è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Allegato C:

Tomografie sismiche (ditta Geofisica & Ambiente)

FASCICOLO 3
ALLEGATO ALLA RELAZIONE GEOLOGICA

Tomografie sismiche.

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

Indagini di tomografia sismica su Onde di compressione (onde P) eseguite nel Comune di Savona presso la discarica EcoSavona

Committente: EcoSavona

Genova, 08/07/2008

Legenda

1. **Premessa** **pag. 1**
2. **Descrizione del metodo** **pag. 1**
3. **Modalità operative e Geometria di acquisizione** **pag. 2**
4. **Parametri d'elaborazione delle sezioni topografiche** **pag. 6**
5. **Risultati** **pag. 10**

Geofisica e Ambiente sas
sede legale:via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117- Uff:Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I.03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

1. Premessa

Tramite questo tipo d'indagine si ottiene una sezione "tomografica" bidimensionale, e cioè un grafico in cui ad ogni coppia distanza/profondità, corrisponde un valore di velocità sismica. Tale campo di velocità sismiche (V=(x,z)), rappresentato mediante una gamma di colori, viene associato alle caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo indagato in relazione alle informazioni geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del sito stesso.

2. Descrizione del metodo

Come ogni prospezione geofisica, anche per l'esecuzione della tomografia sismica di superficie su onde P si possono distinguere due fasi:

1) l'acquisizione dei dati sul terreno;

2) l'elaborazione degli stessi.

La prima fase prevede l'utilizzo di ricevitori (**geofoni**) infissi sulla superficie del terreno lungo un allineamento e comunicanti con un registratore (**sismometro**); il sismometro registra le onde elastiche generate mediante una energizzazione impulsiva del terreno (in genere il colpo di una mazza su di una piastra), ripetuta più volte lungo la linea dei geofoni (tali punti vengono denominati "**shot point**"). La posizione nello spazio dei geofoni e degli shot point costituiscono la "**geometria di acquisizione**", che nel nostro caso risulta essere bidimensionale.

Sempre in questa fase occorre impostare i corretti parametri per l'acquisizione che sono in funzione della geometria, dello scopo dell'indagine, del disturbo ambientale.

L'elaborazione si svolge secondo i seguenti passi:

-trasformazione della geometria di acquisizione in un profilo topografico;

-lettura dei tempi di arrivo delle onde sismiche (dati reali);

-costruzione di un "**modello di velocità**" ;

-impostazione dei parametri per l'esecuzione del programma di "inversione";

-esecuzione iterativa del programma di inversione.

Il risultato della tomografia è presentato sotto forma di una sezione bidimensionale in cui ad ogni coppia distanza/profondità, corrisponde un valore di velocità sismica. Tale campo di velocità sismiche (V=(x,z)), è rappresentato mediante una gamma di colori.

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 •17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R •16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

3. Modalità operative e Geometria di acquisizione

Sono state eseguite 19 stese all'interno dell'area d'interesse la cui localizzazione è riportata nella planimetria allegata.

L'acquisizione dei dati è stata eseguita con la seguente attrezzatura:

- sismografo abem Terraloc Mark 6, 24 canali, le cui caratteristiche tecniche sono fornite in allegato;
- geofoni di frequenza 10 Hz;
- idrofoni di frequenza 12 Hz;
- energizzatore Sparker da foro
- massa battente da 10 Kg.

La seconda fase (l'elaborazione dei segnali sismici registrati in campagna) è stata condotta utilizzando un'ottimizzazione generalizzata, simulated-annealing, al fine di modelizzare correttamente la potenziale presenza d'eterogeneità laterali di velocità, all'interno della sezione tomografica tramite il software Seis Opt Pro.

Di seguito sono indicati i principali punti di analisi adottati durante la fase interpretativa:

1. Scelta del modello di propagazione iniziale che risulta non critico con il metodo Generalized Simulatet – Annealing, in quanto il modello finale ottenuto non dipende dal modello iniziale (*A generalized-Annealing Optimization for Inversio of First-Arrival Times, Sathish K. Pullammanappallil and John N. Louie- Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 84 n. 5 pp. 1397, October 1994*)

2. una soluzione alle differenze finite dell'equazione eikonal calcola il percorso dei raggi attraverso il modello di velocità prescelto, attraverso la suddivisione del sottosuolo in griglie, di una determinata dimensione, e determina il least-square error E_0.

3. partendo da un modello di velocità costante e definita una griglia 2D, il modello è perturbato casualmente, cioè, vengono inserite casualmente aree con differenti velocità e di conseguenza parte del modello è variato.

4. I tempi sono calcolati utilizzando l'algoritmo del simulated-anealling. E'calcolato l'errore least-square-error E_1 tra i tempi misurati e quelli teorici.,Nel caso in cui l'errore è minore della ripetizione precedente il modello perturbato è accettato. Anche se il modello ha errore più grande, potrebbe essere condizionatamente

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

accettato basato sui criteri di probabilità dati nella carta di riferimento. Questo processo (di qperturbazione e d'accettazione), è eseguito per numerose mila ripetizioni (50.000 e più), fino a quando il modello non converge ad una soluzione. Con il programma SeisOpt Pro (2D), vengono provati vari parametri nei modelli per assicurare una buona convergenza del risultato.

Di seguito è indicata la geometria d'acquisizione dei profili.

Le energizzazione, eseguite tramite massa battente e piastra metallica, per ogni sezione sono state minimo 7, ma non tutte sono state utilizzate nella fase interpretativa a causa del forte rumore ambientale presente.

Profilo1

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m
LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 69,0 m
SHOT POINT 7
GEOFONI 24

Profilo 2

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m
LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 69,0 m
SHOT POINT 7
GEOFONI 24

Profilo 3

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m
LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 69,0 m
SHOT POINT 7
GEOFONI 24

Profilo 4

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m
LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 69,0 m
SHOT POINT 7
GEOFONI 24

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

Profilo 5

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 66,0 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 23

Profilo 6

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 69,0 m

SHOT POINT 6

GEOFONI 24

Profilo 7

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 6,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 66,0 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 12

Profilo 8

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,5 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 73,5 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 22

Profilo 9

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 4,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 84,0 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 22

Profilo 10

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 60,0 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 21

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

Profilo 11

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m (ad eccezione del 22esimo geofono che è stato infisso a 2 m dal precedente)

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 62,0 m

SHOT POINT 6

GEOFONI 22

Profilo 12

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 69,0 m

SHOT POINT 6

GEOFONI 24

Profilo 13

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,5 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 80,5 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 24

Profilo 14

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 5,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 55,0 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 12

Profilo 15

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 5,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 55,0 m

SHOT POINT 7

GEOFONI 12

Profilo 16

DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 5,0 m

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 55,0 m

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

SHOT POINT 7
GEOFONI 212

Profilo 17
DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 5,0 m
LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 55,0 m
SHOT POINT 7
GEOFONI 12

Profilo 18
DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m
LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 69,0 m
SHOT POINT 6
GEOFONI 24

Profilo 19
DISTANZA INTERGEOFONICA (DI) 3,0 m (ad eccezione del 12esimo geofono che è stato infisso a 1,5 m dal precedente)

LUNGHEZZA TOTALE DELLA STESA 31,5 m
SHOT POINT 5
GEOFONI 12

4. Parametri d'elaborazione delle sezioni topografiche

Profilo1
I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:
Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 300 m/s a 2700 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 130.000.

Profilo2
I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:
Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 350 m/s a 2600 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo3

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 350 m/s a 2700 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 120.000.

Profilo4

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 400 m/s a 2700 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 120.000.

Profilo5

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 350 m/s a 2600 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 115.000.

Profilo6

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 400 m/s a 2700 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 125.000.

Profilo7

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 300 m/s a 2300 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 105.000.

Profilo8

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 300 m/s a 2600 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo9

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 350 m/s a 2200 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo10

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 300 m/s a 2400 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 130.000.

Profilo11

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 400 m/s a 2500 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 115.000.

Profilo12

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 300 m/s a 2400 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo13

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 400 m/s a 2500 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo14

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 400 m/s a 2400 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

Numero d'iterazioni pari a 120.000.

Profilo15

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 350 m/s a 2250 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo16

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 300 m/s a 2200 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo17

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 400 m/s a 2500 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 100.000.

Profilo18

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 400 m/s a 2500 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 110.000.

Profilo19

I parametri utilizzati per le tre stese sono indicati di seguito:

Modello di velocità iniziale crescente con la profondità da 300 m/s a 2200 m/s.

Le celle utilizzate per il calcolo dei tempi teorici hanno lato di 1,00 m.

Numero d'iterazioni pari a 115.000.

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

5. Risultati

Sono riportati in allegato le dromodrone, con i tempi dei primi arrivi in funzione della distanza, e le 19 sezioni tomografiche ottenute dall'interpretazione dei segnali sismici acquisiti.

Nel profilo finale sono indicate le variazioni di velocità in funzione della profondità e della distanza, attraverso una scala di colori riportata alla base d'ogni sezione allegata.

Per **Geofisica e Ambiente sas**
Dott. Geol. Laura Spalluto

Geofisica e Ambiente sas
sede legale: Via delle Peschiere, 4 • 17025 Loano (SV) • fax 019 667424 • *uff.*: Via Nino Franchi, 4 R • 16148 Genova • tel./fax 010 3990226
P.Iva 03852810104 • iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. n° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

ABEM TERRALOC MARK 6 - Specifiche Tecniche

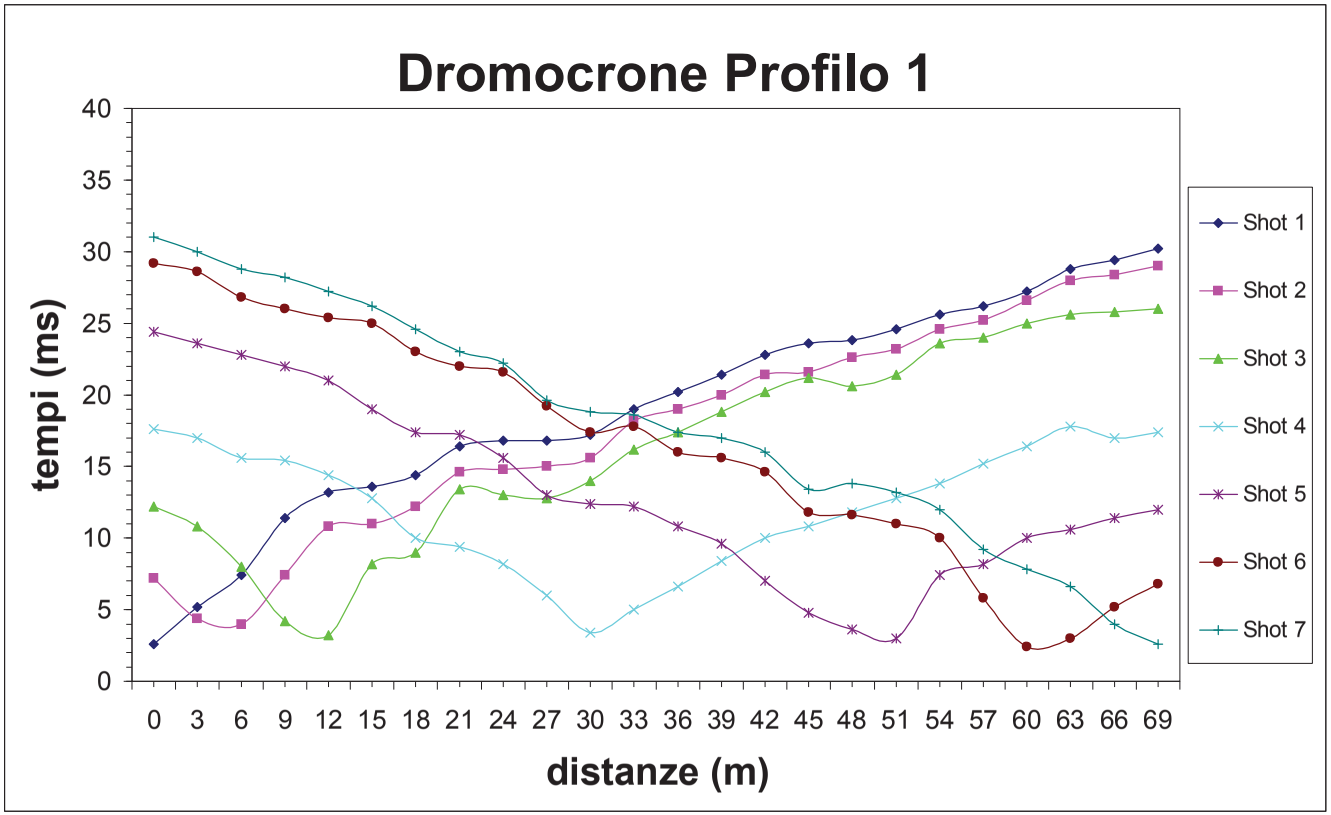
Numero di canali	24
Canale di riferimento	12 o 24 rindirizzabile su apposito connettore
Passo di campionamento	(25, 50, 100, 200, 500) □s (1, 2) ms
Numero di campioni registrabili	Selezionabili tra 3.2 ms e 32.7 s; equivalenti a 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384 campioni
Numero massimo di stacks	999
Registrazione pre-trigger	Selezionabile tra 0-100 % della lunghezza della traccia
Delay time	In relazione al passo di campionamento
Tipo di trigger	Interruttore(aperto/chiuso), analogico o TTL
Risoluzione del convertitore A/D	18 bits + 3 bit IFP
Dinamica	126 dB (teorica)
Minimo segnale in ingresso	+/- 0.24 □V
Massimo segnale in ingresso	+/- 250 mV
Banda di frequenza	(2-4000) Hz
Filtri analogici passa alto	Selezionabili, 12 dB/ottava (12-192)Hz in 16 passi o 24 dB/ottava (15-240) Hz in 16 passi
Notch filtro	50 Hz
Anti-aliasing	Automaticamente impostato in funzione della frequenza di campionamento

Geofisica e Ambiente sas
sede legale:via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117- Uff:Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I.03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente snc
di G. Bevilacqua & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	2.6	7.2	12.2	17.6	24.4	29.2	31
3	5.2	4.4	10.8	17	23.6	28.6	30
6	7.4	4	8	15.6	22.8	26.8	28.8
9	11.4	7.4	4.2	15.4	22	26	28.2
12	13.2	10.8	3.2	14.4	21	25.4	27.2
15	13.6	11	8.2	12.8	19	25	26.2
18	14.4	12.2	9	10	17.4	23	24.6
21	16.4	14.6	13.4	9.4	17.2	22	23
24	16.8	14.8	13	8.2	15.6	21.6	22.2
27	16.8	15	12.8	6	13	19.2	19.6
30	17.2	15.6	14	3.4	12.4	17.4	18.8
33	19	18.2	16.2	5	12.2	17.8	18.6
36	20.2	19	17.4	6.6	10.8	16	17.4
39	21.4	20	18.8	8.4	9.6	15.6	17
42	22.8	21.4	20.2	10	7	14.6	16
45	23.6	21.6	21.2	10.8	4.8	11.8	13.4
48	23.8	22.6	20.6	11.8	3.6	11.6	13.8
51	24.6	23.2	21.4	12.8	3	11	13.2
54	25.6	24.6	23.6	13.8	7.4	10	12
57	26.2	25.2	24	15.2	8.2	5.8	9.2
60	27.2	26.6	25	16.4	10	2.4	7.8
63	28.8	28	25.6	17.8	10.6	3	6.6
66	29.4	28.4	25.8	17	11.4	5.2	4
69	30.2	29	26	17.4	12	6.8	2.6

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104



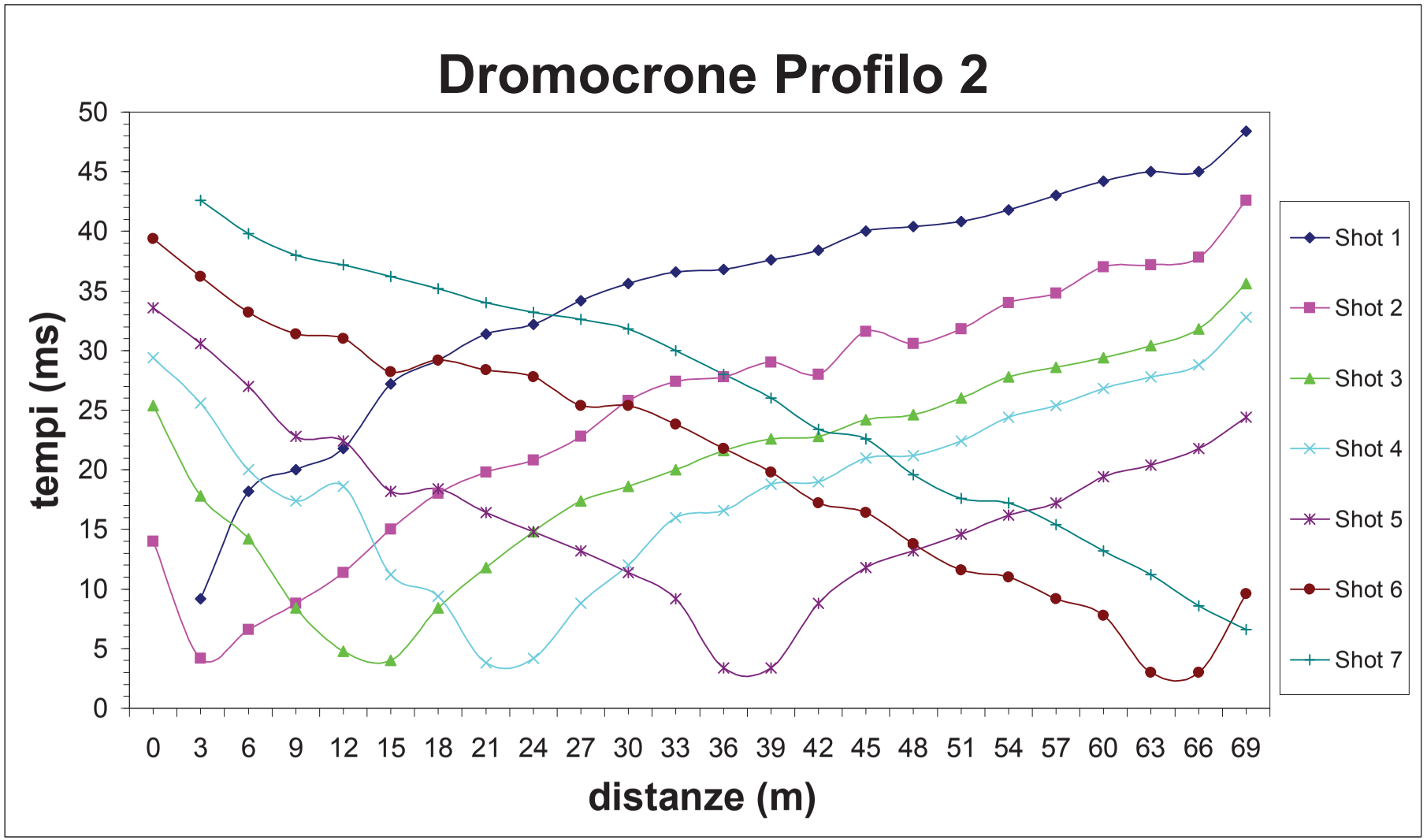
sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0		14	25.4	29.4	33.6	39.4	
3	9.2	4.2	17.8	25.6	30.6	36.2	42.6
6	18.2	6.6	14.2	20	27	33.2	39.8
9	20	8.8	8.4	17.4	22.8	31.4	38
12	21.8	11.4	4.8	18.6	22.4	31	37.2
15	27.2	15	4	11.2	18.2	28.2	36.2
18	29.2	18	8.4	9.4	18.4	29.2	35.2
21	31.4	19.8	11.8	3.8	16.4	28.4	34
24	32.2	20.8	14.8	4.2	14.8	27.8	33.2
27	34.2	22.8	17.4	8.8	13.2	25.4	32.6
30	35.6	25.8	18.6	12	11.4	25.4	31.8
33	36.6	27.4	20	16	9.2	23.8	30
36	36.8	27.8	21.6	16.6	3.4	21.8	28
39	37.6	29	22.6	18.8	3.4	19.8	26
42	38.4	28	22.8	19	8.8	17.2	23.4
45	40	31.6	24.2	21	11.8	16.4	22.6
48	40.4	30.6	24.6	21.2	13.2	13.8	19.6
51	40.8	31.8	26	22.4	14.6	11.6	17.6
54	41.8	34	27.8	24.4	16.2	11	17.2
57	43	34.8	28.6	25.4	17.2	9.2	15.4
60	44.2	37	29.4	26.8	19.4	7.8	13.2
63	45	37.2	30.4	27.8	20.4	3	11.2
66	45	37.8	31.8	28.8	21.8	3	8.6
69	48.4	42.6	35.6	32.8	24.4	9.6	6.6

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

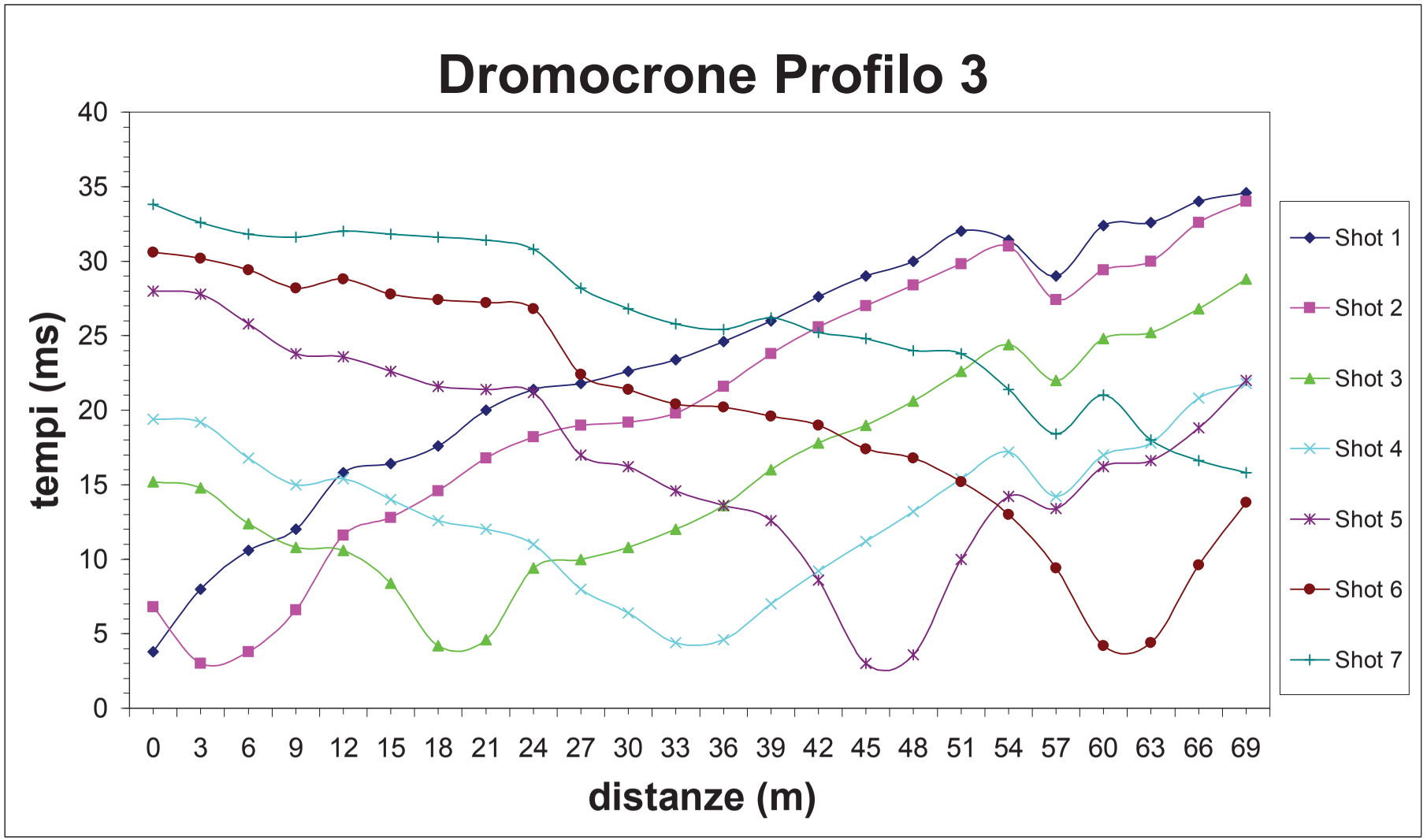
Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	3.8	6.8	15.2	19.4	28	30.6	33.8
3	8	3	14.8	19.2	27.8	30.2	32.6
6	10.6	3.8	12.4	16.8	25.8	29.4	31.8
9	12	6.6	10.8	15	23.8	28.2	31.6
12	15.8	11.6	10.6	15.4	23.6	28.8	32
15	16.4	12.8	8.4	14	22.6	27.8	31.8
18	17.6	14.6	4.2	12.6	21.6	27.4	31.6
21	20	16.8	4.6	12	21.4	27.2	31.4
24	21.4	18.2	9.4	11	21.2	26.8	30.8
27	21.8	19	10	8	17	22.4	28.2
30	22.6	19.2	10.8	6.4	16.2	21.4	26.8
33	23.4	19.8	12	4.4	14.6	20.4	25.8
36	24.6	21.6	13.6	4.6	13.6	20.2	25.4
39	26	23.8	16	7	12.6	19.6	26.2
42	27.6	25.6	17.8	9.2	8.6	19	25.2
45	29	27	19	11.2	3	17.4	24.8
48	30	28.4	20.6	13.2	3.6	16.8	24
51	32	29.8	22.6	15.4	10	15.2	23.8
54	31.4	31	24.4	17.2	14.2	13	21.4
57	29	27.4	22	14.2	13.4	9.4	18.4
60	32.4	29.4	24.8	17	16.2	4.2	21
63	32.6	30	25.2	17.8	16.6	4.4	18
66	34	32.6	26.8	20.8	18.8	9.6	16.6
69	34.6	34	28.8	21.8	22	13.8	15.8

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

04/08/2008

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

04/08/2008

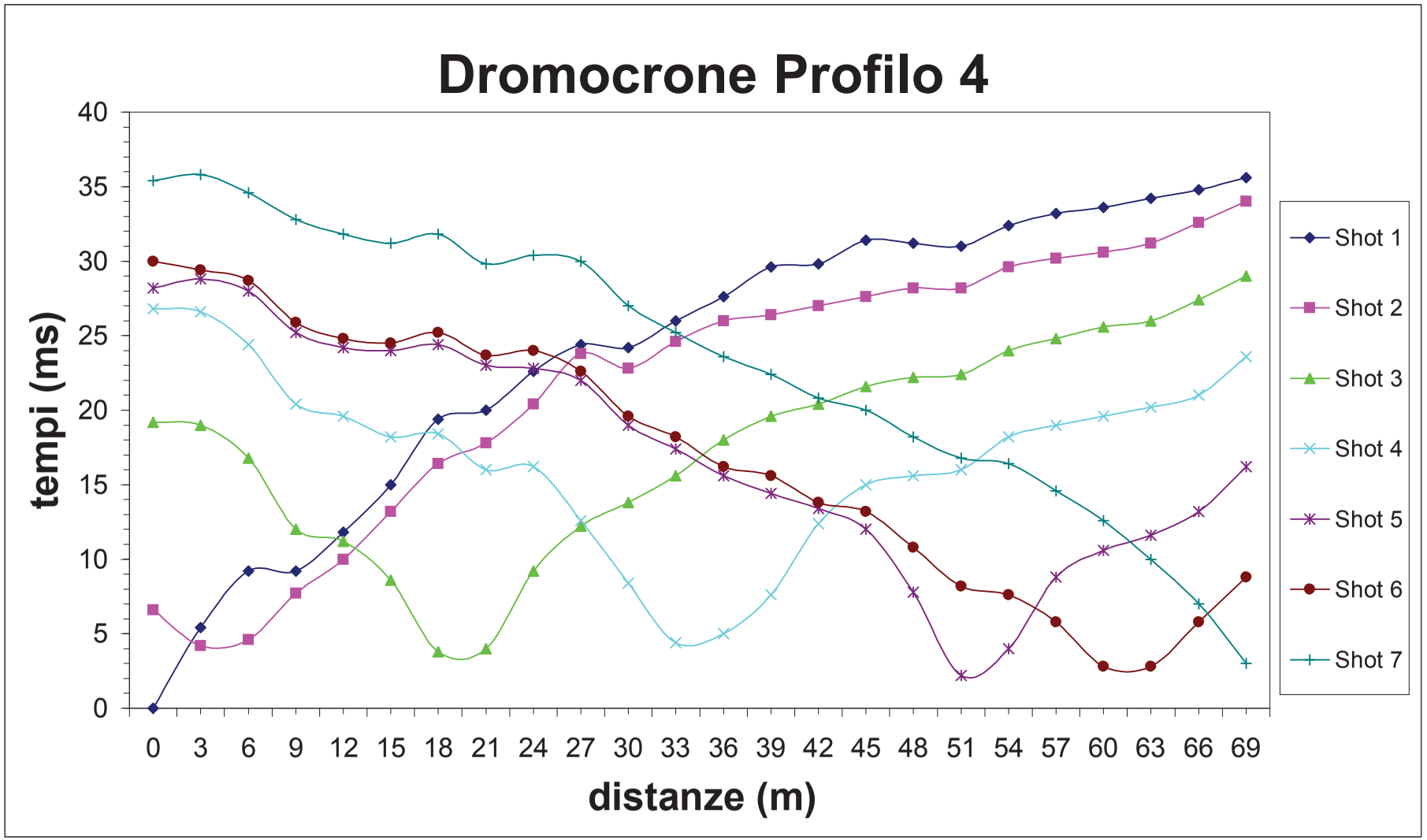
Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	0	6.6	19.2	26.8	28.2	30	35.4
3	5.4	4.2	19	26.6	28.8	29.4	35.8
6	9.2	4.6	16.8	24.4	28	28.7	34.6
9	9.2	7.7	12	20.4	25.2	25.9	32.8
12	11.8	10	11.2	19.6	24.2	24.8	31.8
15	15	13.2	8.6	18.2	24	24.5	31.2
18	19.4	16.4	3.8	18.4	24.4	25.2	31.8
21	20	17.8	4	16	23	23.7	29.8
24	22.6	20.4	9.2	16.2	22.8	24	30.4
27	24.4	23.8	12.2	12.6	22	22.6	30
30	24.2	22.8	13.8	8.4	19	19.6	27
33	26	24.6	15.6	4.4	17.4	18.2	25.2
36	27.6	26	18	5	15.6	16.2	23.6
39	29.6	26.4	19.6	7.6	14.4	15.6	22.4
42	29.8	27	20.4	12.4	13.4	13.8	20.8
45	31.4	27.6	21.6	15	12	13.2	20
48	31.2	28.2	22.2	15.6	7.8	10.8	18.2
51	31	28.2	22.4	16	2.2	8.2	16.8
54	32.4	29.6	24	18.2	4	7.6	16.4
57	33.2	30.2	24.8	19	8.8	5.8	14.6
60	33.6	30.6	25.6	19.6	10.6	2.8	12.6
63	34.2	31.2	26	20.2	11.6	2.8	10
66	34.8	32.6	27.4	21	13.2	5.8	7
69	35.6	34	29	23.6	16.2	8.8	3

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

04/08/2008

Geofisica e Ambiente
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



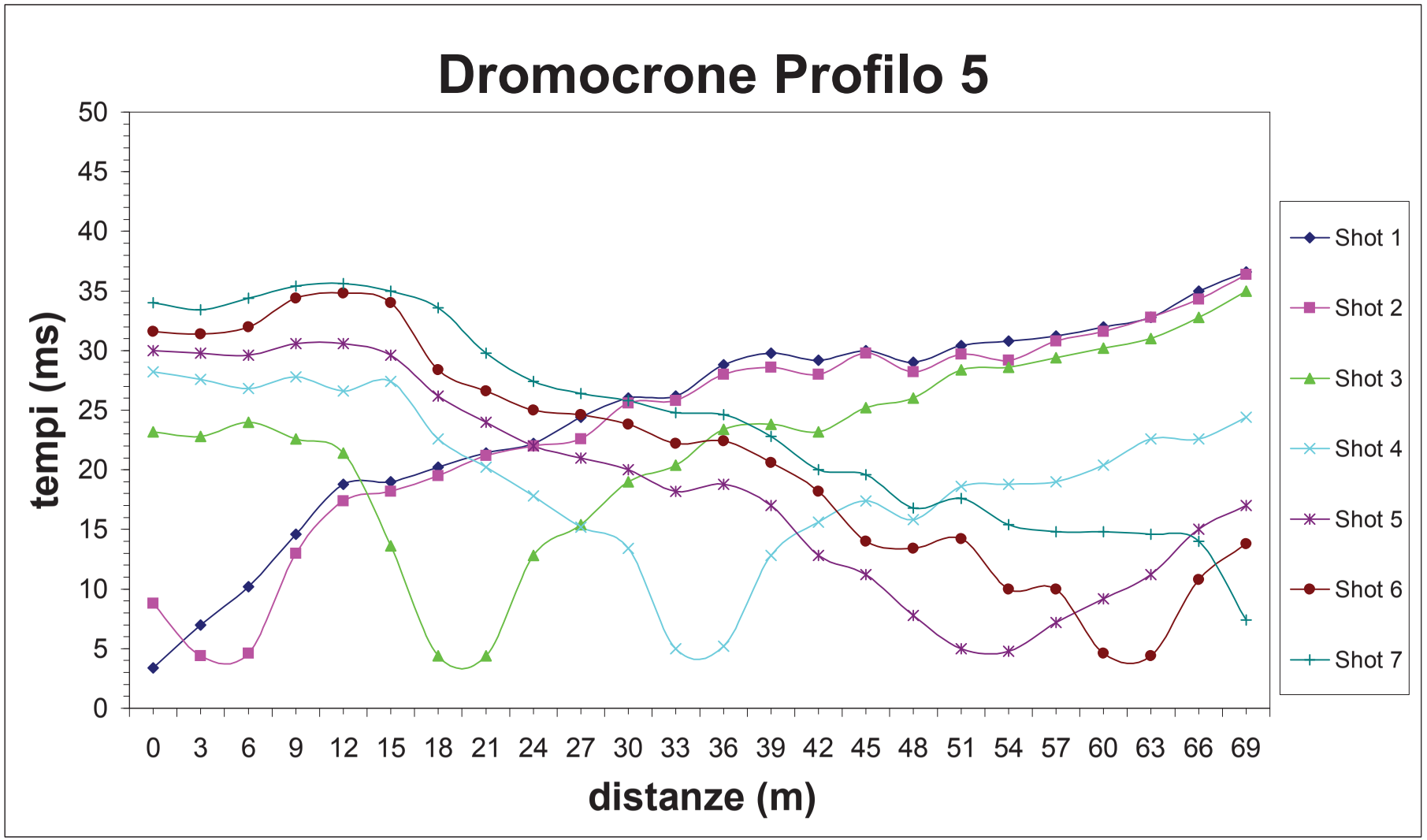
sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

04/08/2008

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	3.4	8.8	23.2	28.2	30	31.6	34
3	7	4.4	22.8	27.6	29.8	31.4	33.4
6	10.2	4.6	24	26.8	29.6	32	34.4
9	14.6	13	22.6	27.8	30.6	34.4	35.4
12	18.8	17.4	21.4	26.6	30.6	34.8	35.6
15	19	18.2	13.6	27.4	29.6	34	35
18	20.2	19.5	4.4	22.6	26.2	28.4	33.6
21	21.4	21.2	4.4	20.2	24	26.6	29.8
24	22.2	22	12.8	17.8	22	25	27.4
27	24.4	22.6	15.4	15.2	21	24.6	26.4
30	26	25.6	19	13.4	20	23.8	25.8
33	26.2	25.8	20.4	5	18.2	22.2	24.8
36	28.8	28	23.4	5.2	18.8	22.4	24.6
39	29.8	28.6	23.8	12.8	17	20.6	22.8
42	29.2	28	23.2	15.6	12.8	18.2	20
45	30	29.8	25.2	17.4	11.2	14	19.6
48	29	28.2	26	15.8	7.8	13.4	16.8
51	30.4	29.7	28.4	18.6	5	14.2	17.6
54	30.8	29.2	28.6	18.8	4.8	10	15.4
57	31.2	30.8	29.4	19	7.2	10	14.8
60	32	31.6	30.2	20.4	9.2	4.6	14.8
63	32.8	32.8	31	22.6	11.2	4.4	14.6
66	35	34.3	32.8	22.6	15	10.8	14
69	36.6	36.4	35	24.4	17	13.8	7.4

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104



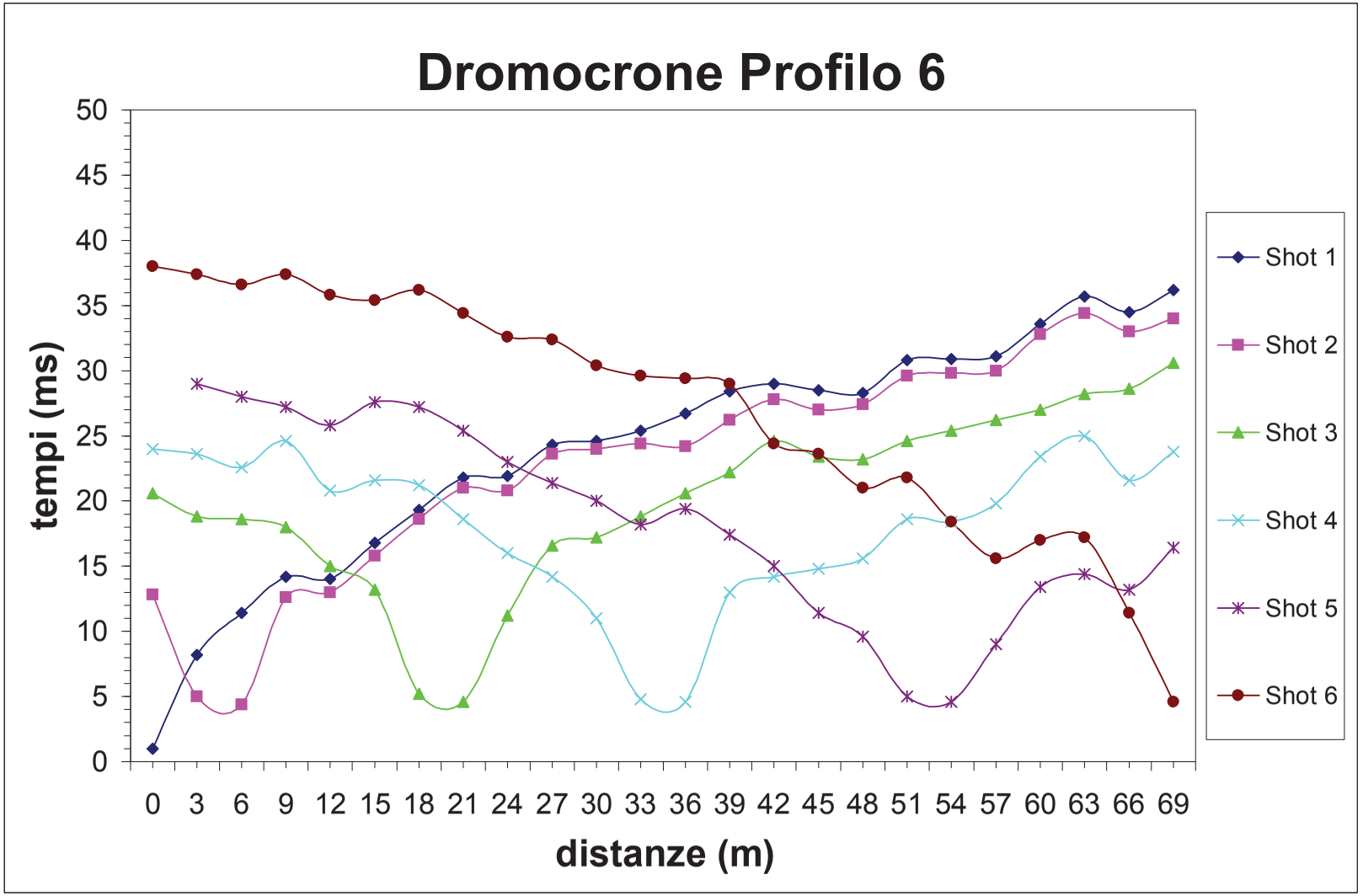
sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	1	12.8	20.6	24		38
3	8.2	5	18.8	23.6	29	37.4
6	11.4	4.4	18.6	22.6	28	36.6
9	14.2	12.6	18	24.6	27.2	37.4
12	14	13	15	20.8	25.8	35.8
15	16.8	15.8	13.2	21.6	27.6	35.4
18	19.3	18.6	5.2	21.2	27.2	36.2
21	21.8	21	4.6	18.6	25.4	34.4
24	21.9	20.8	11.2	16	23	32.6
27	24.3	23.6	16.6	14.2	21.4	32.4
30	24.6	24	17.2	11	20	30.4
33	25.4	24.4	18.8	4.8	18.2	29.6
36	26.7	24.2	20.6	4.6	19.4	29.4
39	28.4	26.2	22.2	13	17.4	29
42	29	27.8	24.6	14.2	15	24.4
45	28.5	27	23.4	14.8	11.4	23.6
48	28.3	27.4	23.2	15.6	9.6	21
51	30.8	29.6	24.6	18.6	5	21.8
54	30.9	29.8	25.4	18.4	4.6	18.4
57	31.1	30	26.2	19.8	9	15.6
60	33.6	32.8	27	23.4	13.4	17
63	35.7	34.4	28.2	25	14.4	17.2
66	34.5	33	28.6	21.6	13.2	11.4
69	36.2	34	30.6	23.8	16.4	4.6

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

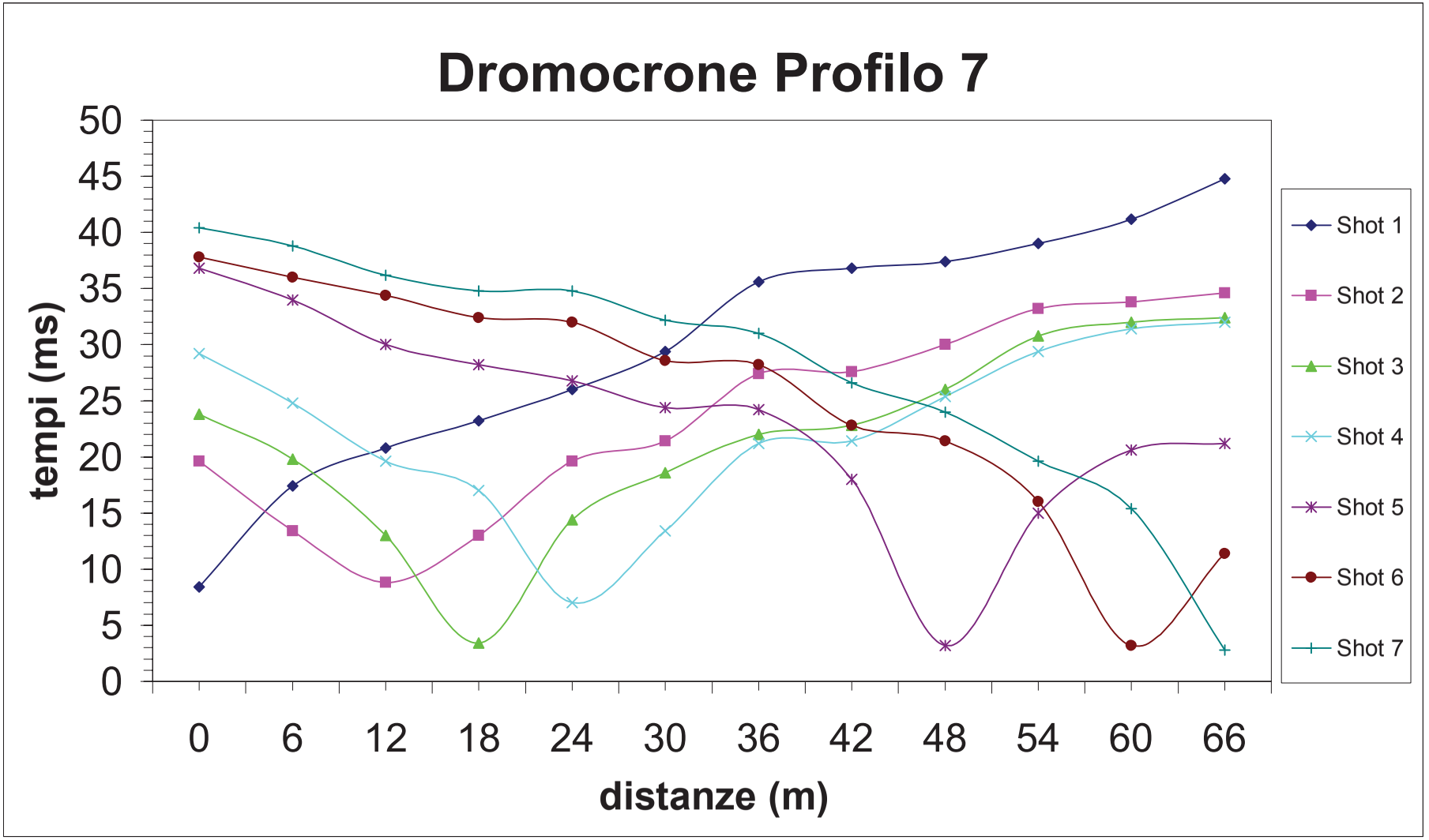
Geofisica e Ambiente
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

04/08/2008

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	8.4	19.6	23.8	29.2	36.8	37.8	40.4
6	17.4	13.4	19.8	24.8	34	36	38.8
12	20.8	8.8	13	19.6	30	34.4	36.2
18	23.2	13	3.4	17	28.2	32.4	34.8
24	26	19.6	14.4	7	26.8	32	34.8
30	29.4	21.4	18.6	13.4	24.4	28.6	32.2
36	35.6	27.4	22	21.2	24.2	28.2	31
42	36.8	27.6	22.8	21.4	18	22.8	26.6
48	37.4	30	26	25.4	3.2	21.4	24
54	39	33.2	30.8	29.4	15	16	19.6
60	41.2	33.8	32	31.4	20.6	3.2	15.4
66	44.8	34.6	32.4	32	21.2	11.4	2.8

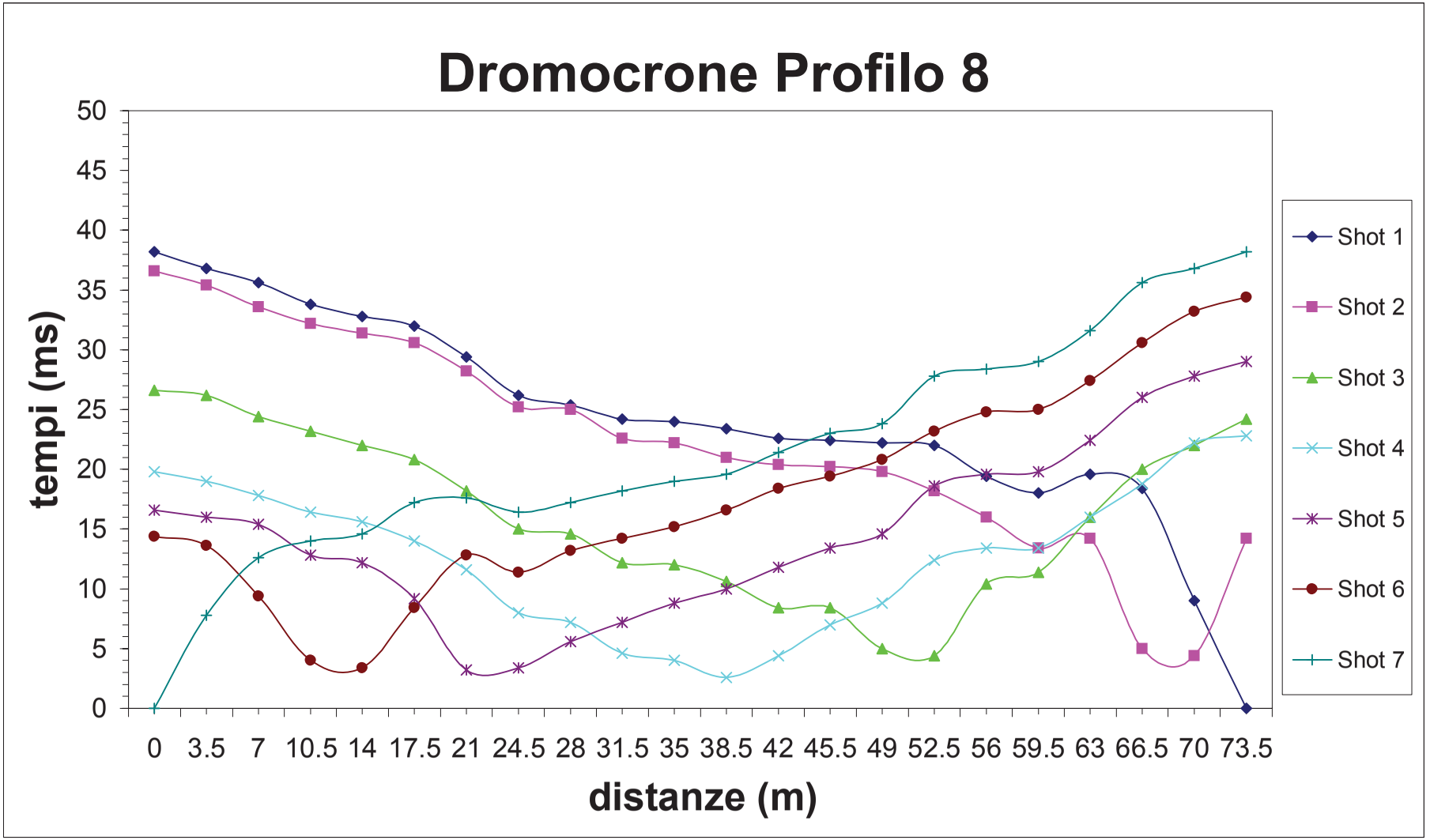


sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

distanze (m)	Shot 1 tempi (ms)	Shot 2 tempi (ms)	Shot 3 tempi (ms)	Shot 4 tempi (ms)	Shot 5 tempi (ms)	Shot 6 tempi (ms)	Shot 7 tempi (ms)
0	38.2	36.6	26.6	19.8	16.6	14.4	0
3.5	36.8	35.4	26.2	19	16	13.6	7.8
7	35.6	33.6	24.4	17.8	15.4	9.4	12.6
10.5	33.8	32.2	23.2	16.4	12.8	4	14
14	32.8	31.4	22	15.6	12.2	3.4	14.6
17.5	32	30.6	20.8	14	9.2	8.4	17.2
21	29.4	28.2	18.2	11.6	3.2	12.8	17.6
24.5	26.2	25.2	15	8	3.4	11.4	16.4
28	25.4	25	14.6	7.2	5.6	13.2	17.2
31.5	24.2	22.6	12.2	4.6	7.2	14.2	18.2
35	24	22.2	12	4	8.8	15.2	19
38.5	23.4	21	10.6	2.6	10	16.6	19.6
42	22.6	20.4	8.4	4.4	11.8	18.4	21.4
45.5	22.4	20.2	8.4	7	13.4	19.4	23
49	22.2	19.8	5	8.8	14.6	20.8	23.8
52.5	22	18.2	4.4	12.4	18.6	23.2	27.8
56	19.4	16	10.4	13.4	19.6	24.8	28.4
59.5	18	13.4	11.4	13.4	19.8	25	29
63	19.6	14.2	16	16	22.4	27.4	31.6
66.5	18.4	5	20	18.8	26	30.6	35.6
70	9	4.4	22	22.2	27.8	33.2	36.8
73.5	0	14.2	24.2	22.8	29	34.4	38.2

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

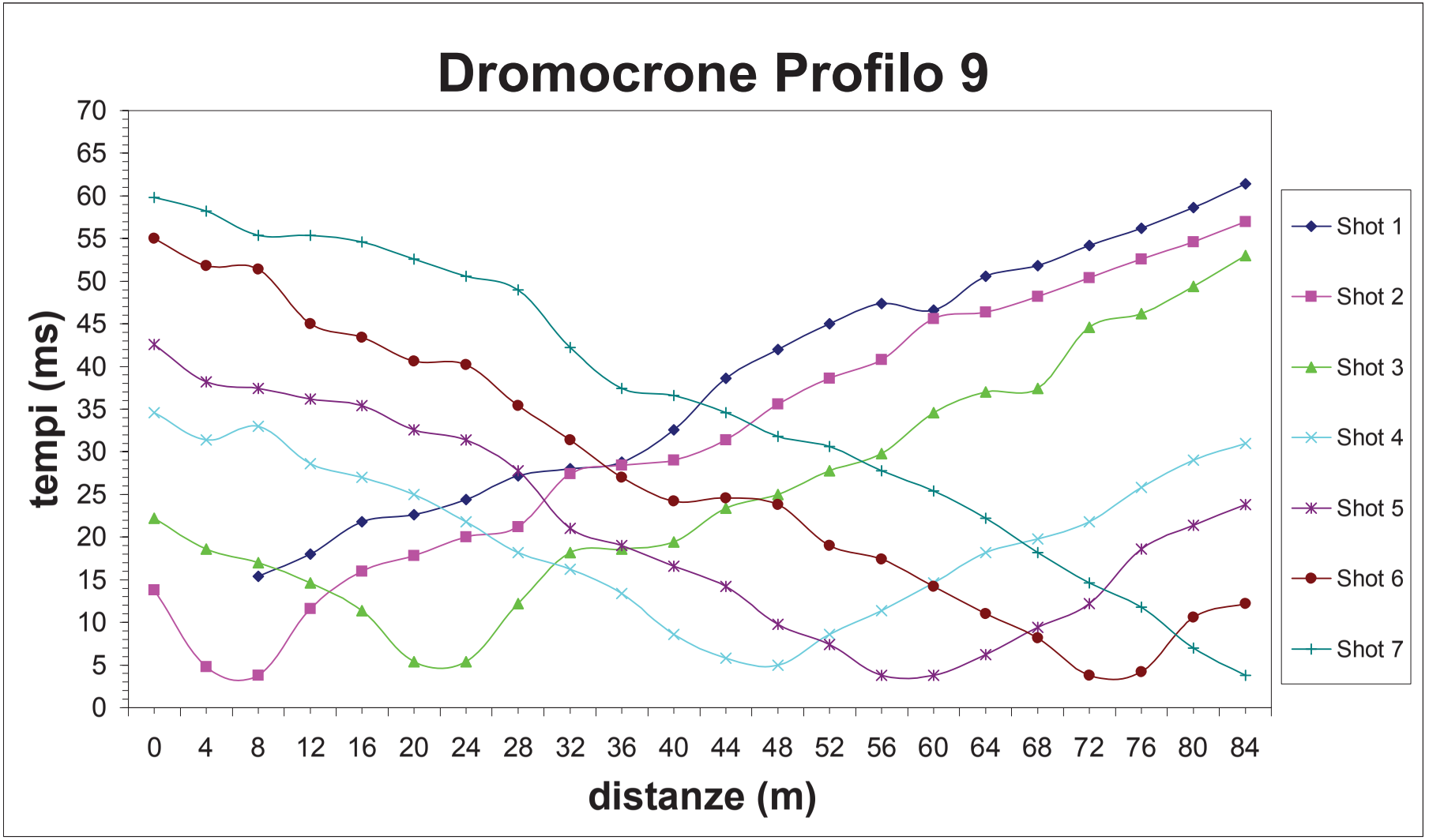

Dromocrone Profilo 8
tempi (ms)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
0
3.5
7
10.5
14
17.5
21
24.5
28
31.5
35
38.5
42
45.5
49
52.5
56
59.5
63
66.5
70
73.5
distanze (m)
Shot 1
Shot 2
Shot 3
Shot 4
Shot 5
Shot 6
Shot 7

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0		13.8	22.2	34.6	42.6	55	59.8
4		4.8	18.6	31.4	38.2	51.8	58.2
8	15.4	3.8	17	33	37.4	51.4	55.4
12	18	11.6	14.6	28.6	36.2	45	55.4
16	21.8	16	11.4	27	35.4	43.4	54.6
20	22.6	17.8	5.4	25	32.6	40.6	52.6
24	24.4	20	5.4	21.8	31.4	40.2	50.6
28	27.2	21.2	12.2	18.2	27.8	35.4	49
32	28	27.4	18.2	16.2	21	31.4	42.2
36	28.8	28.4	18.6	13.4	19	27	37.4
40	32.6	29	19.4	8.6	16.6	24.2	36.6
44	38.6	31.4	23.4	5.8	14.2	24.6	34.6
48	42	35.6	25	5	9.8	23.8	31.8
52	45	38.6	27.8	8.6	7.4	19	30.6
56	47.4	40.8	29.8	11.4	3.8	17.4	27.8
60	46.6	45.6	34.6	14.6	3.8	14.2	25.4
64	50.6	46.4	37	18.2	6.2	11	22.2
68	51.8	48.2	37.4	19.8	9.4	8.2	18.2
72	54.2	50.4	44.6	21.8	12.2	3.8	14.6
76	56.2	52.6	46.2	25.8	18.6	4.2	11.8
80	58.6	54.6	49.4	29	21.4	10.6	7
84	61.4	57	53	31	23.8	12.2	3.8

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

27/04/2010

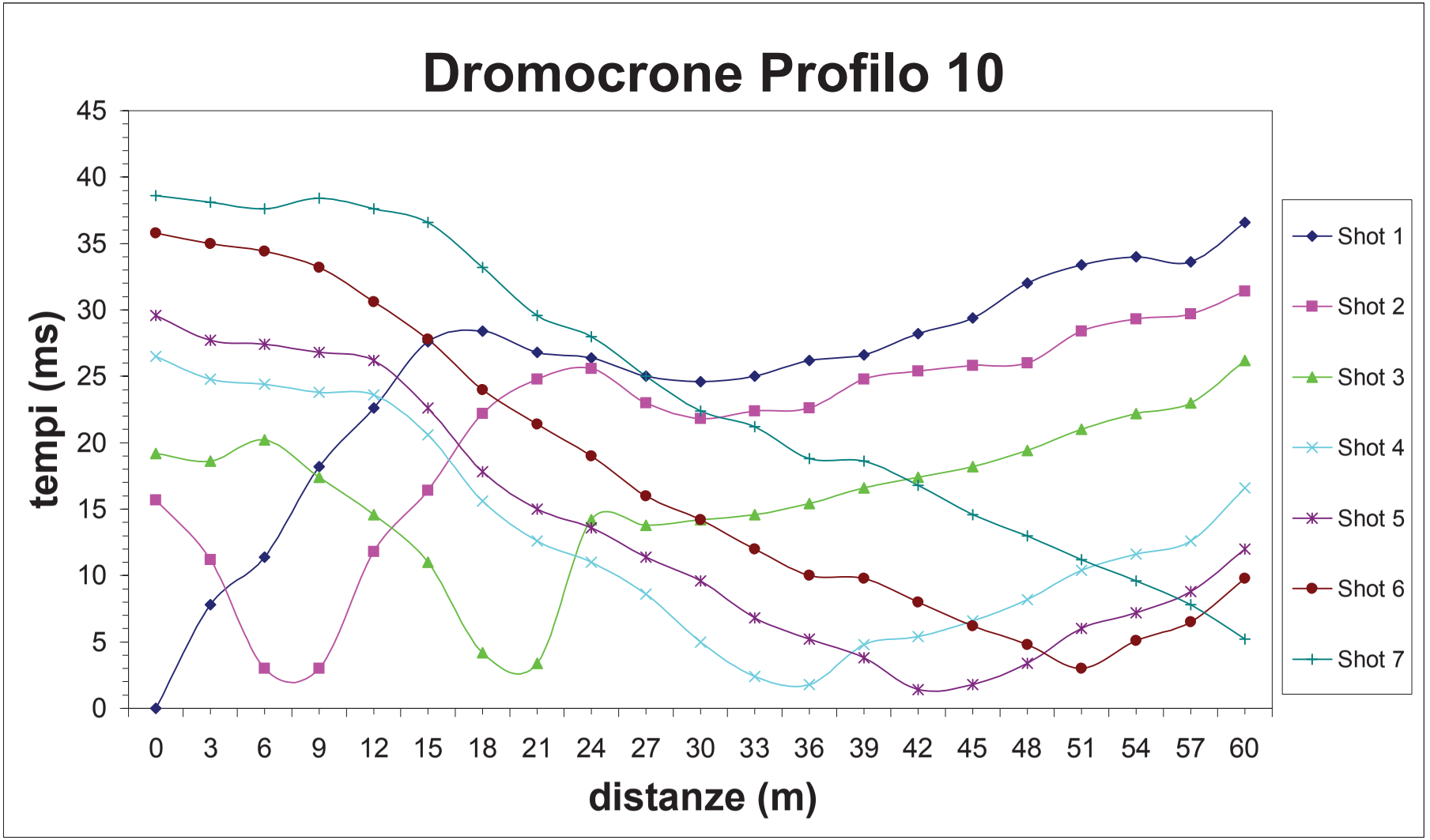
Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	0	15.7	19.2	26.5	29.6	35.8	38.6
3	7.8	11.2	18.6	24.8	27.7	35	38.1
6	11.4	3	20.2	24.4	27.4	34.4	37.6
9	18.2	3	17.4	23.8	26.8	33.2	38.4
12	22.6	11.8	14.6	23.6	26.2	30.6	37.6
15	27.6	16.4	11	20.6	22.6	27.8	36.6
18	28.4	22.2	4.2	15.6	17.8	24	33.2
21	26.8	24.8	3.4	12.6	15	21.4	29.6
24	26.4	25.6	14.2	11	13.6	19	28
27	25	23	13.8	8.6	11.4	16	25
30	24.6	21.8	14.2	5	9.6	14.2	22.4
33	25	22.4	14.6	2.4	6.8	12	21.2
36	26.2	22.6	15.4	1.8	5.2	10	18.8
39	26.6	24.8	16.6	4.8	3.8	9.8	18.6
42	28.2	25.4	17.4	5.4	1.4	8	16.8
45	29.4	25.8	18.2	6.6	1.8	6.2	14.6
48	32	26	19.4	8.2	3.4	4.8	13
51	33.4	28.4	21	10.4	6	3	11.2
54	34	29.3	22.2	11.6	7.2	5.1	9.6
57	33.6	29.7	23	12.6	8.8	6.5	7.8
60	36.6	31.4	26.2	16.6	12	9.8	5.2

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

27/04/2010

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

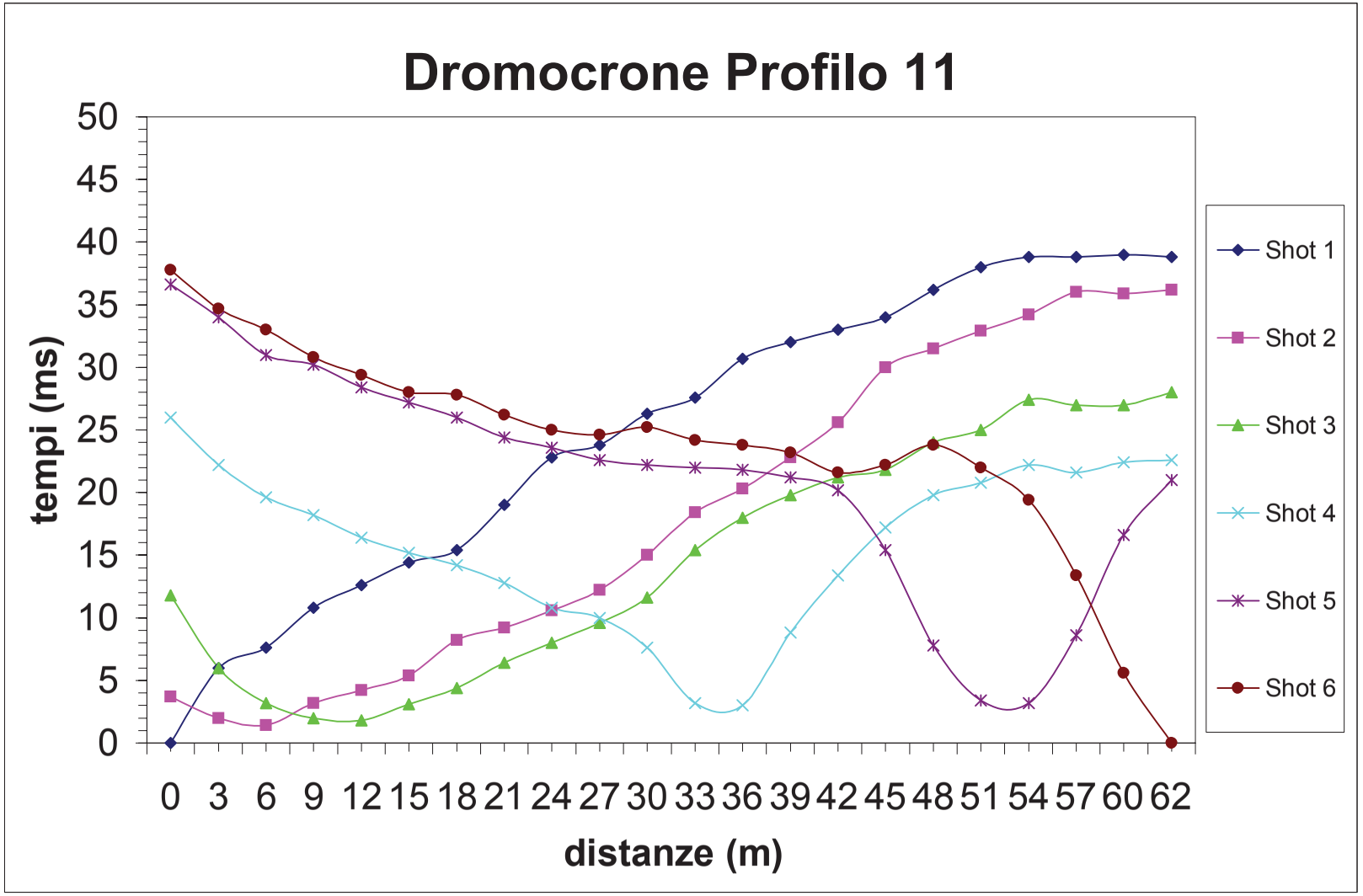


sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	0	3.7	11.8	26	36.6	37.8
3	6	2	6	22.2	34	34.7
6	7.6	1.4	3.2	19.6	31	33
9	10.8	3.2	2	18.2	30.2	30.8
12	12.6	4.2	1.8	16.4	28.4	29.4
15	14.4	5.4	3.1	15.2	27.2	28
18	15.4	8.2	4.4	14.2	26	27.8
21	19	9.2	6.4	12.8	24.4	26.2
24	22.8	10.6	8	10.8	23.6	25
27	23.8	12.2	9.6	10	22.6	24.6
30	26.3	15	11.6	7.6	22.2	25.2
33	27.6	18.4	15.4	3.2	22	24.2
36	30.7	20.3	18	3	21.8	23.8
39	32	22.8	19.8	8.8	21.2	23.2
42	33	25.6	21.2	13.4	20.2	21.6
45	34	30	21.8	17.2	15.4	22.2
48	36.2	31.5	24	19.8	7.8	23.8
51	38	32.9	25	20.8	3.4	22
54	38.8	34.2	27.4	22.2	3.2	19.4
57	38.8	36	27	21.6	8.6	13.4
60	39	35.9	27	22.4	16.6	5.6
62	38.8	36.2	28	22.6	21	0

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

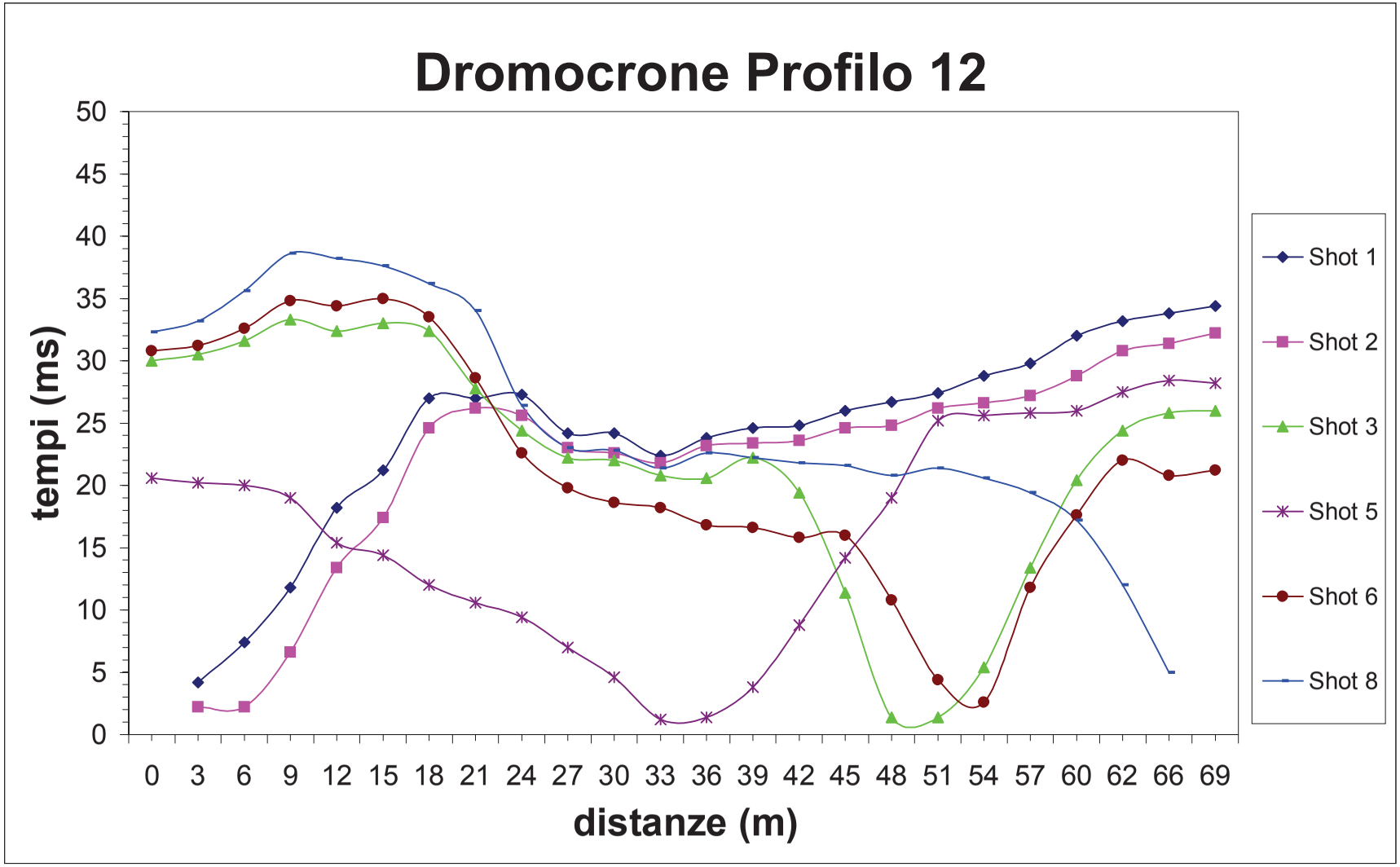
Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 5	Shot 6	Shot 8
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0			30	20.6	30.8	32.3
3	4.2	2.2	30.5	20.2	31.2	33.2
6	7.4	2.2	31.6	20	32.6	35.6
9	11.8	6.6	33.3	19	34.8	38.6
12	18.2	13.4	32.4	15.4	34.4	38.2
15	21.2	17.4	33	14.4	35	37.6
18	27	24.6	32.4	12	33.5	36.2
21	27	26.2	27.8	10.6	28.6	34
24	27.3	25.6	24.4	9.4	22.6	26.4
27	24.2	23	22.2	7	19.8	23
30	24.2	22.6	22	4.6	18.6	22.8
33	22.4	21.8	20.8	1.2	18.2	21.4
36	23.8	23.2	20.6	1.4	16.8	22.6
39	24.6	23.4	22.2	3.8	16.6	22.2
42	24.8	23.6	19.4	8.8	15.8	21.8
45	26	24.6	11.4	14.2	16	21.6
48	26.7	24.8	1.4	19	10.8	20.8
51	27.4	26.2	1.4	25.2	4.4	21.4
54	28.8	26.6	5.4	25.6	2.6	20.6
57	29.8	27.2	13.4	25.8	11.8	19.4
60	32	28.8	20.4	26	17.6	17.2
62	33.2	30.8	24.4	27.5	22	12
66	33.8	31.4	25.8	28.4	20.8	5
69	34.4	32.2	26	28.2	21.2	

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

27/04/2010

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



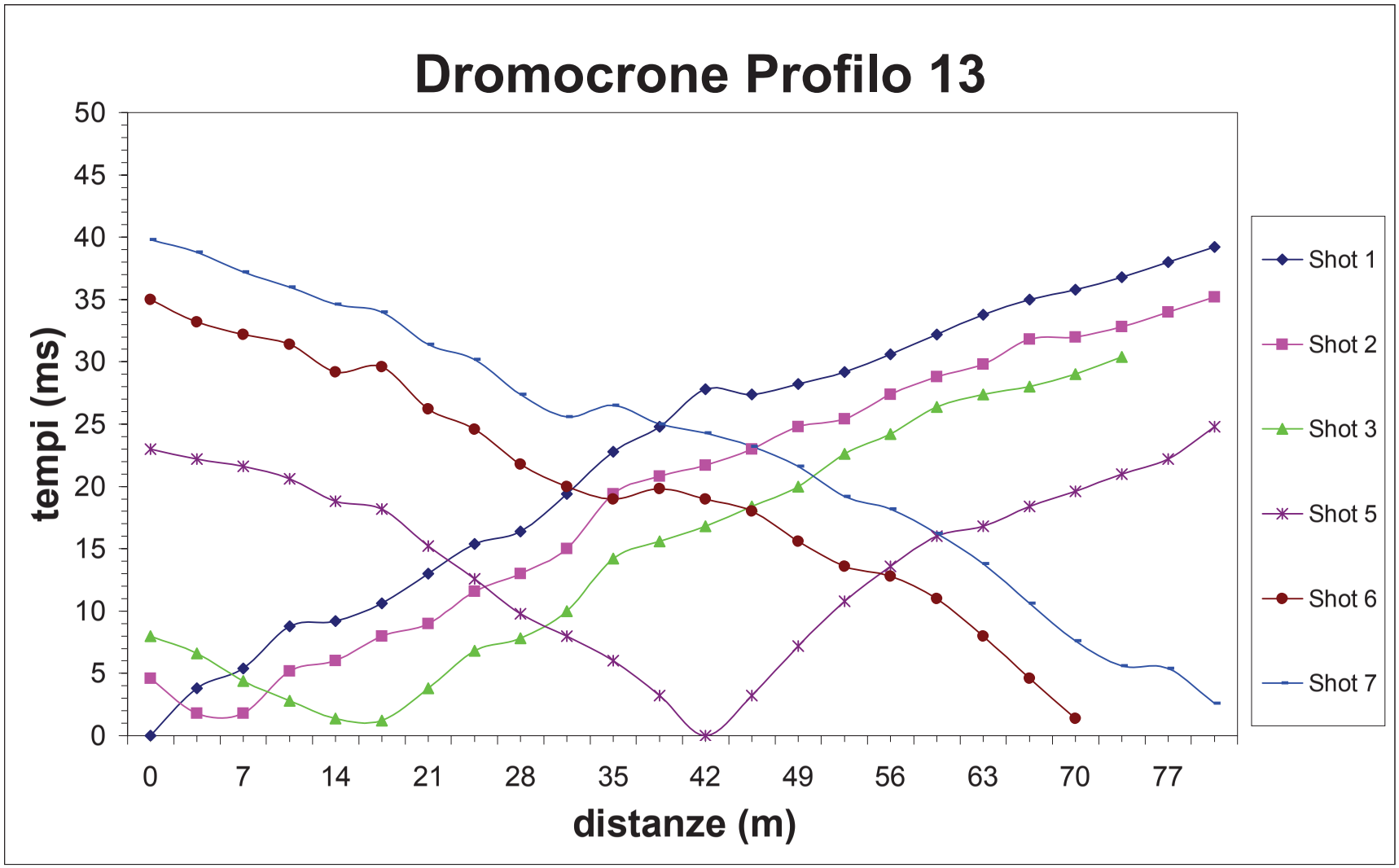
sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0	0	4.6	8	23	35	39.8
3.5	3.8	1.8	6.6	22.2	33.2	38.8
7	5.4	1.8	4.4	21.6	32.2	37.2
10.5	8.8	5.2	2.8	20.6	31.4	36
14	9.2	6	1.4	18.8	29.2	34.6
17.5	10.6	8	1.2	18.2	29.6	34
21	13	9	3.8	15.2	26.2	31.4
24.5	15.4	11.6	6.8	12.6	24.6	30.2
28	16.4	13	7.8	9.8	21.8	27.4
31.5	19.4	15	10	8	20	25.6
35	22.8	19.4	14.2	6	19	26.5
38.5	24.8	20.8	15.6	3.2	19.8	25
42	27.8	21.7	16.8	0	19	24.3
45.5	27.4	23	18.4	3.2	18	23.2
49	28.2	24.8	20	7.2	15.6	21.6
52.5	29.2	25.4	22.6	10.8	13.6	19.2
56	30.6	27.4	24.2	13.6	12.8	18.2
59.5	32.2	28.8	26.4	16	11	16.2
63	33.8	29.8	27.4	16.8	8	13.8
66.5	35	31.8	28	18.4	4.6	10.6
70	35.8	32	29	19.6	1.4	7.6
73.5	36.8	32.8	30.4	21		5.6
77	38	34		22.2		5.4
80.5	39.2	35.2		24.8		2.6

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

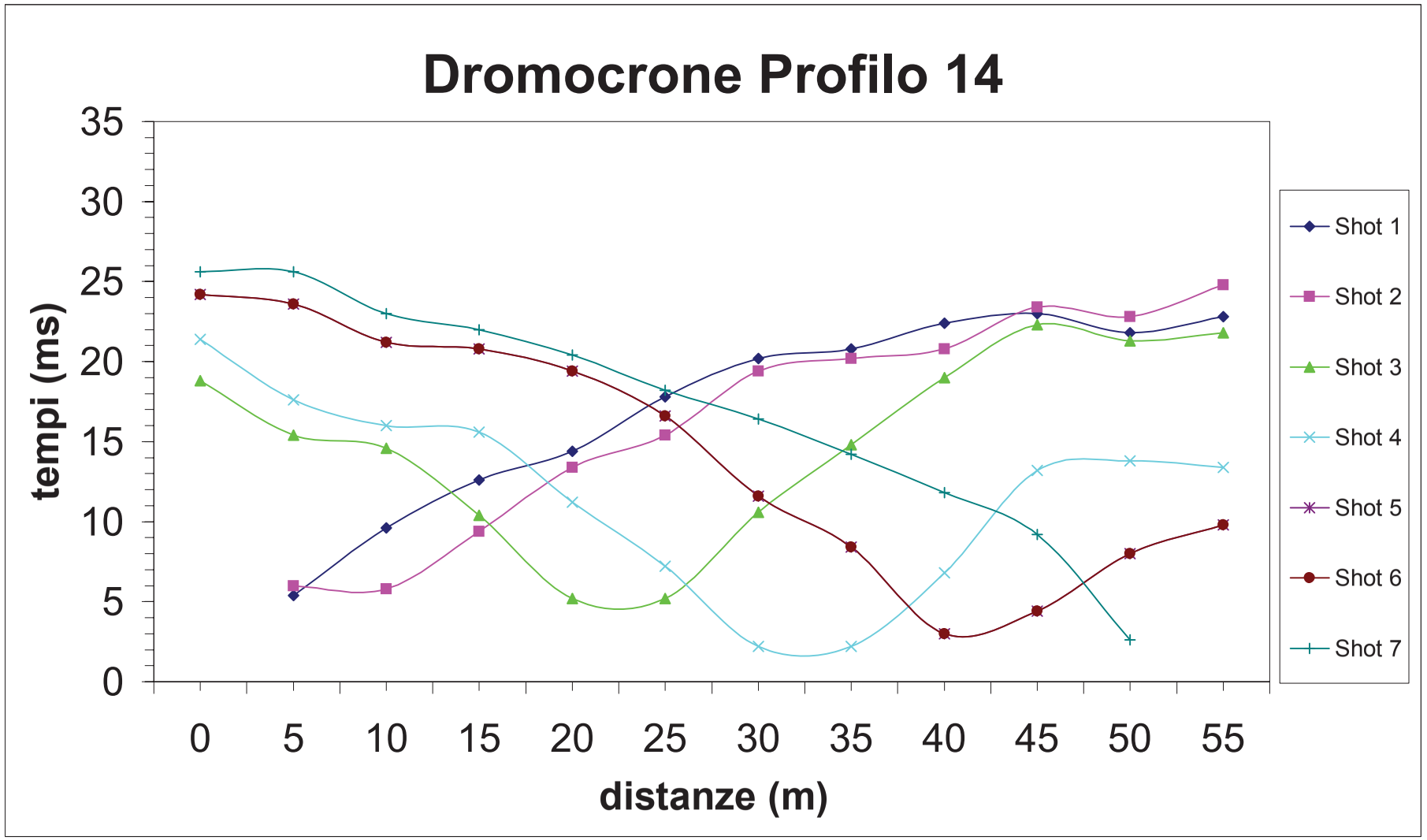
27/04/2010



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0			18.8	21.4	24.2	24.2	25.6
5	5.4	6	15.4	17.6	23.6	23.6	25.6
10	9.6	5.8	14.6	16	21.2	21.2	23
15	12.6	9.4	10.4	15.6	20.8	20.8	22
20	14.4	13.4	5.2	11.2	19.4	19.4	20.4
25	17.8	15.4	5.2	7.2	16.6	16.6	18.2
30	20.2	19.4	10.6	2.2	11.6	11.6	16.4
35	20.8	20.2	14.8	2.2	8.4	8.4	14.2
40	22.4	20.8	19	6.8	3	3	11.8
45	23	23.4	22.3	13.2	4.4	4.4	9.2
50	21.8	22.8	21.3	13.8	8	8	2.6
55	22.8	24.8	21.8	13.4	9.8	9.8	

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE · INDAGINI GEOFISICHE



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

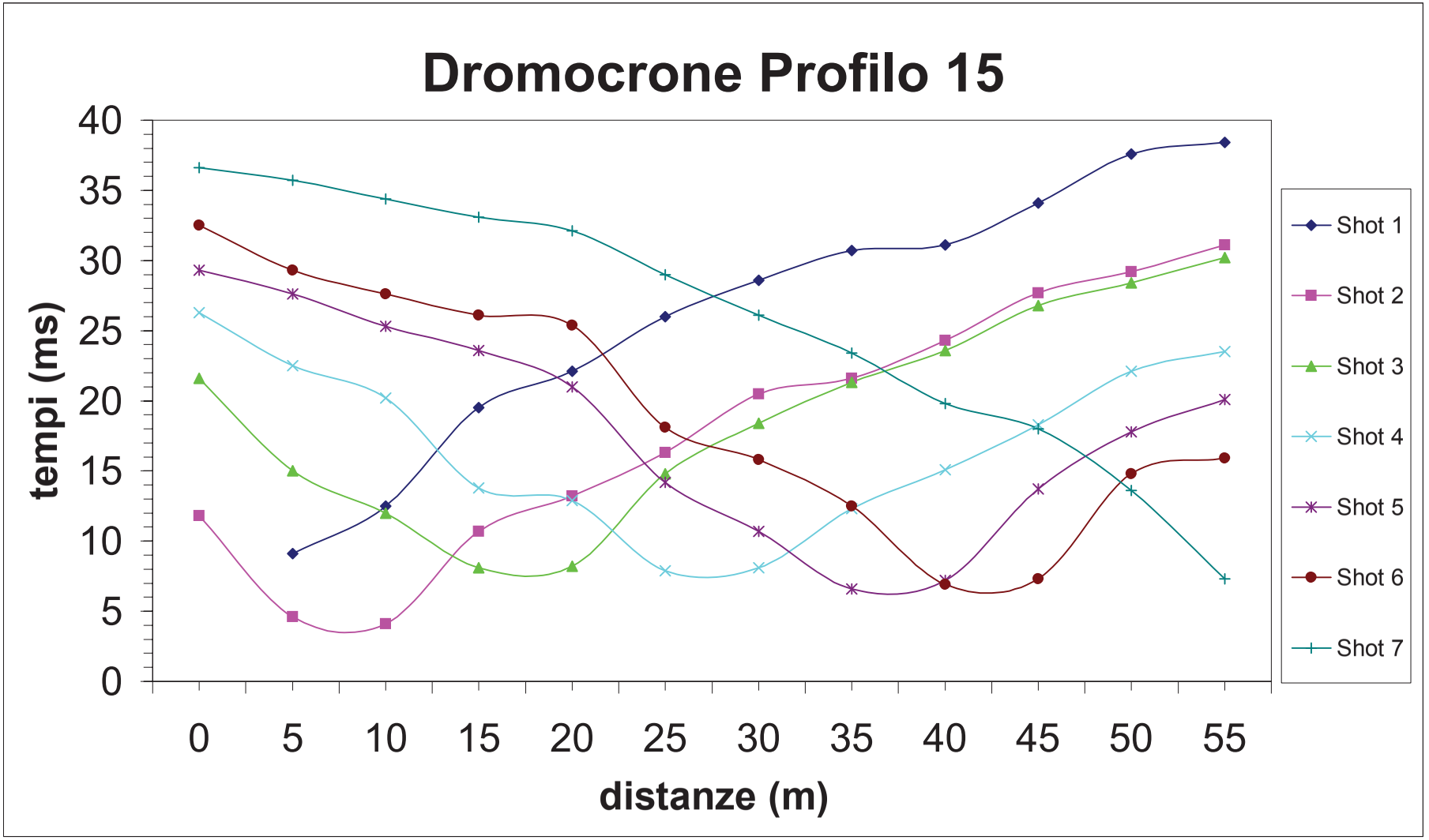
27/04/2010

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0		11.8	21.6	26.3	29.3	32.5	36.6
5	9.1	4.6	15	22.5	27.6	29.3	35.7
10	12.5	4.1	12	20.2	25.3	27.6	34.4
15	19.5	10.7	8.1	13.8	23.6	26.1	33.1
20	22.1	13.2	8.2	12.9	21	25.4	32.1
25	26	16.3	14.8	7.9	14.2	18.1	29
30	28.6	20.5	18.4	8.1	10.7	15.8	26.1
35	30.7	21.6	21.3	12.3	6.6	12.5	23.4
40	31.1	24.3	23.6	15.1	7.2	6.9	19.8
45	34.1	27.7	26.8	18.3	13.7	7.3	18
50	37.6	29.2	28.4	22.1	17.8	14.8	13.6
55	38.4	31.1	30.2	23.5	20.1	15.9	7.3

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE · INDAGINI GEOFISICHE



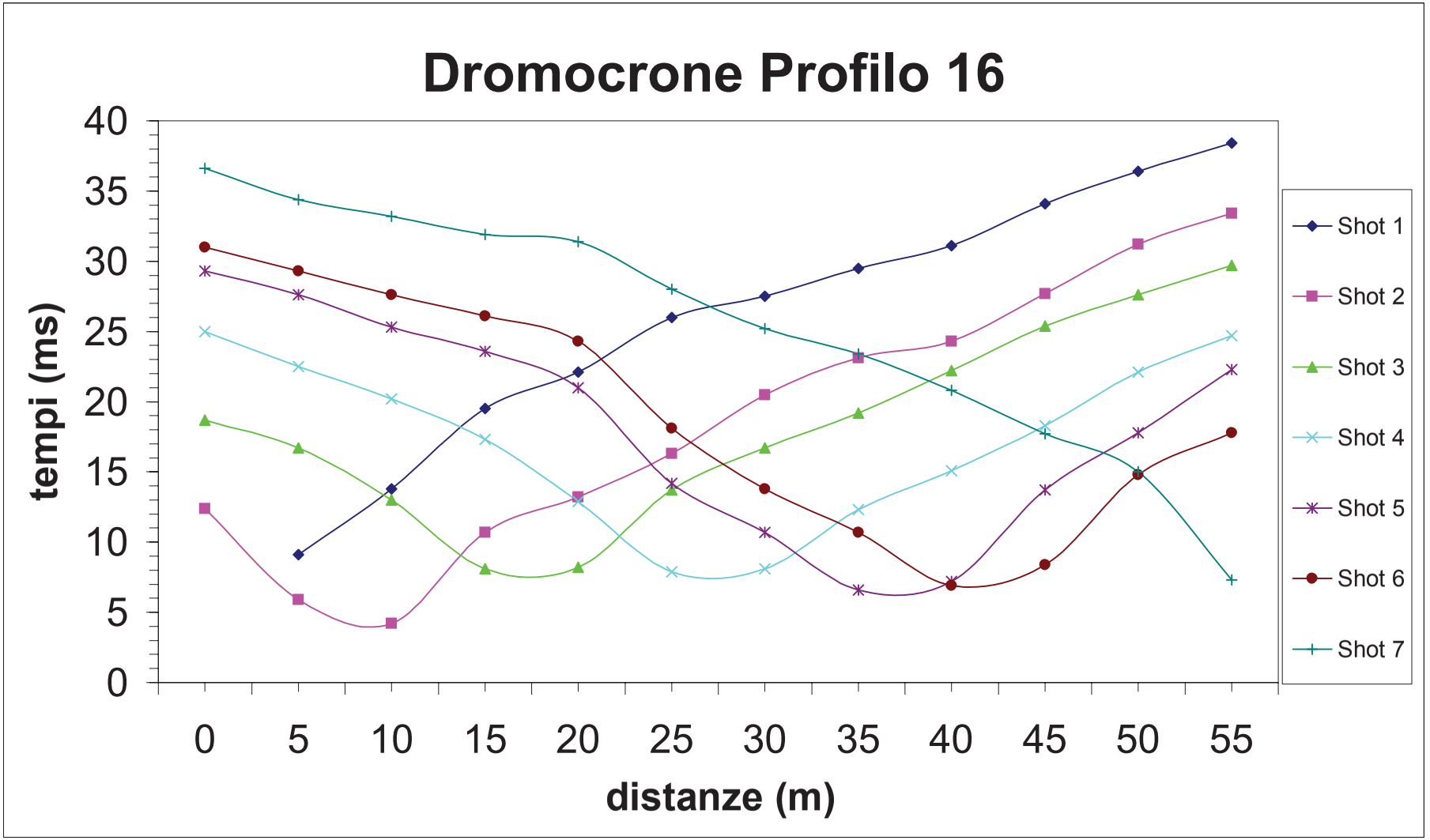
sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0		12.4	18.7	25	29.3	31	36.6
5	9.1	5.9	16.7	22.5	27.6	29.3	34.4
10	13.8	4.2	13	20.2	25.3	27.6	33.2
15	19.5	10.7	8.1	17.3	23.6	26.1	31.9
20	22.1	13.2	8.2	12.9	21	24.3	31.4
25	26	16.3	13.7	7.9	14.2	18.1	28
30	27.5	20.5	16.7	8.1	10.7	13.8	25.2
35	29.5	23.1	19.2	12.3	6.6	10.7	23.4
40	31.1	24.3	22.2	15.1	7.2	6.9	20.8
45	34.1	27.7	25.4	18.3	13.7	8.4	17.7
50	36.4	31.2	27.6	22.1	17.8	14.8	15
55	38.4	33.4	29.7	24.7	22.3	17.8	7.3

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE · INDAGINI GEOFISICHE



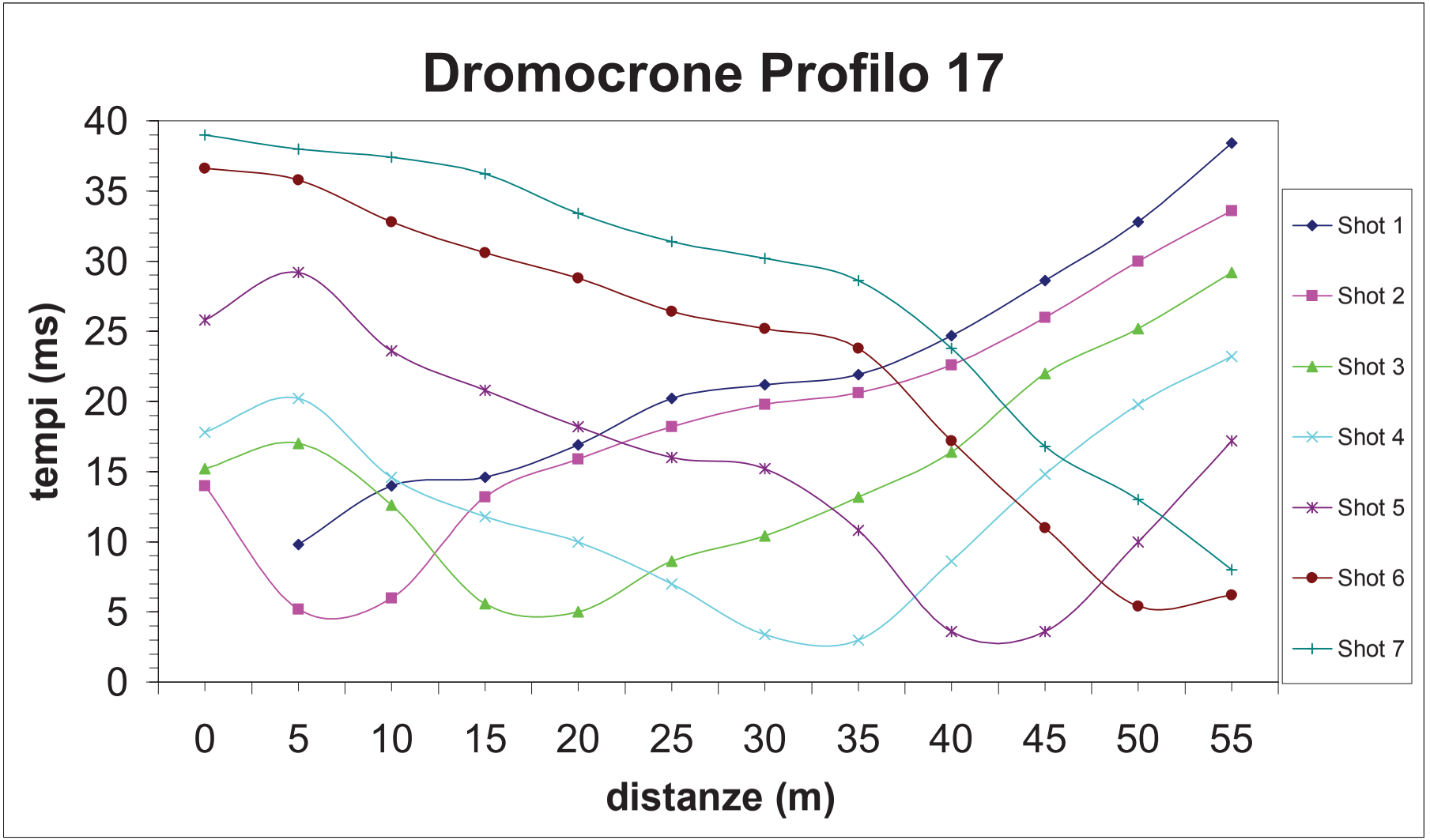
sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0		14	15.2	17.8	25.8	36.6	39
5	9.8	5.2	17	20.2	29.2	35.8	38
10	14	6	12.6	14.6	23.6	32.8	37.4
15	14.6	13.2	5.6	11.8	20.8	30.6	36.2
20	16.9	15.9	5	10	18.2	28.8	33.4
25	20.2	18.2	8.6	7	16	26.4	31.4
30	21.2	19.8	10.4	3.4	15.2	25.2	30.2
35	21.9	20.6	13.2	3	10.8	23.8	28.6
40	24.7	22.6	16.4	8.6	3.6	17.2	23.8
45	28.6	26	22	14.8	3.6	11	16.8
50	32.8	30	25.2	19.8	10	5.4	13
55	38.4	33.6	29.2	23.2	17.2	6.2	8

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

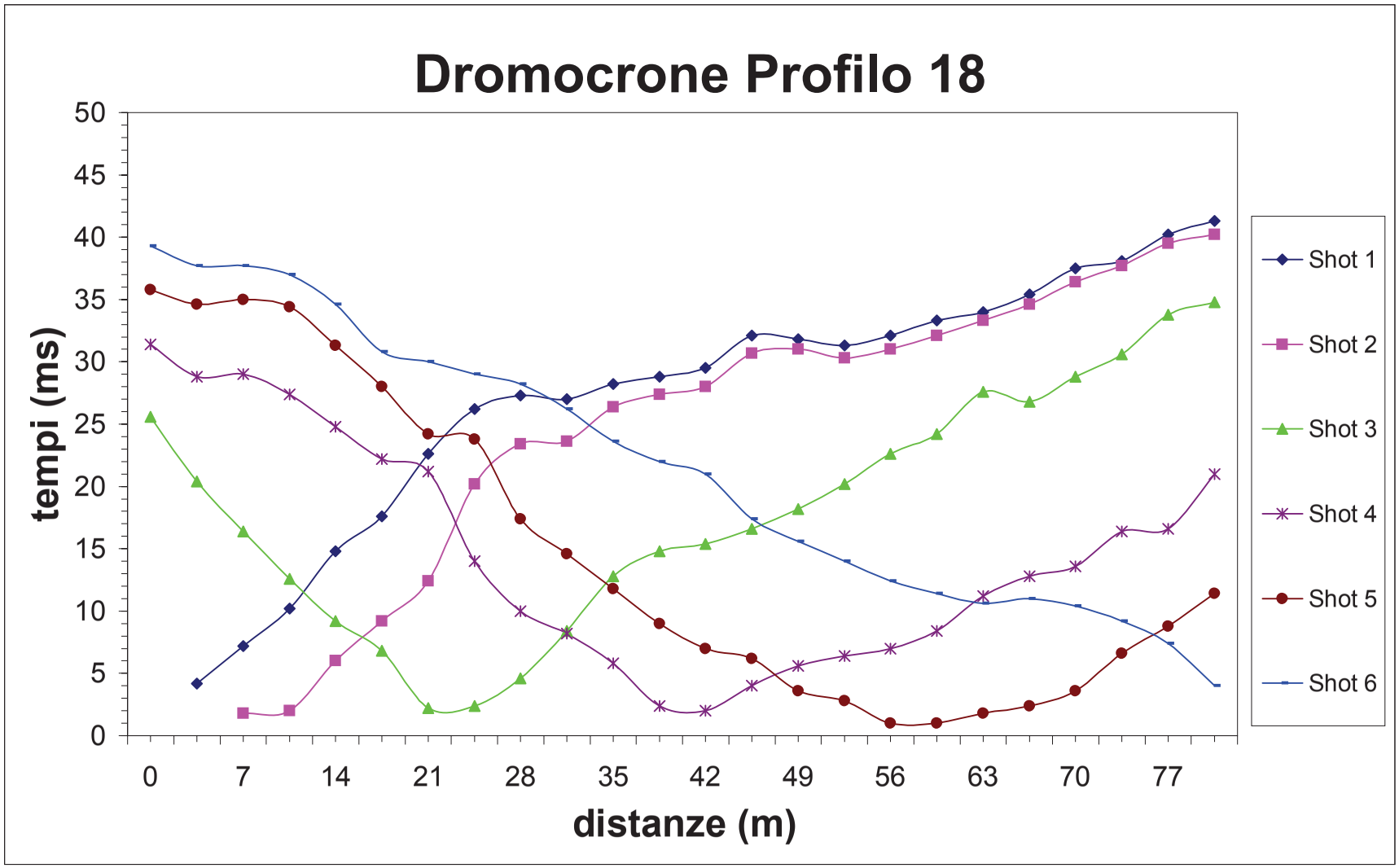
27/04/2010

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0			25.6	31.4	35.8	39.3
3.5	4.2		20.4	28.8	34.6	37.7
7	7.2	1.8	16.4	29	35	37.7
10.5	10.2	2	12.6	27.4	34.4	37
14	14.8	6	9.2	24.8	31.3	34.6
17.5	17.6	9.2	6.8	22.2	28	30.8
21	22.6	12.4	2.2	21.2	24.2	30
24.5	26.2	20.2	2.4	14	23.8	29
28	27.3	23.4	4.6	10	17.4	28.2
31.5	27	23.6	8.4	8.2	14.6	26.2
35	28.2	26.4	12.8	5.8	11.8	23.6
38.5	28.8	27.4	14.8	2.4	9	22
42	29.5	28	15.4	2	7	21
45.5	32.1	30.7	16.6	4	6.2	17.4
49	31.8	31	18.2	5.6	3.6	15.6
52.5	31.3	30.3	20.2	6.4	2.8	14
56	32.1	31	22.6	7	1	12.4
59.5	33.3	32.1	24.2	8.4	1	11.4
63	34	33.3	27.6	11.2	1.8	10.6
66.5	35.4	34.6	26.8	12.8	2.4	11
70	37.5	36.4	28.8	13.6	3.6	10.4
73.5	38.1	37.7	30.6	16.4	6.6	9.2
77	40.2	39.5	33.8	16.6	8.8	7.4
80.5	41.3	40.2	34.8	21	11.4	4

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE



sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

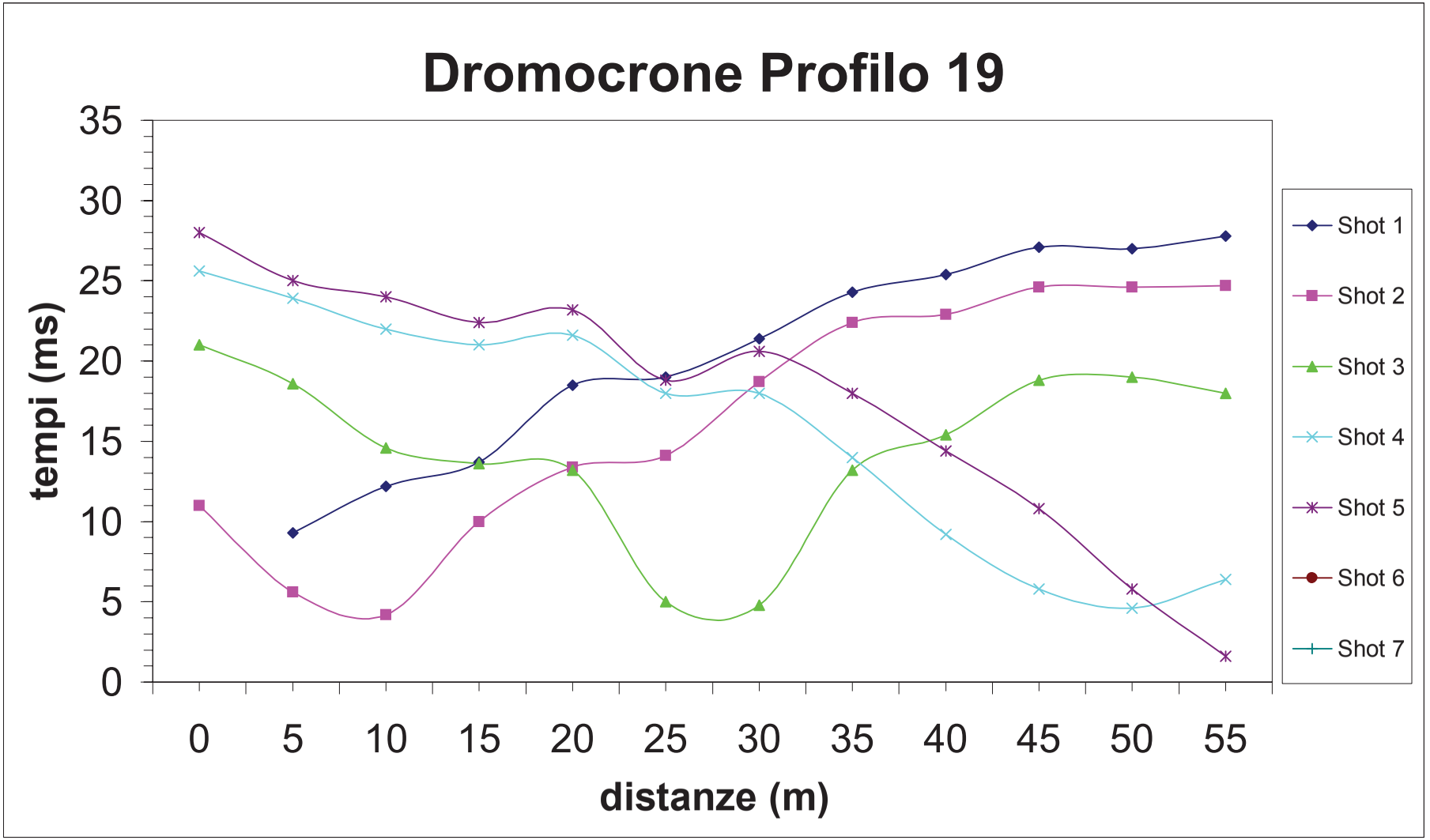
27/04/2010

Geofisica e Ambiente
di G. Baudano & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE - INDAGINI GEOFISICHE

	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7
distanze (m)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)	tempi (ms)
0		11	21	25.6	28		
5	9.3	5.6	18.6	23.9	25		
10	12.2	4.2	14.6	22	24		
15	13.7	10	13.6	21	22.4		
20	18.5	13.4	13.2	21.6	23.2		
25	19	14.1	5	18	18.8		
30	21.4	18.7	4.8	18	20.6		
35	24.3	22.4	13.2	14	18		
40	25.4	22.9	15.4	9.2	14.4		
45	27.1	24.6	18.8	5.8	10.8		
50	27	24.6	19	4.6	5.8		
55	27.8	24.7	18	6.4	1.6		

sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente
di G. Baudino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE · INDAGINI GEOFISICHE

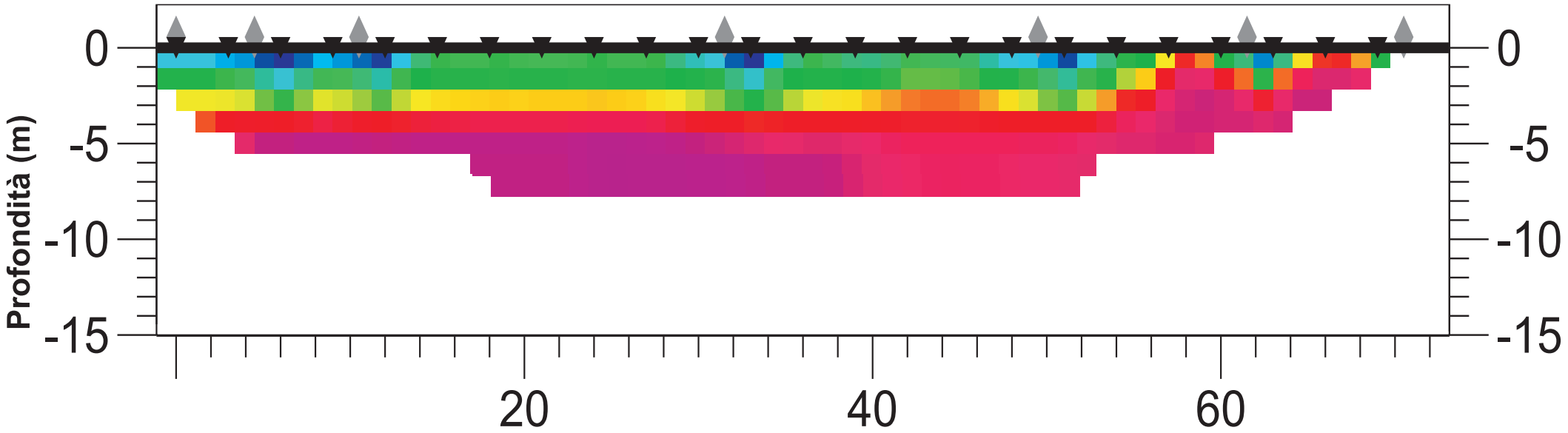


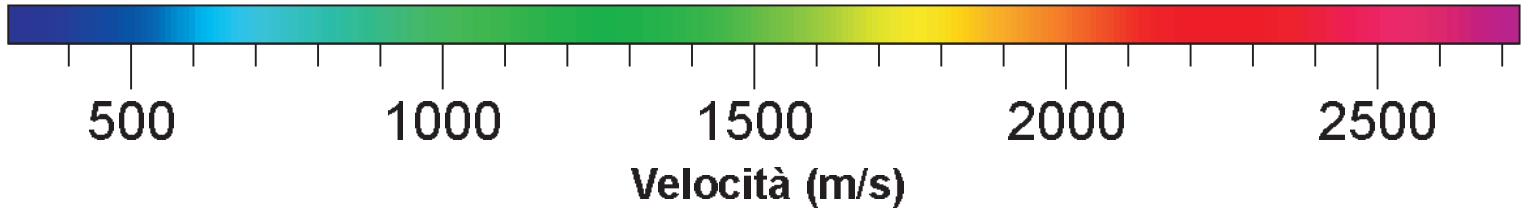
sede legale: Via Delle Peschiere 4 - 17025 Loano (SV) fax 0194508900
uff: Via N. Franchi 4 r - 16148 Genova tel 0103990226 - fax 0108631917
P.I. 03852810104 C.F. 03852810104

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona Profilo 1

Modello di Velocità

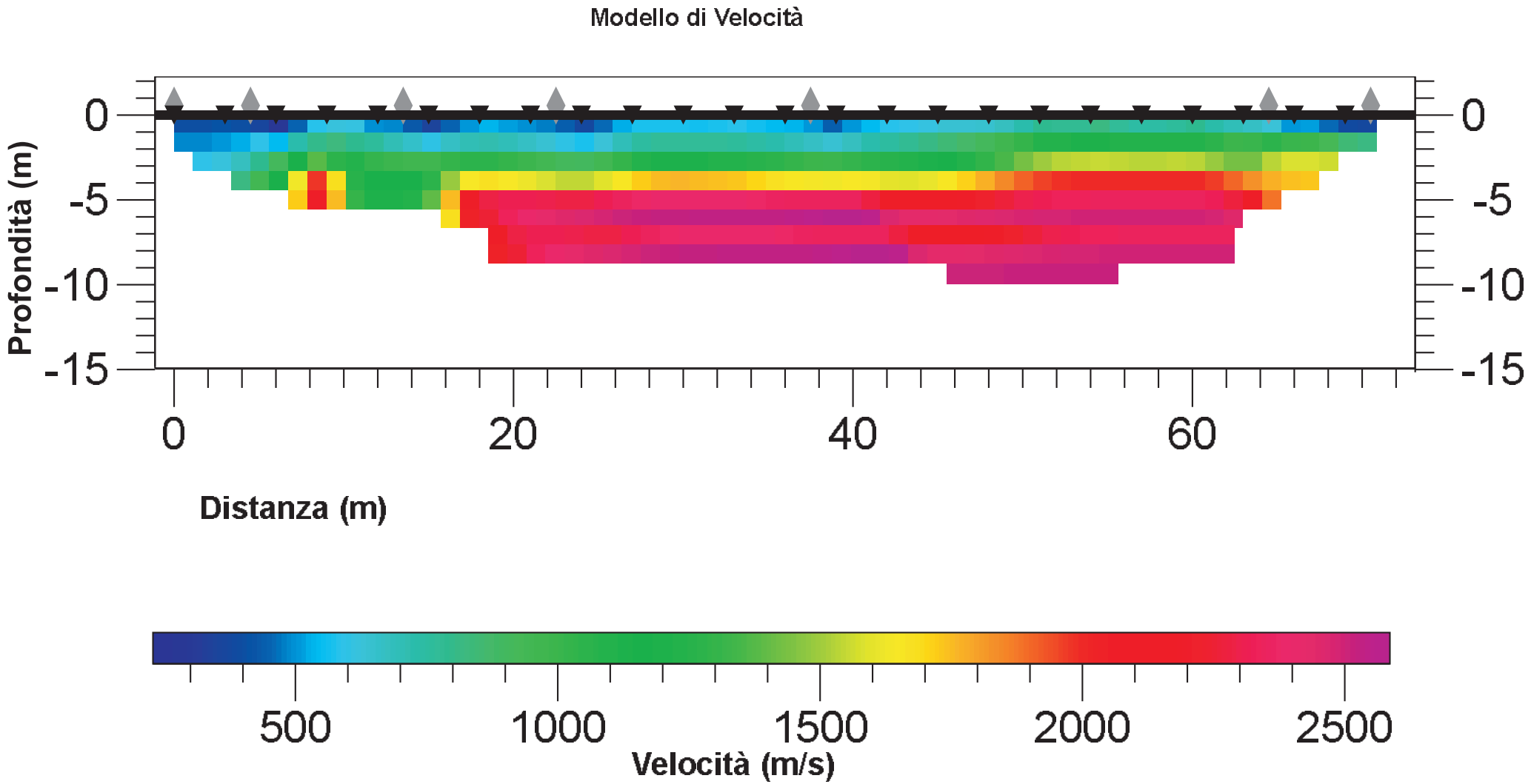




Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

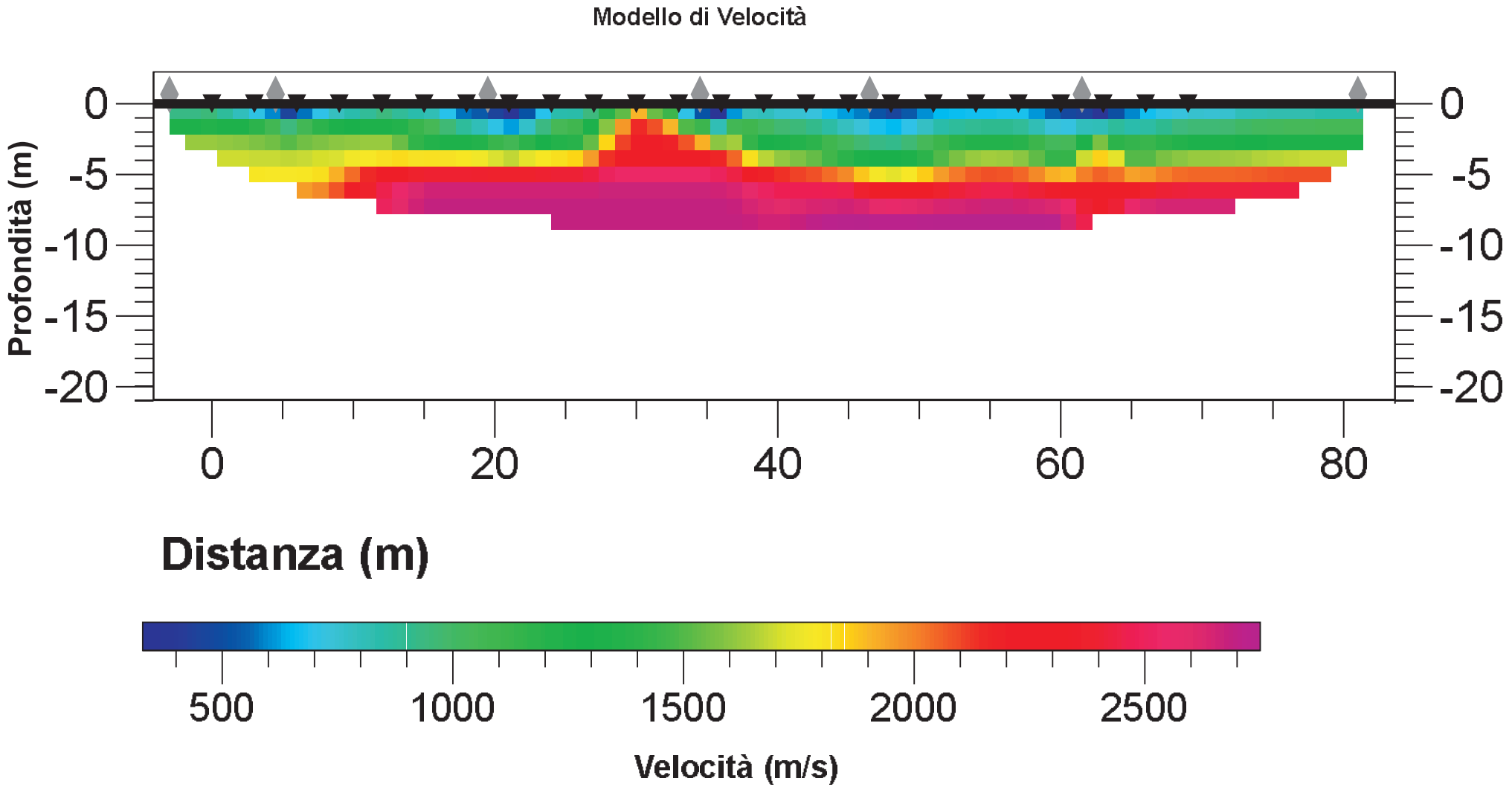
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona Profilo 2



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

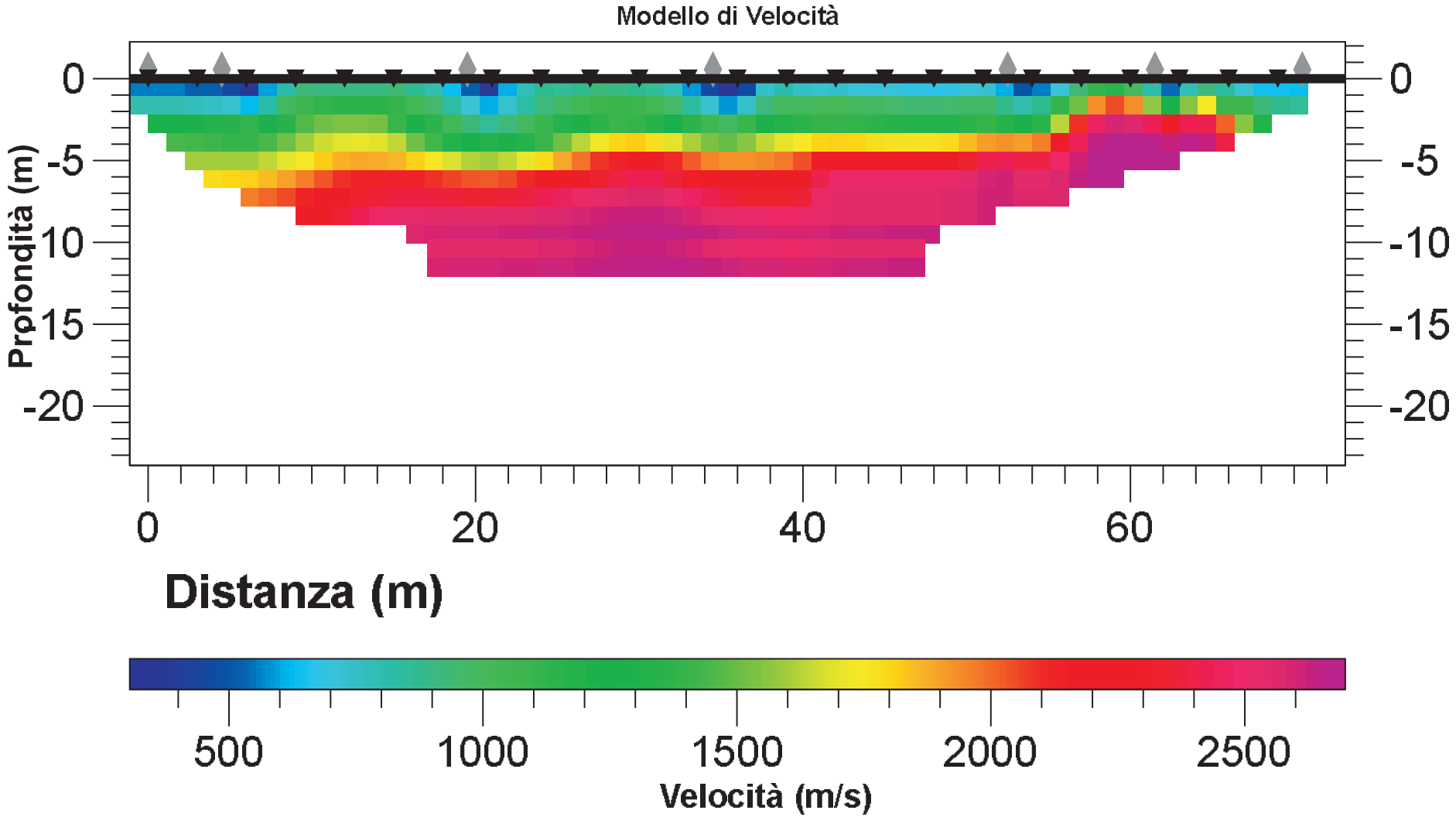
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona Profilo 3



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117- Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104- Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

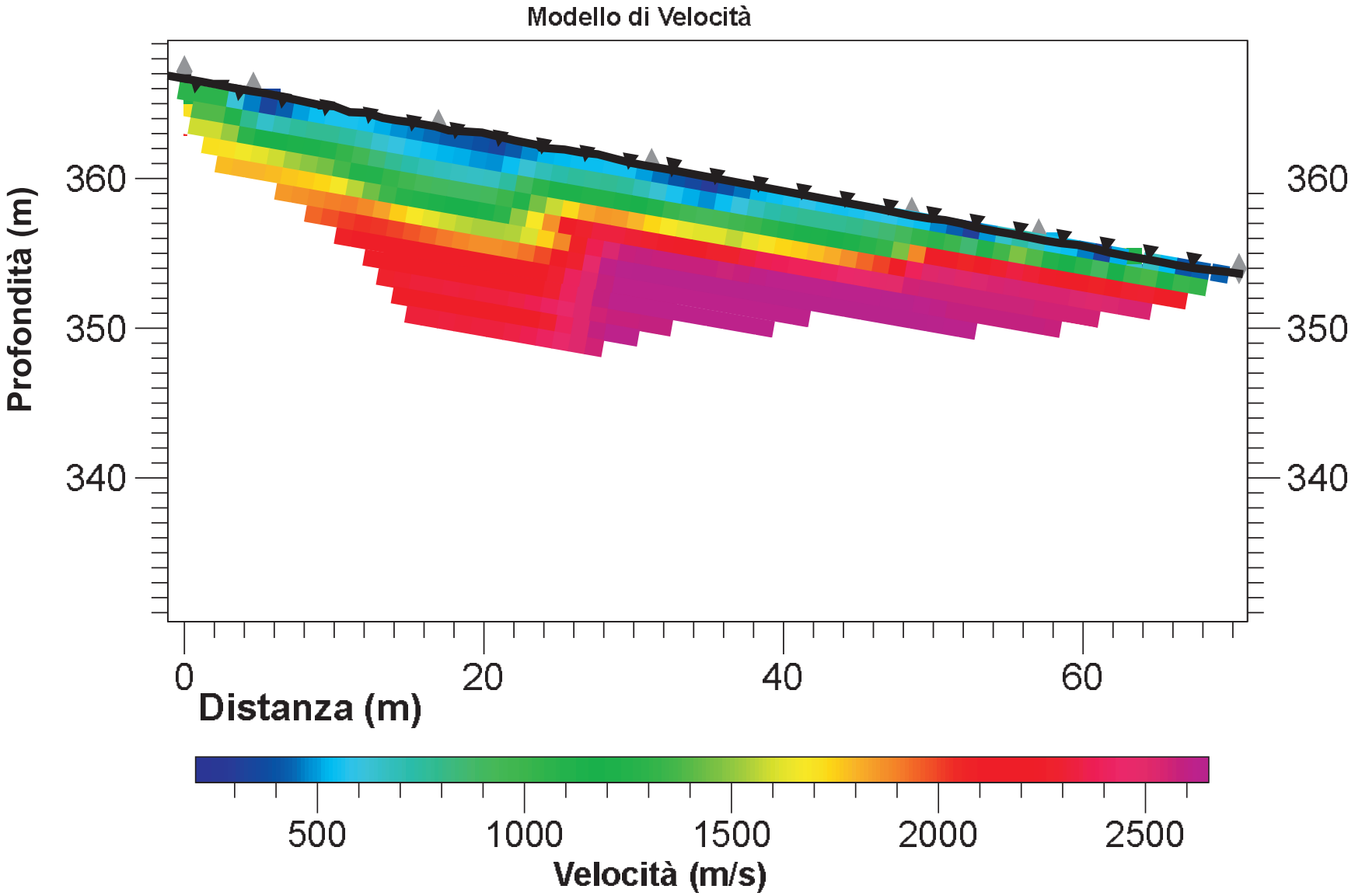
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona Profilo 4



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

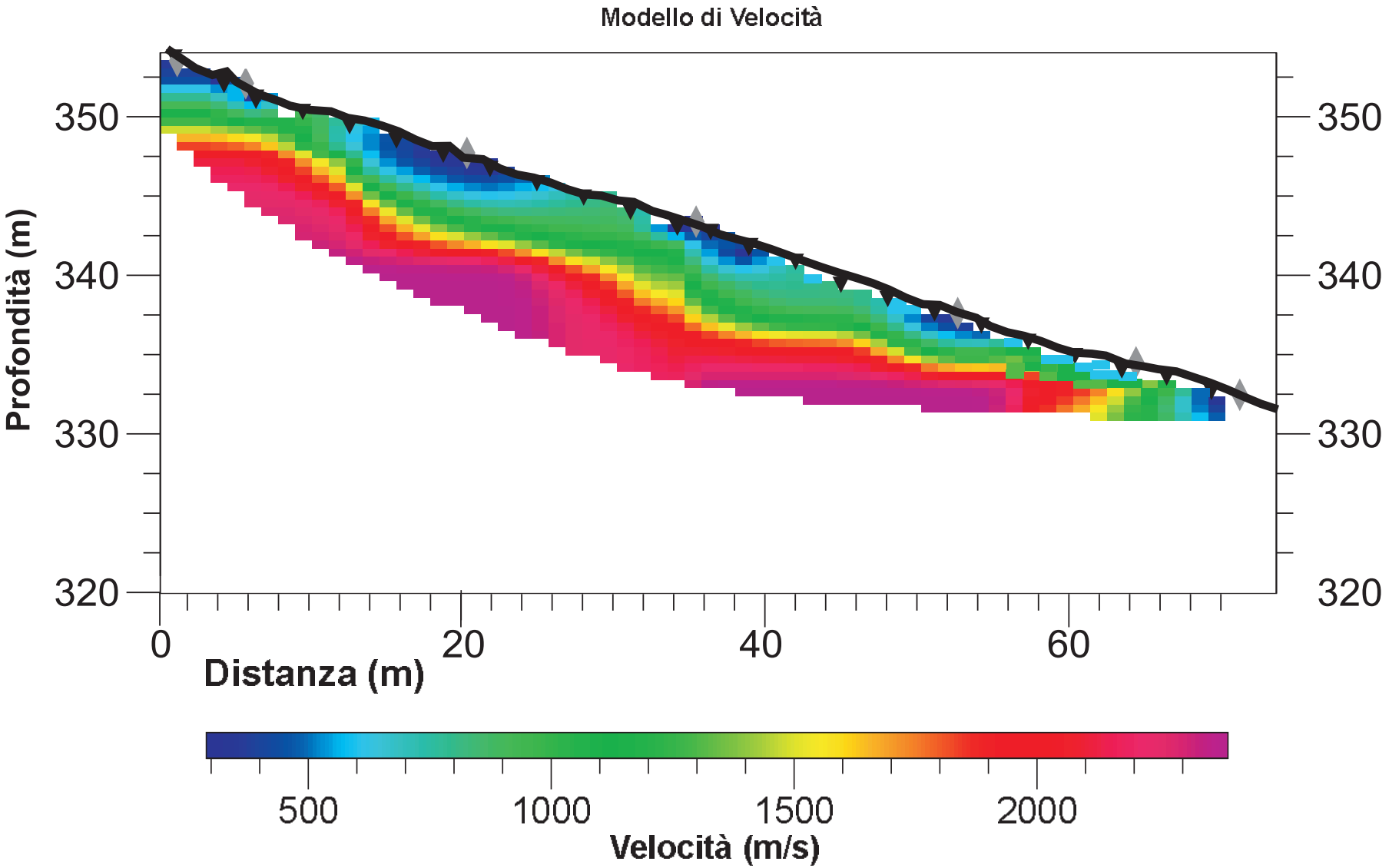
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 5



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

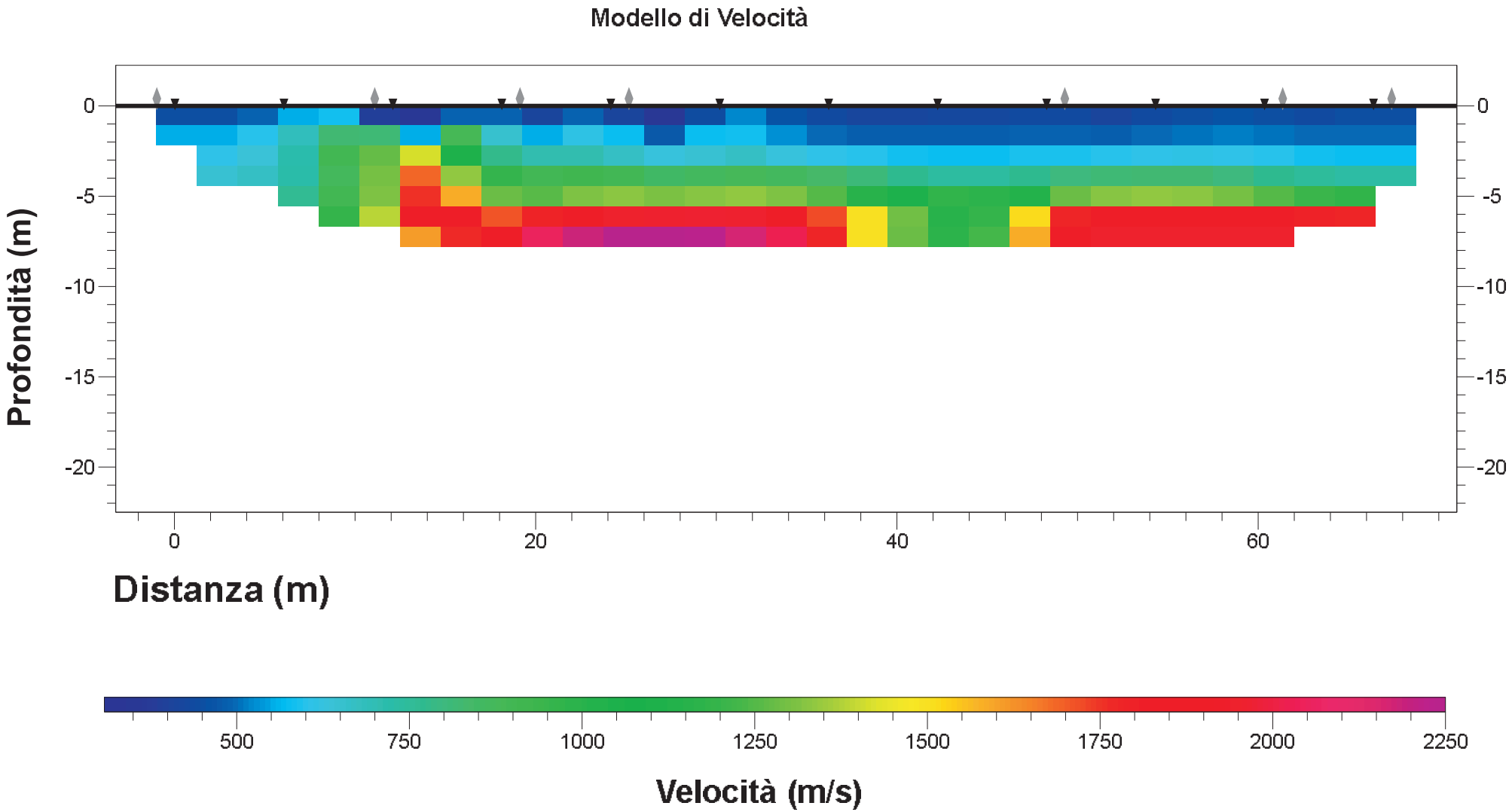
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 6



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

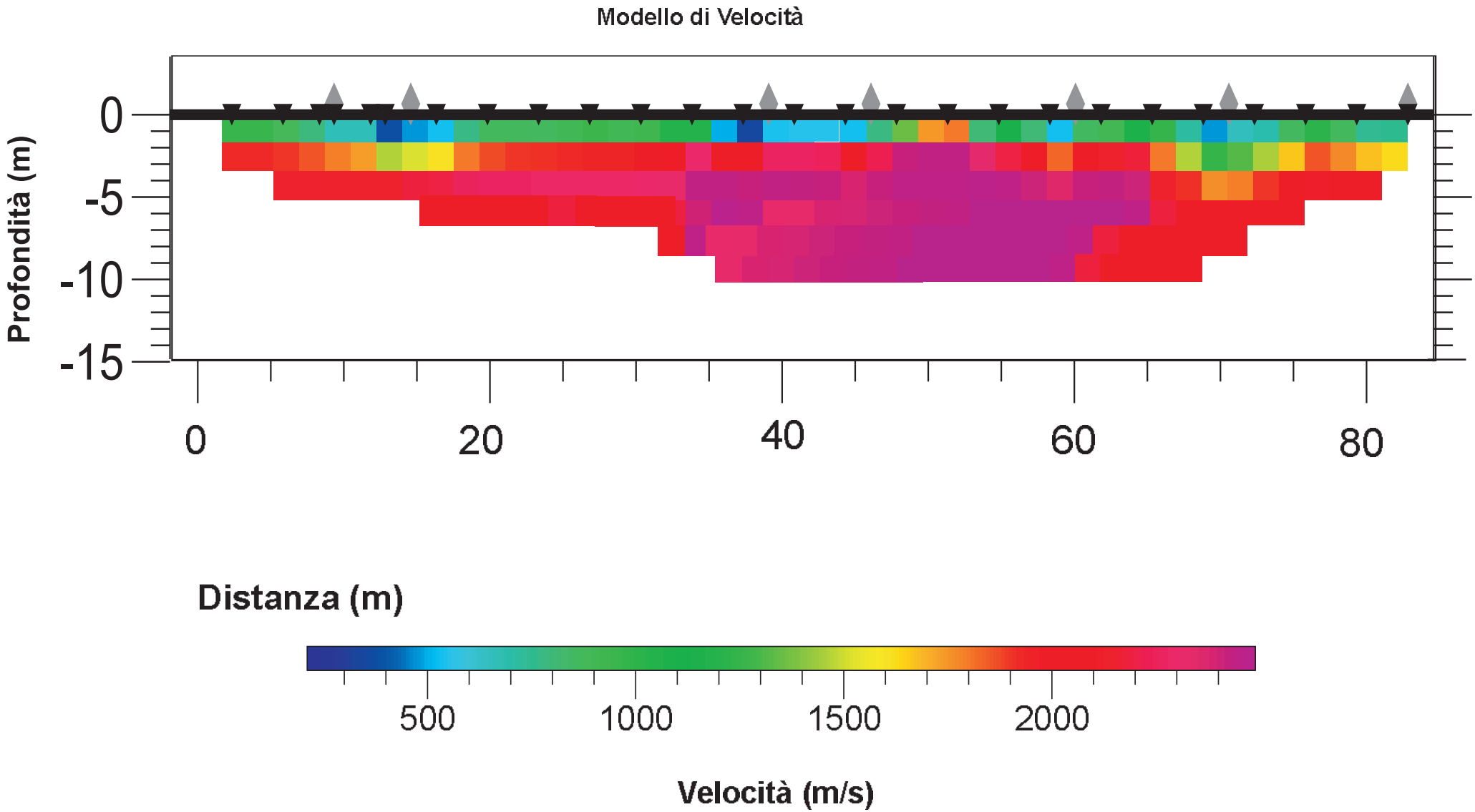
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 7



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

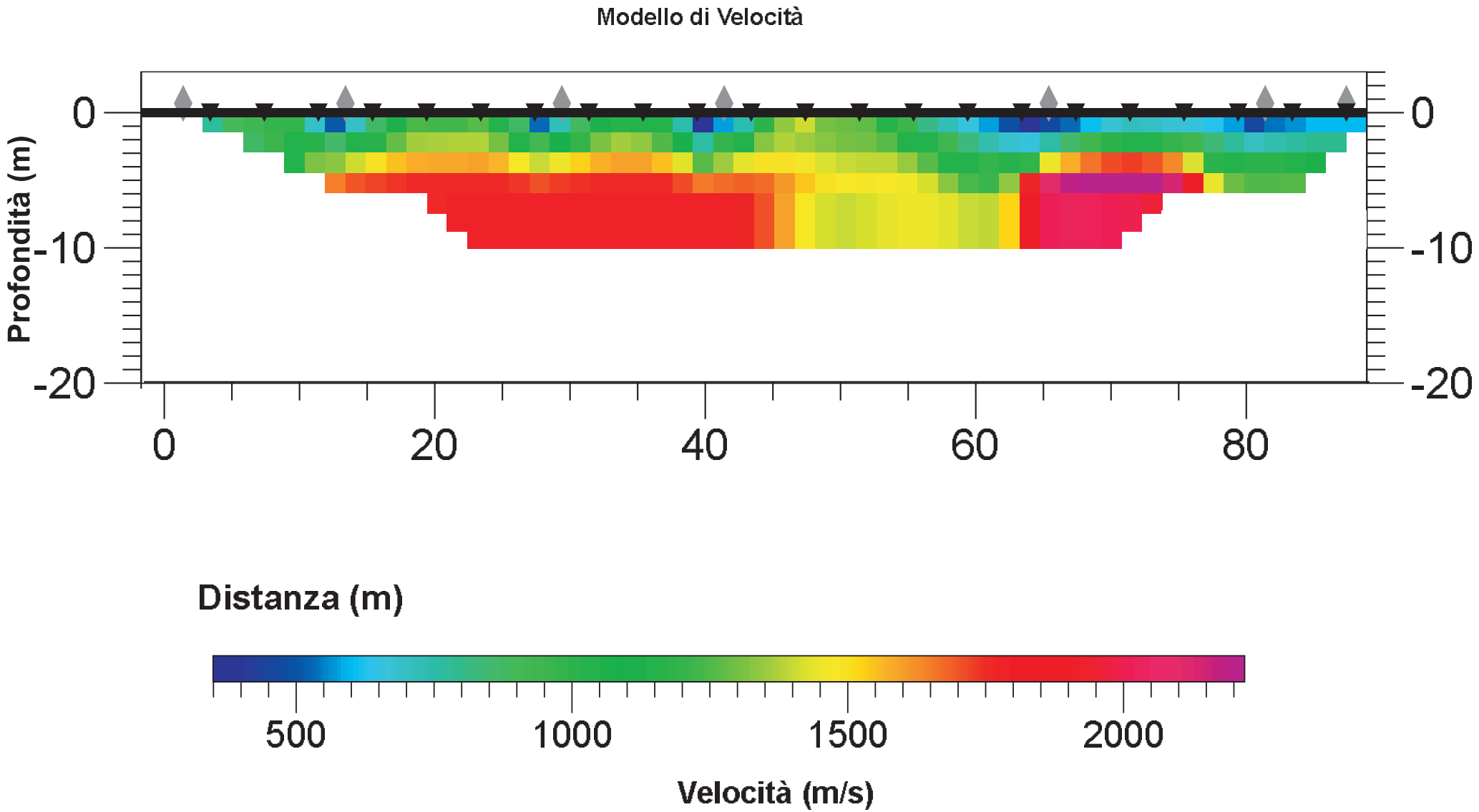
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 8



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

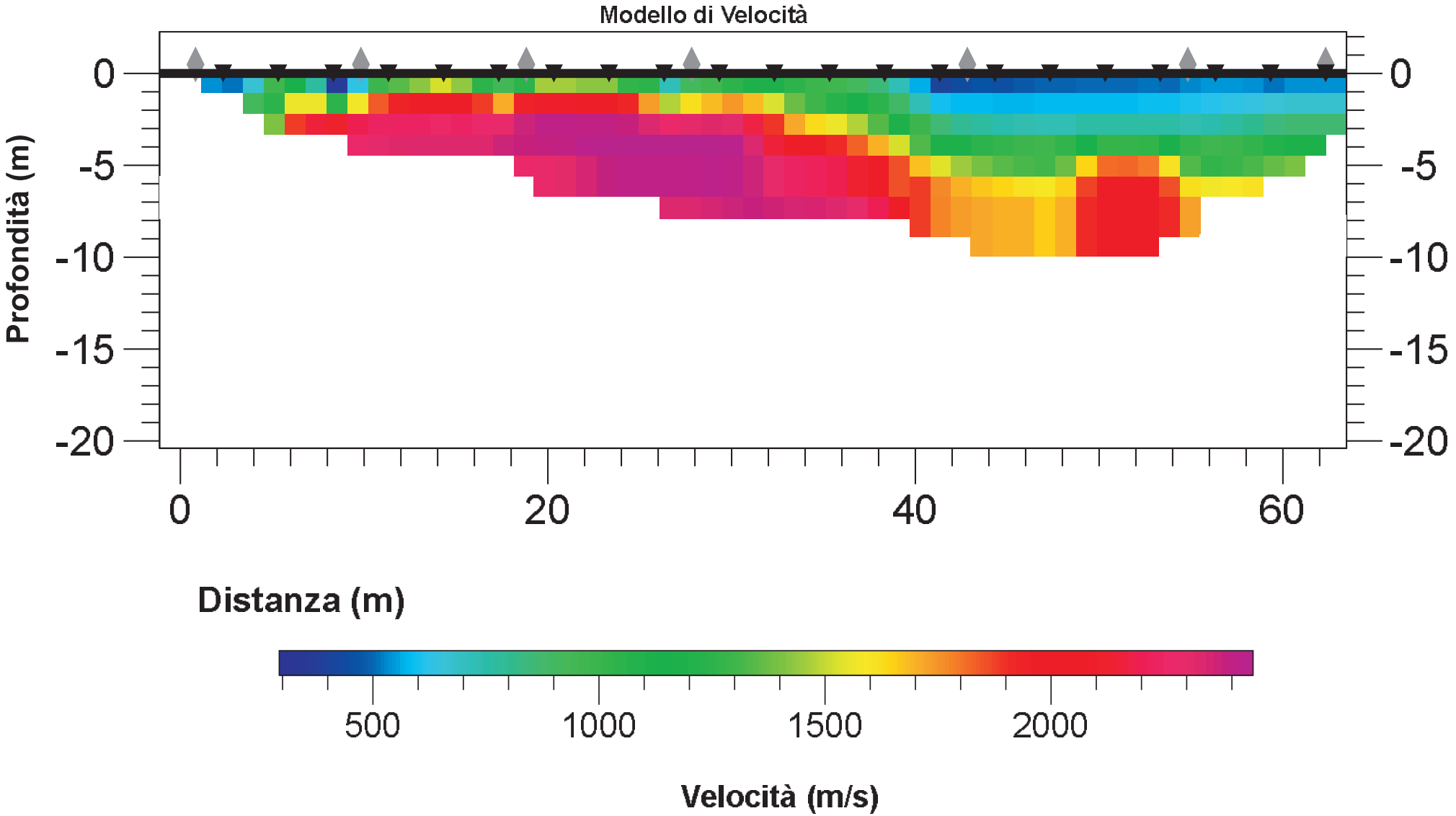
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 9



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

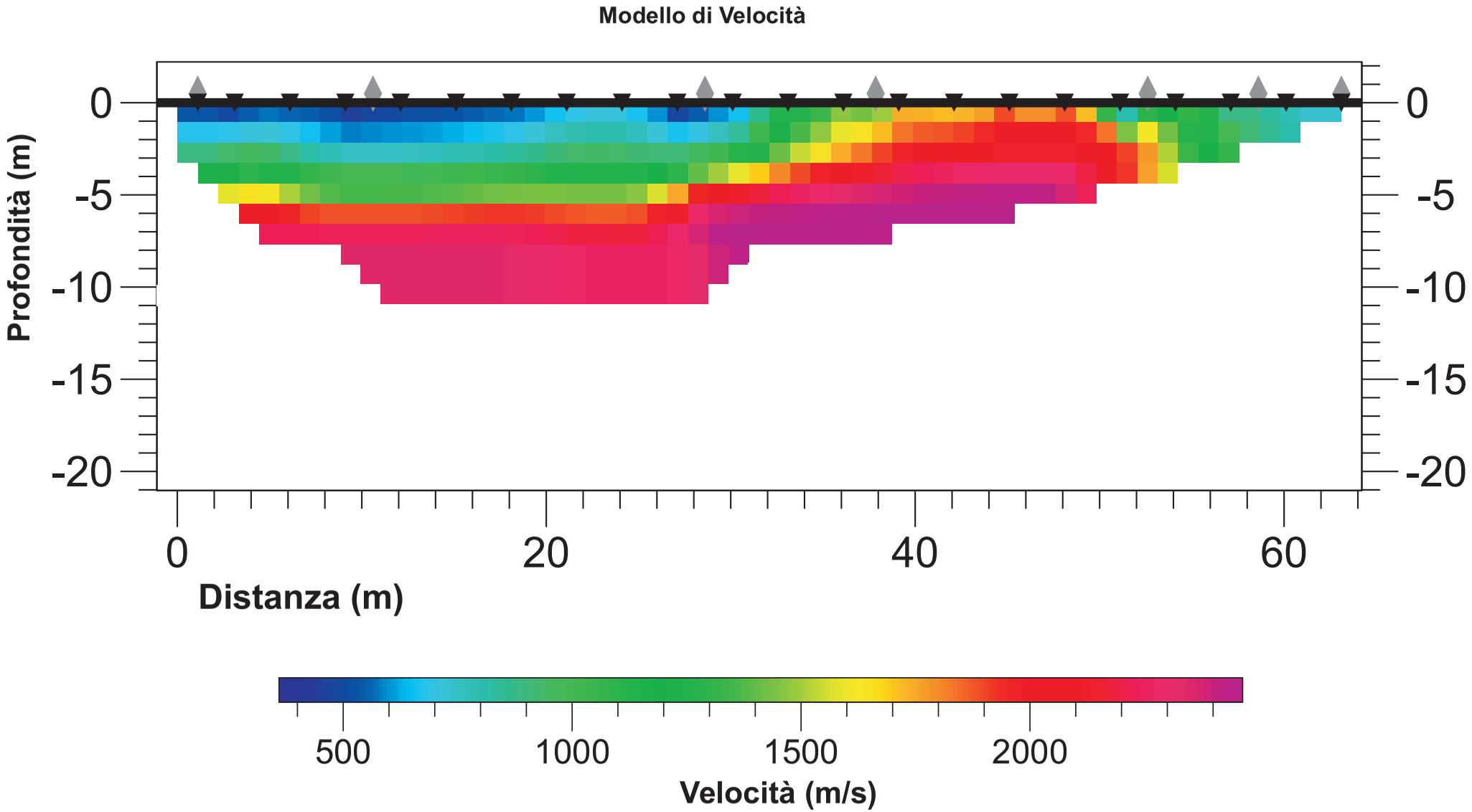
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 10



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

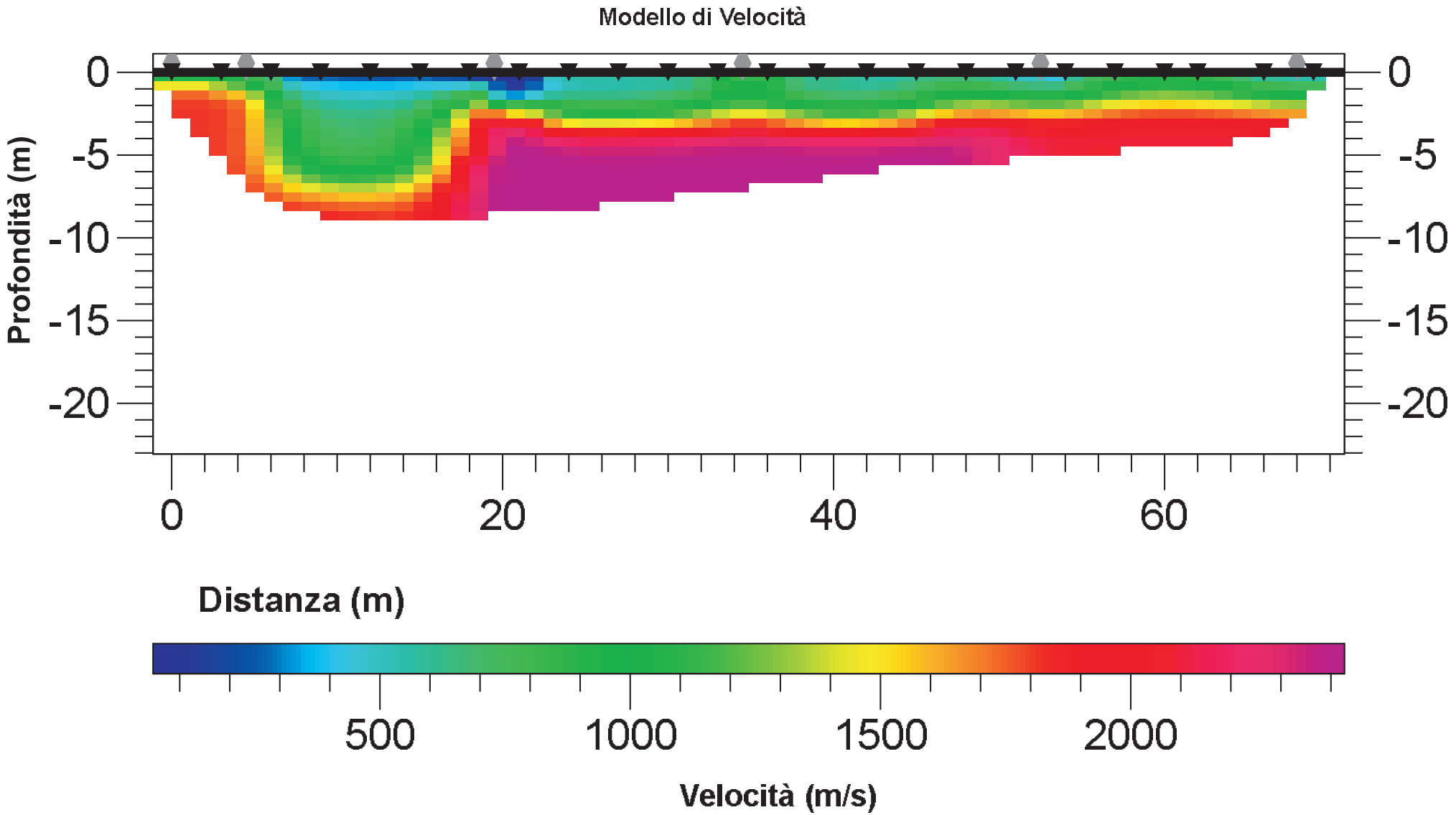
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 11



Geofisica e Ambiente sas - sede legale:via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117- Uff:Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I.03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

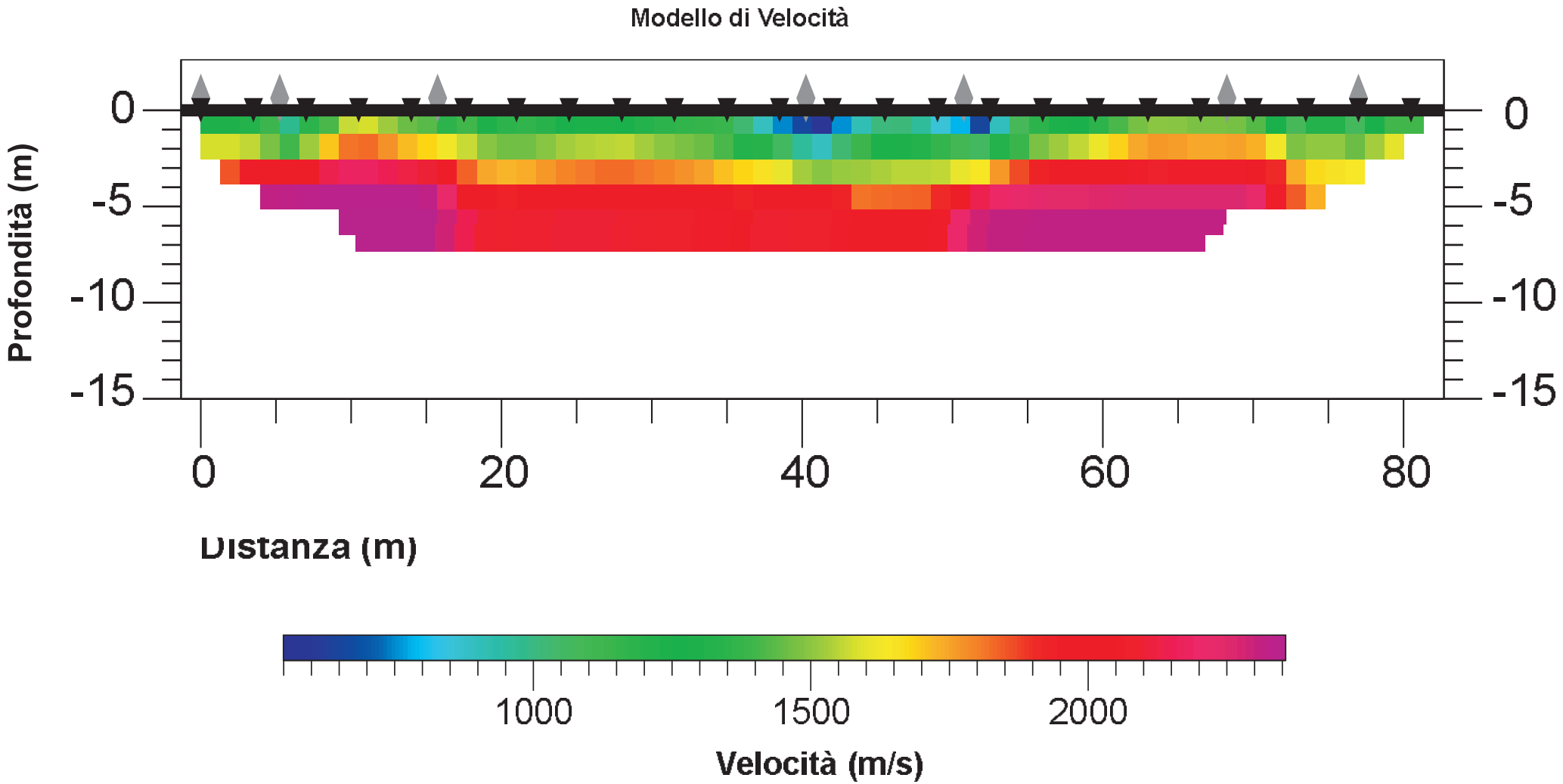
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 12



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

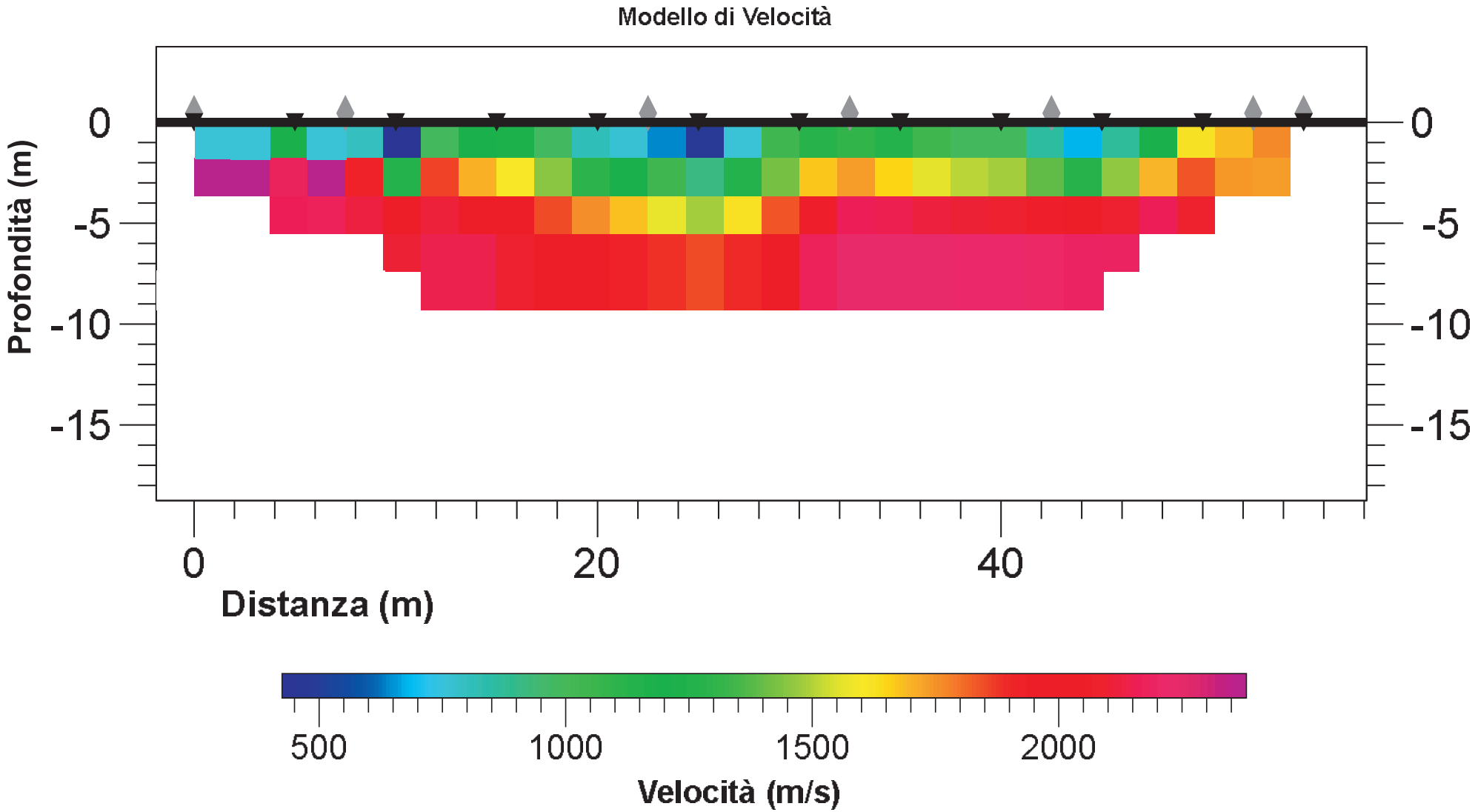
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 13



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

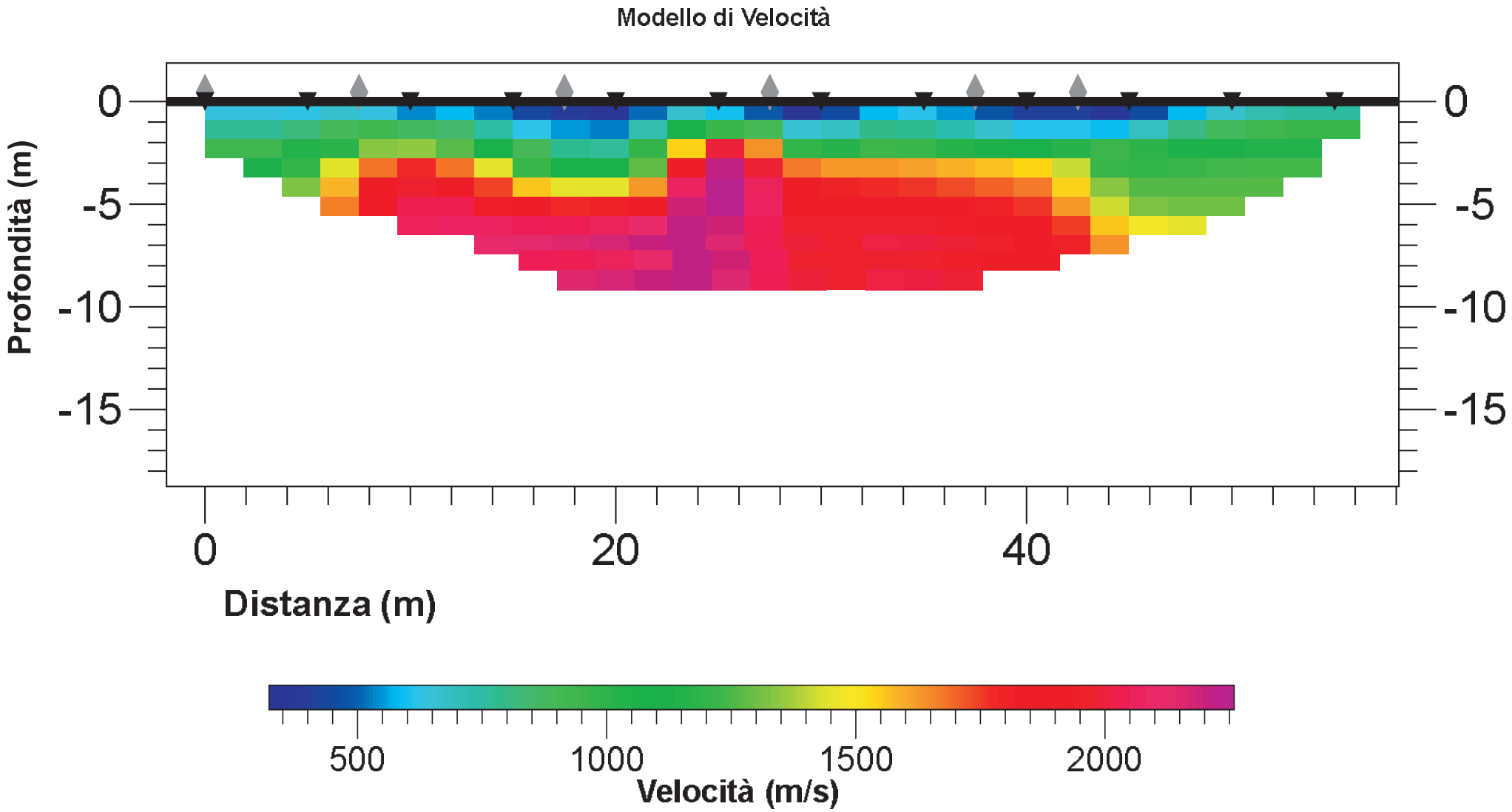
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 14



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

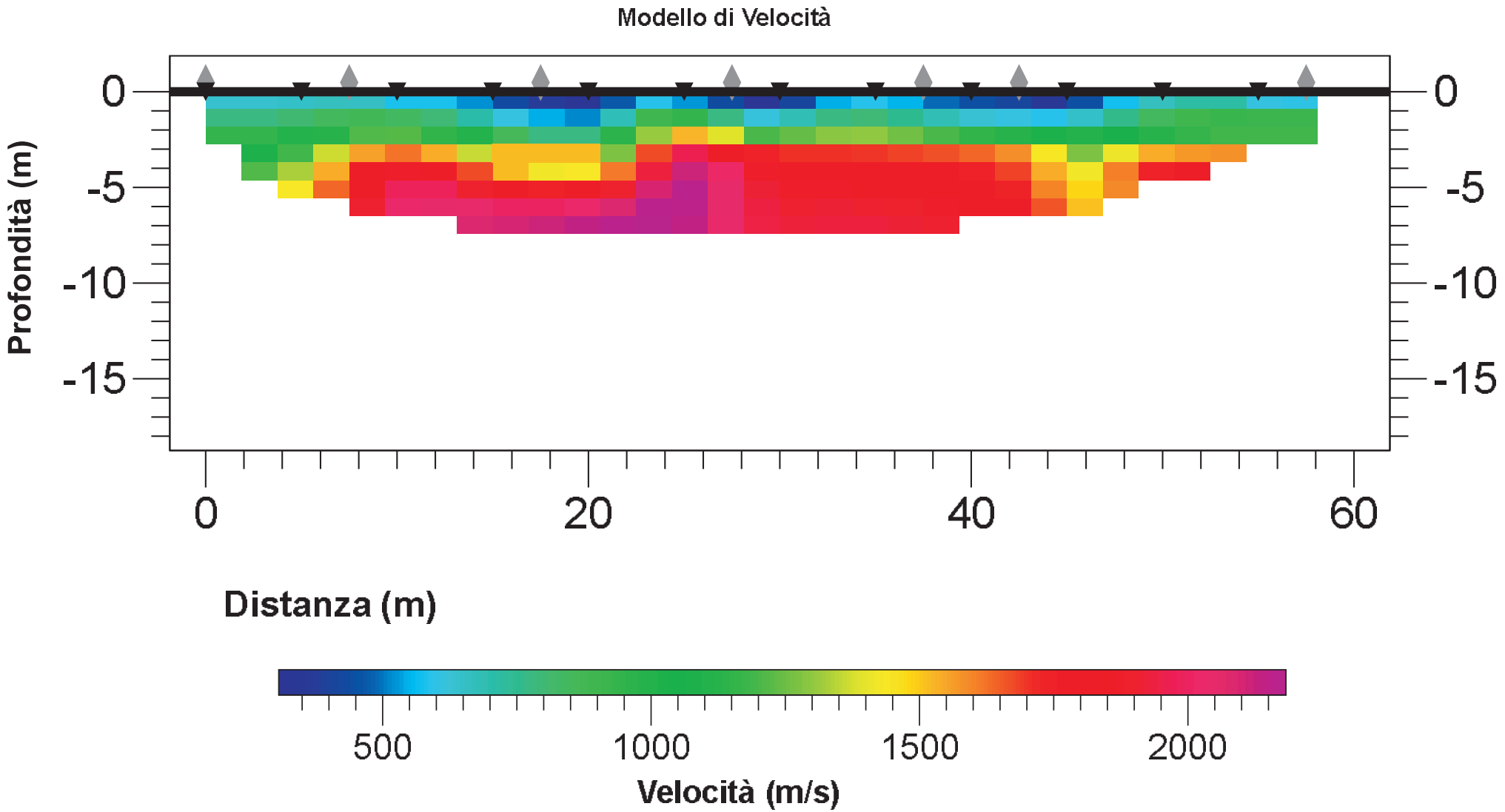
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 15



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

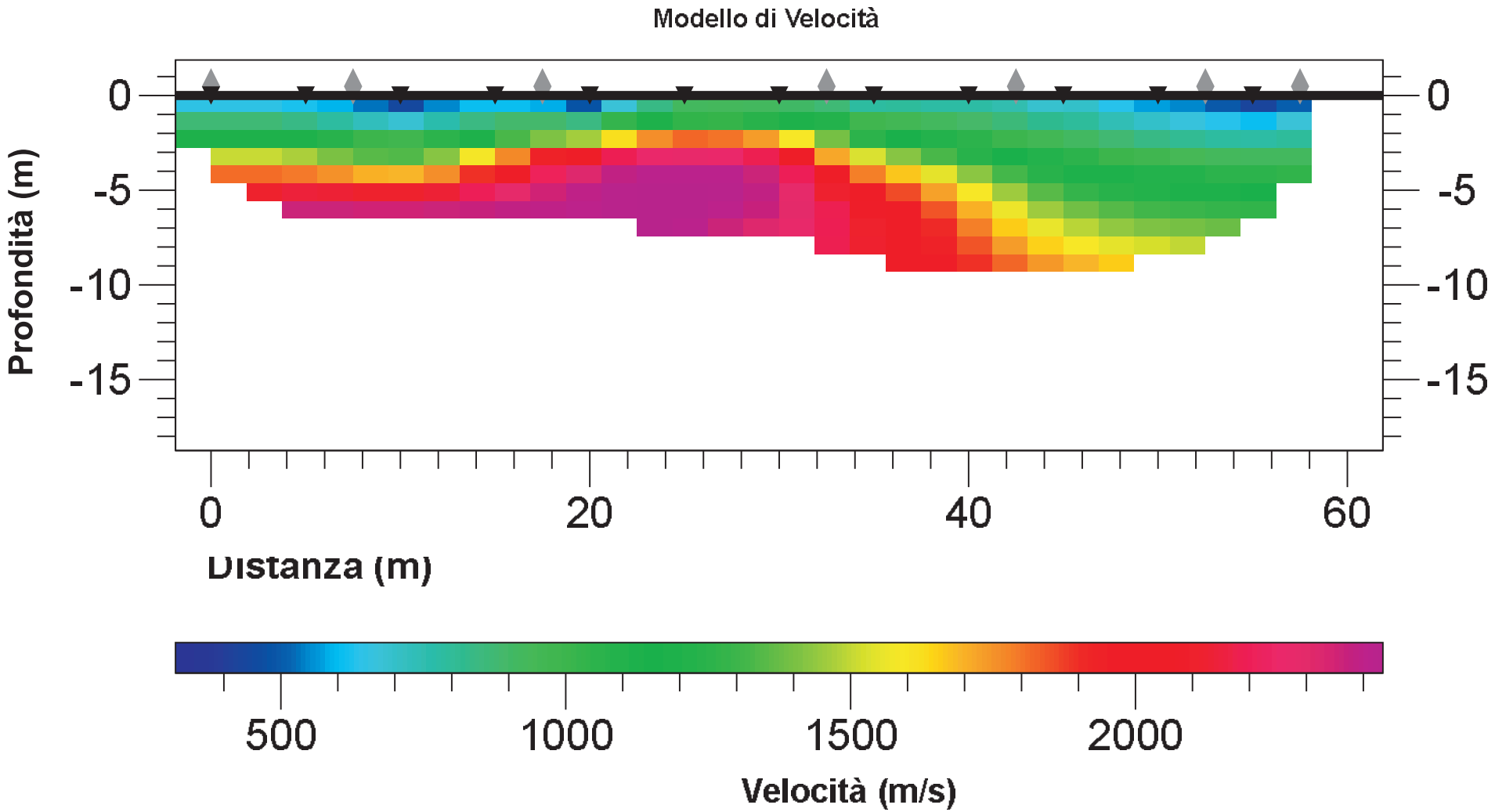
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 16



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

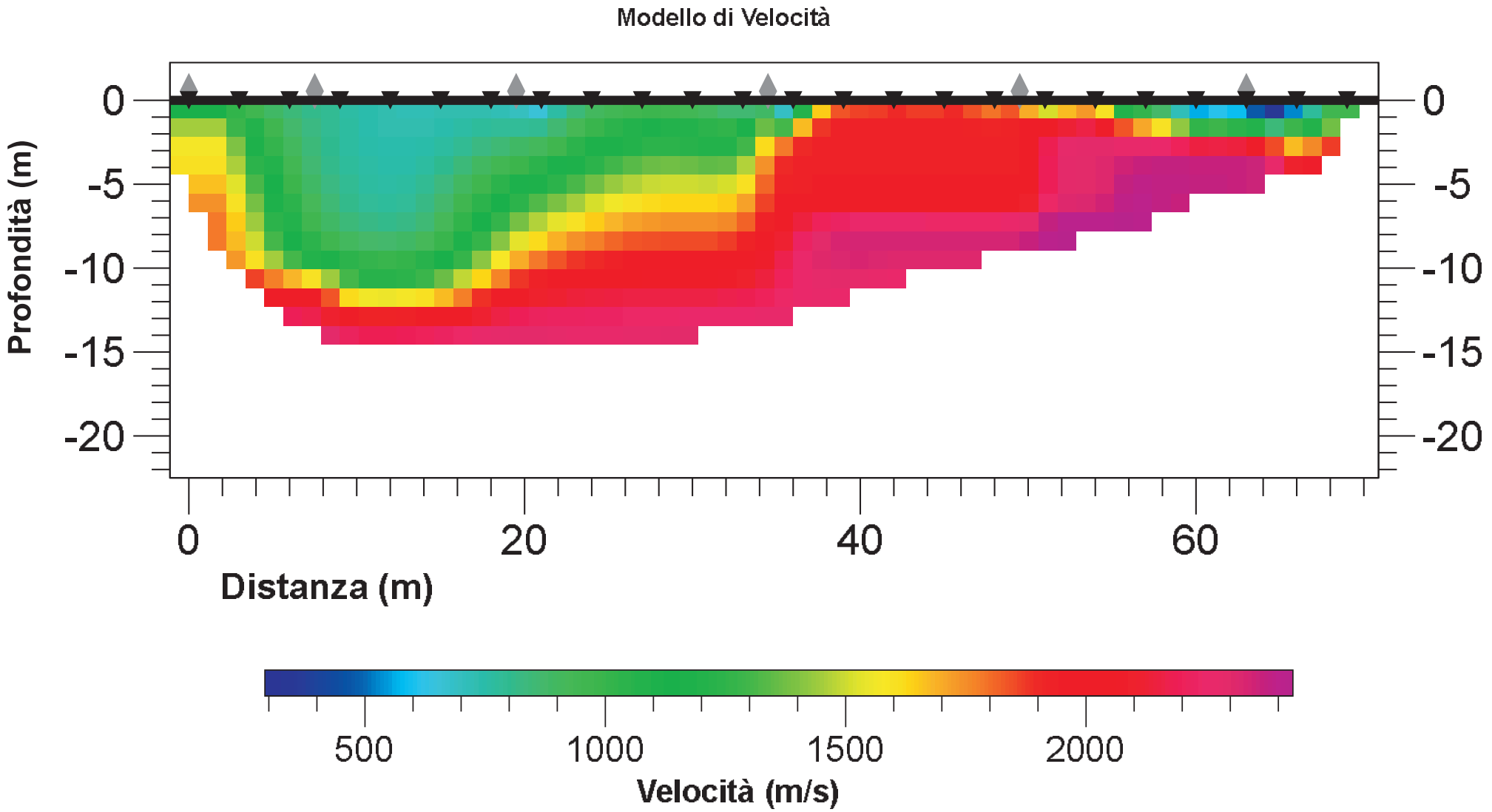
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 17



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

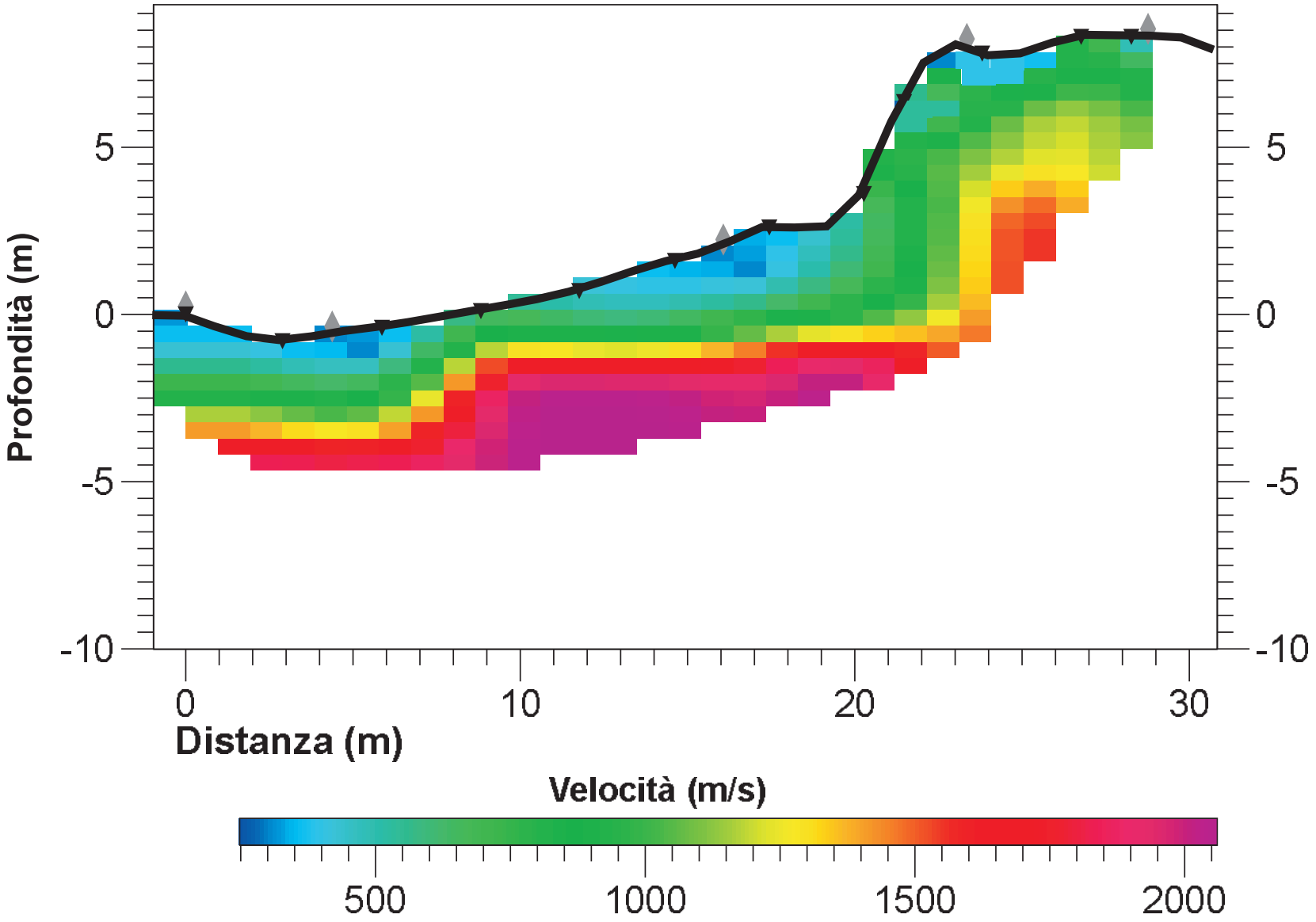
Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 18



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468

Geofisica e Ambiente sas
di G. Baudoino & C.
INDAGINI GEOGNOSTICHE • INDAGINI GEOFISICHE

Tomografia sismica su onde di compressione (ondeP)
Ecosavona - Profilo 19



Geofisica e Ambiente sas - sede legale: via Delle Peschiere, 4 - 17025 Loano (SV) - Tel/Fax 0194508117 - Uff: Via Nino Franchi 4r - 16148 Genova
Tel 0103990226 - Fax 0108631917 - P.I. 03852810104 - Iscr. C.C.I.A.A. di Savona R.E.A. N° 131468