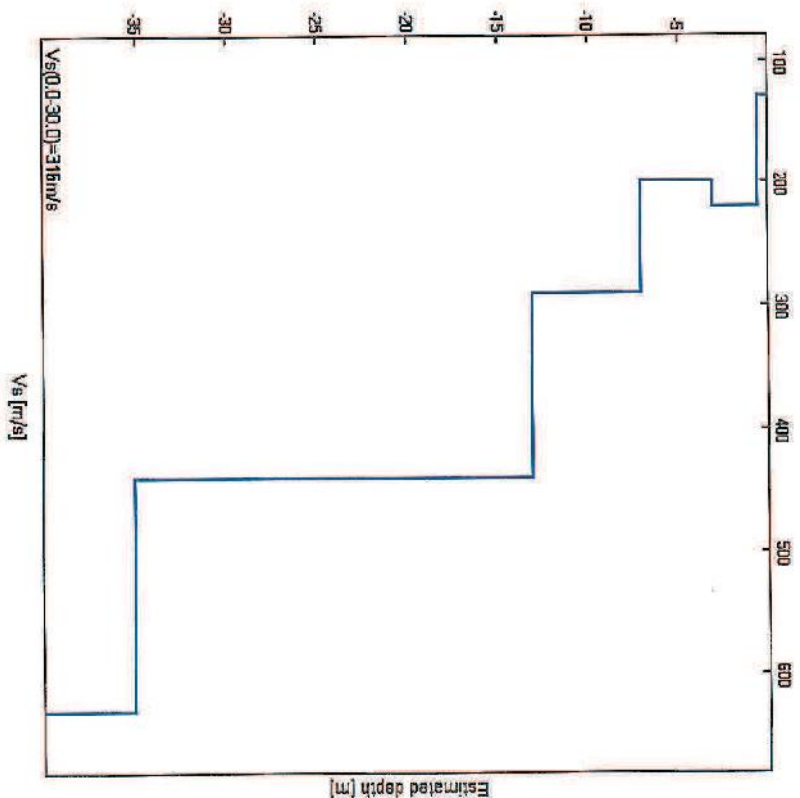
Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507

tel: 345 88 41 046 (dott. A. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. V. Carricelli)
e-mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Seguono: archivio indagine HVSR - Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per la verticale di misura, a titolo esemplativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relativa al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). I valori di Vs e gli spessori dei strati di seguito riportati, ricavati attraverso l'analisi congiunta delle indagini effettuate, hanno carattere puramente indicativo.

Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.		
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.80	0.80	130
3.10	2.50	220
7.10	4.00	280
13.10	6.00	290
35.10	22.00	440
Inf.	Inf.	630

Vs(0.0-30.0)=316m/s
Vs(1.0-31.0)=330m/s; Vs(2.0-32.0)=338m/s

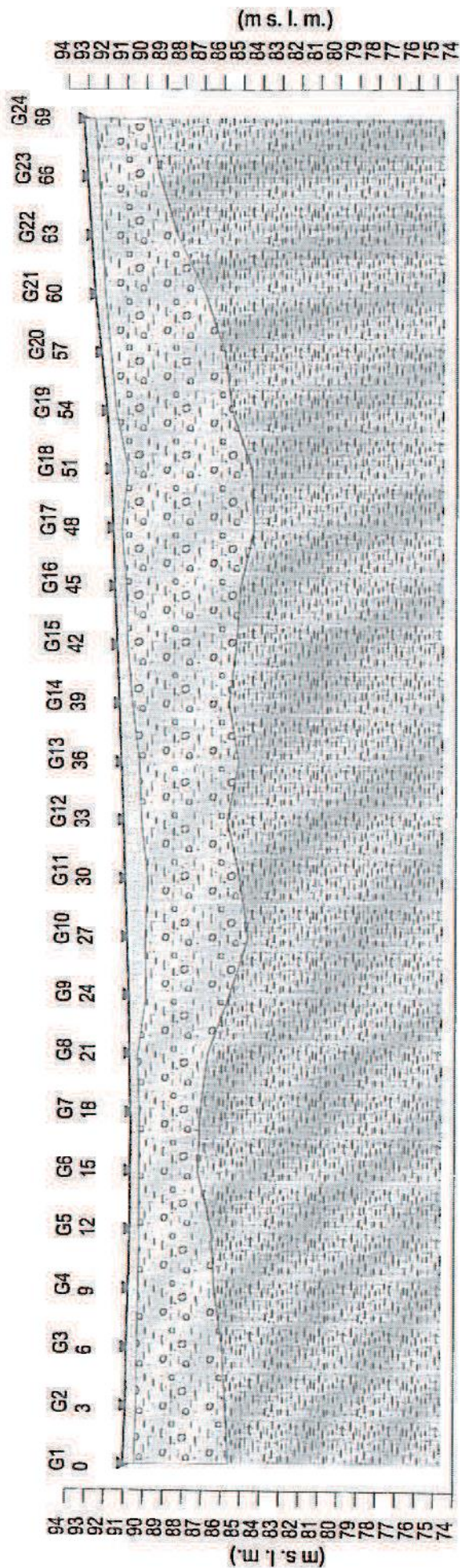


P3 s.n.c

Piazza Martiri della Libertà, 22/23
56127 PISA
P. IVA 01923910507

tel: 345 88 41 046 (dott. A. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. V. Carricelli)
e-mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Ps1 - onde SH- Interpretazione sismostratigrafica



Z1 (m)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	1.1	0.9	0.9	0.6	0.5	0.6	0.4	0.9	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Z2 (m)	4.8	4.6	4.4	3.9	3.7	3.0	3.1	3.6	4.3	5.3	4.7	4.4	5.1	4.9	5.6	5.8	6.8	6.4	5.9	5.8	5.1	3.9	3.1	2.8
H2 (m)	5.4	5.1	4.9	4.4	4.2	3.4	3.5	4.0	5.1	6.2	5.8	5.3	6.0	5.6	6.1	6.4	7.2	7.2	6.4	6.3	5.6	4.4	3.7	3.4
V1 (m/s)	104	107	110	113	116	119	122	125	156	152	149	146	142	138	135	132	128	148	142	135	129	123	116	110
V2 (m/s)	271	271	271	271	271	271	271	271	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	271	271	271	271	271	271
V3 (m/s)	493	493	493	493	493	438	438	438	438	438	438	438	438	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535

Legenda:

Terreno naturale e depositi molto allentati

Depositati allentati

Depositati addensati

Scala 1:250

Z1 = Spessore del primo orizzonte

Z2 = Spessore del secondo orizzonte

H2 = Profondità del secondo orizzonte

V1 = Velocità del primo orizzonte sismico

V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico

V3 = Velocità del terzo orizzonte sismico

INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE ONDE "P" (passo 0,75 m - 24 canali)

COMMITTENTE: Cacacelli Francesca
LUOGO: Cerretti (PI)
DATA: 03-05-2011

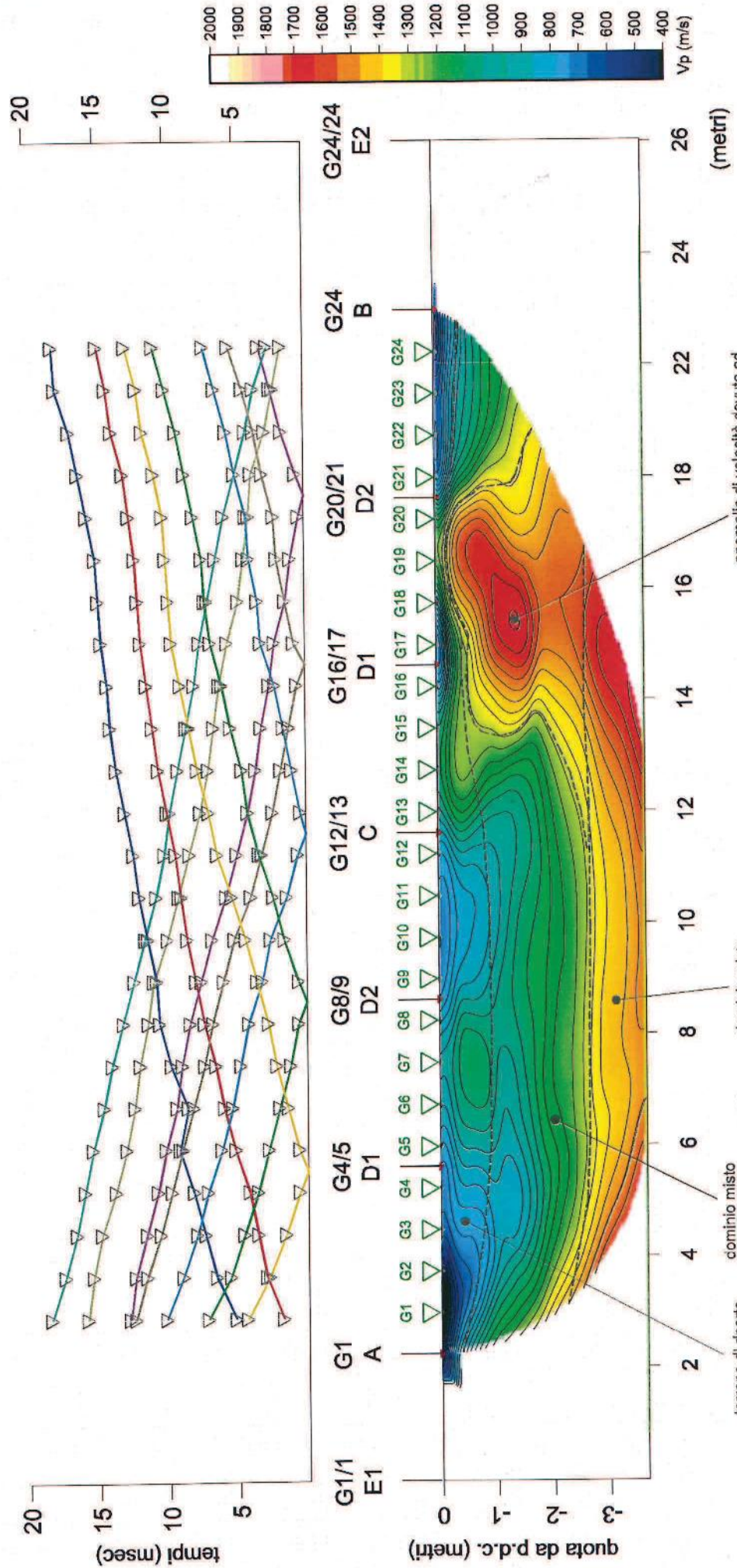
SCALA 1:100

LEGENDA

- Esterno Sinistro
 - Esterno Sinistro
 - Interno Sinistro
 - Interno Sinistro
 - Centrale
 - Interno Destro
 - Interno Destro
 - Esterno Destro
 - Esterno Destro
- G1
A
I
G1
- Posizione scoppi
Posizione geofoni



TOMOGRAFIA SISMICA ST1 - ONDE "P"



5 - Risultati finali

Offset [m] 0
 Vs30 [m/s] 356
 La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
 Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
 Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensibile.
 L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 5
 Tipo di suolo C

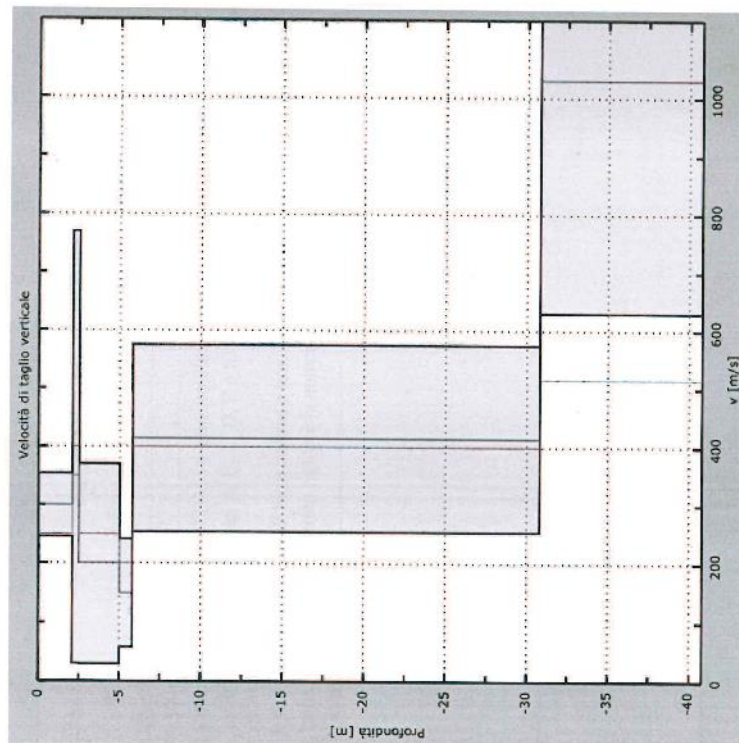


Figura 5: Velocità

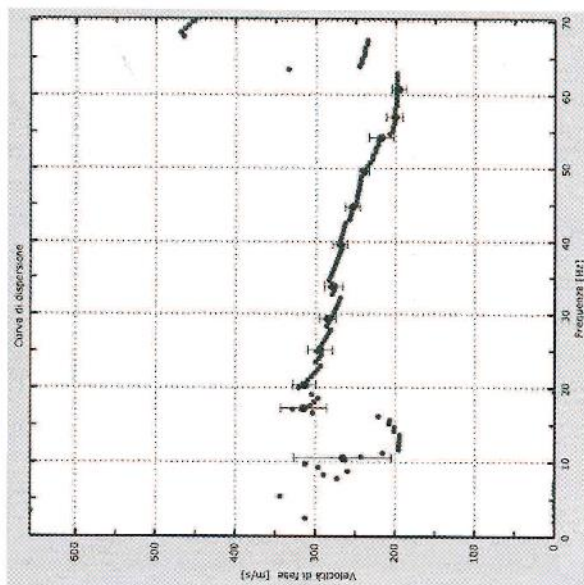


Figura 2: Curva di dispersione

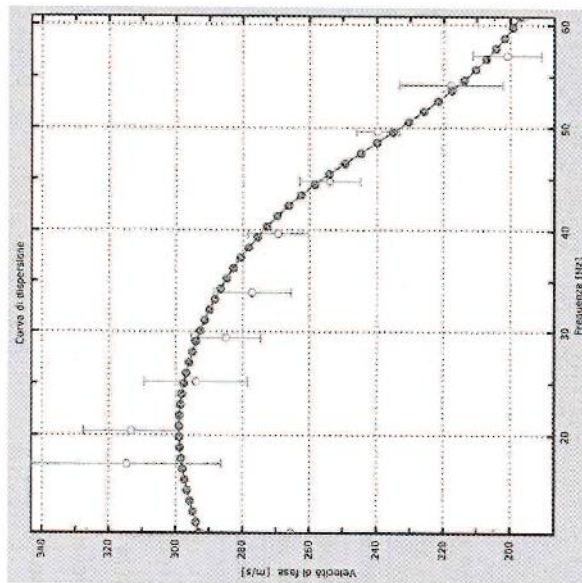


Figura 3: sovrapposizione tra la curva sperimentale e quella teorica

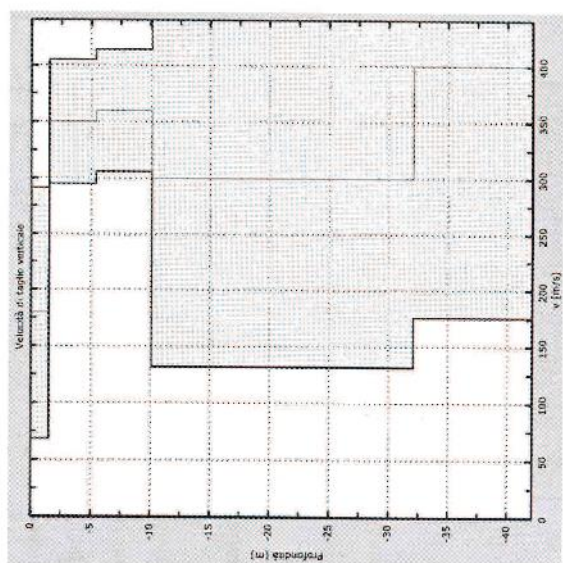
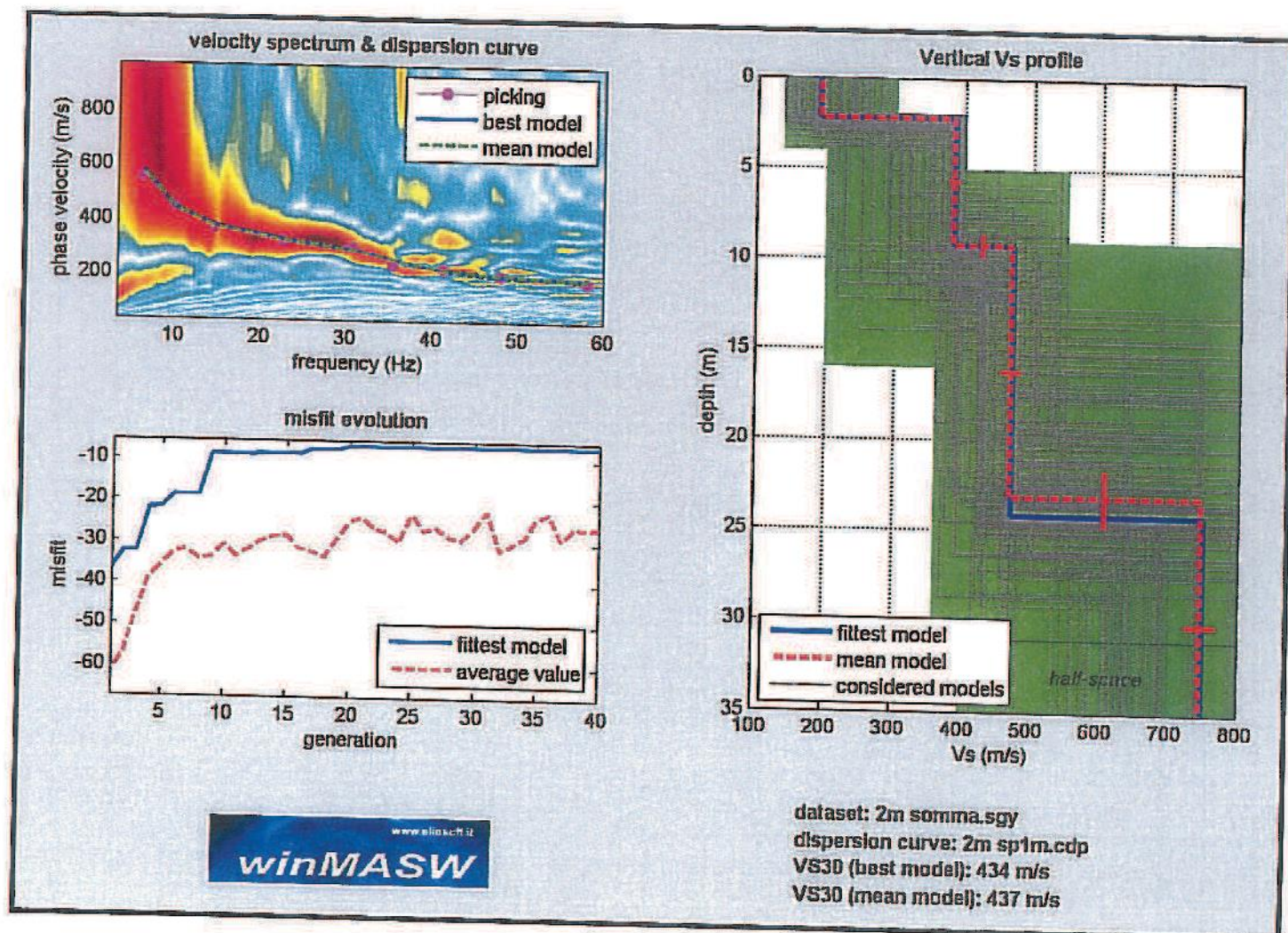
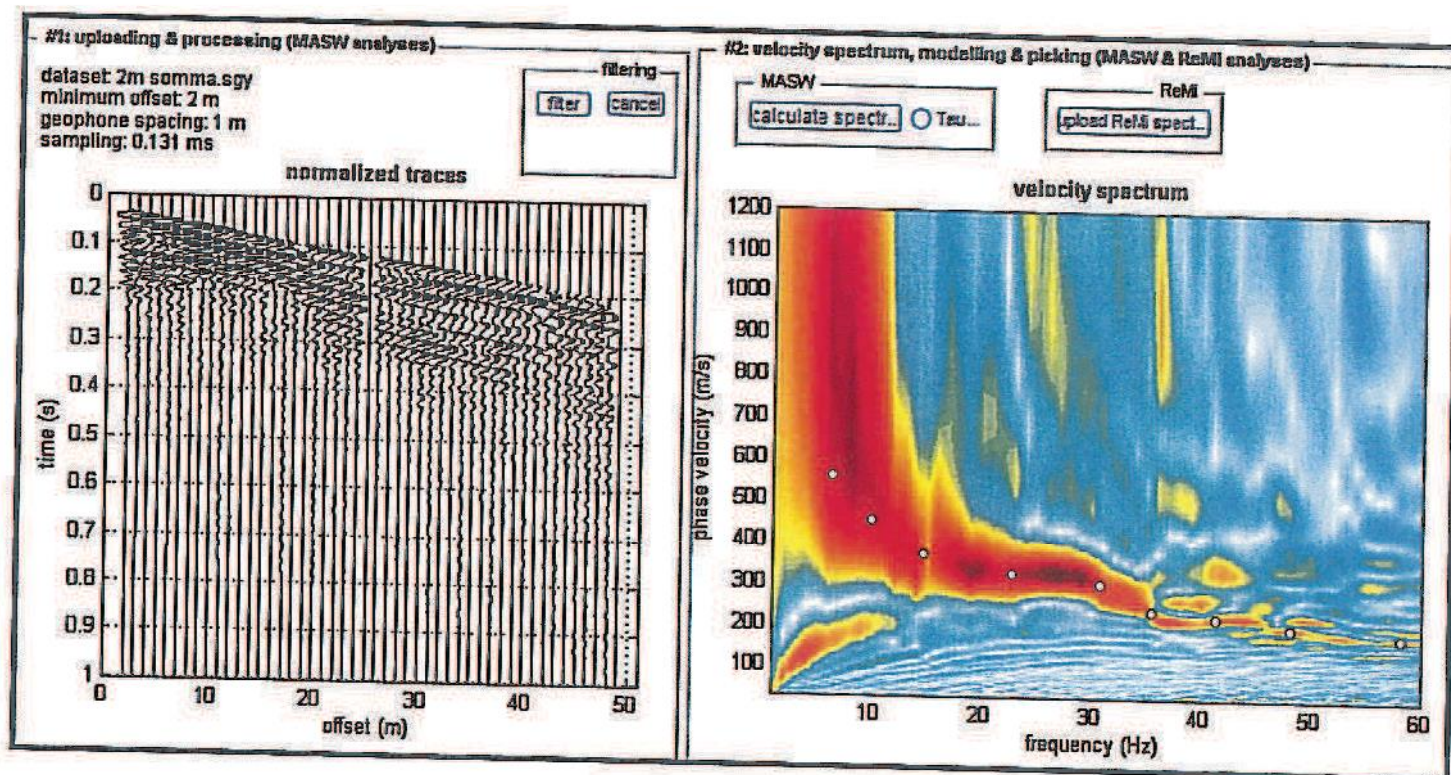


Figura 4: profilo velocità Vs

Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



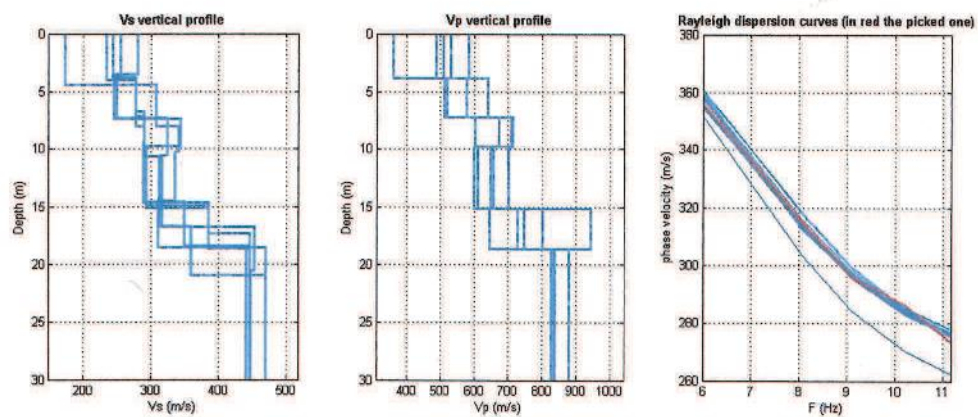


Fig. 2

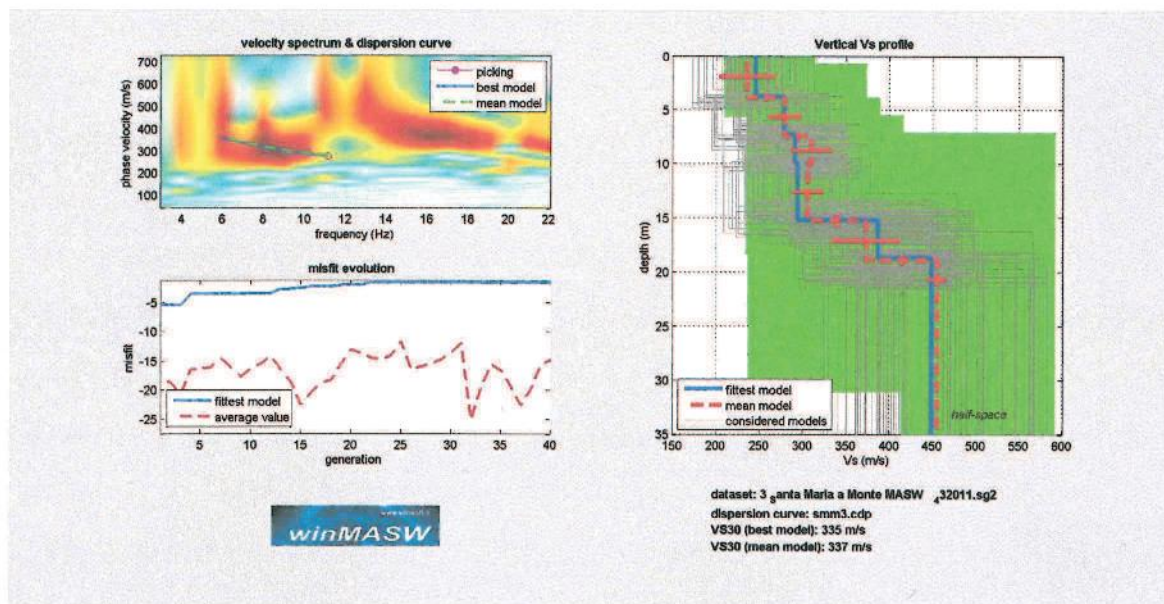


Fig. 3

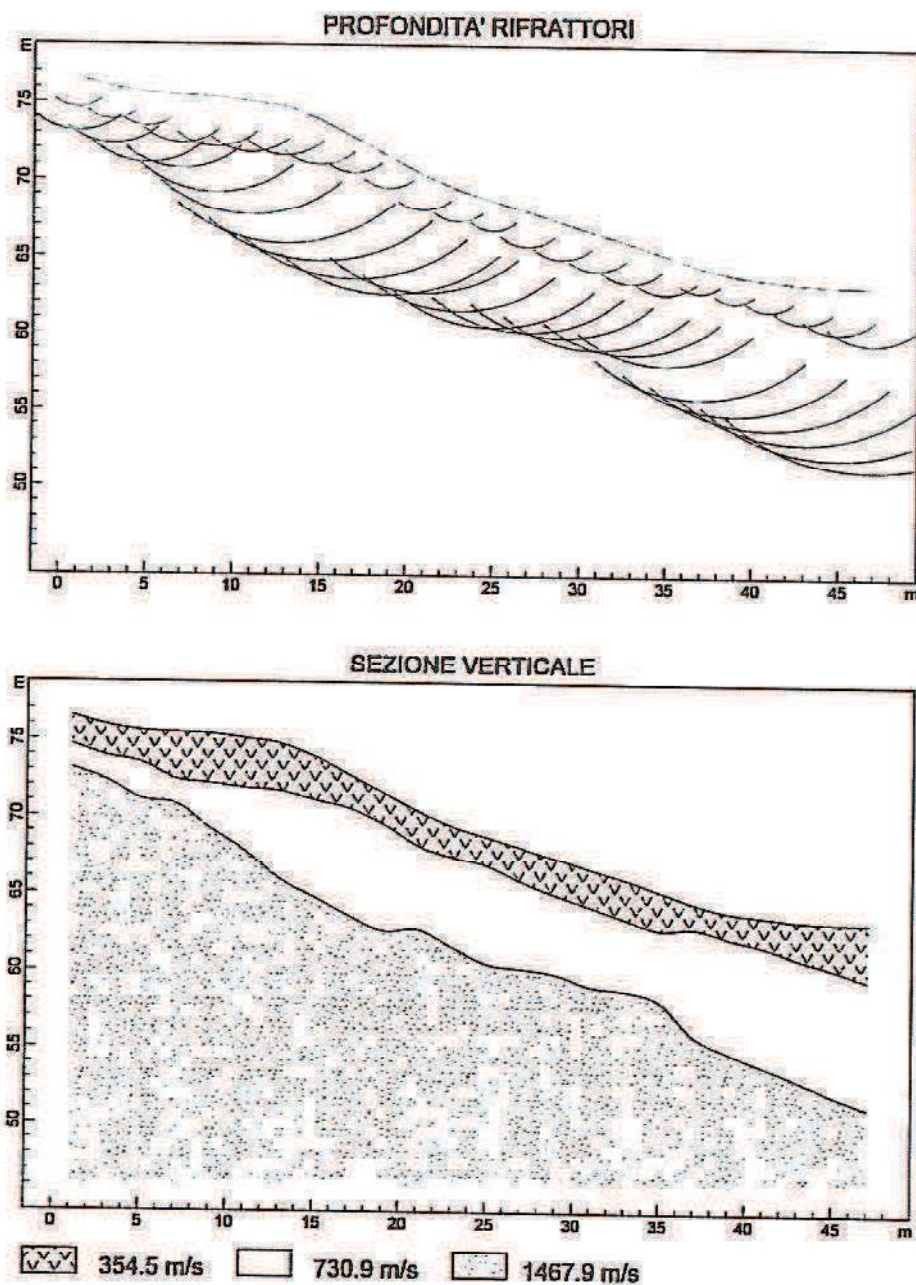
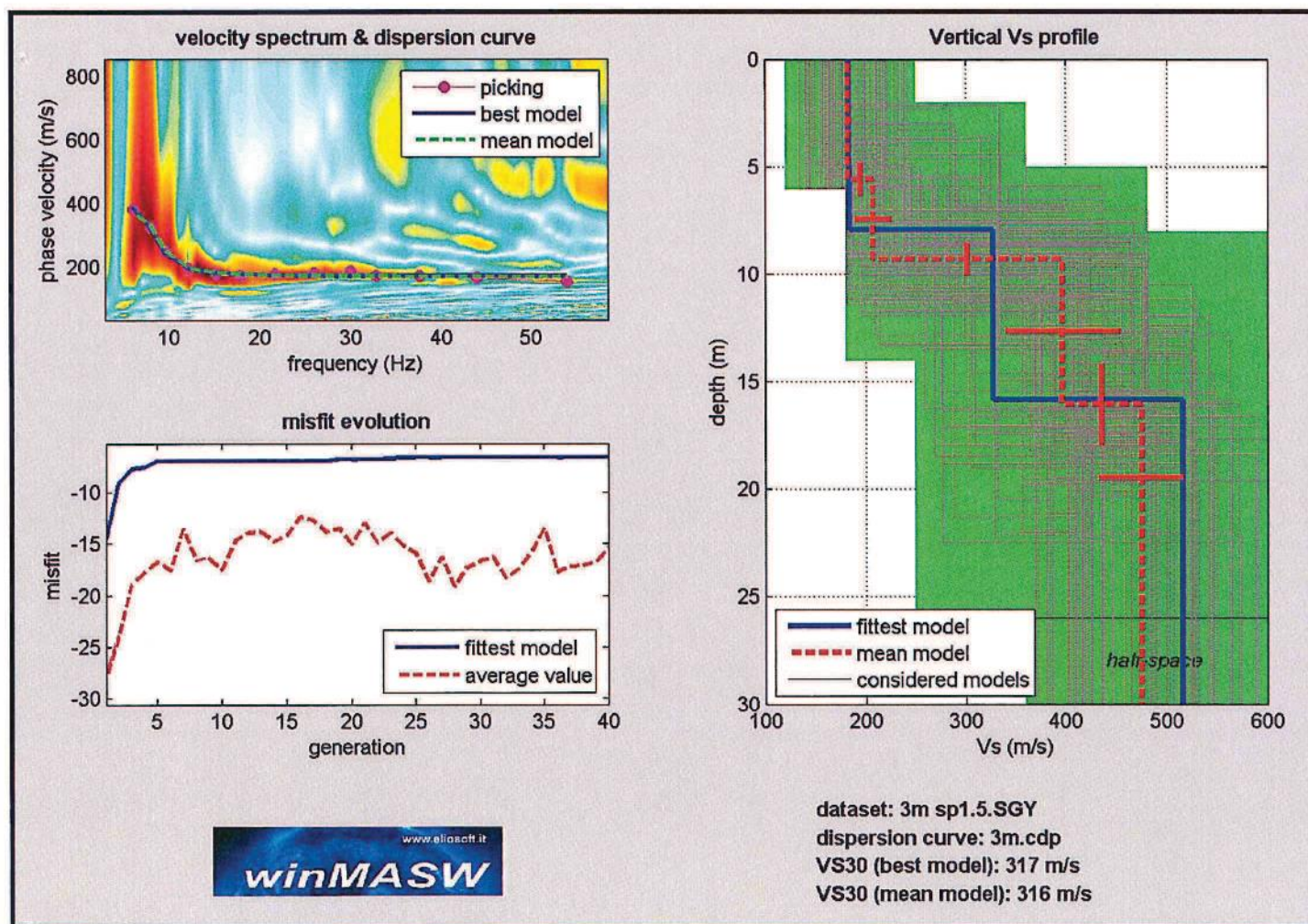
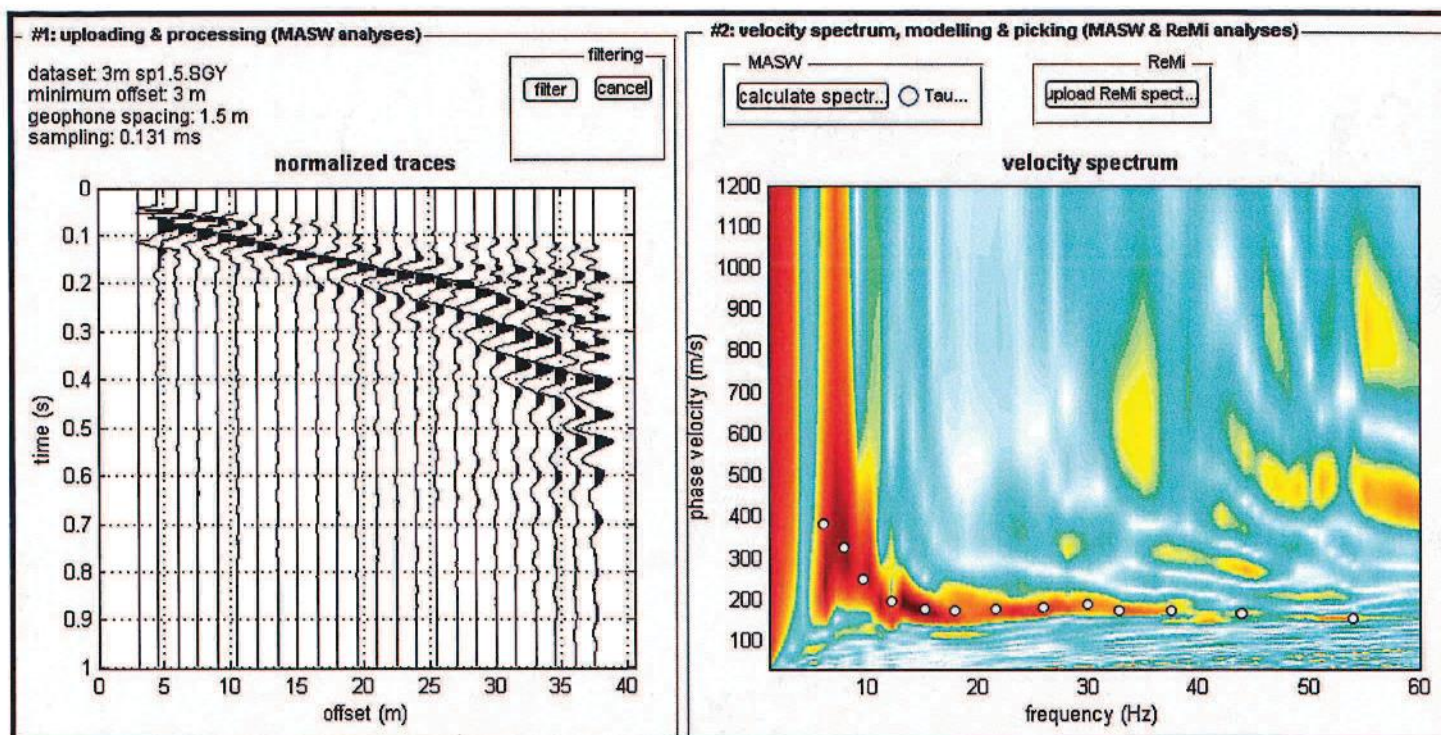


Fig 3 - Sezione sismostratigrafica interpretativa del sottosuolo

Lo scopo dell'indagine geofisica di sismica a rifrazione in onde P è stato quello di definire gli spessori dei litotipi più superficiali presenti nell'area oggetto di studio.

Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



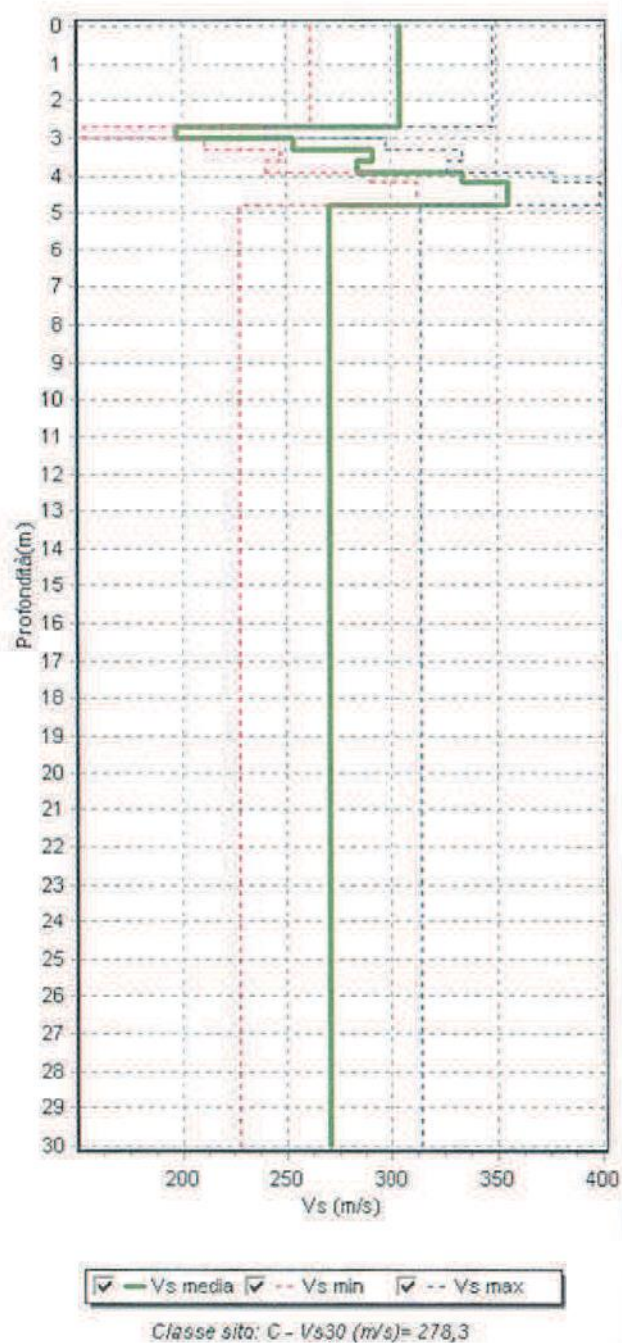
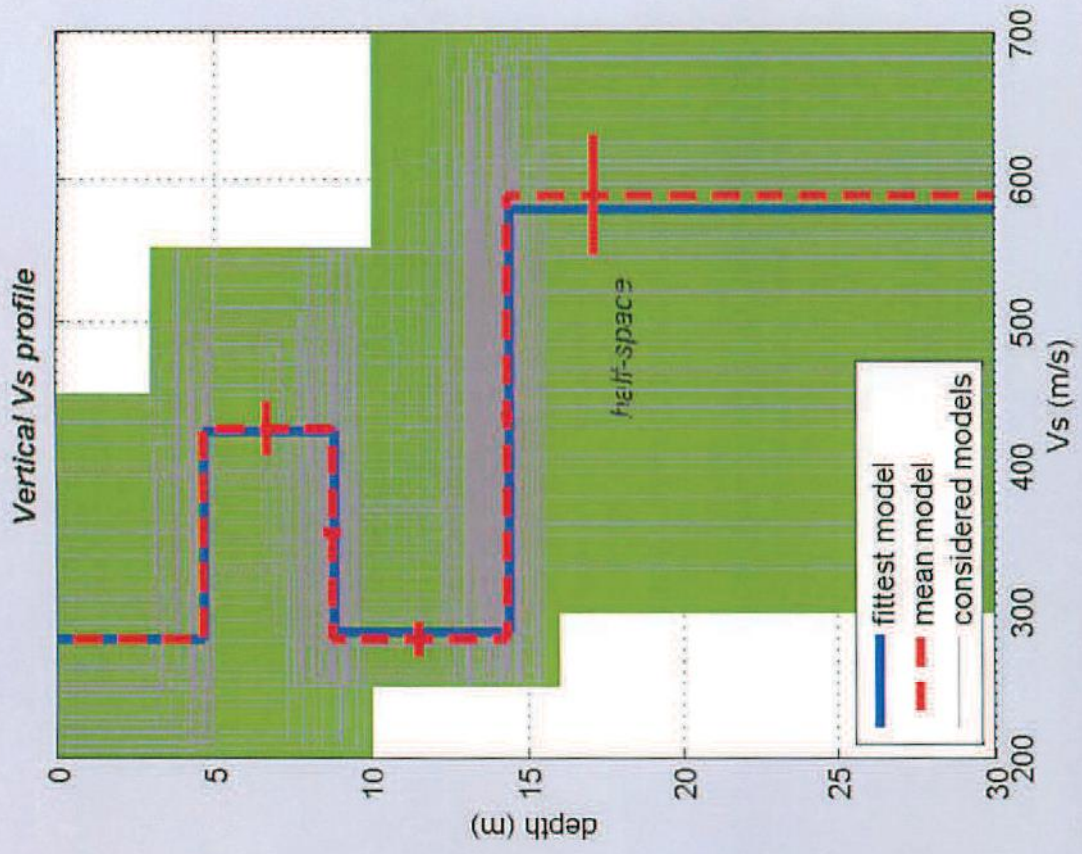
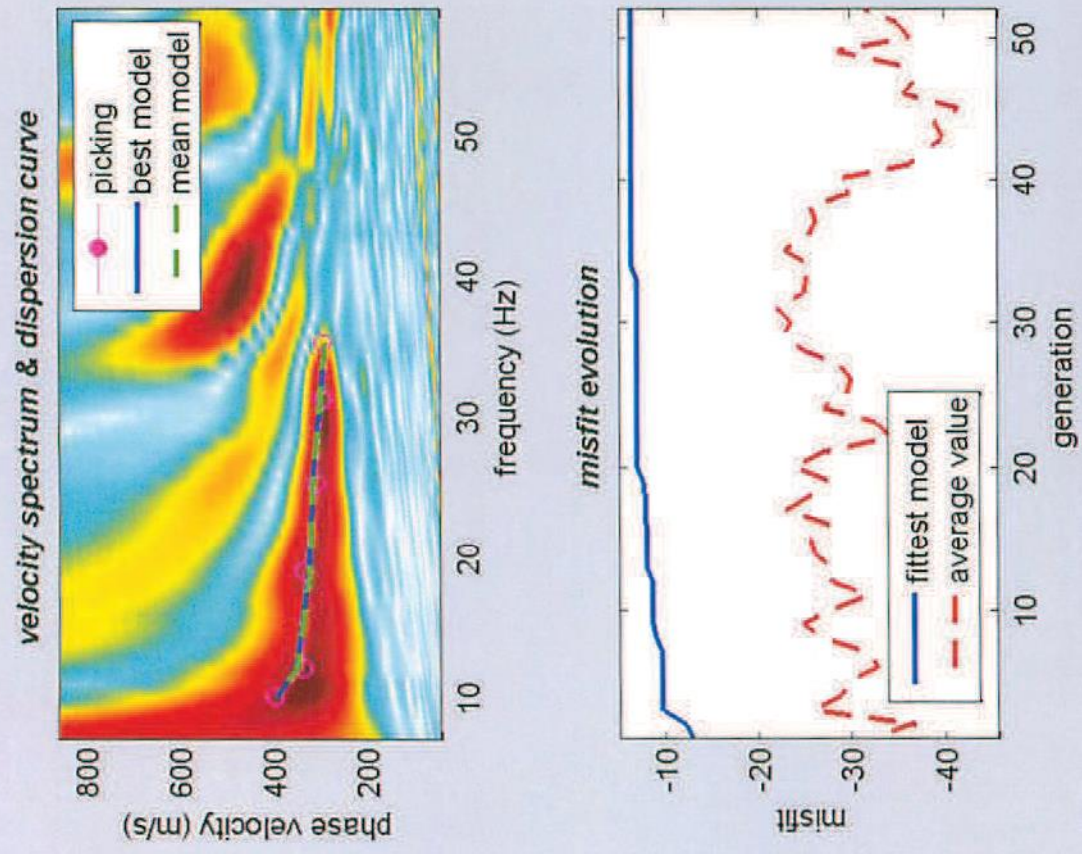
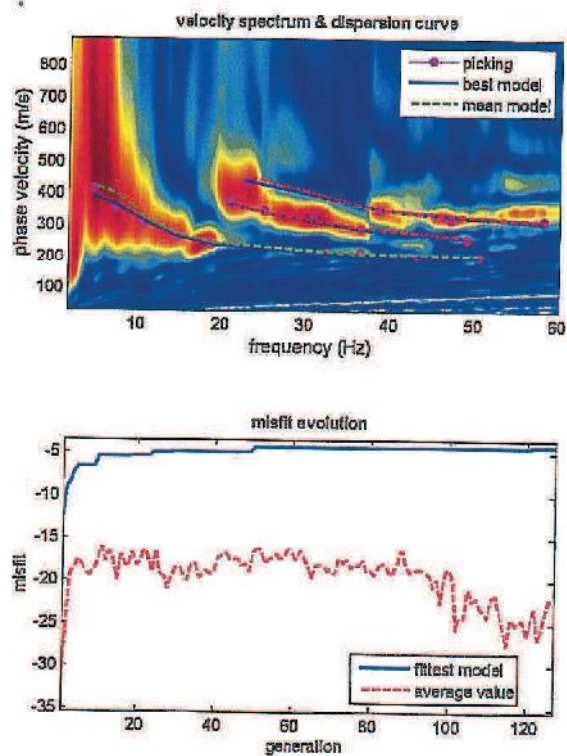


Fig. 4

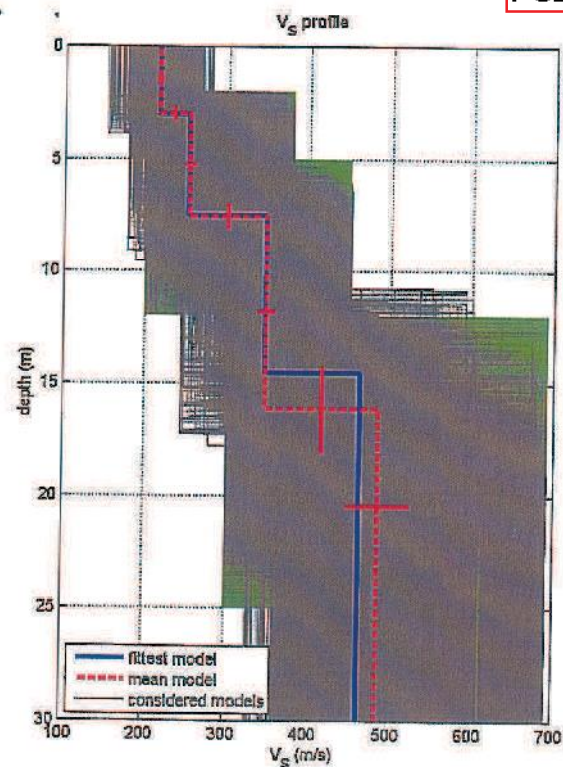


dataset: 10 m 5 scoppi.sgy
dispersion curve: pick 10 m.cdp
VS30 (best model): 412 m/s
VS30 (mean model): 413 m/s





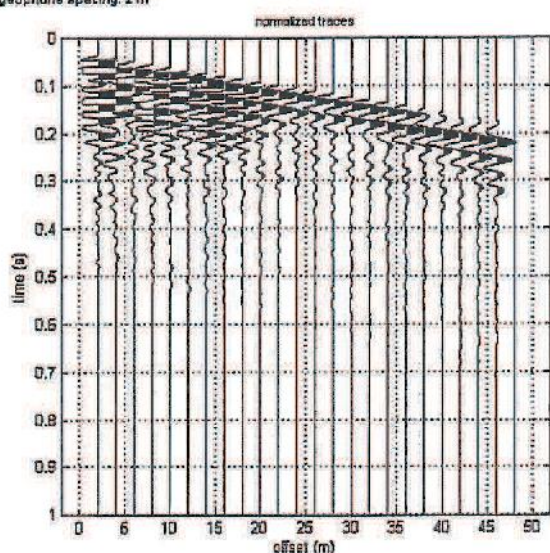
www.winmasw.com



dataset: 2m sp2m.SGY
dispersion curve: 2m.cdp
 V_{s30} (best model): 352 m/s
 V_{s30} (mean model): 353 m/s

winmasw: preparing & processing (surface dispersion)

dataset: 2m sp2m.SGY
sampling: 0.131 ms
minimum offset: 2 m
geophone spacing: 2 m



winmasw: preparing & processing (surface dispersion)

MASIV: compute velocity spectrum

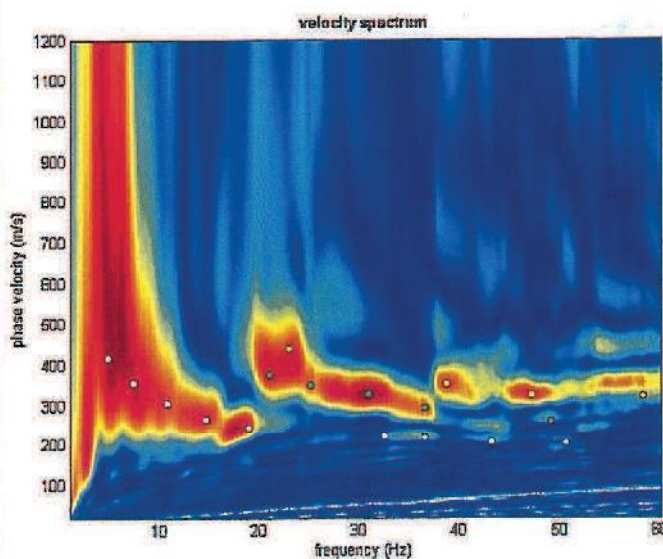
phase velocity ☐ f-k ☐ group velocity

handling the spectra

save upload merge

explore spectrum

mode separation



input curve ?

show f-k

second higher

to select the last point of the considered mode click the right button

save picking ?

2m.cdp

cancel picking

inversion

inversion

Joint DC-MV inv.

resampling

1

resample

accept

data selection

activate

select

cancel

save

filtering & spectra

filter

cancel

spectrum

spectrogram

retraction

retraction 100

upload

save

clear retraction

other tools & setting

1.00215

time length to visualize (s)

done

flip traces

zero padding

about Poisson

223

0.4

4

257

0.35

4.1

374

0.35

11.7

470

0.35

0

0

0.35

0

0

0.35

0

0

0.3

0

0

0.2

calcula

upload mod.

save model

refresh

report

general setting

Rayleigh

3

phase vel

Reference depth

Retraction

M/V body waves

M/V modes (SW ellipticity)

modelling

asymptotic

ZVF

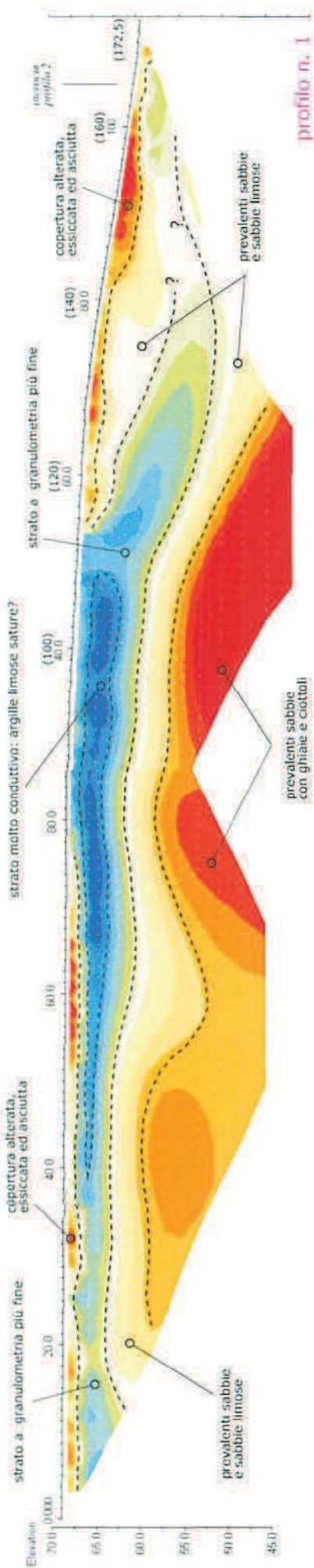
elastic

above DC

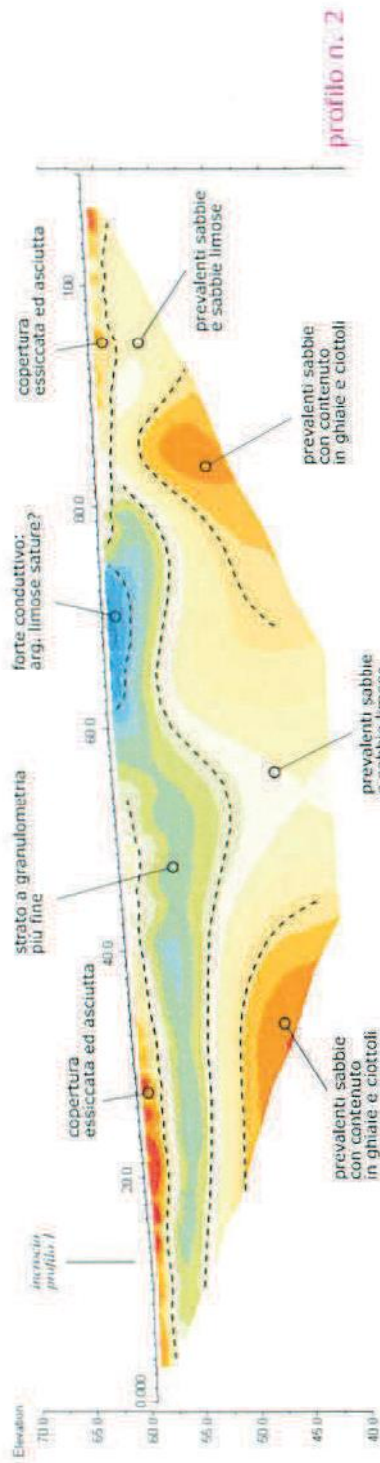
synthetic

www.winmasw.com

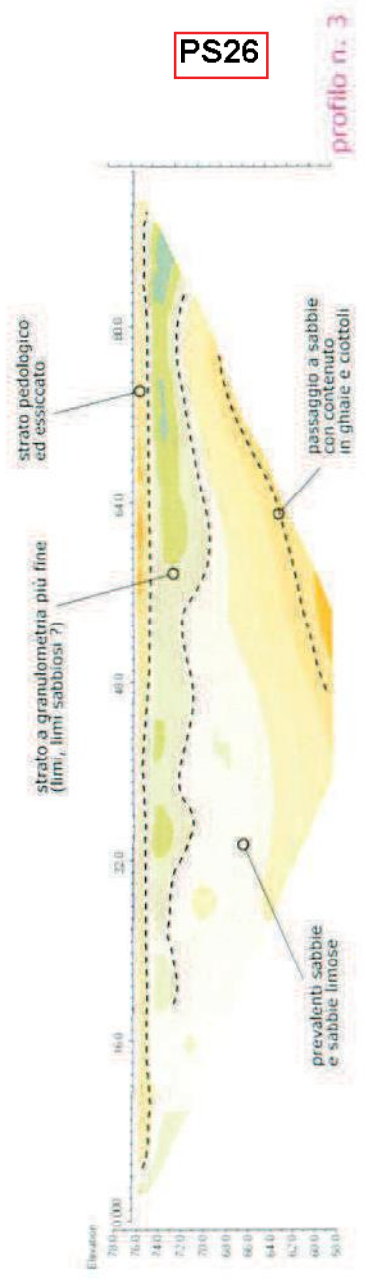
PS24



PS25



PS26



SEZIONI ELETTROSTRATIGRAFICHE
CON NOTE INTERPRETATIVE

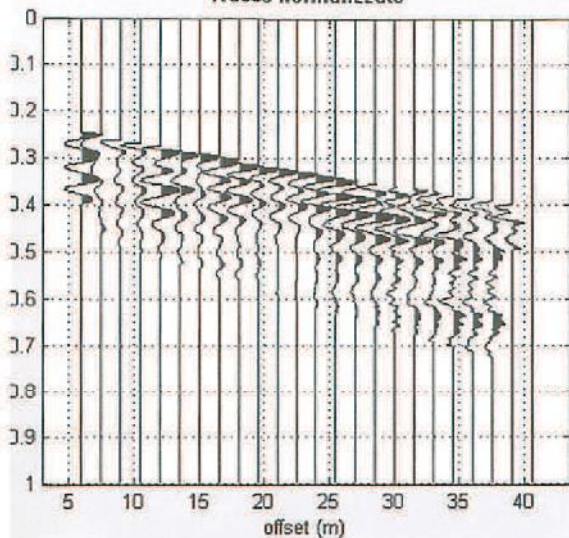
1o: trattamento dati

set: 6mok.SGY
 1 minimo: 6 m
 inza intergeofonica: 1.5 m
 pionamento: 0.131 ms

Filtraggio

filtra cancella

Tracce normalizzate



Seleziona dati: Attiva, Selezio... 20, Annulla, Salva
 Strumenti: zero padding
 Ritrazione: Versione Professiona

www.eliosoft.it
winMASW

Secondo: determinazione spettro di velocità, modellazione e picking

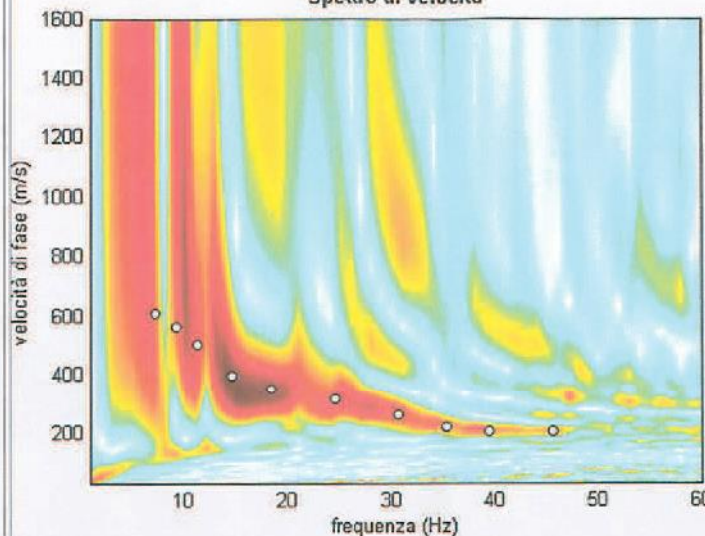
Analisi MASW

calcolo spettro di veloc...

Analisi Reli

Versione

Spettro di velocità



Help Poisson

setting
Versione Pro: anche Love e

3 Numero di modi
 0 Profondità

carica modello

Vs (m/s)

100

200

300

600

800

0

0

Poisson

0.35

0.35

0.35

0.35

0.35

0.35

0.35

spessori (m)

1

2

3

4

0

0

0

semi-spazik

modellazione

calcola

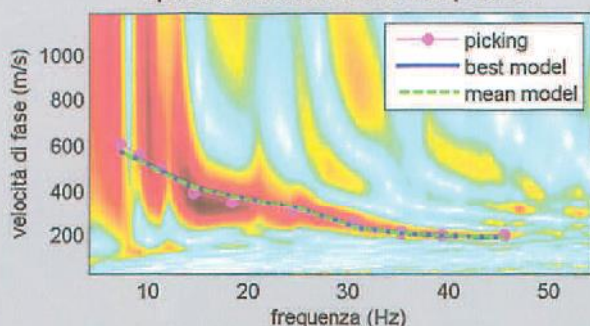
salva modello

refresh

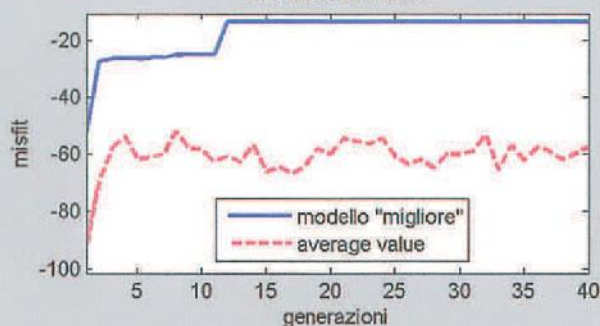
report

esci

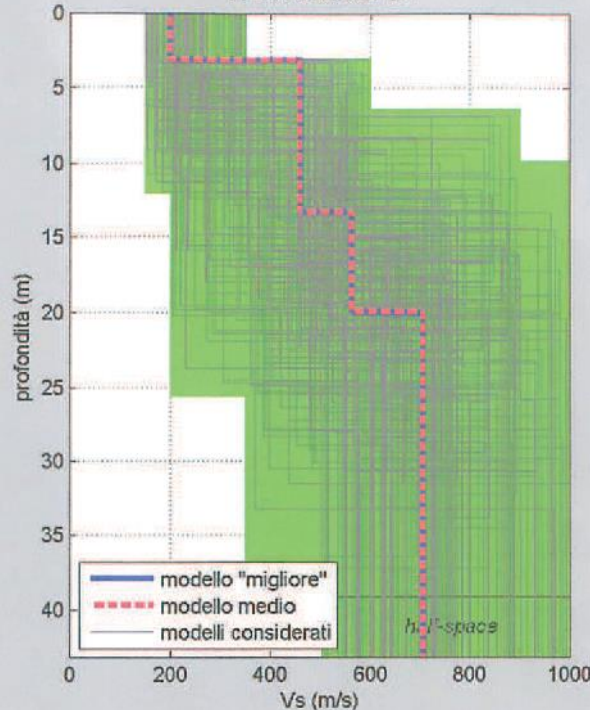
Spettro di velocità e curve di dispersione



evolution del misfit



Profilo Verticale Vs



dataset: 6mok.SGY
 curve di dispersione: 6mpick.cdp
 VS30 (modello "migliore"): 469 m/s
 VS30 (modello medio): 469 m/s

www.eliosoft.it
winMASW

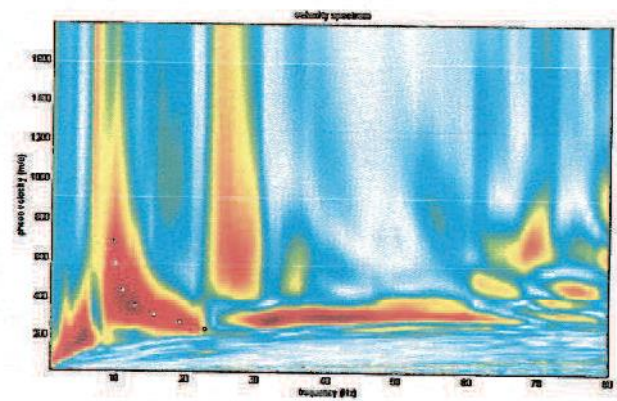
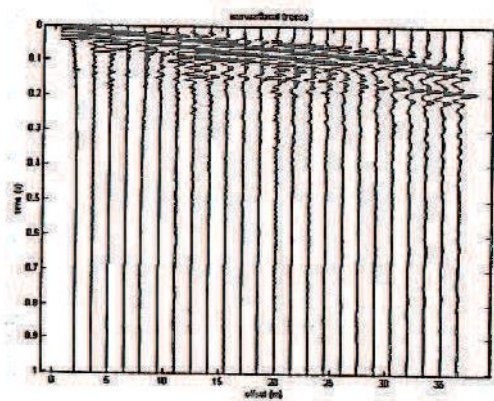
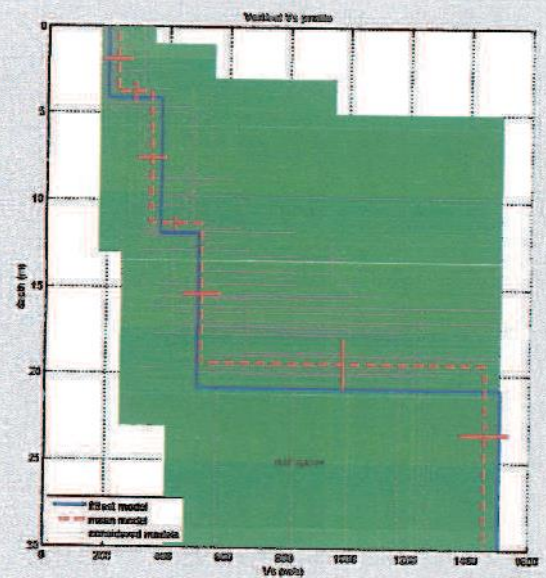
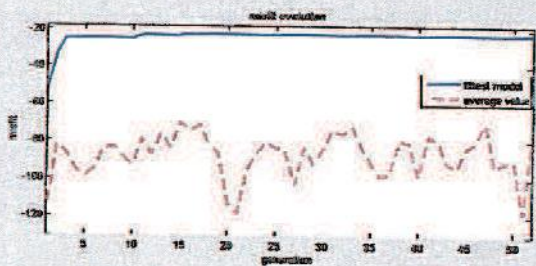
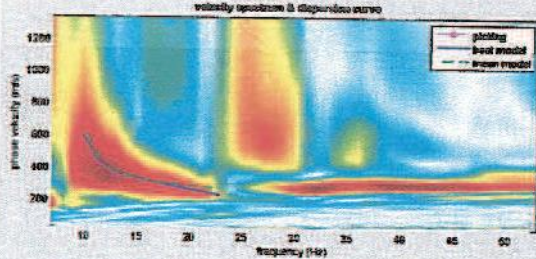


Diagramma acquisizione dati e spettro delle velocità

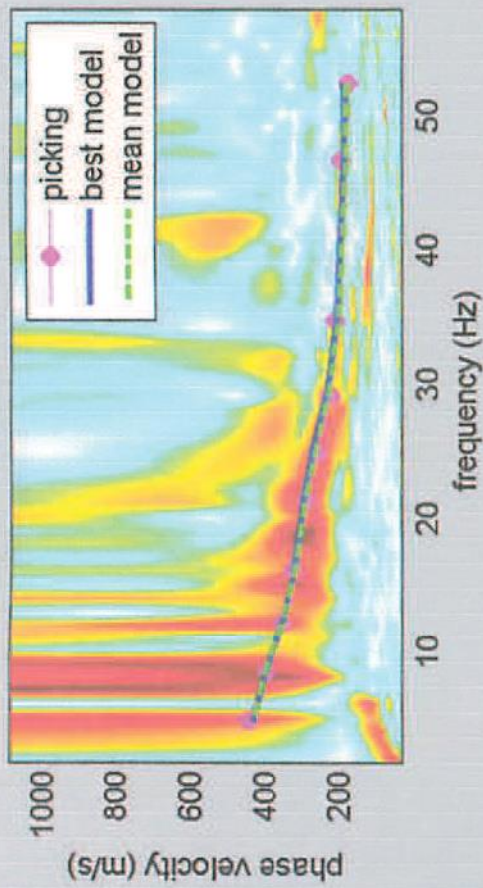


winMASW

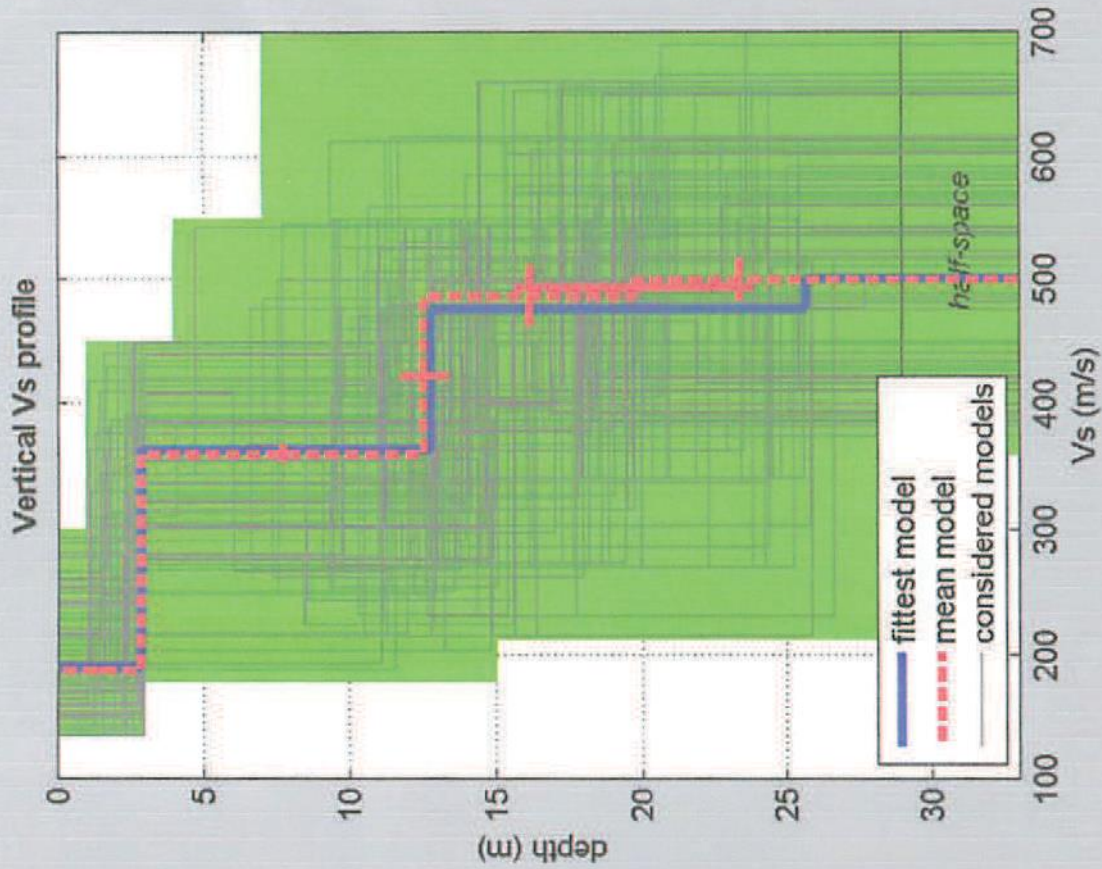
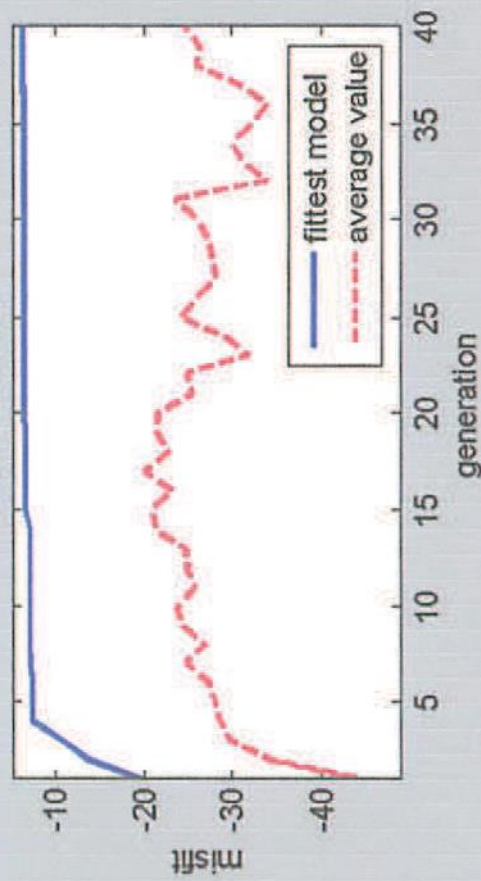
station: 000000_000000
dispersion curve: 000000_000000
VS30 (m/s): 450 m/s
VS30 (m/s): 450 m/s

Curva di dispersione e profilo delle velocità

velocity spectrum & dispersion curve



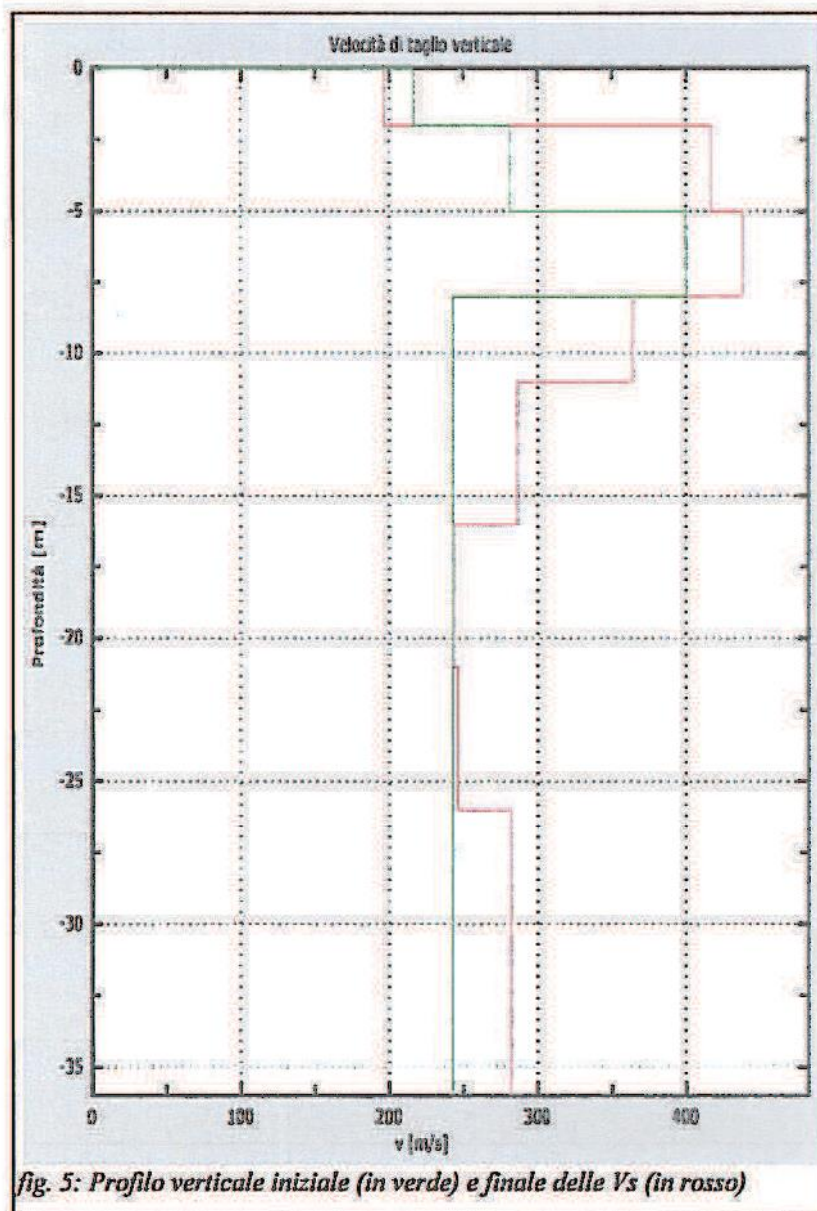
misfit evolution

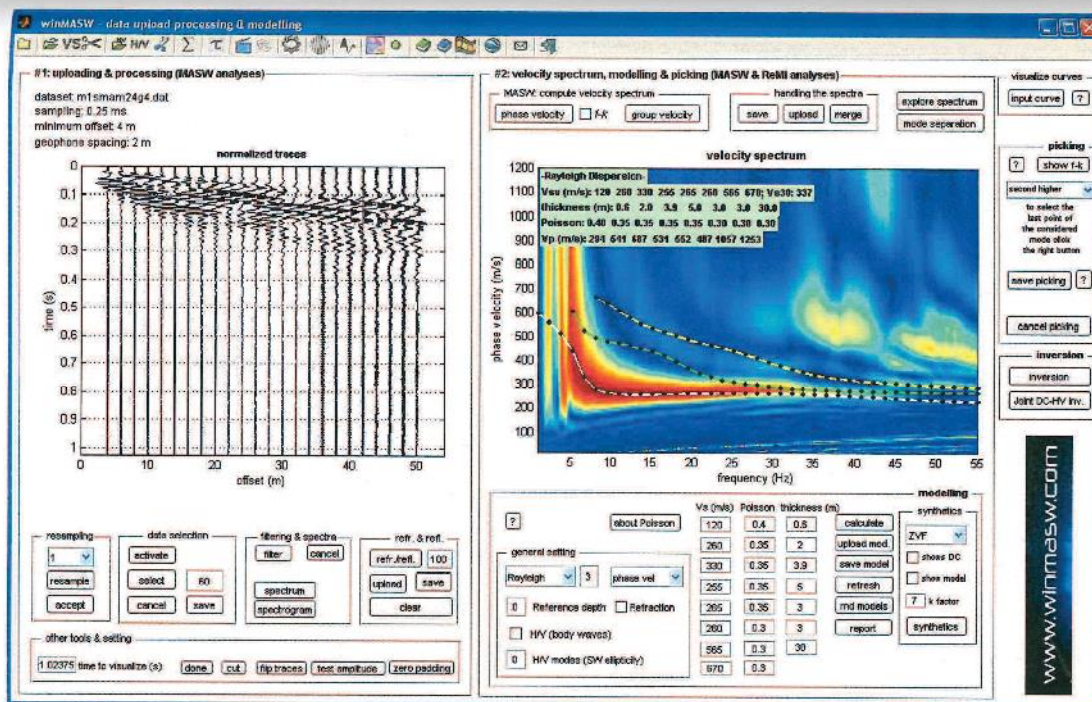


dataset: 3m sp 1.5.SGY
dispersion curve: 3m.cdp
VS30 (best model): 384 m/s
VS30 (mean model): 387 m/s



SPESSORE STRATO (m)	V_s (m/s)
2	197
3	417
3	438
3	364
5	286
5	244
5	246
SEMI-SPAZIO	282





Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione.

P3 s.n.c

Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507

tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e-mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Seguono: schede indagine HVSr – Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per la verticale di misura, a titolo espositivo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relativa al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale).

P3 s.n.c

Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507

tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e-mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Profondità alla base dello strato

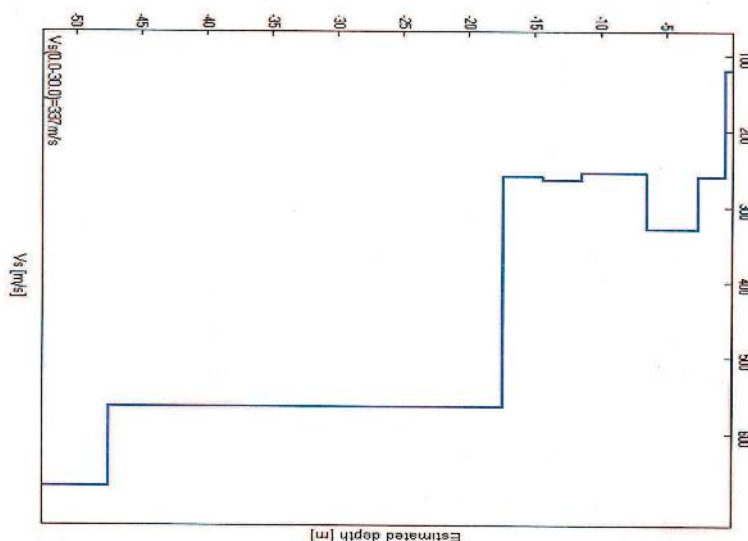
Spessore [m]

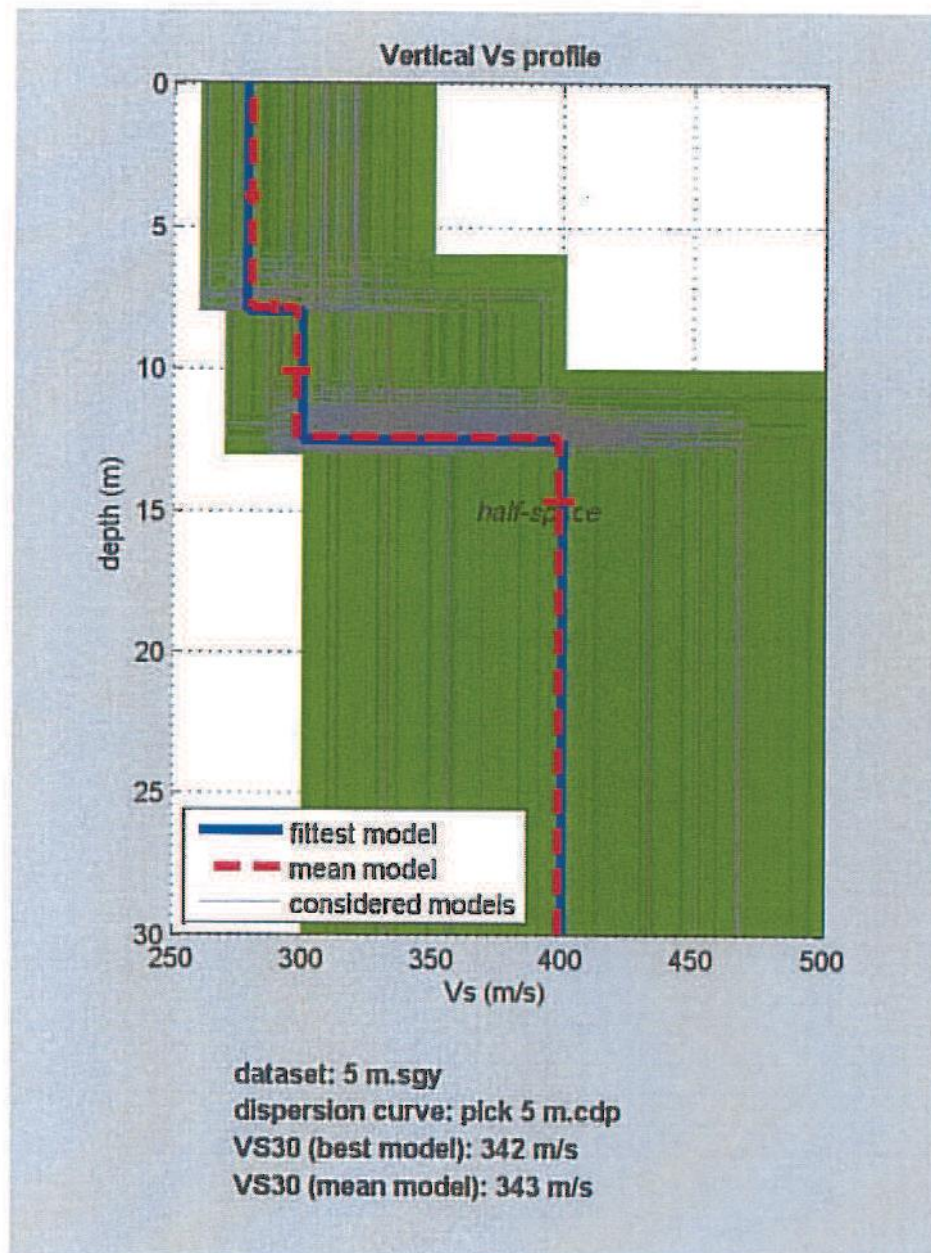
Vs [m/s]

Profondità alla base dello strato	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.60	0.60	120
2.60	2.00	260
6.50	3.90	300
11.50	5.00	265
14.50	3.00	260
17.50	30.00	565
47.50	inf.	670

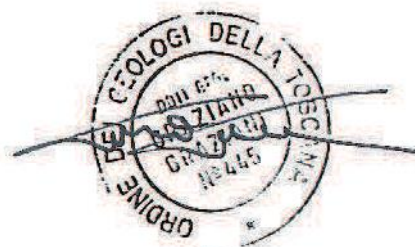
Vs(0-30.0)=337m/s

Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.

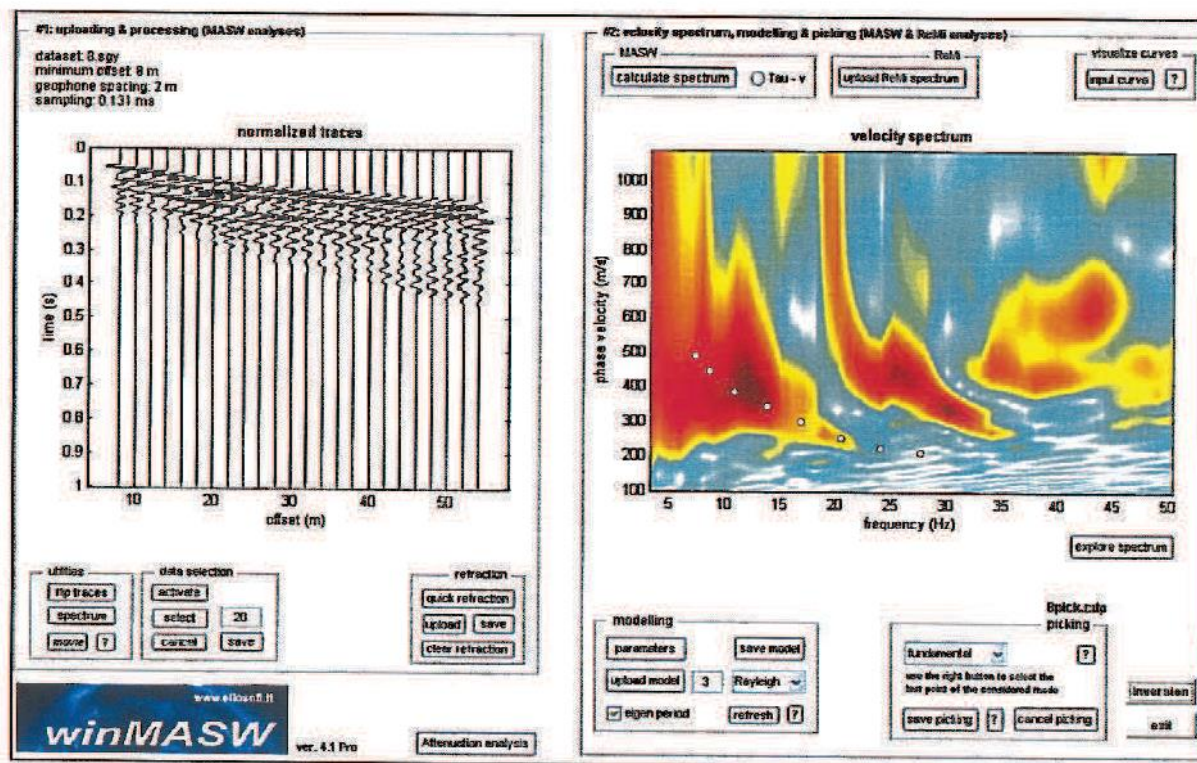




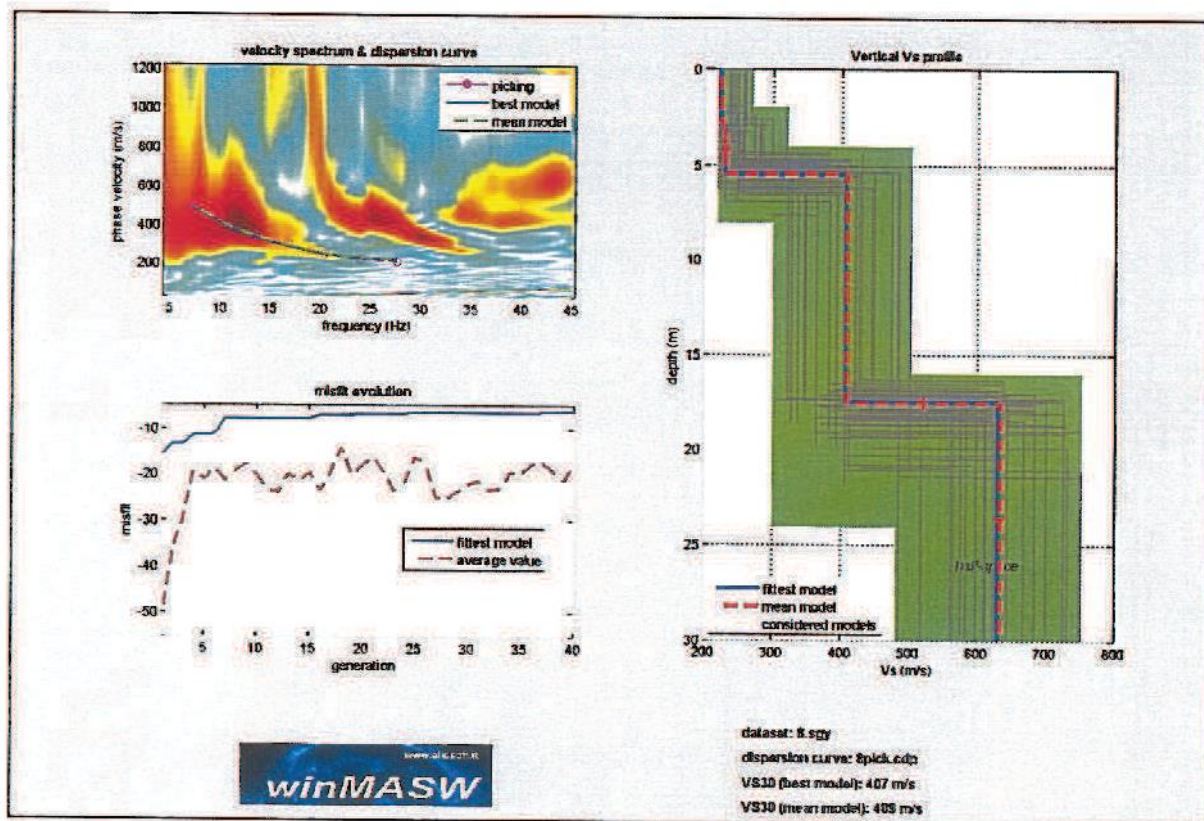
Vada, 11 Ottobre 2014



GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW

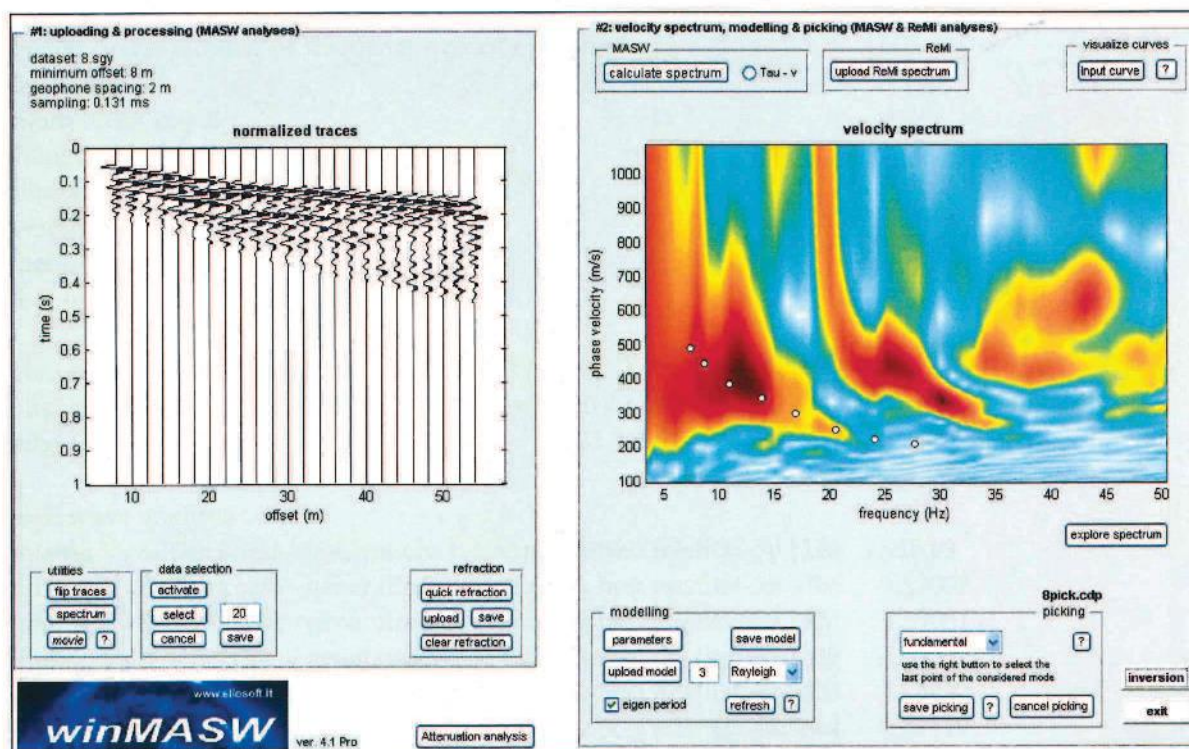


Common-shot gather e spettro di velocità

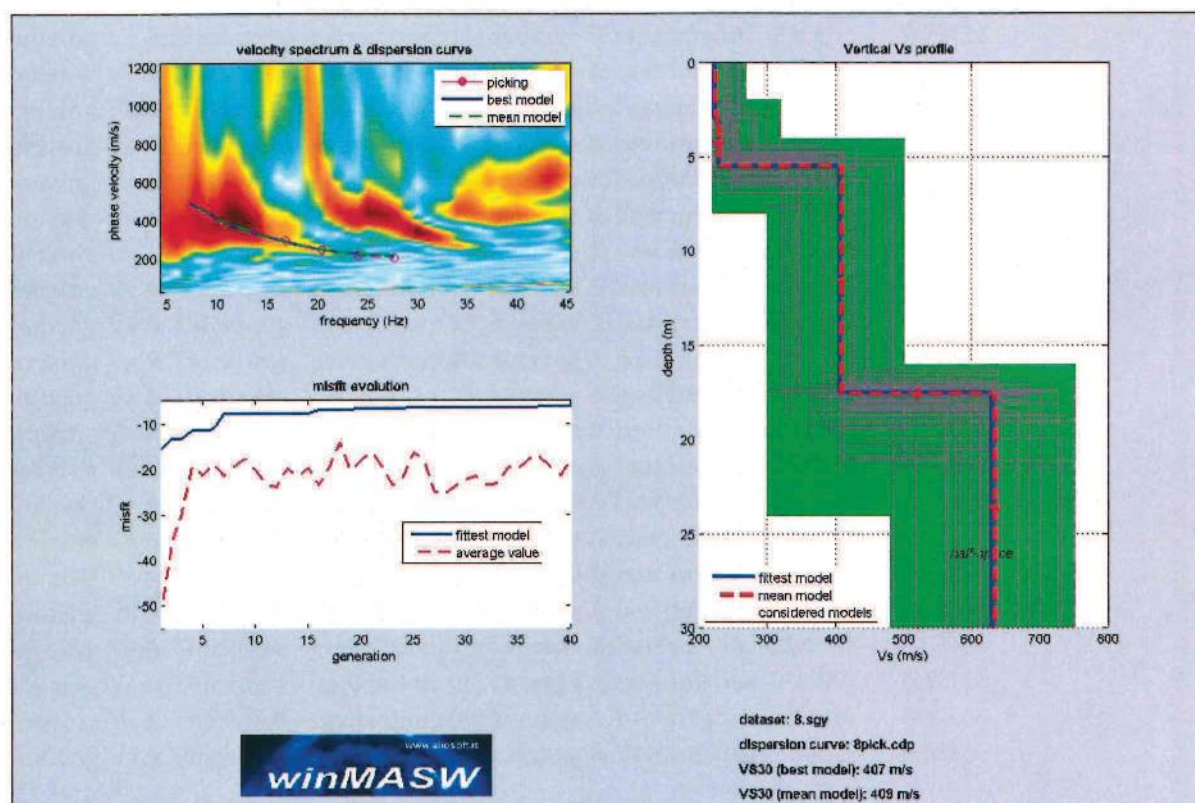


Risultato inversione

GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW

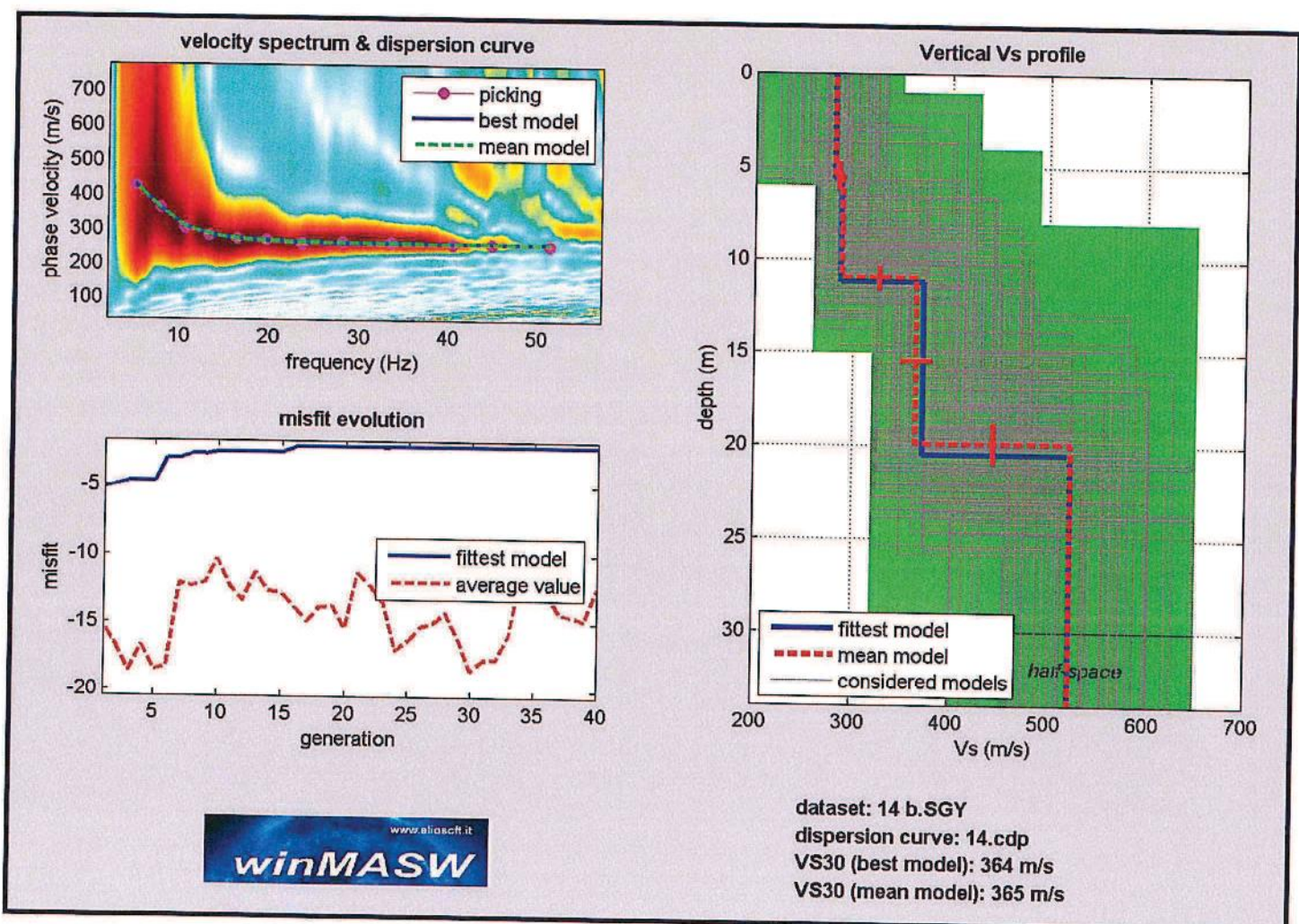
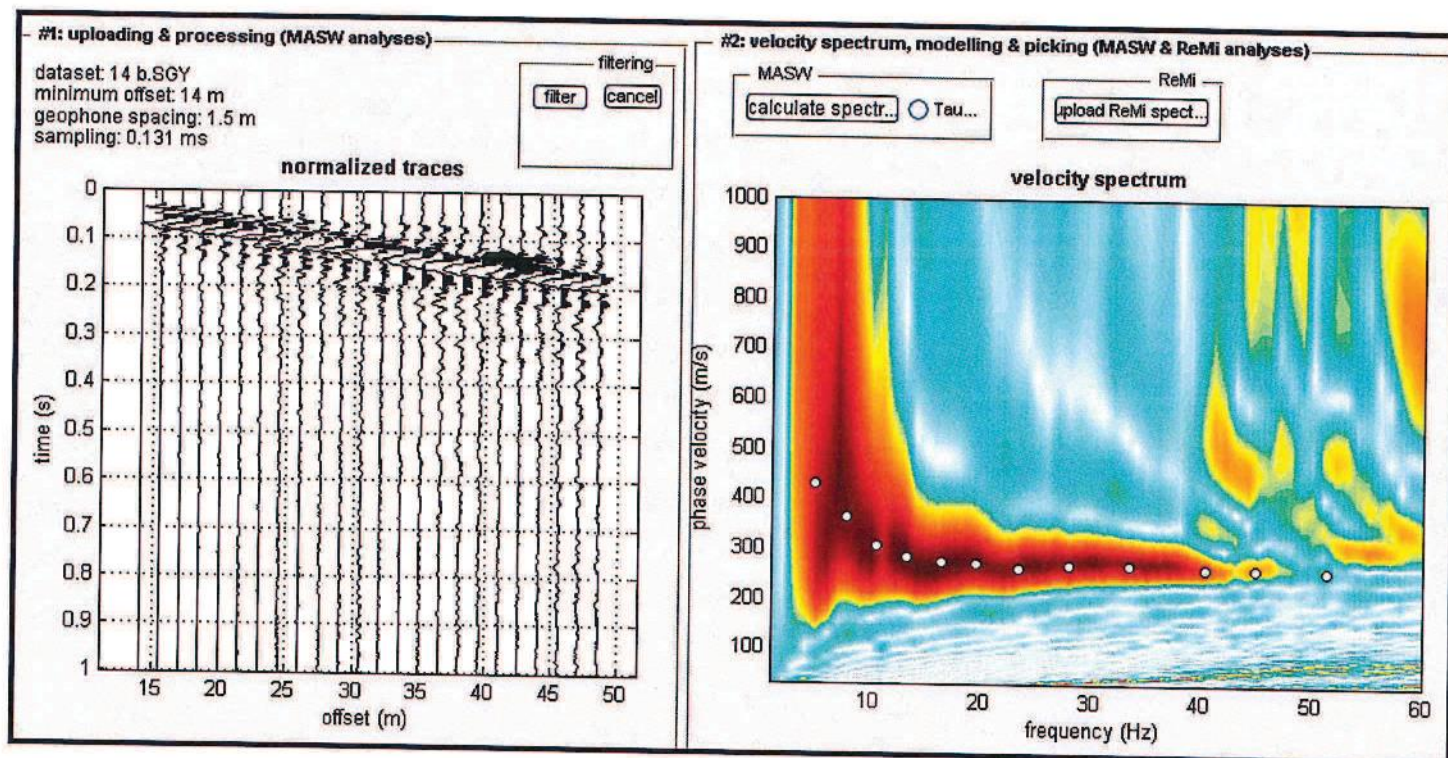


Common-shot gather e spettro di velocità

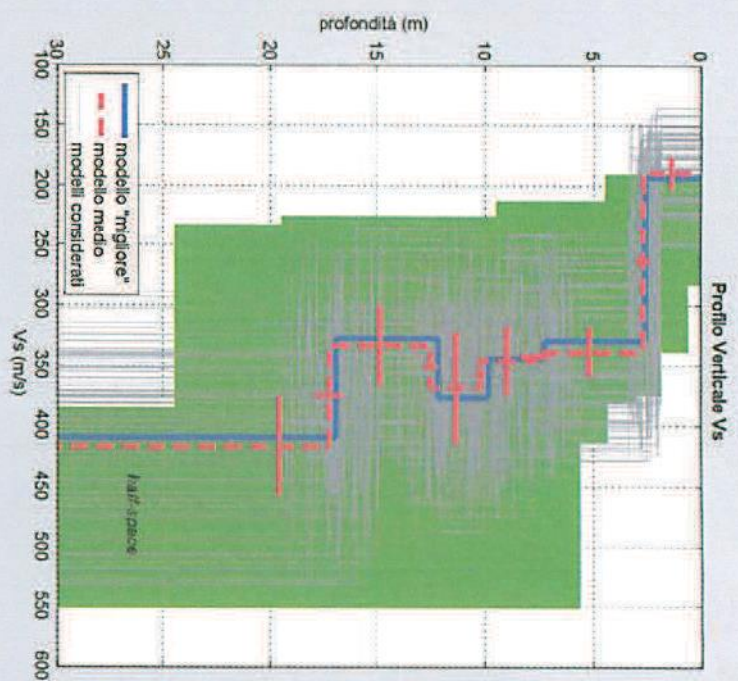
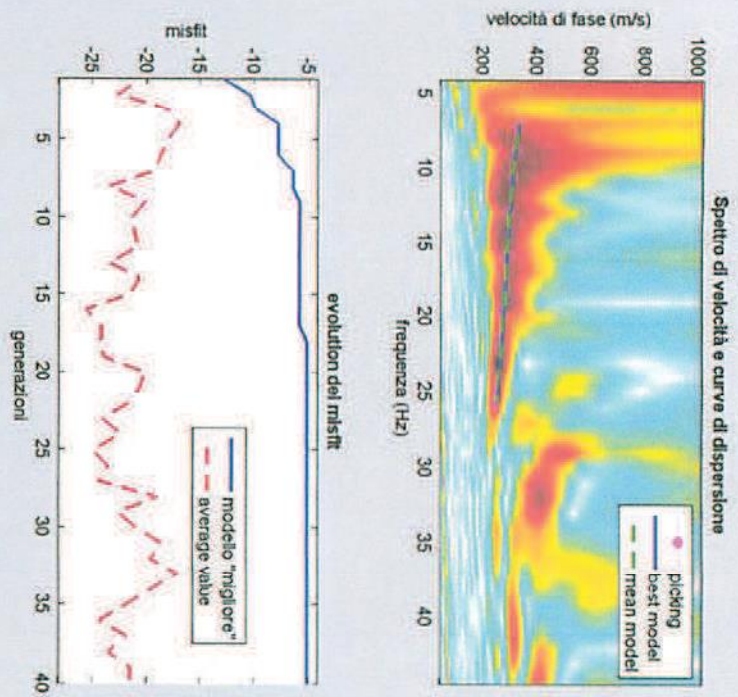


Risultato inversione

Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



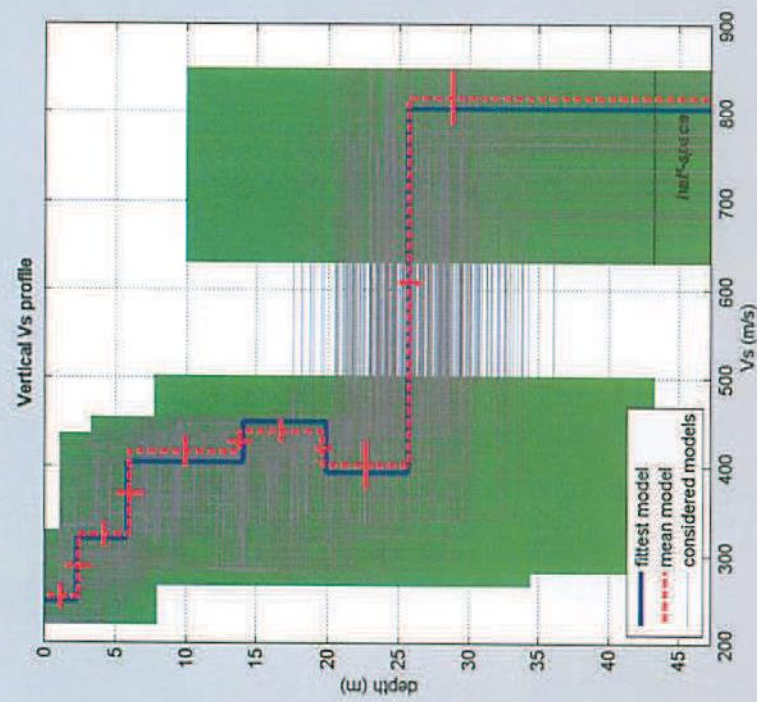
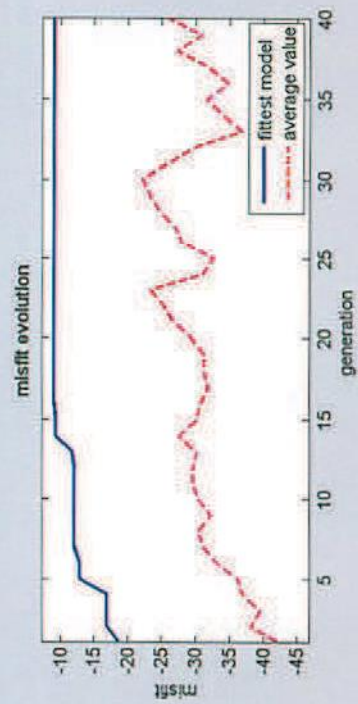
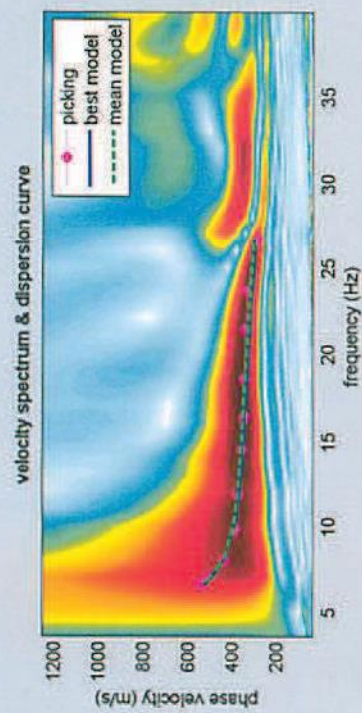
Elaborazione MASW 1



dataset: 5a.sg2
curve di dispersione: pick.cdp
VS30 (modello "migliore"): 341 m/s
VS30 (modello medio): 343 m/s

www.geosoft.it
winMASW

Elaborazione MASW 1

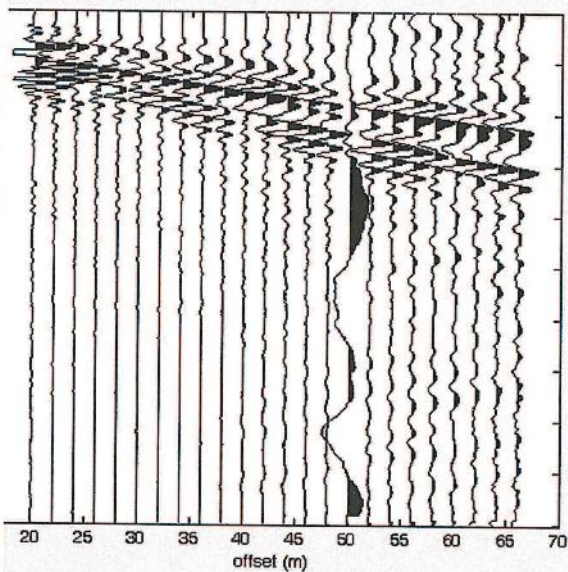


dataset: 5d.SGY
dispersion curve: es.cdp
VS30 (best model): 407 m/s
VS30 (mean model): 411 m/s

www.elias.it
winMASW

caricamento dati

dataset: 20maz.SGY
 offset minimo: 20 m
 distanza intergeofonica: 2 m
 campionamento: 0.131 msec



ruota le tracce

movie

?

www.eliosoft.it
winMASW

invia e-mail

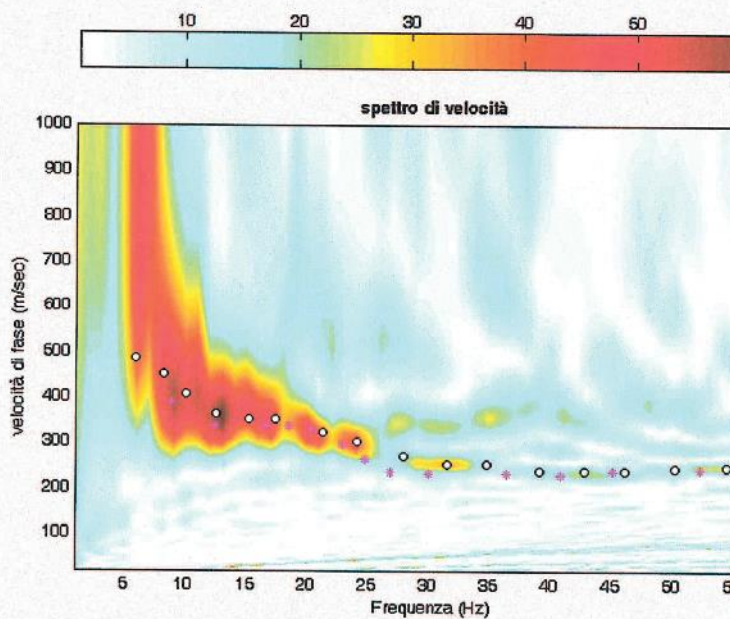
salva schermata

secondo passo: determinazione dello spettro di velocità

calcolo spettro di velocità

visualizza curve

input curva



picking

modo fondamentale

?

selezionare l'ultimo punto del modo
 utilizzando il tasto destro

salva picking

?

modellazione diretta

parametri

refresh

inversione

spettro di velocità e curve di dispersione

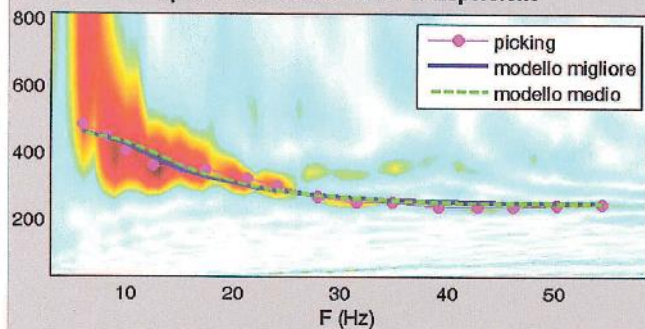
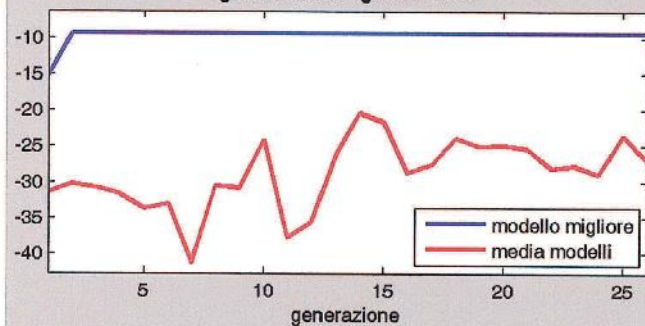
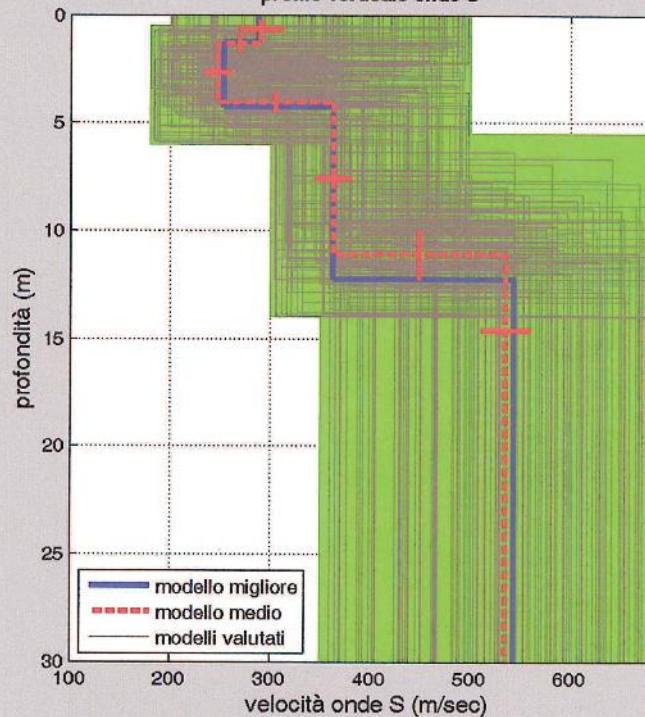


grafico misfit - generazione



www.eliosoft.it
winMASW

profilo verticale onde S



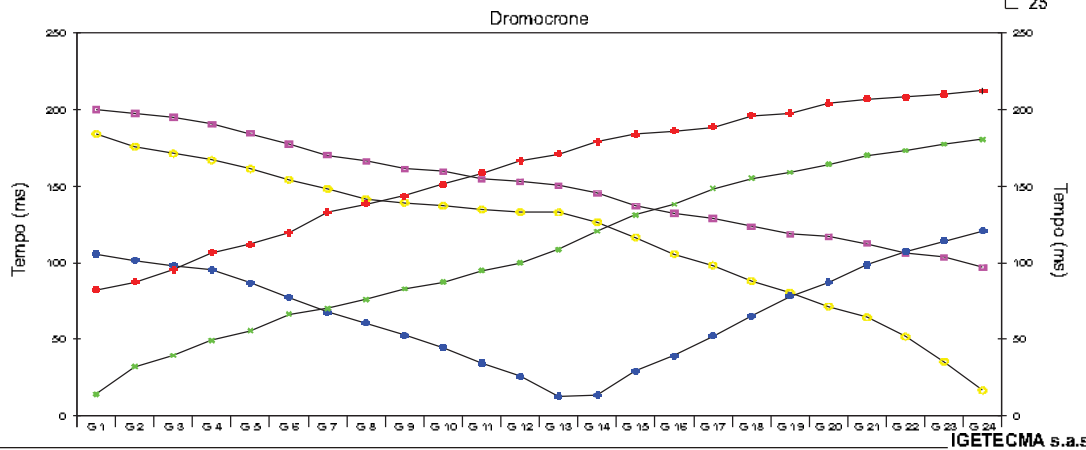
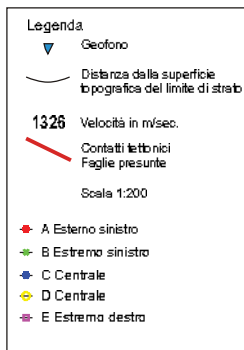
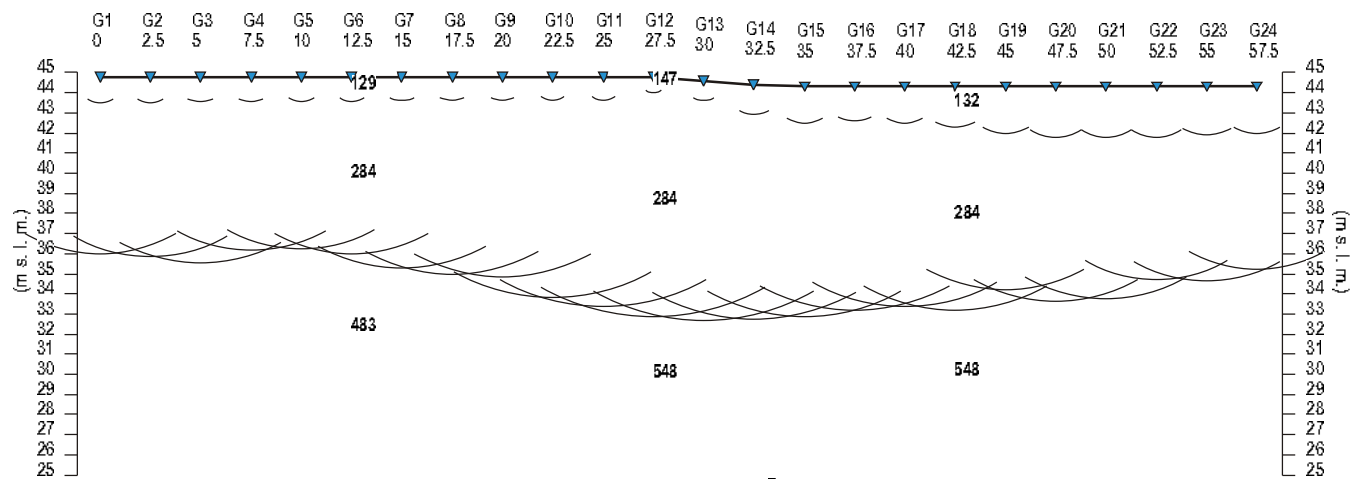
dataset: 20maz.SGY

curva di dispersione: 20maz-pic.cdp

modello migliore VS30: 424 m/sec

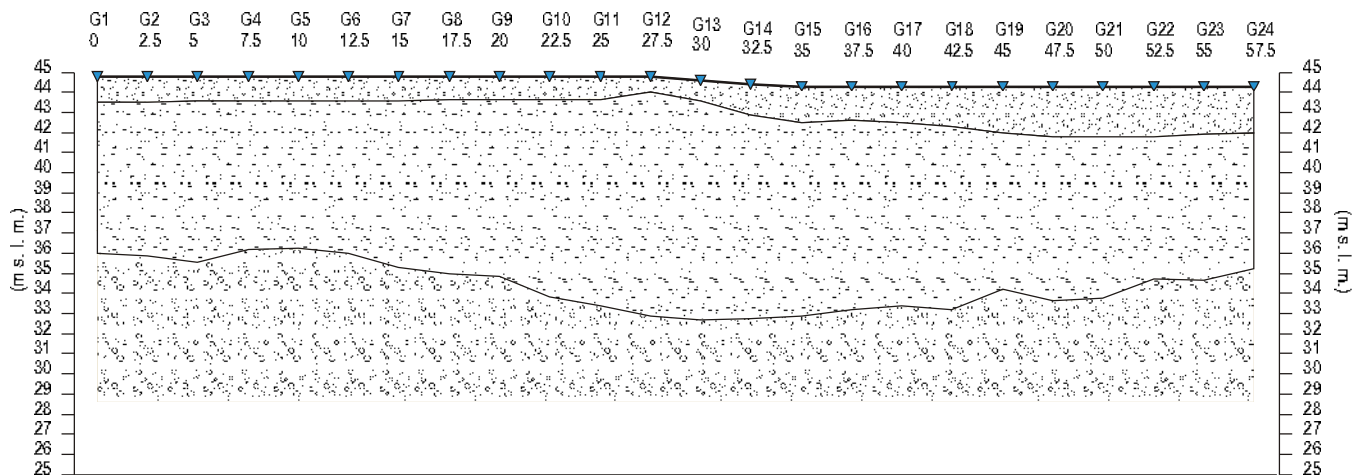
modello medio VS30: 427 m/sec

Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH

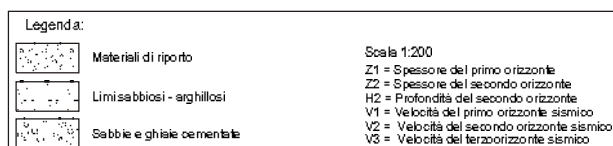


IGETECMA s.a.s.

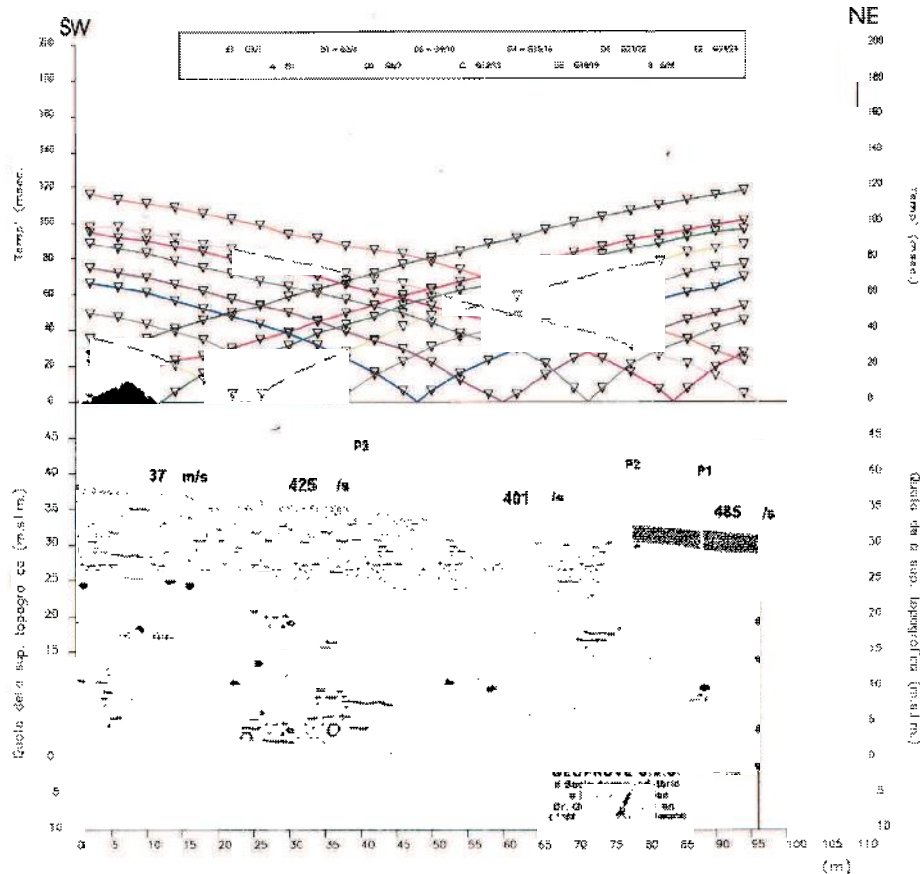
Ps1 - onde SH- Interpretazione sismostratigrafica



Z1 (m)	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8	1.0	1.5	1.8	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3
Z2 (m)	7.5	7.7	8.0	7.4	7.3	7.6	8.3	8.6	8.8	9.8	10.3	10.9	10.1	9.6	9.4	9.1	9.1	7.8	8.2	8.0	7.1	7.2	6.8
H2 (m)	8.8	8.9	9.3	8.6	8.6	8.8	9.5	9.8	10.0	11.0	11.4	11.9	11.6	11.4	11.1	10.9	11.1	10.1	10.7	10.5	9.6	9.6	9.1
V1 (m/s)	117	117	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147	140	134	127	128	130	132	133	134	136	136	136
V2 (m/s)	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
V3 (m/s)	483	483	483	483	483	483	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548	548



IGETECMA s.a.s.



GEOPROVE
DI FERTI, BASSANO, UCCA, ARDIZZI, ANTONI & C.

GEOGNOSTICA - GEOPISICA
PROVE PENETROMETRICHE
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE L
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE R
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE T

PROSPERAZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P

LEGENDA

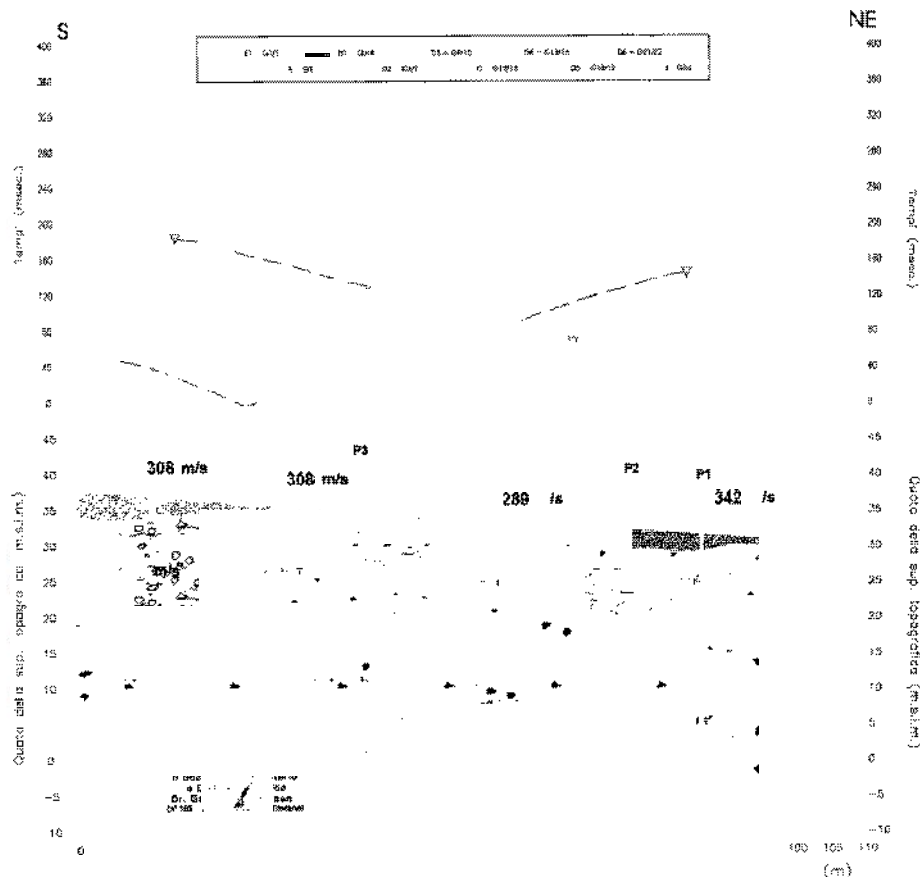
- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1439 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Massecole sfacciate e depositi sabbiosi-granici mediamente addensati
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbia, addensate
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbia, molto addensate e mediamente cementate
- P1 Prova penetrometrica dinamica super-pesante DPM

Committente: **Comune di Santa Maria a Monte**

Località: **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

Profilo: **ST 1** Scala: **1:500**

File: **1404021** Data: **02/04/14**



GEOPROVE
DI FERTI, BASSANO, UCCA, ARDIZZI, ANTONI & C.

PROVE PENETROMETRICHE
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE L
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE R
IN SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE T

PROSPERAZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH

LEGENDA

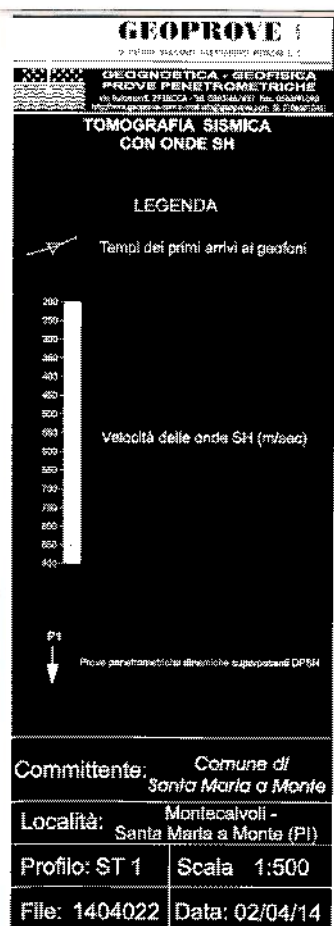
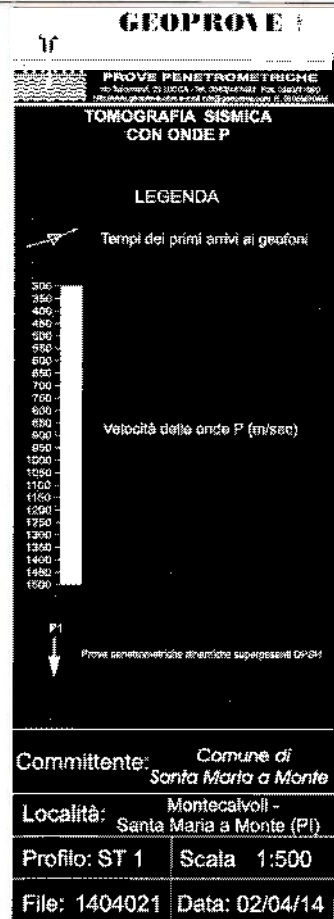
- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 654 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo
- Massecole sfacciate e depositi sabbiosi-granici mediamente addensati
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbia, addensate
- Ghiaie con subordinate intercalazioni di sabbia, molto addensate e mediamente cementate
- P1 Prova penetrometrica dinamica super-pesante DPM

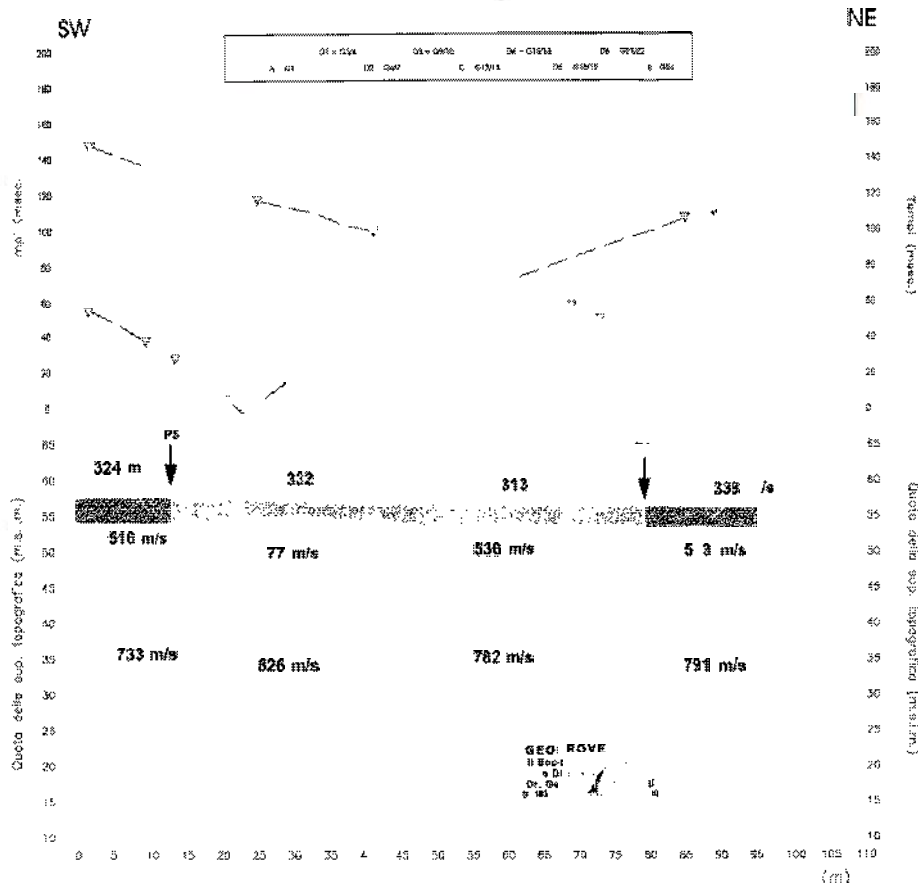
Committente: **Comune di Santa Maria a Monte**

Località: **Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)**

Profilo: **ST 1** Scala: **1:500**

File: **1404022** Data: **02/04/14**





PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P

LEGENDA

- | | |
|---|--|
|  | Tempi dei primi arrivi ai geofoni |
|  | Profilo topografico |
|  | Distanza dalla superficie topografica del limite di strato |
| 794 m/s | Velocità sismica dello strato in metri al secondo |

Depositi argintiu-auriu-ambalori de pectină a mediteraneei compari

lami e tavole mediamente adierenti con
intercassature di stoffa compatta e grigio

È un sistema di lavoro con un'alternanza di attività nelle comunità e in studio

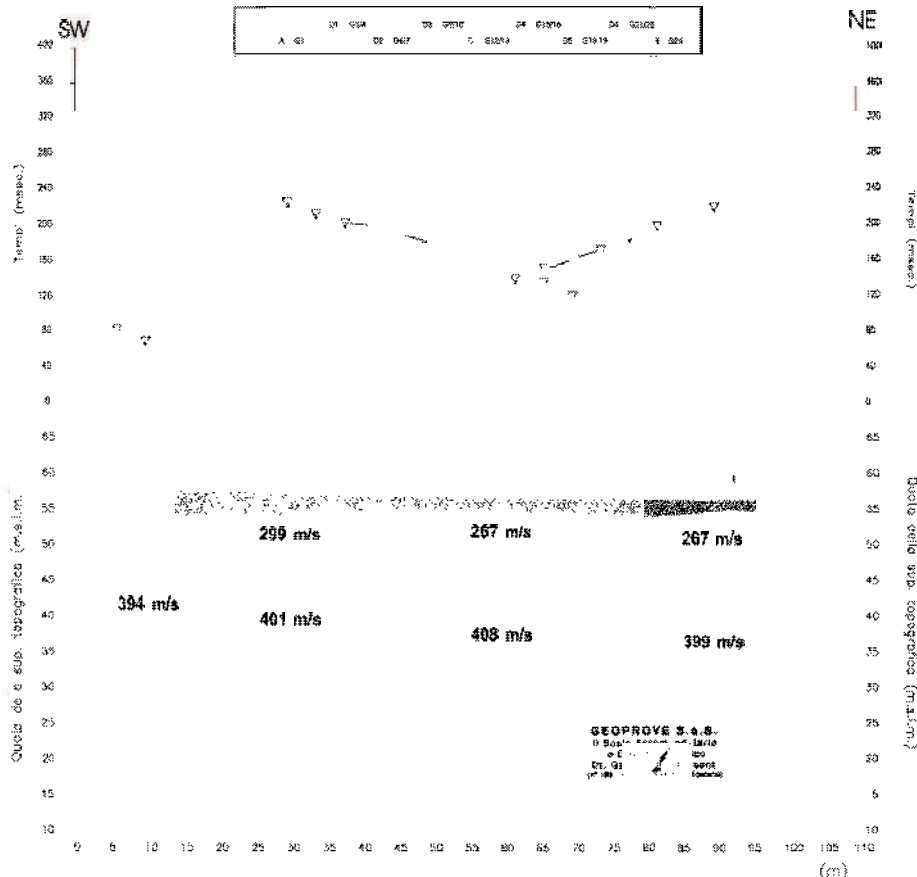
P4
Prova nonparametrica statistica GPT

Committente: Comune di
Santa Maria a Monte

Località: Montecalvoli -
Santa Maria a Monte (PI)

Profilo: ST 2	Scala 1:500
---------------	-------------

File: 1404023 Data: 02/04/14



PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH

LEGENDA

- Tempi dei primi arrivi ai geofoni
- Profilo topografico
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 399 m/s Velocità sismica dello strato in metri al secondo

 Depositi sigillato-firmato-debbono da essere a
medicamento connessi

È nato il **partito** **massimamente** **adattato** **con** **l'esperienza** **di** **gruppi** **composti** **a** **chi** **è**

Linee e strutture aziendali sono integralmente ed organicamente connesse e guidate

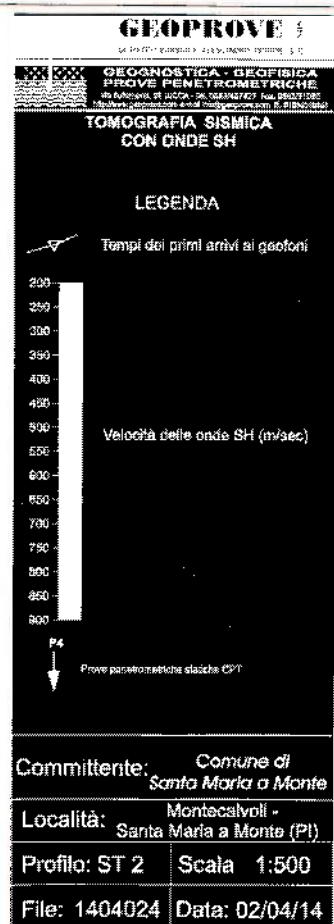
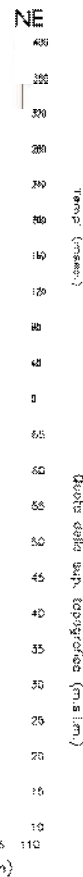
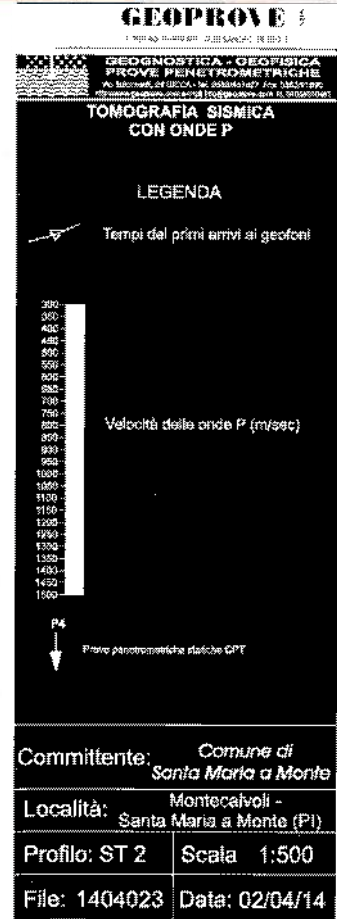
PA
 **Prüfungsausschuss**

Committente: Comune di
Santa Maria a Monte

Località: Montecalvoli -
Santa Maria a Monte (PI)

Profilo: ST 2	Scala 1:500
---------------	-------------

File: 1404024 Data: 02/04/14



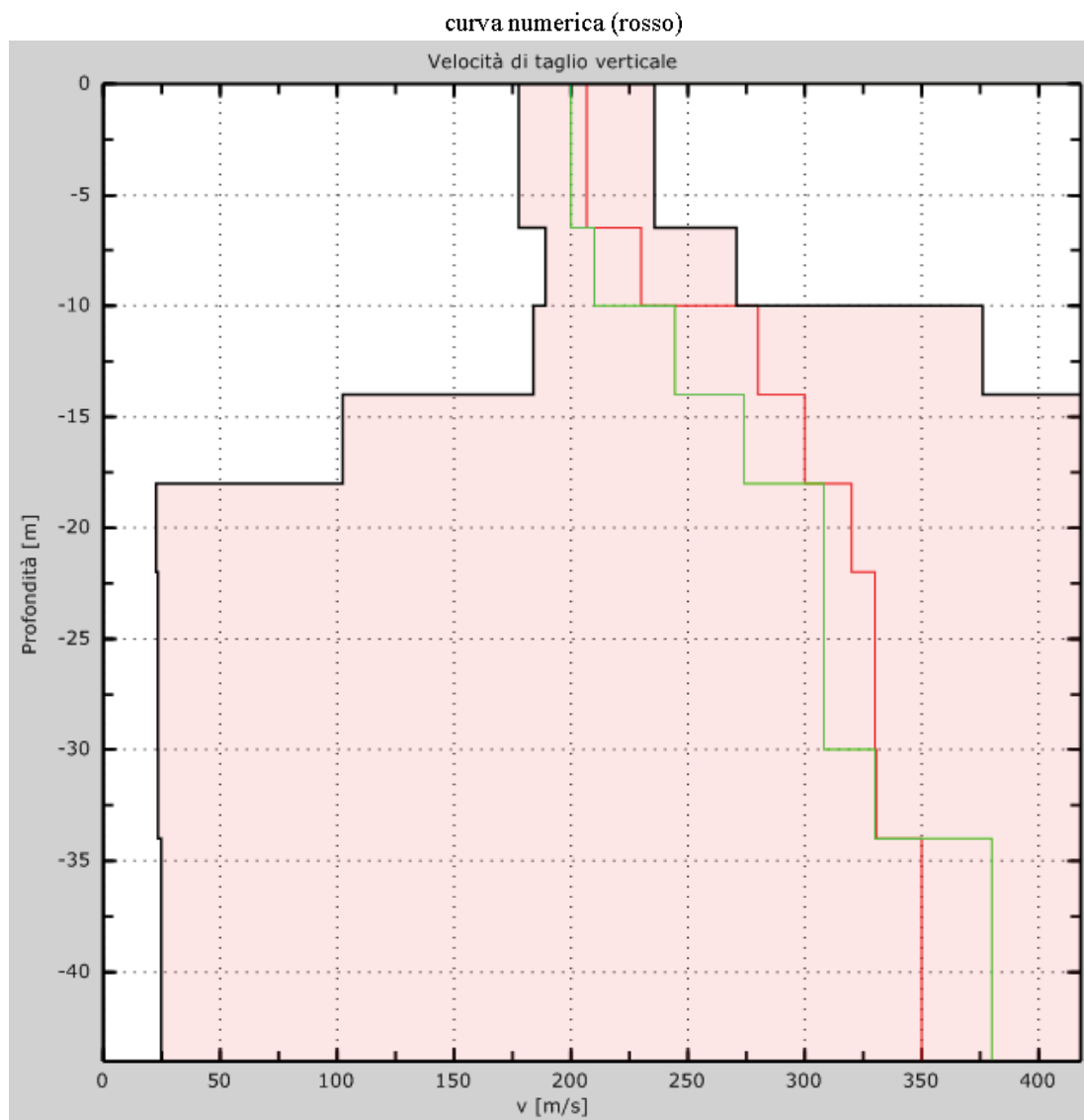
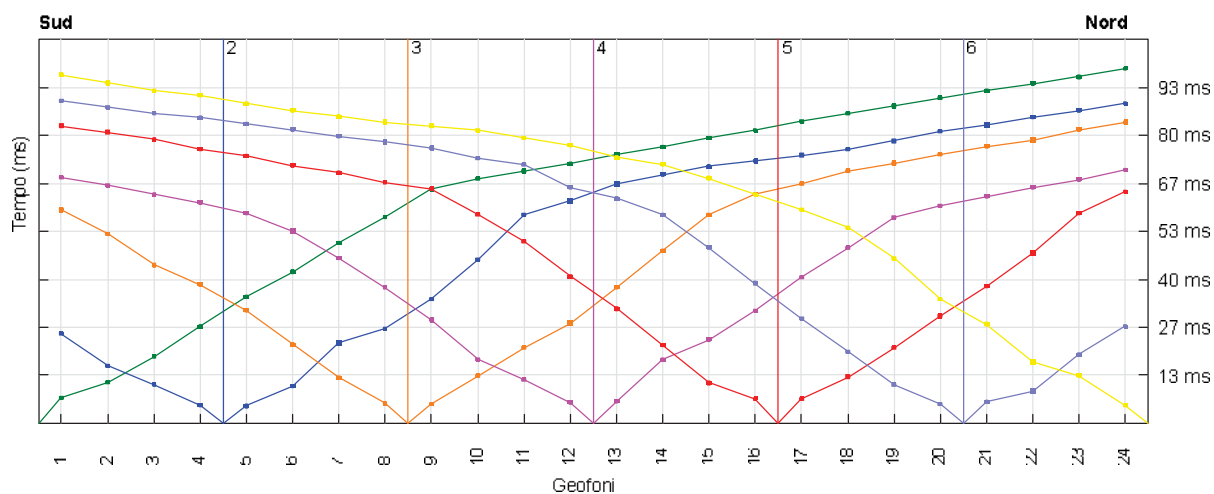
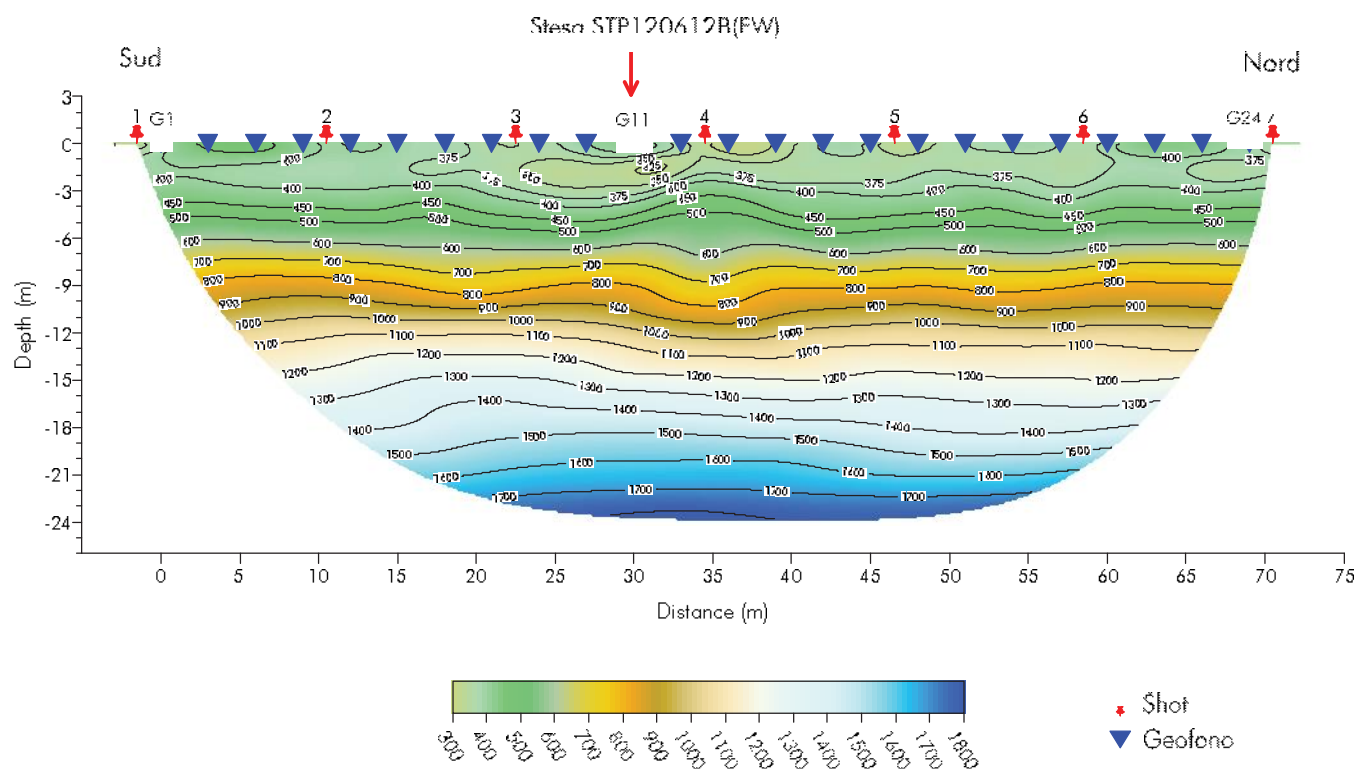


Figura 5: Velocità

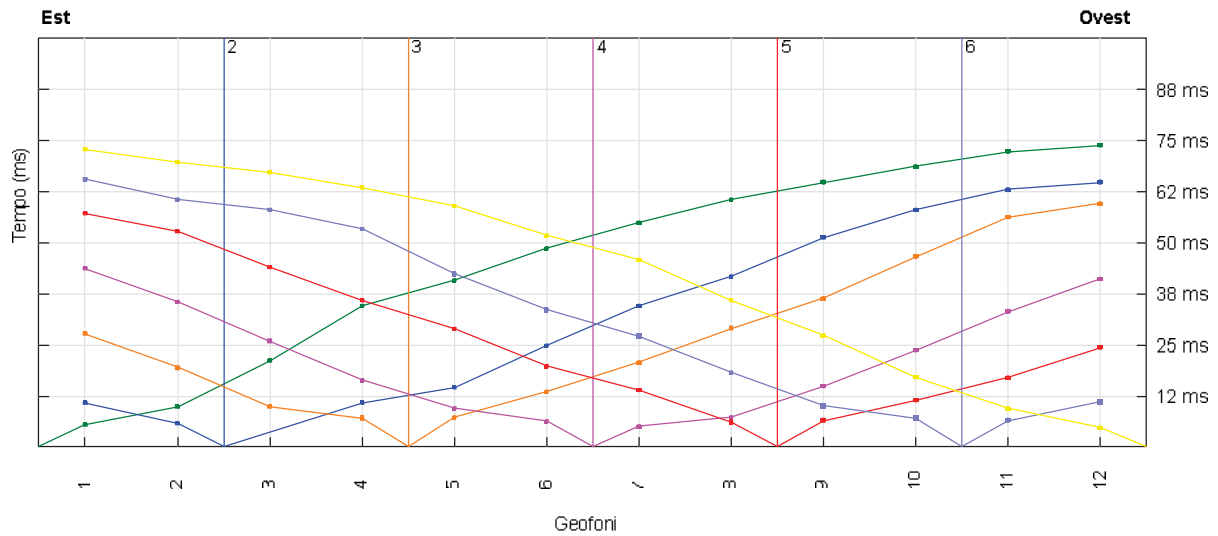
TRAVEL TIME
STP120612A(SN) - Onde P
Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)



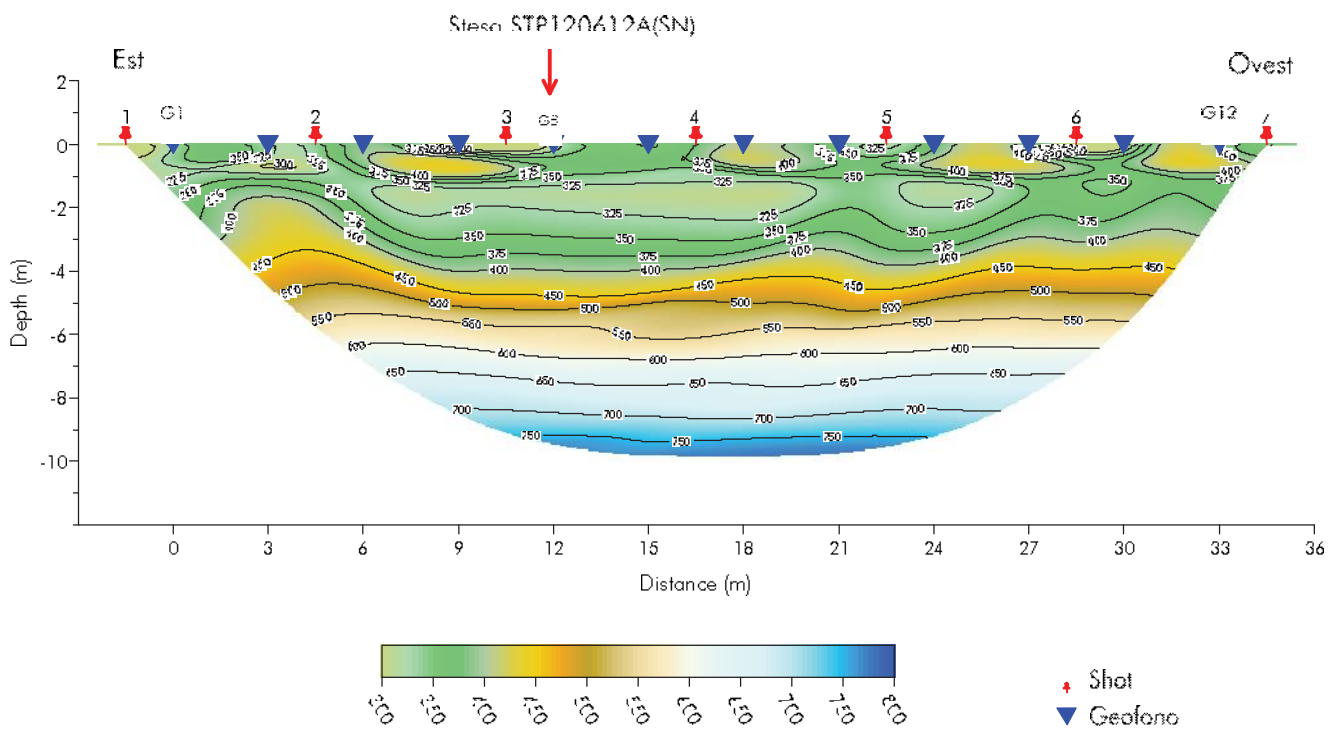
SEZIONE TOMOGRAFICA - Stesa STP120612A - Onde P
Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)



TRAVEL TIME
STP120612B(EW) - Onde P
Montecalvoli - Santa Maria a Monte (PI)



SEZIONE TOMOGRAFICA - Stesa STP120612B - Onde P
Montecalvoli - S. Maria a Monte (PI)



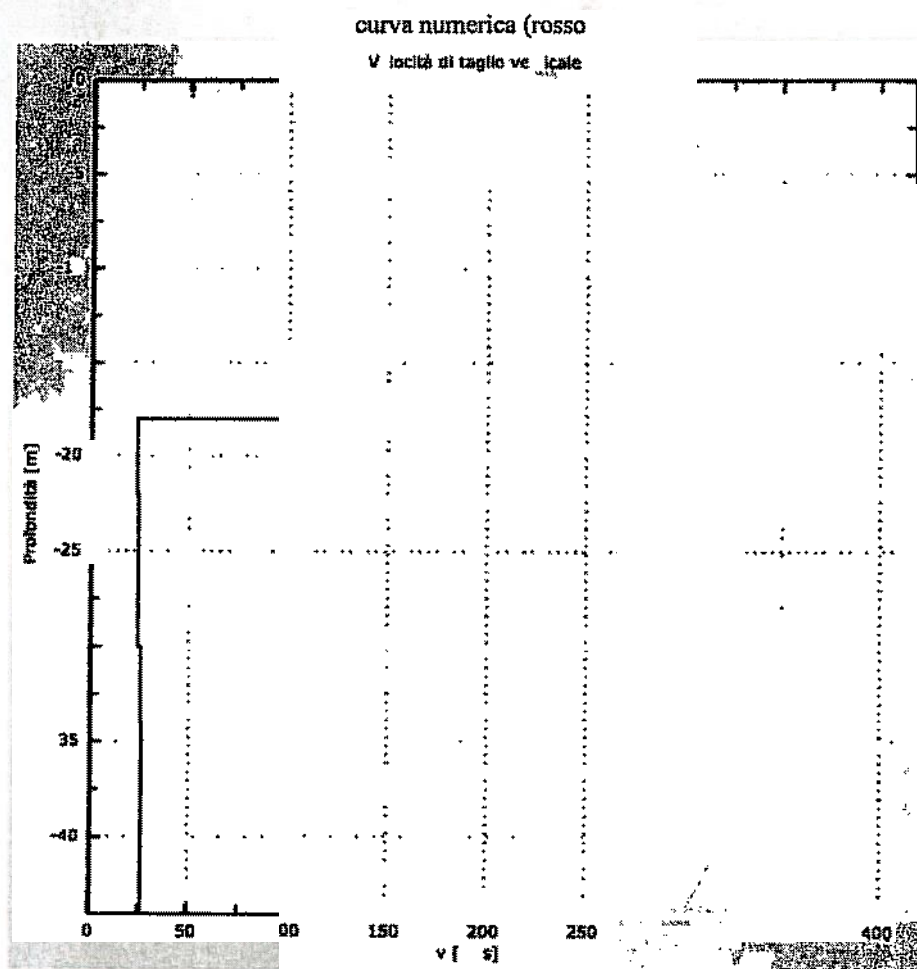


Figura 5: Velocità

5 Ri lta' fina '

Offset [m] 0

Vs30 [m/s] 271

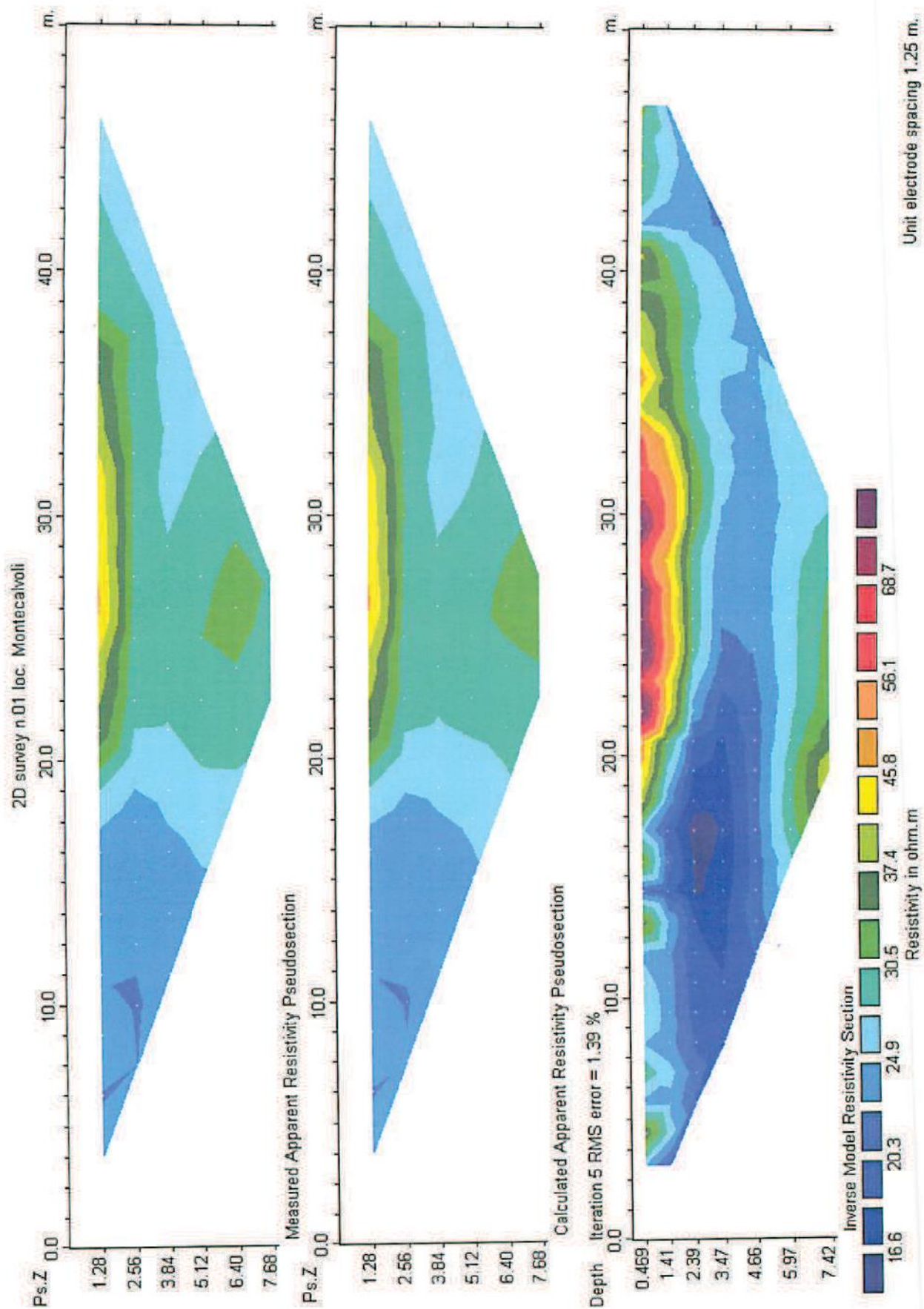
La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

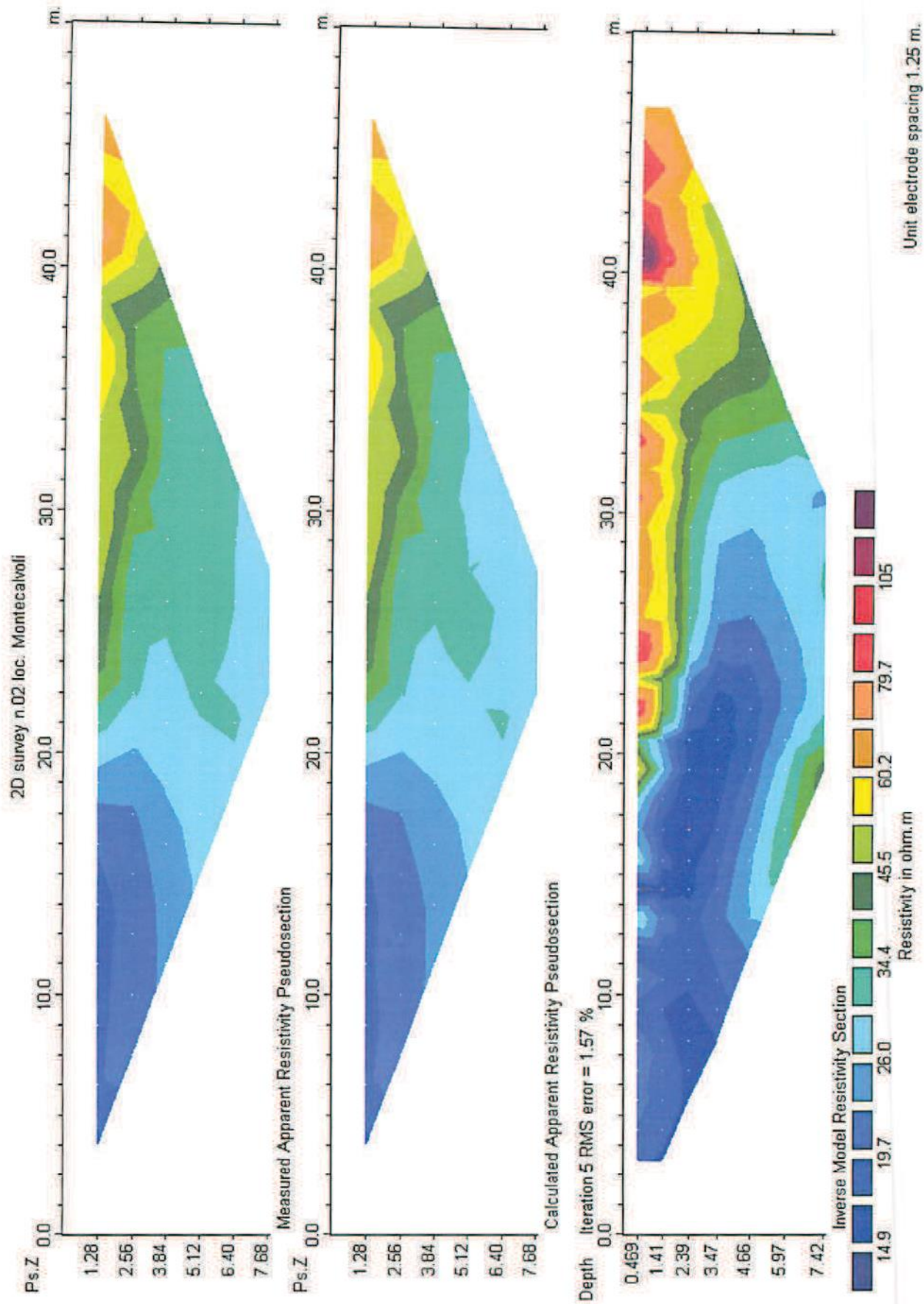
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

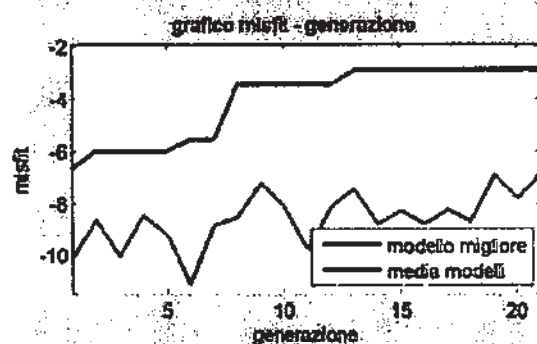
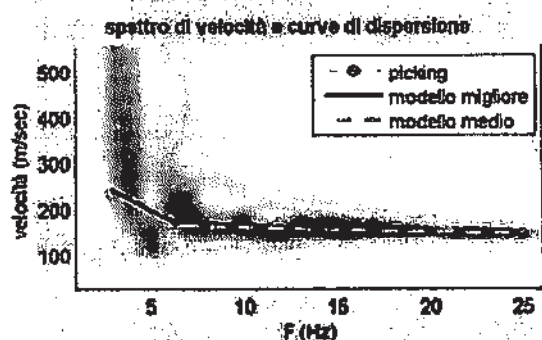
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 8

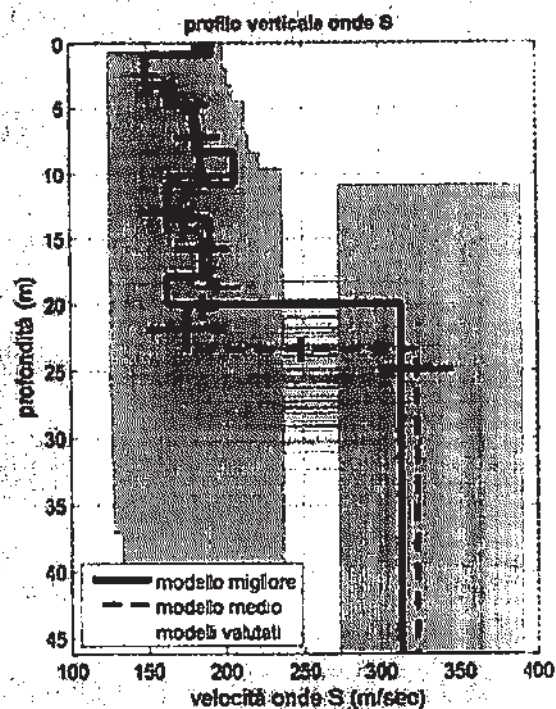
Tipo di suolo C







winMASW



dataset: pt2.sgy
curva di dispersione: montecalvoli.edp
modello migliore VS30: 205 m/sec
modello medio VS30: 189 m/sec

Modello medio

VS (m/sec): 188, 150, 176, 183, 186, 163, 185, 195, 175, 322

Deviazioni Standard (m/sec): 5, 7, 14, 15, 22, 18, 17, 14, 25, 24

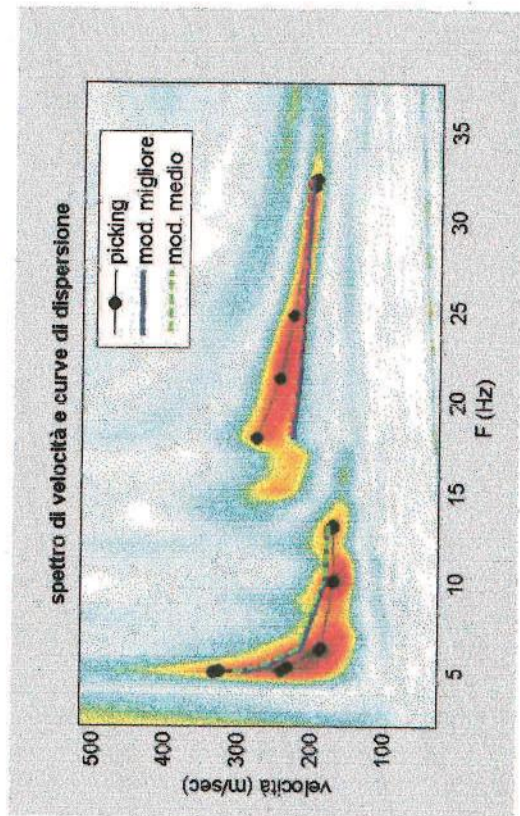
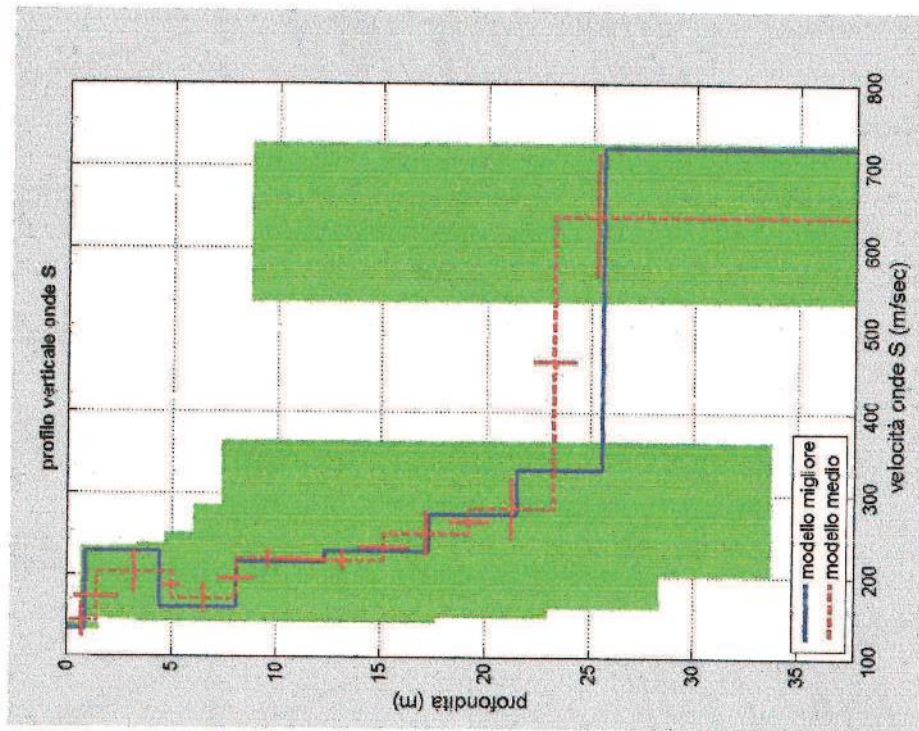
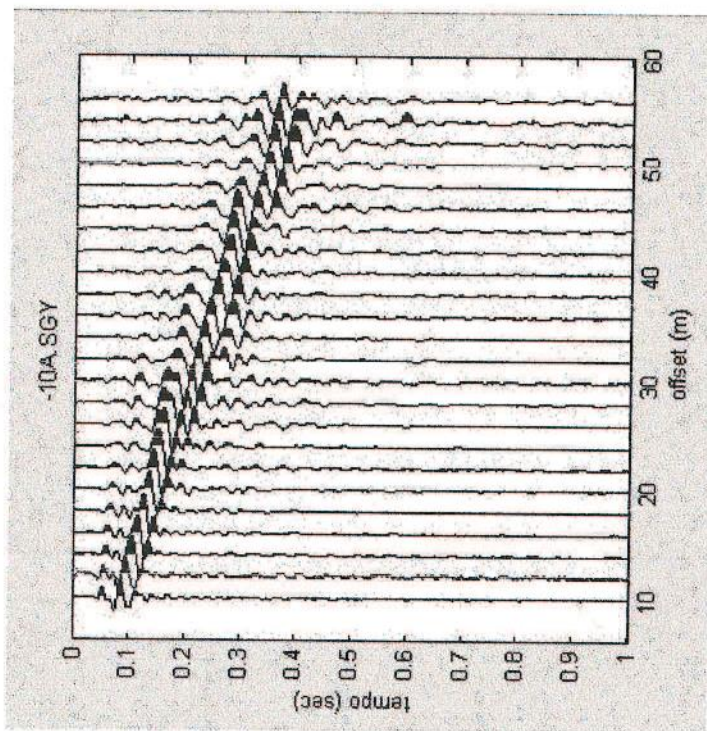
Spessori (m): 0.9, 3.0, 1.9, 2.9, 2.8, 2.8, 2.9, 3.1, 3.1

Deviazioni Standard (m): 0.1, 1.0, 0.6, 1.0, 0.7, 0.9, 1.2, 0.9, 0.9

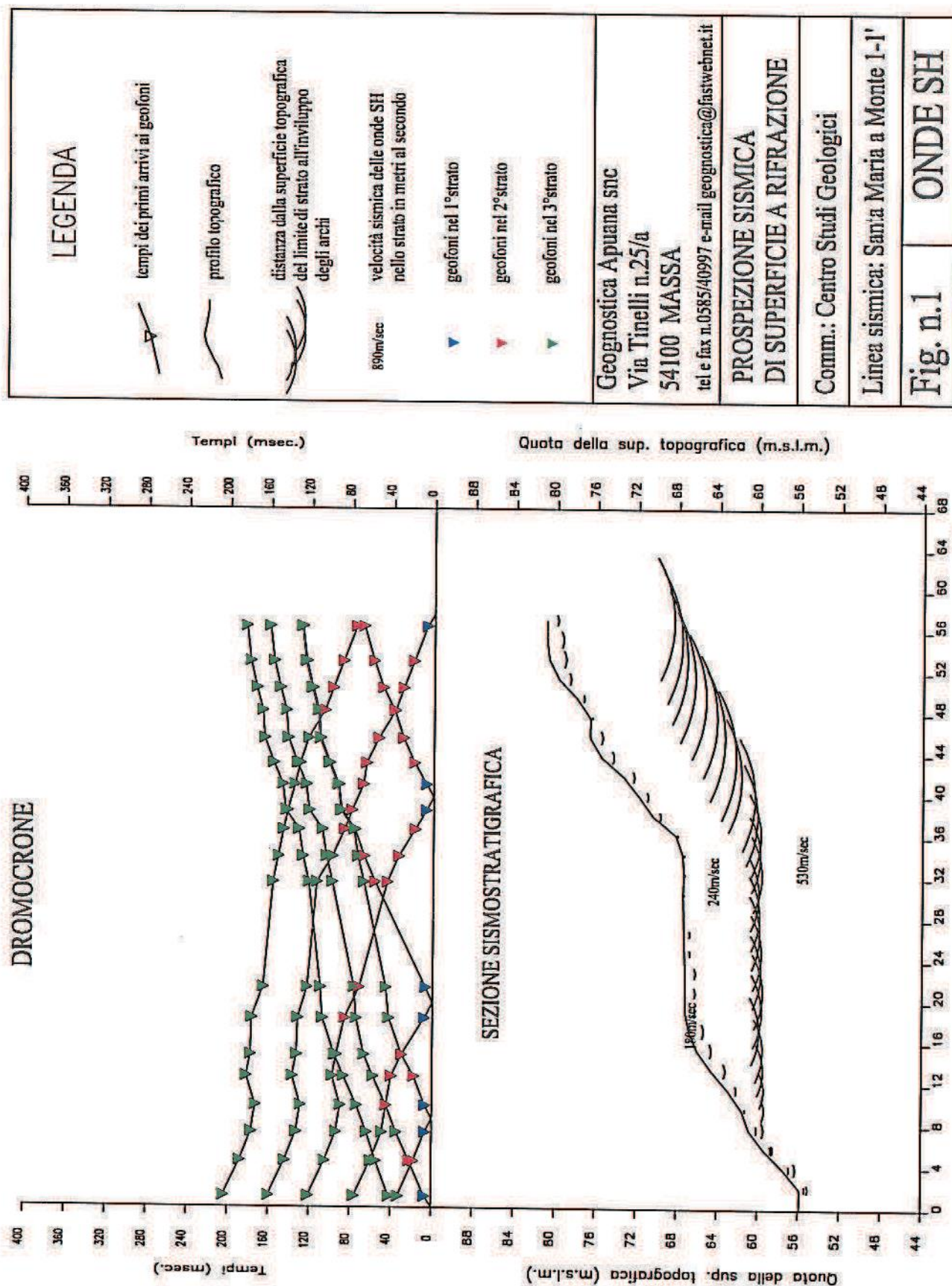
VS30 (m/s): 196

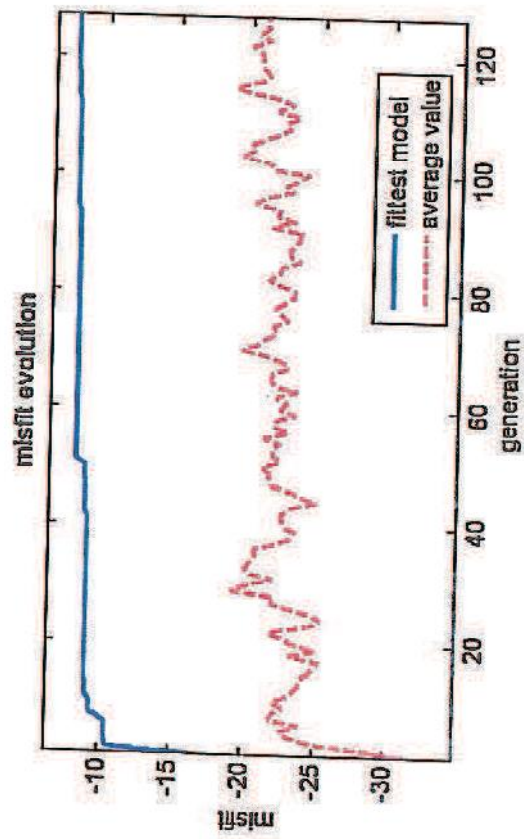
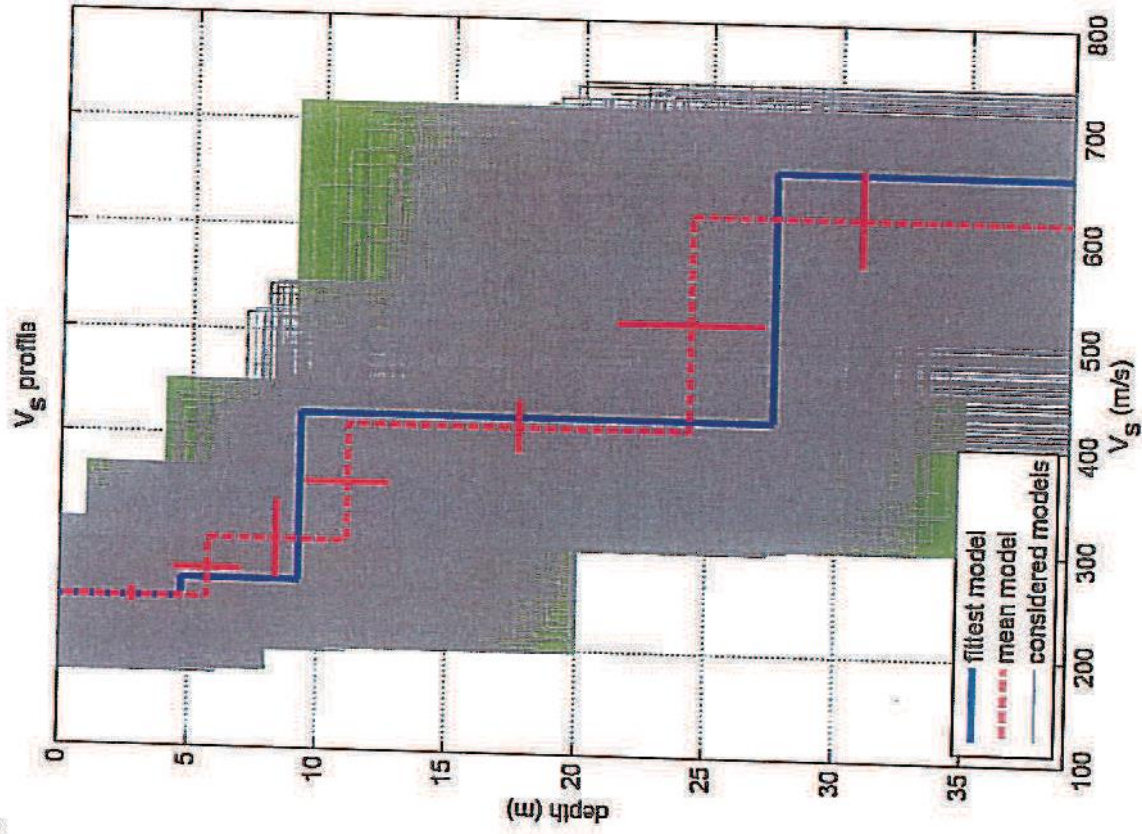
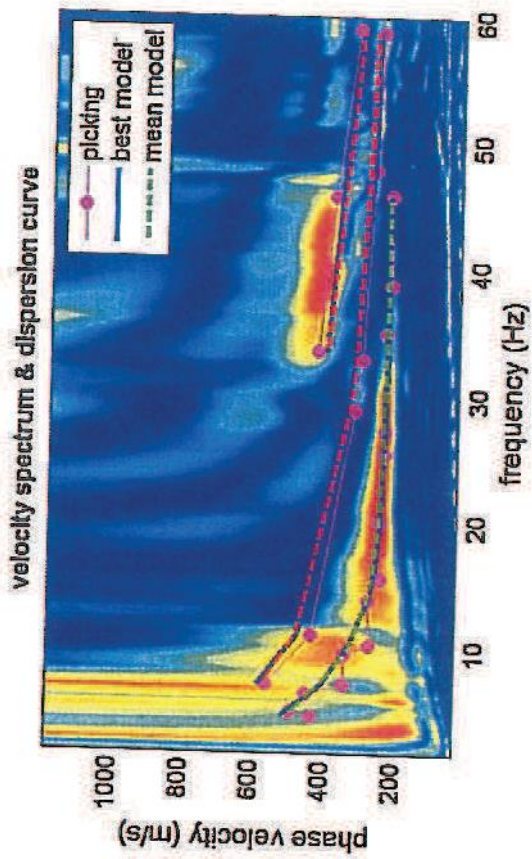
(valore calcolato a partire dal piano di campagna: sarà compito del tecnico incaricato la più precisa valutazione del parametro Vs30 a seconda della profondità del piano di posa delle fondazioni in progetto).

Possibile tipo di suolo: C



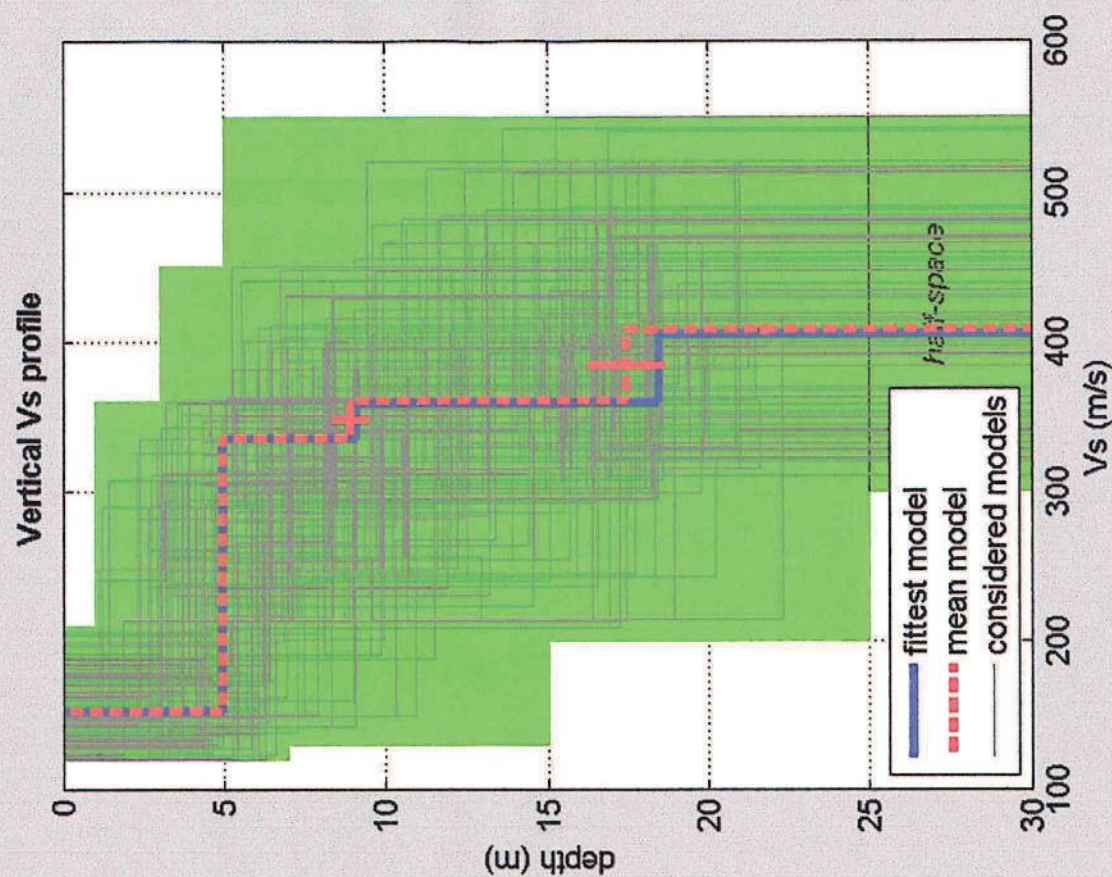
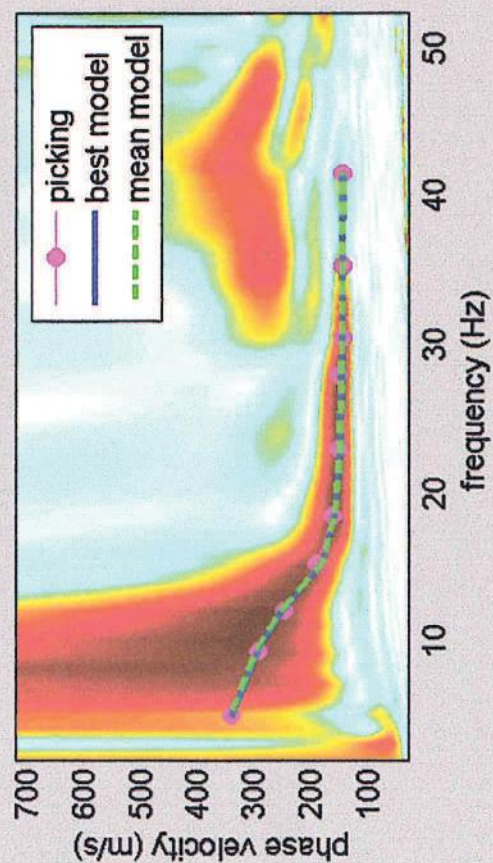
	1	2	3	4	5	6	7	8
SPESORE (m)	1.40	3.60	3.00	3.10	4.00	4.10	4.00	-
VELOCITÀ ONDE S (m/s)	144	204	172	221	219	252	282	640
PROFONDITÀ INTERFACCIA DAL P.C. (m)	1.40	5.00	8.00	11.10	15.10	19.20	23.20	



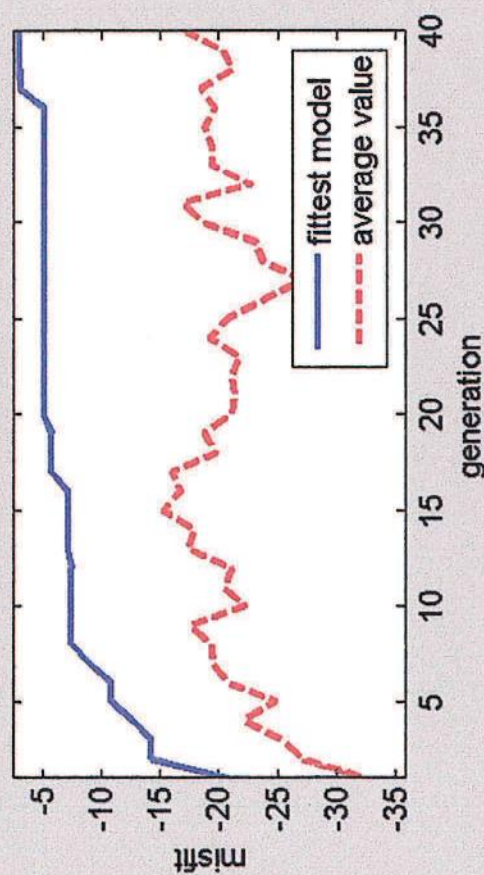


dataset: 5msp2m.SGY
dispersion curve: 5m.cdp
 V_{s30} (best model): 358 m/s
 V_{s30} (mean model): 363 m/s

velocity spectrum & dispersion curve



misfit evolution



dataset: 9m.SGY
 dispersion curve: 9m.cdp
 VS30 (best model): 303 m/s
 VS30 (mean model): 305 m/s

Nel trattamento successivo dei dati è stata adottata una frequenza di *cut-off* di 60Hz, che risulta graficamente visualizzata anche nella fig. 12, rappresentativa della sovrapposizione tra le curve di dispersione sperimentale e teorica.

Il modo fondamentale di Rayleigh definito sullo spettro F-V può essere rappresentato, infatti, anche come variazione della velocità di fase (o della "lentezza", che è il suo inverso) in funzione della frequenza. Nella figura 12 si osserva il "fitting" tra la curva sperimentale dedotta dal picking del modo fondamentale (tratto in nero) e la curva corrispondente al modello teorico ipotizzato per il sottosuolo (in rosso). Si può constatare che vi è una ottima aderenza tra le curve, con percentuali medie di errore o

"*misfit value*" piuttosto piccole, valutate attorno al 2%.

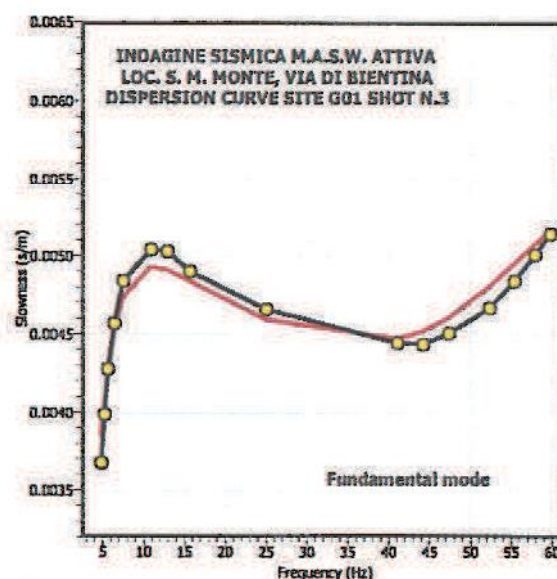


Fig. 12 - Fitting tra curva di dispersione sperimentale e teorica (Shot n. 3 site G01)

Continuando con la procedura di inversione si risale infine al modello che esprime l'andamento di velocità delle onde Vs nel sottosuolo rappresentato nella seguente fig. 13.

INDAGINE SISMICA M.A.S.W. ATTIVA
LOC. S. M. MONTE, VIA DI BIENTINA
GROUND PROFILES Vp-Vs SITE G01 SHOT N.3

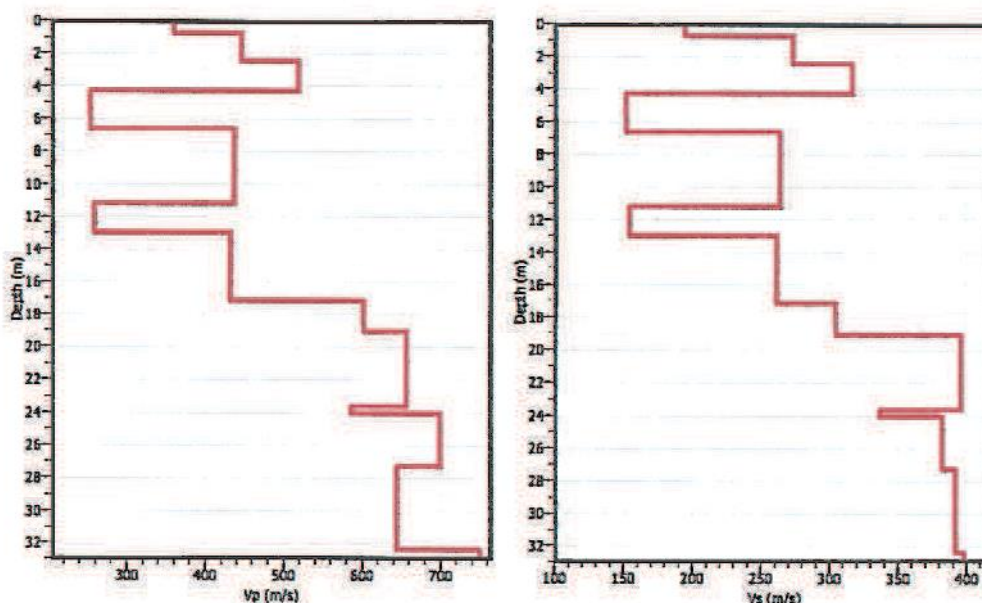
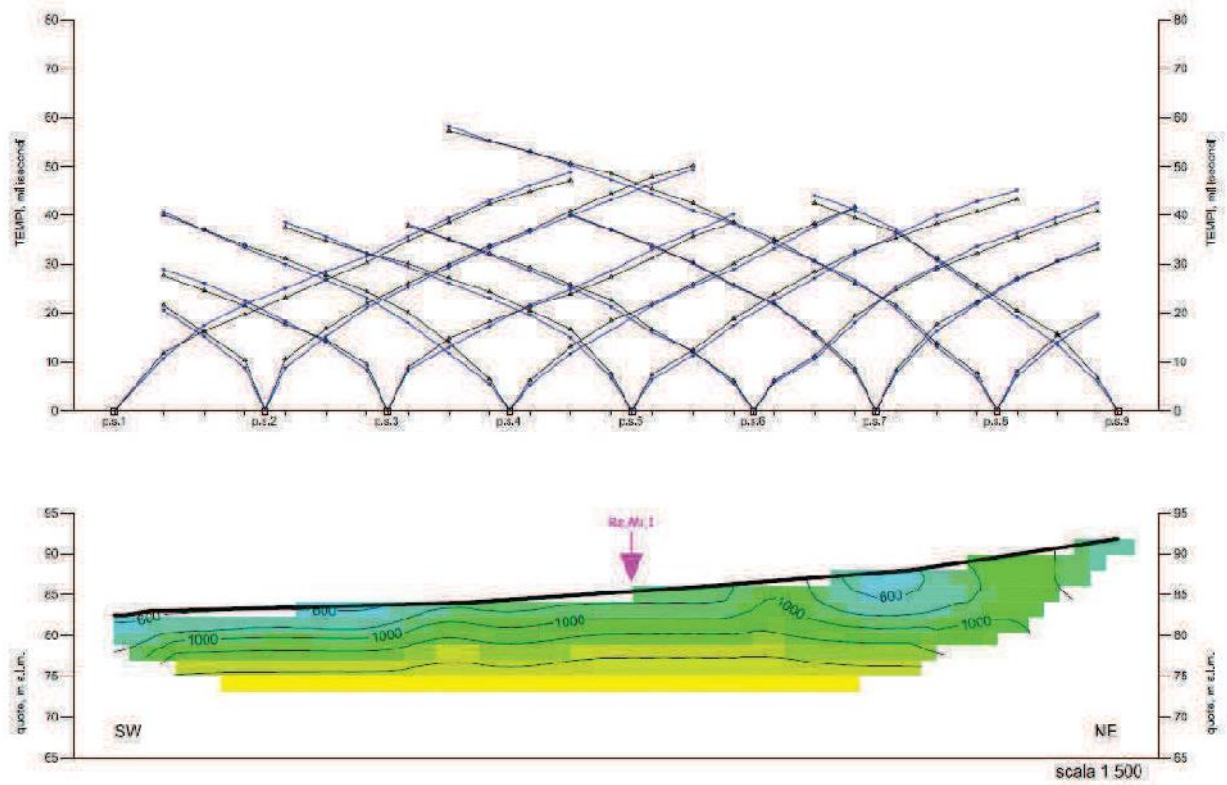
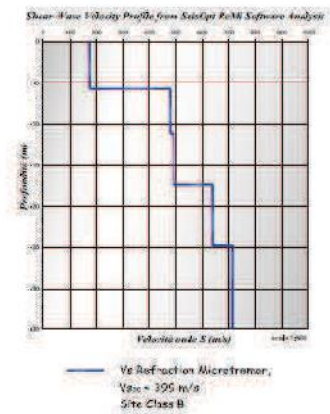
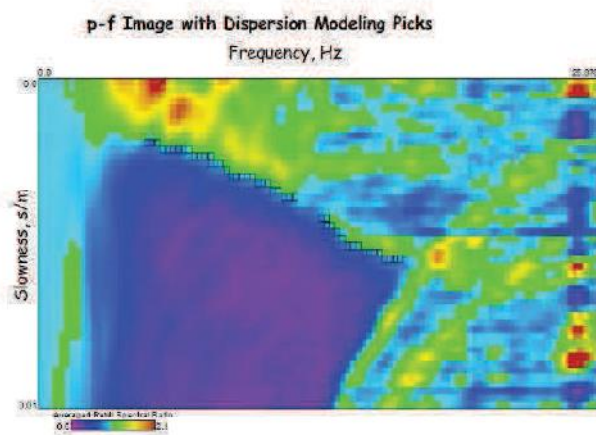
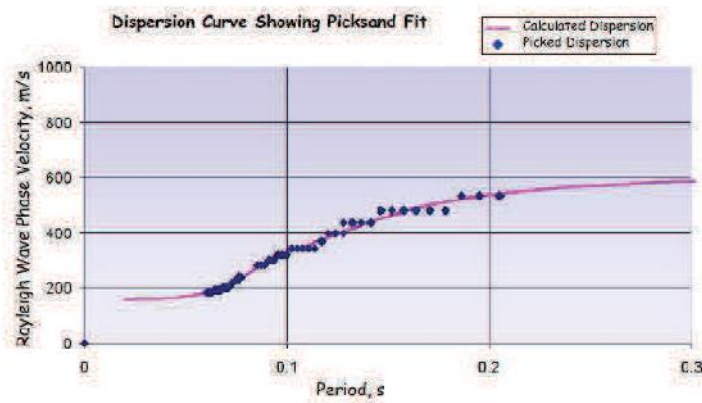


Fig. 13 - Profilo della velocità Vs nel sottosuolo (Shot n. 3 site G01)

Profilo sismico a rifrazione 1



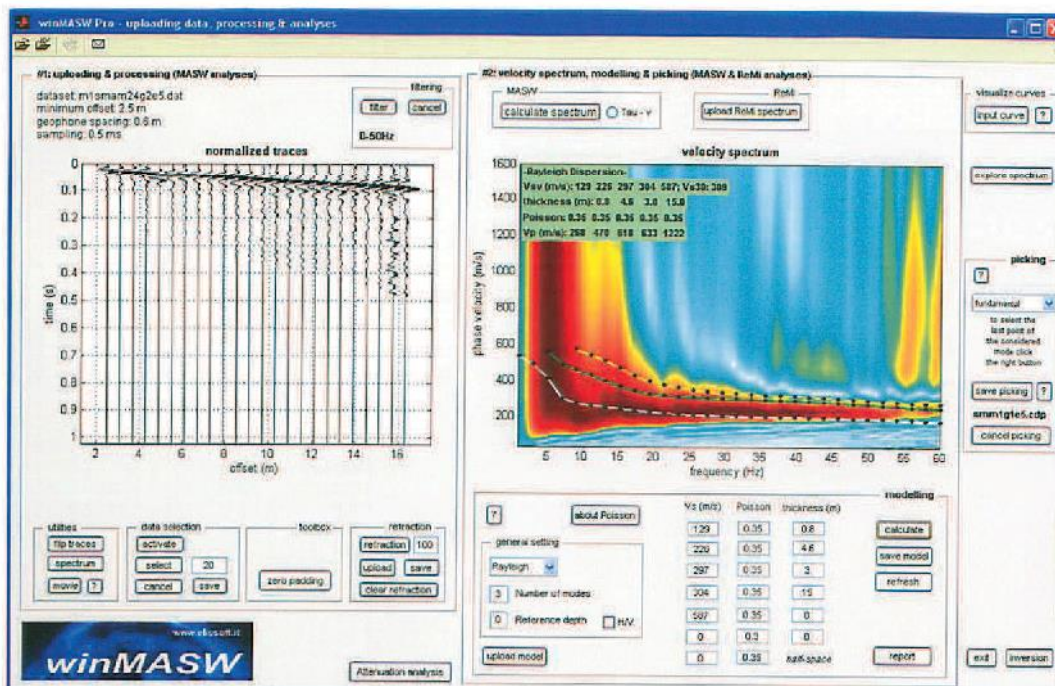
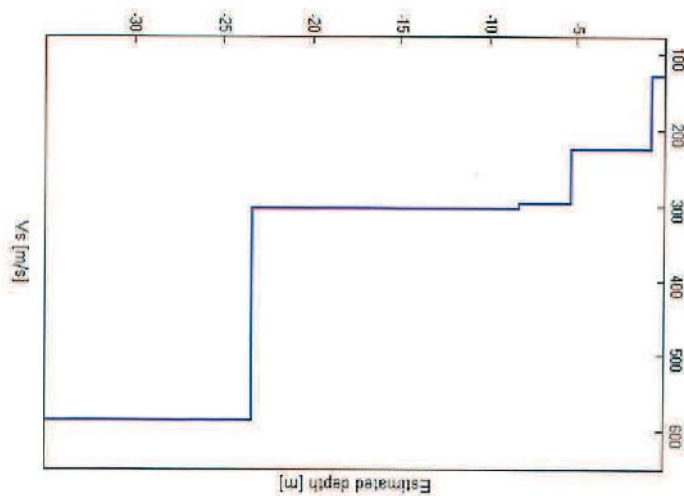
Prova Re.Mi. 1



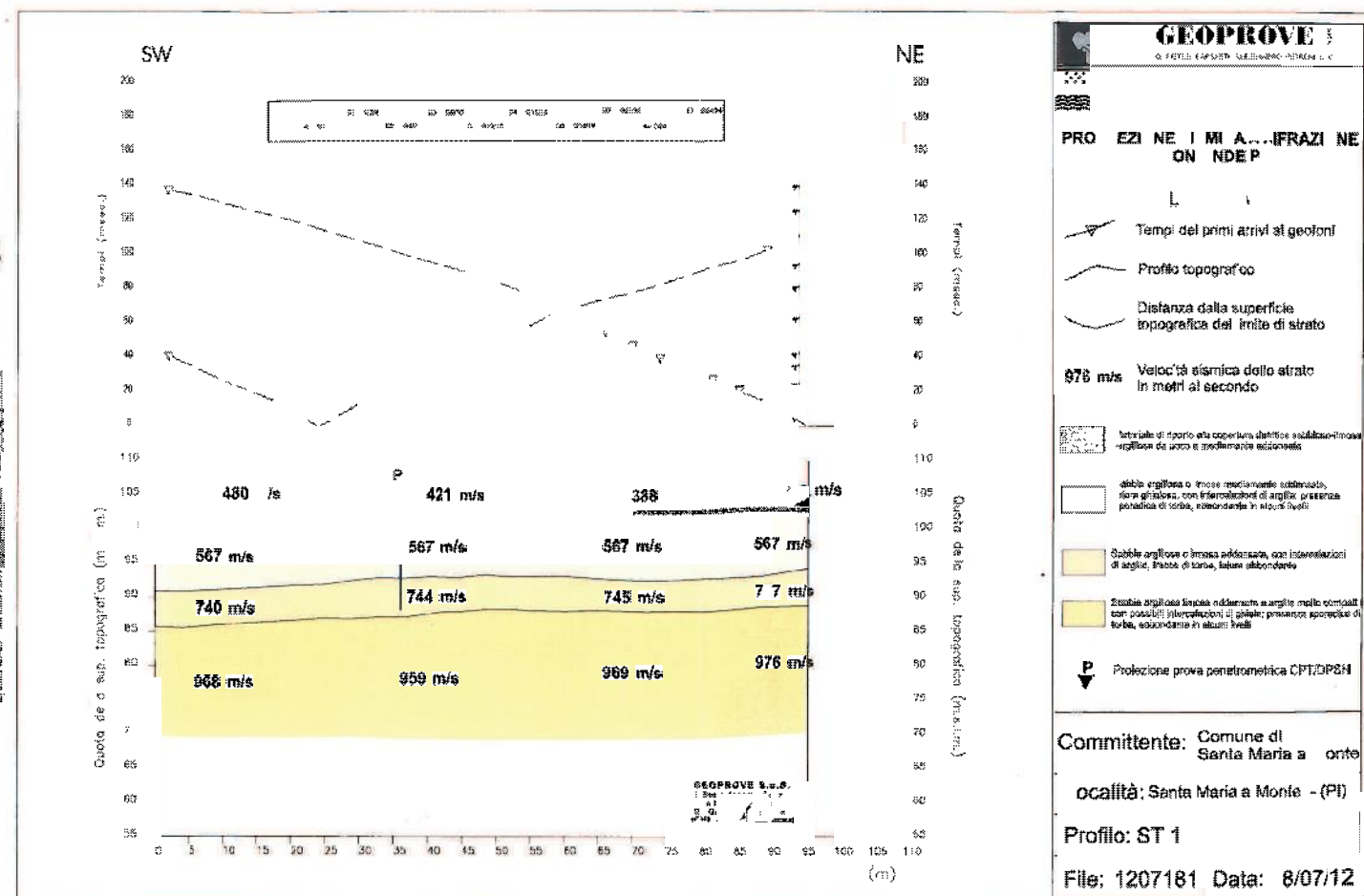
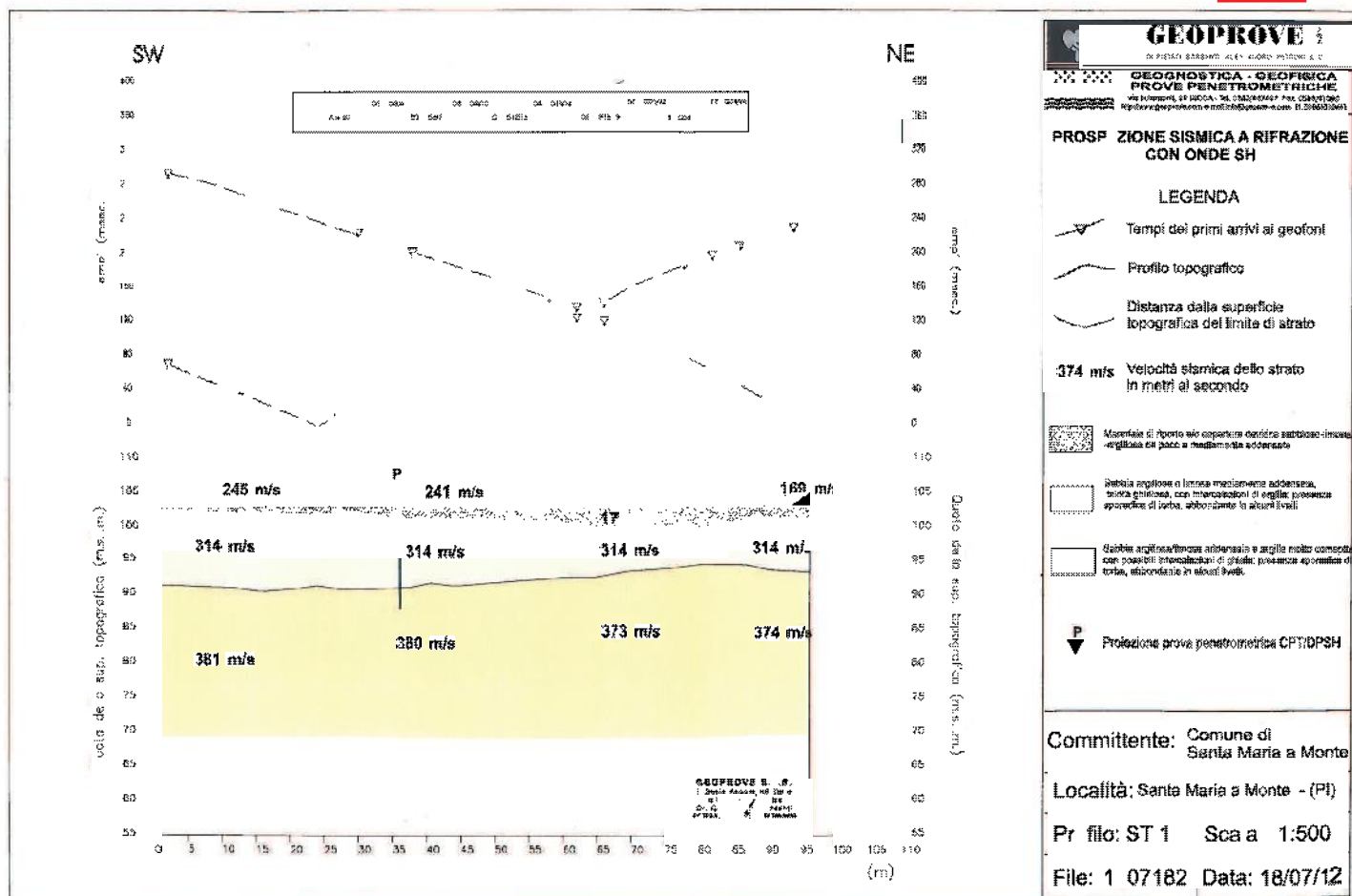
Seguono: Schede indagini HVSr

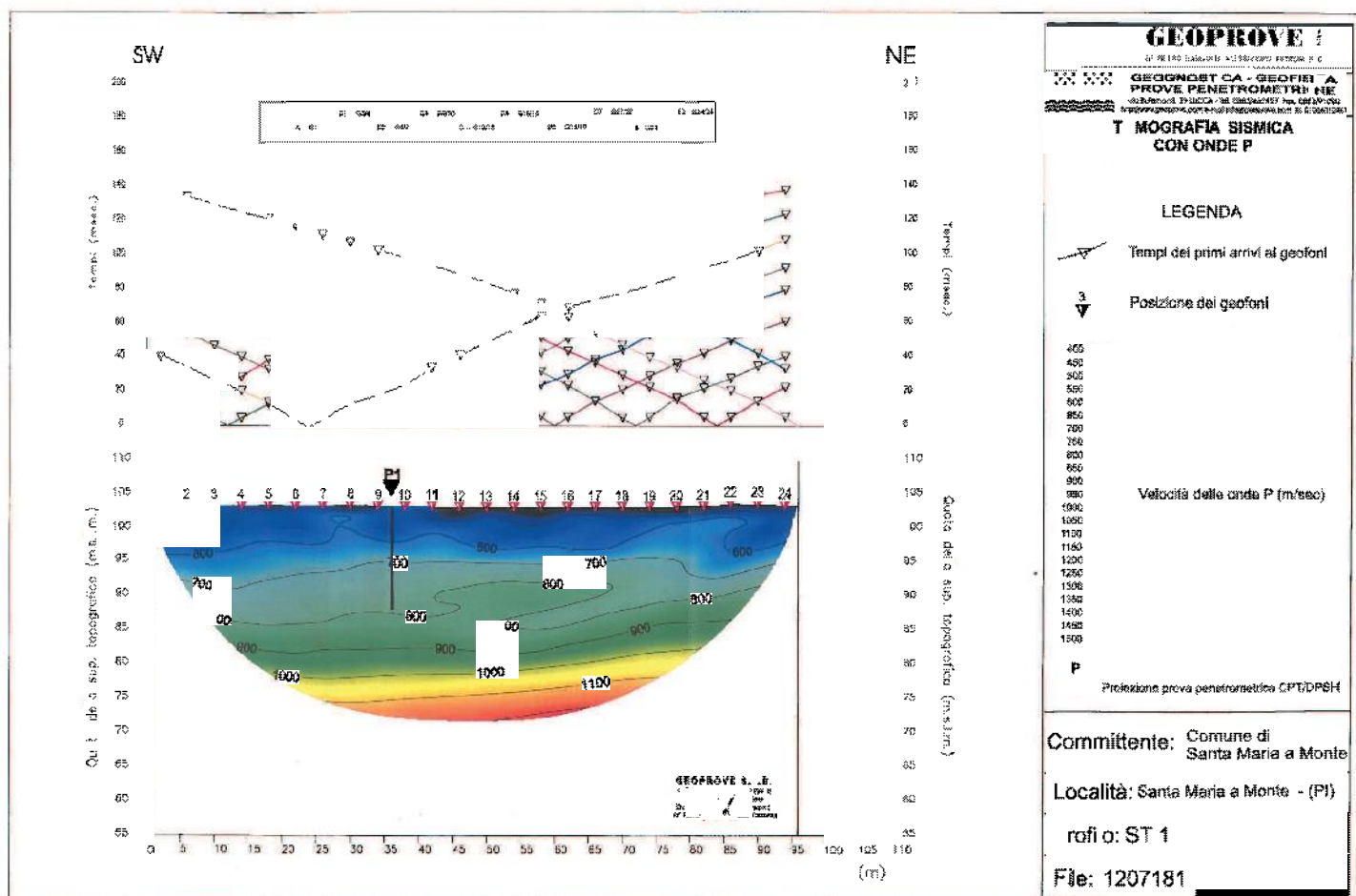
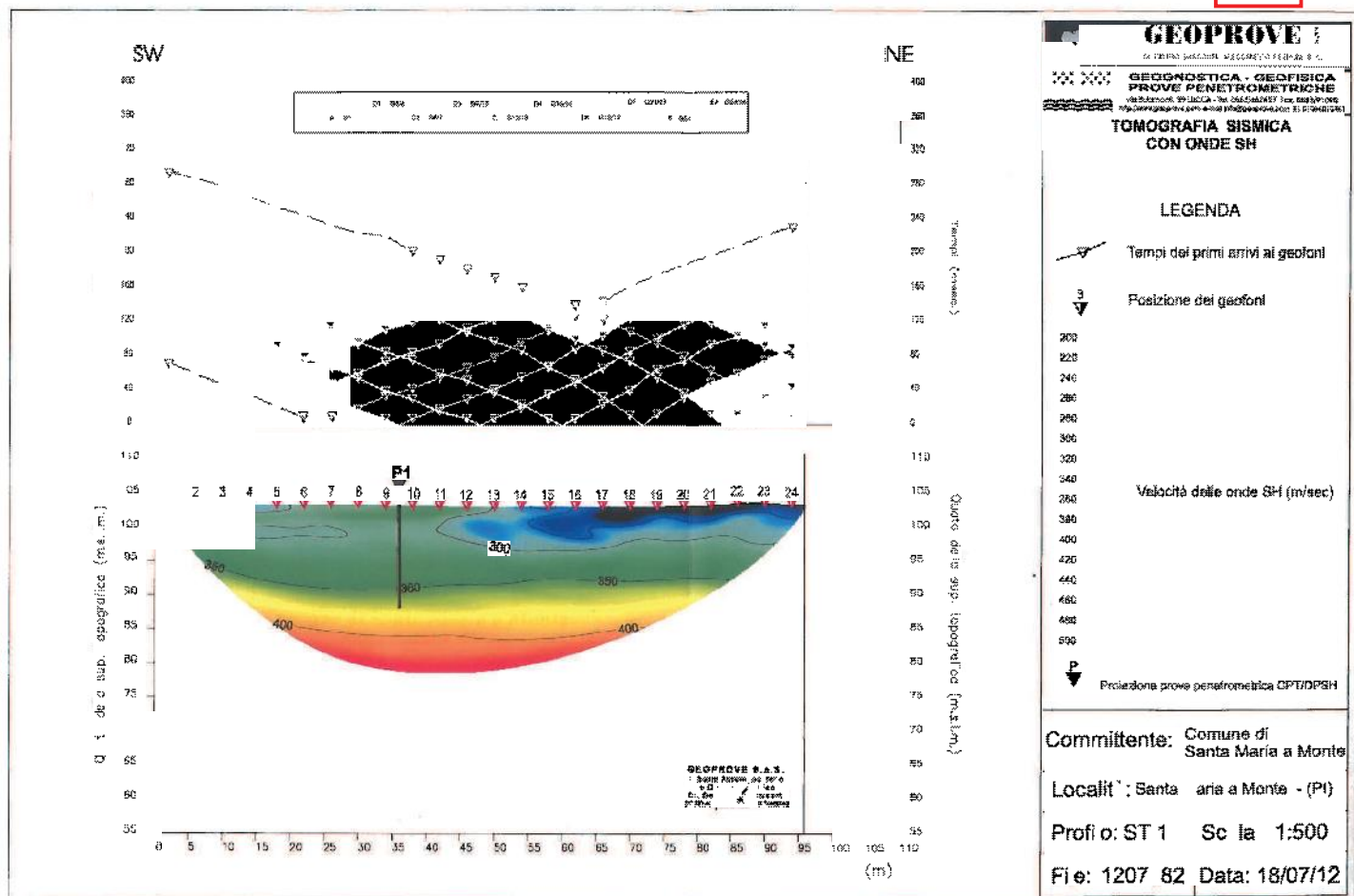
GEOSERVIZI di Cosco e Spadaro S.N.C.
Via Ugo Foscolo n. 14 - 56010 Ghezzano, San Giuliano Terme (Pisa) - tel. e fax 050/878470
C.F. e P.IVA 01121470502

Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.



Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione relativo ad uno scoppio coniugato (su G24).





Il modo fondamentale di Rayleigh definito sullo spettro F-k può essere rappresentato anche come variazione della velocità di fase (o del suo inverso, "slowness") in funzione della frequenza, ottenendo così la curva di dispersione sperimentale rappresentata nella seguente figura 11. L'andamento della curva di dispersione sperimentale denota una buona aderenza alla curva teorica, con percentuali di errore o "misfit value" inferiori al 2%.

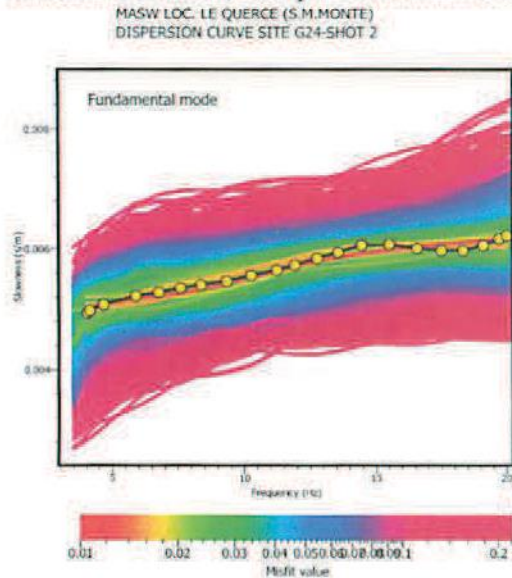


Fig. 11 – Fitting tra curva di dispersione sperimentale e teorica (Shot n. 2 site G24)

Continuando con la procedura di inversione si risale infine al modello che esprime l'andamento di velocità delle onde Vs nel sottosuolo (cfr. fig. 12.)

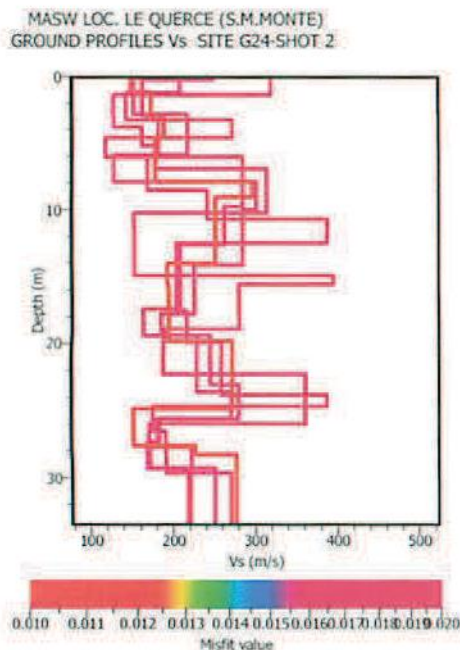
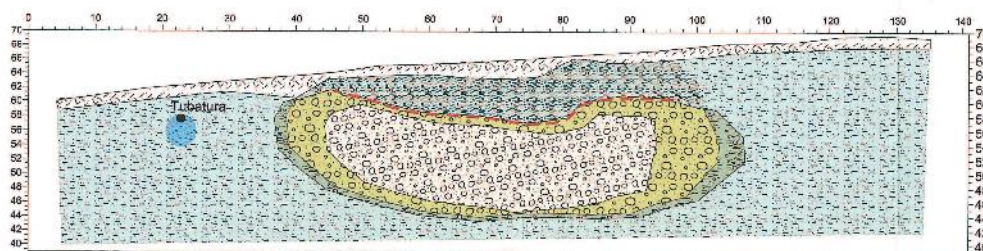
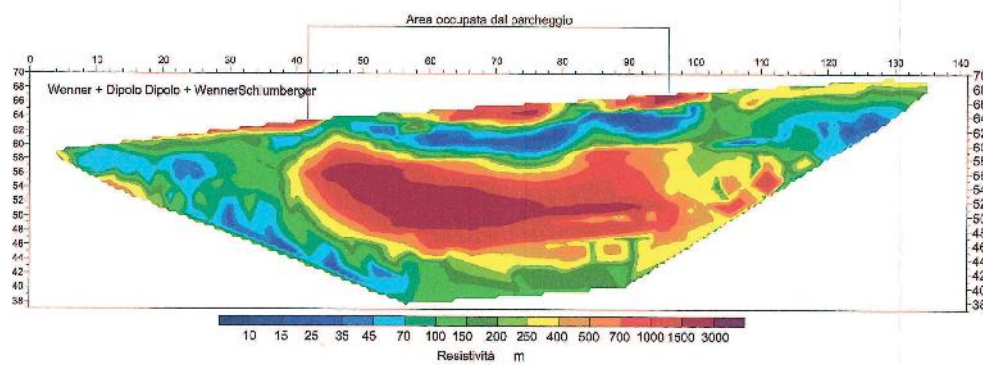
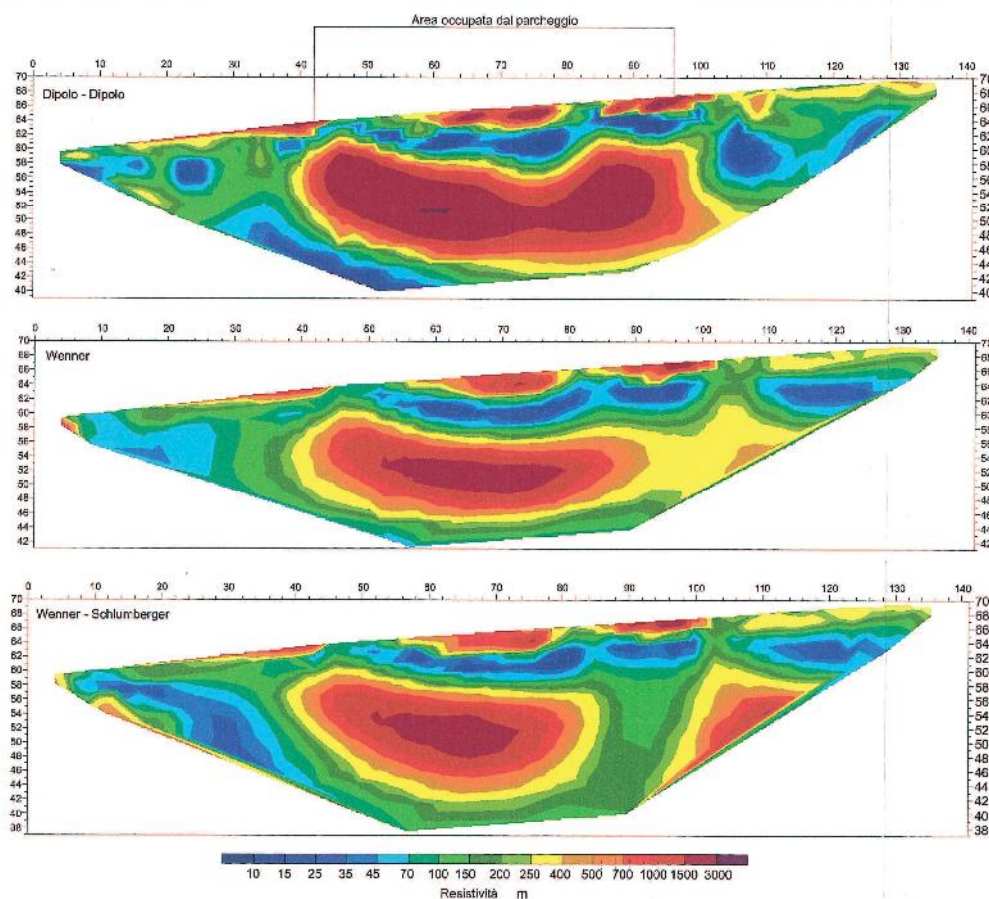


Fig. 12 – Andamento Vs30 nel sottosuolo (Shot n. 2 site G24)

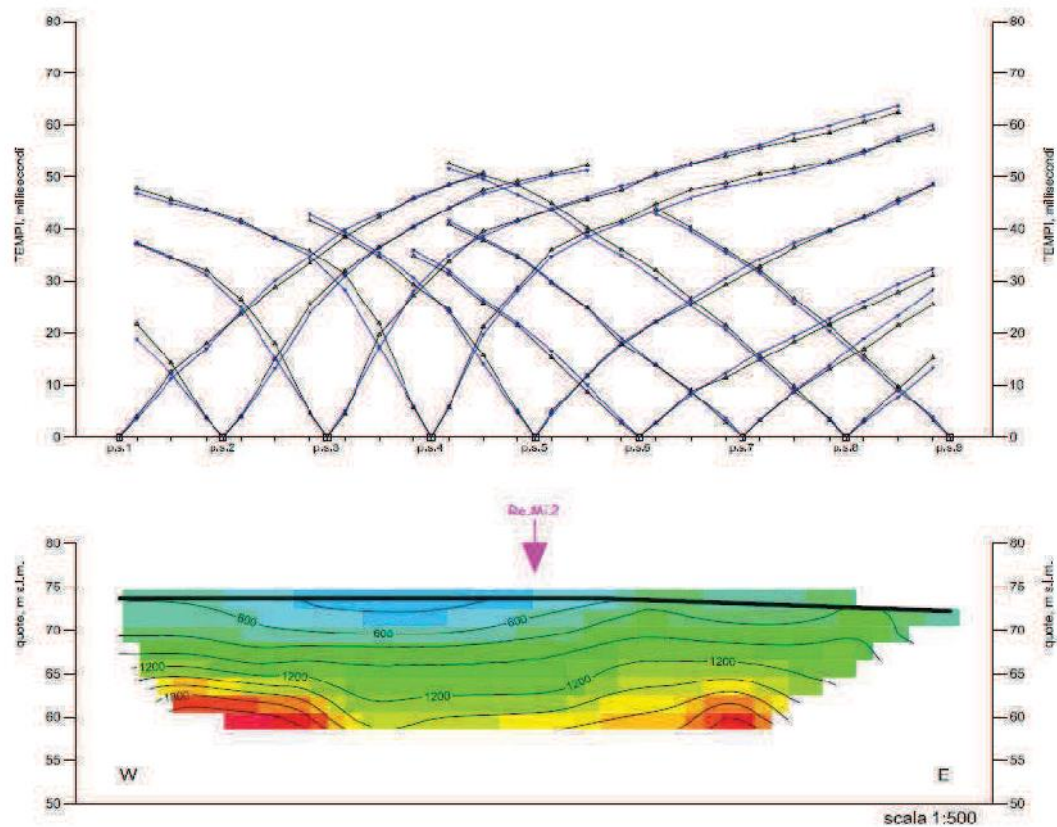


IGETECMA s.a.s.

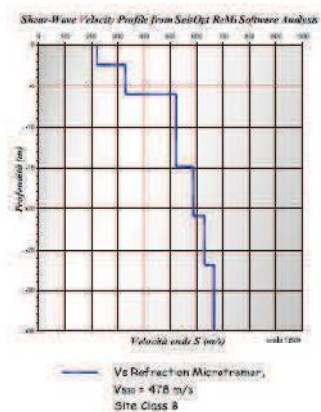
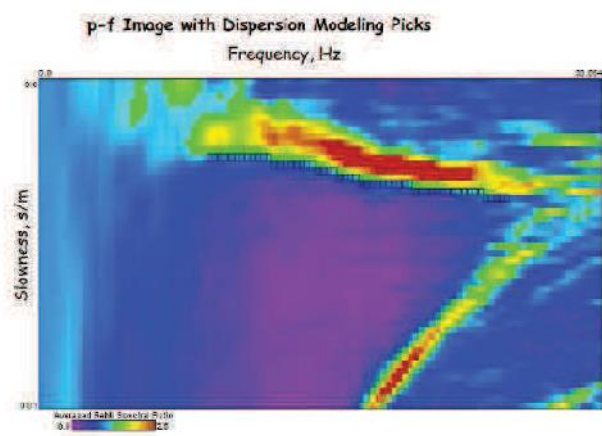
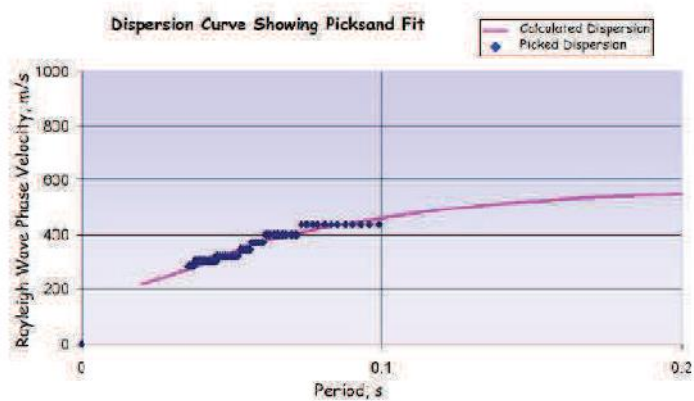


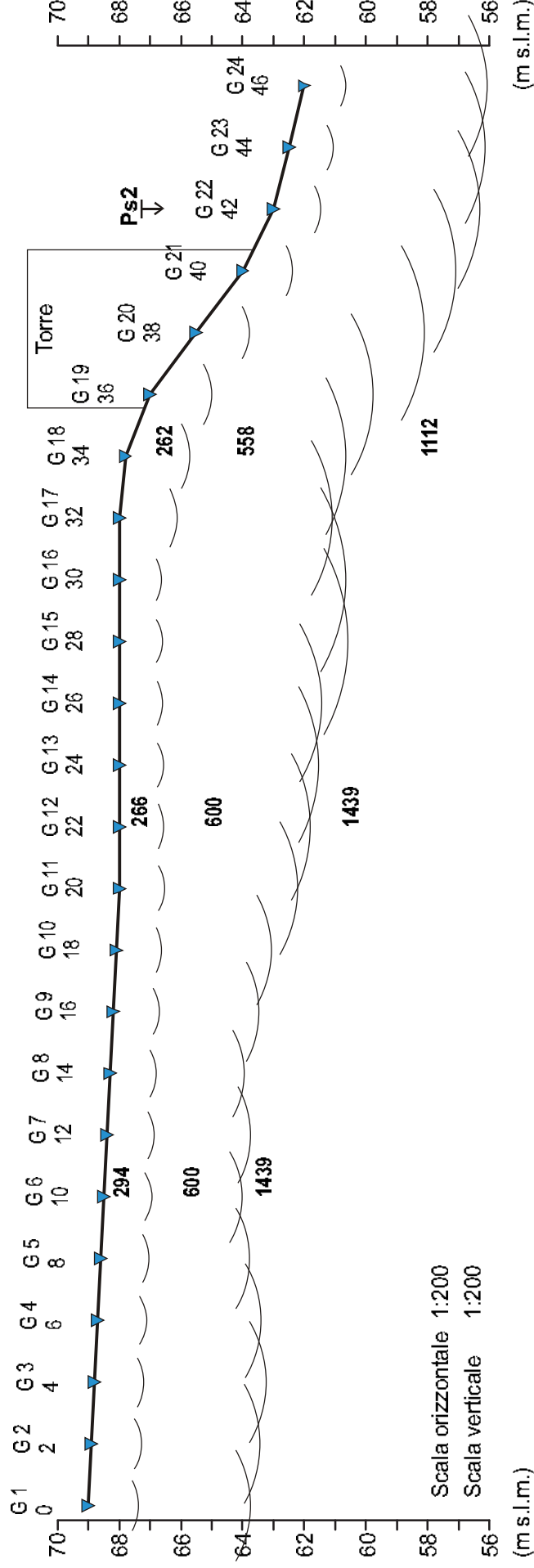
IGETECMA s.a.s.

Profilo sismico a rifrazione 2

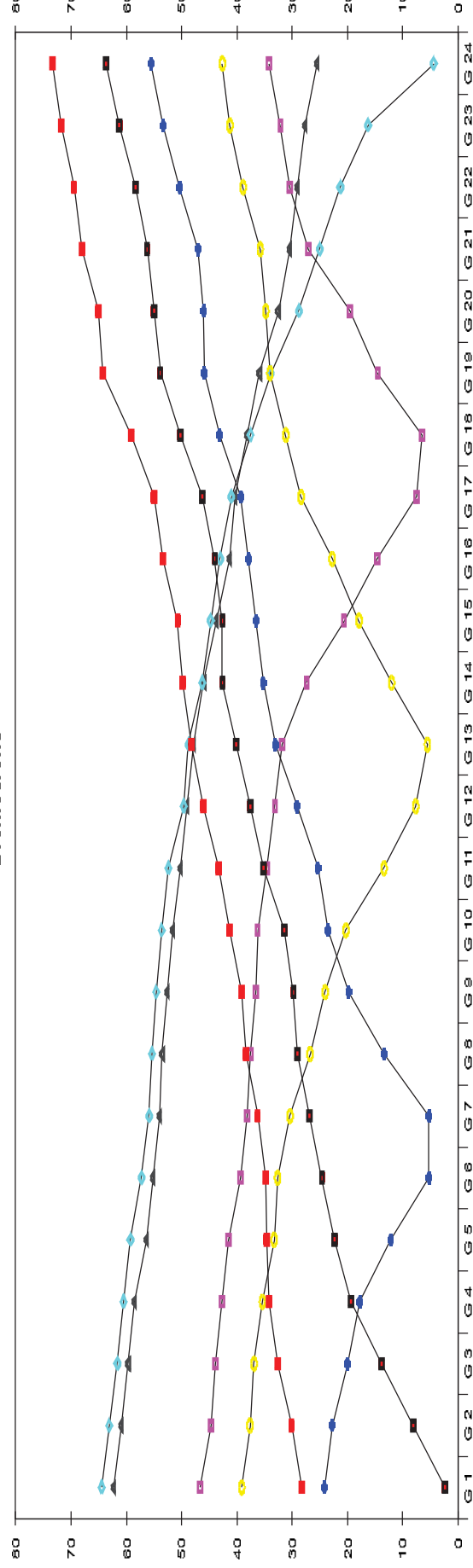


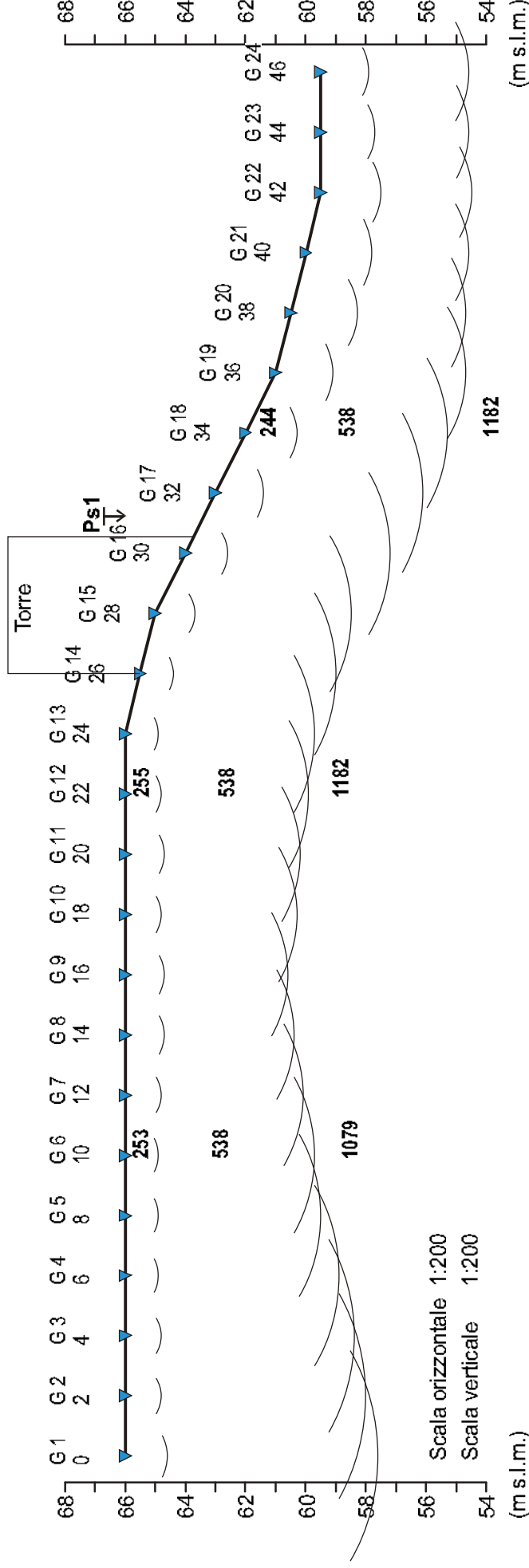
Prova Re.MI. 2



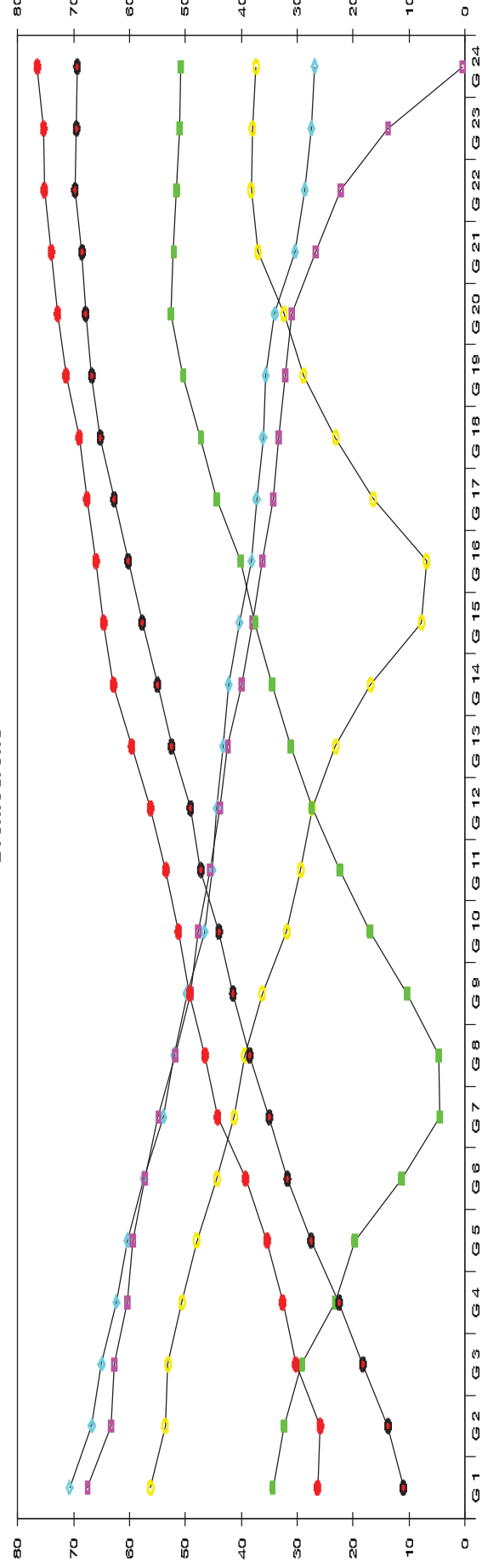


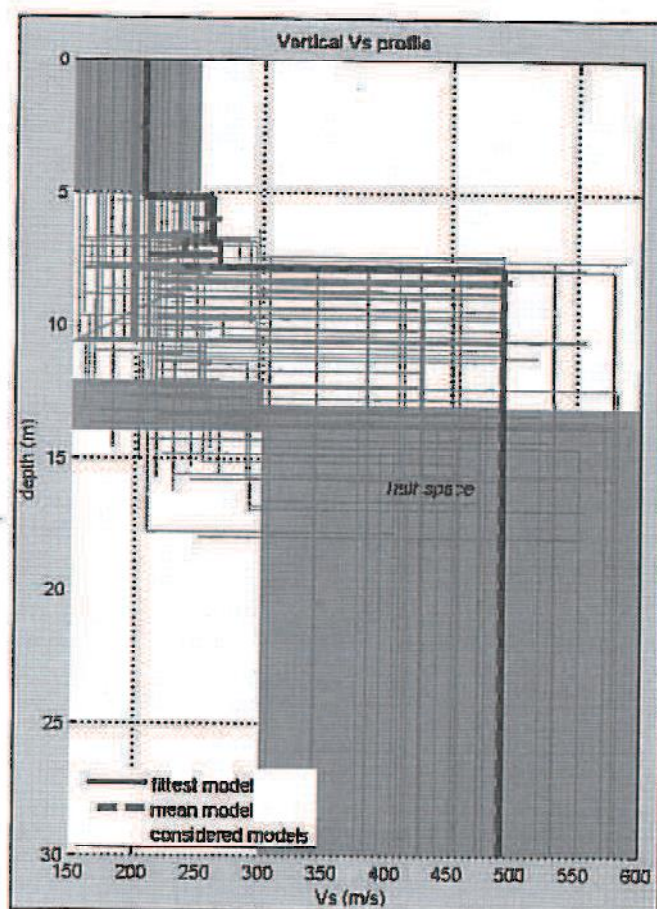
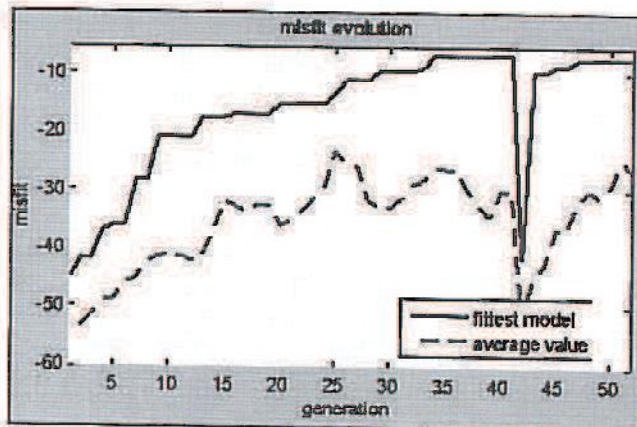
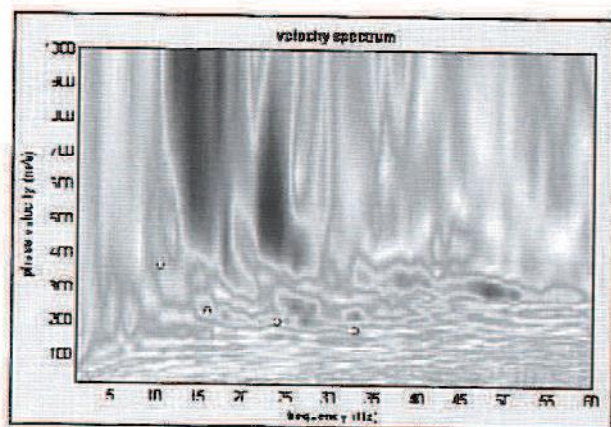
Dromocrone



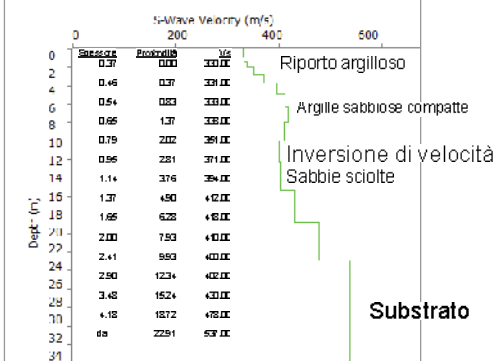


Dromocrone

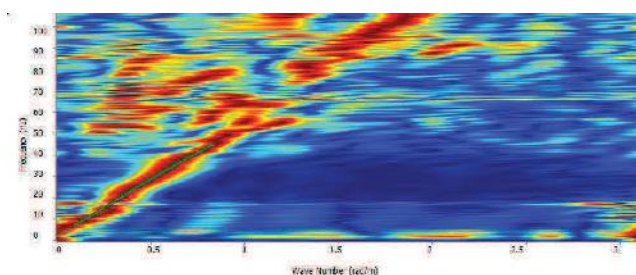




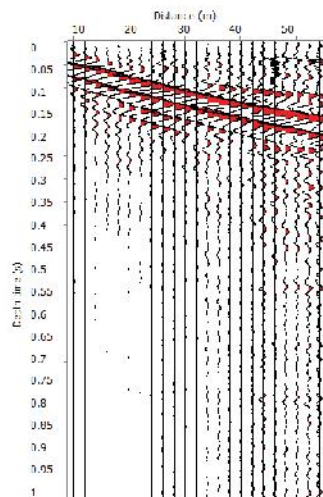
Stratigrafia Masw Linea MASW



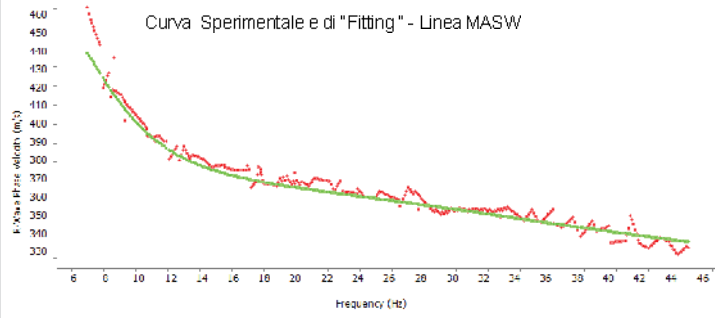
Spettro FK Linea MASW



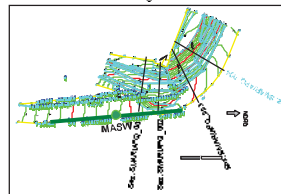
Sismogramma Linea MASW



Curva Sperimentale e di "Fitting" - Linea MASW



Ubicazione dell'indagine MASW



Vs30= 433 m/s
Categoria di suolo: "B"
 D.M. 14/01/2008
 O.P.C.M. n. 3274/2003

SOING
 STRUTTURE & AMBIENTE

PROGETTO

Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006

SITO

Via della Costa
 Santa Maria a Monte (PI)

COMMITTENTE

Comune di Santa Maria a Monte
 Provincia di Pisa

RIFERIMENTI CLIENTE

Registro settore 3
 N. 226 del 10/12/2010

RIFERIMENTI INTERNI

comm_092_10_geof_comune
 sm monte

OGGETTO

Indagine sismica MASW

TAVOLA 2

EMISSIONE DATA
 15/02/2011

ELABORAZIONE

M.G. Idili

VERIFICA

A. Pacchini

APPROVAZIONE

P. Chiara

REVISIONE

00

Fig.1 - Profilo ERT L1

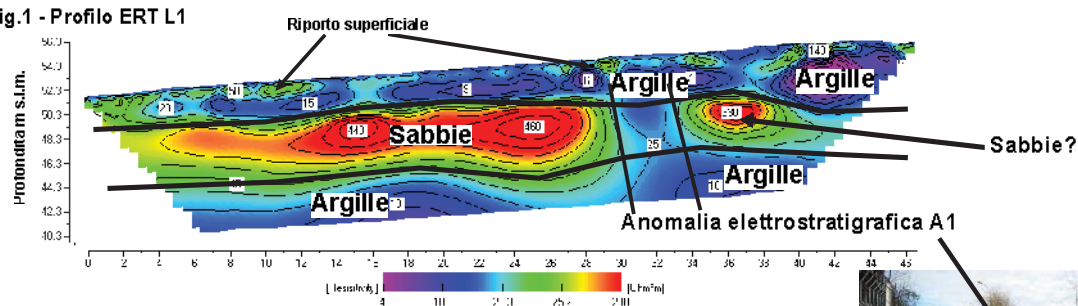
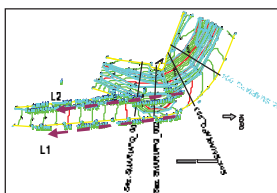
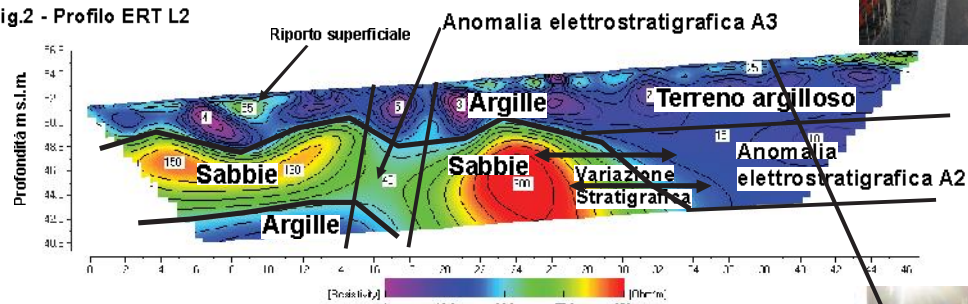


Fig.2 - Profilo ERT L2



SOING
 STRUTTURE & AMBIENTE

PROGETTO

Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006

SITO

Via della Costa
 Santa Maria a Monte (PI)

COMMITTENTE

Comune di Santa Maria a Monte
 Provincia di Pisa

RIFERIMENTI CLIENTE

Registro settore 3
 N. 226 del 10/12/2010

RIFERIMENTI INTERNI

comm_092_10_geof_comune
 sm monte

OGGETTO

Indagine Tomografica Elettrica 2D

TAVOLA 3

EMISSIONE DATA
 15/02/2011

ELABORAZIONE

M.G. Idili

VERIFICA

A. Pacchini

APPROVAZIONE

P. Chiara

REVISIONE

00

Fig.1 - Profilo ERT L1

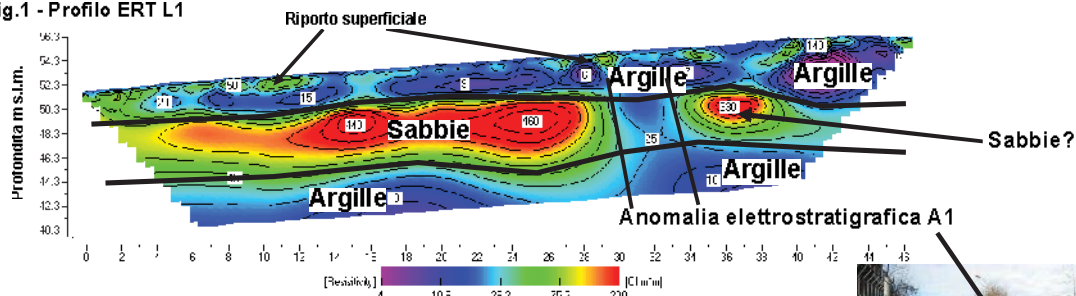
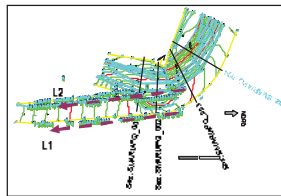
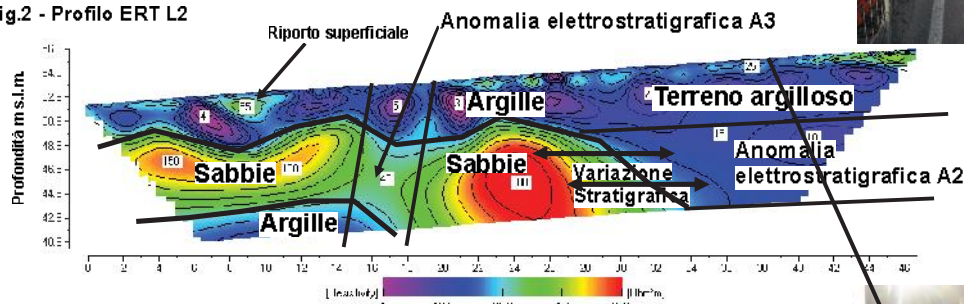


Fig.2 - Profilo ERT L2



SOING
STRUTTURE & AMBIENTE

PROGETTO

Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006

SITO

Via della Costa
Santa Maria a Monte (PI)

COMMITTENTE

Comune di Santa Maria a Monte
Provincia di Pisa

RIFERIMENTI CLIENTE

Registro settore 3
N. 226 del 10/12/2010

RIFERIMENTI INTERNI

comm_092_10_geof_comune
sm monte

OGGETTO

Indagine Tomografica
Elettrica 2D

TAVOLA 3

EMISSIONE DATA
15/02/2011

ELABORAZIONE M.G. Idili

VERIFICA A. Pacchini

APPROVAZIONE P. Chiara

REVISIONE 00

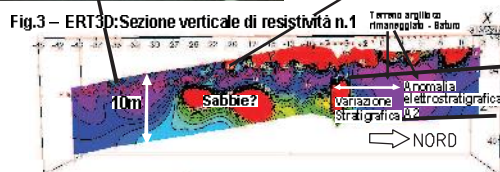


Fig.4 - Pseudosezione dei dati di resistività di tipo SEV (Wenner-Schlumberger) Acquisizione dati di tipo 2D alla base del muro di contenimento

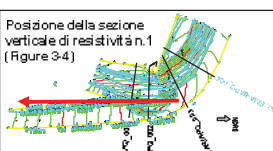
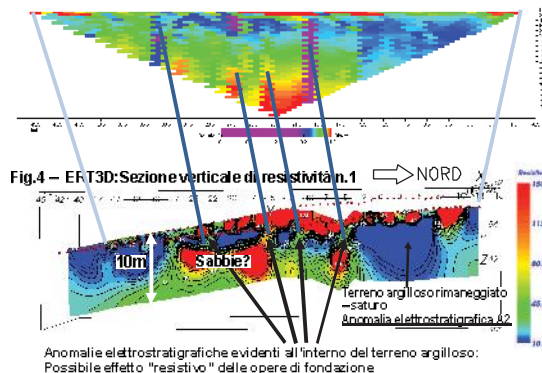


Fig.5 - ERT3D: Sezione verticale di resistività n.2

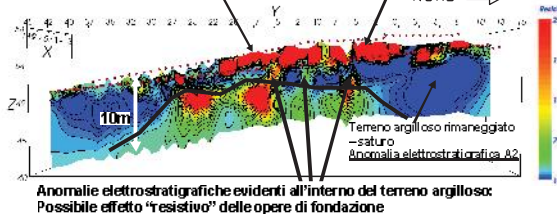
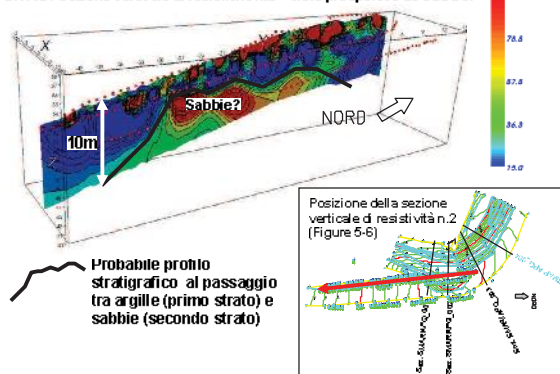


Fig.6 - ERT3D: Sezione verticale di resistività n.2 - vista prospettica da Sud Est



SOING
STRUTTURE & AMBIENTE

PROGETTO

Indagini Geofisiche Diagnostiche a supporto del progetto di Realizzazione del muro da riedificare nel tratto di pendice interessato dalla frana avvenuta nel 2006

SITO

Via della Costa
Santa Maria a Monte (PI)

COMMITTENTE

Comune di Santa Maria a Monte
Provincia di Pisa

RIFERIMENTI CLIENTE

Registro settore 3
N. 226 del 10/12/2010

RIFERIMENTI INTERNI

comm_092_10_geof_comune
sm monte

OGGETTO

Geoelettrica 3D
Stima posizione e profondità
opere di fondazione

TAVOLA 4

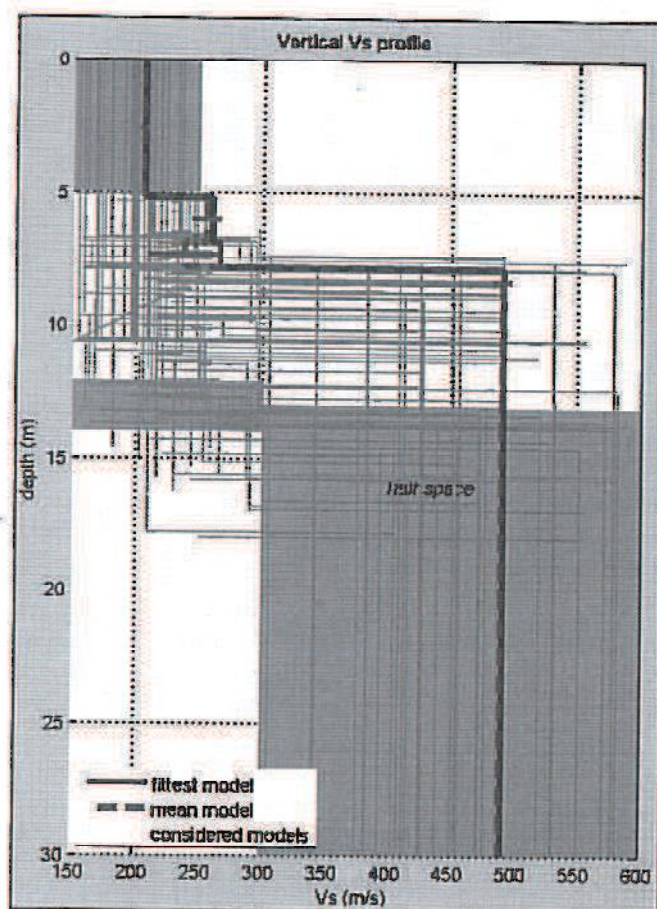
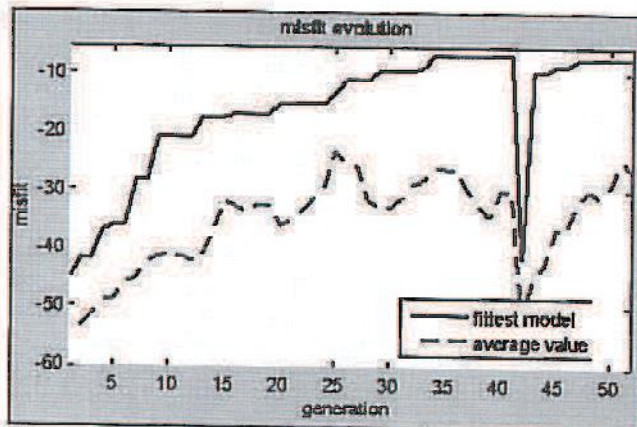
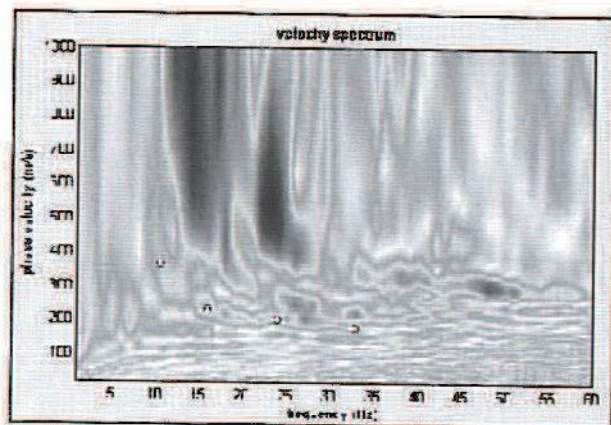
EMISSIONE DATA
15/02/2011

ELABORAZIONE M.G. Idili

VERIFICA A. Pacchini

APPROVAZIONE P. Chiara

REVISIONE 00

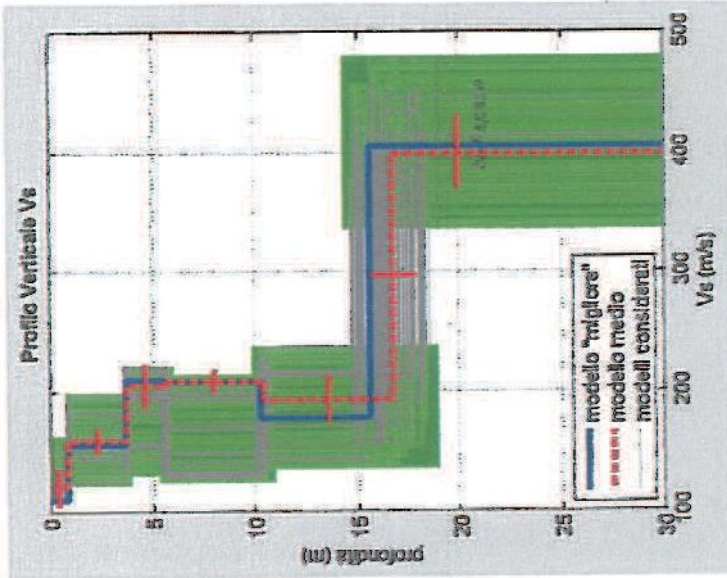
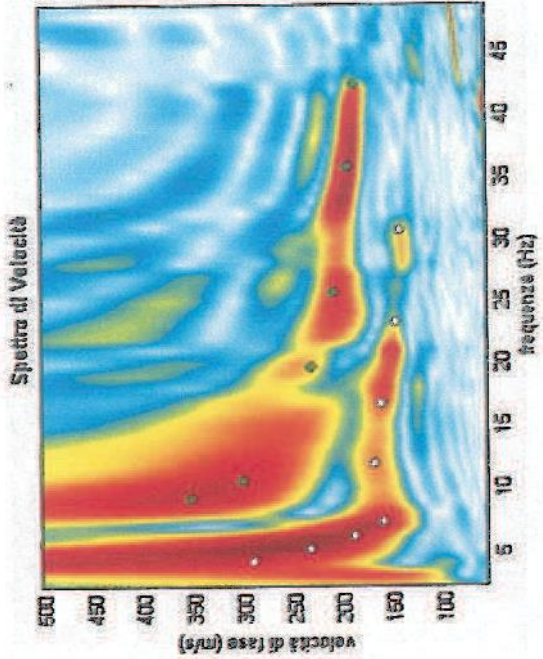
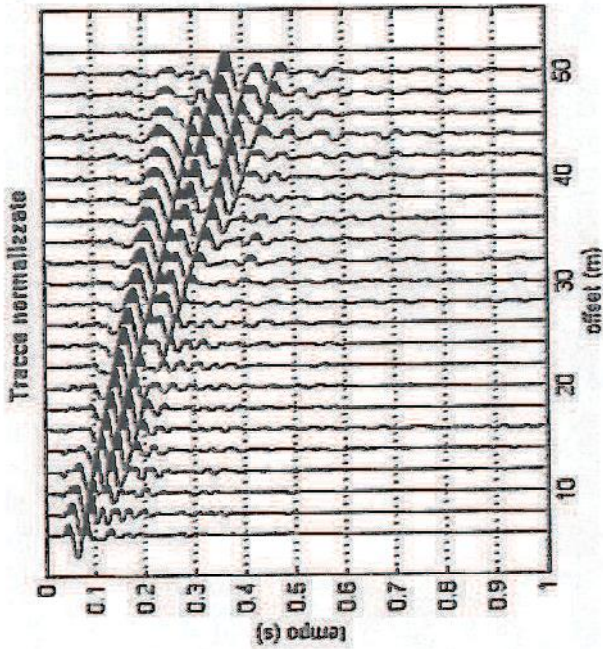




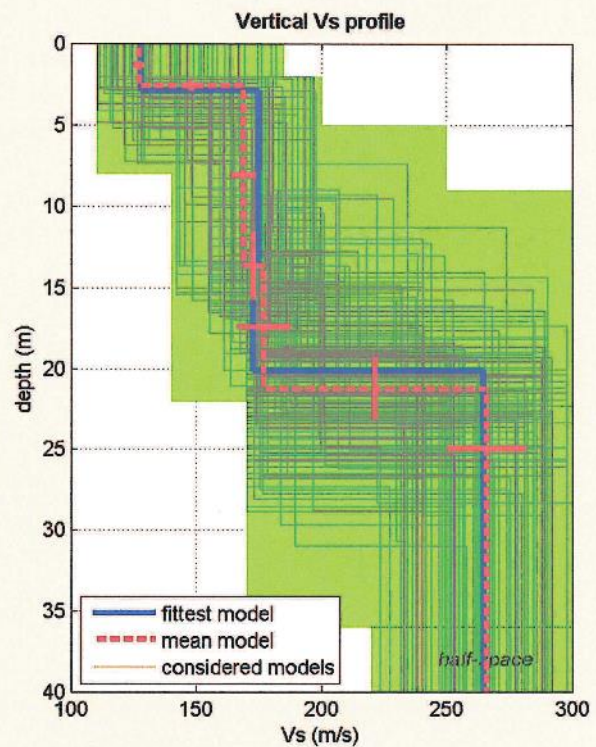
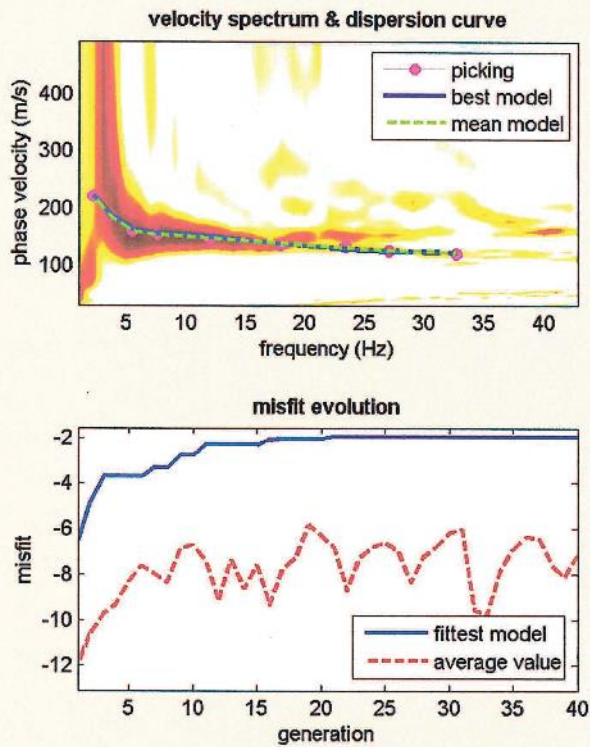
GEOPROSPEZIONI s.r.l.s.
Via A. Della Spina, 43
56125 PISA

PROSPEZIONE SISMICA MASW

Località: via Lungomonte, Santa Maria a Monte (Pi)
Data: 05/04/2011
Committente: Arch. Paolo Buschi



	Spessore (m)	Profondità interfaccia (m)	Velocità onde S (m/s)
sismostrato 1	0,9	0,9	121
sismostrato 2	2,9	3,8	160
sismostrato 3	1,9	5,7	206
sismostrato 4	4,8	10,5	209
sismostrato 5	6,4	16,9	194
sismostrato 6	inf.	inf.	400



dataset: 8m somma.SGY
dispersion curve: pick 8m.cdp
VS30 (best model): 189 m/s
VS30 (mean model): 186 m/s



uploading & processing (MASW analyses)

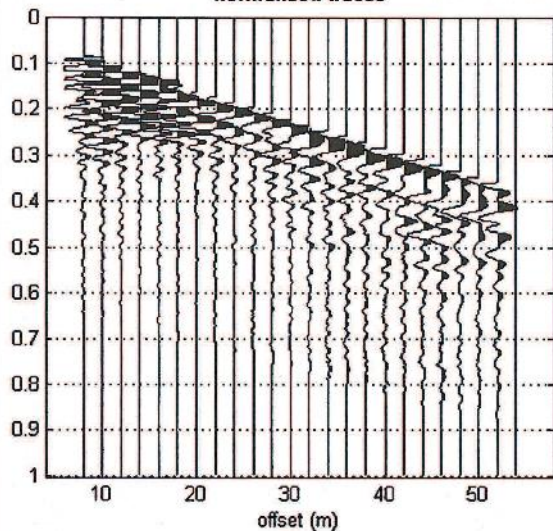
aset: 8m somma.SGY
imum offset: 8 m
phone spacing: 2 m
npling: 0.131 ms

filtering

filter

cancel

normalized traces



Utilities

Tip traces

spectrum

movie ?

data selection

activate

select

cancel

20

save

toolbox

zero padding

refraction

refraction 100

upload

save

clear refraction

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW

calculate spectr...

○ Tau...

ReMi

upload ReMi spect...

visualize cur

input cur.

explore sp

pick

?

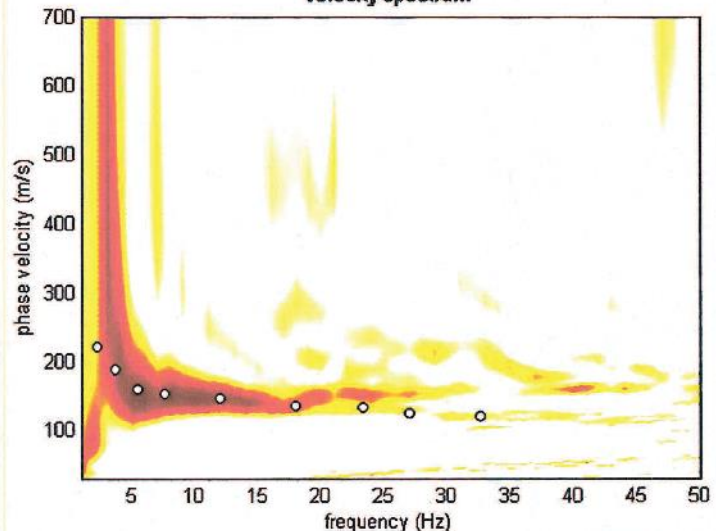
fundament
to selec
last poi
the consi
mode c
the right

save pick

pick 8m.

cancel pi

velocity spectrum



modelling

?

about Poiss...

general setting

Rayleigh

3 Number of

0 Reference

□ ...

upload mo...

Vs (m/s) Poisson thickness (m)

100 0.35 1

200 0.35 2

300 0.35 3

600 0.35 4

800 0.35 0

0 0.35 0

0 0.35 half-space

calculate

save mo...

refresh

report

exit

help



Attenuation analysis

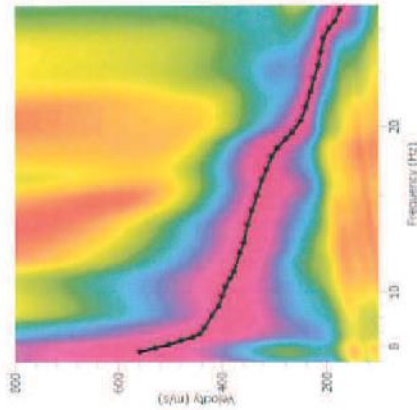


Fig. 2

- la terza fase consiste nel calcolo della curva di dispersione teorica attraverso la formulazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio V_s e di compressione V_p , la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo (Fig. 3);

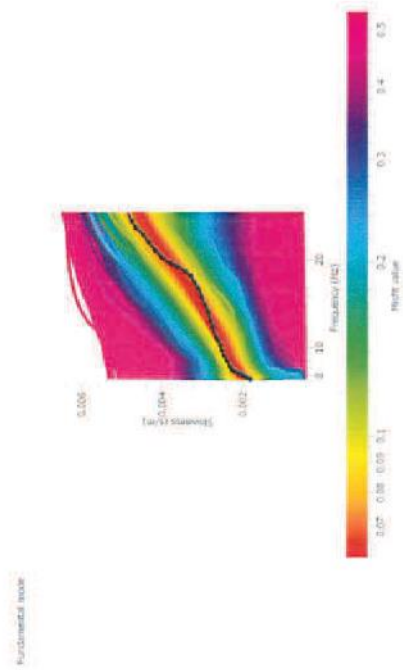


Fig. 3

- la quarta ed ultima fase consiste nella modifica della curva teorica fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo nel punto medio dello stendimento (Fig. 4)

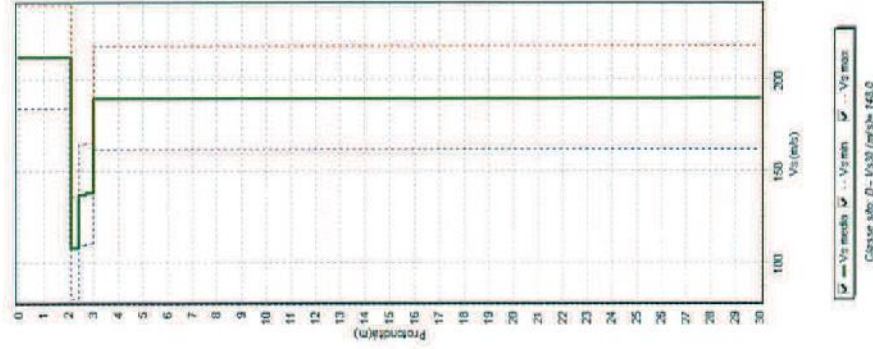
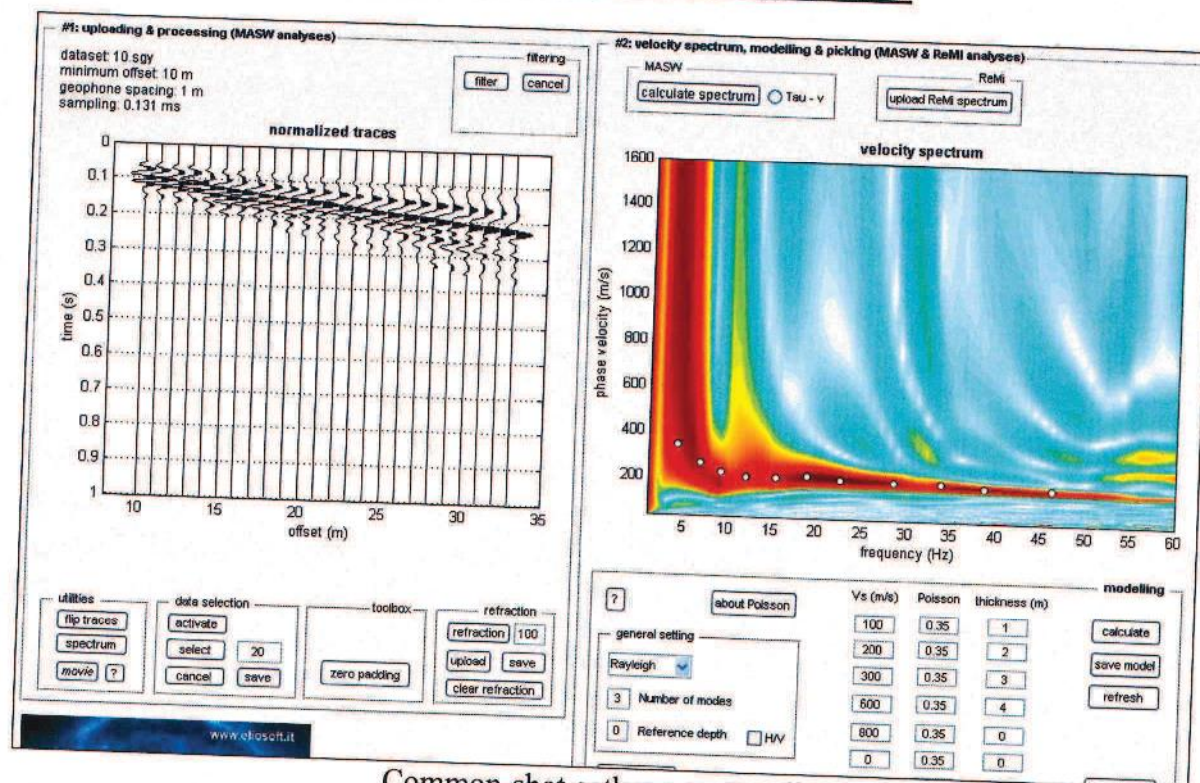
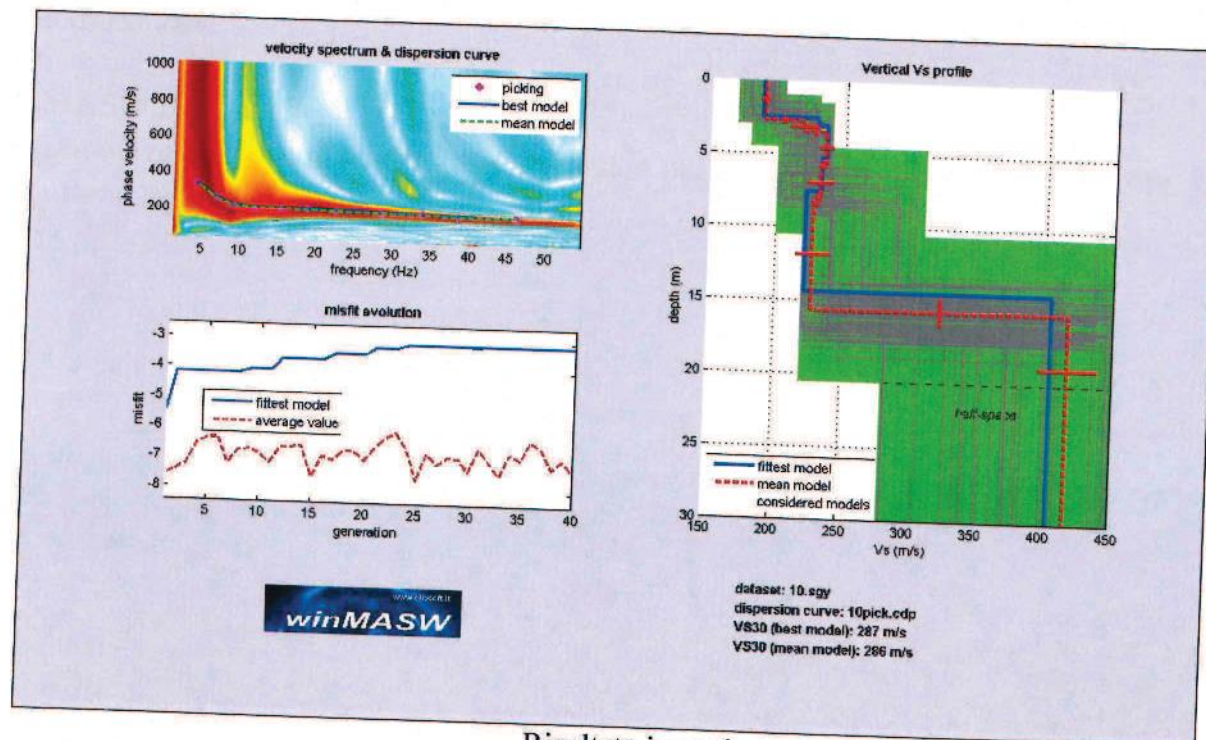


Fig. 4

GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



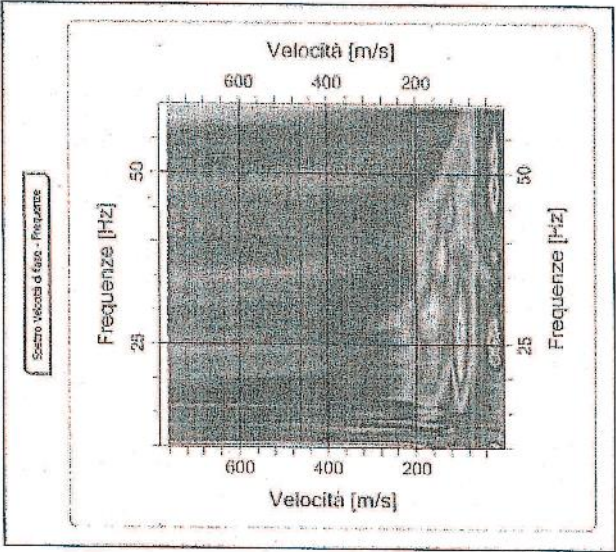
Common-shot gather e spettro di velocità



Risultato inversione

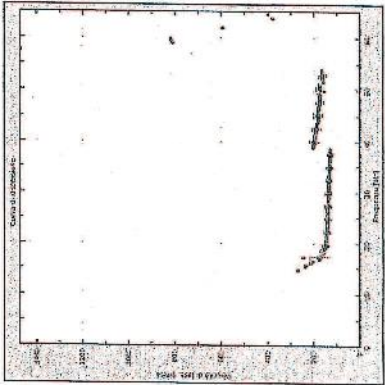
3.1 Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	20



3.2 Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
17.2633	175.201	136.258	214.144
19.7388	146.337	131.703	160.97
22.284	140.983	126.984	155.081
24.8291	138.581	124.723	152.439
27.3743	136.961	123.264	150.657
29.9195	135.644	122.08	149.209
32.4646	134.554	121.098	148.009
35.0098	131.031	117.928	144.134
37.555	128.65	115.785	141.515
40.1001	196.161	176.545	215.777
42.6453	187.26	168.534	205.987
45.1905	180.013	162.012	198.014
47.7356	172.87	156.583	190.157
50.2808	170.866	153.779	187.952
52.826	161.317	145.185	177.449



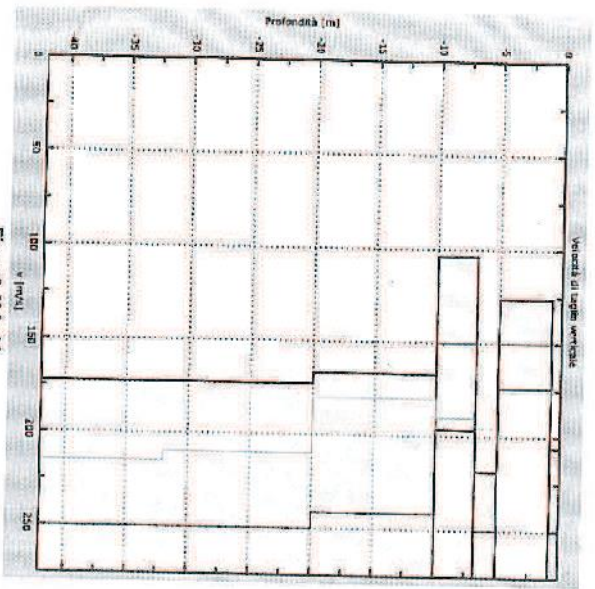


Figura 3: Velocità

5 - Risultati finali

Offset [m] 0
 V_{s30} [m/s] 212
 La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008
 Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
 Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensibile.
 L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 6
 Tipo di suolo C

V_p [m/s] 520,42
 V_s min [m/s] 150
 V_s max [m/s] 250
 Falda non presente nello strato
 Strato non alluvionale
 V_s fin. [m/s] 250,000

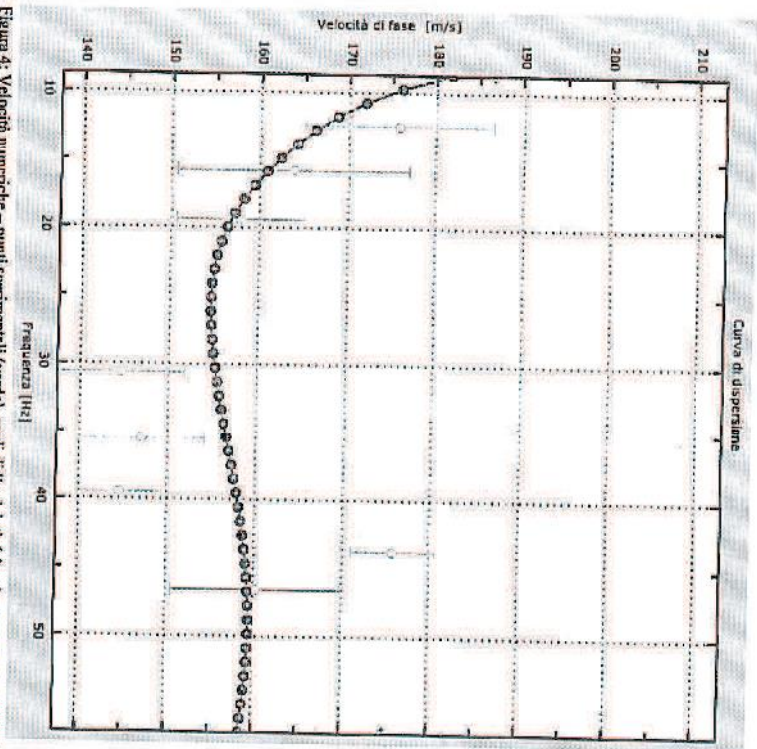
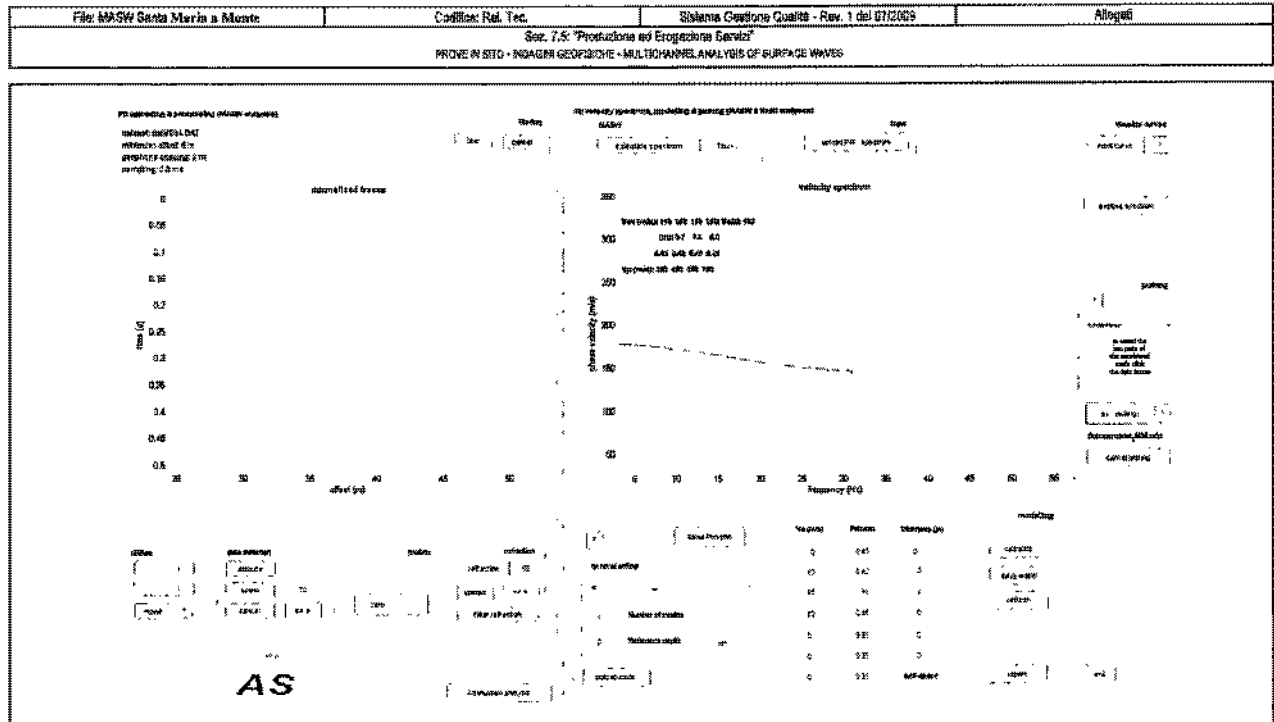


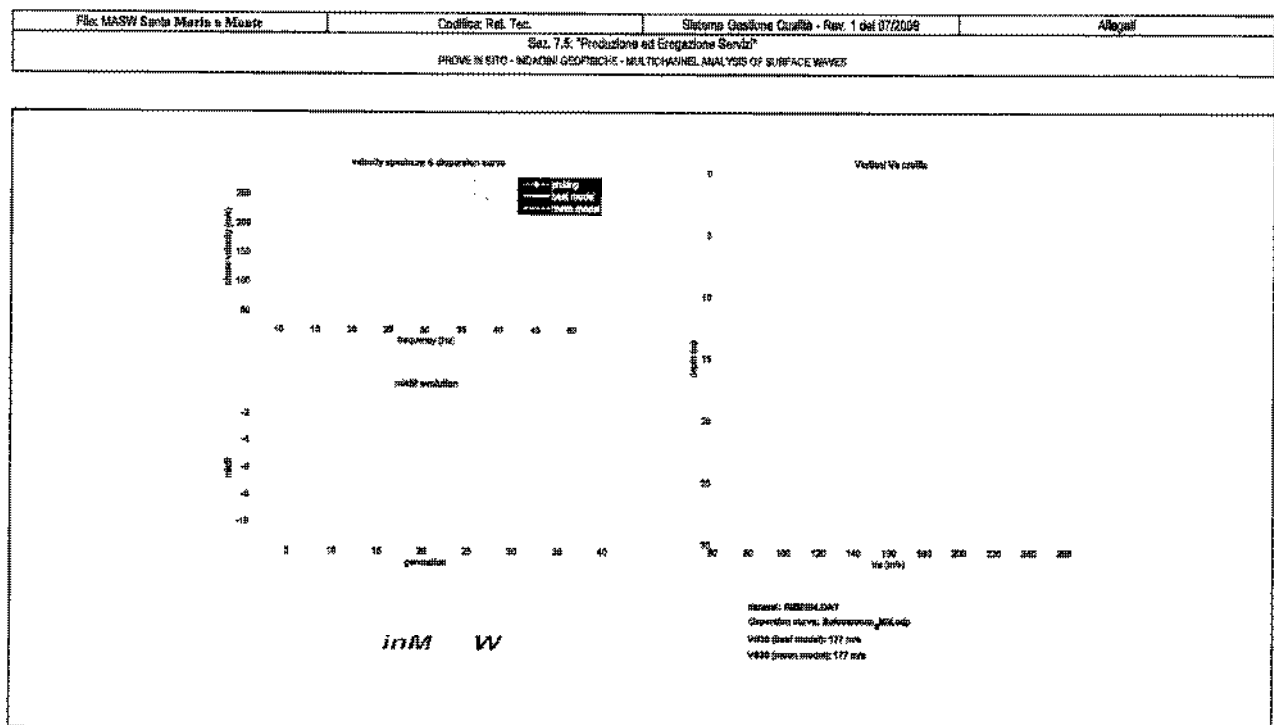
Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente (blu), curva numerica (rosso)



Sismogramma normalizzato e spettro delle velocità

GeoTirreno S.r.l. Servizi per la Geologia e l'Ambiente
 Viale Stazione 39, 54100 Massa - Tel/fax 0585. 833730

Azienda con Sistema Qualità certificato
 UNI EN ISO 9001:2008

Schema dello spettro di velocità, curva di dispersione e profilo verticale delle V_s

GeoTirreno S.r.l. Servizi per la Geologia e l'Ambiente
 Viale Stazione 39, 54100 Massa - Tel/fax 0585. 833730

Azienda con Sistema Qualità certificato
 UNI EN ISO 9001:2008

INDAGINE SISMICA MASW

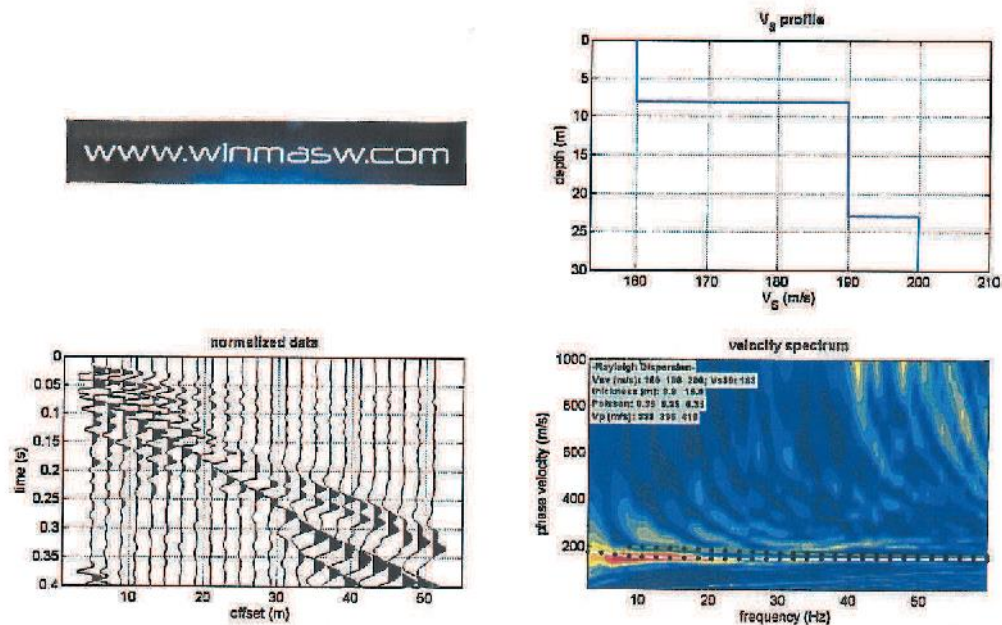


Figura 2: Indagine MASW: Sismogramma, spettro di velocità, modello sismo stratigrafico e profilo verticale delle V_s (off-set 5m su G1)

GAIA Servizi S.r.l.
Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel./Fax: 060 9910582 e-mail: info@geiaservizi.com - p. IVA 01966780502

Pagina 8 di 9

INDAGINE SISMICA MASW

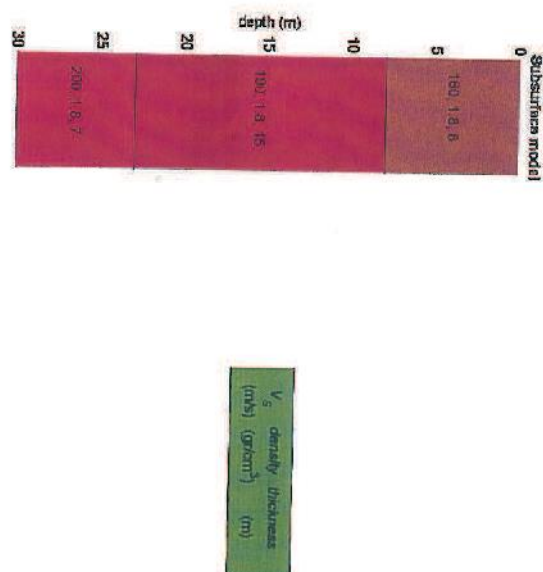
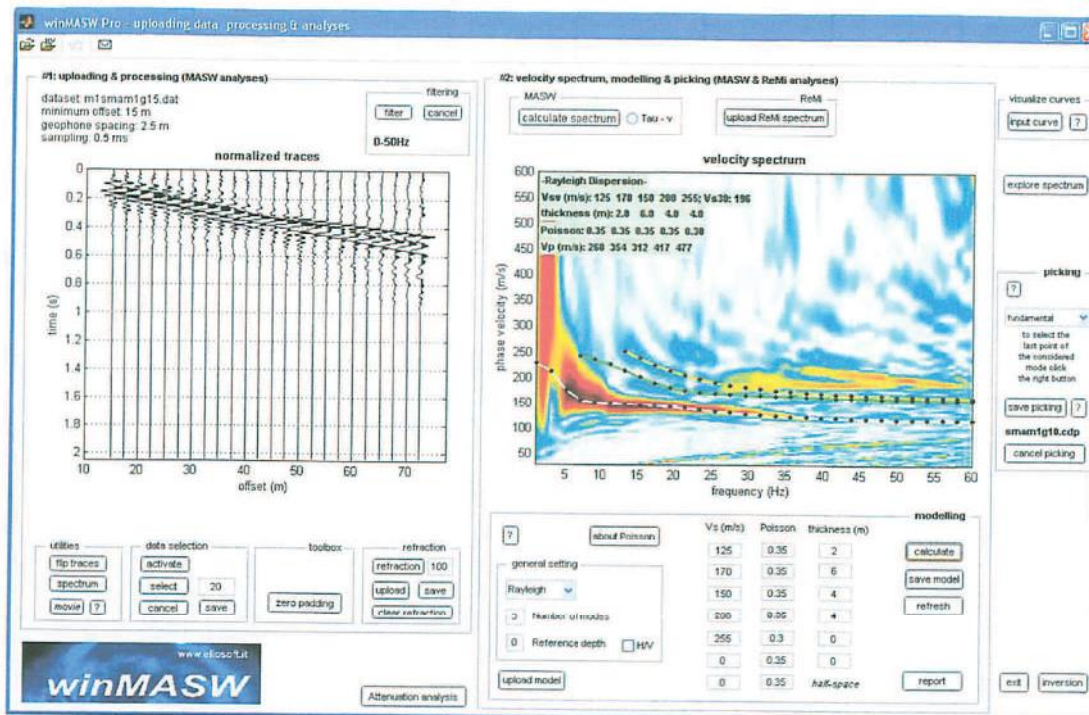


Figura 3: Indagine MASW: Modello sismo stratigrafico

Modello medio

V_s (m/s): 180 180 200
Thickness (m): 8.0, 15.0
Density (g/cm³) (approximate values): 1.79 1.83 1.84
Shear modulus (MPa) (approximate values): 46 68 74
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves
Approximate values for V_p and Poisson
 V_p (m/s): 333 396 416
Poisson: 0.35 0.35 0.35
 V_{s10} (m/s): 183

GAIA Servizi S.r.l.
Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel./Fax: 060 9910582 e-mail: info@geiaservizi.com - p. IVA 01966780502



Indagine MASW. Sismogramma, spettro di velocità e modello di dispersione.

Vs30=196 m/s

P3 s.n.c

Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e-mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

P3 s.n.c

Via delle Sette Volte, 21
56126 PISA
P. IVA 01923910507tel: 345 88 41 046 (dott. Benvenuti)
tel: 346 43 25 044 (dott. Carnicelli)
e-mail: posta@p3online.eu
pec: posta@pec.p3online.eu

Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.

