

Comune di Buggiano

Provincia di Pistoia

SINDACO
Andrea Taddei

ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Elena Pellicci

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Adriano Magrini

GARANTE DELL'INFORMAZIONE
E DELLA PARTECIPAZIONE
Veronica Pierini

Piano Operativo

INDAGINI GEOTECNICHE E SISMICHE

PROGETTO URBANISTICO E VAS
Riccardo Luca Breschi - coordinatore
Andrea Giraldi
con Luca Agostini

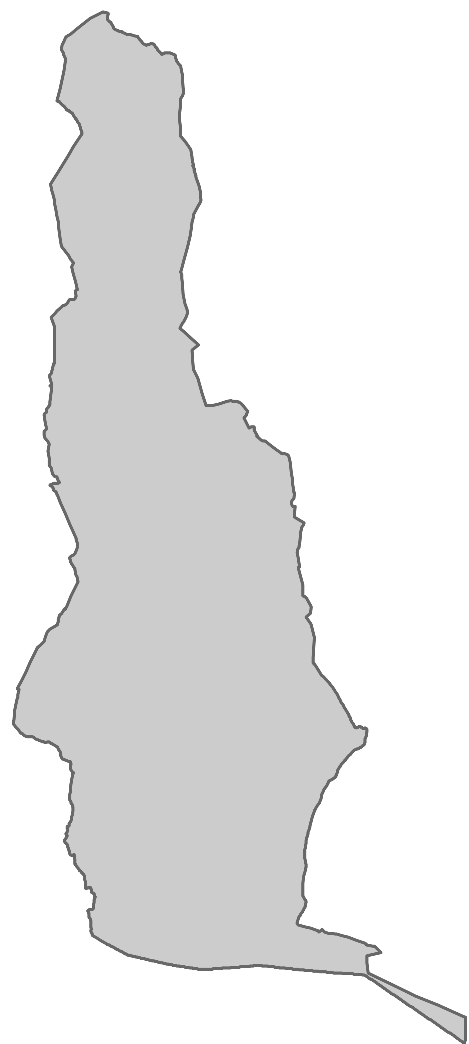
collaborazione per CLE
Gaddo Mannori
Silvia Cipriani

STUDI AGRONOMICI E FORESTALI
Andrea Fedi

STUDI GEOLOGICI
Massimo Marrocchesi

STUDI IDROLOGICO-IDRAULICI
Redatti in forma associata con
i Comuni di Massa e Cozzile e Uzzano

SETTORE TERRITORIO E AMBIENTE
Adriano Magrini - responsabile
Cesare Arinci
Veronica Pierini
Mara Moroni
Stafano Fedi



FEBBRAIO 2019

G.16
parte 1

APPENDICE 1 – INDAGINI SISMICHE

Profili sismici onde P e SH

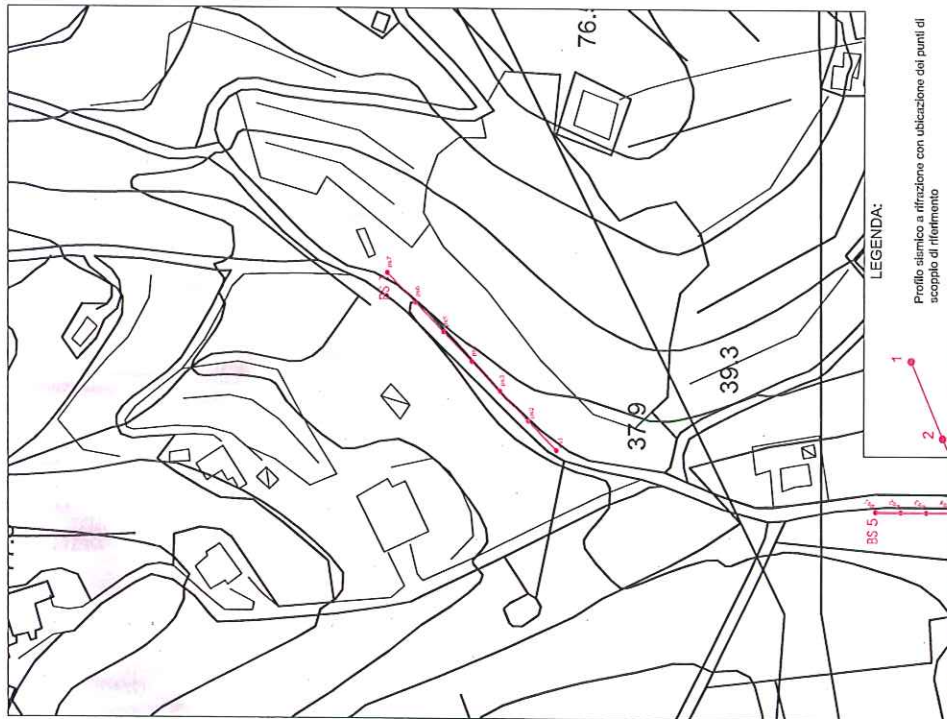
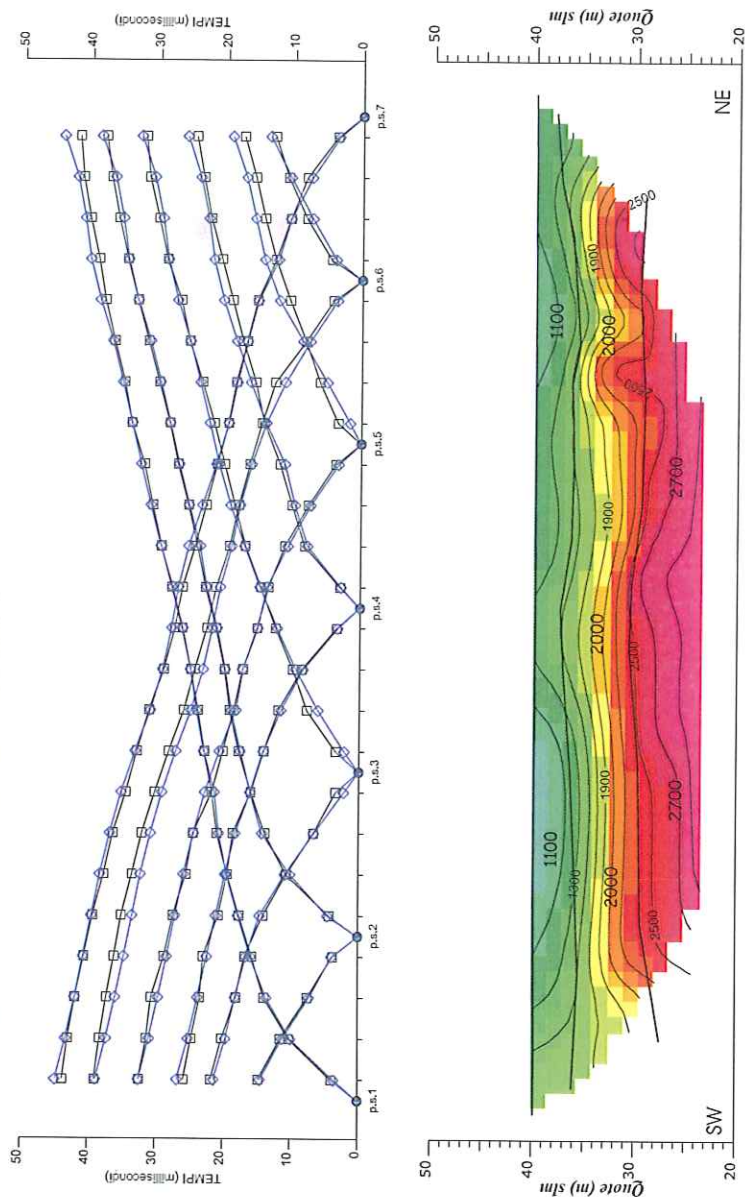


FOTO:
acquisizione del profilo



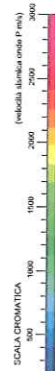
PROFILO SISMICO BS1 onde P



LEGENDA:

- Dromedrone: dati sperimentali
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico o valore di velocità sismica di crollo

Maglia cella tomografica 1 x 1 m



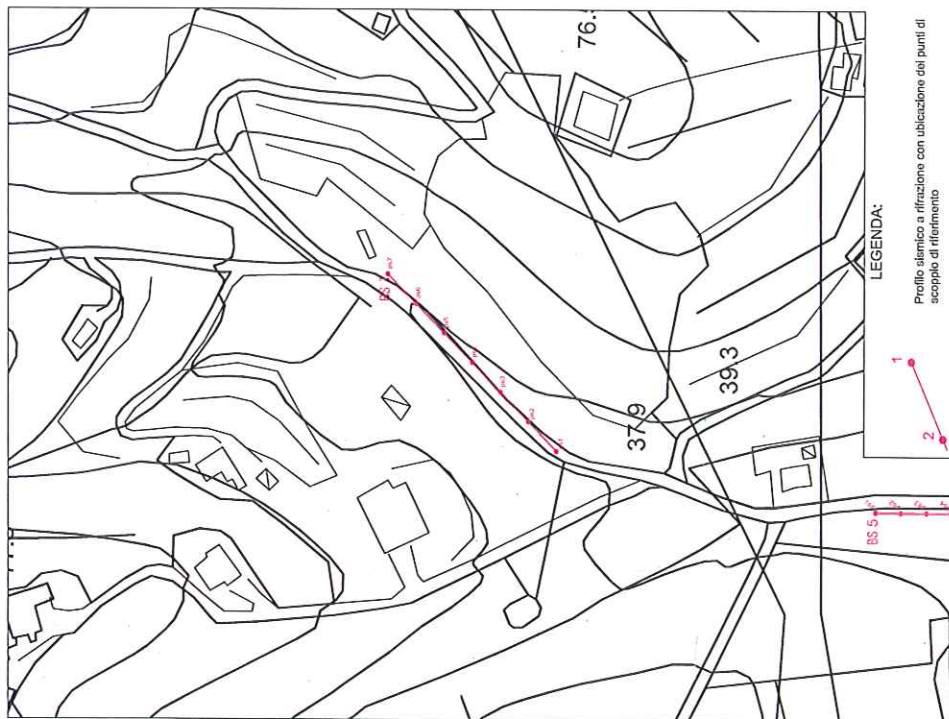
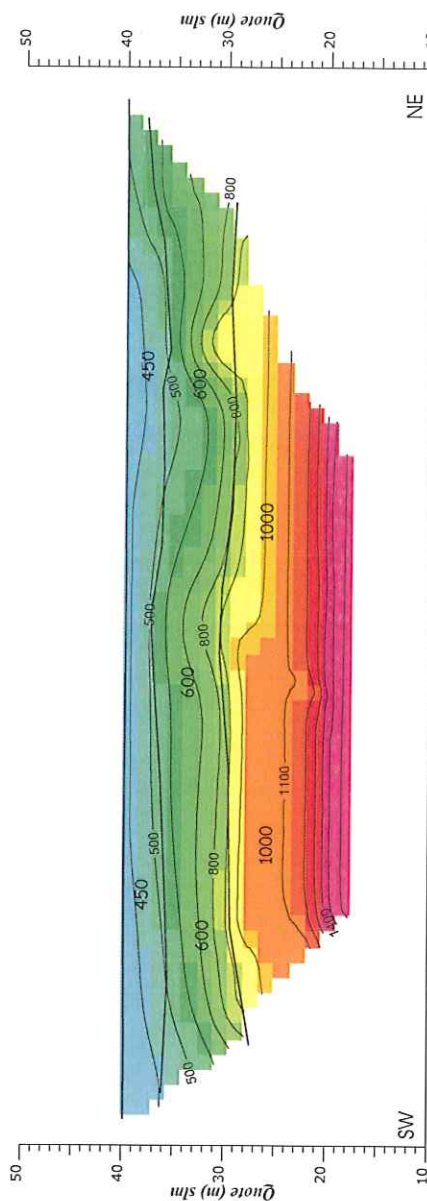
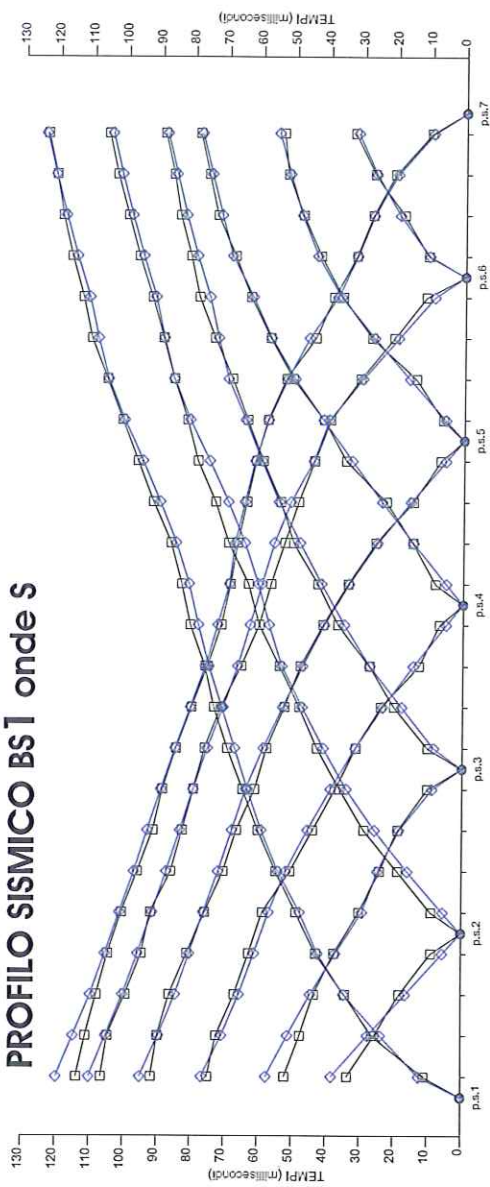


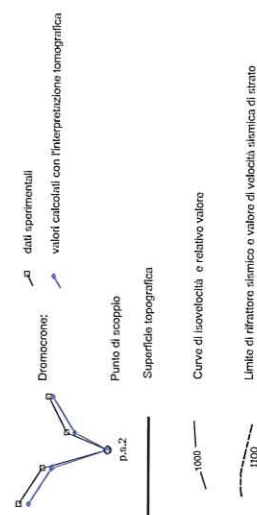
FOTO:
acquisizione del profilo



PROFILO SISMICO BS1 onde S



LEGENDA:





PROFILO SISMICO BS2 onde P

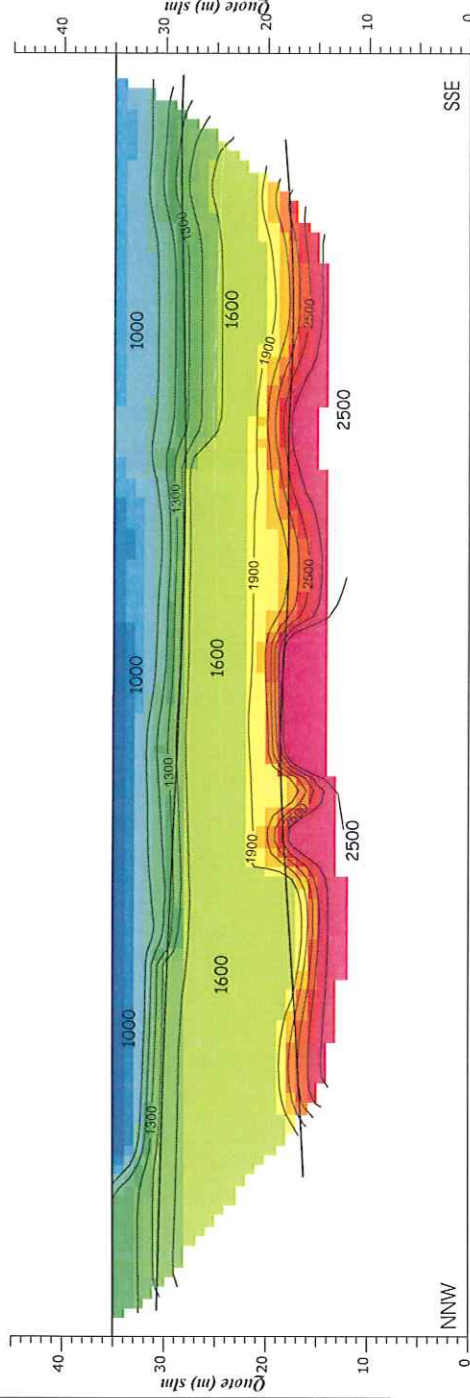
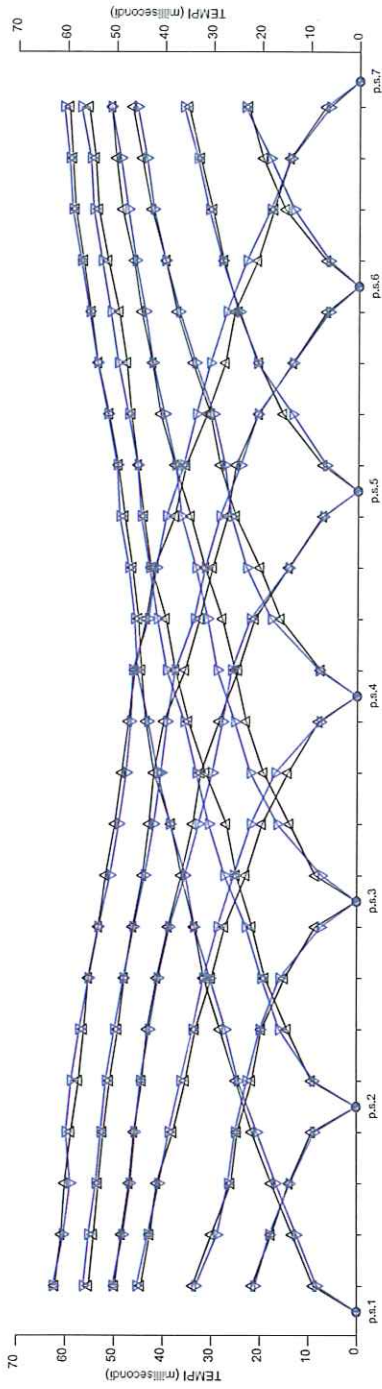
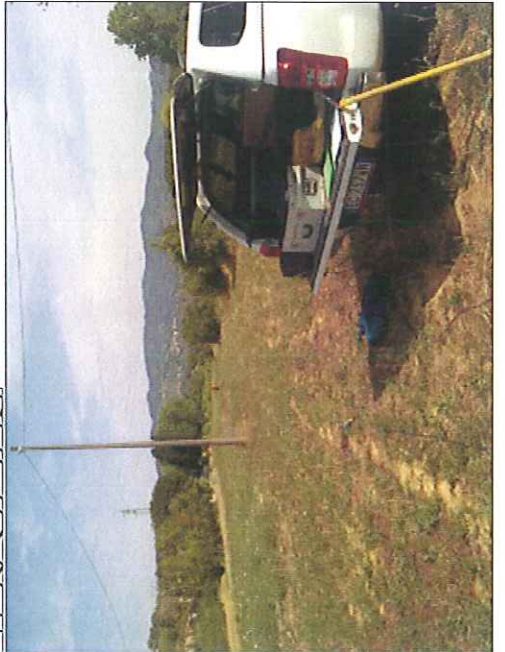
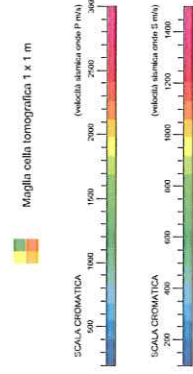


FOTO:
acquisizione del profilo



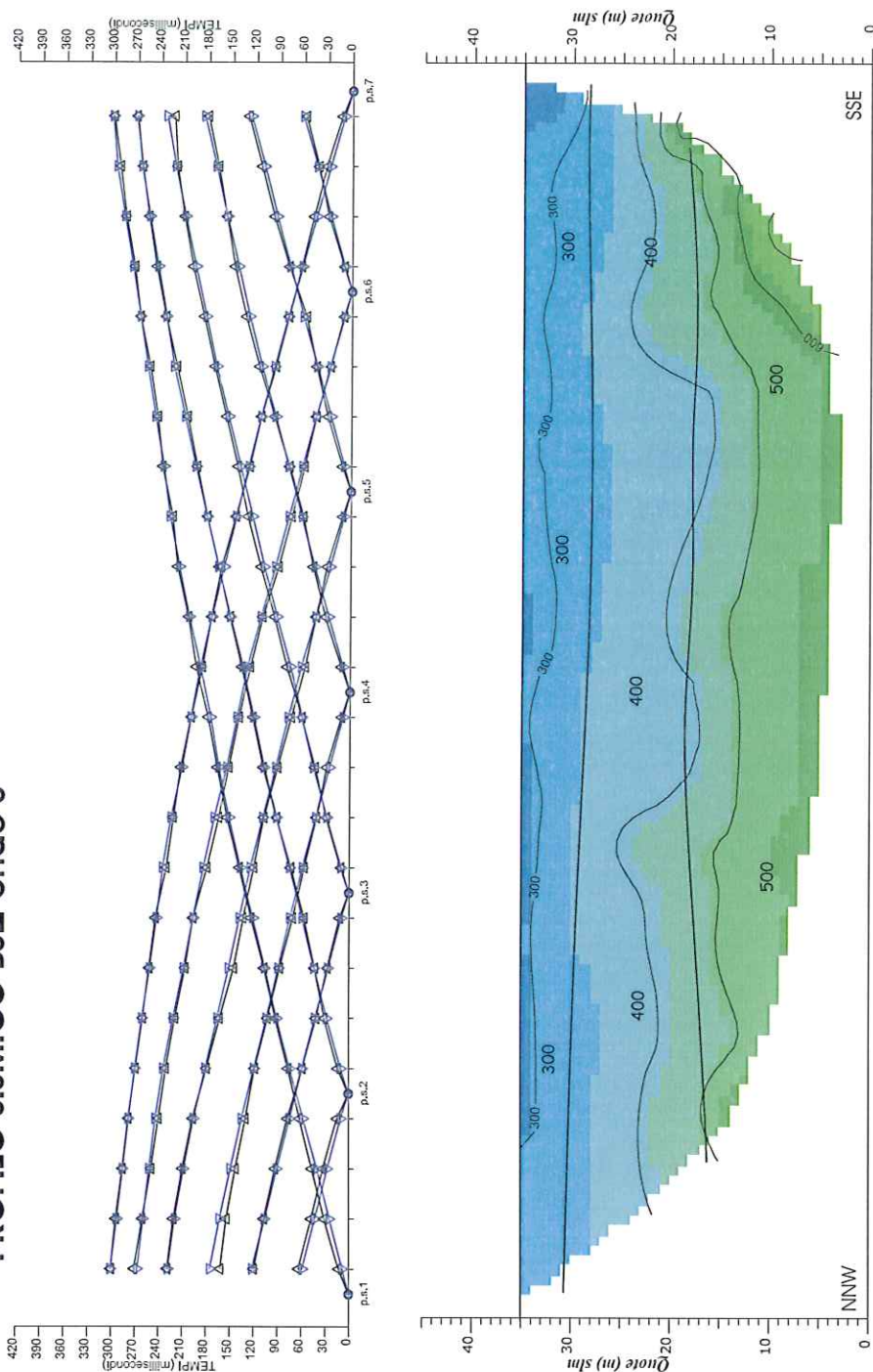
LEGENDA:

- Dromocrono: dati sperimentali
- valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrazione sismico e valore di velocità sismica di strato





PROFILO SISMICO BS2 onde S



LEGENDA:

- Dromocroni: dati sperimentali valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrimento sismico e valore di velocità sismica di stato

FOTO:
acquisizione del profilo





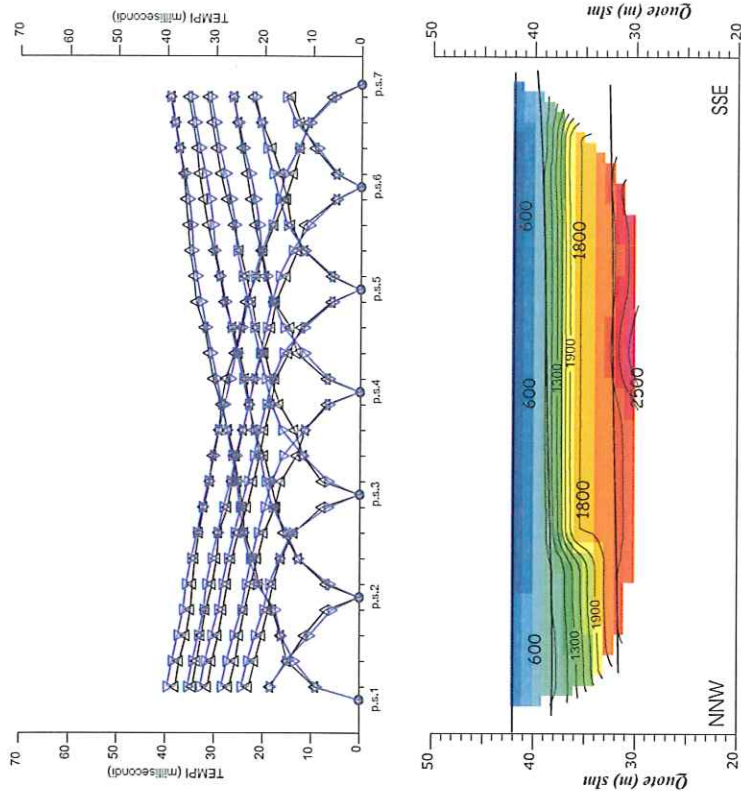
LEGENDA:

Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

FOTO:
acquisizione del profilo



PROFILO SISMICO BS3 onde P



LEGENDA:

- Democron: dati sperimentali (triangles), valori calcolati con l'interpretazione tomografica (circles)
- Punto di scoppio (p.s.2)
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore (1000, 1100)
- Limite di rifrattore sismico o valore di velocità sismica di stato

Maglia cella tomografica 1 x 1 m

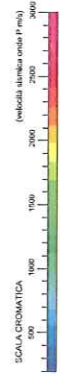
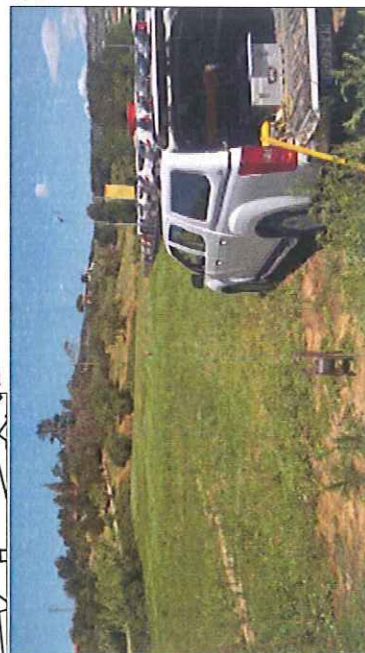
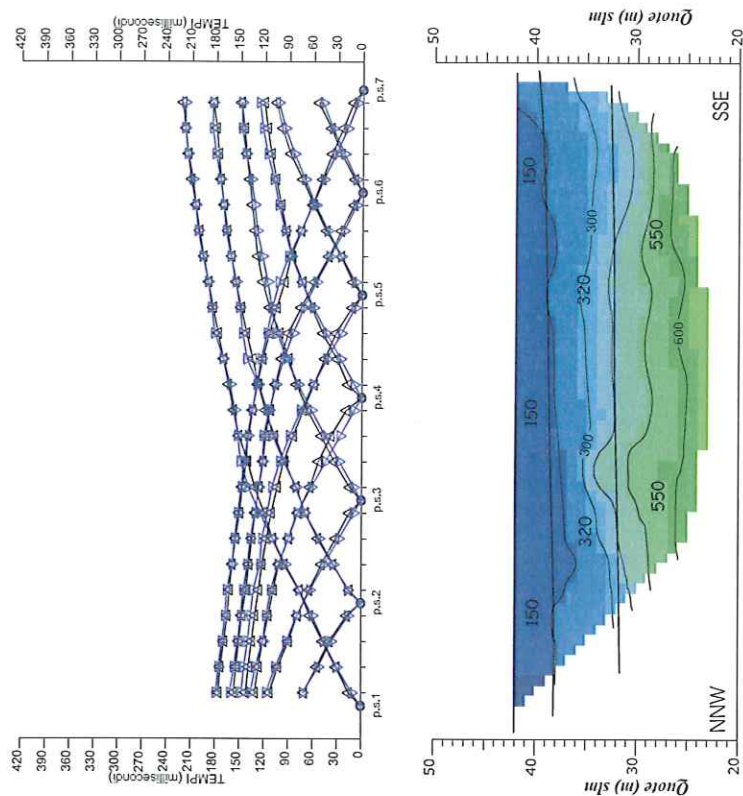




FOTO:
acquisizione del profilo



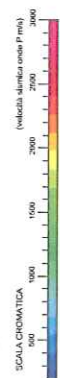
PROFILO SISMICO BS3 onde S



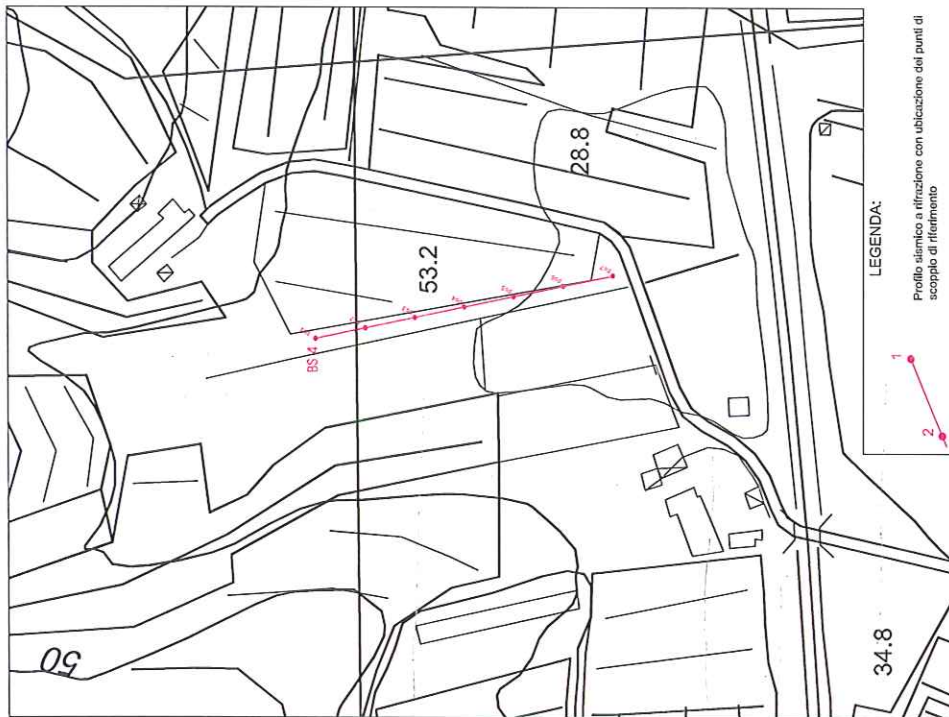
LEGENDA:

- Dromocione: dati sperimentali
- valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrazione sismico e valore di velocità sismica di strato

Maglia colla tomografica 1 x 1 m



047003L3



PROFILO SISMICO BS4 onde P

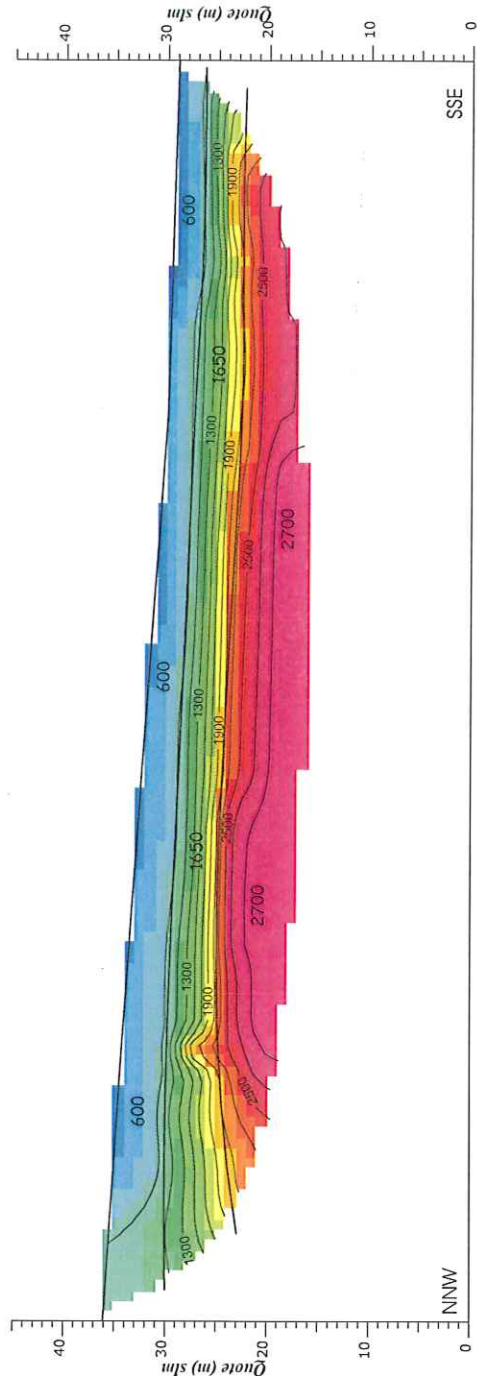
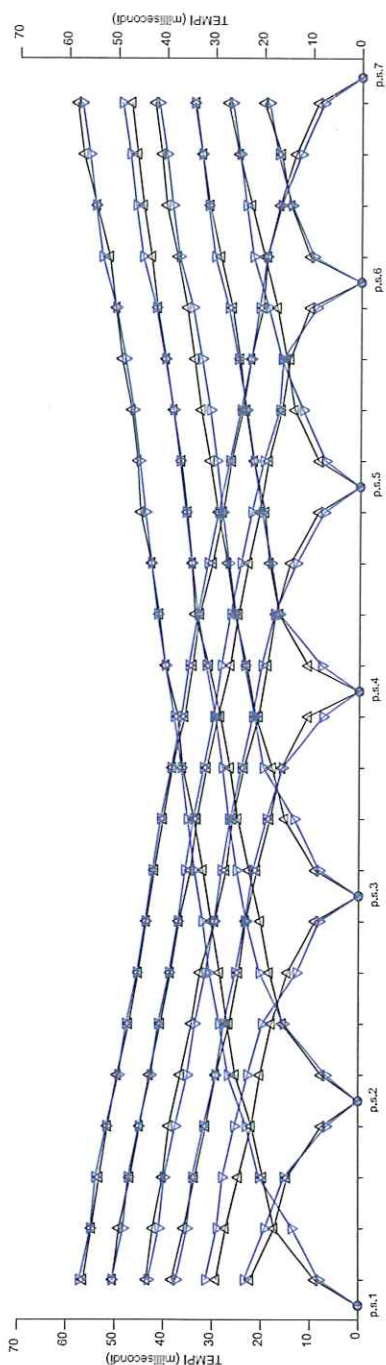


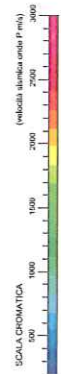
FOTO:
acquisizione del profilo



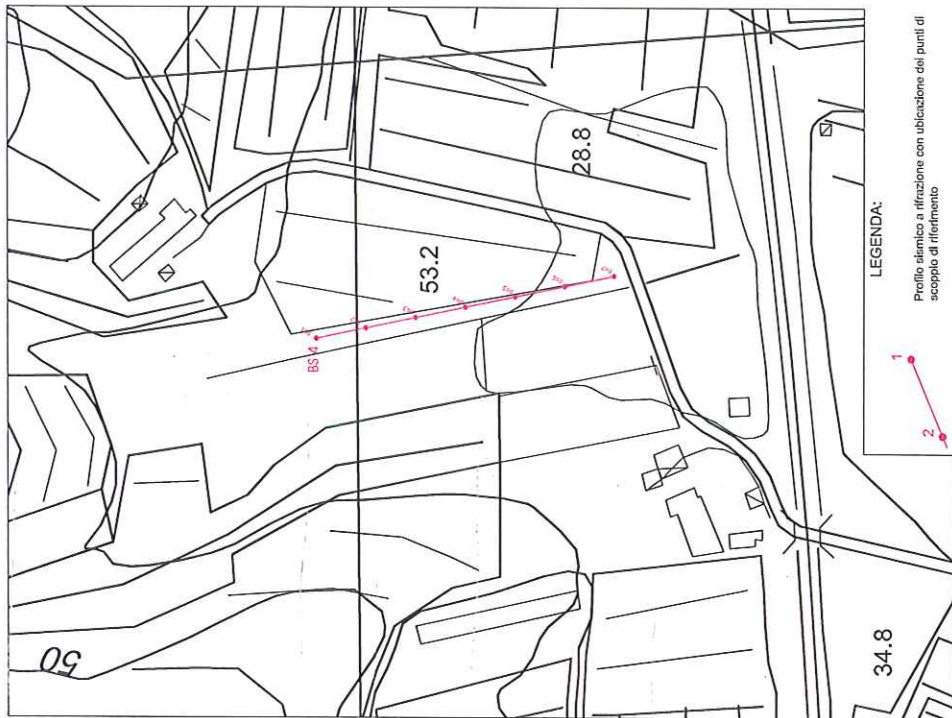
LEGENDA:

- Dromocroni: dati sperimentali
- valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico e valore di velocità sismica di strato

Maglia cella tomografica 1 x 1 m



047003L4



PROFILO SISMICO BS4 onde S

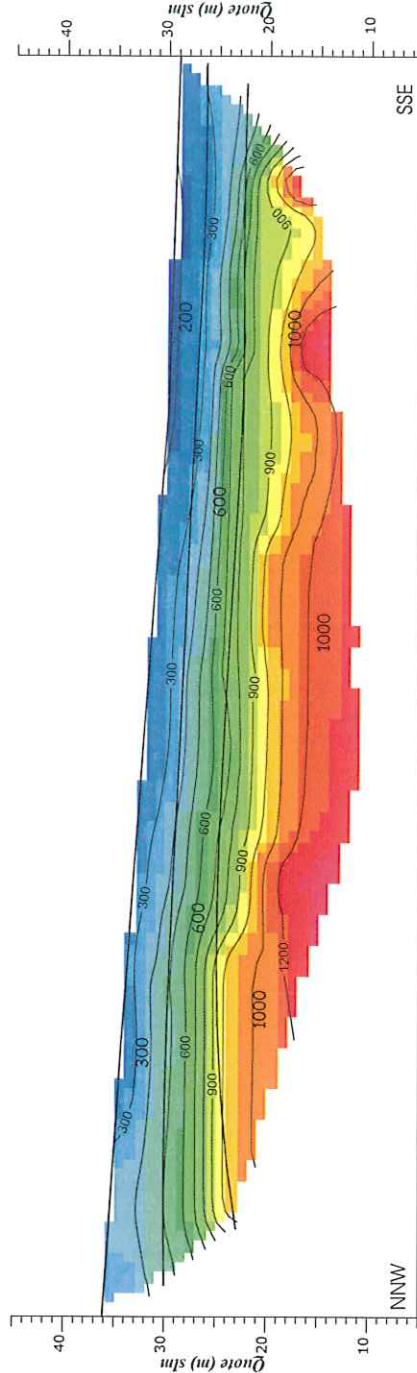
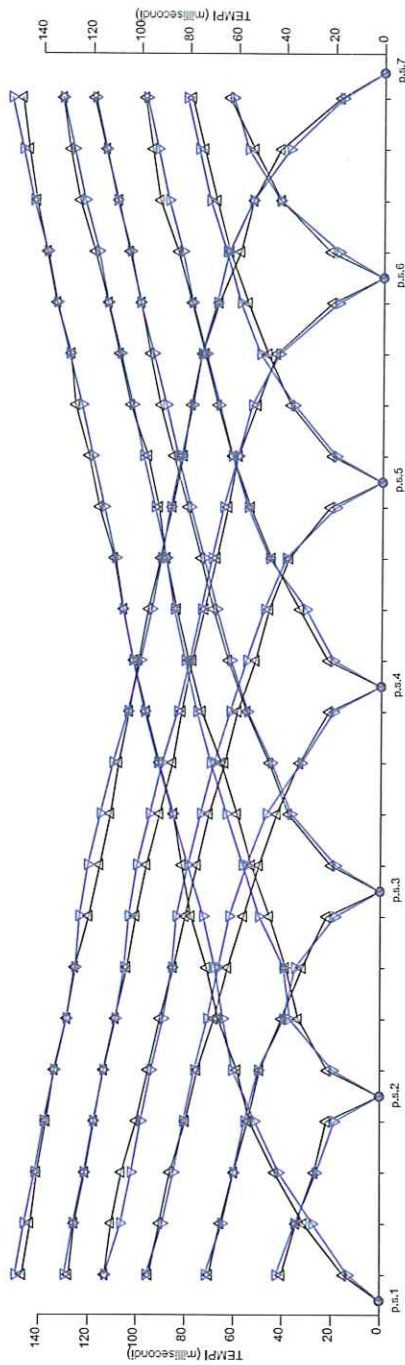


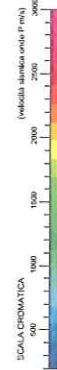
FOTO:
acquisizione del profilo



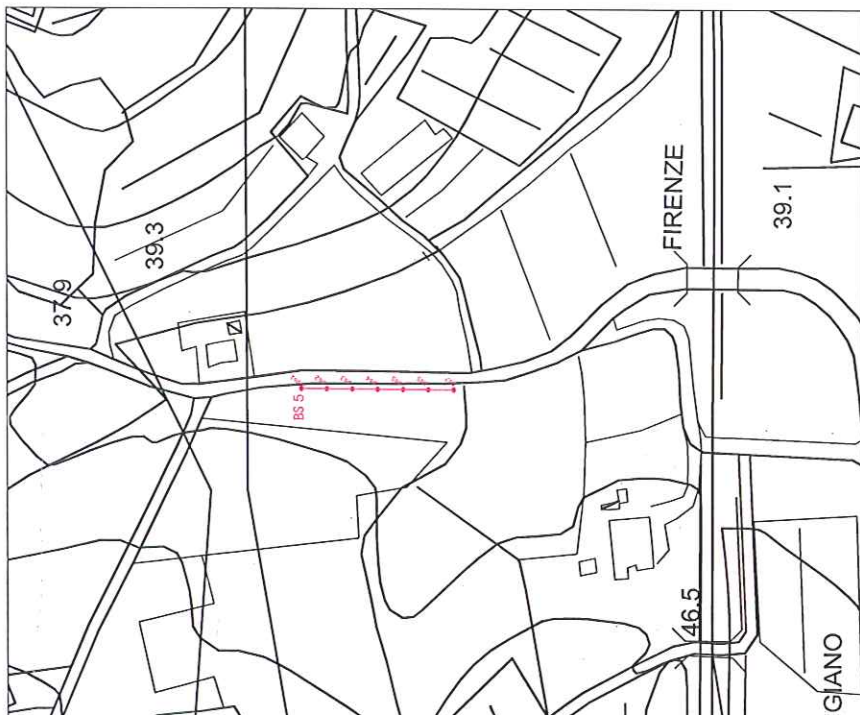
LEGENDA:

- Dromocore:
 - dati sperimentali
 - valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrazione sismico e valore di velocità sismica di strato

Maglia cells tomografica 1 x 1 m



047003L4



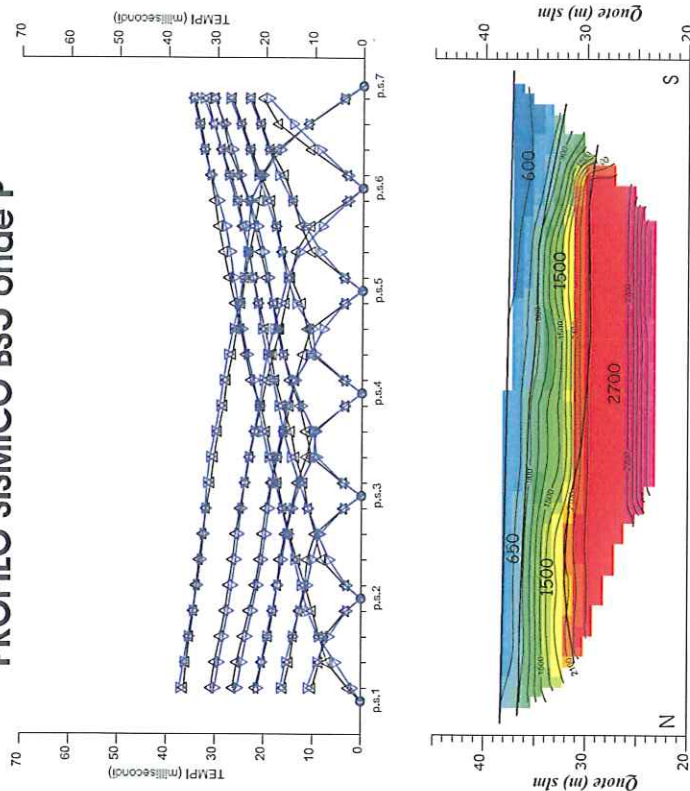
LEGENDA:

Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

FOTO:
acquisizione del profilo



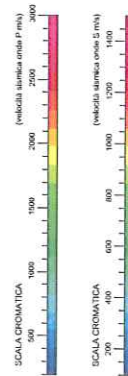
PROFILO SISMICO BS5 onde P

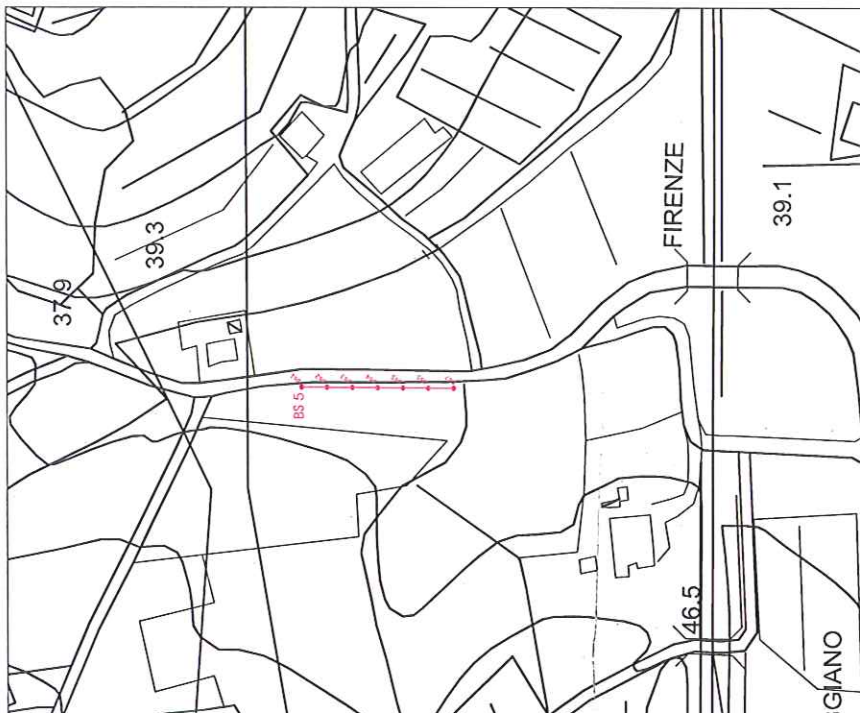


LEGENDA:

- dati sperimentali
- valori calcolati con Interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico o valore di velocità sismica di strato

Maglia cella tomografica 1 x 1 m





LEGENDA:

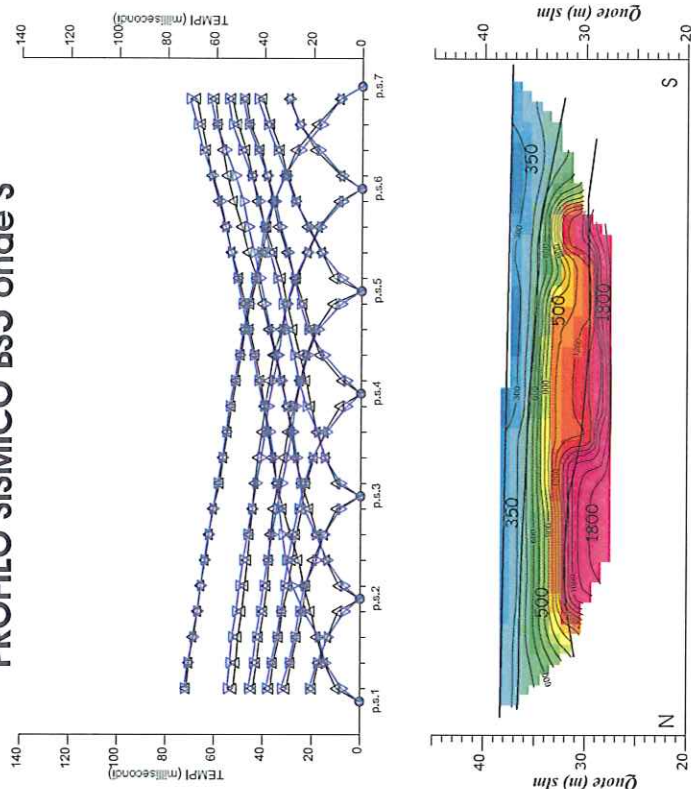
Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento



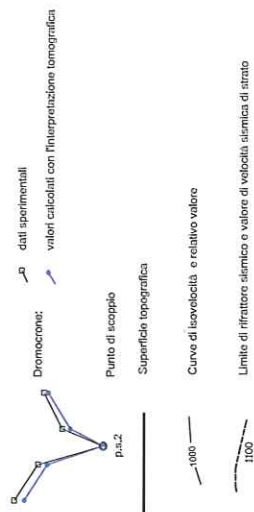
FOTO:
acquisizione del profilo



PROFILO SISMICO BS5 onde S



LEGENDA:



Maglia cella tomografica 1 x 1 m

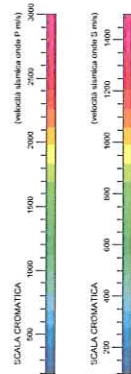
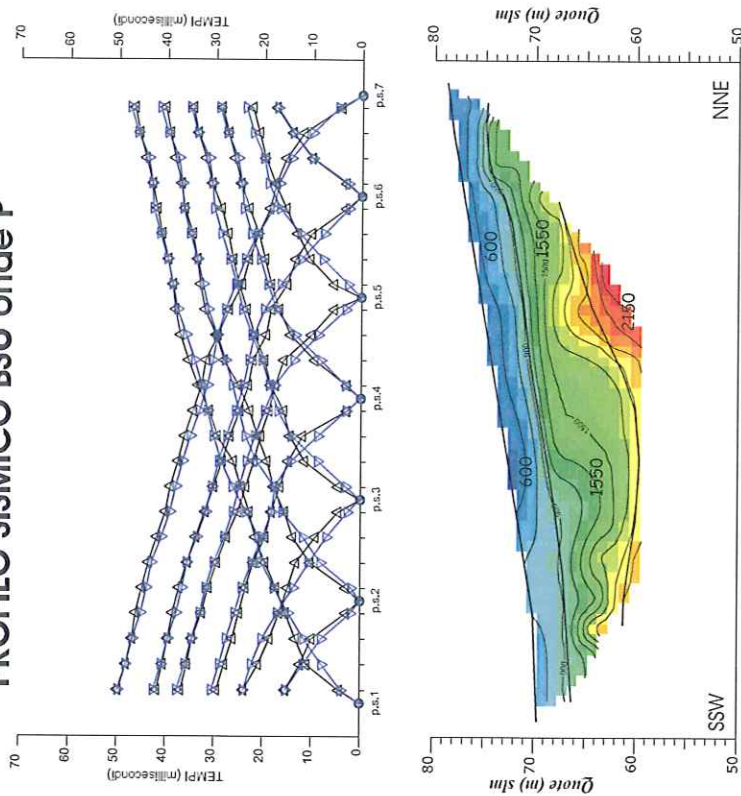




FOTO:
acquisizione del profilo



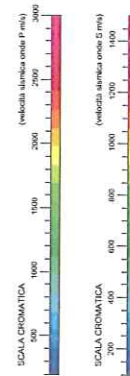
PROFILO SISMICO BS6 onde P



LEGENDA:

- Dismostrazione:
 - dati sperimentali
 - valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico o valore di velocità sismica di inizio

Maglia cella tomografica 1 x 1 m



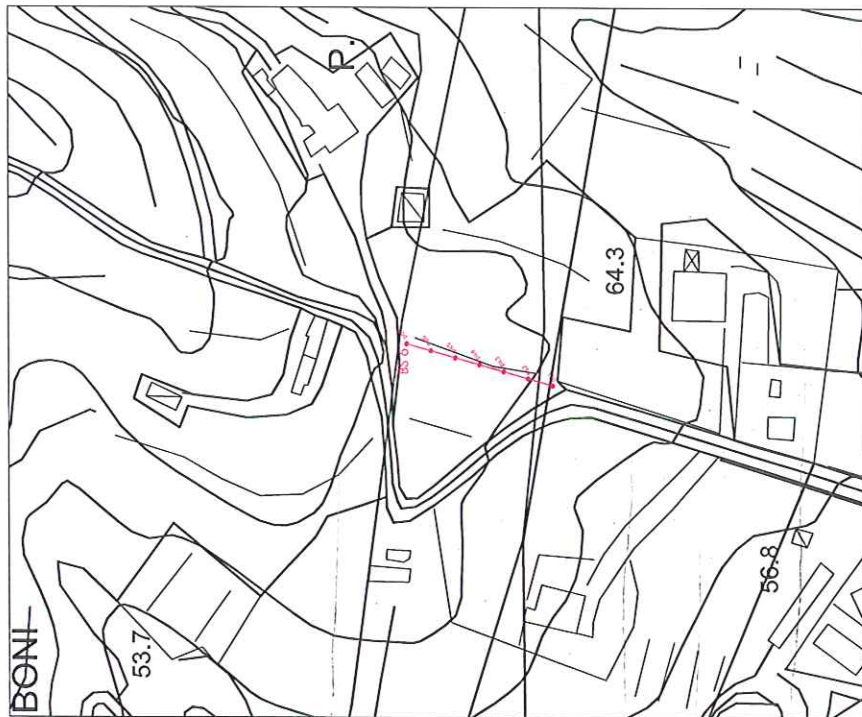
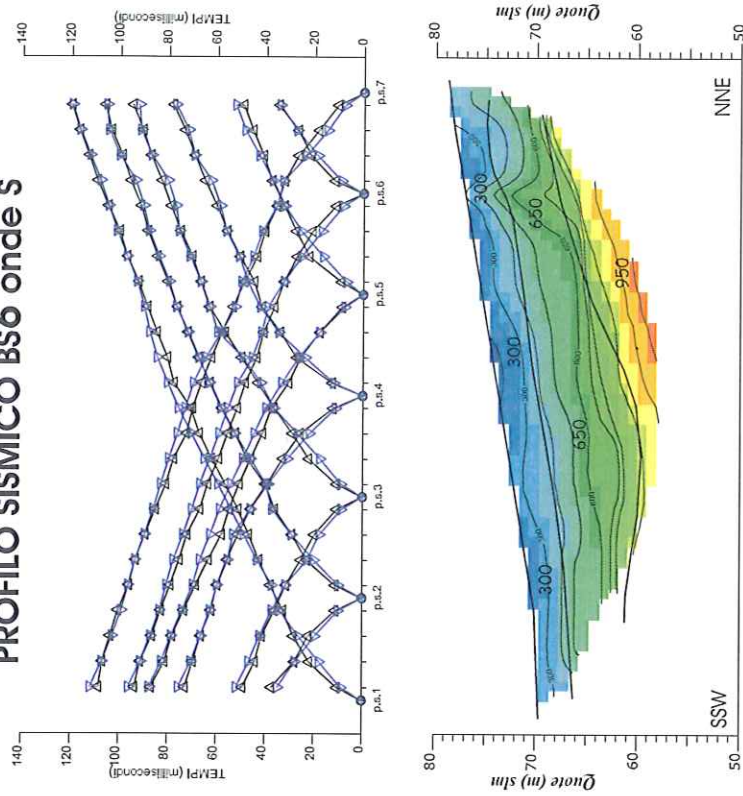


FOTO:
acquisizione del profilo



PROFILO SISMICO BS6 onde S



LEGENDA:

- Dromocione:
 - dati sperimentali
 - valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico o valore di velocità sismica di strato

Maglia cella tomografica 1 x 1 m



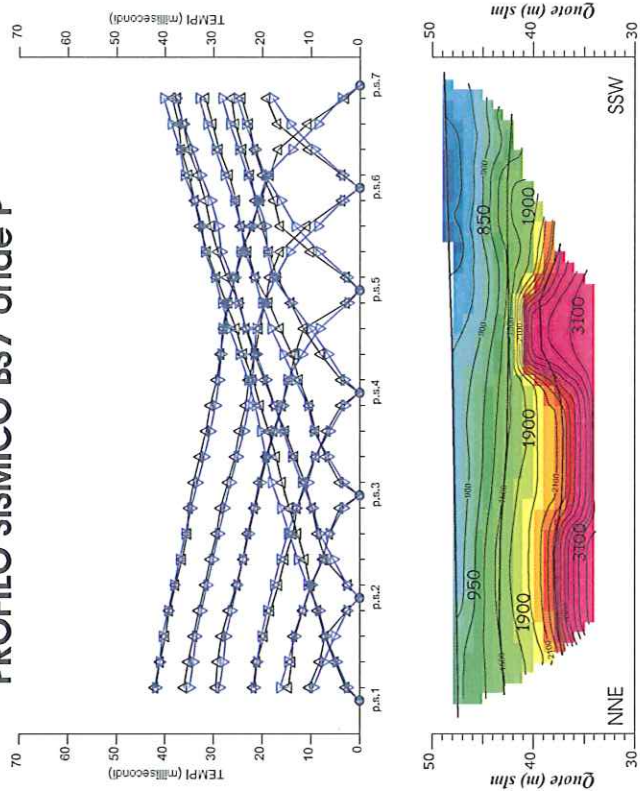
047003L6



FOTO:
acquisizione del profilo



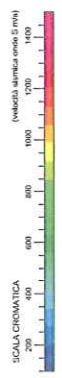
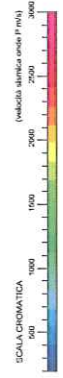
PROFILO SISMICO BS7 onde P



LEGENDA:

- Dromocore:
 - dati sperimentali
 - valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di velocità e relativo valore
- Limite di rifratore sismico e valore di velocità sismica di strato

Maglia della tomografica 1 x 1 m



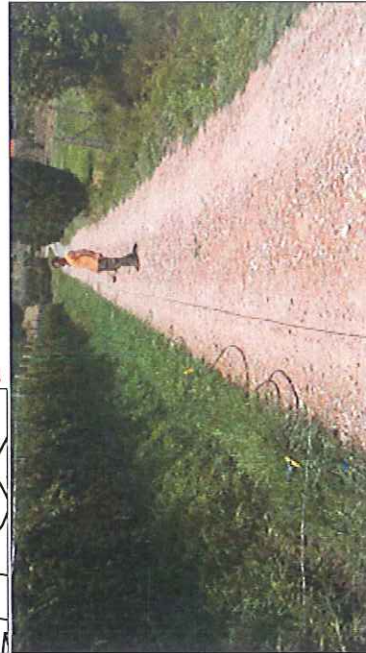
047003L7



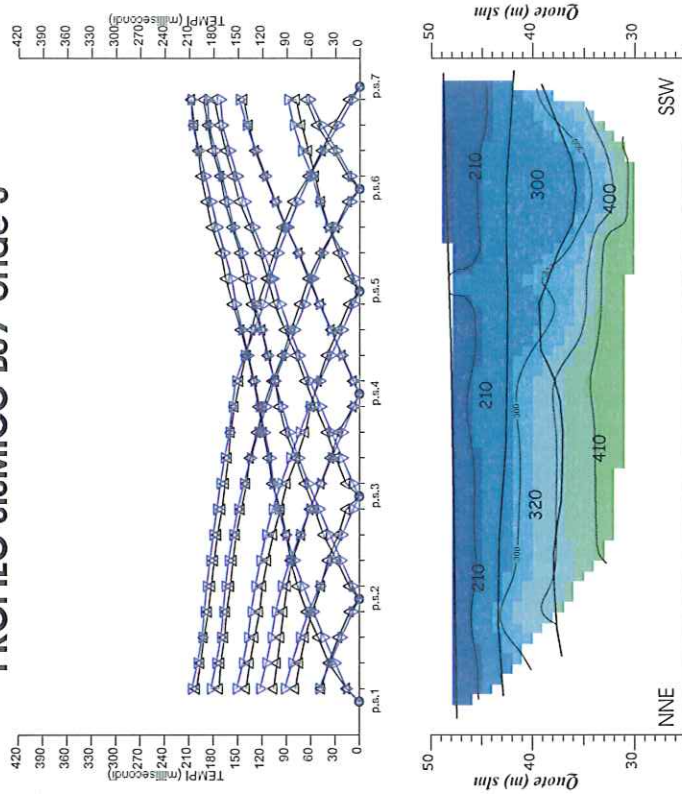
LEGENDA:

Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

FOTO:
acquisizione del profilo



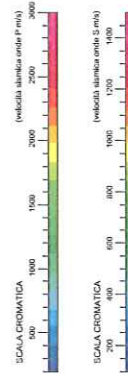
PROFILO SISMICO BS7 onde S



LEGENDA:

- Dromocrono: dati sperimentali
- Punto di scoppio: valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico e valore di velocità sismica di strato

Maglia cellsa tomografica 1 x 1 m



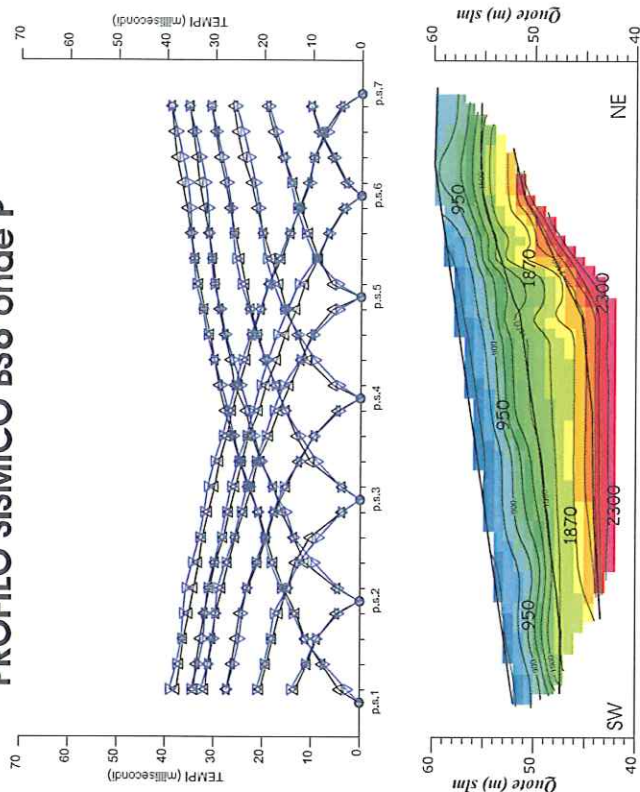
047003L7



FOTO:
acquisizione del profilo



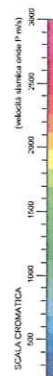
PROFILO SISMICO BS8 onde P



LEGENDA:

- dati sperimentali
- valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico o valore di velocità sismica di strato

Maglia cella tomografica 1 x 1 m



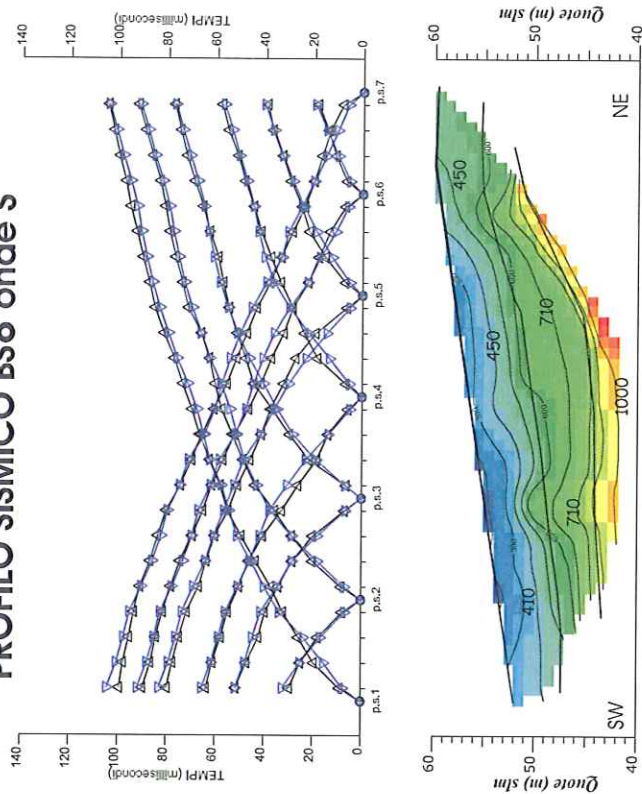
047003L8



FOTO:
acquisizione del profilo



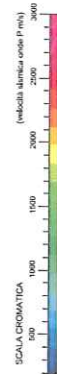
PROFILO SISMICO BS8 onde S



LEGENDA:

- Dromoscione: dati sperimentali
- valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico o valore di velocità sismica di stato

Maglia colla tomografica 1 x 1 m





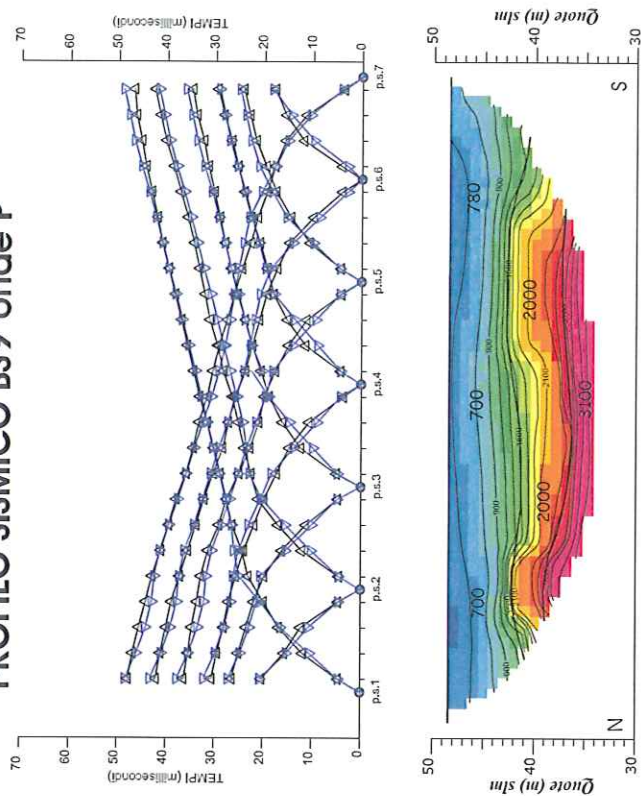
LEGENDA:

Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

FOTO:
acquisizione del profilo



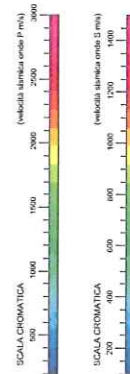
PROFILO SISMICO BS9 onde P



LEGENDA:

- Drenaggio: dall'esperienza
- Punt. di scoppio: valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrazione sismico o valore di velocità sismica di strato

Maglia cella tomografica 1 x 1 m



047003L9



LEGGENDA:

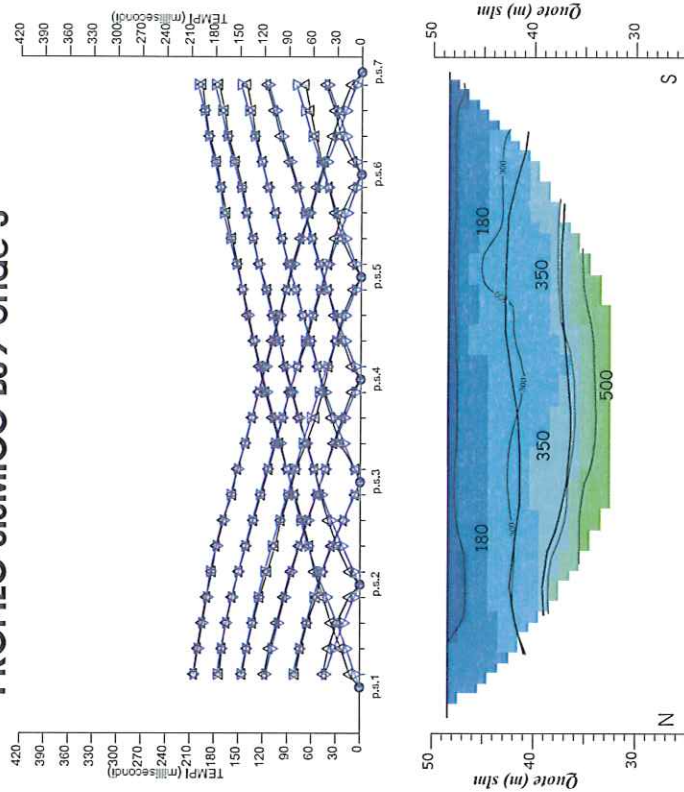
Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

1
2

FOTO:
acquisizione del profilo



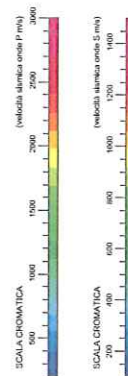
PROFILO SISMICO BS9 onde S



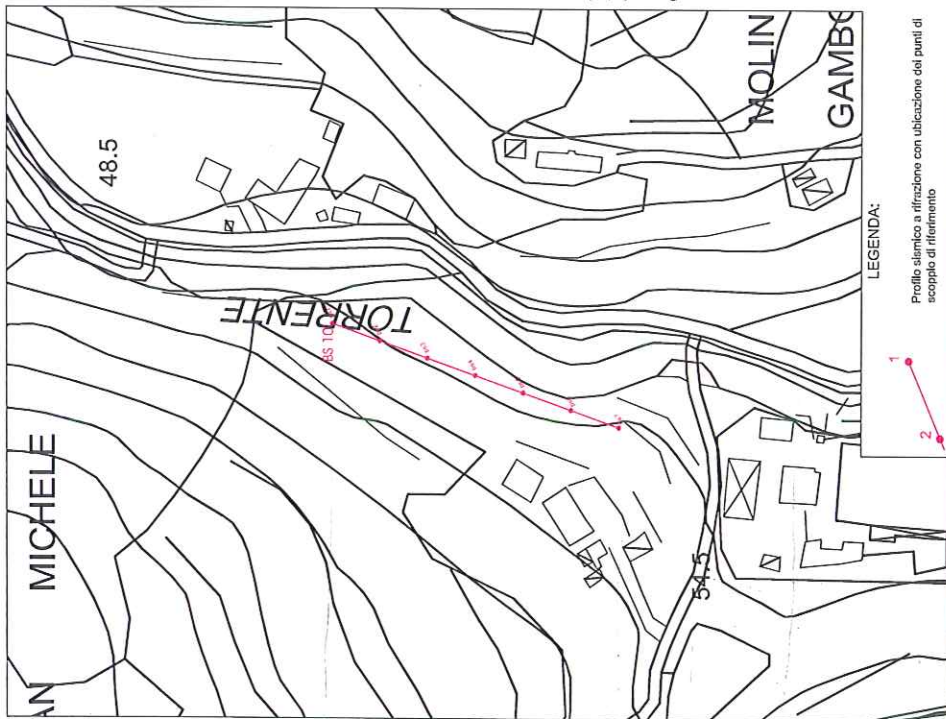
LEGGENDA:

- Dromocron: dati sperimentali
- valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrazione sismico e valore di velocità sismica di strato

Maglia cella tomografica 1 x 1 m



047003L9



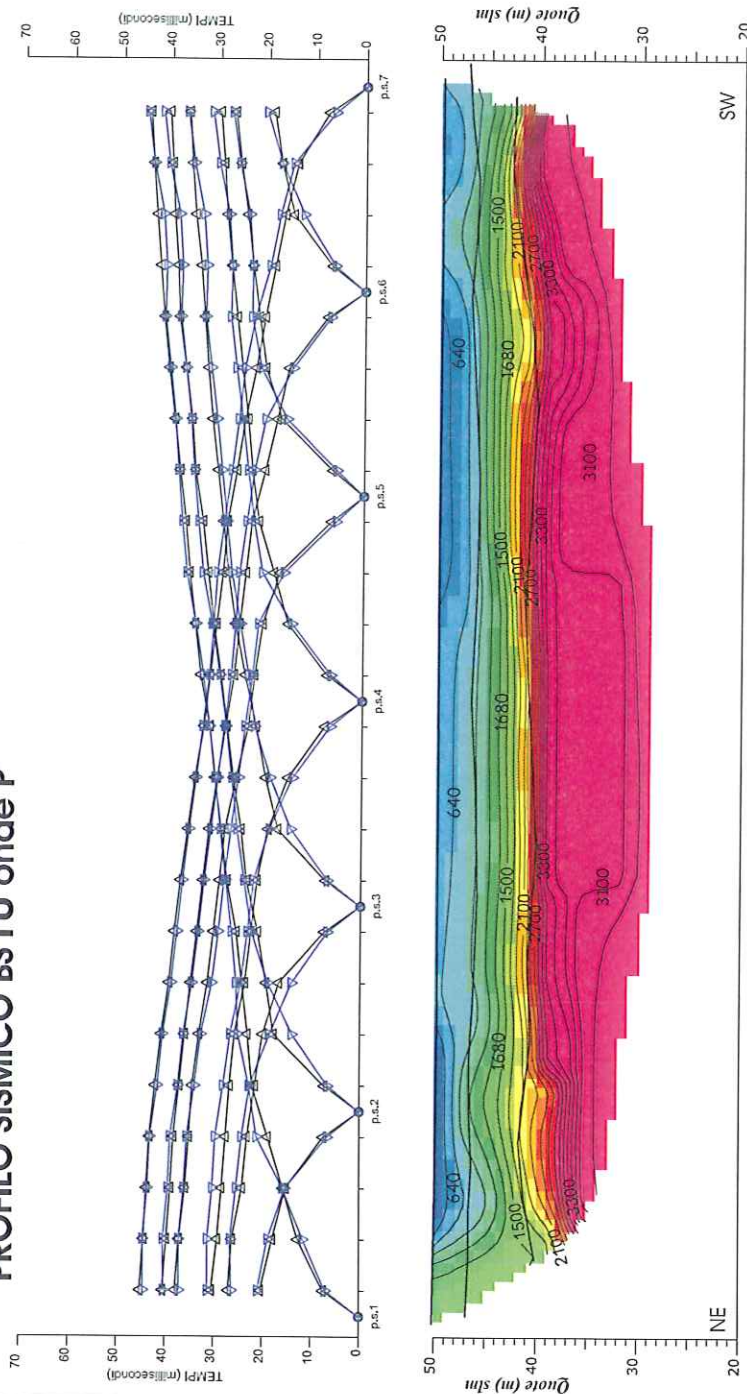
LEGENDA:

Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

FOTO:
acquisizione del profilo



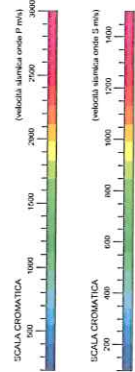
PROFILO SISMICO BS10 onde P



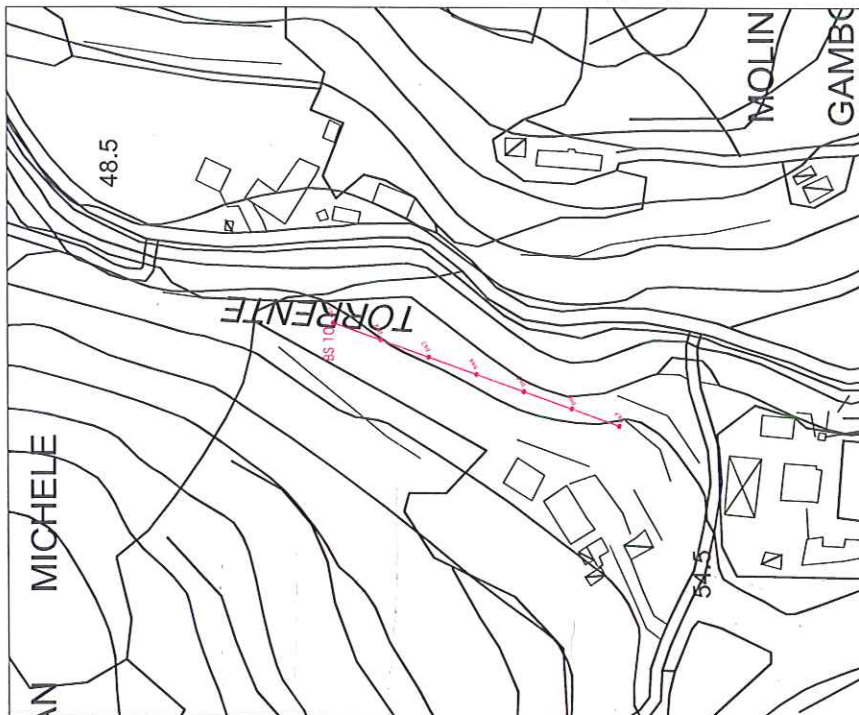
LEGENDA:

- Dromocroni: dati sperimentali
- valori calcolati con l'interpretazione tomografica
- Punto di scoppio
- Superficie topografica
- Curve di isovelocità e relativo valore
- Limite di rifrattore sismico e valore di velocità sismica di strato

Muglia cella tomografica 1 x 1 m



047003L10



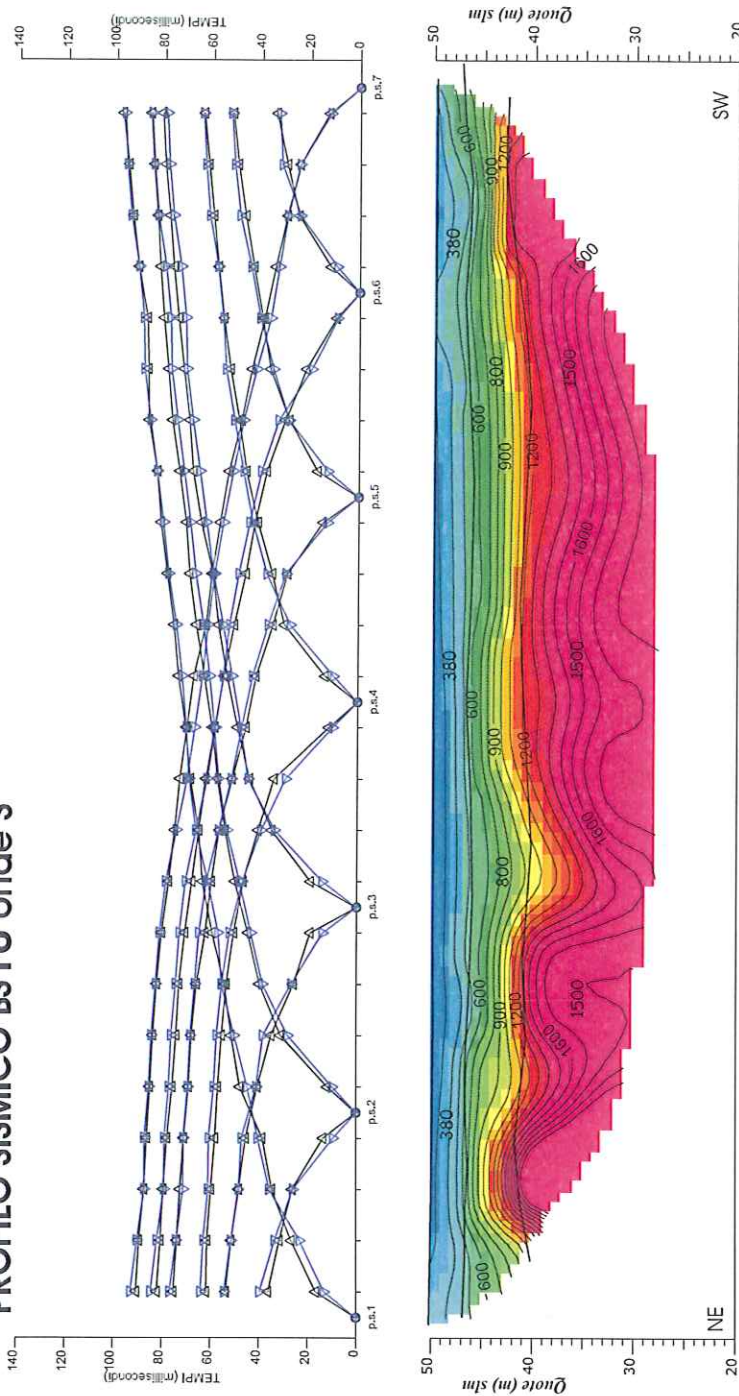
LEGENDA:

Profilo sismico a rifrazione con ubicazione dei punti di scoppio di riferimento

FOTO:
acquisizione del profilo



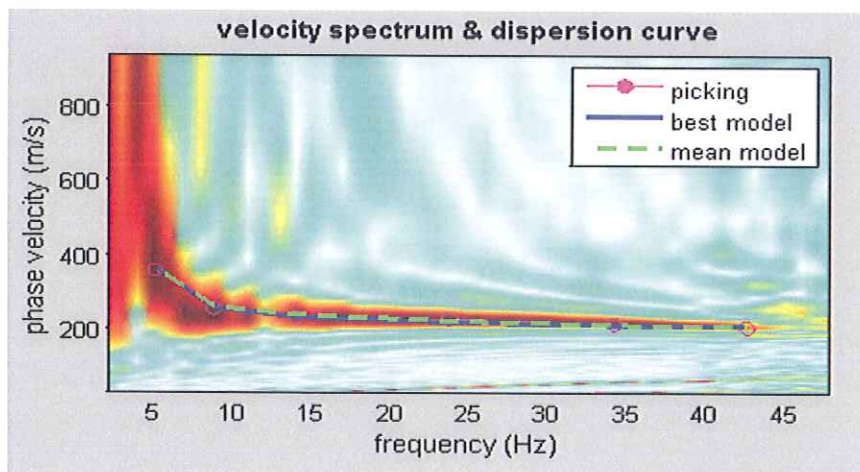
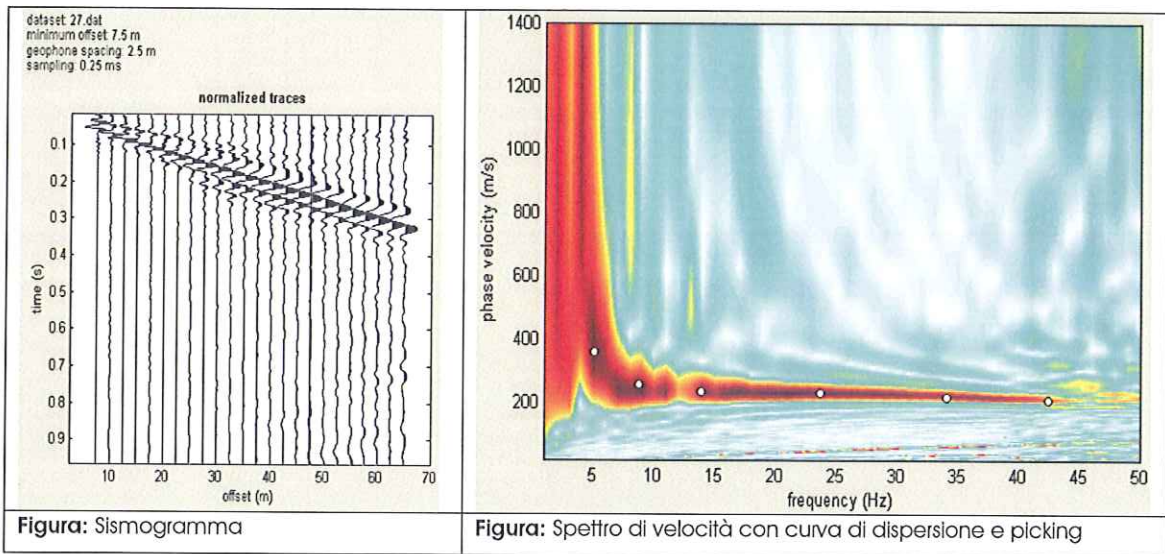
PROFILO SISMICO BS 10 onde S



APPENDICE 1 – INDAGINI SISMICHE

MASW ed ESAC

1 MASW



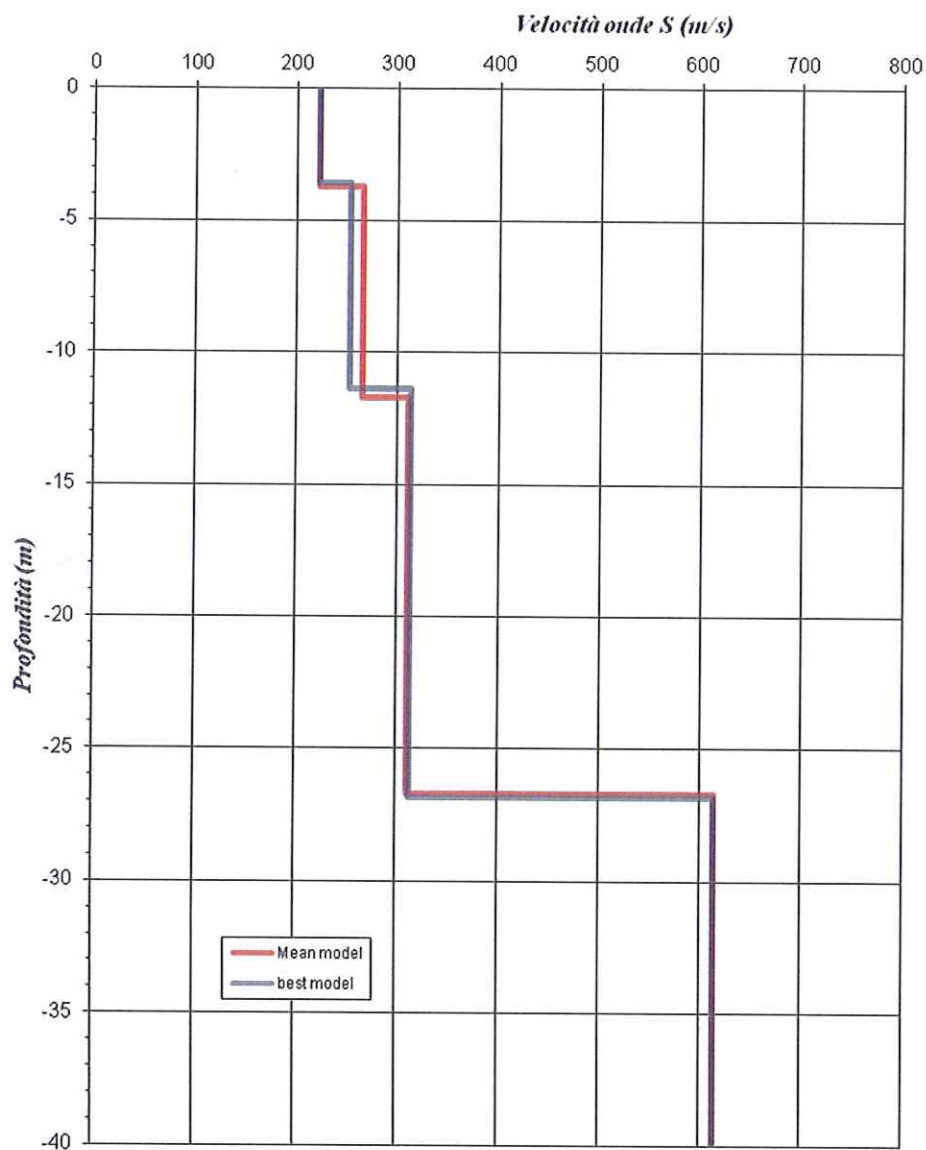


Figura: modello interpretativo

L'interpretazione della prova MASW, relativamente alle onde S, ha reso evidente le seguenti successioni:

PROVA MASW					
Best model			Mean model		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)	Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	3,6	223	0	3,7	222
3,6	11,4	253	3,7	11,7	265
11,4	26,8	314	11,7	26,7	311
26,8	40	614	26,7	40	614
Vs30 = 296 m/s			Vs30 = 299 m/s		

La prova MASW realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.

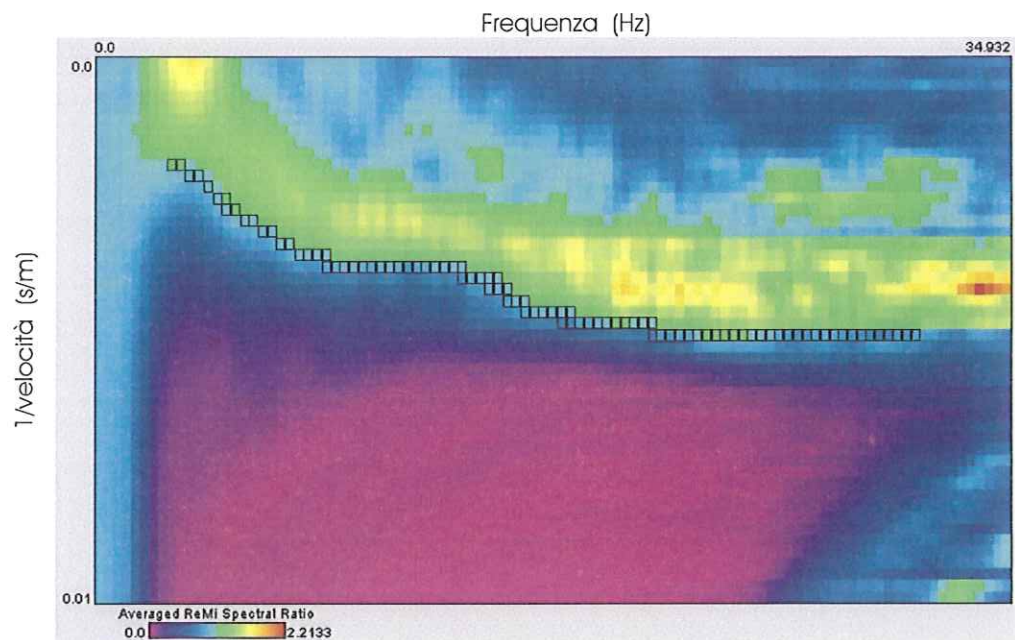


Figura: grafico p-f spettro di velocità con picking della curva di dispersione

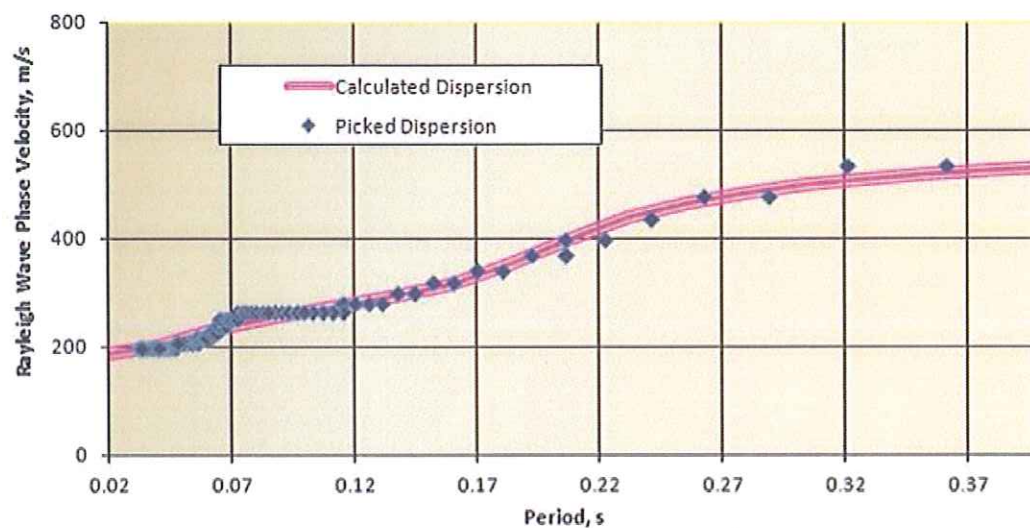


Figura: Diagramma periodo - velocità di fase

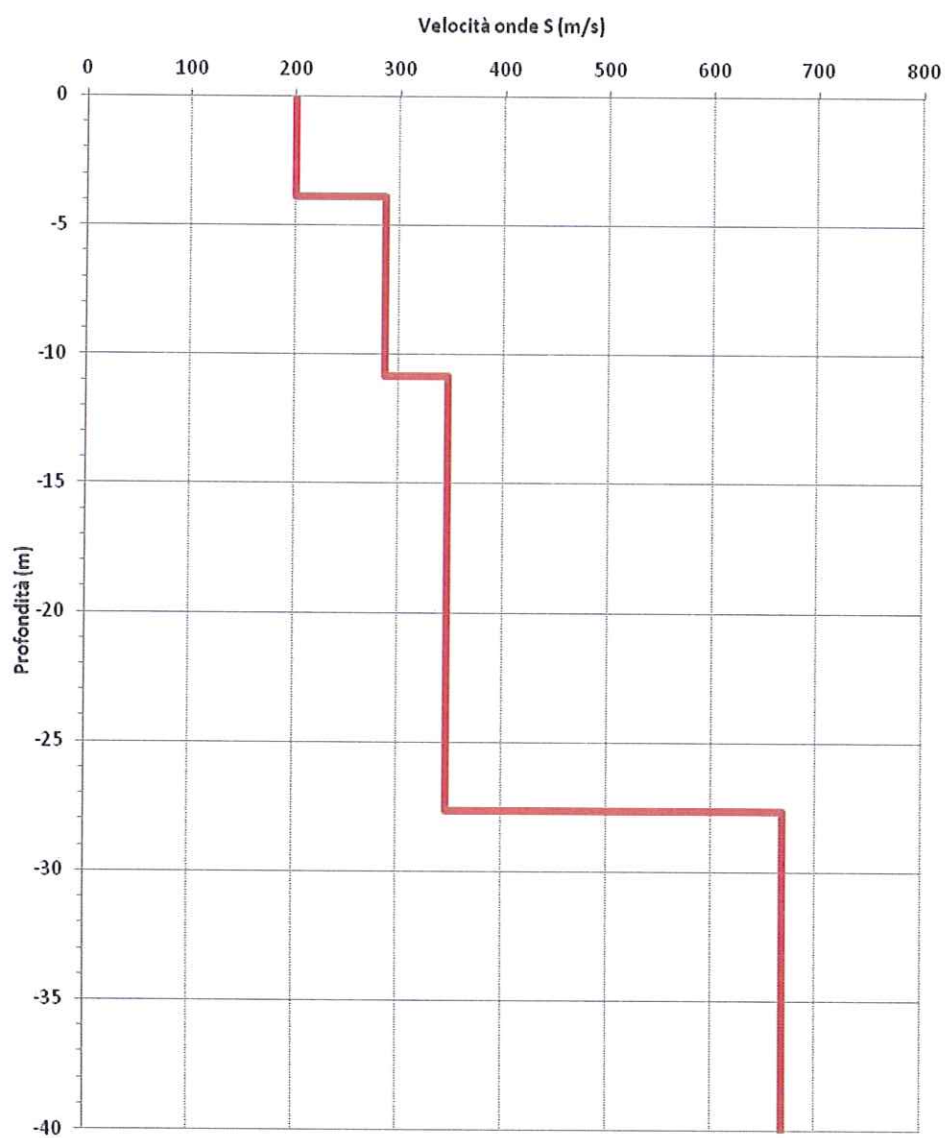


Figura: modello interpretativo

ReMi		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	3,9	200
3,9	10,8	285
10,8	27,6	347
27,6	40	668

Per questo terreno il valore di V_{s30} (calcolato da p.c.) risulta pari a **316 m/s**. La prova ESAC realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.

2 MASW

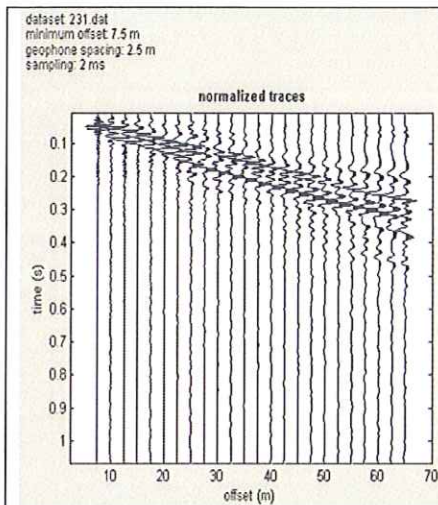


Figura: Sismogramma

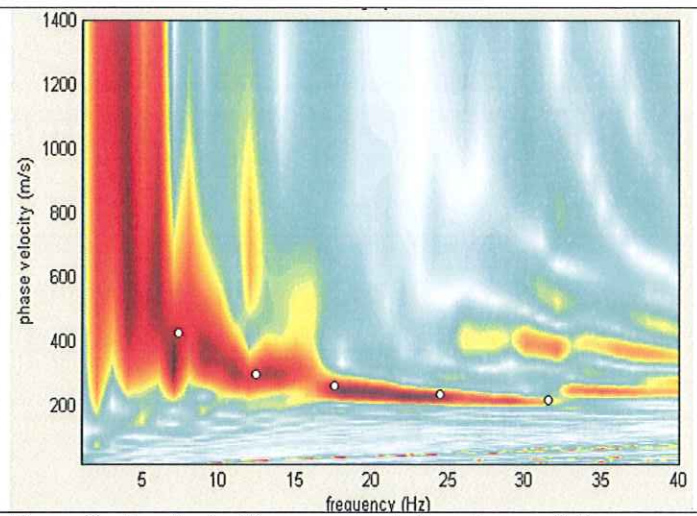
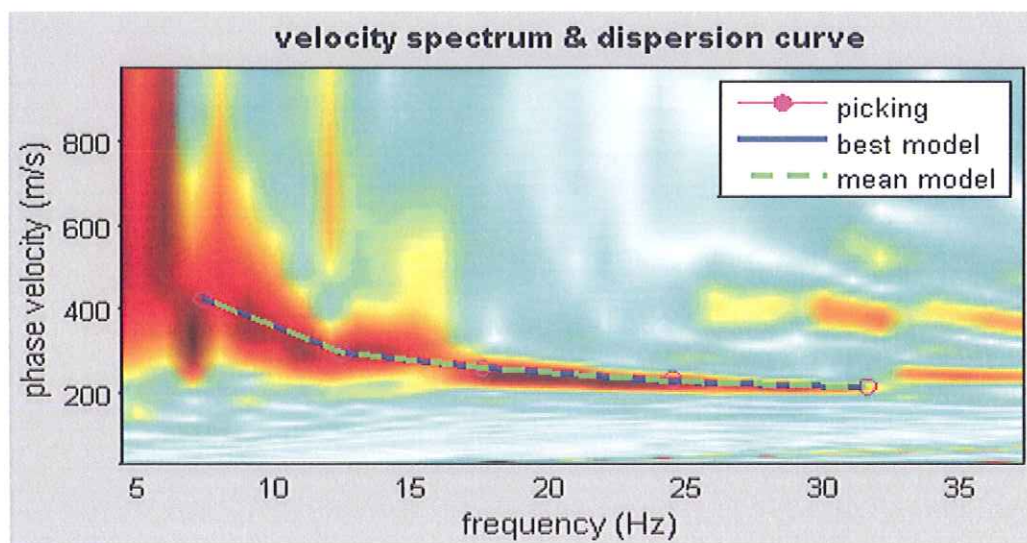
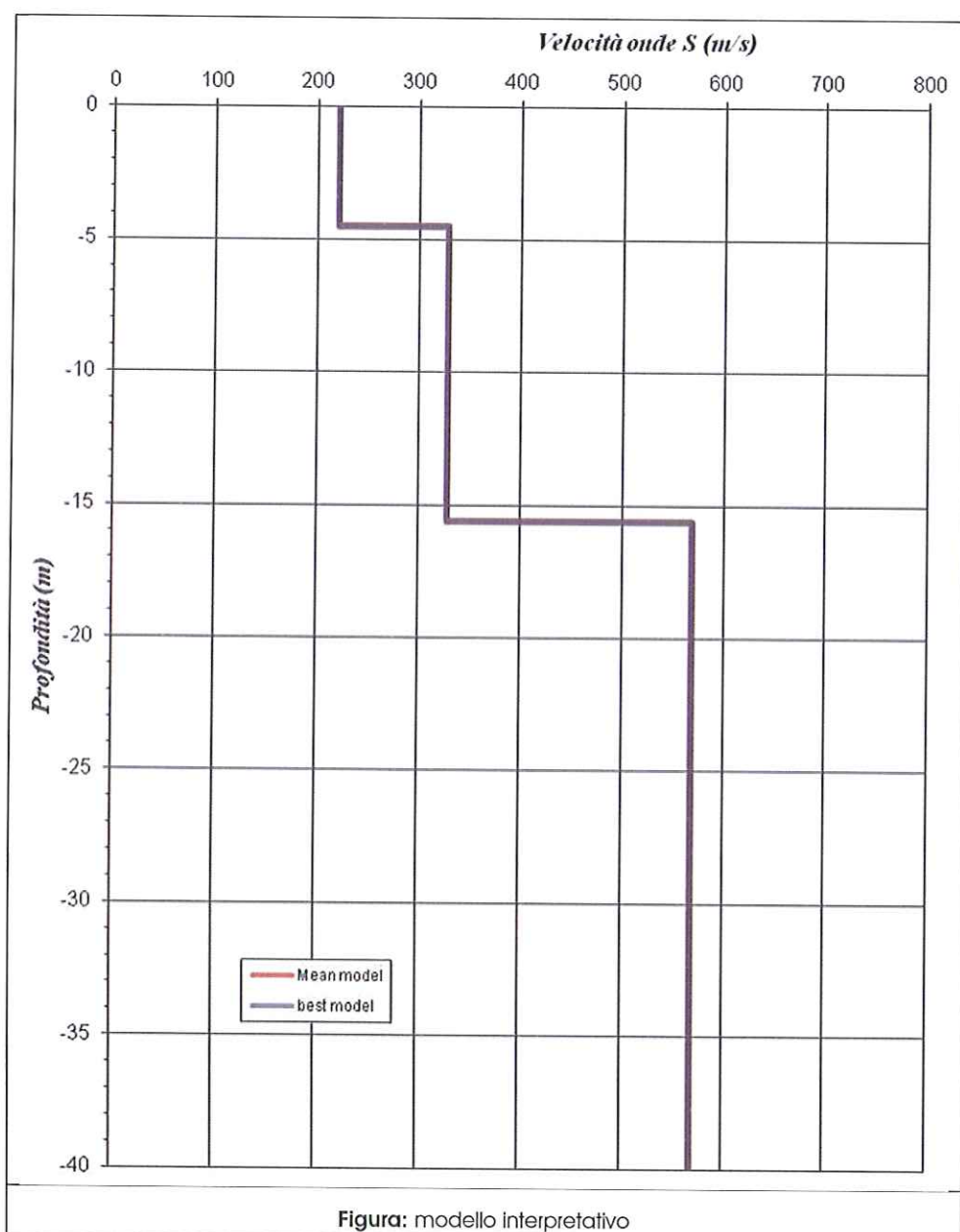


Figura: Spettro di velocità con curva di dispersione e picking





L'interpretazione della prova MASW, relativamente alle onde S, ha reso evidente le seguenti successioni:

PROVA MASW					
Best model			Mean model		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)	Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	4,5	221	0	4,5	221
4,5	15,6	329	4,5	15,6	329
15,6	40	569	15,6	40	569
Vs30 = 377 m/s			Vs30 = 377 m/s		

La prova MASW realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **B**.

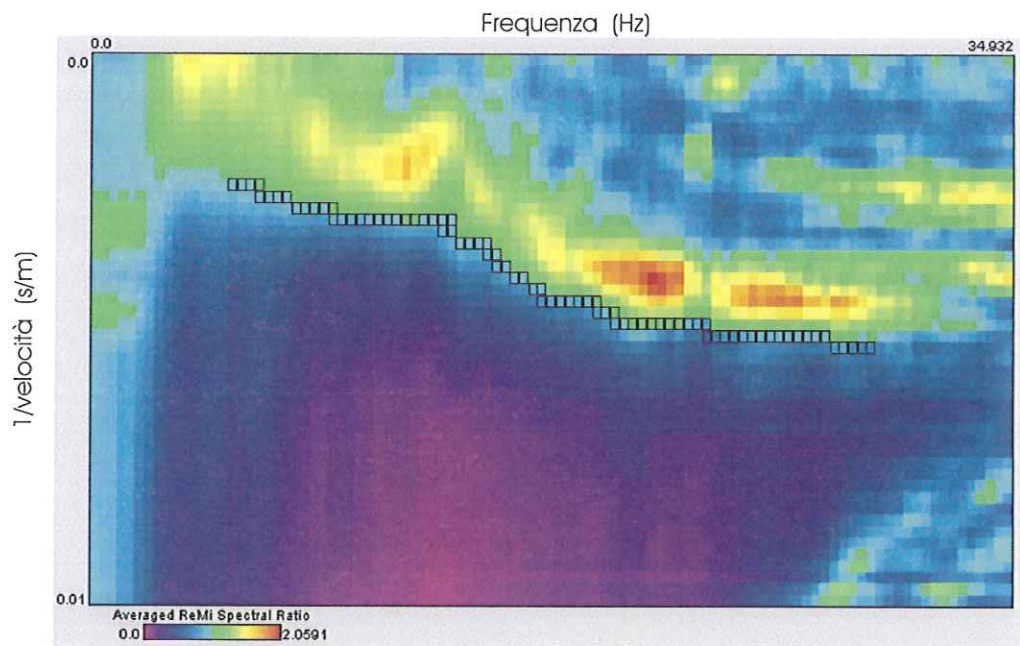
2 ESAC

Figura: grafico p-f spettro di velocità con picking della curva di dispersione

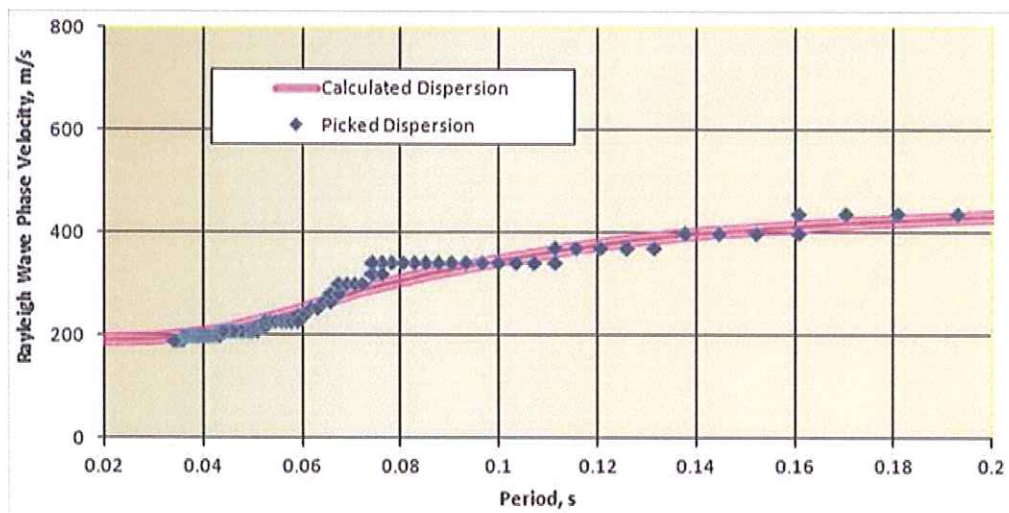


Figura: Diagramma periodo – velocità di fase

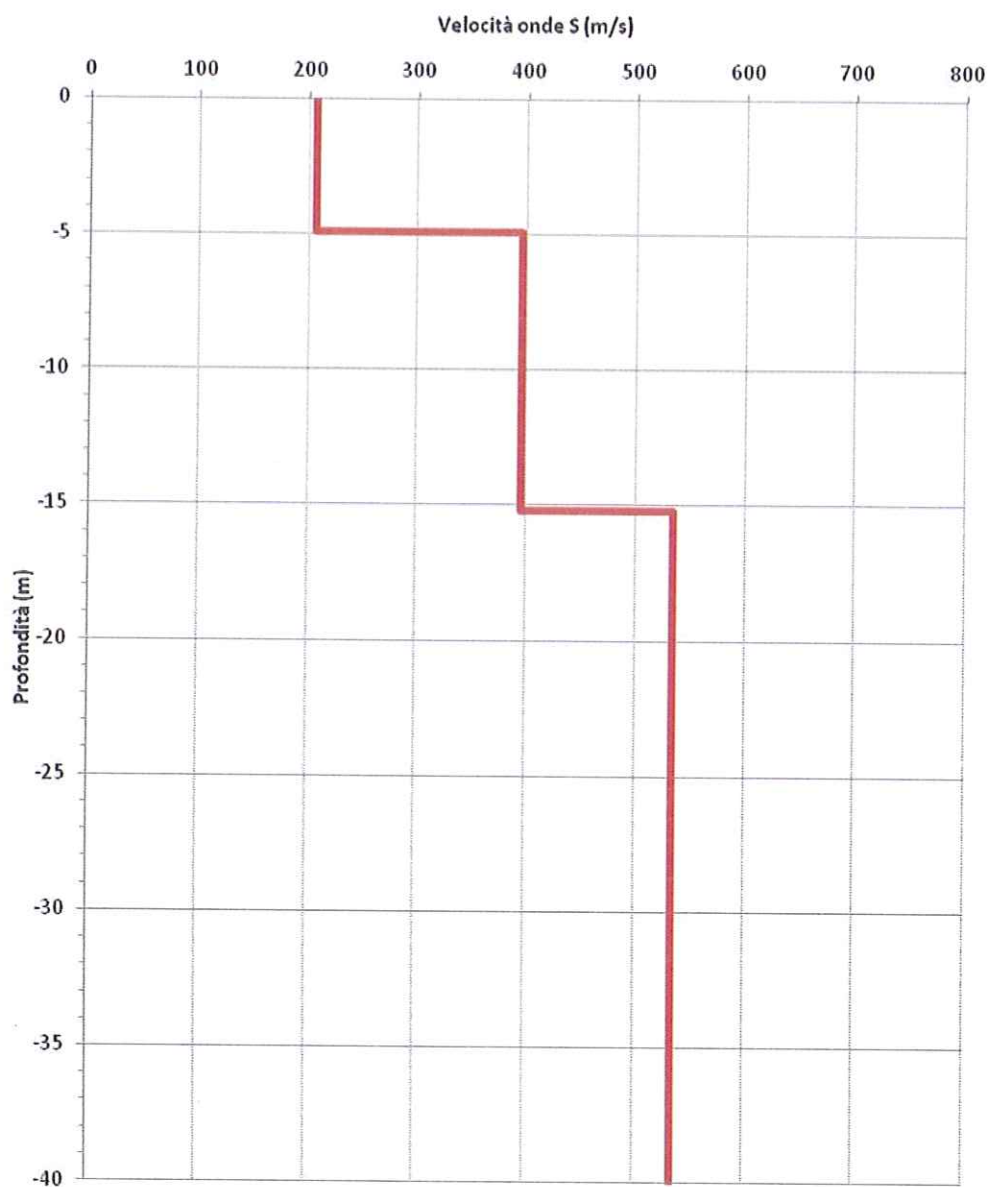
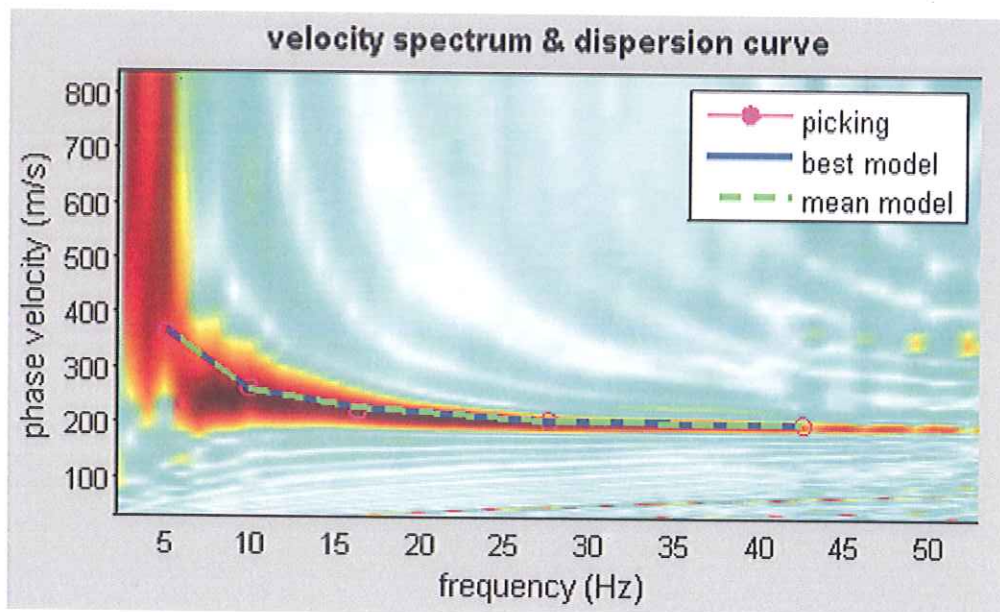
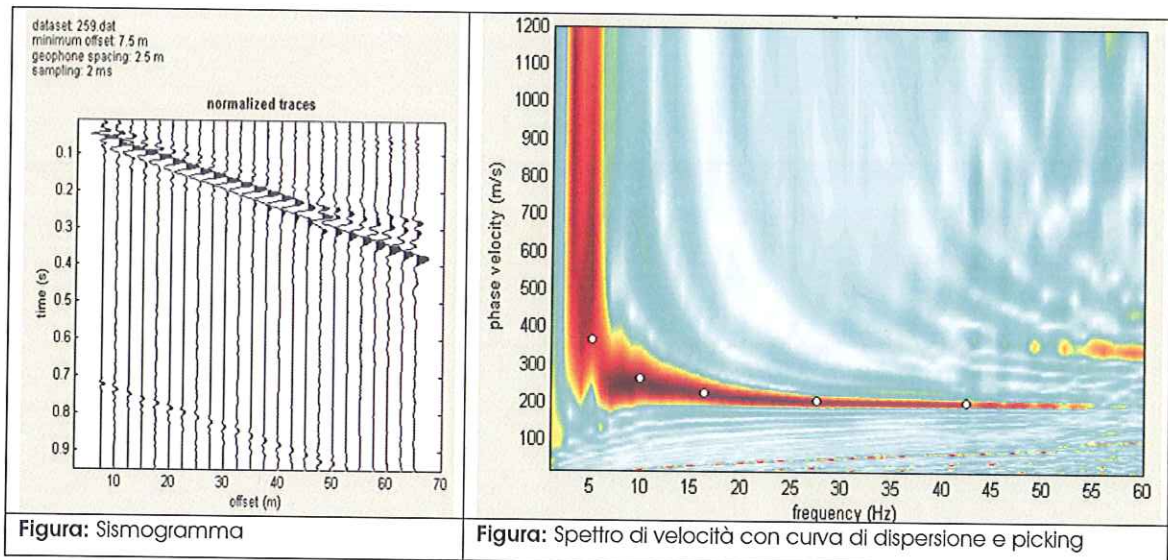


Figura: modello interpretativo

ReMi		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	4,9	206
4,9	15,2	395
15,2	40	533

Per questo terreno il valore di V_{s30} (calcolato da p.c.) risulta pari a **388 m/s**. La prova ESAC realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **B**.

3 MASW



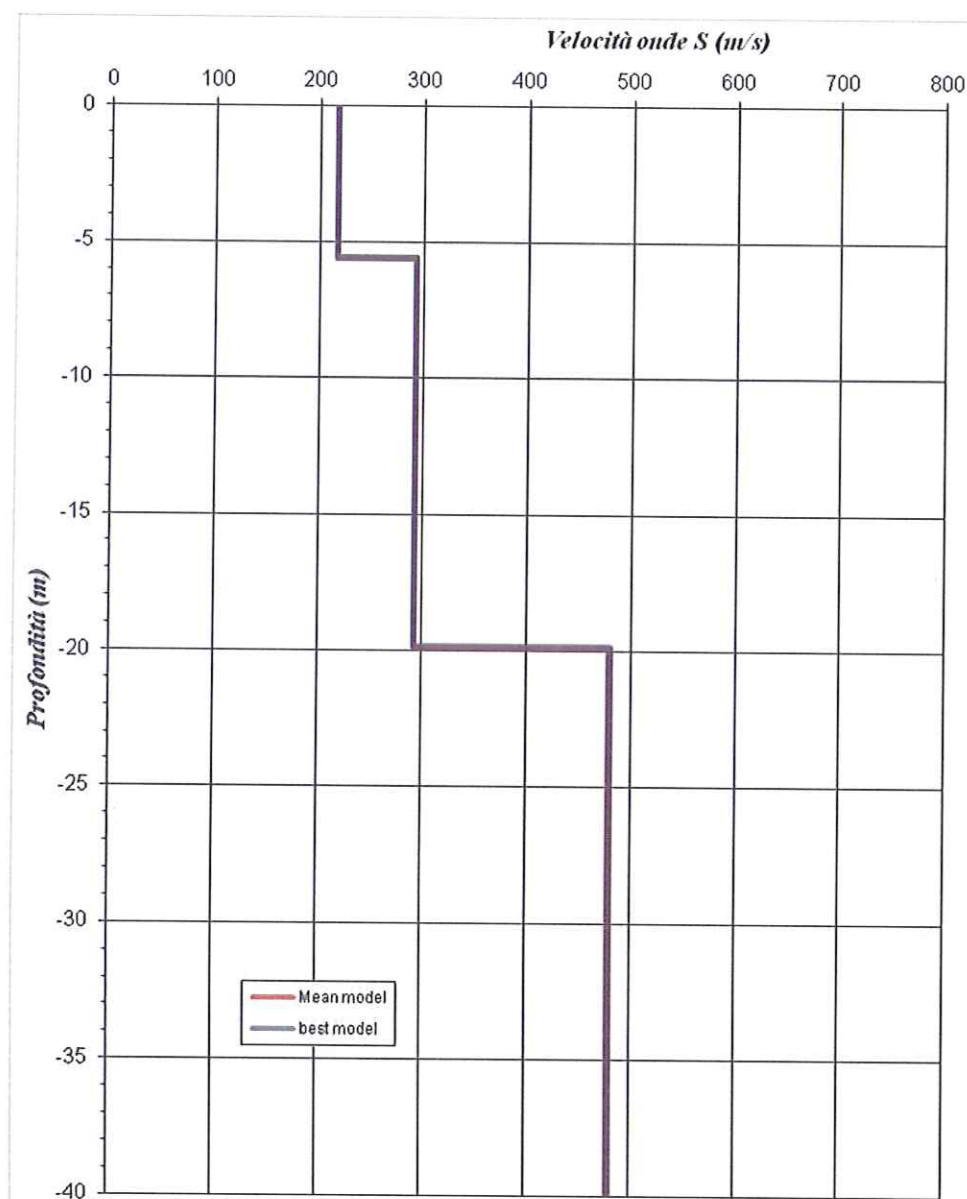


Figura: modello interpretativo

L'interpretazione della prova MASW, relativamente alle onde S, ha reso evidente le seguenti successioni:

PROVA MASW					
Best model			Mean model		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)	Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	5,6	217	0	5,6	217
5,6	19,8	293	5,6	19,9	293
19,8	40	480	19,9	40	480
Vs30 = 314 m/s			Vs30 = 314 m/s		

La prova MASW realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.

3 ESAC

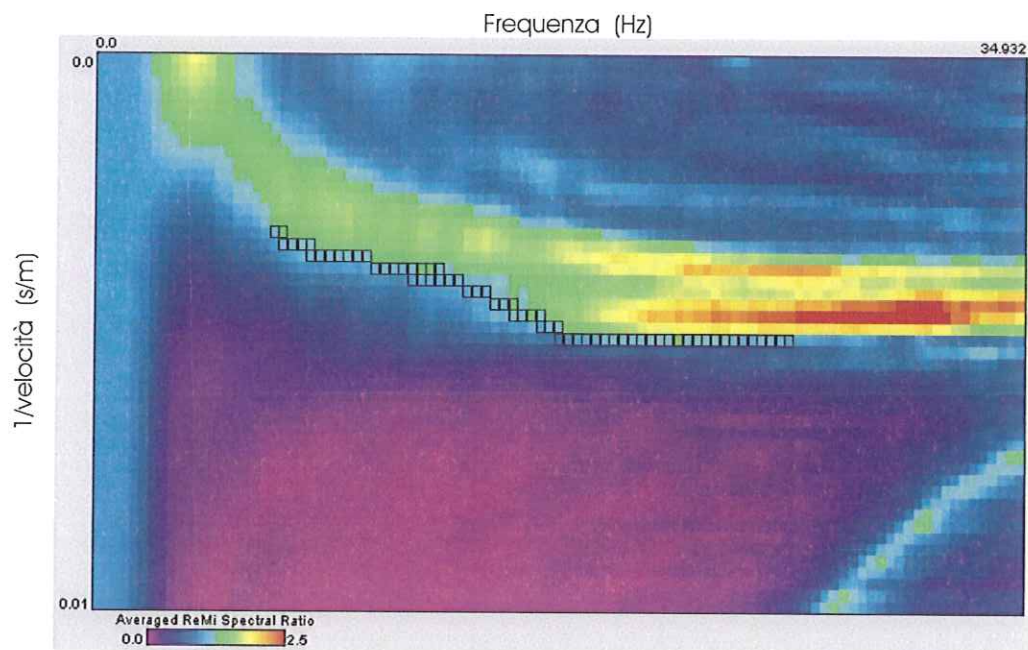


Figura: grafico p-f spettro di velocità con picking della curva di dispersione

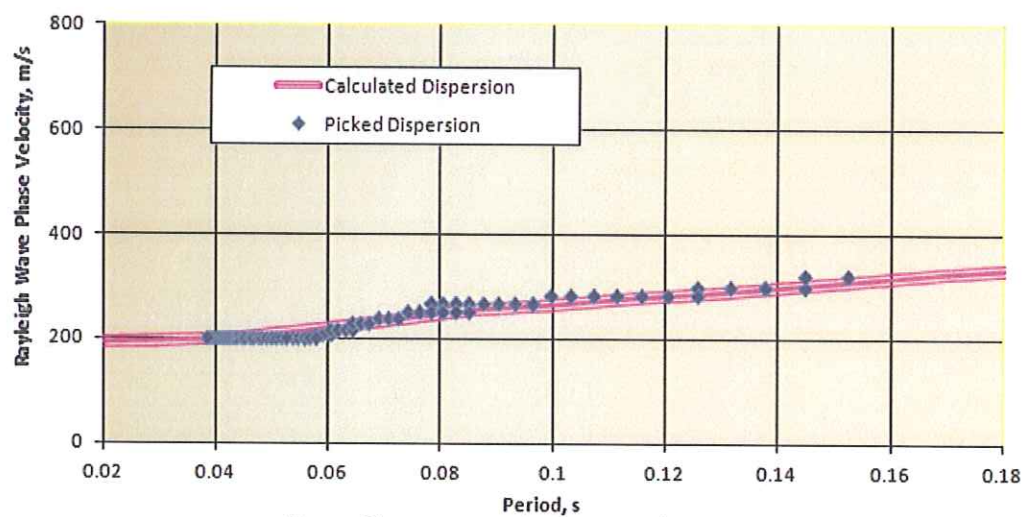


Figura: Diagramma periodo – velocità di fase

047003P9

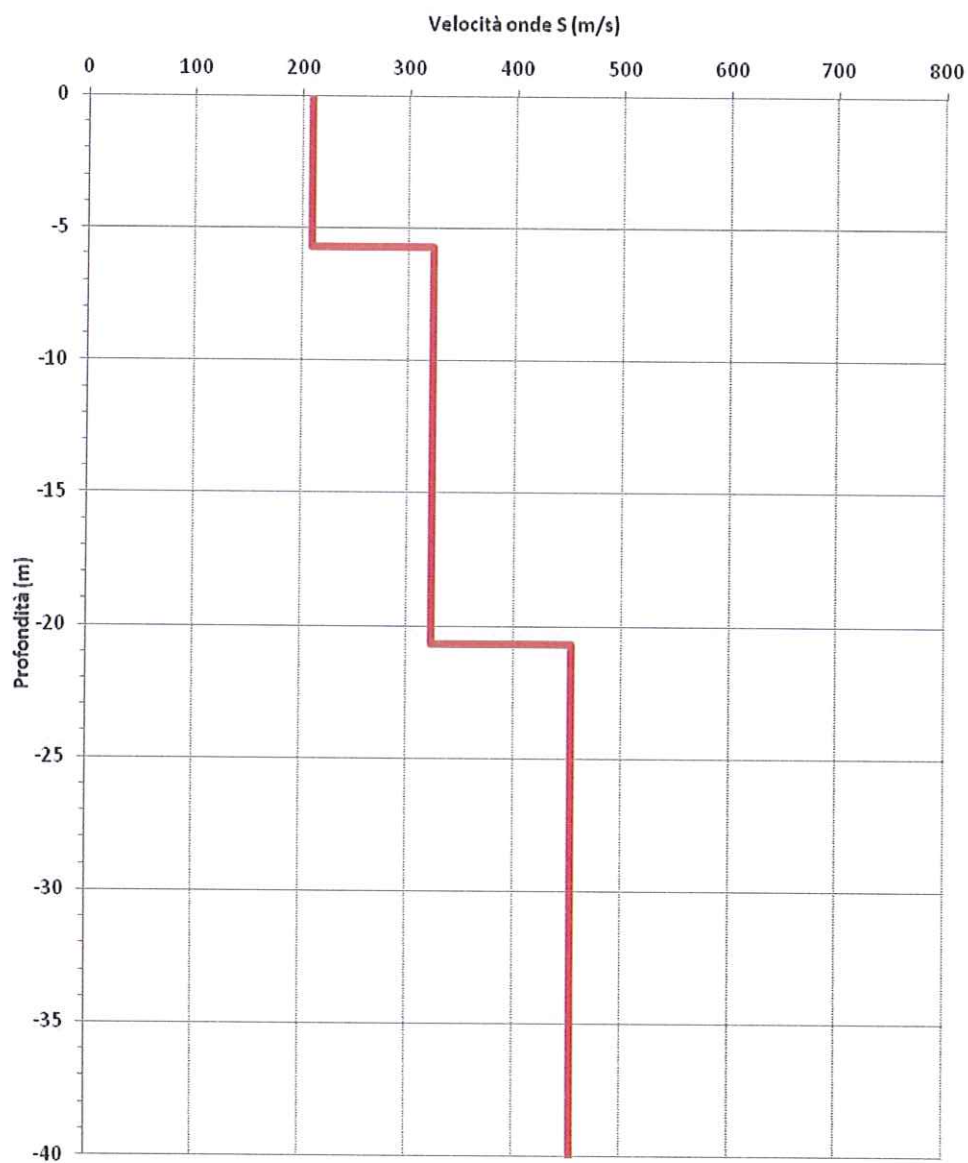
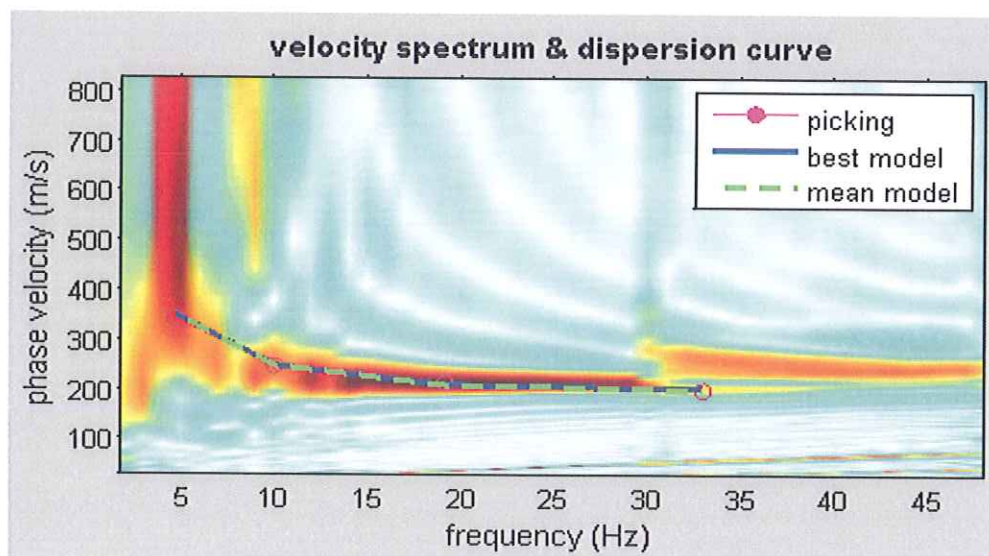
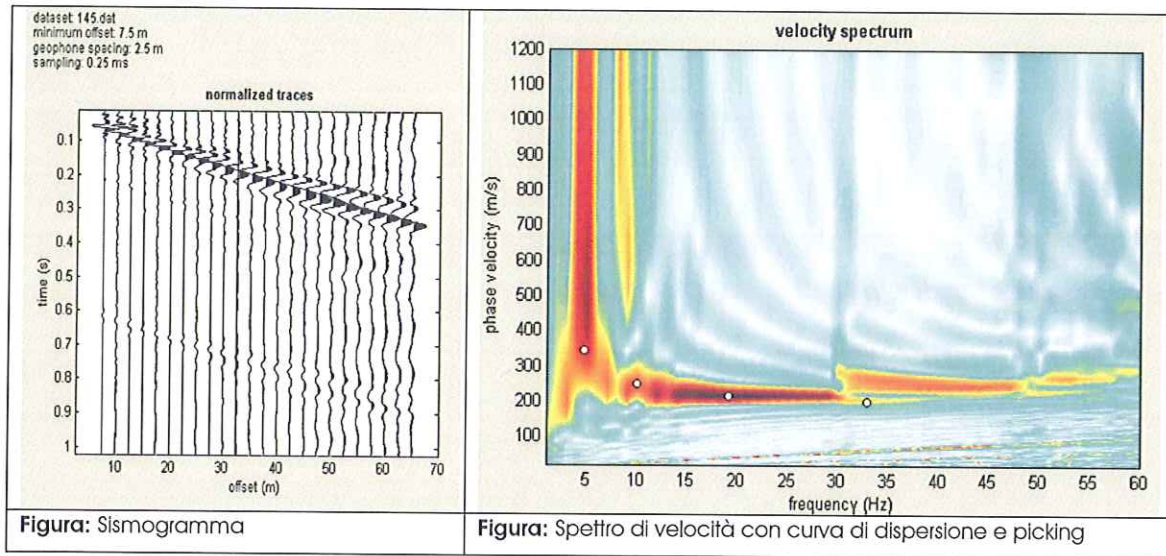


Figura: modello interpretativo

ReMi		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	5,7	208
5,7	20,7	322
20,7	40	452

Per questo terreno il valore di Vs30 (calcolato da p.c.) risulta pari a **319 m/s**. La prova ESAC realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.

4 MASW



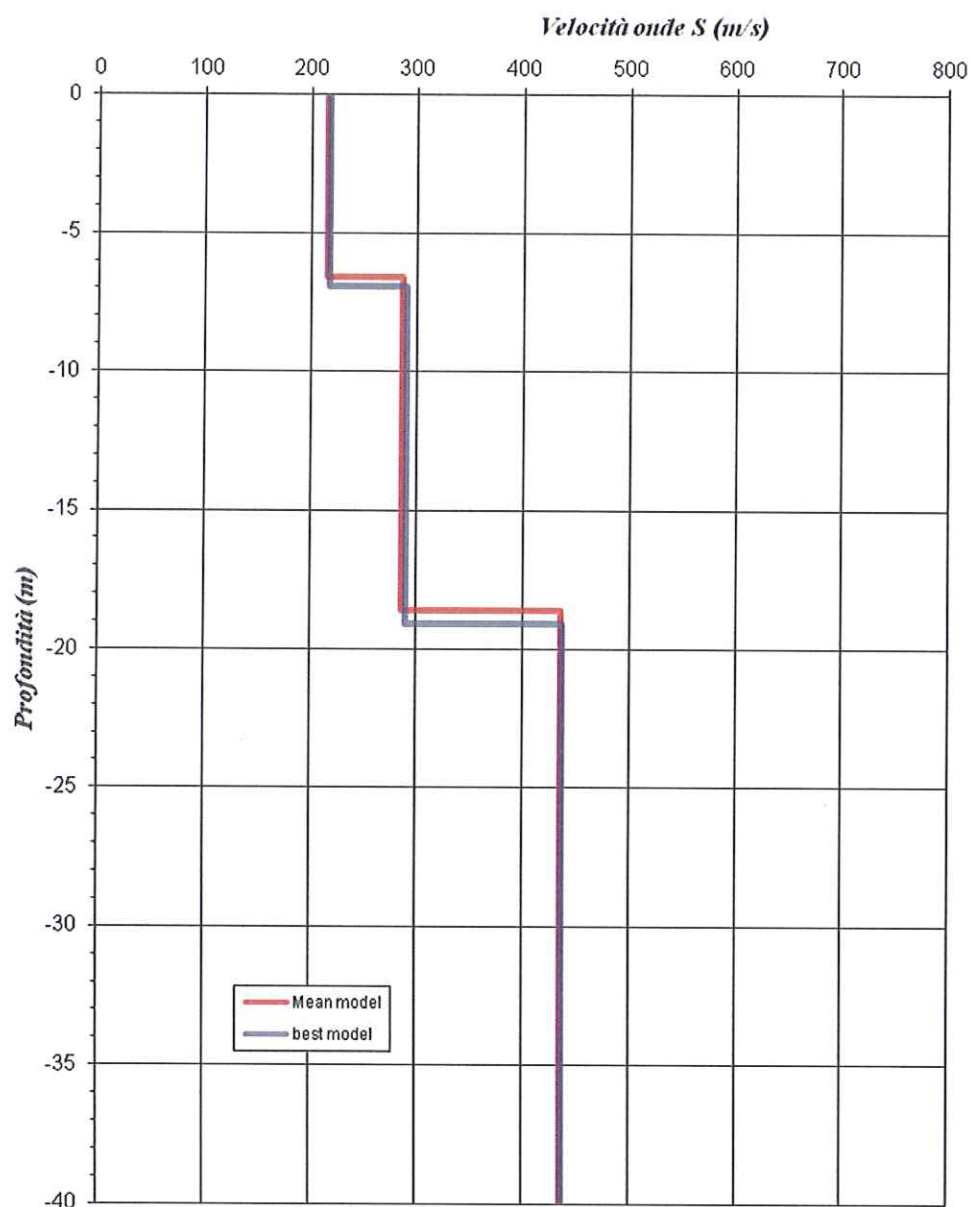


Figura: modello interpretativo

L'interpretazione della prova MASW, relativamente alle onde S, ha reso evidente le seguenti successioni:

PROVA MASW					
Best model			Mean model		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)	Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	6,9	217	0	6,6	215
6,9	19,1	290	6,6	18,6	286
19,1	40	438	18,6	40	436
Vs30 = 304 m/s			Vs30 = 304 m/s		

La prova MASW realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.

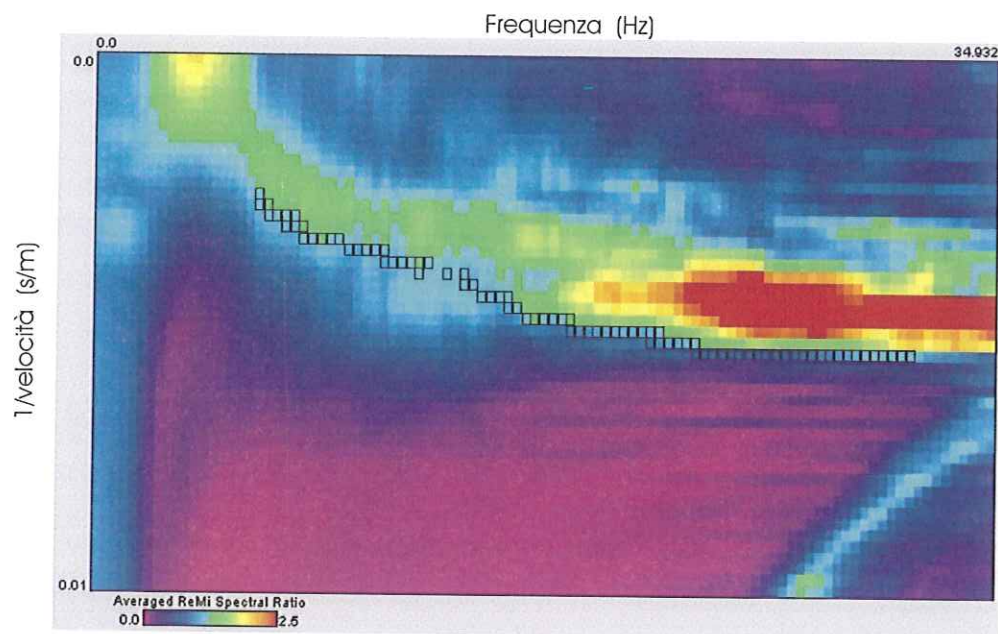


Figura: grafico p-f spettro di velocità con picking della curva di dispersione

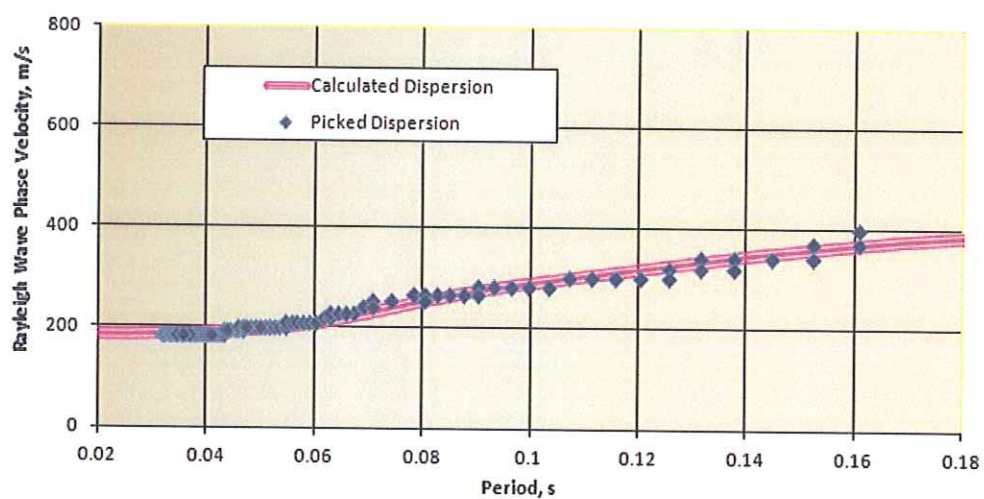


Figura: Diagramma periodo - velocità di fase

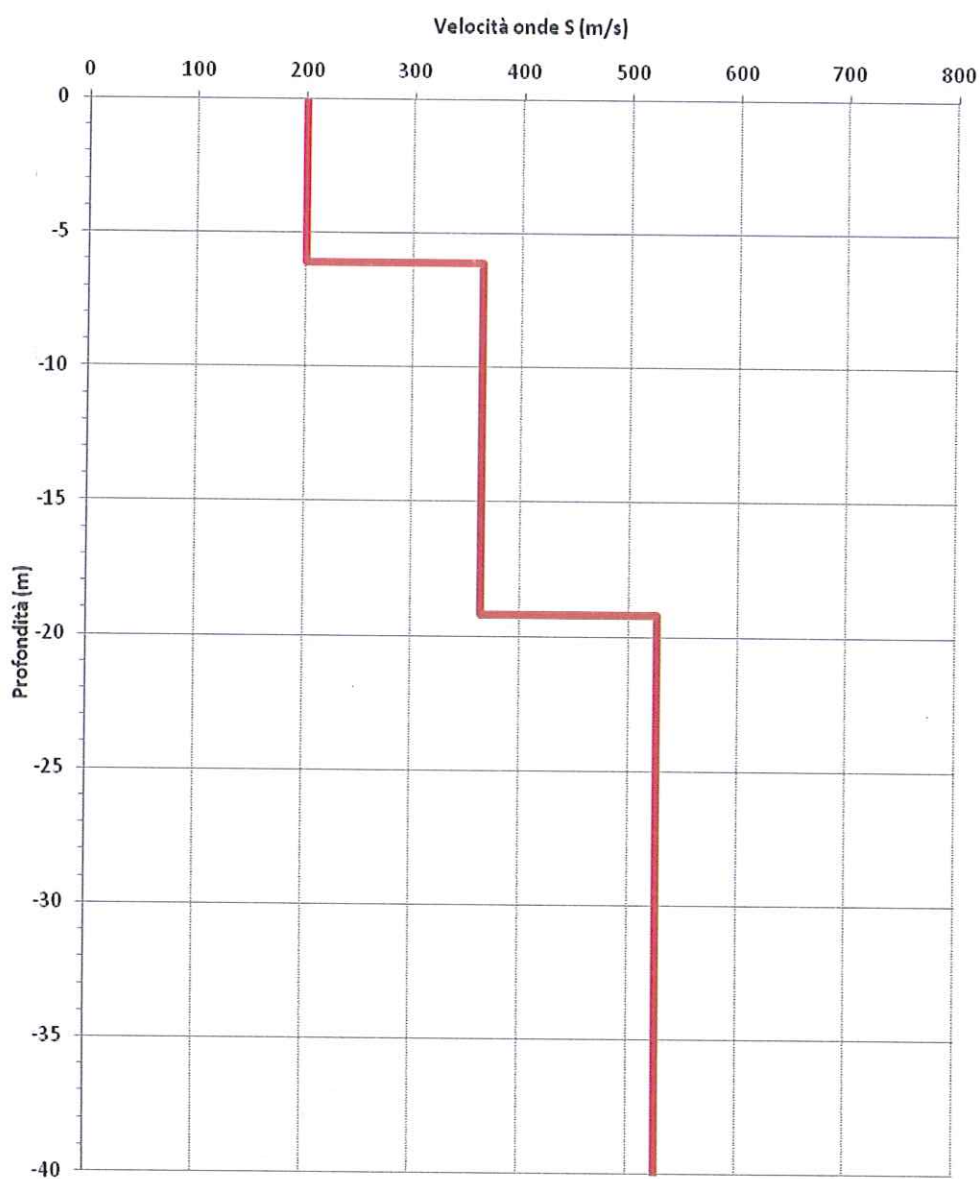


Figura: modello interpretativo

ReMi		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	6,1	200
6,1	19,2	363
19,2	40	526

Per questo terreno il valore di V_{s30} (calcolato da p.c.) risulta pari a **347 m/s**. La prova ESAC realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.

5 MASW

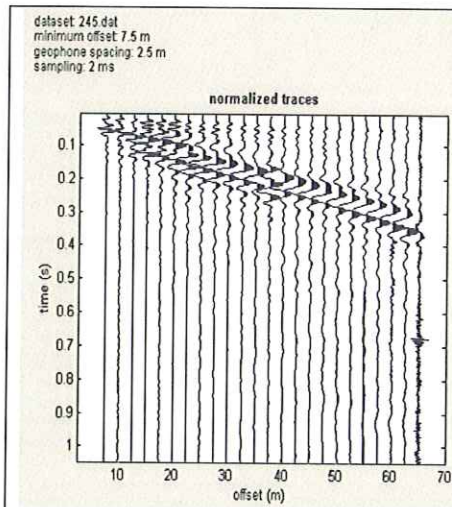


Figura: Sismogramma

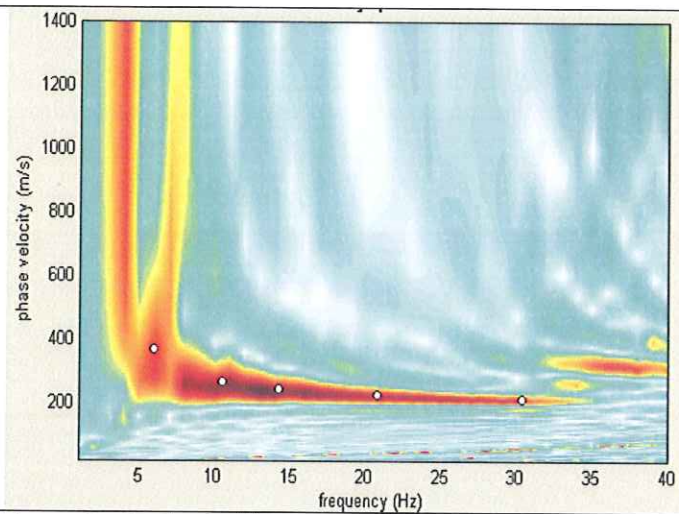
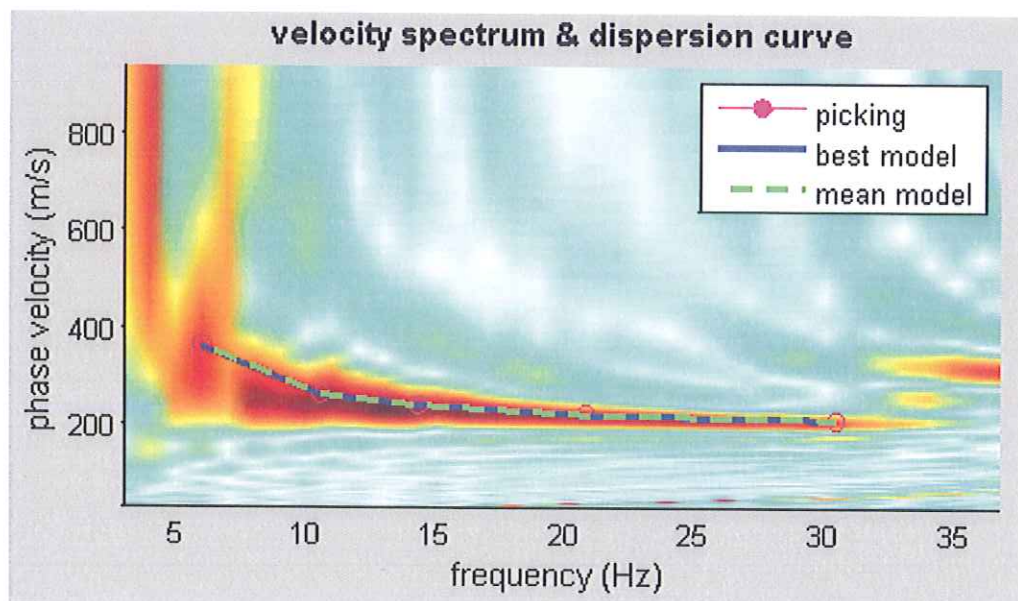


Figura: Spettro di velocità con curva di dispersione e picking



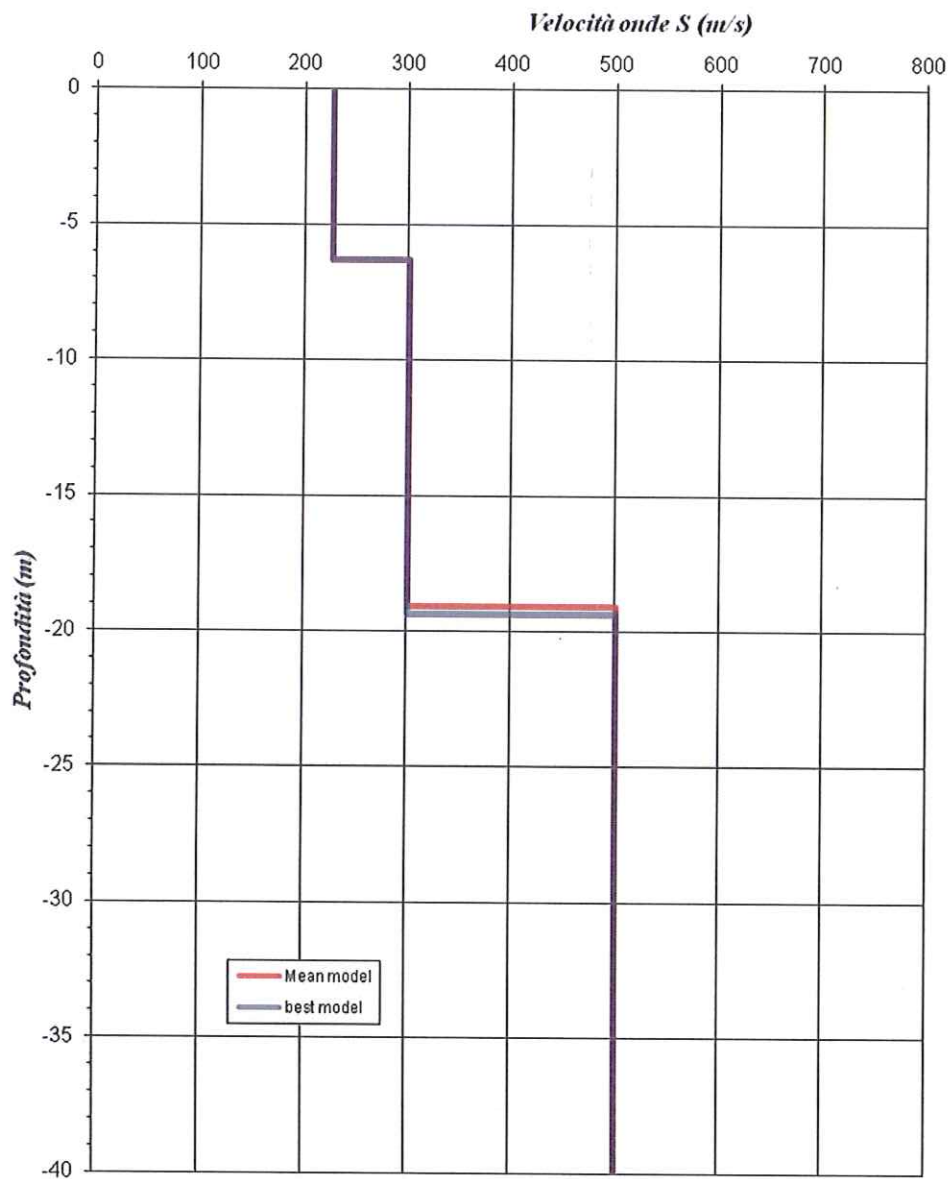


Figura: modello interpretativo

L'interpretazione della prova MASW, relativamente alle onde S, ha reso evidente le seguenti successioni:

PROVA MASW					
Best model			Mean model		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)	Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	6,3	227	0	6,3	227
6,3	19,4	301	6,3	19,1	301
19,4	40	502	19,1	40	502
Vs30 = 325 m/s			Vs30 = 326 m/s		

La prova MASW realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.

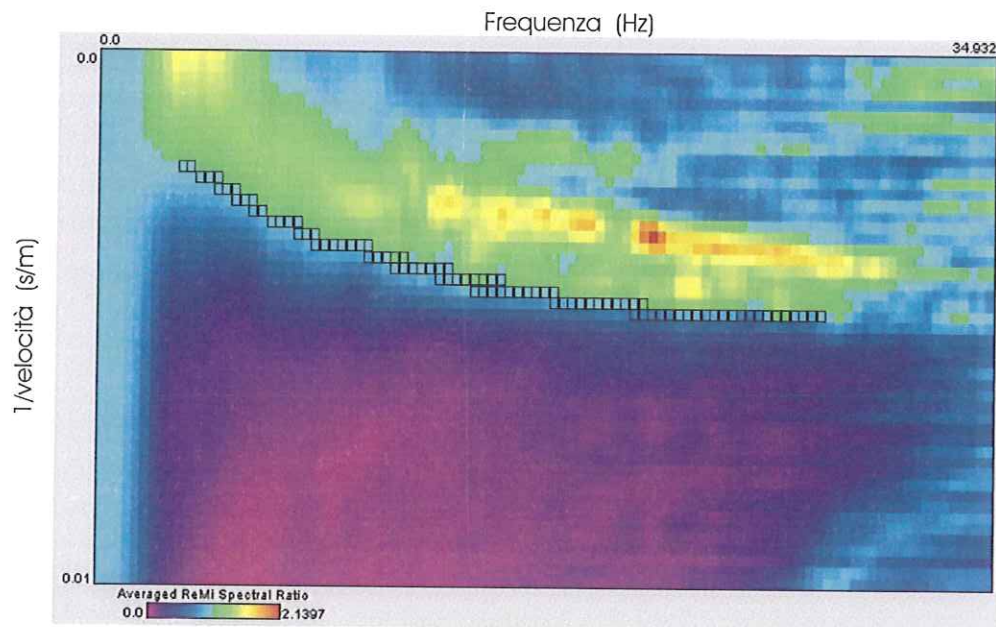


Figura: grafico p-f spettro di velocità con picking della curva di dispersione

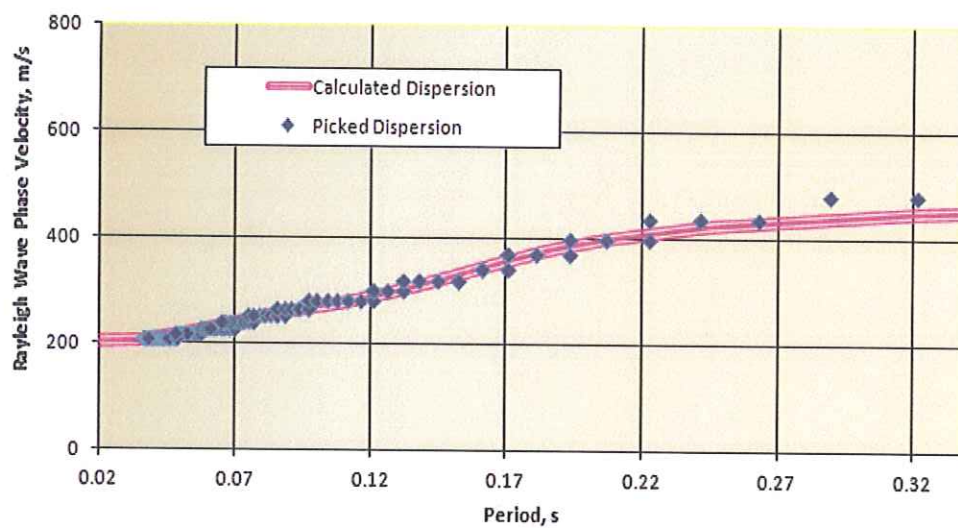


Figura: Diagramma periodo – velocità di fase

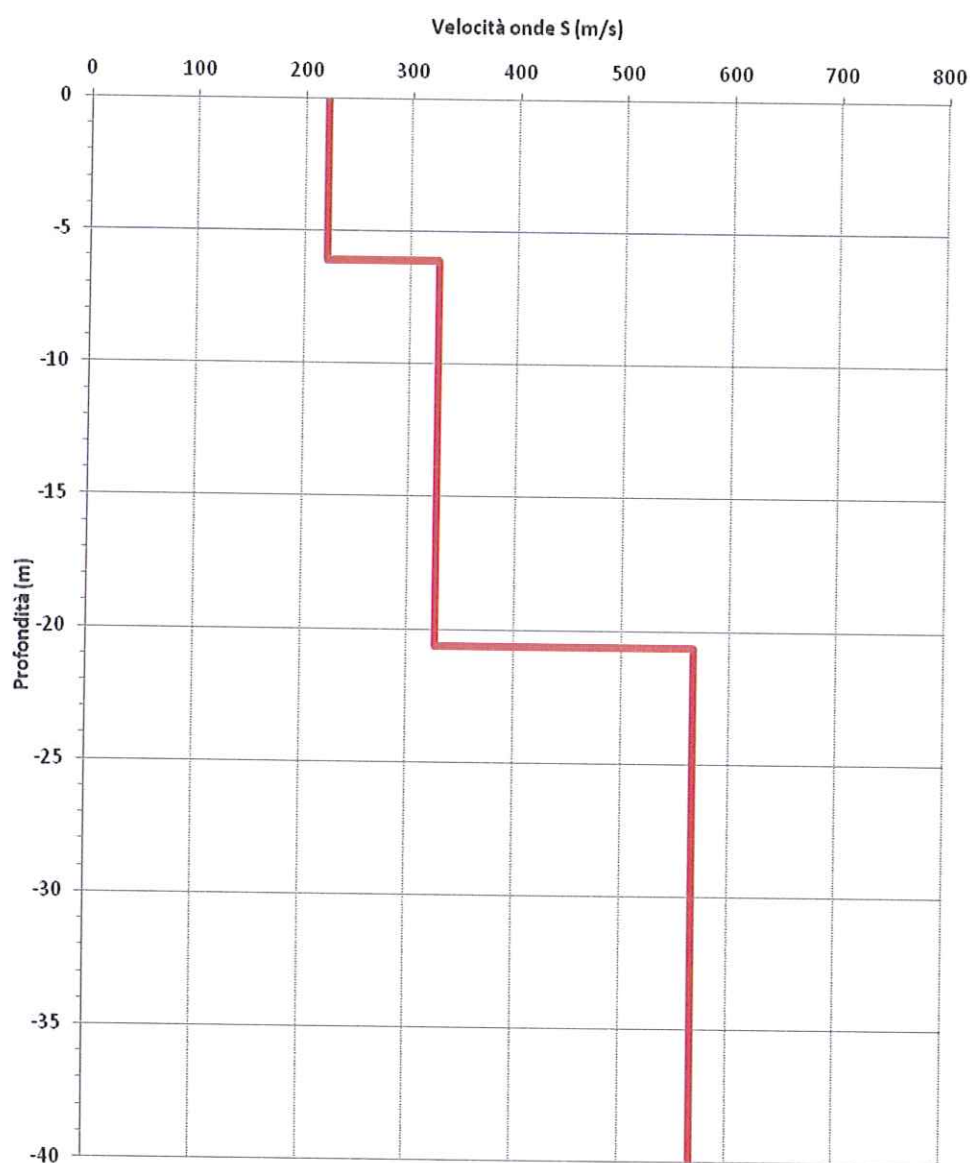


Figura: modello interpretativo

ReMi		
Profondità da P.C (m)		Velocità Onde S (m/s)
0	6,1	221
6,1	20,6	326
20,6	40	566

Per questo terreno il valore di Vs30 (calcolato da p.c.) risulta pari a **341 m/s**. La prova ESAC realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **C**.