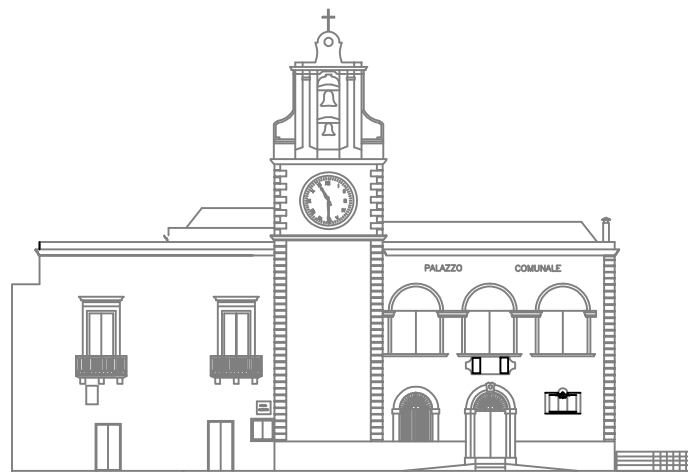


AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI FERRANDINA

PIAZZA PLEBISCITO

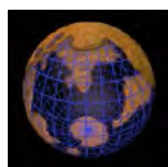
PROVINCIA DI MATERA



Progetto Esecutivo

LAVORI DI REALIZZAZIONE OPERE DI
URBANIZZAZIONE PRIMARIA IN LOCALITA'
ZAMBROGLIO - COMPLETAMENTO LAVORI
RESIDUI 1° LOTTO

Relazione Geologico - Tecnica



Dottor Geologo
Mario G. BITONTO
Via Lanzillotti - Ferrandina (MT)
Tel. 0835/556227

All. 03

Indagine sismica

ELABORATO

data: Novembre 2021

P r e m e s s a

Per la caratterizzazione sismoelastica dei terreni di un'area interessata dal "Piano Particolareggiato relativo a maglie di espansione di tipo C in C.da Zambroglio" nell'abitato di Ferrandina (MT), si sono eseguiti Rilievi Sismici superficiali a rifrazione in onda P, modellazione del sottosuolo attraverso l'analisi delle onde di Rayleigh (Refraction Microtremor), per valutare la risposta dei terreni alle differenti metodologie ed ottenere informazioni stratigrafiche al di sotto delle sezioni tracciate dai rilievi di campo.

Tali misure consentono l'acquisizione di alcuni elementi di carattere geotecnico dinamico a la valutazione del parametro Vs30 (*Ord. P.C.M. 3247/2003*) ai fini della risposta sismica locale.

Allo scopo l'indagine realizzata in loco, è consistita in:

- realizzazione di n.3 rilievi sismici a rifrazione in onda P (SS1-SS3);
- realizzazione di n.4 rilievi con tecnica ReMi (Refraction Microtremor), n.3 sulla medesima traccia dei rilievi SS1-SS3 (rif. ReMi1-3) e n.1 (ReMi4) ubicato più a Nord rispetto al rilievo ReMi3, così come indicato nella planimetria specifica.

Le differenti metodiche di rilievo sono state condotte per ottenere informazioni sismoelastiche dell'area interessata dal Piano Particolareggiato, compatibilmente con gli spazi e le quantità di rilievo a disposizione.

Lo scopo della indagine è stato quello di definire profondità e geometrie del rifratore/i (risposta sismica) e definire nel sottosuolo dell'area la risposta sismica locale (Vs30) ai sensi della Ord. PCM 3274/2003.

Di seguito si riportano i commenti sulle metodologie di indagine adottate ed i relativi risultati .

1. SISMICA DI SUPERFICIE A RIFRAZIONE E TECNICA ReMi (Refraction Microtremor)

1.1 Strumentazione utilizzata e trattamento dati

- Sismica di Superficie:

-Sismografo Mod. AMBROGEO mod. Echo24 : acquisizione con risoluzione di 16-24 bit, con 24 canali con segnale analogico/digitale memorizzato direttamente sullo strumento; trasferimento dati su PC e filtraggio del segnale con filtri *passa basso* con frequenza principale di taglio a 250 Hz;

-Apparato di ricezione (per Sismica di Superficie in onda P/S): 24 geofoni marca OYO 8-14 Hz, per onda P, e MARK PRODUCTS per onde S 6-14 Hz, con time break sincrono con la sorgente di energia;

-Sorgente di Energia (per Sismica di Superficie superficiale tipo "Hammer Blow" da 8 Kg che impatta su una piastra in lega d'acciaio (onda P) ed orizzontalmente (per creare onde di Taglio) su un parallelepipedo di legno assicurato al terreno, o su spuntoni di roccia affioranti (su parete rocciosa);

-Trattamento dati (per Sismica di Superficie): display sismogrammi, lettura first break points per le onde P ed S (FBP), analisi delle intensità dei segnali sismici, costruzione delle dromocrone, definizione delle velocità dei sismostrati tramite programma regressione lineare, e delle profondità tramite i metodi di Intercept Time e GRM Method (Palmer) – PROGRAMMA di trattamento dati : "WINSISM V.7-8", interpretazione dati e GREMIX (Interpex Limited) per elaborazione GRM e SeisOpt Pro v.4.0 (*Optim Inc. USA*) per la elaborazione tomografica (onda P); ottimizzazione e trasferimento dati in sistema C.A.D.

Tecnica ReMi (Refraction Microtremor) : Sismografo PASI mod. 16S12 : acquisizione con risoluzione di 24 bit, con 12 canali con segnale analogico/digitale memorizzato direttamente sullo strumento; trasferimento dati su PC;

-Apparato di ricezione (per Sismica di Superficie in onda P/S): 12 geofoni marca OYO-GEOSPACE 4.5 Hz onda P, con time break sincrono con lo starter;

-Trattamento dati (tecnica ReMi): display sismogrammi, *processing* dei dati SEGY, calcolo dello spettro di velocità per ogni traccia acquisita, effettuazione del *picking* della curva di dispersione, plottaggio su un diagramma periodo-velocità di fase, ottimizzazione del modello diretto di velocità delle onde di taglio: software *SeisOpt ReMi Ver. 4.0 (Optim Inc. USA)*.

1.2 Sismica di Superficie: Metodologia adottata

La tecnica di esecuzione della sismica di rifrazione, consiste nel rilevare a distanze orizzontali variabili rispetto ad un punto di origine, gli arrivi di onde sismiche di compressione e di taglio (con appositi geofoni da 10-14 Hz per le onde P) generate da una sorgente di impulsi sismici, e rifratte da discontinuità geologico-strutturali .

La velocità di propagazione delle onde sismiche (V_p), costituisce il parametro discriminante per la determinazione della natura litologica del mezzo investigato.

La attribuzione delle velocità rilevate ad i corrispondenti litotipi, è stata fatta sulla base di indagini dirette eseguite in adiacenza dell'area.

Per ogni profilo si sono eseguiti n. 2 scoppi (Shots 1-5) agli estremi del rilievo, e n. 3 scoppi interni al rilievo (Shots 2-3-4), che permettono di tracciare il diagramma delle velocità complementari e di ottenere una sufficiente ricopertura di dati (informazioni sullo stesso rifratte da energizzazioni diverse), ricavare giaciture dei livelli rifrattori, e ridurre infine il margine di errore in una investigazione di tipo indiretto.

Si sono ottenute dapprima le velocità dei rifrattori in corrispondenza di ciascun scoppio, tramite il metodo del tempo reciproco (*reciprocal time*).

Dopo aver determinato il tempo totale (*total time*), si sono definite profondità e velocità del/i rifratte/i sotto ciascun geofono con il metodo GRM (*Generalized Reciprocal Time-Palmer 1980*) e SeisOpt Pro v.4.0 (*Optim Inc. USA*) per la elaborazione tomografica delle velocità sismiche in onda P.

1.3 Risultanze del rilievo sismico

Come riferito in premessa, nell'ambito dell'indagine effettuata si sono eseguiti n.3 profili sismici in onda P con lunghezza pari a 120m/cad., ubicati come da allegata planimetria in corrispondenza dell'area di indagine di *C.da Zambroglio* in Ferrandina; la profondità utile di investigazione è risultata pari 30.0m circa.

La spaziatura tra i geofoni sugli stendimenti è risultata pari a 5.0 m, con "offset" di 2.5 m.

Per la rilevazione delle onde P si è effettuata la energizzazione tramite "Hammer Blow" da 8 Kg fatto impattare su una piastra in lega di acciaio solidale con il terreno e posta sui vari punti di scoppio, ed utilizzati n.24 geofoni (a seconda degli spazi a disposizione) con frequenza di vibrazione 10-14 Hz.

Di seguito si riportano i dati delle singole linee sismiche, e i dati relativi alla rilevazione della velocità di propagazione dell'onda P.

I valori di velocità di cui si parlerà, riportati peraltro nelle sezioni sismostratigrafiche allegate, sono quelli *medi* valutati sullo stendimento con il metodo GRM-Tomografico (*GRM type Analysis*).

1.4 Rilievi sismici nell'area di indagine

La analisi di insieme dei Tomogrammi Sismici ottenuti, consente di effettuare una suddivisione di max n.3 differenti sismostrati, associati a differenti situazioni geologico-tecniche:

I° livello: ($V_p=450-600$ m/sec, prof. media da p.c.:4.15-5.94m), associato a coltri areate sabbio-limo-ghiaiose dotate di caratteri geotecnici generalmente scarsi;

II° livello: ($V_p=1400-1600$ m/sec; prof. media da p.c.:17.75-21.37m), depositi conglomeratici-sabbiosi, con talora livelli argillo-sabbiosi, medio-discreto grado di addensamento dotate di medio-discreti caratteri geotecnici;

III° livello: ($V_p=2400$ m/sec; prof. media da p.c.:max indagine), associato ad orizzonti sabbio-conglomeratici cementati più o meno integri a migliori caratteri geotecnici rispetto al livello soprastante.

Il dettaglio delle profondità del rifrattore alle varie progressive e delle velocità sono riportati negli elaborati in allegato.

Il risultato ultimo delle elaborazioni in onda P, è rappresentato dai Tomogrammi sismici riportati in All.B) cui si rimanda.

1.5 Tecnica ReMi (Refraction Microtremor)

La risposta sismica locale dell'area di interesse (C.da Zambroglio - Ferrandina (MT)) ai sensi della recente normativa sismica (Ordinanza del P.C.M. n. 3274/2003), è stata valutata con Tecnica ReMi (Refraction Microtremor) che ha consentito di fornire un profilo verticale medio delle Vs al di sotto dei rilievi effettuati.

L'Ordinanza citata reca i "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e della nuova Normativa Sismica - Edifici – "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli Edifici".

Tale normativa suddivide i terreni in n.5 categorie di suolo di fondazione (A,B,C,D,E) e n.2 categorie speciali (S1-S2), ai fini dell'azione sismica di progetto:

A: *Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi* caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore max 5m;

B: *Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti* con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità, e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT>50, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa);

C: *Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza* con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s ($15 < \text{NSPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa);

D: *Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti*, caratterizzati da valori di Vs30<180 m/s (NSPT<15, $c_u < 70$ kPa);

E: *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali*, con valori di Vs30 simili a quelli dei tipi **C** o **D** e spessore compreso tra 5 e 20m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30>800 m/s.

S1-S2: relative ad *argille/limi di bassa consistenza e terreni soggetti a liquefazione* per le quali si richiedono studi speciali per la definizione della azione sismica di progetto.

****** Con Vs30 = *velocità media di propagazione entro 30m di profondità delle onde di taglio.*

Di seguito si riportano i commenti sulle metodologie di indagine adottate ed i relativi risultati.

1.6 Tecnica ReMi (Refraction Microtremor): Metodologia adottata

L'analisi mediante microtremori è stata effettuata registrando onde di superficie (sorgente passiva) registrando i microtremori mediante array lineare di 12 geofoni (bassa frequenza: 4.5 Hz) su n.5 tracce da 30 sec/cad.

Si sono registrate onde con range di frequenza 2-30Hz, che in condizioni ottimali offrono dettagliate informazioni sulla ricostruzione del profilo Vs nei primi 100m di profondità.

Si è ottenuta una trasformata bidimensionale "*slowness-frequency*: ***p-f***", che analizza l'energia di propagazione del rumore in entrambe le direzioni della linea sismica, e si è ricavato lo spettro di potenza su un grafico ***p-f***.

Nello spettro di potenza ***p-f*** sono visualizzati gli andamenti con evidente coerenza di fase e potenza significativa che consentono di riconoscere in modo "visivo" le onde di Rayleigh che hanno carattere dispersivo (Modo Fondamentale), rispetto a quelle (onde Rayleigh di ordine superiore, onde di pressione, suono e rumore incoerente) che hanno altri Modi e tipi di onde (Modo superiore – Aliasing spaziale).

Si è eseguito il picking (Modo Fondamentale) attribuendo ad un certo numero di punti una o più slowness (*p* o 1/velocità di fase) per alcune frequenze; tali valori sono stati poi plottati su un diagramma *periodo-velocità di fase*, per l'analisi della curva di dispersione ed ottimizzazione del modello diretto monodimensionale di Vs.

Il valore del parametro Vs30 ottenuto dalle modellizzazioni effettuate è risultato pari a Vs30=**502-528** m/sec; per cui il sito in esame può essere classificato come:

B: Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti.

Dalla valutazione delle velocità di propagazione delle onde P ed S, è stato possibile risalire ad alcuni parametri dinamici dei terreni investigati quali: μ (Coefficiente di Poisson), **E_{din}** (Modulo di Young dinamico), **G_{din}** (Modulo di Taglio o Rigidità dinamico) e **K_{din}** (Modulo di Compressibilità o di Bulk dinamico).

Nella tabulazione dei risultati è stato inoltre riportato il valore del Modulo di Elasticità statico **E_{Stat}** che deriva dalla seguente relazione sperimentale di Heerden (1987):

$$E_{Stat} = 0.075 \cdot E_{din}^{1.56} \quad (\mathbf{E_{din} \text{ in Gpa} - 1 \text{ Gpa} \approx 10000 \text{ Kg/cm}^2 - E_{Stat} \text{ in Mpa})$$

Tali parametri elastodinamici derivanti dal raffronto delle velocità P ed S, sono riportati nell'All.D) Parametri Elastodinamici, mentre la profondità del/i rifrattore/i lungo lo stendimento specifico, è riportata nell'All.B): Parametri Sismici Singolo Rilievo .

****** Ciò chiarito, per le due tipologie di rilievo si rimanda agli elaborati grafici e tabelle allegate, per una più completa comprensione dei dati ottenuti con il presente lavoro.

Matera, Gennaio 2007

PROGEO

Dr. G. Michele VIZZIELLO

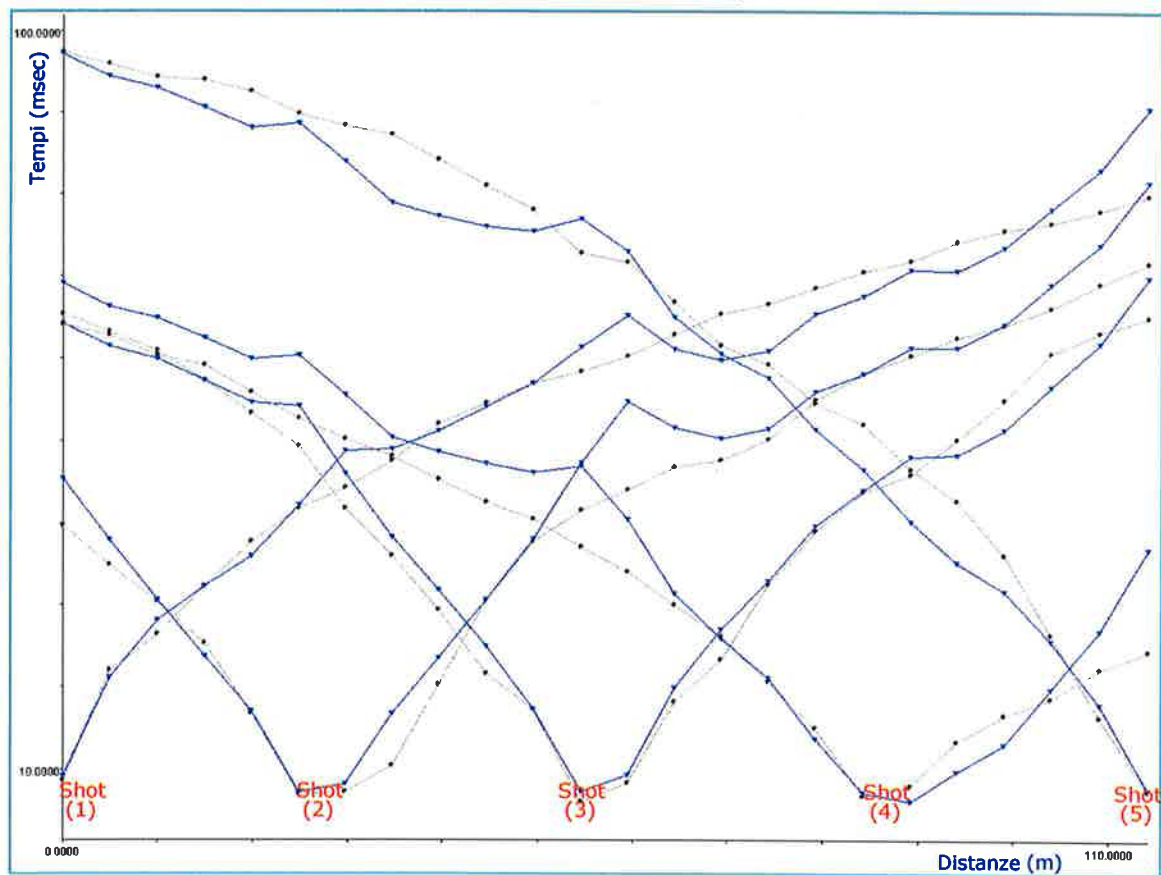
All.A) Dromocrone e Tomografie Sismiche

FERRANDINA (MT)
PIANO PARTICOLAREGGIATO
C.DA ZAMBROGLIO

Data: Gennaio 2007
Committ.: Dr. Mario Bitonto
Ferrandina (MT)

BASE SS1

DROMOCRONE ONDA P



QUADRATI NERI: TEMPI OSSERVATI; TRIANGOLI BLUE: TEMPI CALCOLATI DOPO INVERSIONE DATI

FERRANDINA (MT)

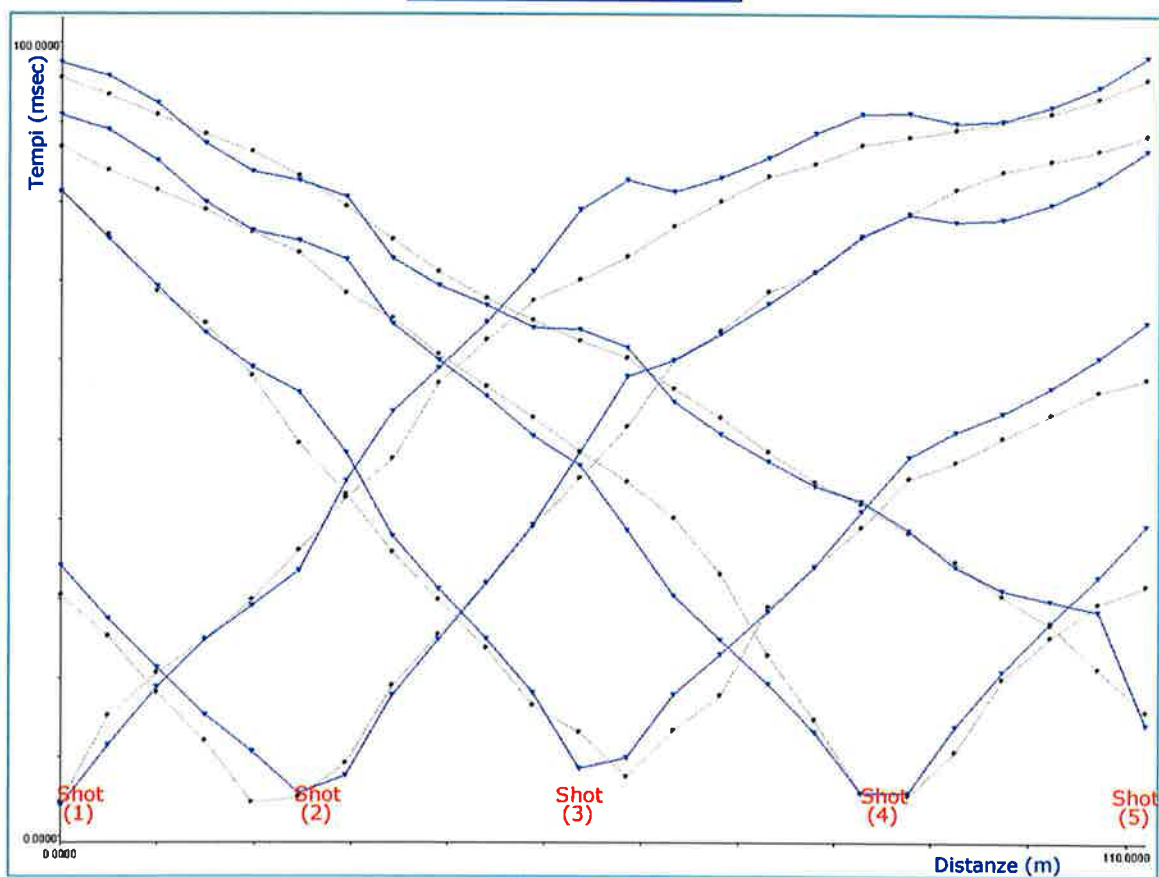
PIANO PARTICOLAREGGIATO
C.DA ZAMBROGLIO

Data: Gennaio 2007

Committ.: Dr. Mario Bitonto
Ferrandina (MT)

BASE SS2

DROMOCRONE ONDA P



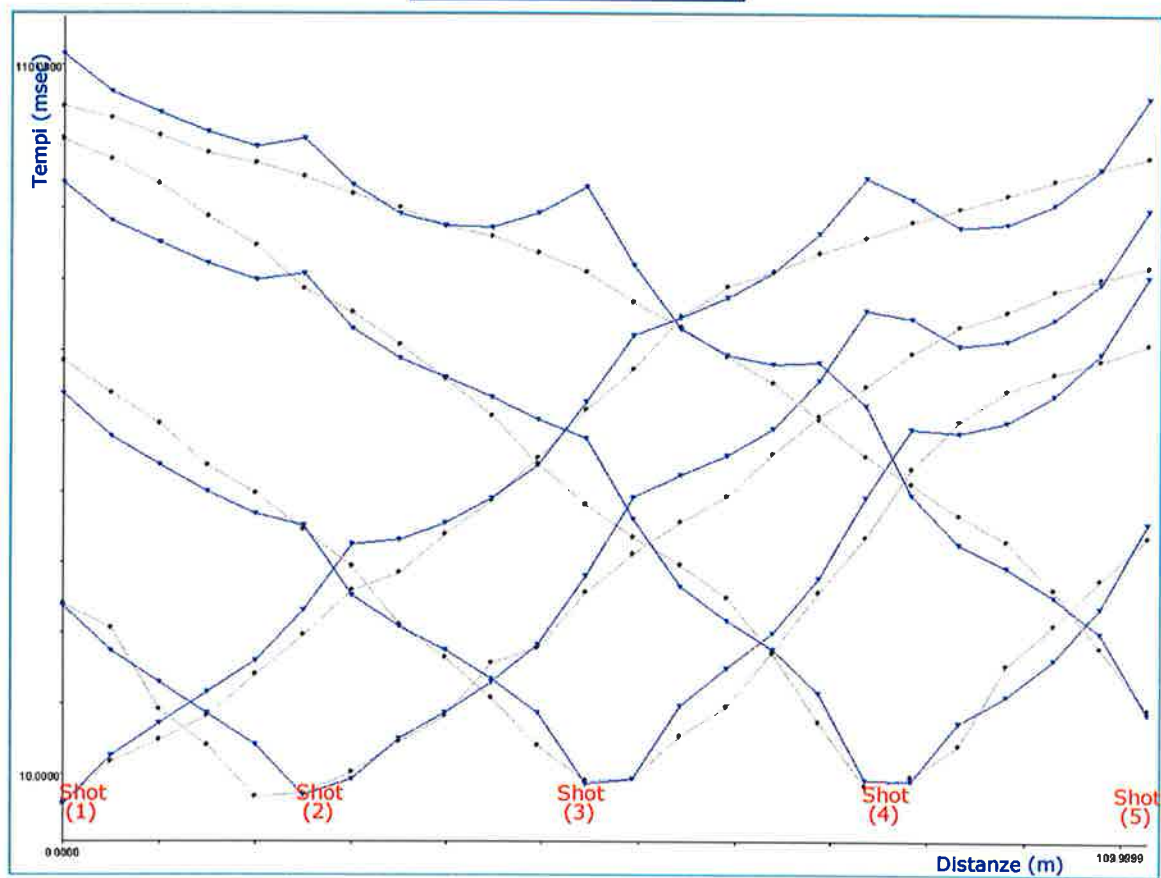
QUADRATI NERI: TEMPI OSSERVATI; TRIANGOLI BLUE: TEMPI CALCOLATI DOPO INVERSIONE DATI

FERRANDINA (MT)
PIANO PARTICOLAREGGIATO
C.DA ZAMBROGLIO

Data: Gennaio 2007
Committ.: Dr. Mario Bitonto
Ferrandina (MT)

BASE SS3

DROMOCRONE ONDA P



QUADRATI NERI: TEMPI OSSERVATI; TRIANGOLI BLUE: TEMPI CALCOLATI DOPO INVERSIONE DATI

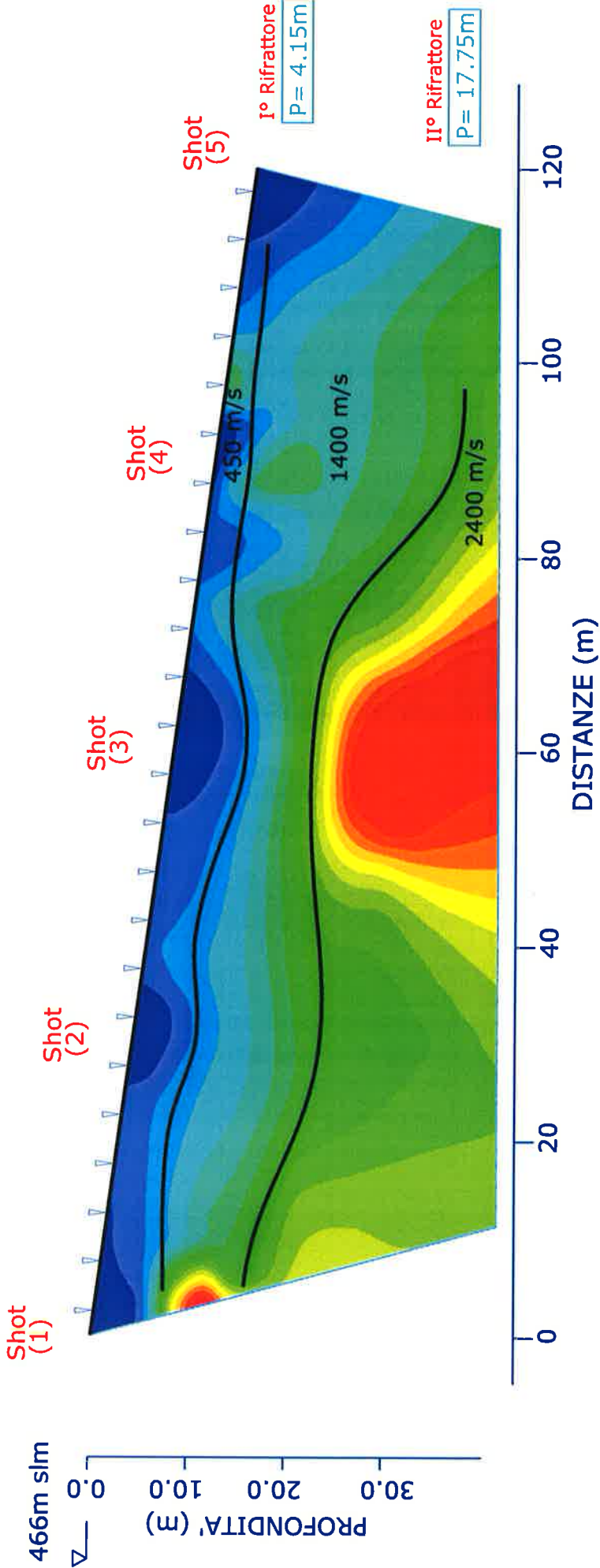
FERRANDINA (MT)
PIANO PARTICOLAREGGIATO
C.DA ZAMBROGLIO

Data: Gennaio 2007
Committ.: Dr. Mario Bitonto
Ferrandina (MT)

BASE SS1

ATTRIBUZIONE CATEGORIA SUOLO (O.P.C.M. n.3274/03)

Prof. medie (m)	Vp (Km/sec)	Vs (Km/sec)	Vs30 (Km/sec)
I° Sismostrato P= 4.15m	0.45	0.28	0.510
II° Sismostrato P= 17.75m	1.40	0.51	CATEGORIA SUOLO B
III° Sismostrato max indagine	2.40	0.70	



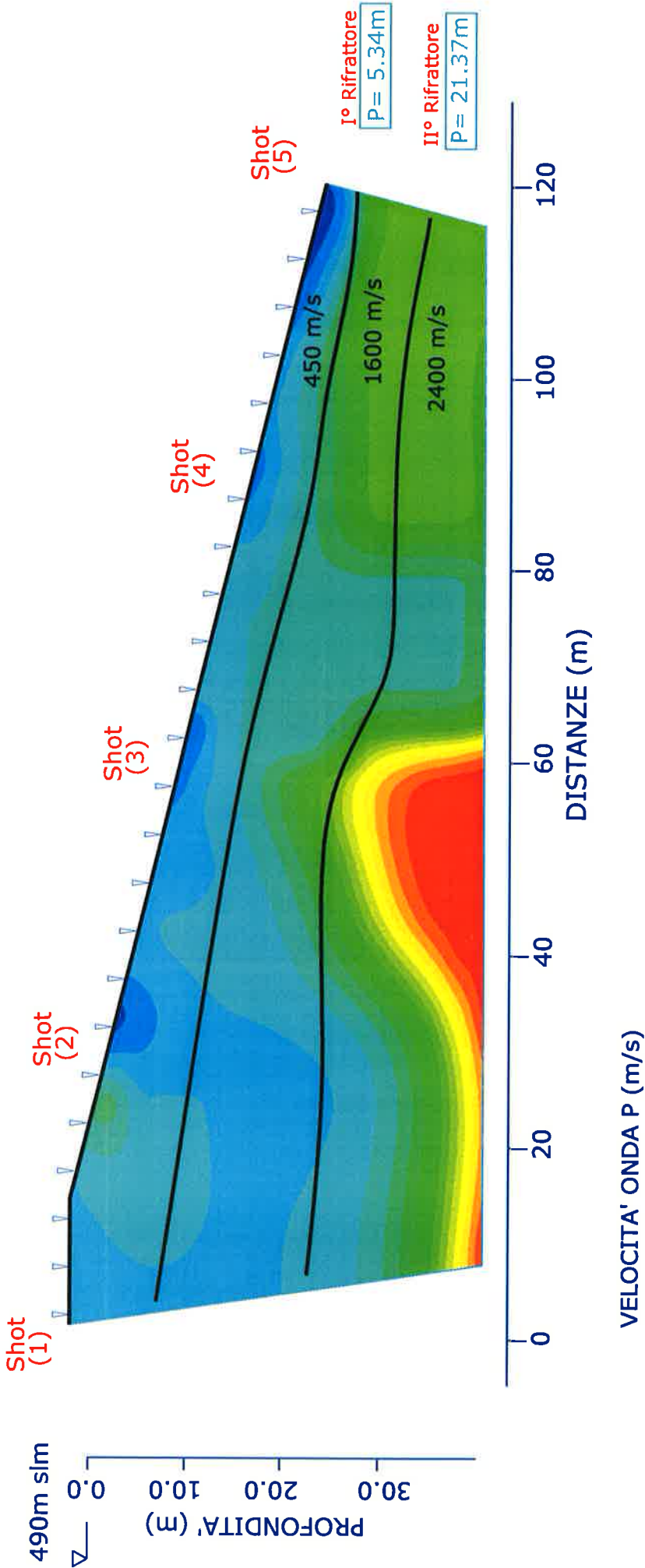
FERRANDINA (MT)
PIANO PARTICOLAREGGIATO
C.DA ZAMBROGLIO

Data: Gennaio 2007
Committ.: Dr. Mario Bitonto
Ferrandina (MT)

BASE SS2

ATTRIBUZIONE CATEGORIA SUOLO (O.P.C.M. n.3274/03)

Prof. medie (m)	Vp (Km/sec)	Vs (Km/sec)	Vs30 (Km/sec)
I° Sismostrato	0.45	0.29	0.502
P= 5.34m			
II° Sismostrato	1.60	0.55	CATEGORIA SUOLO B
P= 21.37m			
III° Sismostrato	2.40	0.70	
max indagine			



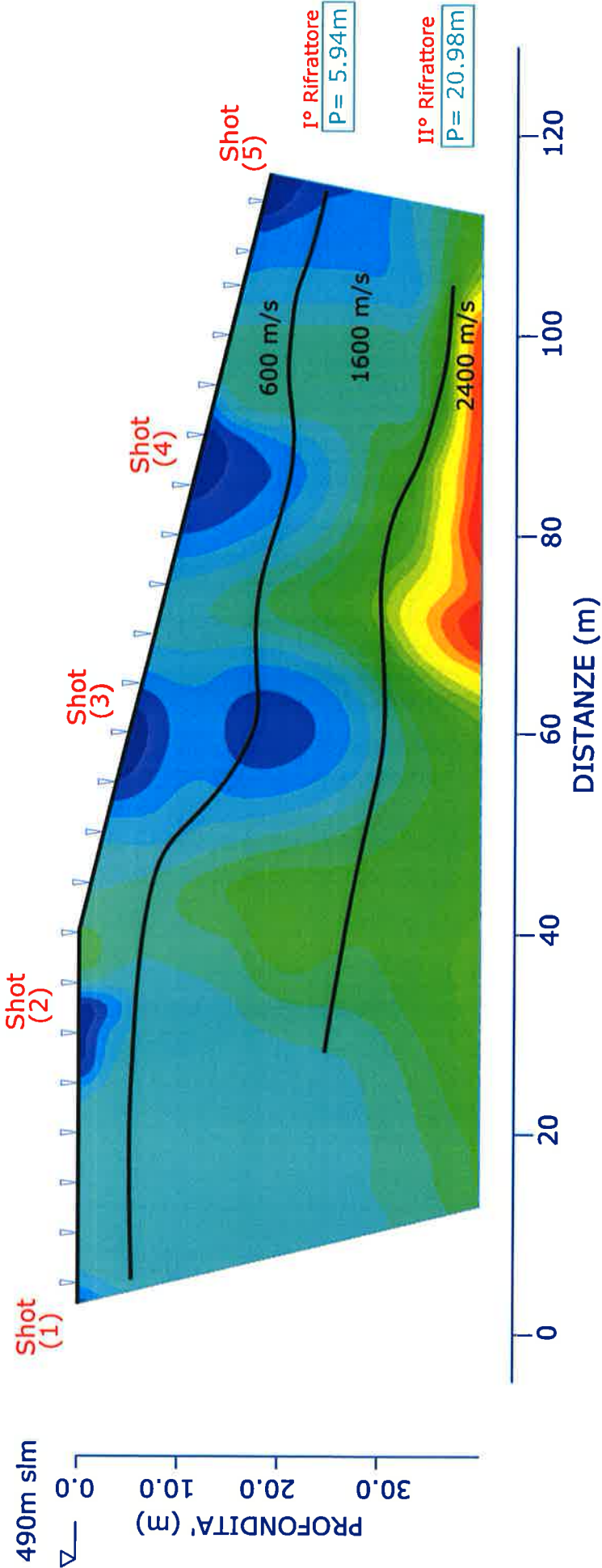
FERRANDINA (MT)
PIANO PARTICOLAREGGIATO
C.DA ZAMBROGLIO

Data: Gennaio 2007
Committ.: Dr. Mario Bitonto
Ferrandina (MT)

BASE SS3

ATTRIBUZIONE CATEGORIA SUOLO (O.P.C.M. n.3274/03)

Prof. medie (m)	Vp (Km/sec)	Vs (Km/sec)	Vs30 (Km/sec)	CATEGORIA SUOLO B
I° Sismostrato P= 5.94m	0.60	0.30	0.528	
II° Sismostrato P= 20.98m	1.60	0.56		
III° Sismostrato max indagine	2.40	0.90		



VELOCITA' ONDA P (m/s)

All.B) Parametri Sismici Singolo Rilievo

CANTIERE: FERRANDINA (MT) "Piano particolareggiato - maglie di espansione di tipo C - C.da Zambroglio".
COMITENTE Dr. Mario BITONTO
DATA: gen-07

TOMOGRAFIA SISMICA

SS1

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m dap.c.)
I° Sismostr.	450	280	4.15
II° Sismostr.	1.400	510	17.75
III° Sismostr.	2.400	703	max. indagine

Parziali	Quota Rifratt.1	Topografia	Prof. Rifratt.1	Parziali	Quota Rifratt.2	Topografia	Prof. Rifratt.2
(m)	Relativa (m slm)	Relativa (m slm)	(m)	(m)	Relativa (m slm)	Relativa (m slm)	(m)
0	461.11	466	4.89	0	451.50	466	14.50
5	461.11	465.3	4.19	5	451.50	465.3	13.80
10	460.00	464.7	4.70	10	448.32	464.7	16.38
15	459.73	464	4.27	15	445.93	464	18.07
20	458.93	463.3	4.37	20	443.80	463.3	19.50
25	457.08	462.7	5.62	25	443.01	462.7	19.69
30	456.55	462	5.45	30	443.27	462	18.73
35	456.81	461.3	4.49	35	443.80	461.3	17.50
40	456.55	460.7	4.15	40	444.60	460.7	16.10
45	454.42	460	5.58	45	445.13	460	14.87
50	452.30	459.3	7.00	50	445.13	459.3	14.17
55	450.97	458.7	7.73	55	444.60	458.7	14.10
60	451.24	458	6.76	60	444.07	458	13.93
65	453.36	457.3	3.94	65	443.80	457.3	13.50
70	454.42	456.7	2.28	70	442.21	456.7	14.49
75	453.63	456	2.37	75	437.43	456	18.57
80	451.77	455.3	3.53	80	432.12	455.3	23.18
85	451.50	454.7	3.20	85	430.27	454.7	24.43
90	450.97	454	3.03	90	428.94	454	25.06
95	451.77	453.3	1.53	95	428.94	453.3	24.36
100	450.97	452.7	1.73				
105	449.38	452	2.62				
110	449.38	451.3	1.92				

MEDIA

4.15

MEDIA

17.75

CANTIERE: FERRANDINA (MT) "Piano particolareggiato - maglie di espansione di tipo C - C.da Zambroglio".
COMITENTE Dr. Mario BITONTO
DATA: gen-07

TOMOGRAFIA SISMICA

SS2

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m dap.c.)
I° Sismostr.	450	291	5.34
II° Sismostr.	1.600	554	21.37
III° Sismostr.	2.400	701	max. indagine

Parziali	Quota Rlfratt.1	Topografia	Prof. Rlfratt.1	Parziali	Quota Rlfratt.2	Topografia	Prof. Rlfratt.2
(m)	Relativa (m slm)	Relativa (m slm)	(m)	(m)	Relativa (m slm)	Relativa (m slm)	(m)
0	482.31	490	7.69	0	465.12	490	24.88
5	482.31	490	7.69	5	465.12	490	24.88
10	482.31	490	7.69	10	465.12	490	24.88
15	484.22	488.8	4.58	15	465.12	488.8	23.68
20	483.61	487.6	3.99	20	465.12	487.6	22.48
25	480.99	486.4	5.41	25	463.22	486.4	23.18
30	479.00	485.2	6.20	30	462.55	485.2	22.65
35	479.00	484	5.00	35	461.68	484	22.32
40	474.49	482.8	8.31	40	459.11	482.8	23.69
45	473.45	481.6	8.15	45	460.42	481.6	21.18
50	472.67	480.4	7.73	50	461.20	480.4	19.20
55	473.19	479.2	6.01	55	457.29	479.2	21.91
60	474.75	478	3.25	60	455.16	478	22.84
65	474.75	476.8	2.05	65	456.29	476.8	20.51
70	471.67	475.6	3.93	70	454.11	475.6	21.49
75	471.67	474.4	2.73	75	450.58	474.4	23.82
80	470.32	473.2	2.88	80	447.91	473.2	25.29
85	466.67	472	5.33	85	455.20	472	16.80
90	465.89	470.8	4.91	90	455.20	470.8	15.60
95	465.37	469.6	4.23	95	452.11	469.6	17.49
100	464.07	468.4	4.33	100	452.11	468.4	16.29
105	461.72	467.2	5.48	105	452.11	467.2	15.09
110	460.16	466	5.84				
115	460.16	464.8	4.64				

MEDIA

5.34

MEDIA

21.37

CANTIERE: FERRANDINA (MT) "Piano particolareggiato - maglie di espansione di tipo C - C.da Zambroglio".
COMITENTE Dr. Mario BITONTO
DATA: gen-07

TOMOGRAFIA SISMICA

SS3

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m dap.c.)
I° Sismostr.	600	299	5.94
II° Sismostr.	1.600	559	20.98
III° Sismostr.	2.400	899	max. indagine

Parziali	Quota Rifratt.1	Topografia	Prof. Rifratt.1	Parziali	Quota Rifratt.2	Topografia	Prof. Rifratt.2
(m)	Relativa (m slm)	Relativa (m slm)	(m)	(m)	Relativa (m slm)	Relativa (m slm)	(m)
0	485.56	490	4.44				
5	485.56	490	4.44				
10	485.56	490	4.44				
15	485.56	490	4.44				
20	486.22	490	3.78				
25	486.20	490	3.80				
30	485.41	490	4.59				
35	484.88	490	5.12	35	457.78	484	26.22
40	482.58	488.8	6.22	40	457.65	482.8	25.15
45	479.84	487.6	7.76	45	456.59	481.6	25.01
50	478.18	486.4	8.22	50	455.28	480.4	25.12
55	476.96	485.2	8.24	55	453.64	479.2	25.56
60	476.09	484	7.91	60	453.88	478	24.12
65	475.22	482.8	7.58	65	456.81	476.8	19.99
70	474.35	481.6	7.25	70	459.17	475.6	16.43
75	473.48	480.4	6.92	75	459.17	474.4	15.23
80	472.61	479.2	6.59	80	456.81	473.2	16.39
85	471.74	478	6.28	85	454.18	472	17.82
90	470.87	476.8	5.93	90	452.61	470.8	18.19
95	470.00	475.6	5.60	95	452.08	469.6	17.52
100	469.13	474.4	5.27				

MEDIA

5.94

MEDIA

20.98

All.C) Attribuzione Suolo di Fondazione (Vs30) con Tecnica ReMi (ord. PCM 3274/03)

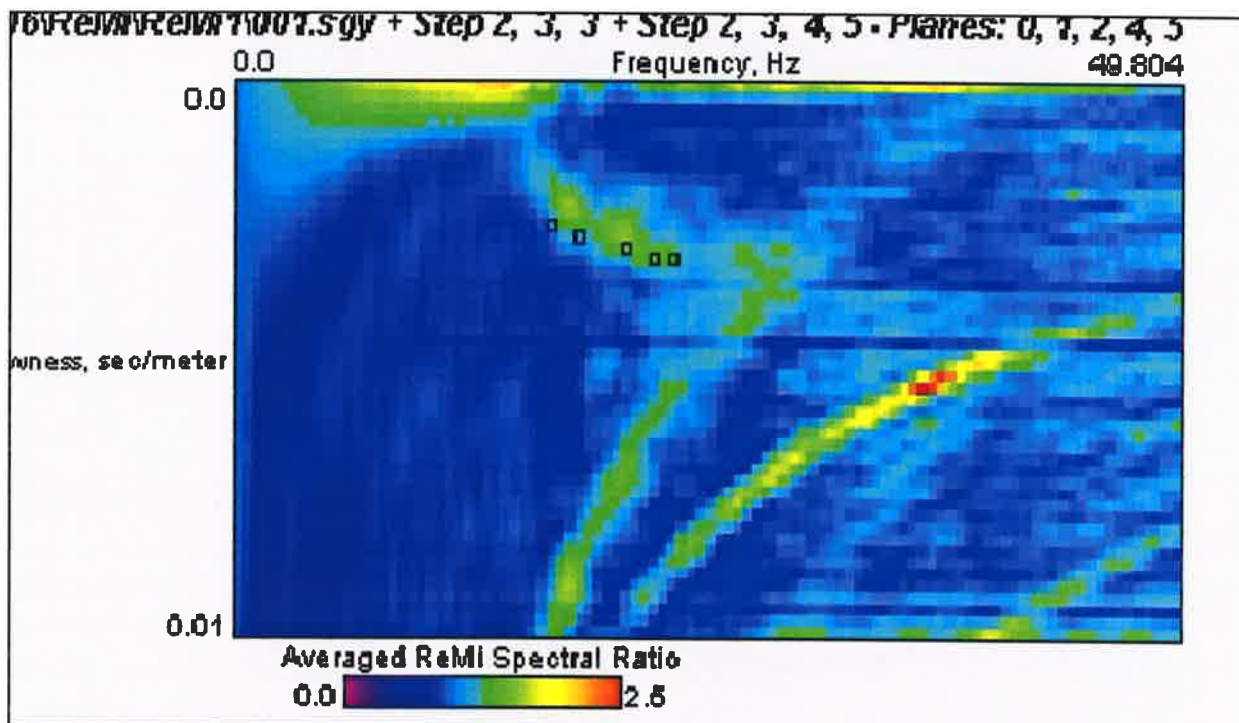
Vs30 - Metodo REFRACTION MICROTREMOR (ReMi)

Sito: **Piano particolareggiato-maglie espansione tipo C - Ferrandina MT**

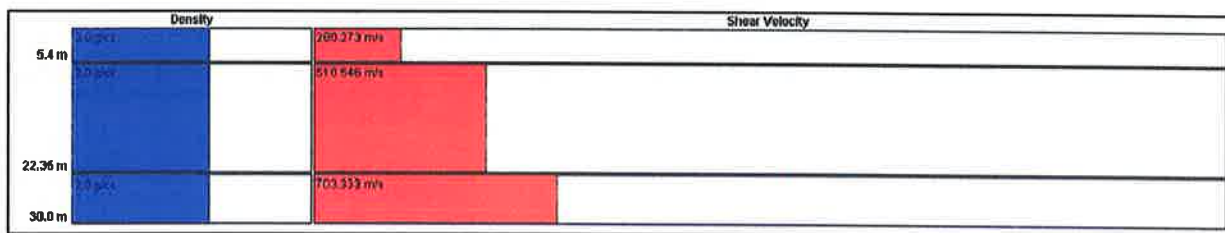
ReMi 1

Data: **Gen. 2007**

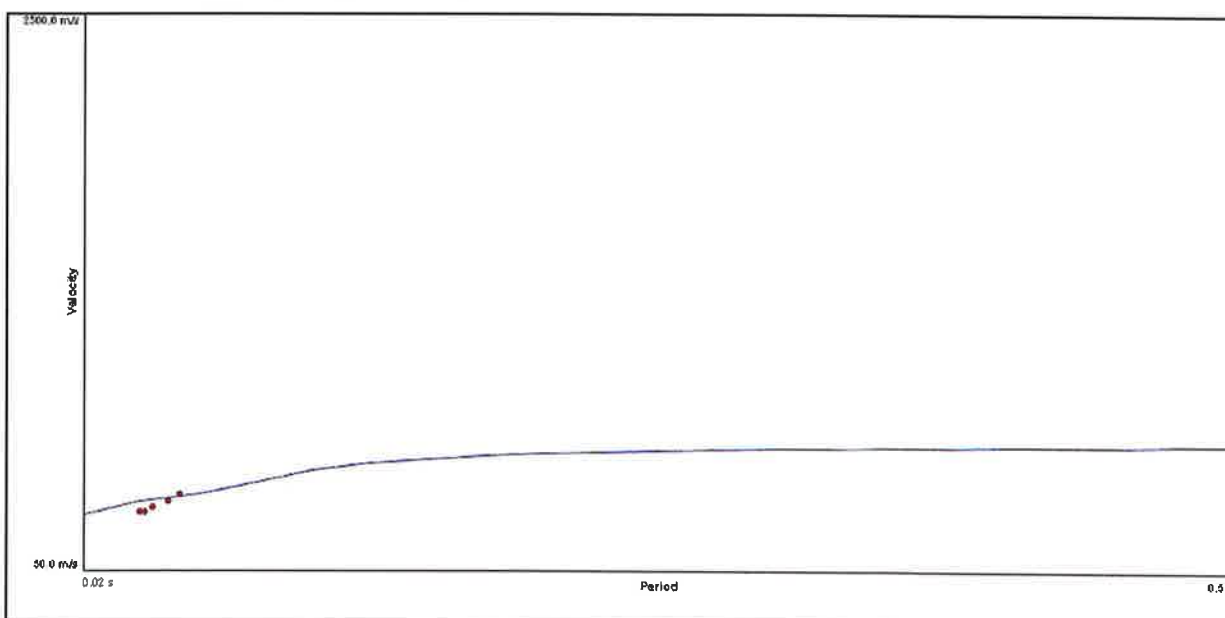
Immagine p-f



Velocity Model (Vs m/s)



Curva Vel. di fase/periodo



Vs30= 510 m/sec
CAT.= B

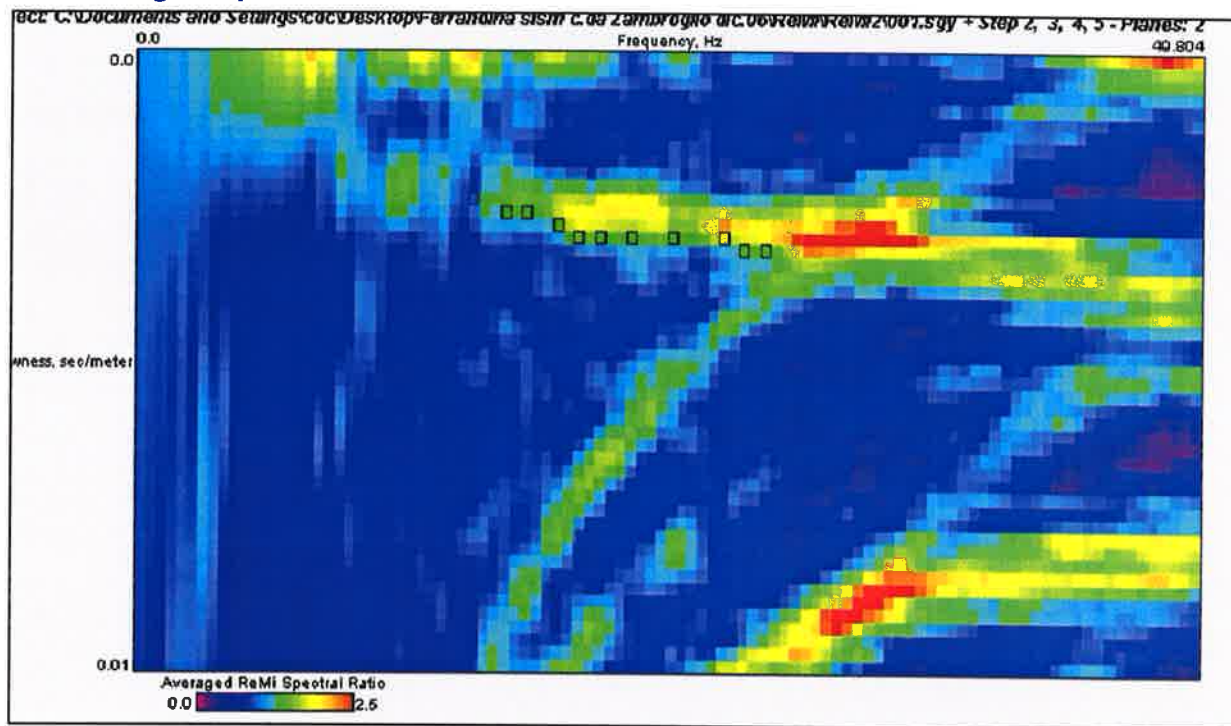
Vs30 - Metodo REFRACTION MICROTREMOR (ReMi)

Sito: **Piano particolareggiato-maglie espansione tipo C - Ferrandina MT**

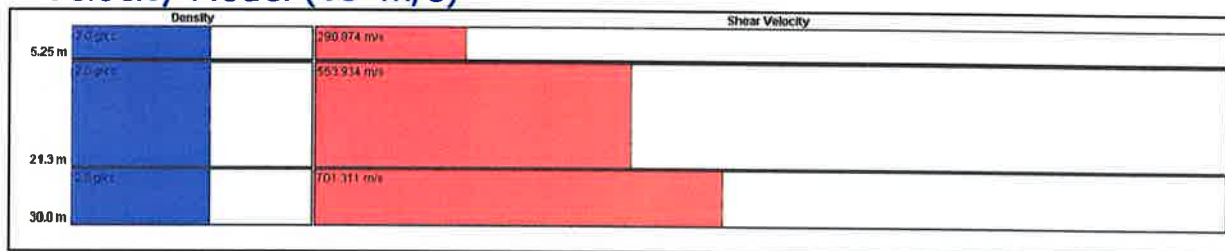
ReMi 2

Data: **Gen. 2007**

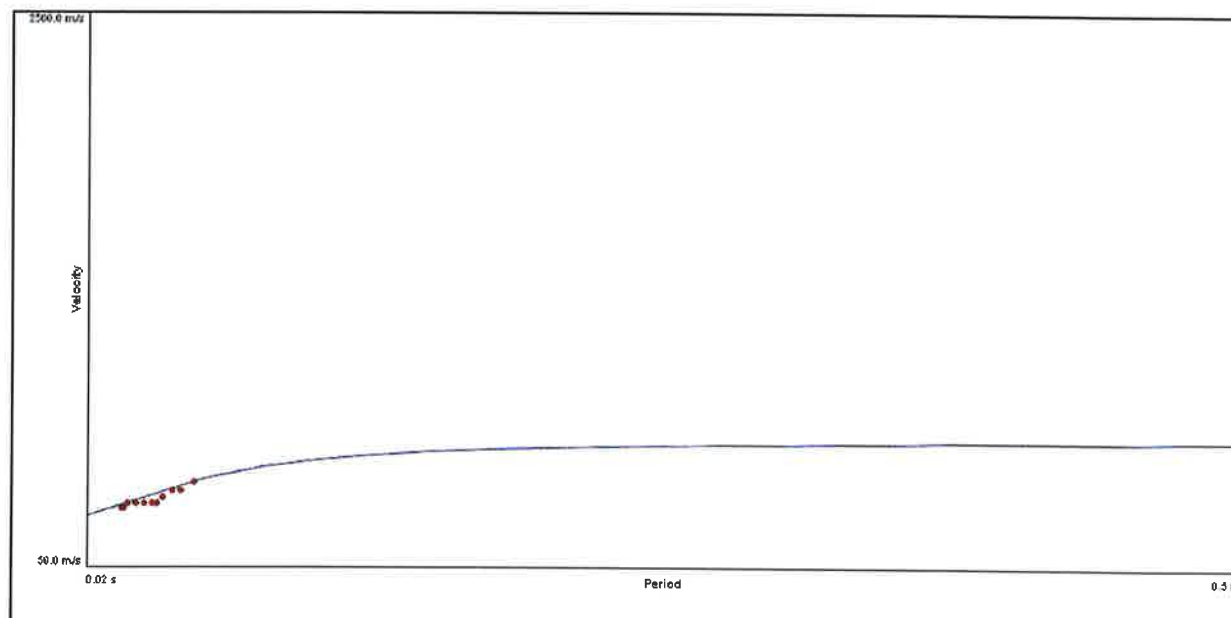
Immagine p-f



Velocity Model (Vs m/s)



Curva Vel. di fase/periodo



Vs30= 502 m/sec
CAT.= B

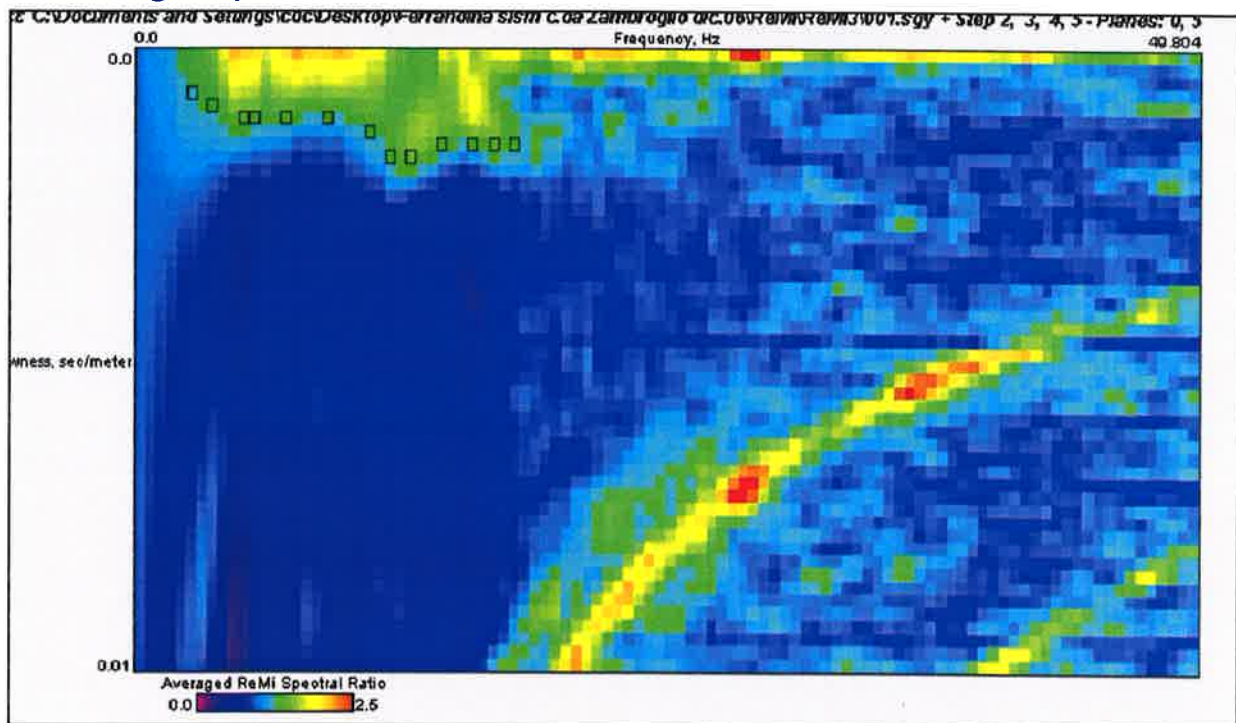
Vs30 - Metodo REFRACTION MICROTREMOR (ReMi)

Sito: Piano particolareggiato-maglie espansione tipo C -
Ferrandina MT

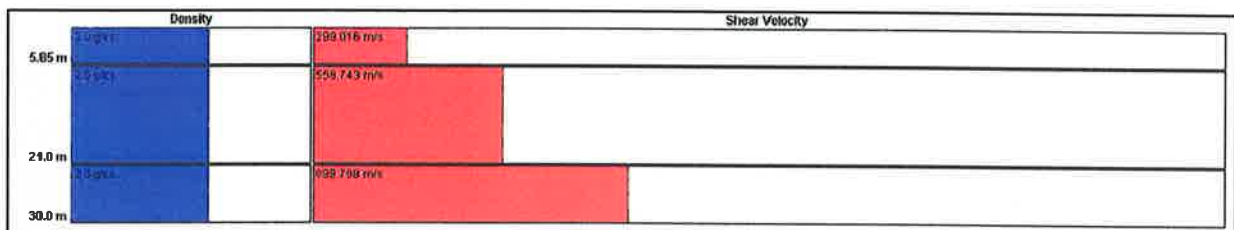
ReMi 3

Data: Gen. 2007

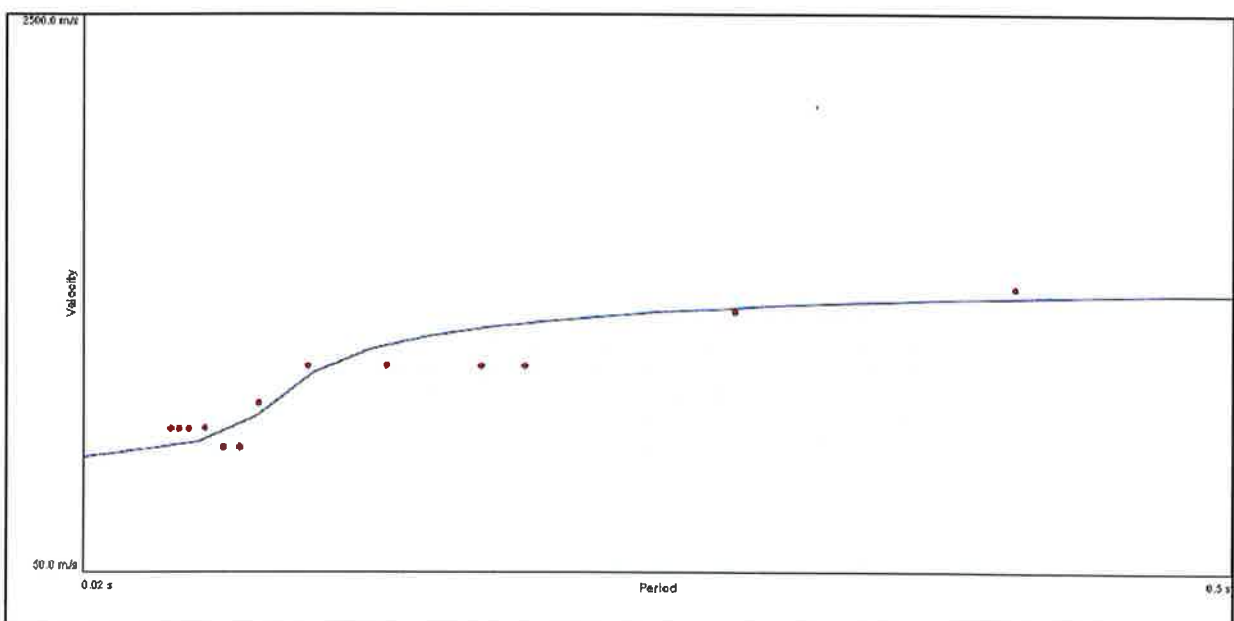
Immagine p-f



Velocity Model (Vs m/s)



Curva Vel. di fase/periodo



Vs30= 528 m/sec
CAT.= B

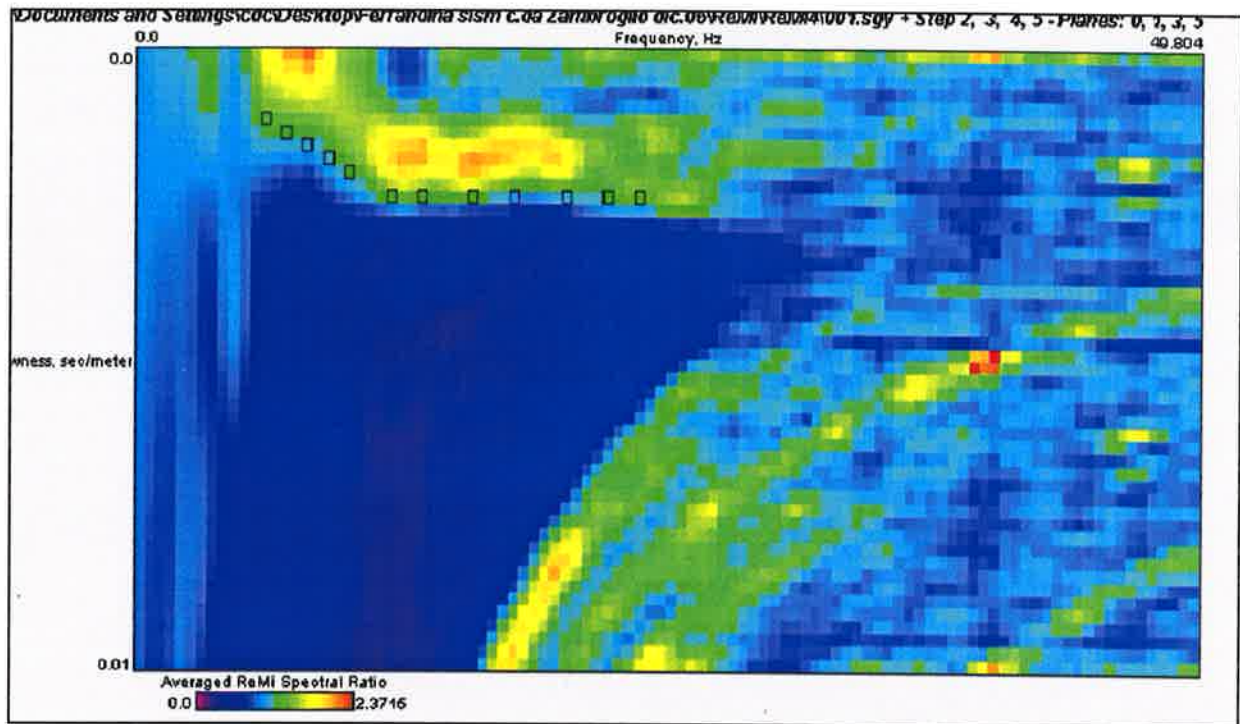
Vs30 - Metodo REFRACTION MICROTREMOR (ReMi)

Sito: **Piano particolareggiato-maglie espansione tipo C - Ferrandina MT**

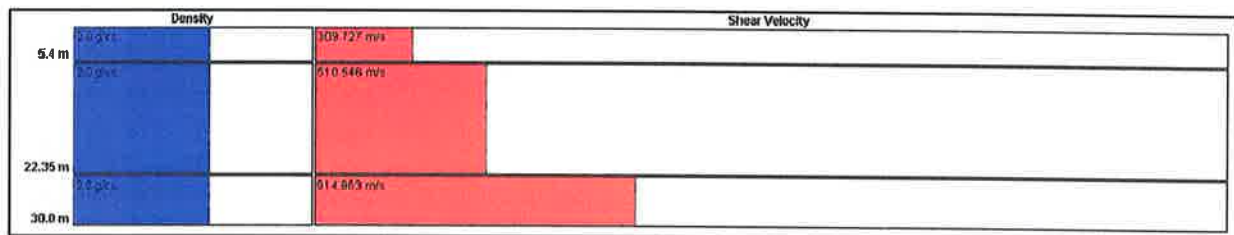
ReMi 4

Data: **Gen. 2007**

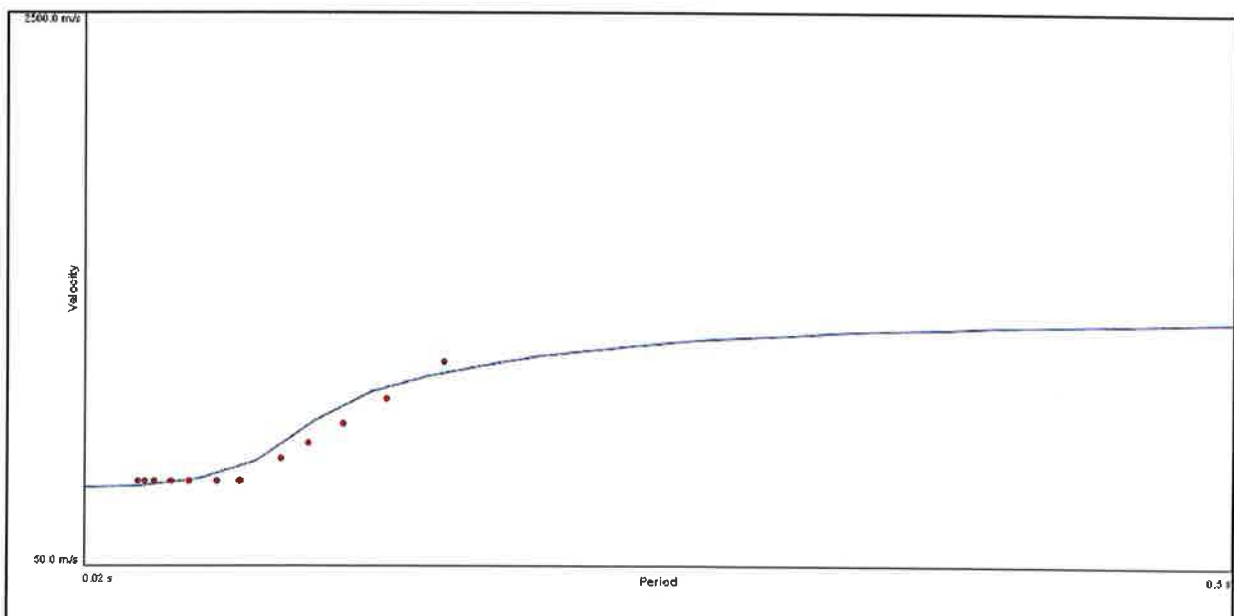
Immagine p-f



Velocity Model (Vs m/s)



Curva Vel. di fase/periodo



Vs30 = 508 m/sec
CAT. = B

All.D) Parametri Elastodinamici (Rilievi SS1-SS3)



PROGEO Prospezioni geofisiche, indagini geotecniche in sito.

Dr. G. Michele VIZZIELLO

Via Piave -75100 MATERA - Tel. 0835/381960

RIF: Piano particolareggiato- maglie di espansione tipo C in
"C.da Zambroglio" - Ferrandina (MT).

BASE

SS1

DATA : Gennaio 2007

PARAMETRI ELASTODINAMICI

	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
	Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

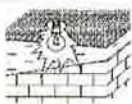
STRATO prof.media(m)

I	4.15	0.45	0.28	0.18	1.63	3081	1301	1626	12.0
II	17.75	1.40	0.51	0.42	2.02	15247	5356	33216	144.8
III	max invest.	2.40	0.70	0.45	2.24	32762	11273	116359	477.6

Vs30	=	0.510 (Km/sec)	SUOLO CATEGORIA :	B
Ferrandina (MT) - Zona :		2	AZIONE SISMICA:	0.25g

Legenda parametri dinamici

Tp	Tempi onde di compressione	millisecondi	Edin	Modulo di Elasticità dinamico	Kg/cm ²
Ts	Tempi onde di taglio	millisecondi	Gdin	Modulo di Taglio dinamico	Kg/cm ²
Vp	Velocità onde di compressione	Km/sec	Kdin	Modulo di Compressibilità dinamico	Kg/cm ²
Vs	Velocità onde di taglio	Km/sec	Estat	Modulo di Elasticità statico	Mpa
μ	Coefficiente di Poisson				
δ	Densità geofisica	T/m ³			



PRO GEO Prospezioni geofisiche, indagini geotecniche in sito.

Dr. G. Michele VIZZIELLO

Via Piave -75100 MATERA - Tel. 0835/381960

RIF: Piano particolareggiato- maglie di espansione tipo C in

"C.da Zambroglio" - Ferrandina (MT).

BASE

SS2

DATA : Gennaio 2007

PARAMETRI ELASTODINAMICI

	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
	Km/sec	Km/sec		T/m³	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	5.34	0.45	0.29	0.14	1.63	3196	1396	1500	12.7
II	21.37	1.60	0.55	0.43	2.07	18499	6459	45455	195.8
III	max invest.	2.40	0.70	0.45	2.24	32582	11209	116445	473.5

Vs30	=	0.502 (Km/sec)	SUOLO CATEGORIA :	B
Ferrandina (MT) - Zona :		2	AZIONE SISMICA:	0.25g

Legenda parametri dinamici

Tp	Tempi onde di compressione	millisecondi	Edin	Modulo di Elasticità dinamico	Kg/cm²
Ts	Tempi onde di taglio	millisecondi	Gdin	Modulo di Taglio dinamico	Kg/cm²
Vp	Velocità onde di compressione	Km/sec	Kdin	Modulo di Compressibilità dinamico	Kg/cm²
Vs	Velocità onde di taglio	Km/sec	Estat	Modulo di Elasticità statico	Mpa
μ	Coefficiente di Poisson	-			
δ	Densità geofisica	T/m³			



PRO GEO Prospezioni geofisiche, indagini geotecniche in sito.

Dr. G. Michele VIZZIELLO

Via Piave -75100 MATERA - Tel. 0835/381960

RIF: Piano particolareggiato- maglie di espansione tipo C in
"C.da Zambroglio" - Ferrandina (MT).

BASE

SS3

DATA : Gennaio 2007

PARAMETRI ELASTODINAMICI

	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
	Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	5.94	0.60	0.30	0.33	1.72	4207	1578	4207	19.4
II	20.98	1.60	0.56	0.43	2.07	18817	6576	45298	201.1
III	max invest.	2.40	0.90	0.42	2.24	52190	18395	106864	987.4

Vs30	=	0.528 (Km/sec)	SUOLO CATEGORIA :	B
Ferrandina (MT) - Zona :		2	AZIONE SISMICA:	0.25g

Legenda parametri dinamici

Tp	Tempi onde di compressione	millisecondi	Edin	Modulo di Elasticità dinamico	Kg/cm ²
Ts	Tempi onde di taglio	millisecondi	Gdin	Modulo di Taglio dinamico	Kg/cm ²
Vp	Velocità onde di compressione	Km/sec	Kdin	Modulo di Compressibilità dinamico	Kg/cm ²
Vs	Velocità onde di taglio	Km/sec	Estat	Modulo di Elasticità statico	Mpa
μ	Coefficiente di Poisson	-			
δ	Densità geofisica	T/m ³			

All.E) Documentazione Fotografica



Rilevo SS 1 - ReMi1



Rilevo SS 2 - ReMi2



Rilievo SS 3 – ReMi3



Rilievo ReMi4