



PROTEZIONE CIVILE
 Presidenza del Consiglio dei Ministri
 Dipartimento della Protezione Civile



CONFERENZA DELLE REGIONI E
 DELLE PROVINCE AUTONOME

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

MICROZONAZIONE SISMICA

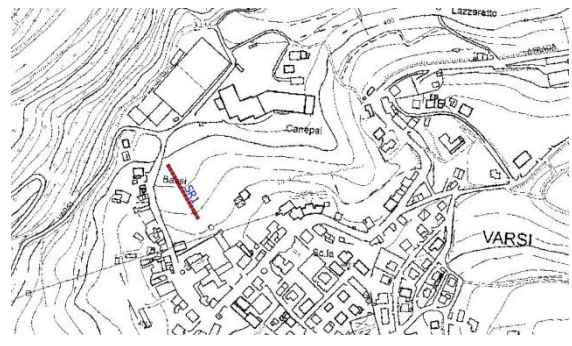
Tomografie sismiche in onde P e onde S

Regione Emilia – Romagna
 Comune di Varsi



<p>Regione</p> <p>Emilia Romagna</p>	<p>RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI</p> <p>Mandataria:</p>  <p>EN GEO S.r.l. <small>ENGINEERING GEOLOGY</small> www.engeo.it</p> <p>Direttori tecnici: Dr. Geol. Carlo Caleffi Dr. Geol. Francesco Cerutti</p> <p>Mandanti: Dr. Geol. Marco Baldi Dr. Geol. Domenico Bianco Dr. Geol. Stefano Castagnetti Dr. Geol. Massimiliano Trauzzi</p> <p>Collaboratori: Dr. Geol. Alessandro Ferrari Dr. Geol. Federico Madini</p>	<p>Data</p> <p>Settembre 2016</p>
--------------------------------------	--	-----------------------------------


Tomografia Sismica a Rifrazione

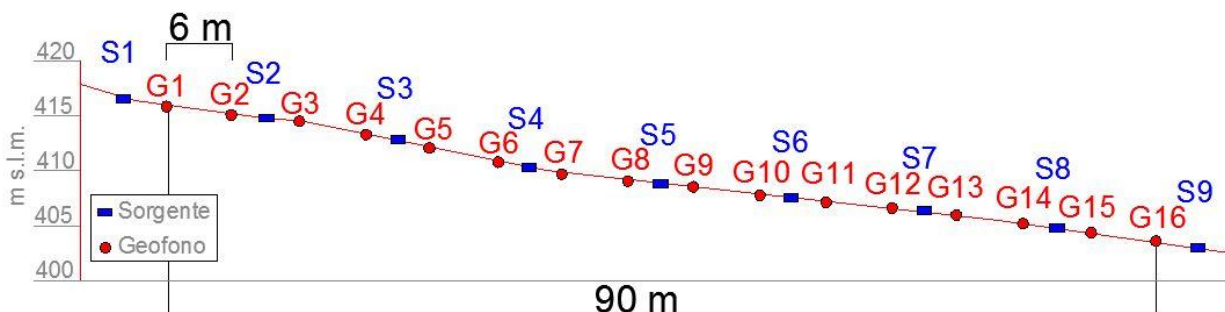
Comune Varsi	Località Varsi		
Cantiere MZS Comune Varsi	Data 30/06/2016	Ora 15.40	
Codice lavoro 16_003_ENGE			
Codice Prova SR1	File vari		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari			

STRUMENTAZIONE

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

SPECIFICHE INDAGINE

	Tipo: Rifrazione Sismica	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> S
	N° canali: 16	Lunghezza stendimento (m): 90
	Offset geofoni (m): 6	N° shot: 9
	Durata registrazioni (sec): 0.5	
	Frequenza di campionamento (Hz): 10.000	
	Tipologia energizzazione:	
	<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
	<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 10
<input type="checkbox"/> Grave	Kg:	
<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:	
<input type="checkbox"/> Altro:		

Geometrie stendimento:**TERRENO INDAGATO**

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

OSSERVAZIONI:

Acquisizione

Onde: P e S

n° di sorgenti: 9

n° di energizzazioni per punto: 2

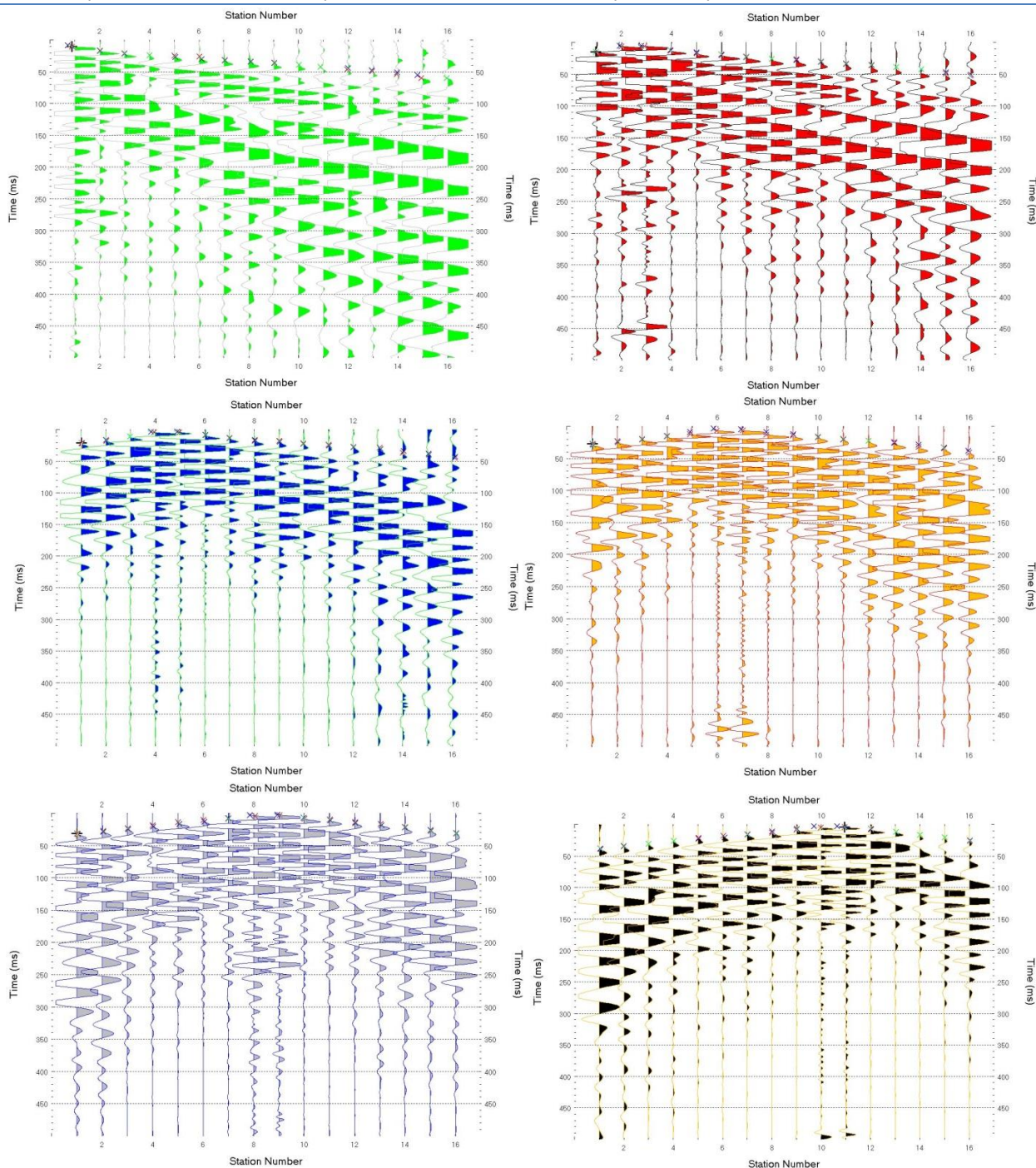
Elaborazione onde P

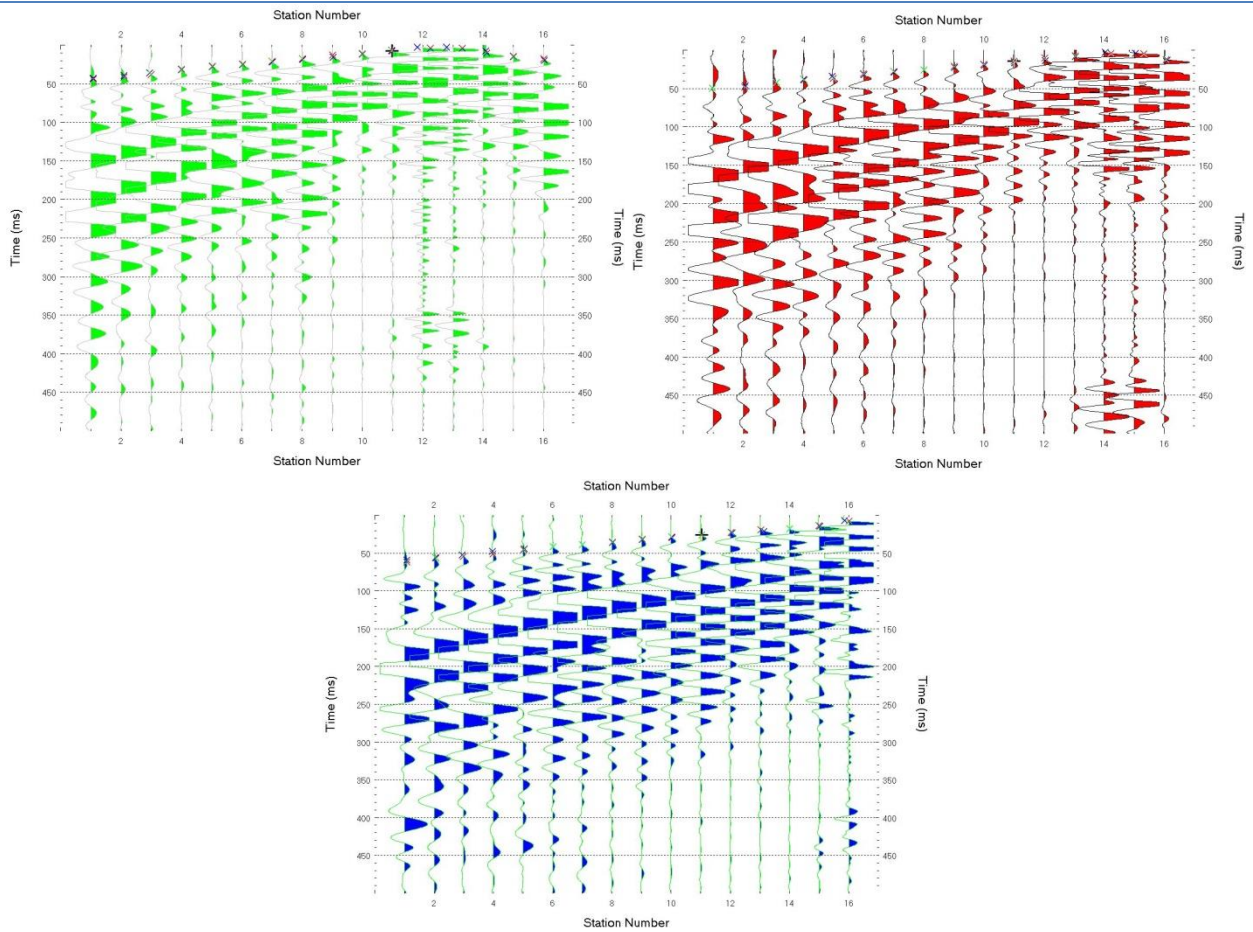
Tipo di elaborazione: tomografica eseguita mediante software Raifrac 3.4

Filtri: Bandpas 10-150 Hz

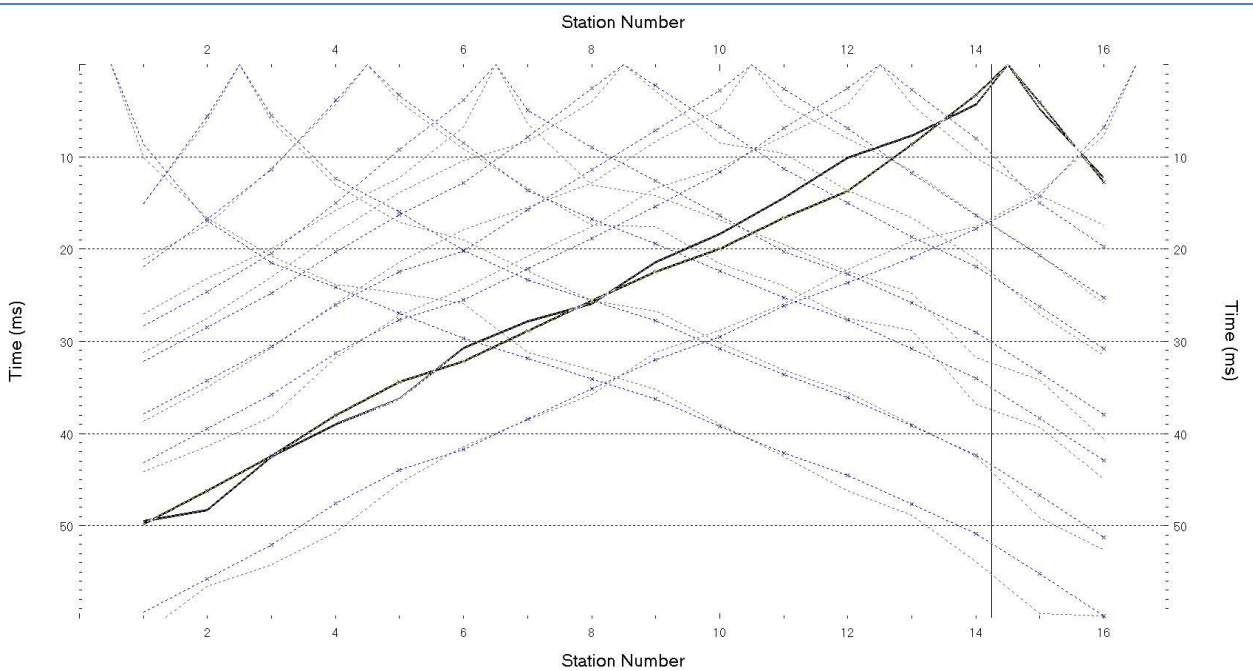
Sismogrammi filtrati e picking dei primi arrivi

x = primo arrivo manuale, *x* = primo arrivo sintetico, *x* = corrispondenza primo arrivo manuale e sintetico





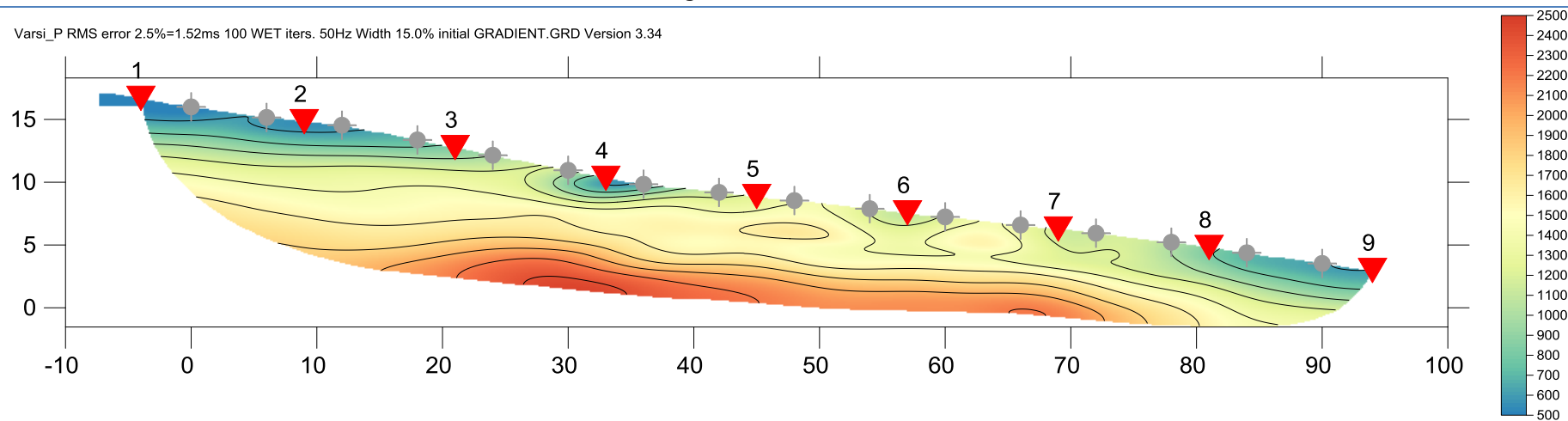
Dromocrone sperimentali (solo tratteggio) e sintetiche (contrassegnate con la x)



Risultato inversione tomografica in onde P

Tomografia sismica in onde P

Varsi_P RMS error 2.5%=1.52ms 100 WET iters. 50Hz Width 15.0% initial GRADIENT.GRD Version 3.34



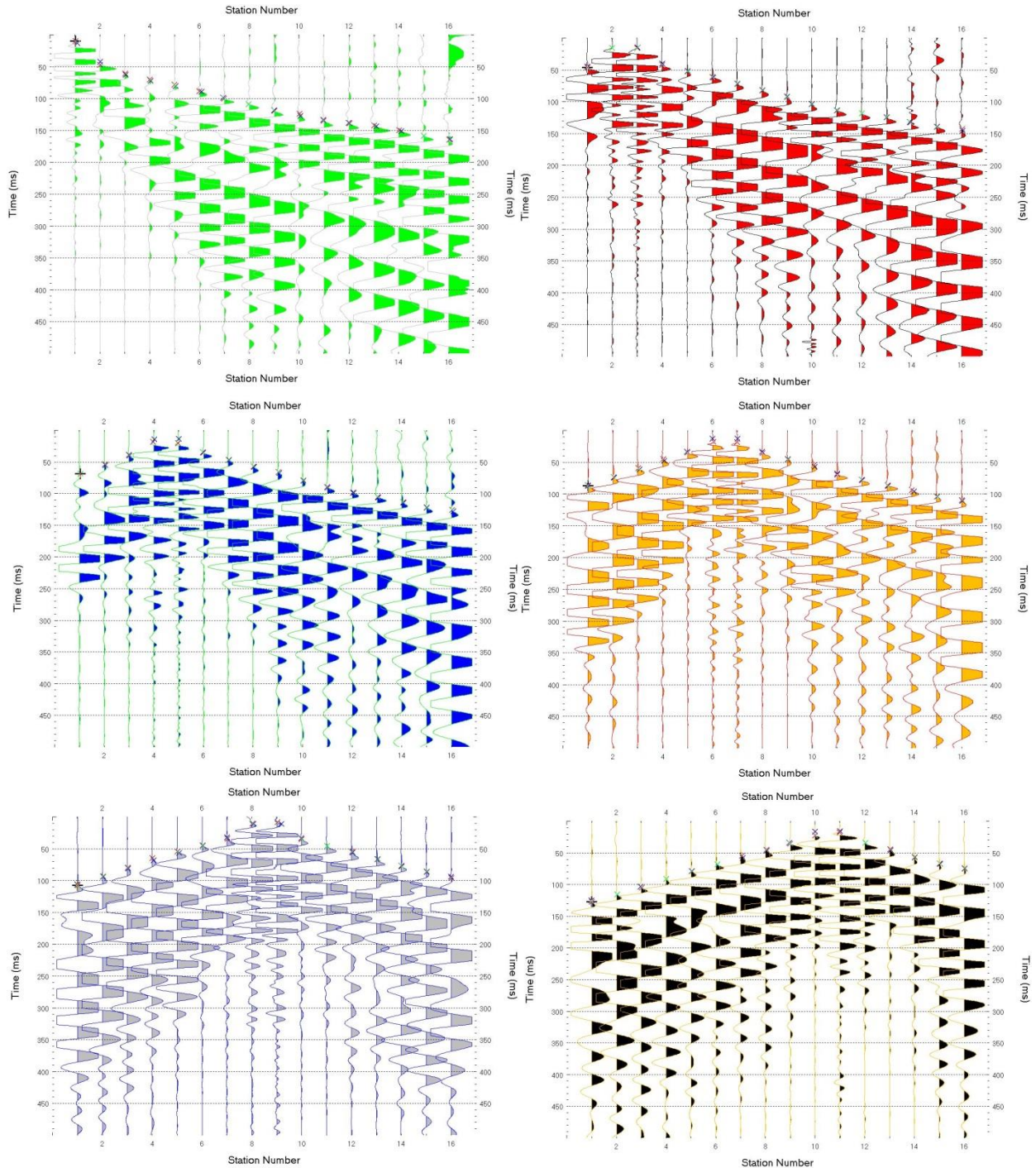
Elaborazione onde S

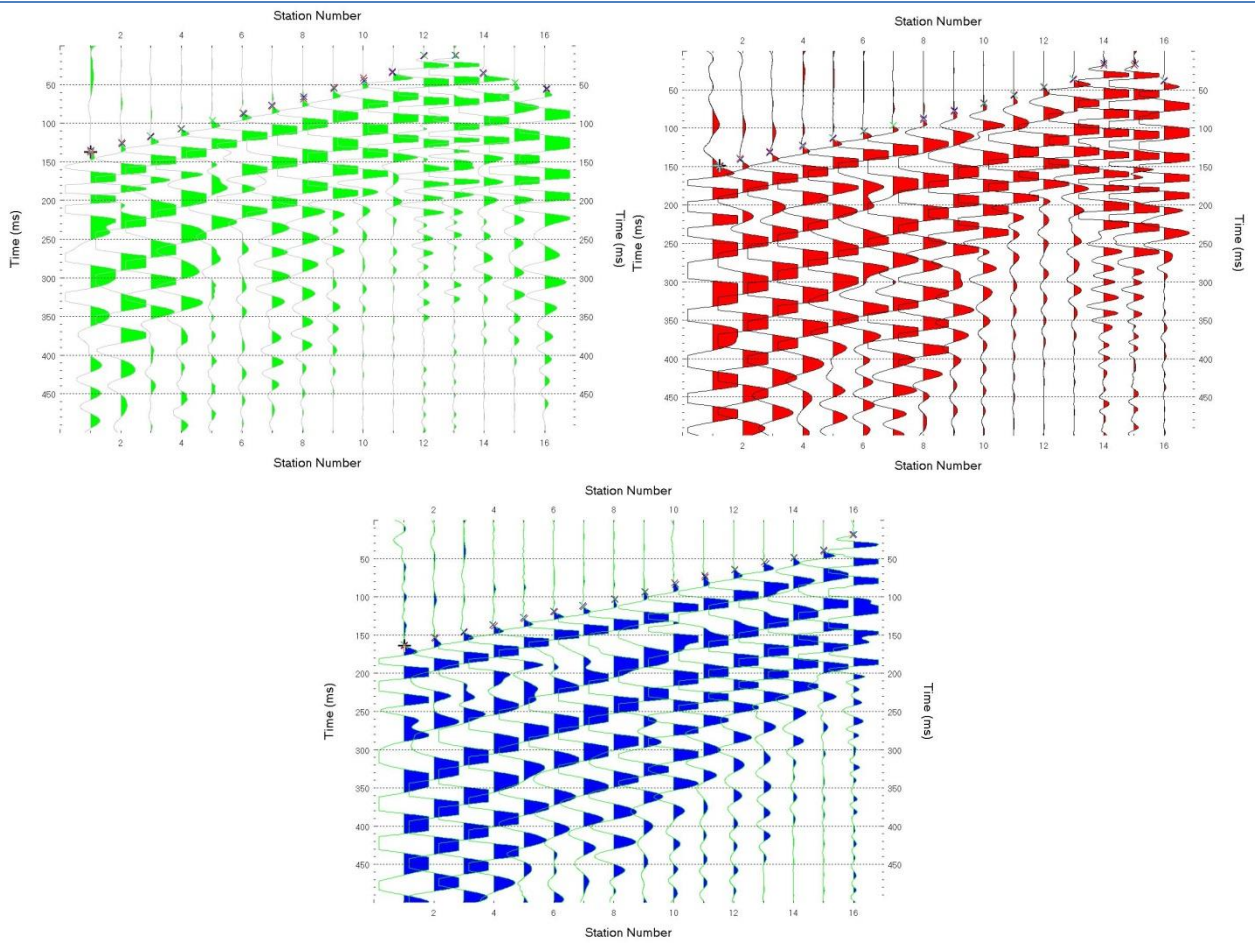
Tipo di elaborazione: tomografica e classica con metodo Plus-minus eseguite mediante software Raifract 3.4

Filtri: Band pass 10-50 Hz

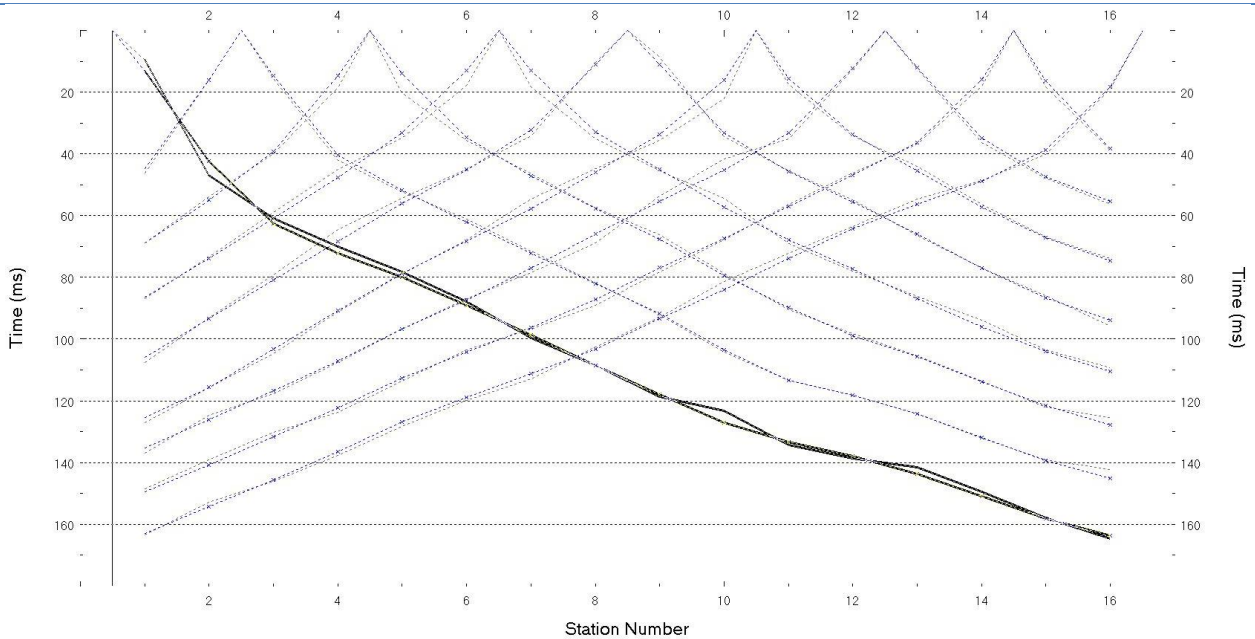
Sismogrammi filtrati e picking di primi arrivi

x = primo arrivo manuale, *x* = primo arrivo sintetico, *x* = corrispondenza primo arrivo manuale e sintetico





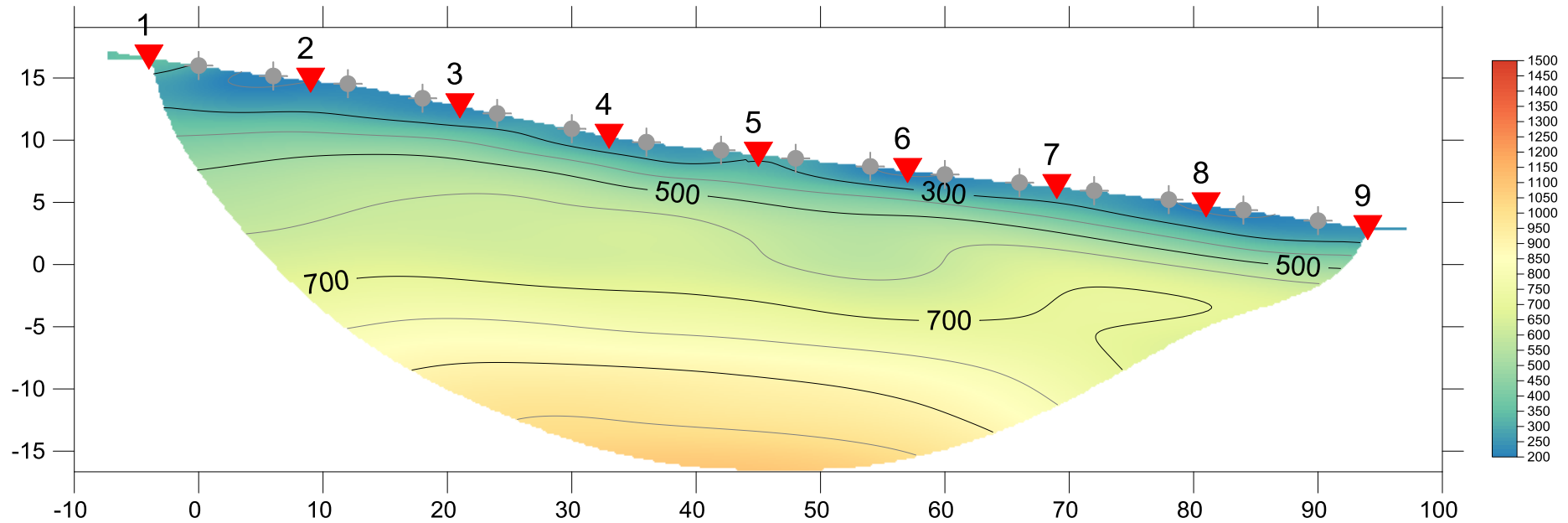
Dromocrone sperimentali e sintetiche (contrassegnate con la x)



Risultato inversione tomografica in onde S

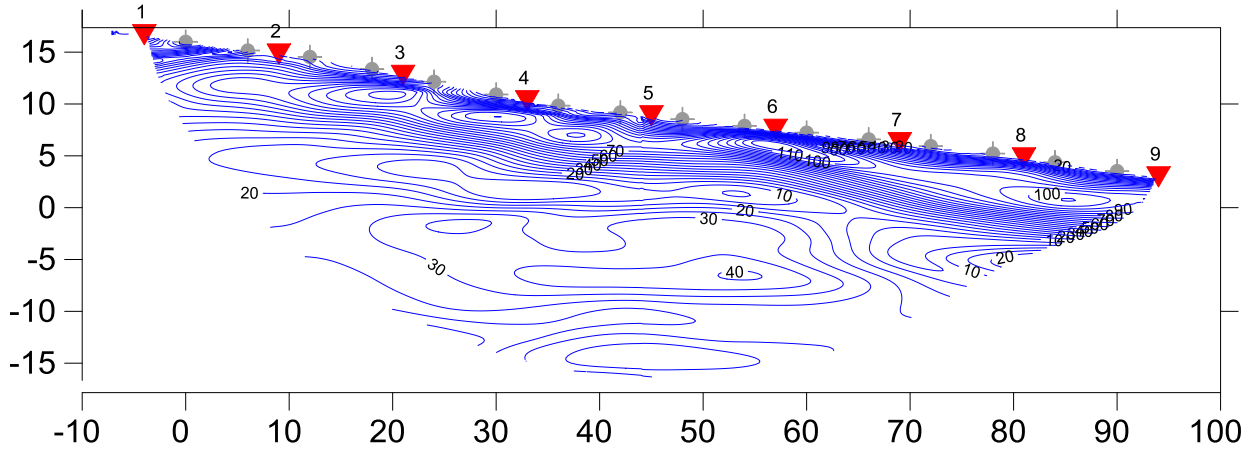
Tomografia sismica in onde S

Varsi_S RMS error 1.1%=1.74ms 100 WET iters. 50Hz Width 10.0% initial GRADIENT.GRD Version 3.34

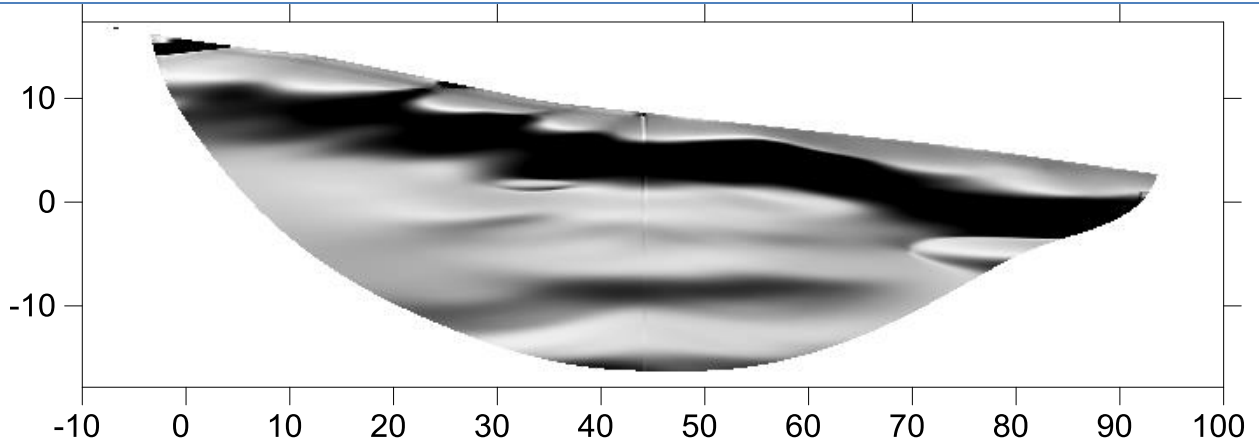


Analisi di gradiente

Mappa di gradiente di velocità

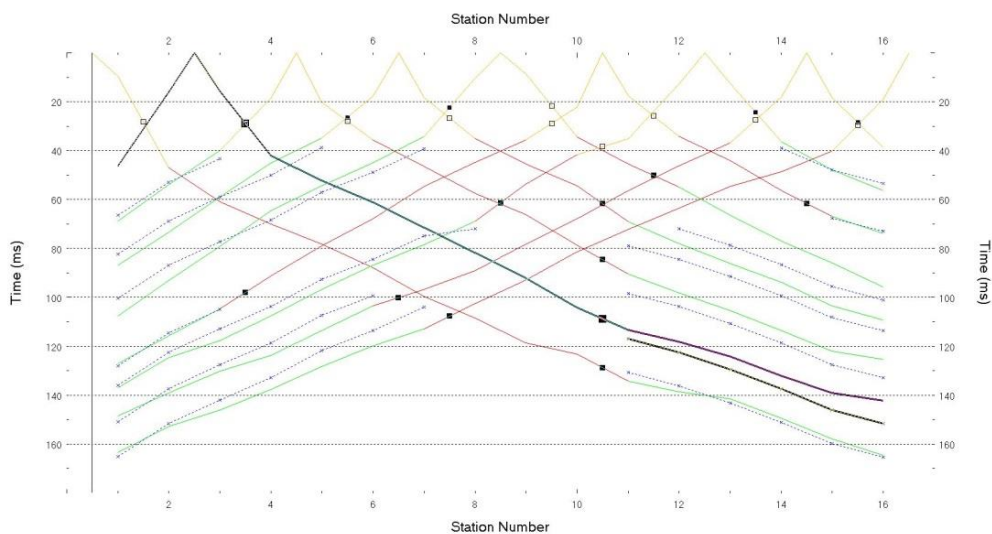


Shade map del gradiente di velocità

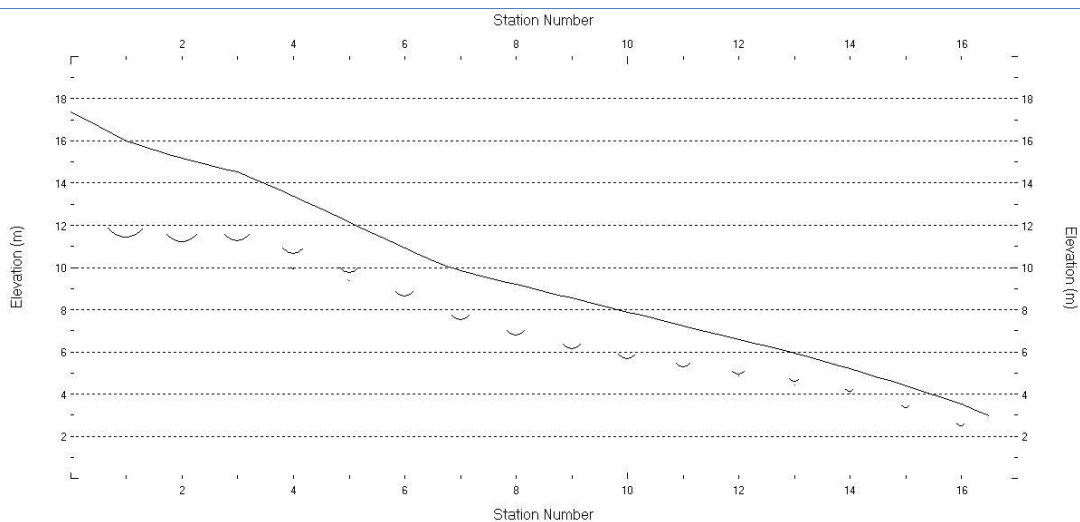


Elaborazione con metodo classico

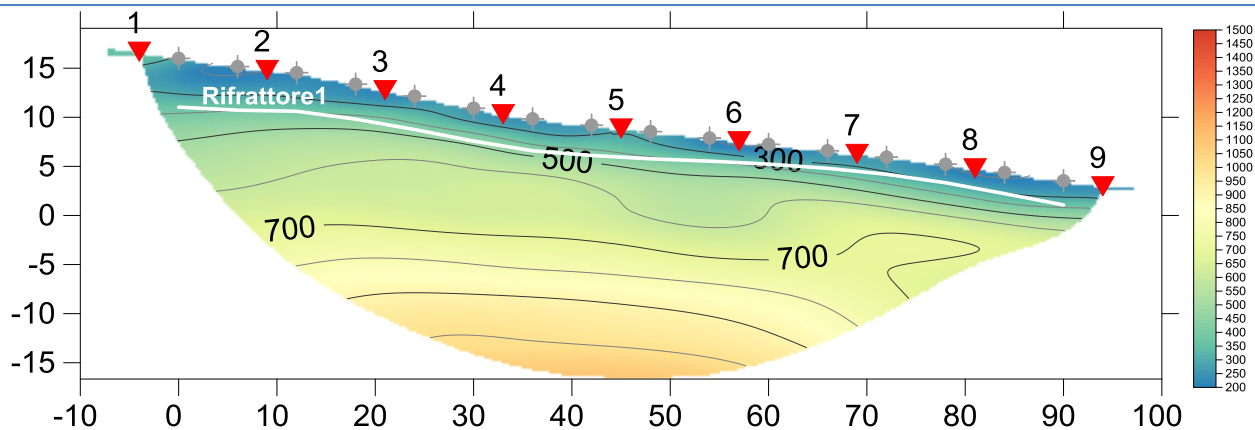
Dromocrone con individuazione dei Branch Point




Profilo in elevazione ottenuto mediante metodo Plus-minus



Sovrapposizione del metodo classico al profilo tomografico



Tomografia Sismica a Rifrazione

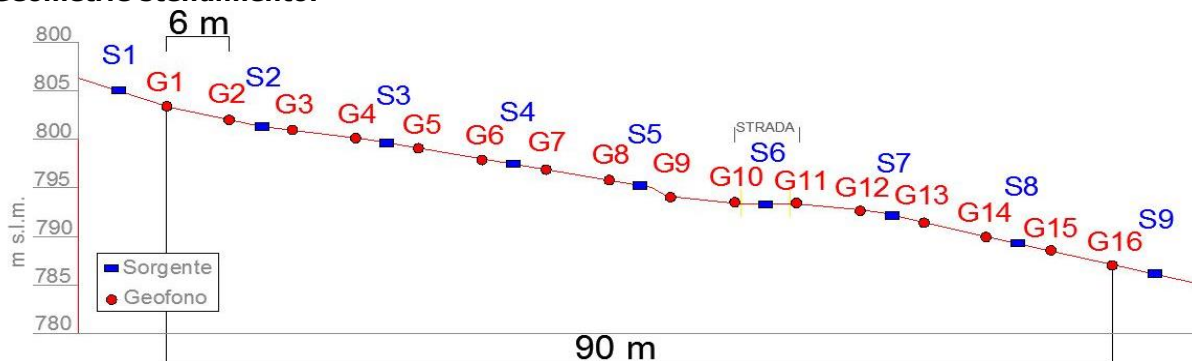
Comune Varsi	Località Pessola		
Cantiere MZS Comune Varsi	Data 30/06/2016	Ora 10.30	
Codice lavoro 16_003_ENGE			
Codice Prova SR2	File vari		
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari			

STRUMENTAZIONE

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

SPECIFICHE INDAGINE

Tipo: Rifrazione Sismica	Onde: <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> S
N° canali: 16	Lunghezza stendimento (m): 90
Offset geofoni (m): 6	N° shot: 9
Durata registrazioni (sec): 0.5	
Frequenza di campionamento (Hz): 10.000	
Tipologia energizzazione:	
<input type="checkbox"/> Fucile sismico	Modello:
<input checked="" type="checkbox"/> Mazza	Kg: 10
<input type="checkbox"/> Grave	Kg:
<input type="checkbox"/> Mazza su trave	Kg:
<input type="checkbox"/> Altro:	

Geometrie stendimento:**TERRENO INDAGATO**

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

OSSERVAZIONI: strada tra geofoni G10 e G11

Acquisizione

Onde: P e S

n° di sorgenti: 9

n° di energizzazioni per punto: 3

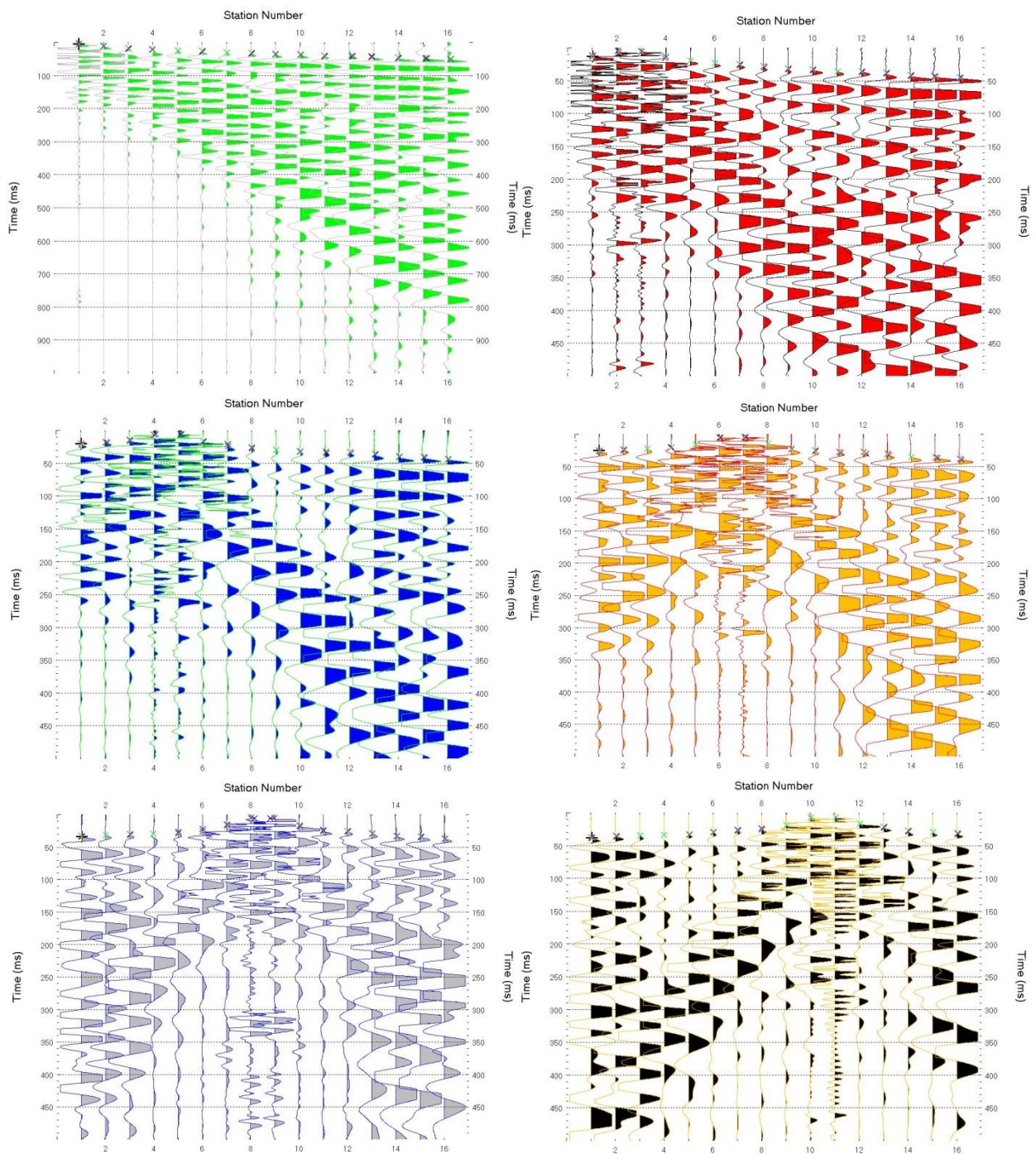
Elaborazione onde P

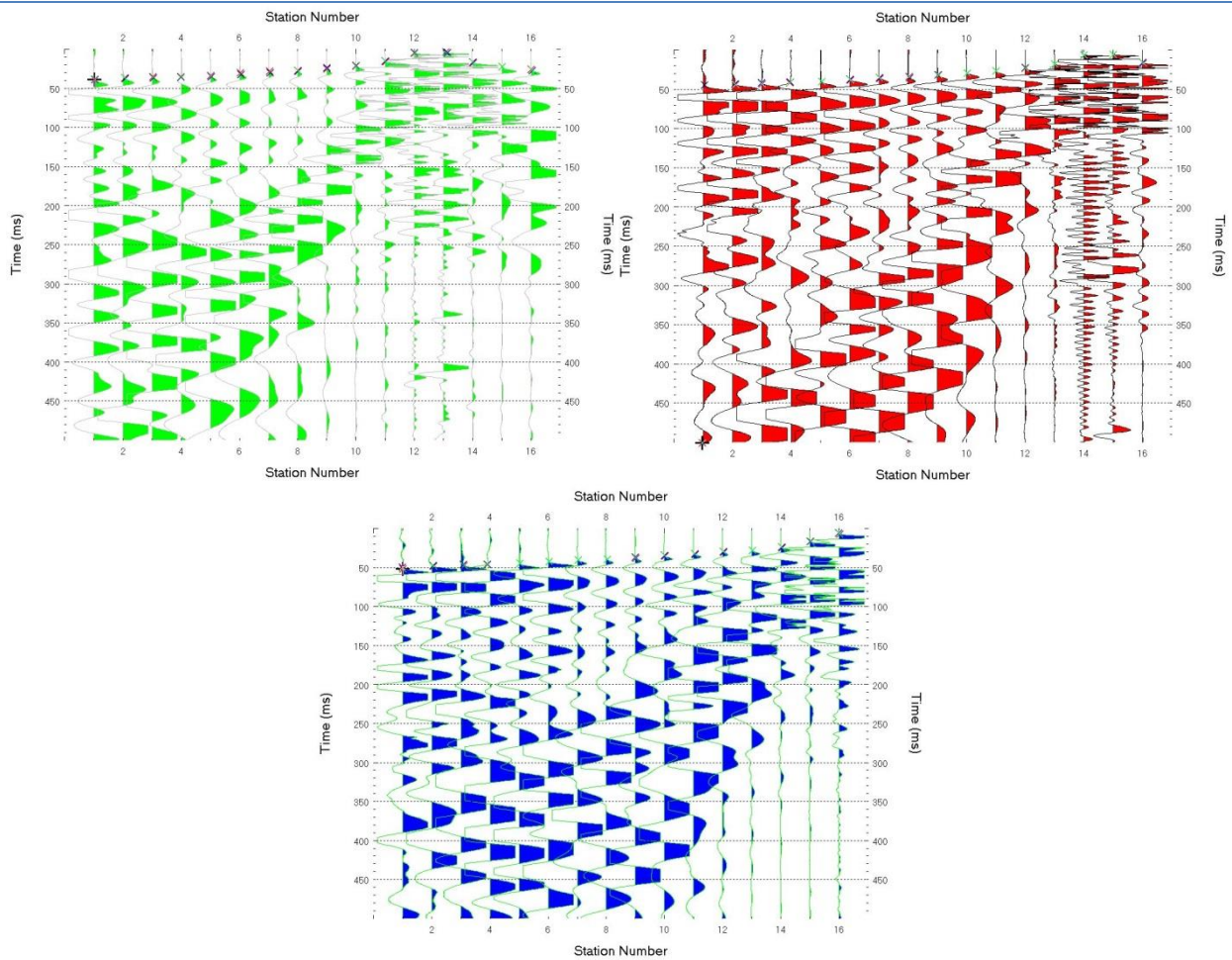
Tipo di elaborazione: tomografica eseguita mediante software Raifrac 3.4

Filtri: Bandpas 10-100 Hz

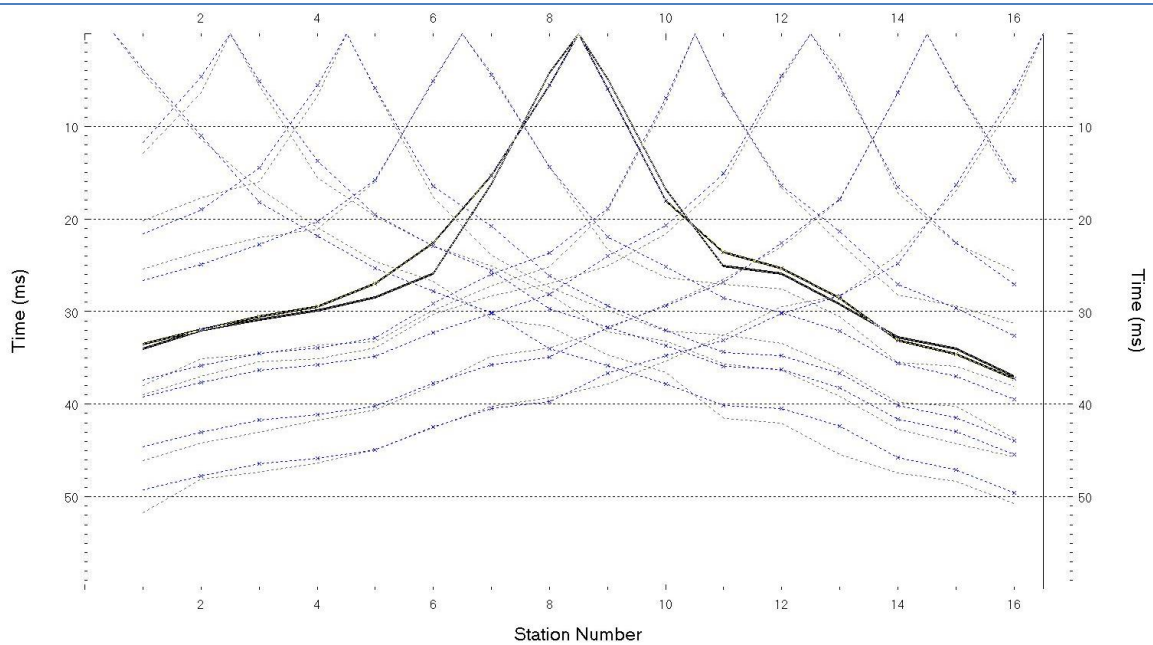
Sismogrammi filtrati e picking dei primi arrivi

x = primo arrivo manuale, *x* = primo arrivo sintetico, *x* = corrispondenza primo arrivo manuale e sintetico





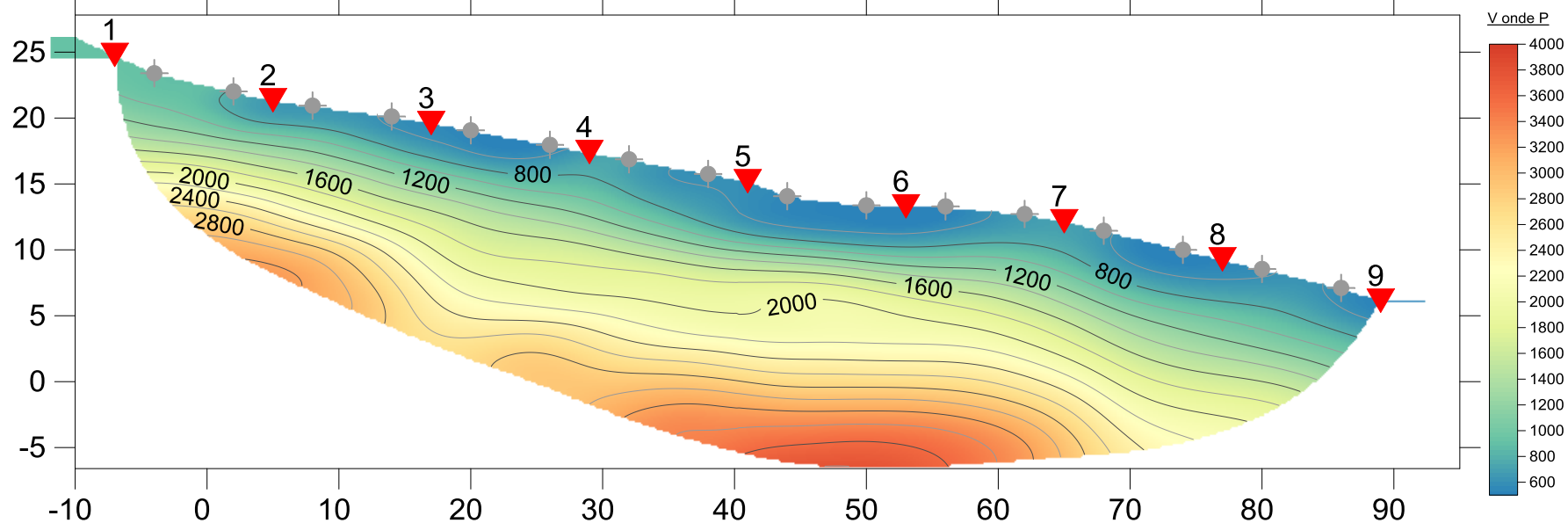
Dromocrone sperimentali (solo tratteggio) e sintetiche (contrassegnate con la x)



Risultato inversione tomografica in onde P

Tomografia sismica in onde P

PessolaP RMS error 2.1%=1.09ms 100 WET iters. 50Hz Width 20.0% initial GRADIENT.GRD Version 3.34



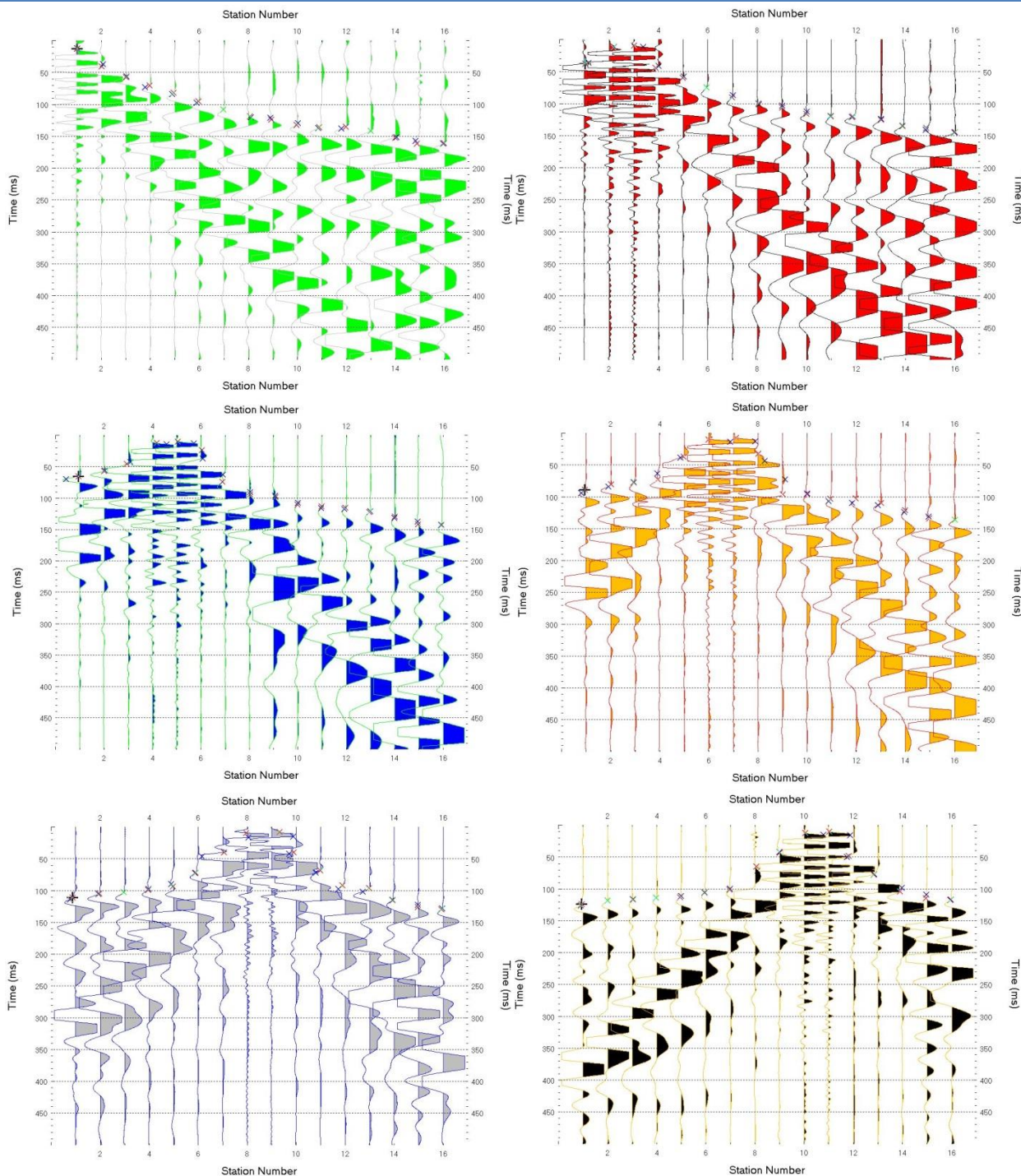
Elaborazione onde S

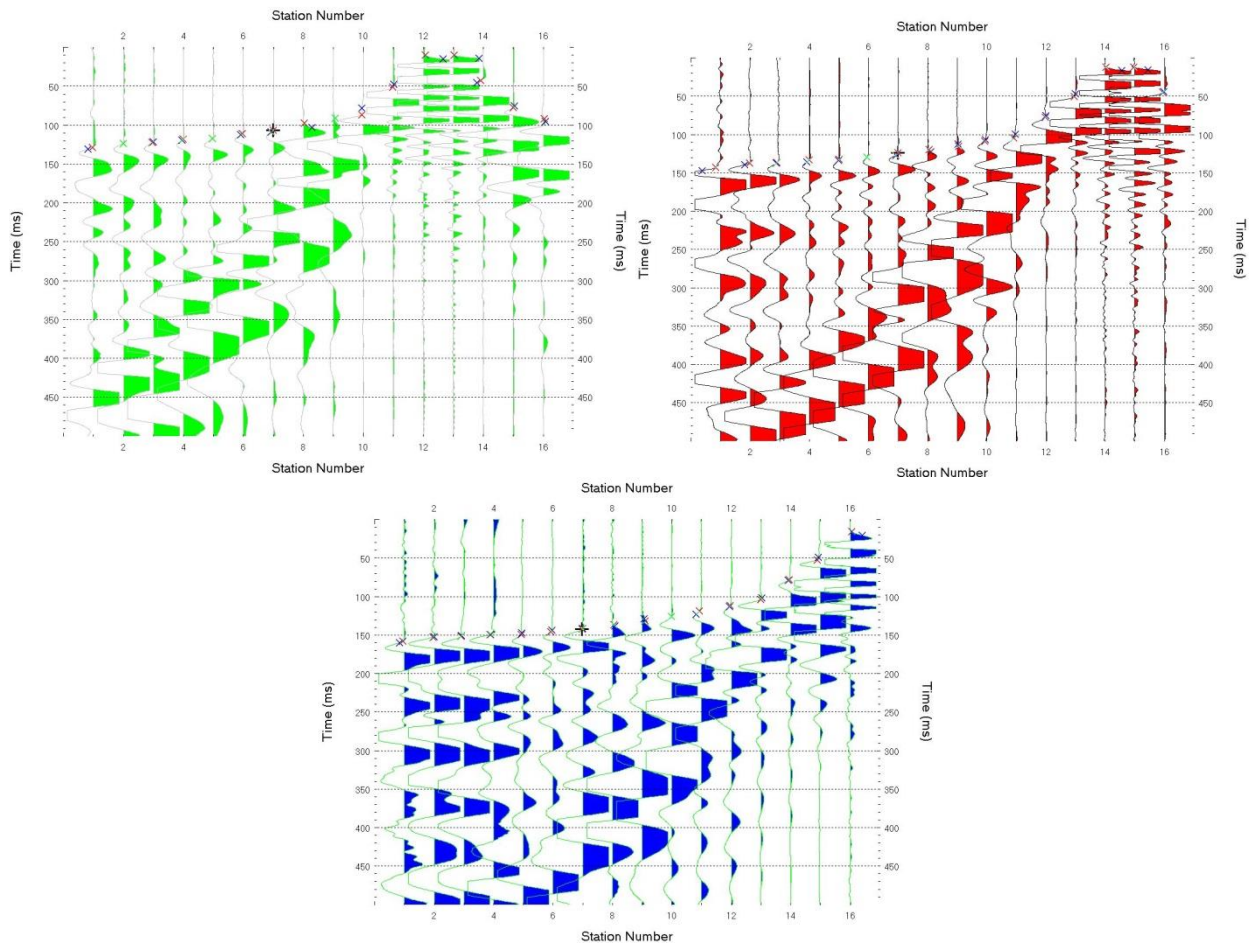
Tipo di elaborazione: tomografica e classica con metodo Plus-minus eseguite mediante software Raifract 3.4

Filtri: Band pass 10-50 Hz

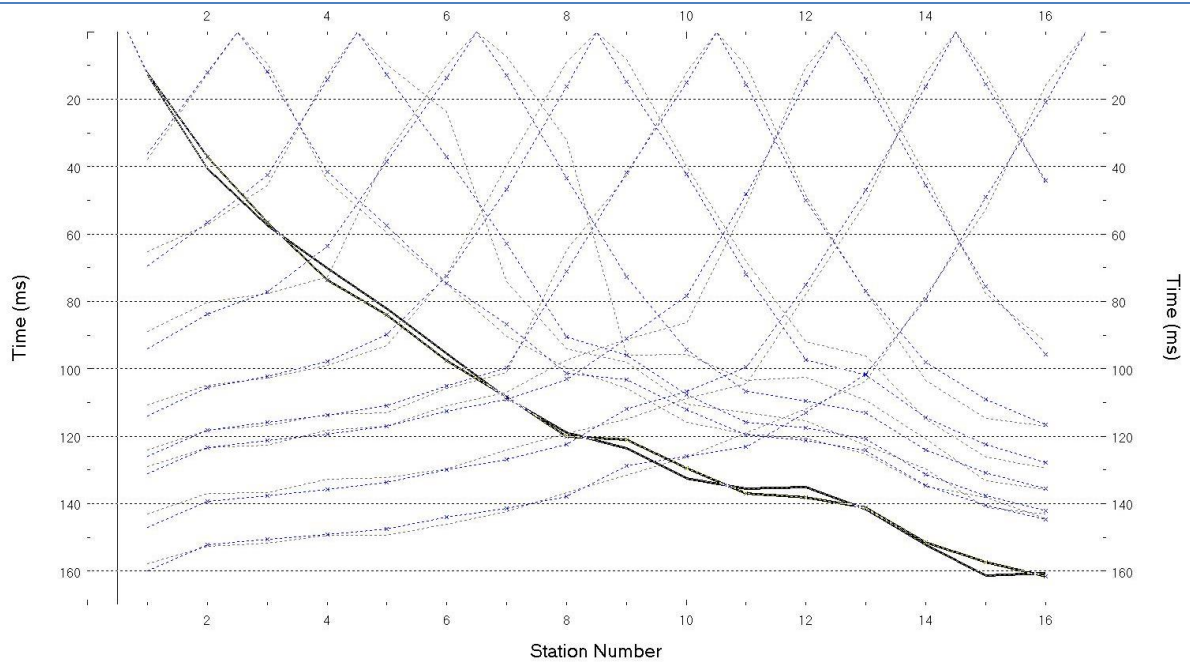
Sismogrammi filtrati e picking di primi arrivi

x = primo arrivo manuale, x = primo arrivo sintetico, x = corrispondenza primo arrivo manuale e sintetico





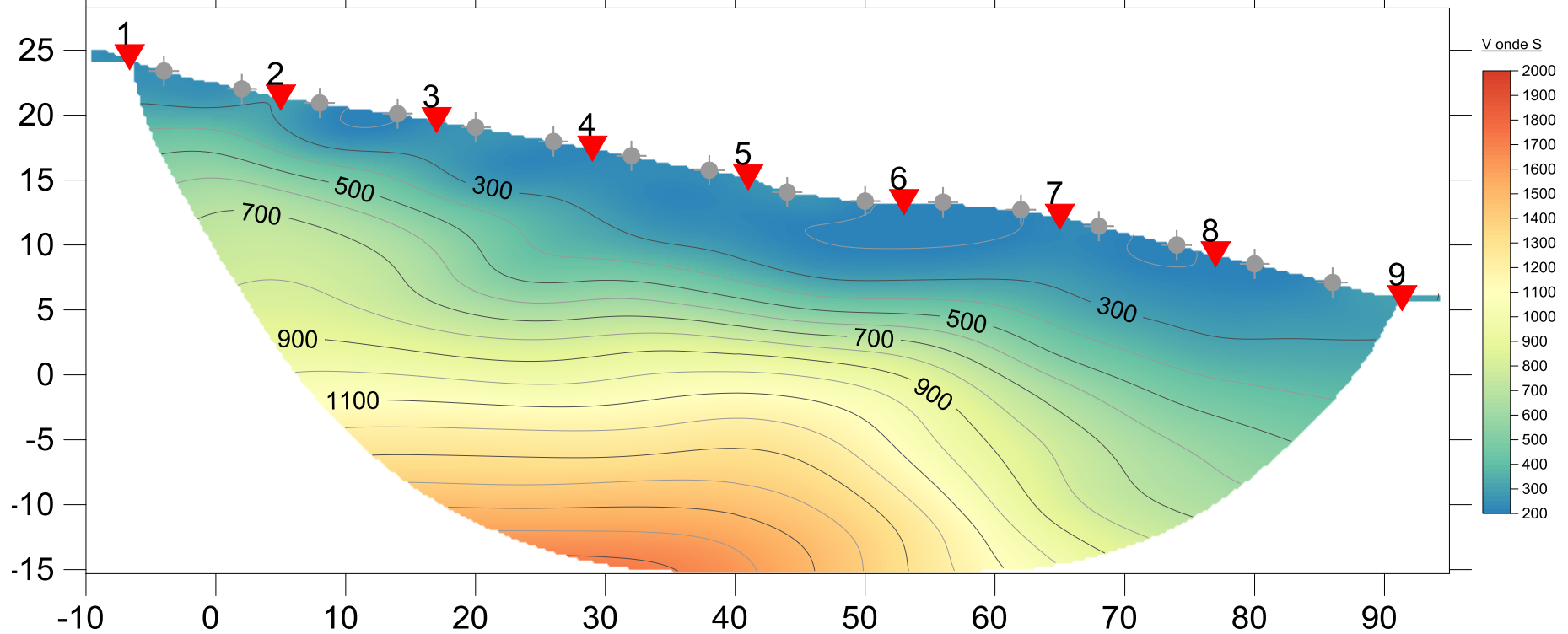
Dromocrone sperimentali e sintetiche (contrassegnate con la x)



Risultato inversione tomografica in onde S

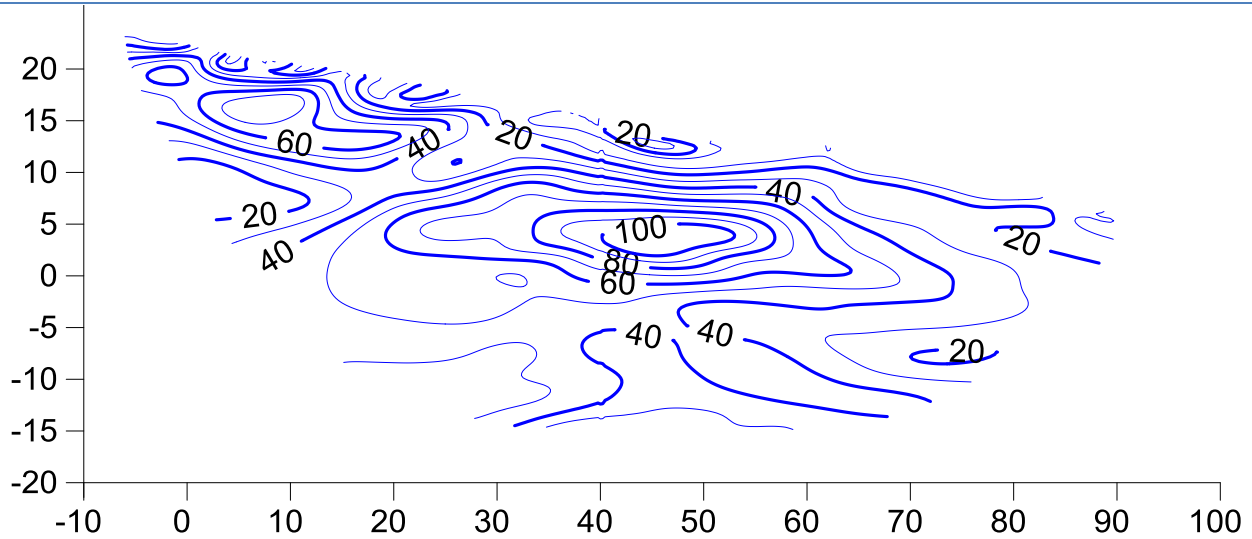
Tomografia sismica in onde S

PessolaS RMS error 3.6%=5.78ms 100 WET iters. 50Hz Width 10.0% initial GRADIENT.GRD Version 3.34

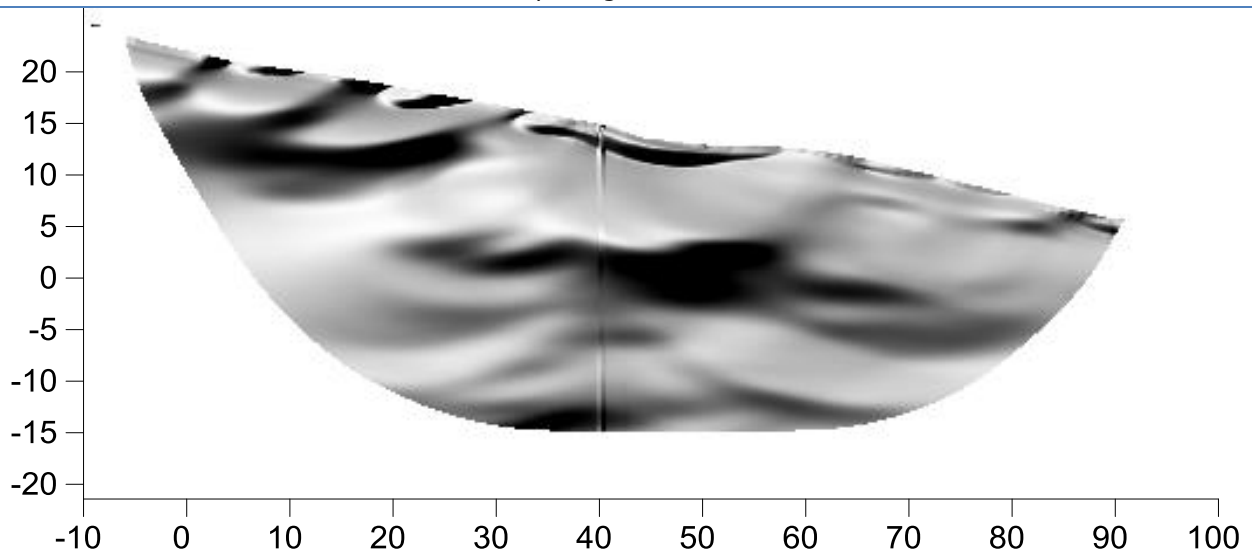


Analisi di gradiente

Mappa di gradiente di velocità

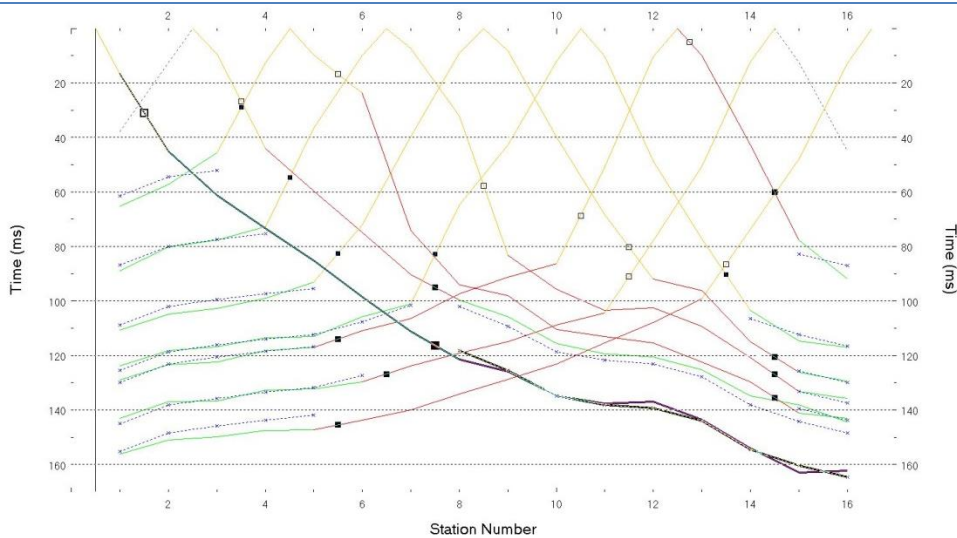


Shade map del gradiente di velocità

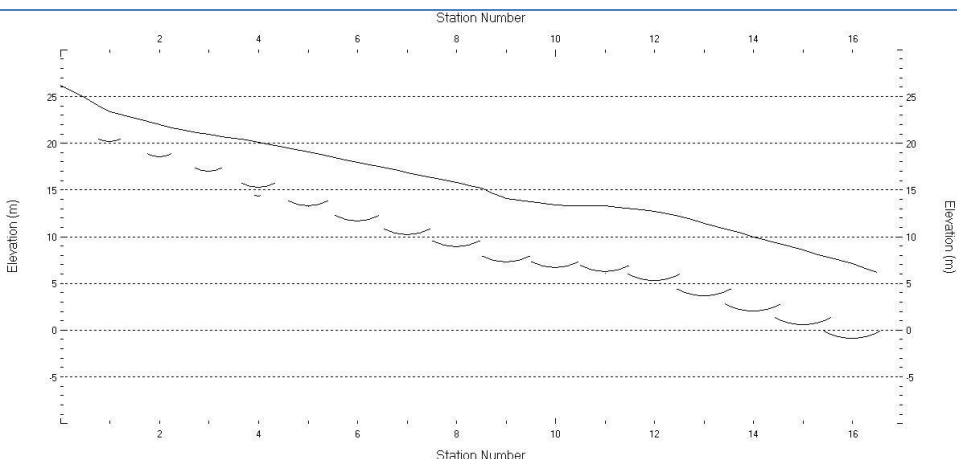


Elaborazione con metodo classico

Dromocrone con individuazione dei Branch Point



Profilo in elevazione ottenuto mediante metodo Plus-minus



Sovrapposizione del metodo classico al profilo tomografico

