



Anas SpA
Direzione Centrale Progettazione

CUP F2602000340001 CIG 652449686B



GARA CA 08/15 - NUOVA SS 554 CAGLIARITANA
ADEGUAMENTO DELL'ASSE ATTREZZATO URBANO ED ELIMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI A RASO DAL KM 1+500 AL KM 11+850



Pregio tecnico



Caratteristiche ambientali



Cantierizzazione e fasi di lavoro

OFFERTA TECNICA

ASSE STRADALE PRINCIPALE GEOLOGIA E GEOTECNICA

GEOLOGIA

Documentazione indagini geofisiche (PP base gara)

CODICE PROGETTO		CODICE ELABORATO						SCALA	DATA
progetto	liv.	numero	campo 1	campo 2	campo 3	campo 4	rev		
D P C A 0 6	D	1 5 0 1	T 0 0	G E 0 0	G E O	R E 0 7	A	-	05/11/2017

CODICE ELABORATO DI OFFERTA

CONCORRENTE:



PROGETTISTA INDICATO COSTITUENDO R.T.P.

Capogruppo Mandataria R.T.P.



Mandante



Mandante

ING. FRANCESCA LEO

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
FRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Paolo Cucino

RESPONSABILE ELABORATO

Ing. Paolo Cucino



Anas SpA
Direzione Centrale Progettazione



INDAGINI GEOFISICHE PROGETTO PRELIMINARE

Campagna indagini - 2015:
Prove in foro Down hole

REGIONE SARDEGNA
Provincia di Cagliari

S.S.554 "Cagliaritana"
Asse attrezzato urbano-Lotto 2 Adeguamento asse principale
Servizi di Indagine Geofisica
CIG Z8B149C487

Rapporto tecnico conclusivo

Aggiornamenti	4				
	3				
	2				
	1				
	0	Dicembre 2015	Claudio Cinti	Michele Dall'Olmo	Emissione
	N	Data	Redatto	Approvazione	Descrizione

Committente:

ANAS S.p.A.

Redatto da:



MOD PROD14 REV00

Codice Cliente:

Codice interno: 15.174

Geotea s.r.l. - via della Tecnica 57/A4 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) Tel 051 6255377- Fax 051 4998378
e-mail: info@geoteasrl.it

INDICE

Premessa	2
Caratteristiche attrezzature.....	2
Apparato di acquisizione	2
Apparato di ricezione.....	3
Generalità sull'Indagine Geofisica.....	3
Prospezione sismica in foro - Down hole	3
Metodologia di acquisizione.....	4
Interpretazione con il metodo diretto	6
Moduli dinamici.....	7
Stima del Vs medio	8
Ubicazione su ortofoto aerea dei rilievi sismici down hole.....	9
Down Hole S3	10
Down Hole S8	17
Down Hole S13.....	24
Down Hole S17.....	32
Down Hole S24.....	39
Down Hole S28.....	46
Down Hole S36.....	54
Down hole S40	62
Down Hole S43.....	70
Down Hole S48.....	78

PREMESSA

Su incarico conferito da parte della Società ANAS S.p.A., di cui al disciplinare n°98 del 07/10/2015, è stata realizzata una campagna di indagini geofisiche con il metodo della sismica a rifrazione in foro, con metodologia down hole con misura di onde P ed SH, allo scopo di definire le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni per i lavori di “Adeguamento asse principale - Asse attrezzato urbano - Lotto 2 - S.S.554 ”Cagliariatana”.

Le indagini sono state eseguite lungo fori di carotaggio allestiti con tubazione cieca in PVC da 3”, e cementato con miscela cementizia dopo più di 15 giorni dal termine della posa della tubatura di rivestimento, per consentire un’adeguata completa presa della miscela.

I fori di carotaggio, eseguiti ed allestiti da ditta specializzata, sono stati presi in consegna per l’esecuzione delle prove down hole nel periodo dal 19/12/2015 al 05/01/2016.

Caratteristiche attrezzature

Le indagini down hole sono state eseguite utilizzando un sismografo multicanale DAQLink III (Seismic Source U.S.A.) con convertitore A/D a 24 bit, 24 canali, range dinamico 144db e output dei dati in SEG-Y o SEG-2, l’intero sistema di acquisizione è conforme alle specifiche ASTM D5777-00 (2006) (Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation).

Apparato di acquisizione

➤ A/D	convertitore Delta Sigma a 24 bit
➤ Canali	da 1 a 24
➤ Filtro anti-alias	85% della frequenza di Nyquist
➤ Filtro taglia basso	selezionabile dell’utente – DC, 0.1 Hz, 2 Hz
➤ Frequenza di campionamento	125, 250, 500 μ s, 1, 2, 4, 8, 16 ms
➤ Preamplificatore	x1 (0 dB), x16 (24 dB)
➤ Ampiezza di banda	DC fino a 15 kz
➤ Max input	7.16 Volts
➤ Range dinamico	migliore di 118 dB
➤ Distorsione (THD)	0.0012 %
➤ Crosstalk	migliore di -125 dB
➤ Rumore strumentale	< 0.2 μ V RMS @ 2 ms

Ulteriori importanti funzioni strumentali sono:

- *possibilità di sommatoria del segnale con e senza previsualizzazione totale/parziale;*
- *Auto Gain control*
- *Delay time*
- *Pre e post trigger*

➤ *Monitoraggio del rumore ambientale*

I sismogrammi vengono acquisiti ed elaborati mediante software proprietario Vibrascope attraverso il quale è possibile rivedere i segnali e quindi eventualmente filtrarli od amplificarli per una più corretta acquisizione dei tempi di arrivo.

Apparato di ricezione

L'apparato di ricezione è provvisto di un apposito meccanismo di ancoraggio alle pareti del foro durante la registrazione dell'impulso e di disancoraggio per essere mobilizzato lungo la verticale del sondaggio stesso.

Tale apparato (sonda 3D) è formato da tre geofoni da 10 Hz smorzati del 70%, dei quali uno con l'asse funzionale verticale (V) e due orizzontali (H1 e H2) fra loro ortogonali.

Oltre alla sonda calata entro il foro si utilizza in superficie un interruttore piezoelettrico applicato all'apparato energizzatore, il quale costituisce il dispositivo di trigger per l'inizio della registrazione.

GENERALITÀ SULL'INDAGINE GEOFISICA

La prospezione geofisica è una tecnica di indagine non distruttiva del sottosuolo, che consiste nella misurazione tramite apparecchi di alcune proprietà fisiche del terreno che possono rivelarne la struttura, così come la presenza di oggetti sepolti. È utilizzata in applicazioni archeologiche, forensi, ambientali, minerarie e petrolifere, geotecniche, di ingegneria civile e di Ingegneria per l'ambiente e il territorio.

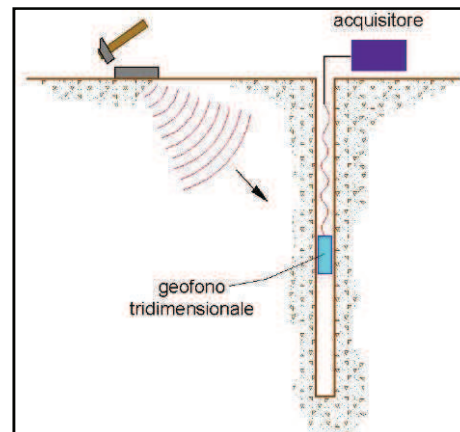
La caratterizzazione stratigrafica dei terreni può risultare alquanto complessa, soprattutto se le aree da investigare sono piuttosto estese e/o difficilmente praticabili con i tradizionali mezzi di indagine geognostica. I metodi geofisici sono in grado di fornire una rappresentazione globale dei volumi sepolti in termini di distribuzione verticale e laterale dei parametri fisici che caratterizzano le aree da investigare. In tal modo il numero delle indagini geognostiche può essere notevolmente ridotto e concentrato in aree indicate dall'indagine geofisica o laddove è necessario acquisire informazioni di maggior dettaglio.

PROSPEZIONE SISMICA IN FORO - DOWN HOLE

Sono state eseguite dieci prospezioni sismiche in foro profonde 35 m, rispettivamente nei sondaggi denominati S3, S8, S13, S17, S24, S28, S36, S40, S43 e S48.

La fase di calata dei geofoni da foro è stata preceduta dall'inserimento di una sonda dal diametro di 6 cm per valutare lo stato del foro; la sonda di ispezione si è sempre spinta fino a fondo foro senza incontrare nessuna resistenza.

Nel metodo sismico down hole (DH) viene misurato il tempo necessario per le onde P ed S di spostarsi tra una sorgente sismica, posta in superficie, e i ricevitori, posti all'interno di un foro di sondaggio.



Riassumendo le misure down hole sono state eseguite secondo la seguente metodologia;

- una sorgente meccanica in grado di generare onde elastiche ricche di energia e direzionali;
- un geofono tridimensionale a tre componenti con risposta in frequenza di 10 Hz, direzionali e dotati di un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- un sismografo multi-canale, in grado di registrare le forme d'onda in modo digitale e di registrarle su memoria di massa;
- un trasduttore (*trigger*) solidale con la sorgente necessario per l'identificazione dell'istante di partenza della sollecitazione dinamica mediante massa battente.

Metodologia di acquisizione

Si sarebbero dovute eseguire per ogni foro di sondaggio 35 misure ogni metro a partire dalla profondità di -1 m fino a fondo foro a -35 m. In realtà in alcuni casi non è stato possibile eseguire 35 misure poiché alcuni fori terminavano alla profondità di circa 34.5 m, pertanto in questi casi le misure sono state eseguite fino alla profondità di -34 m, massima profondità utilizzabile.

La sorgente delle onde S consiste in una traversina in legno fissata ad un sistema di battuta in ferro che, dopo avere opportunamente predisposto il piano di appoggio, è stata adagiata in superficie ad una distanza variabile tra 1.5 m e 3.4 m a seconda delle condizioni limitrofe al foro dal foro e orientata in direzione ortogonale ad un raggio uscente dall'asse foro. Alla sorgente è agganciato il trasduttore di velocità utilizzato come trigger.

La sorgente delle onde P era costituita da un piattello di alluminio spesso 4 cm e dal lato di 20 cm energizzato con mazza da 4 kg.

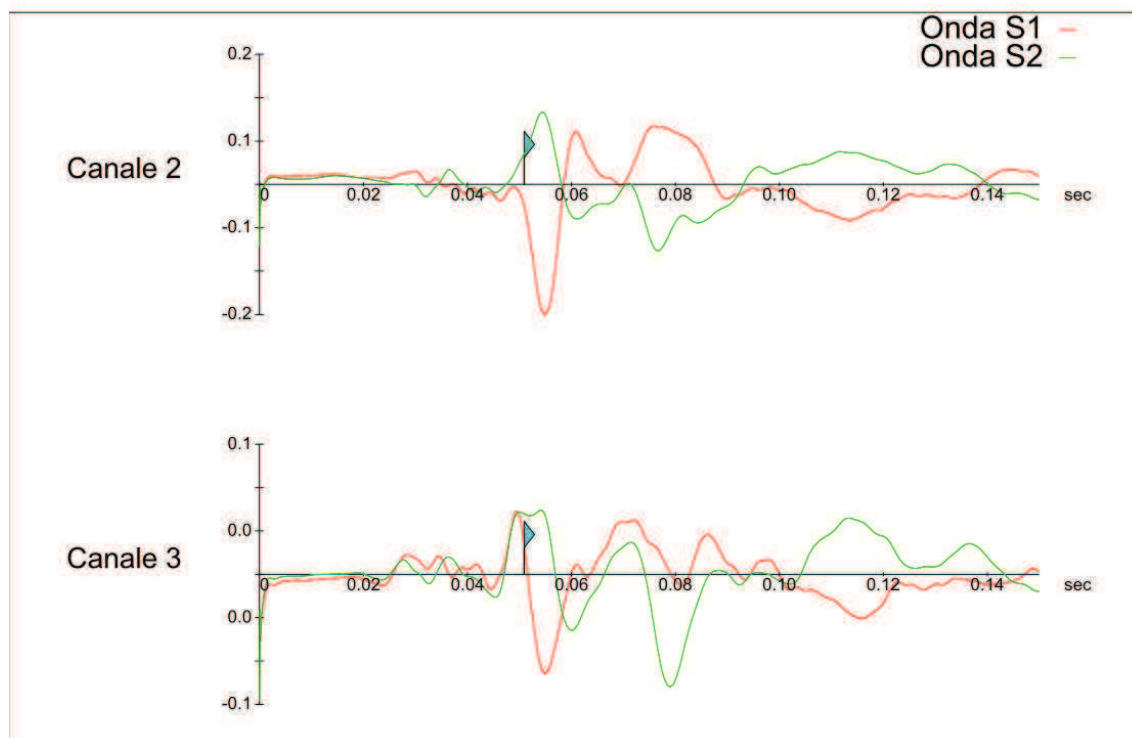
Una volta raggiunta la profondità di prova il geofono viene assicurato alle pareti del tubo di rivestimento mediante un sistema di ancoraggio a pistoni idraulici, la sorgente viene colpita in senso verticale (per generare onde di compressione P) e poi lateralmente (per generare onde di taglio SH) su ambo i lati della traversina in modo da generare onde Vs in opposizione di fase, contemporaneamente parte la registrazione del segnale di trigger e dei ricevitori.

Eseguite le registrazioni la profondità dei ricevitori viene modificata e la procedura sperimentale ripetuta.

Le indagini sono state eseguite nelle immediate vicinanze di una strada particolarmente trafficata, le vibrazioni indotte dal traffico automobilistico creavano un forte rumore di fondo che è stato per quanto possibile attenuato mediante procedimento di sommatoria del segnale (stacking) eseguendo diverse battute per ogni livello di acquisizione.

La lettura dei primi arrivi (first breaks) delle onde P non è stato particolarmente problematico, mentre le letture dei primi arrivi delle onde di taglio SH spesso erano caratterizzate da disturbi, pertanto si è utilizzato un filtraggio delle alte frequenze tra i 70 e i 150 Hz.

Per meglio evidenziare le onde di taglio le registrazioni delle battute contrapposte (S1 e S2) sono state unite su un'unica traccia, sovrapponendole per ogni canale e creando il cosiddetto "diagramma a farfalla", infatti le onde S (polarizzate) si presentano in opposizione di fase, mentre le onde Vp (disturbo) creato dal rumore di fondo e dalle battute hanno la stessa fase.



Il diagramma sopra mostra come il ricevitore 2 abbia registrato correttamente gli impulsi delle onde SH in evidente opposizione di fase distinguendolo dal rumore di fondo, mentre il

ricevitore 3 non essendo orientato parallelamente sistema di energizzazione non è stato in grado di distinguere con altrettanta evidenza le onde SH.



Energizzazione onde P



Energizzazione onde S



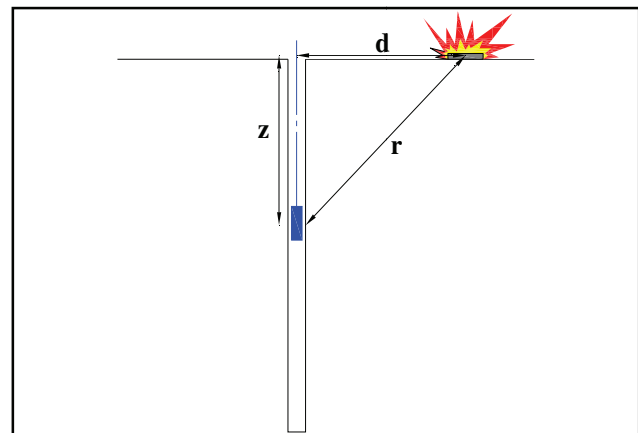
Geofono da foro 3D



Strumento di misura DaqLinkIII

Interpretazione con il metodo diretto

Per poter interpretare il down hole con il metodo diretto, inizialmente, bisogna correggere i tempi di tragitto (t) misurati lungo i percorsi sorgente-ricevitore per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde. Se d è la distanza della sorgente dall'asse del foro, r la distanza fra la sorgente e la tripletta di sensori, z la profondità di misura è possibile ottenere i tempi corretti (t_{corr}) mediante la seguente formula di conversione:



$$t_{corr} = \frac{z}{r} t$$

Calcolati i tempi corretti sia per le onde P che per le onde S si realizza il grafico $t_{\text{corr}} - z$ in modo che la velocità media delle onde sismiche in strati omogenei di terreno è rappresentata dall'inclinazione dei segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali.

Moduli dinamici

Ottenuti graficamente i sismostrati si ottengono la densità media, funzione della velocità e della profondità, e i moduli dinamici, così come indicati nel paragrafo relativo alle acquisizioni delle onde P ed SH di superficie:

1) coefficiente di Poisson medio:

$$\nu_{\text{medio}} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

2) modulo di deformazione a taglio medio:

$$G_{\text{medio}} = \rho V_s^2$$

3) modulo di compressibilità edometrica medio:

$$E_{\text{dmedio}} = \rho V_p^2$$

4) modulo di Young medio:

$$E_{\text{medio}} = 2\rho V_s^2 (1 + \nu)$$

5) modulo di compressibilità volumetrica medio:

$$E_{\text{vmedio}} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

Stima del Vs medio

Con l'entrata in vigore delle nuove norme tecniche per le costruzioni (DM 14 gennaio 2008, ex DM 14 settembre 2005), la stima dell'effetto di sito viene fatto risalire alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio Vs.

La classificazione dei terreni si basa sul valore medio delle velocità delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità da quota base fondazioni (Vs30) o ad una profondità ritenuta adeguata, in questo caso vista la possibilità di poter eseguire misure fino a -35 m si è optato per la stima del valore medio Vs dei primi 35 m, ottenendo in questo modo una più stima più esauritiva della risposta sismica locale.

Il calcolo delle Vs₃₅ rappresenta la media ponderata della distribuzione delle velocità di taglio per una profondità di 35 m:

$$Vs_{35} \leftarrow \frac{35}{\sum \left(\frac{h_i}{Vs_i} \right)}$$

In cui:

- h_i = spessore dello strato i-esimo (m);
- Vs_i = velocità delle onde di taglio nello strato considerato (m/s).

Il parametro consente di stabilire la classe di suolo come stabilito alle NTC del 2008 così come riportato nella tabella che segue.

CATEGORIA	DESCRIZIONE
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs ₃₀ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs ₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero N _{spt,30} > 50 nei terreni a grana grossa e c _{u,30} > 250 kPa nei terreni a grana fina).
C	Terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs ₃₀ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < N _{spt,30} < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < c _{u,30} < 250 kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs ₃₀ inferiore a 180 m/s (ovvero N _{spt,30} < 15 nei terreni a grana grossa e c _{u,30} < 70 kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs ₃₀ inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < c _{u,30} < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Ubicazione su ortofoto aerea dei rilievi sismici down hole

Ubicazione in coordinate UTM WGS84 delle prove down hole

Rilievo down hole	Nord	Est	quota
S3	39° 15' 57.68426''	9° 07' 54.36805''	65.2176 m
S8	39° 16' 00.00573''	9° 08' 16.99880''	62.5732 m
S13	39° 16' 02.12371''	9° 08' 53.58783''	63.6139 m
S17	39° 16' 05.02011''	9° 09' 05.54616''	64.2885 m
S24	39° 15' 55.34904''	9° 09' 56.26384''	62.3224 m
S28	39° 15' 54.19714''	9° 10' 00.35587''	62.6252 m
S36	39° 15' 45.72290''	9° 10' 30.14043''	66.9140 m
S40	39° 15' 35.50326''	9° 11' 01.59057''	68.7774 m
S43	39° 15' 30.35347''	9° 11' 15.56287''	67.9039 m
S48	39° 15' 24.42266''	9° 11' 26.36446''	66.6627 m

San Lazzaro di Savena, 18/01/2016

Il responsabile dell'indagine

Dott. geol. Claudio Cinti



DOWN HOLE S3



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
1.5	35	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	2.60	5.80
2	2.00	3.20	9.30
3	3.00	5.00	13.30
4	4.00	6.10	15.90
5	5.00	6.30	17.80
6	6.00	6.50	18.70
7	7.00	6.80	20.80
8	8.00	7.20	21.80
9	9.00	8.40	25.70
10	10.00	9.00	27.50
11	11.00	9.80	29.70
12	12.00	10.30	31.00
13	13.00	10.20	34.30
14	14.00	10.80	35.30
15	15.00	11.40	35.90
16	16.00	11.90	40.50
17	17.00	12.00	45.10
18	18.00	13.10	48.20
19	19.00	13.80	54.50

20	20.00	14.70	57.40
21	21.00	15.10	57.20
22	22.00	15.50	59.80
23	23.00	15.50	59.40
24	24.00	15.90	61.00
25	25.00	16.30	62.90
26	26.00	17.40	63.00
27	27.00	17.90	64.30
28	28.00	18.30	65.10
29	29.00	18.80	64.90
30	30.00	19.30	65.20
31	31.00	19.70	67.50
32	32.00	20.10	69.90
33	33.00	20.40	74.60
34	34.00	20.60	78.30
35	35.00	21.00	82.40

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
1.8028	1.4422	3.2173
2.5000	2.5600	7.4400
3.3541	4.4721	11.8959
4.2720	5.7116	14.8876
5.2202	6.0343	17.0493
6.1847	6.3059	18.1417
7.1589	6.6491	20.3383
8.1394	7.0767	21.4266
9.1241	8.2857	25.3503
10.1119	8.9004	27.1958
11.1018	9.7101	29.4277
12.0934	10.2205	30.7606
13.0863	10.1328	34.0739
14.0801	10.7385	35.0991
15.0748	11.3434	35.7218
16.0702	11.8481	40.3232
17.0661	11.9536	44.9255
18.0624	13.0548	48.0335
19.0591	13.7572	54.3310
20.0562	14.6588	57.2392
21.0535	15.0616	57.0546
22.0511	15.4641	59.6615
23.0489	15.4671	59.2741
24.0468	15.8690	60.8812
25.0450	16.2707	62.7871
26.0432	17.3711	62.8954
27.0416	17.8724	64.2010
28.0402	18.2738	65.0068
29.0388	18.7749	64.8134
30.0375	19.2759	65.1186
31.0363	19.6770	67.4211
32.0351	20.0780	69.8233
33.0341	20.3790	74.5231
34.0331	20.5800	78.2239
35.0321	20.9807	82.3244

Metodo diretto

Profondità di riferimento:

35 m

VS30:

460.69 m/s

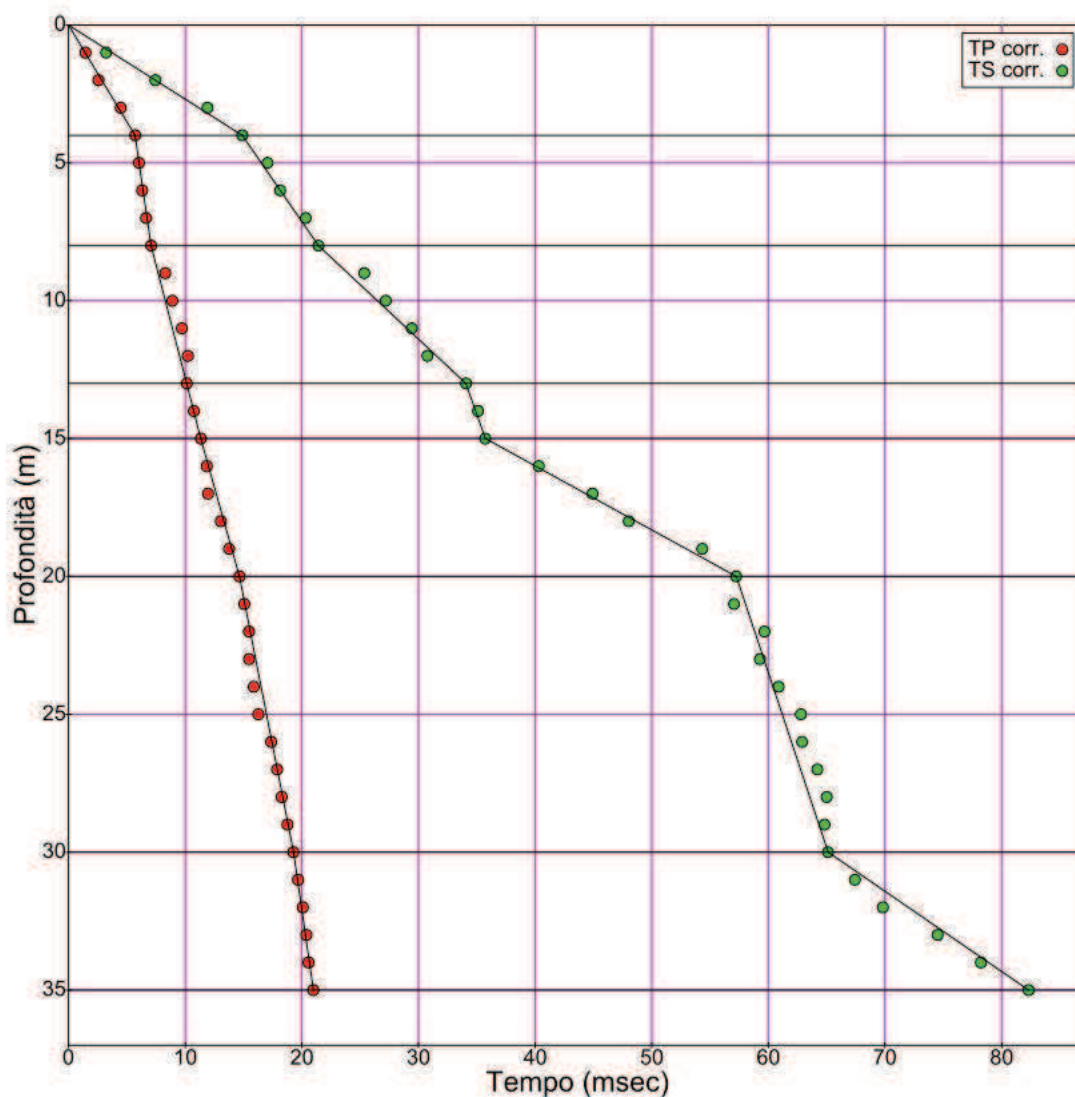
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
materiale di riporto su marne siltose tenere	4
marne siltose molto consistenti	8
marne siltose molto consistenti	13
marne siltose cementate	15
limi marnoso siltosi molto consistenti	20
marne siltitiche molto cementate	30
marne siltitiche poco cementate o fratturate	35

Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
700.53	268.64	19.76	0.41	145.44	989.03	411.25	795.11
2919.71	611.62	22.43	0.48	855.6	19497.76	2527.53	18356.96
1639.34	395.57	20.95	0.47	334.24	5740.63	982.07	5294.97
1652.89	1212.12	24.19	--	3624.37	6739.53	--	1907.04
1506.02	232.34	19	0.49	104.56	4393.32	311.14	4253.9
2164.5	1269.04	24.35	0.24	3998.39	11631.99	9900.87	6300.8
2958.82	292.44	19.87	0.5	173.27	17737.31	518.11	17506.29

Dromocrone



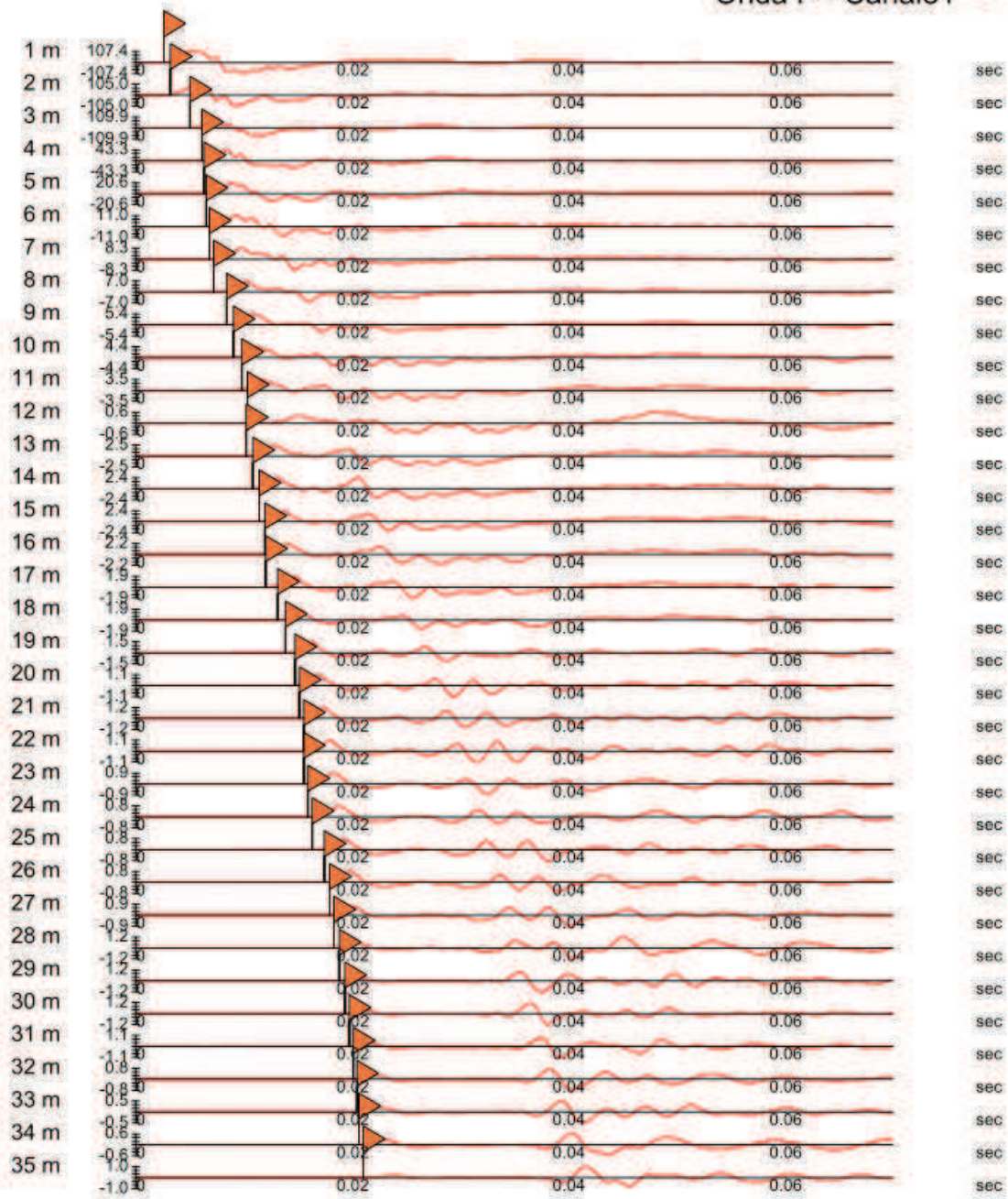
Stratigrafia

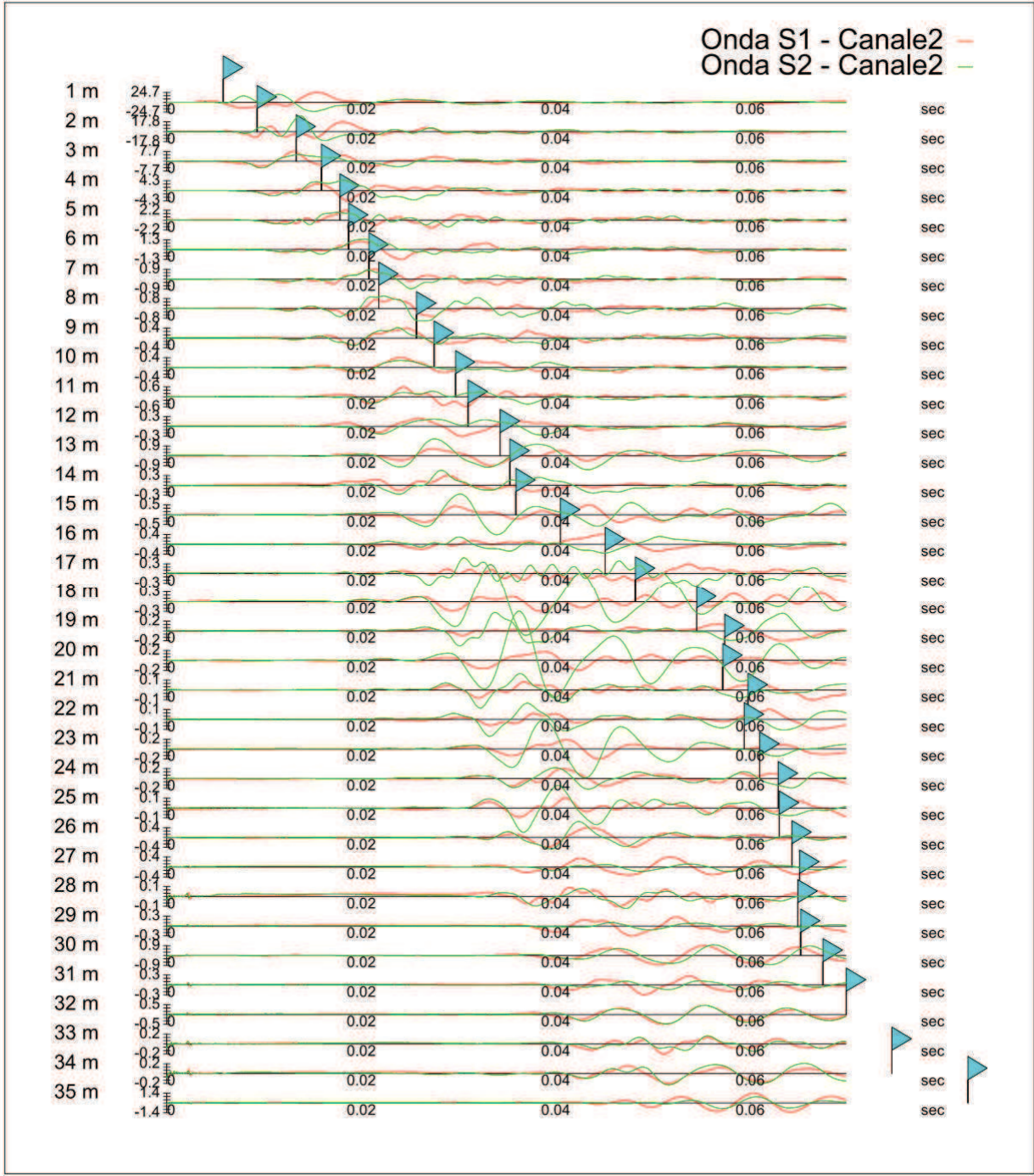


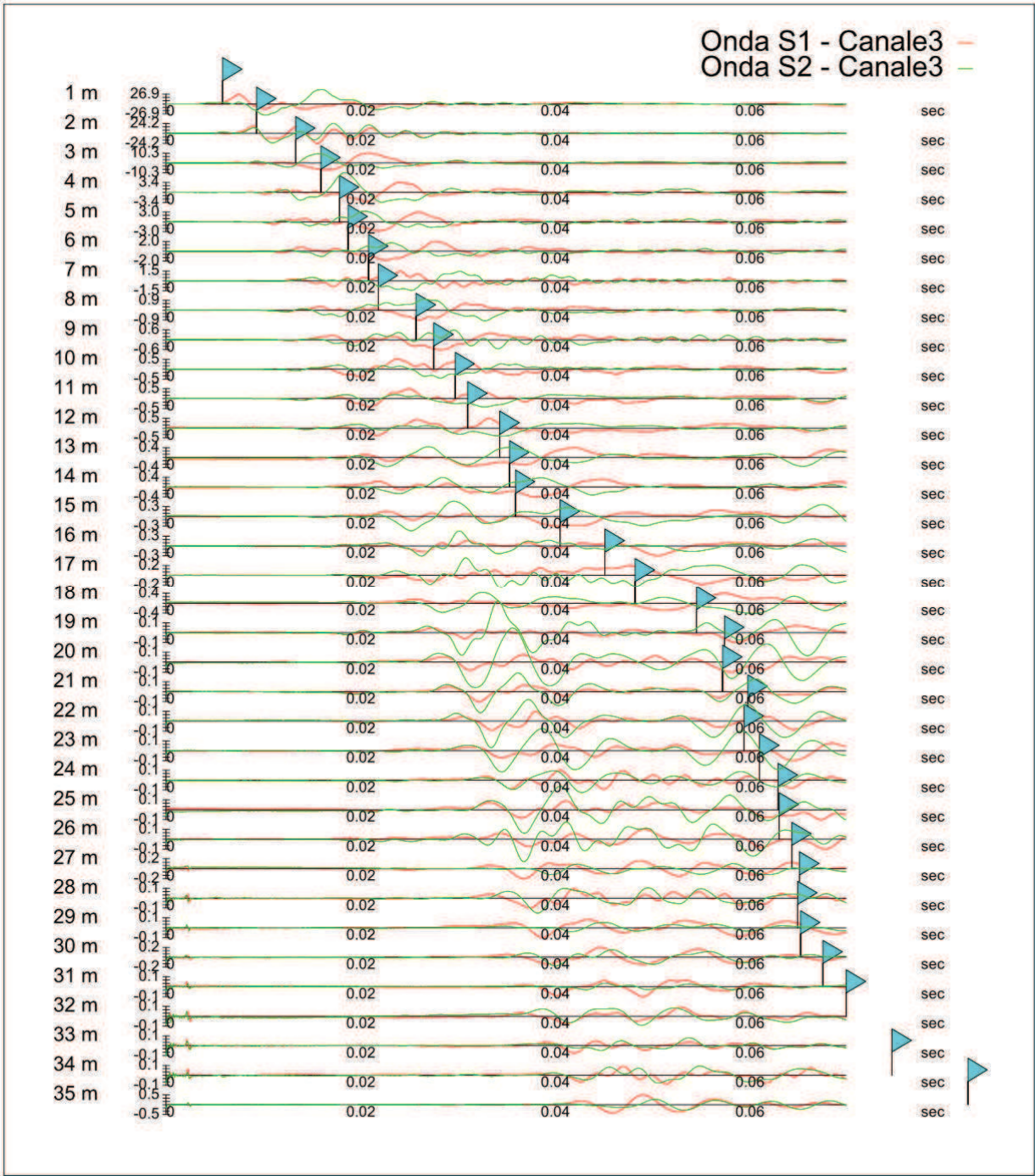
Vp — Vs — m/s

	4.00	materiale di riporto su marne siltose tenere
	8.00	marne siltose molto consistenti
	13.00	marne siltose molto consistenti
	15.00	marne siltose cementate
	20.00	limi mamoso siltosi molto consistenti
	30.00	marne siltiche molto cementate
	35.00	marne siltiche poco cementate o fratturate

Onda P - Canale1







DOWN HOLE S8



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
2.75	34	1	

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	7.40	16.30
2	2.00	8.50	17.50
3	3.00	9.10	19.00
4	4.00	10.30	22.00
5	5.00	11.70	24.80
6	6.00	12.40	28.50
7	7.00	14.00	33.50
8	8.00	15.20	36.00
9	9.00	16.40	36.80
10	10.00	17.30	39.40
11	11.00	17.40	40.30
12	12.00	18.20	42.40
13	13.00	19.20	45.20
14	14.00	19.70	46.20
15	15.00	20.10	46.70
16	16.00	20.80	49.50
17	17.00	20.60	48.80

18	18.00	21.70	52.00
19	19.00	21.90	52.80
20	20.00	22.50	55.80
21	21.00	23.10	54.80
22	22.00	23.20	56.60
23	23.00	23.90	58.10
24	24.00	24.50	59.30
25	25.00	24.80	61.30
26	26.00	25.30	63.40
27	27.00	25.60	62.20
28	28.00	26.30	65.60
29	29.00	26.40	64.70
30	30.00	27.20	67.30
31	31.00	27.30	67.30
32	32.00	28.10	69.20
33	33.00	28.40	70.80
34	34.00	28.60	72.80

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
2.9262	2.5289	5.5704
3.4004	4.9995	10.2930
4.0697	6.7081	14.0059
4.8541	8.4876	18.1289
5.7064	10.2517	21.7302
6.6002	11.2724	25.9084
7.5208	13.0305	31.1802
8.4595	14.3744	34.0447
9.4108	15.6842	35.1937
10.3712	16.6808	37.9897
11.3385	16.8805	39.0967
12.3111	17.7401	41.3287
13.2877	18.7843	44.2214
14.2675	19.3306	45.3337
15.2500	19.7705	45.9344
16.2346	20.4994	48.7847
17.2210	20.3357	48.1738
18.2089	21.4511	51.4036
19.1980	21.6742	52.2555
20.1882	22.2903	55.2799
21.1793	22.9045	54.3361
22.1712	23.0209	56.1629
23.1638	23.7310	57.6891
24.1570	24.3407	58.9145
25.1508	24.6513	60.9325
26.1450	25.1597	63.0483
27.1397	25.4682	61.8799
28.1347	26.1741	65.2859
29.1301	26.2821	64.4110
30.1258	27.0864	67.0190
31.1217	27.1932	67.0368
32.1180	27.9968	68.9459
33.1144	28.3019	70.5554

34.1110

28.5069

72.5630

Metodo diretto

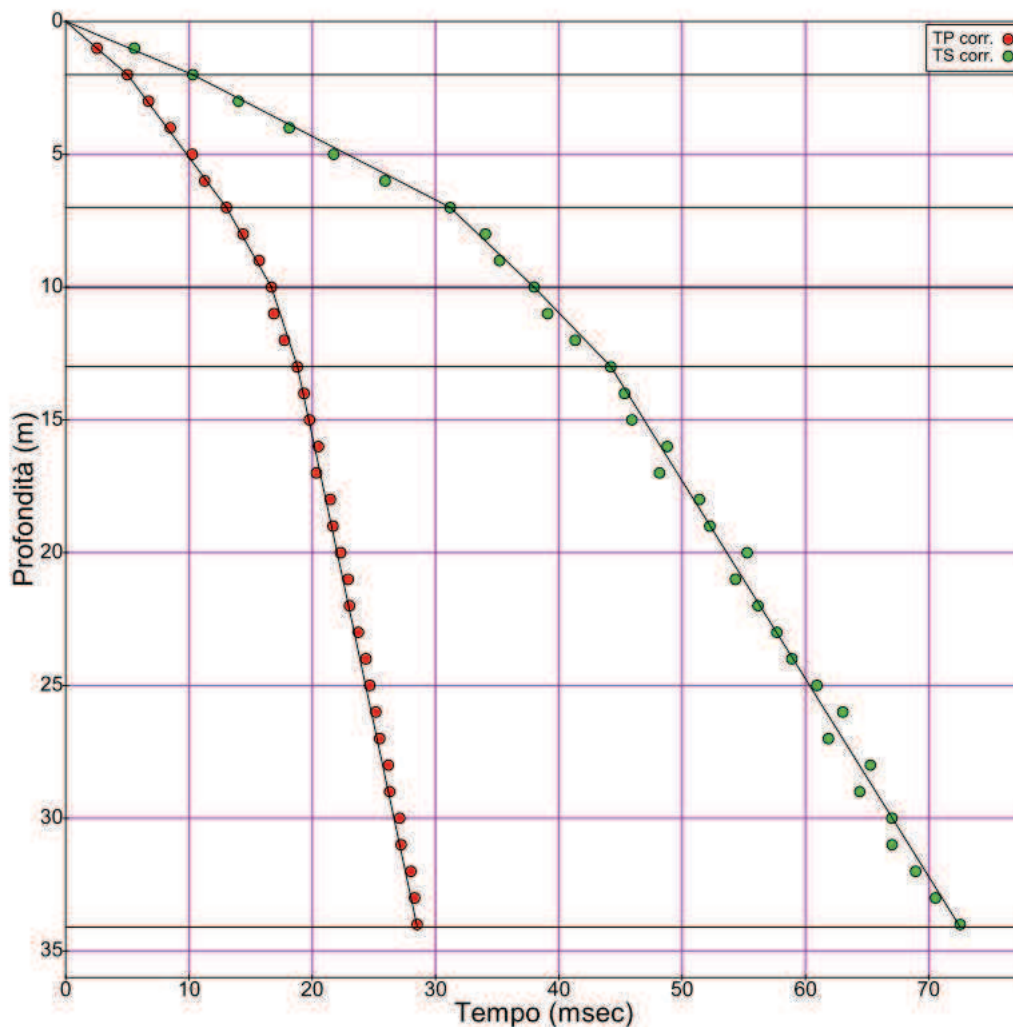
Profondità di riferimento: 34 m
VS30: **468.58** m/s

Sismostrati con metodo diretto

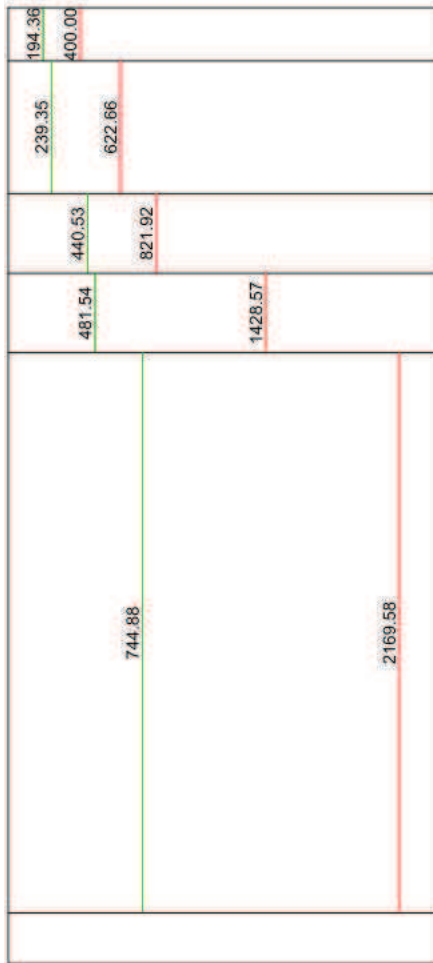
Descrizione [-]	Profondità [m]
riporto su calcare marnoso tenero	2
sabbie più o meno limose mediamente addensate	7
sabbia limosa con ghiaia	10
marne siltose poco cementate	13
marne siltose da mediamente a molto cementate	34

Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
400	194.36	19.28	0.35	74.26	314.5	199.81	215.49
622.66	239.35	19.11	0.41	111.64	755.57	315.57	606.71
821.92	440.53	21.72	0.3	429.73	1495.9	1115.98	922.93
1428.57	481.54	21.98	0.44	519.7	4573.97	1492.49	3881.03
2158.27	741	21.98	0.43	1230.77	10441.17	3527.83	8800.15

Dromocrone

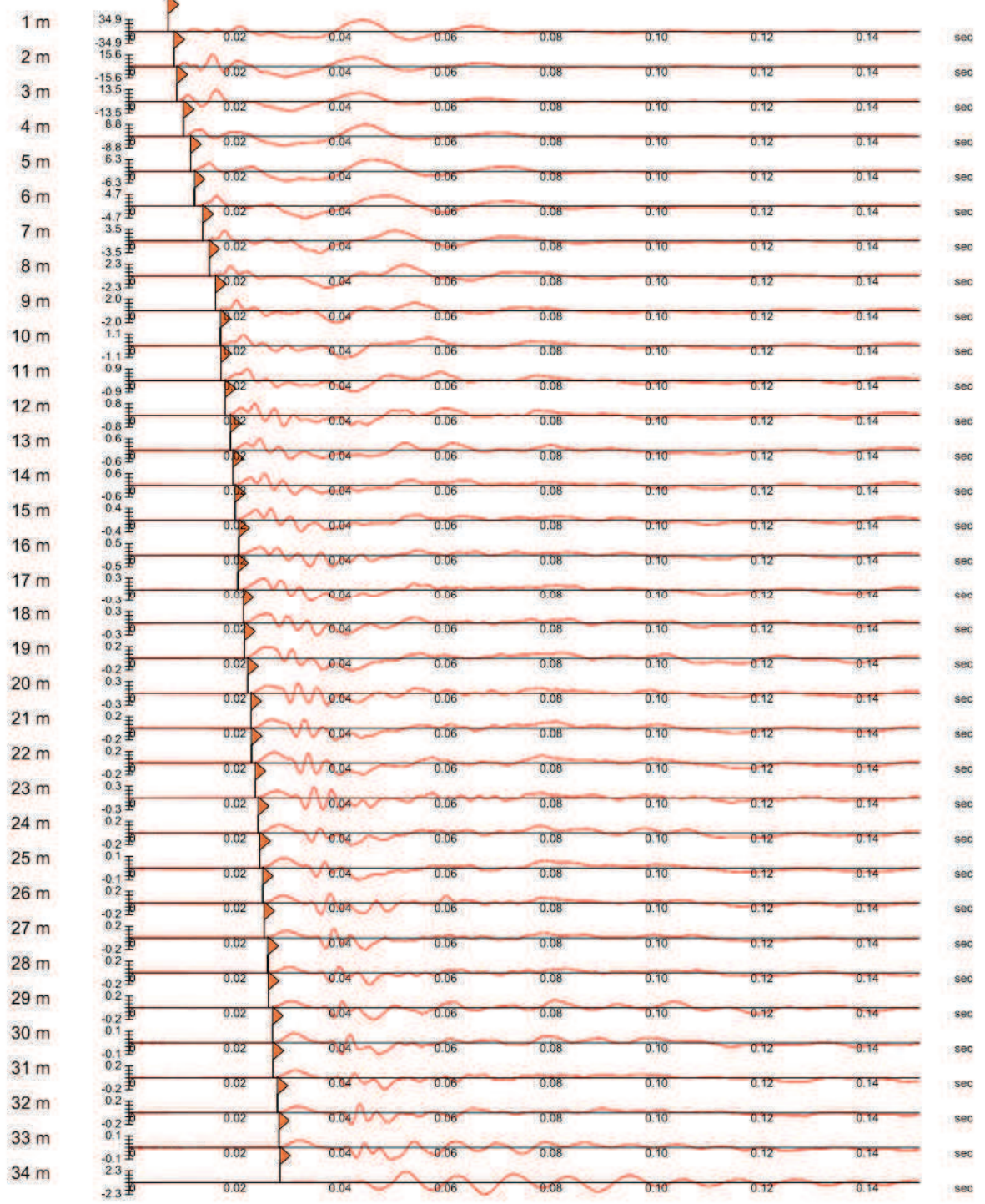
Stratigrafia

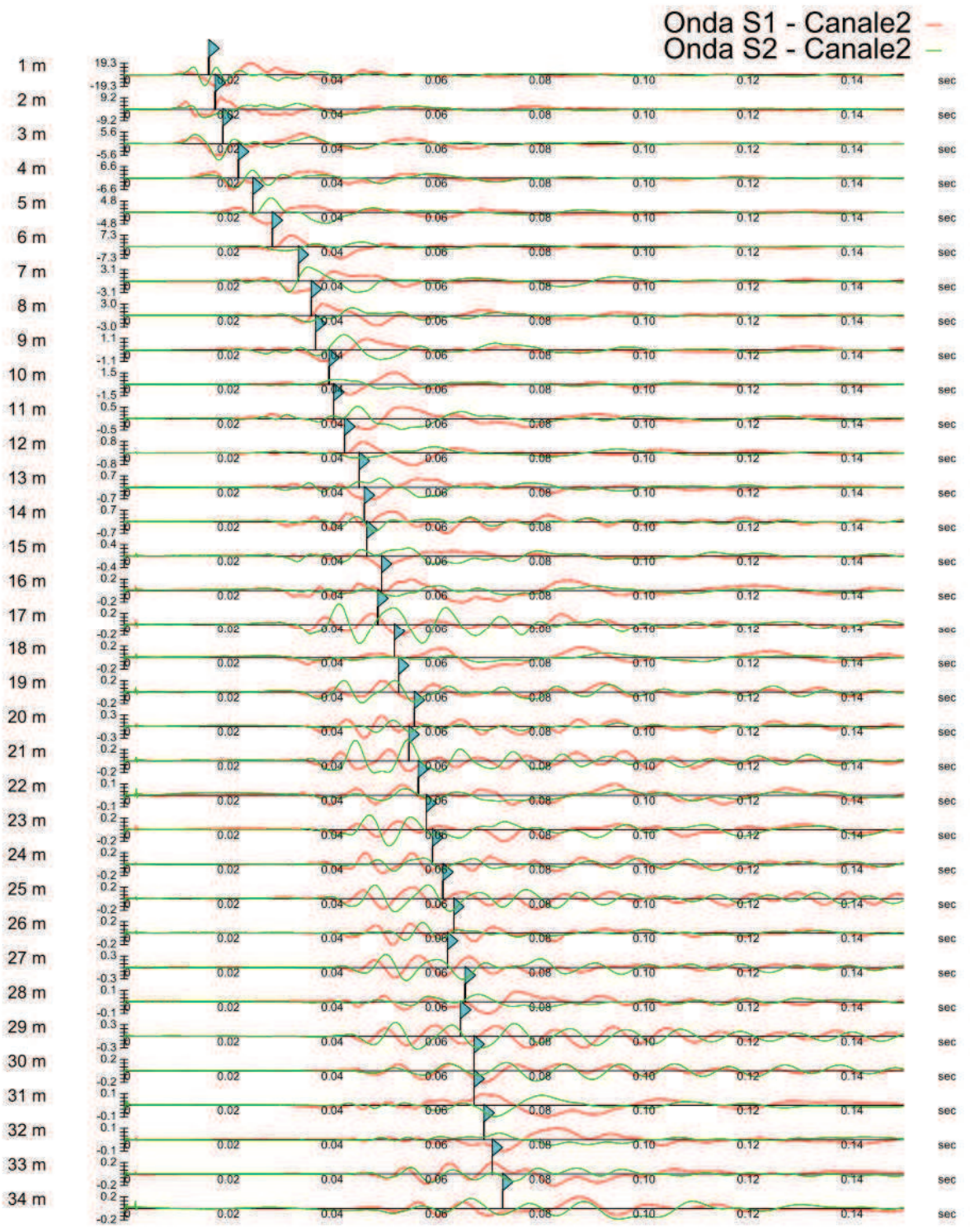


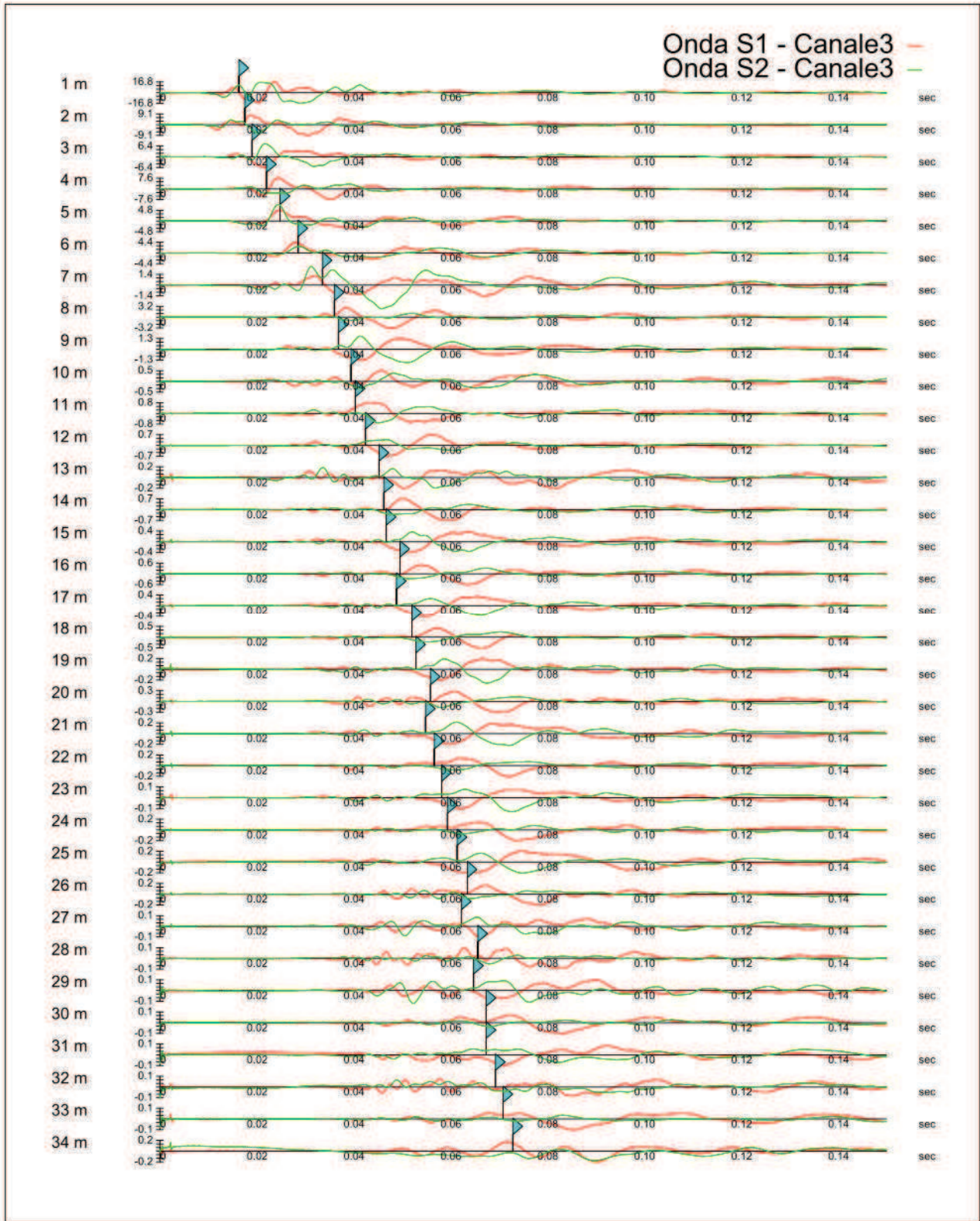
Vp — Vs — m/s

	2.00	riporto su calcare marnoso tenero
	7.00	sabbie più o meno limose mediamente addensate
	10.00	sabbia limosa con ghiaia
	13.00	marni siltose poco cementate
	34.11	marni siltose da mediamente a molto cementate

Onda P - Canale1







DOWN HOLE S13



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
3.4	35	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	8.2	13.7
2	2.00	8.7	15.8
3	3.00	8.8	19
4	4.00	9.5	22.3
5	5.00	10.5	26.3
6	6.00	11.3	30.1
7	7.00	12	34.7
8	8.00	12	41.3
9	9.00	12.3	44.4
10	10.00	13	46.6
11	11.00	13.7	49.3
12	12.00	14.5	51.2
13	13.00	14.8	52.5
14	14.00	15.6	53.5
15	15.00	15.9	54.4
16	16.00	16.5	56.1
17	17.00	17	57

18	18.00	17.4	58.1
19	19.00	18.2	59.6
20	20.00	18.4	59.6
21	21.00	19	61
22	22.00	19.5	61.7
23	23.00	19.7	63.2
24	24.00	20	62.9
25	25.00	20.7	64.8
26	26.00	21	66.6
27	27.00	21.7	67.4
28	28.00	21.3	68.2
29	29.00	21.8	69.5
30	30.00	22.4	70.3
31	31.00	22.5	71.6
32	32.00	23.1	73.3
33	33.00	23.8	73.9
34	34.00	24.1	74.1
35	35.00	24.8	76.3

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
3.5440	2.3138	3.8657
3.9446	4.4111	8.0109
4.5343	5.8223	12.5708
5.2498	7.2384	16.9913
6.0465	8.6827	21.7482
6.8964	9.8313	26.1877
7.7820	10.7941	31.2129
8.6925	11.0440	38.0097
9.6208	11.5063	41.5350
10.5622	12.3081	44.1196
11.5135	13.0890	47.1014
12.4724	13.9508	49.2609
13.4373	14.3184	50.7916
14.4069	15.1594	51.9888
15.3805	15.5066	53.0542
16.3573	16.1396	54.8747
17.3367	16.6699	55.8931
18.3183	17.0977	57.0905
19.3018	17.9154	58.6681
20.2869	18.1398	58.7570
21.2735	18.7558	60.2159
22.2612	19.2712	60.9761
23.2500	19.4882	62.5206
24.2396	19.8023	62.2782
25.2301	20.5112	64.2089
26.2214	20.8227	66.0378
27.2132	21.5300	66.8719
28.2057	21.1447	67.7027
29.1986	21.6517	69.0272
30.1921	22.2575	69.8528
31.1859	22.3659	71.1732
32.1801	22.9707	72.8897

33.1747	23.6747	73.5109
34.1696	23.9804	73.7323
35.1648	24.6838	75.9425

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 35 m
VS30: **460.89 m/s**

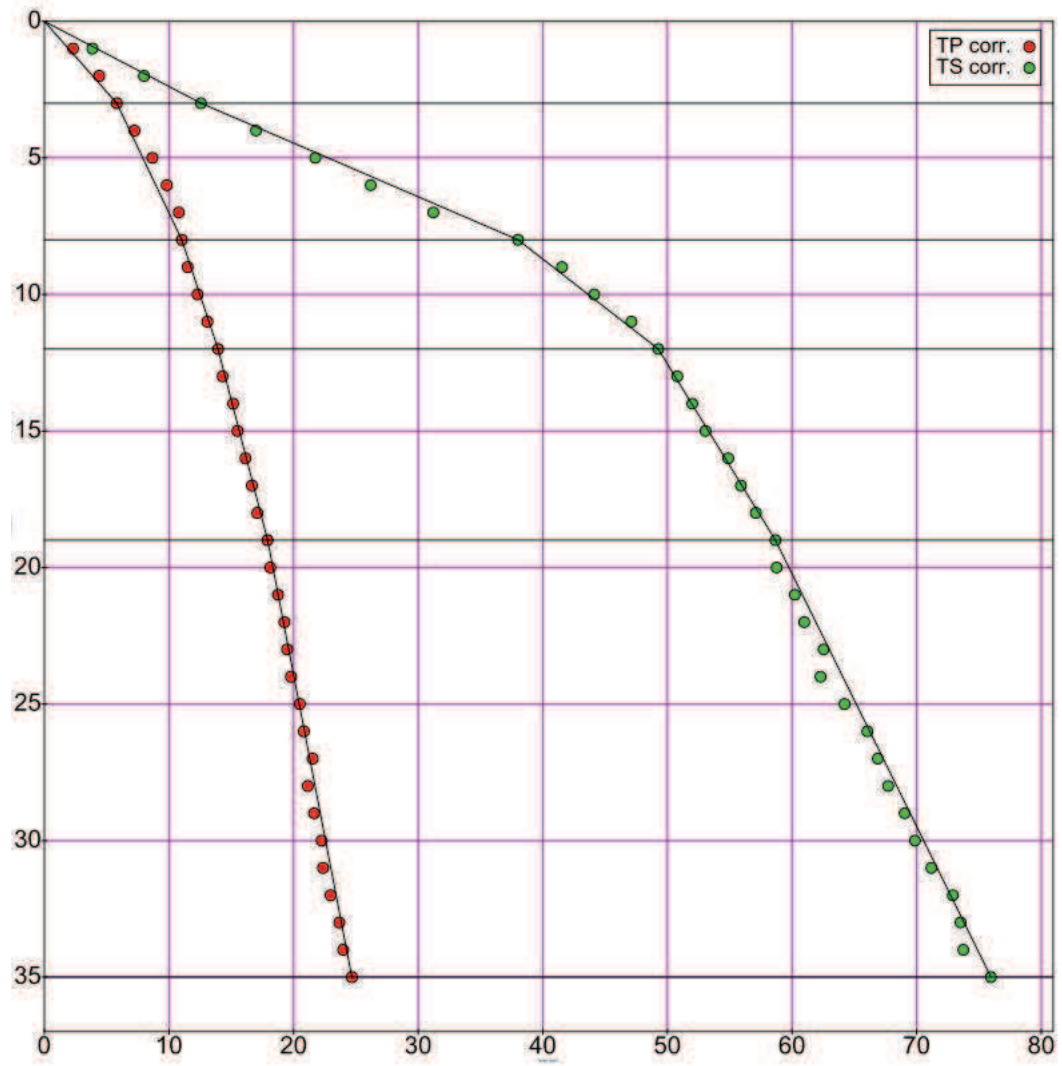
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
materiale di riporto	3
limo argilloso	8
marne siltose poco cementate	12
marne siltitiche compatte	19
marne siltitiche compatte	35

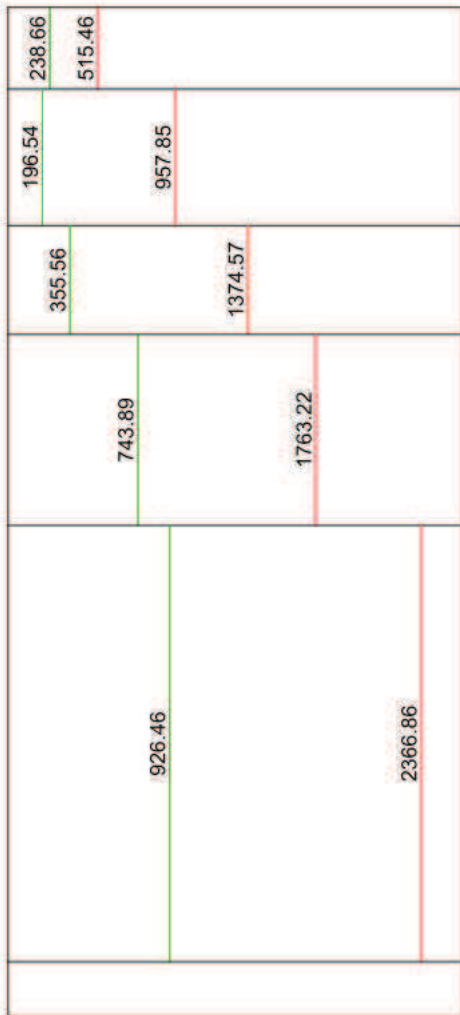
Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
515.46	238.66	19.61	0.36	113.88	531.23	310.57	379.39
957.85	196.54	18.34	0.48	72.22	1715.44	213.5	1619.14
1374.57	355.56	20.77	0.46	267.8	4002.5	784.2	3645.44
1763.22	743.89	22.59	0.39	1274.76	7161.87	3548.25	5462.19
2366.86	926.46	23.28	0.41	2037.22	13296.24	5743.04	10579.95

Dromocrone

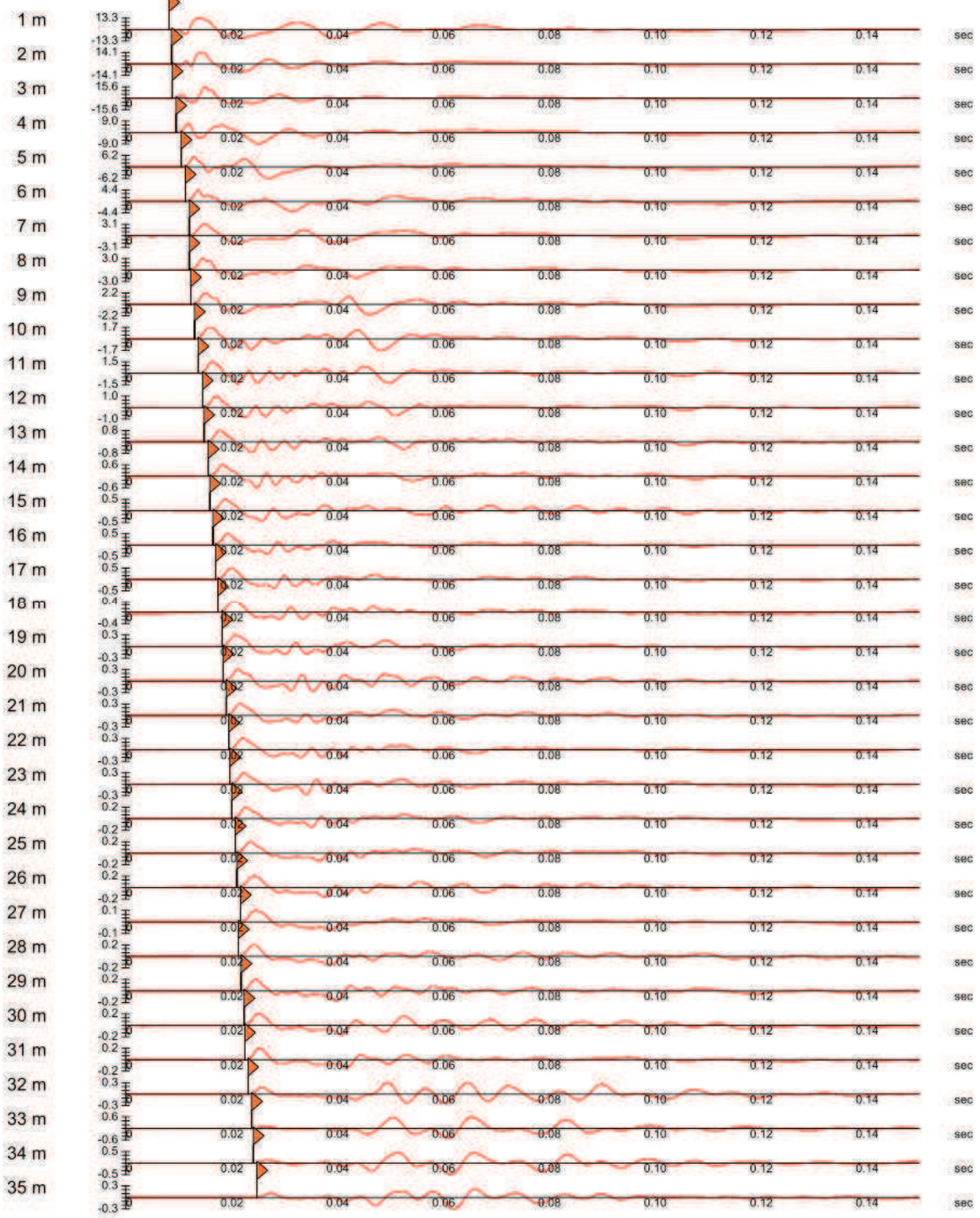


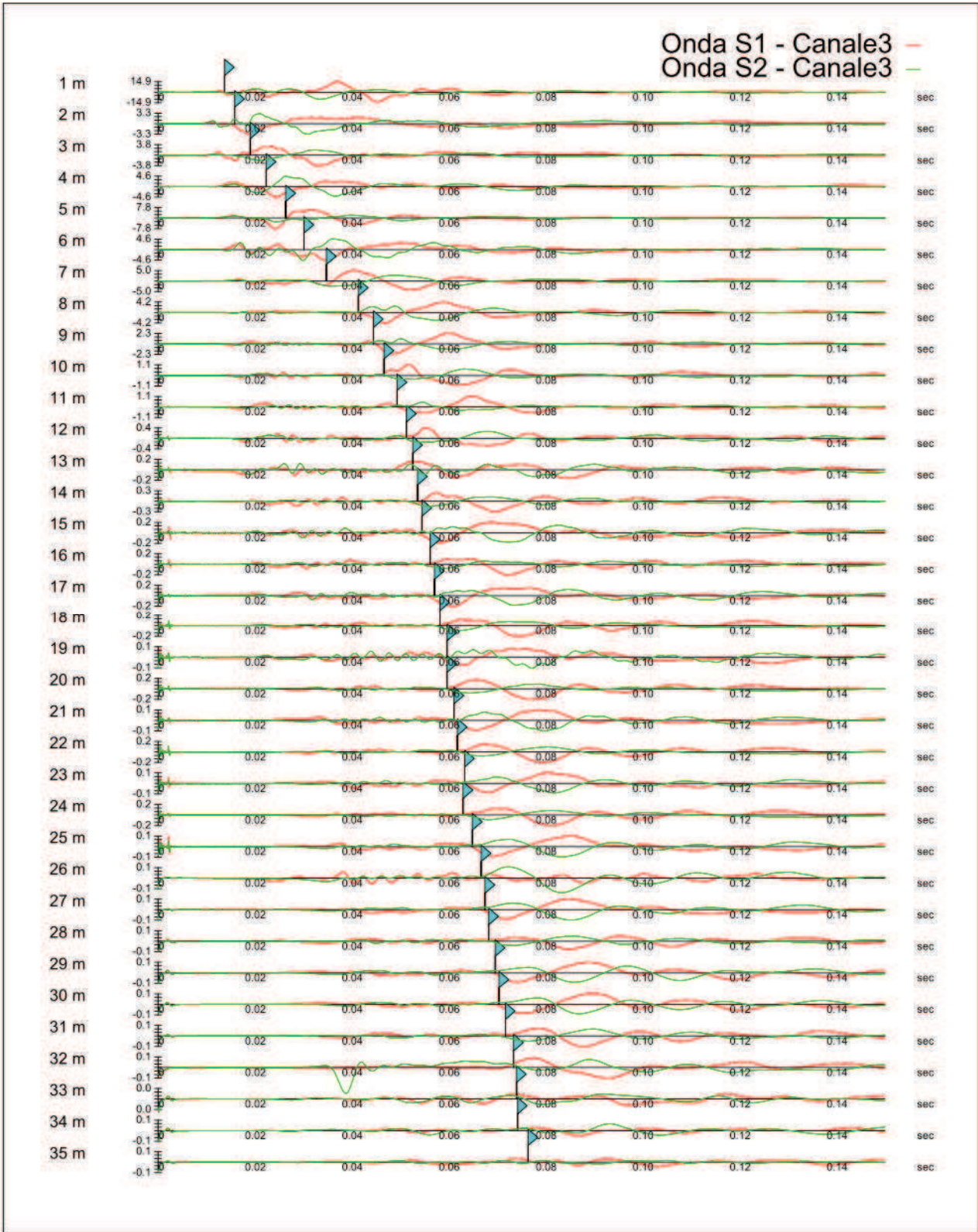
Stratigrafia



3.00	materiale di riporto
8.00	limo argilloso
12.00	marne siltose poco cementate
19.00	marne siltiche compatte
35.00	marne siltiche compatte

Onda P - Canale1





DOWN HOLE S17



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
1.5	35	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	3.6	8.4
2	2.00	4.4	11.4
3	3.00	5.7	15.2
4	4.00	7.5	18.7
5	5.00	9.8	21.9
6	6.00	10.9	25.1
7	7.00	11.4	29.9
8	8.00	11.8	35
9	9.00	12.6	38.6
10	10.00	13.1	42
11	11.00	12.8	47.1
12	12.00	14.3	52.5
13	13.00	14.8	56.3
14	14.00	15.3	61.4
15	15.00	15.9	64.8

16	16.00	16.5	69.3
17	17.00	17.1	76
18	18.00	17.7	77.6
19	19.00	18.1	82.2
20	20.00	18.6	85.1
21	21.00	19.7	90.6
22	22.00	20	93.8
23	23.00	20.4	95.5
24	24.00	20.6	97.9
25	25.00	21.6	98.6
26	26.00	21.9	100.5
27	27.00	22.3	101.5
28	28.00	22.5	103.8
29	29.00	23.2	104.9
30	30.00	23.4	106.3
31	31.00	24	104.9
32	32.00	24.3	108.6
33	33.00	24.7	104.7
34	34.00	25.2	109.5
35	35.00	25.8	112.5

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
1.8028	1.9969	4.6595
2.5000	3.5200	9.1200
3.3541	5.0982	13.5953
4.2720	7.0225	17.5094
5.2202	9.3867	20.9764
6.1847	10.5746	24.3506
7.1589	11.1470	29.2363
8.1394	11.5979	34.4005
9.1241	12.4286	38.0748
10.1119	12.9551	41.5353
11.1018	12.6826	46.6681
12.0934	14.1896	52.0946
13.0863	14.7025	55.9289
14.0801	15.2129	61.0506
15.0748	15.8211	64.4784
16.0702	16.4280	68.9975
17.0661	17.0338	75.7059
18.0624	17.6389	77.3320
19.0591	18.0439	81.9450
20.0562	18.5479	84.8617
21.0535	19.6499	90.3698
22.0511	19.9537	93.5827
23.0489	20.3568	95.2976
24.0468	20.5599	97.7094
25.0450	21.5612	98.4230
26.0432	21.8636	100.3332
27.0416	22.2657	101.3437
28.0402	22.4678	103.6514
29.0388	23.1690	104.7600
30.0375	23.3708	106.1674

31.0363	23.9720	104.7774
32.0351	24.2734	108.4809
33.0341	24.6745	104.5920
34.0331	25.1755	109.3936
35.0321	25.7763	112.3968

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 35 m
VS30: 311.39 m/s

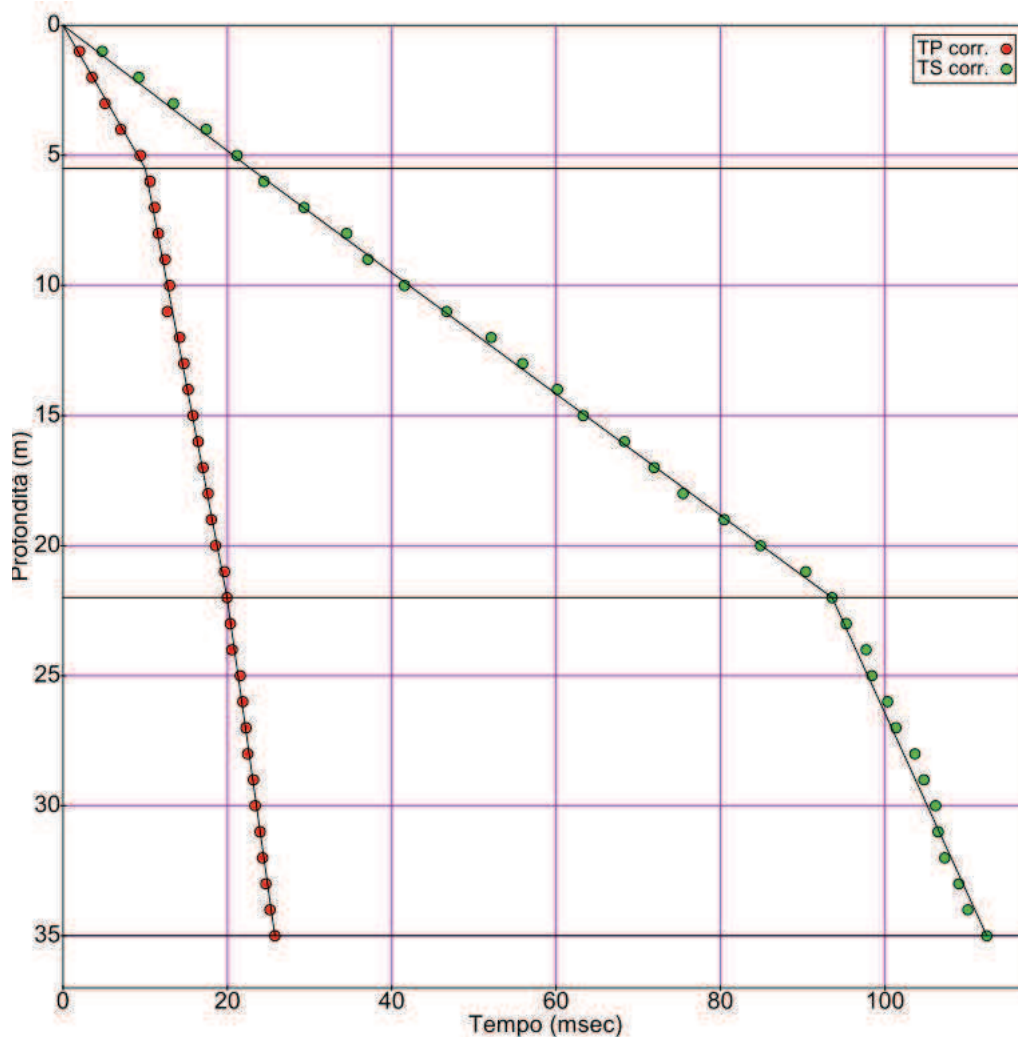
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
Sabbie limose molto addensate	5.5
Argille limose consistenti	22
Marne siltiti che compatte	35

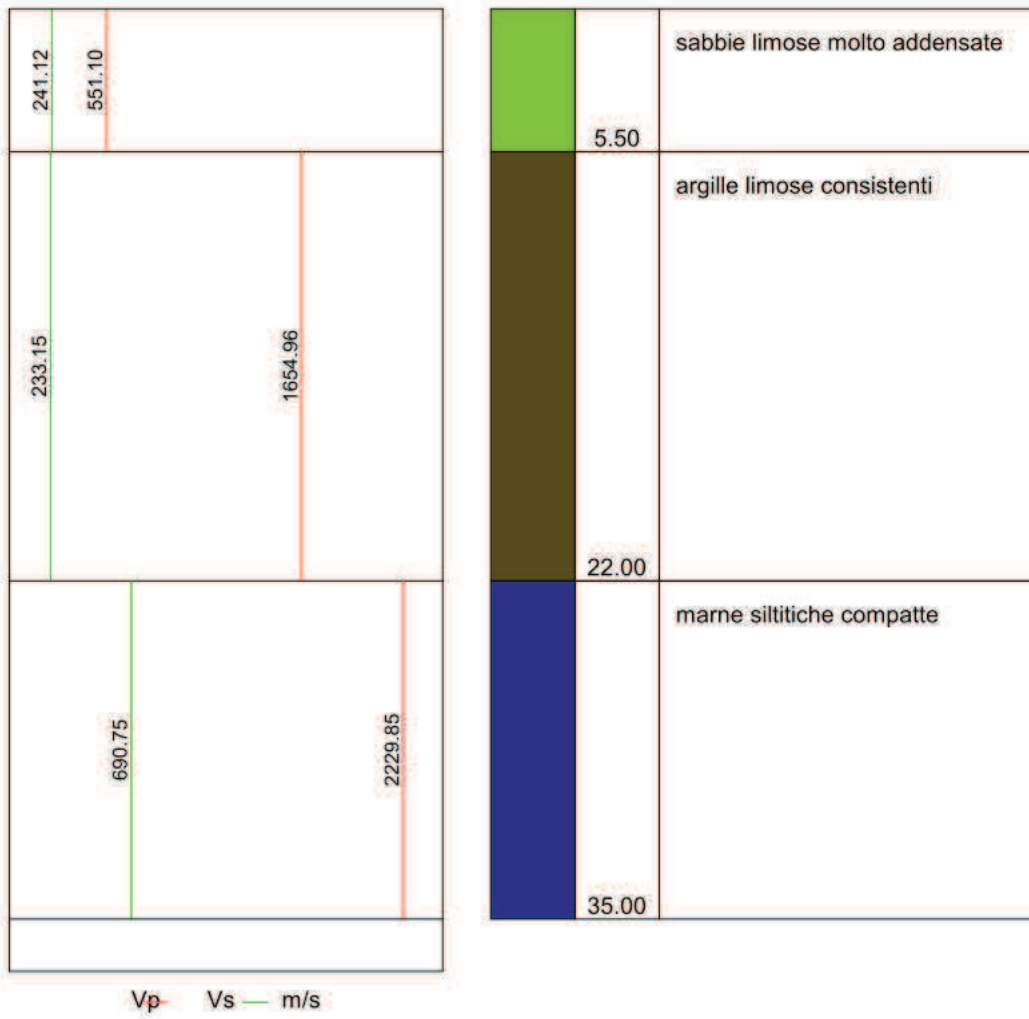
Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
551.1	242.72	19.08	0.38	114.6	590.81	316.23	438.01
1654.96	232.66	18	0.49	99.33	5026.2	296	4893.75
2229.85	690.75	22.04	0.45	1072.29	11174.18	3103.06	9744.46

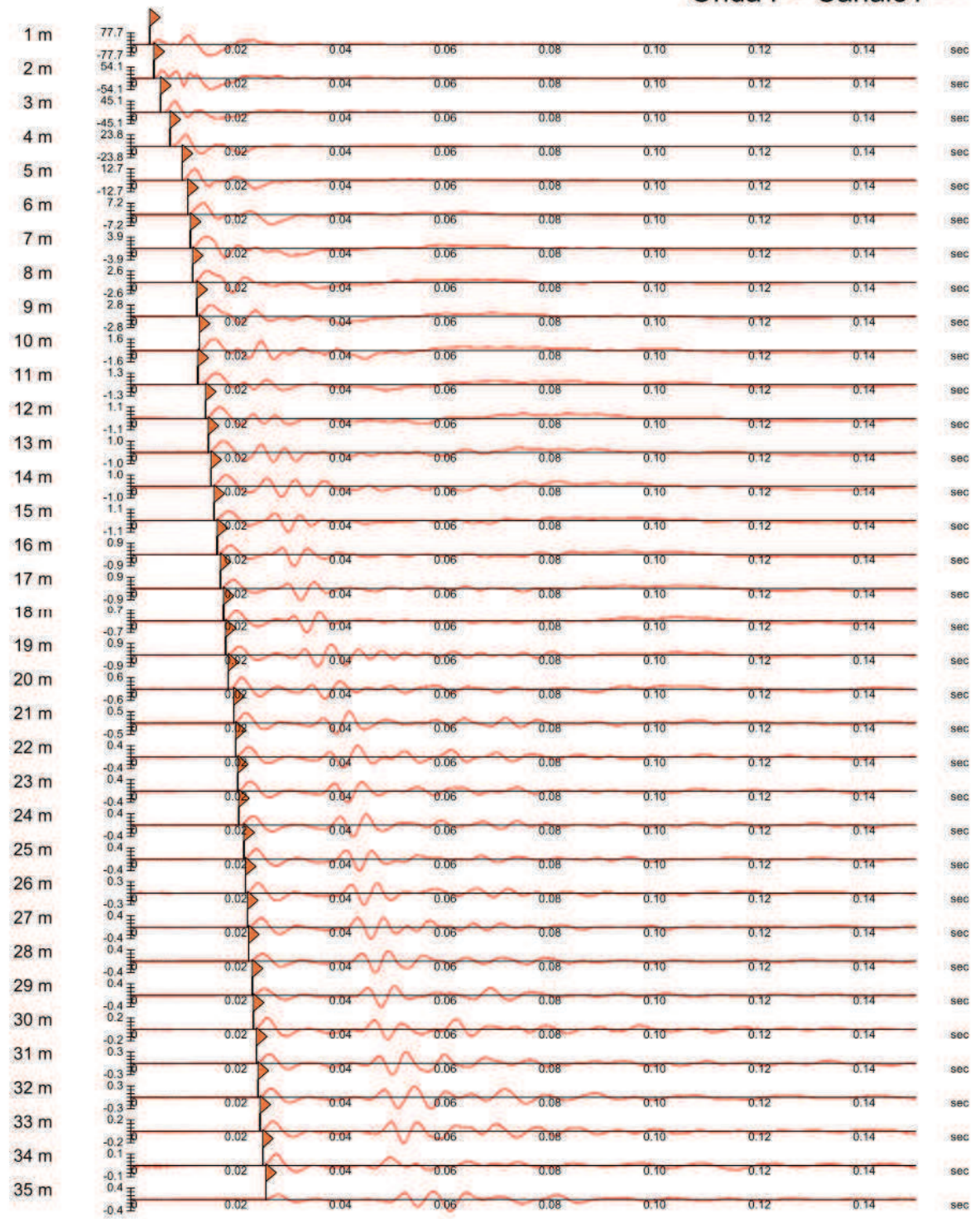
Dromocrone

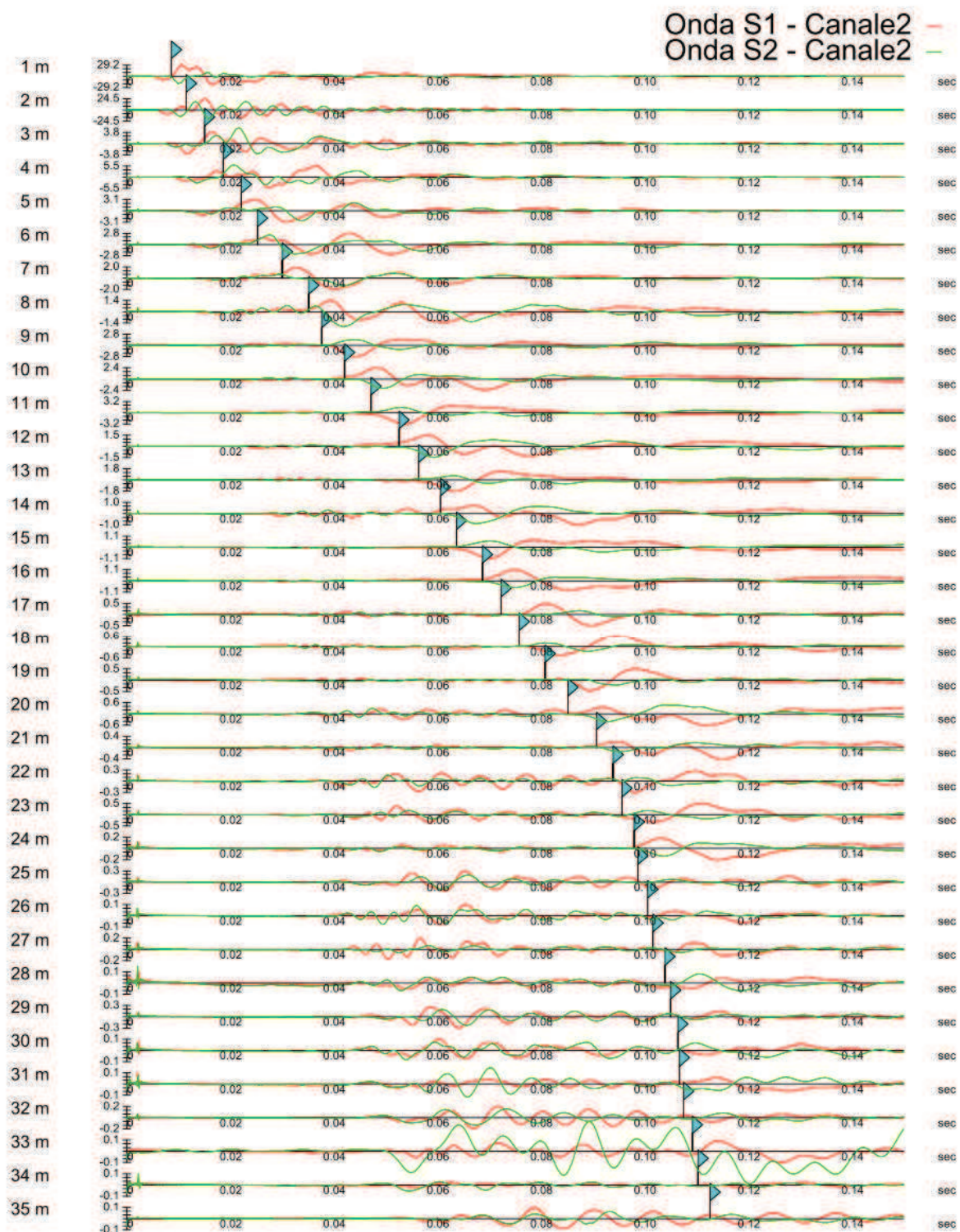


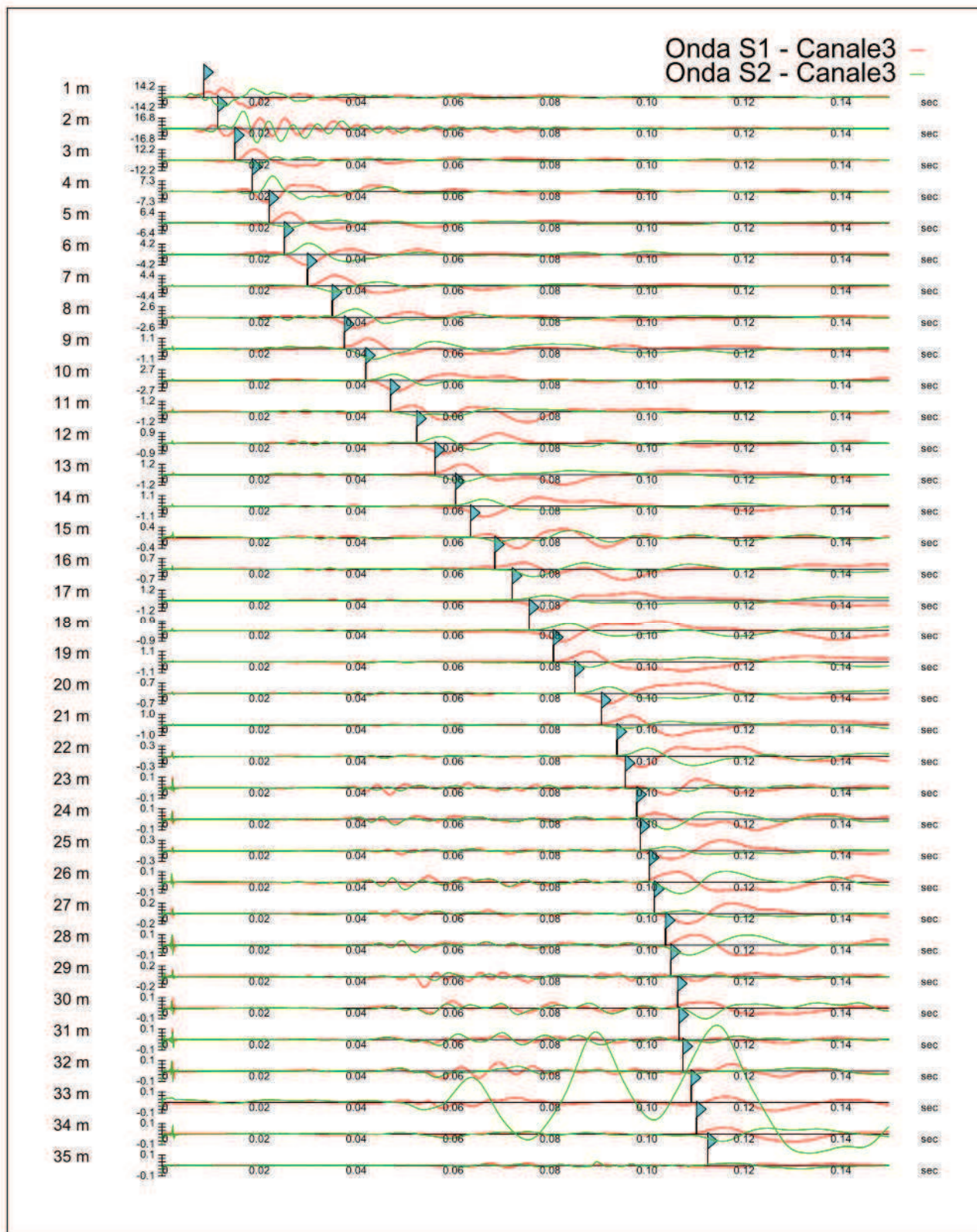
Stratigrafia



Onda P - Canale1







DOWN HOLE S24



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
3.1	34	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	9.00	21.30
2	2.00	9.10	21.00
3	3.00	9.40	23.70
4	4.00	9.80	27.20
5	5.00	9.90	29.00
6	6.00	9.90	31.80
7	7.00	10.30	36.10
8	8.00	10.50	40.70
9	9.00	11.00	43.60
10	10.00	11.50	51.80
11	11.00	12.00	53.90
12	12.00	12.80	59.20
13	13.00	13.00	62.90
14	14.00	13.60	66.40
15	15.00	14.20	68.60
16	16.00	14.10	72.40
17	17.00	15.30	75.20

18	18.00	15.90	80.30
19	19.00	16.50	82.30
20	20.00	17.00	88.30
21	21.00	17.80	90.80
22	22.00	18.20	94.30
23	23.00	18.60	96.60
24	24.00	19.30	98.30
25	25.00	19.80	101.40
26	26.00	20.20	102.30
27	27.00	20.60	104.00
28	28.00	21.10	103.50
29	29.00	21.50	105.70
30	30.00	22.40	108.60
31	31.00	22.90	111.30
32	32.00	23.10	109.40
33	33.00	23.50	110.30
34	34.00	23.80	111.10

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
3.2573	2.7630	6.5392
3.6892	4.9334	11.3847
4.3139	6.5370	16.4815
5.0606	7.7461	21.4993
5.8830	8.4140	24.6472
6.7535	8.7954	28.2519
7.6557	9.4178	33.0080
8.5796	9.7906	37.9504
9.5189	10.4003	41.2231
10.4695	10.9843	49.4772
11.4285	11.5501	51.8792
12.3940	12.3931	57.3183
13.3645	12.6454	61.1845
14.3391	13.2784	64.8297
15.3170	13.9061	67.1803
16.2976	13.8426	71.0782
17.2803	15.0518	73.9800
18.2650	15.6693	79.1350
19.2512	16.2847	81.2260
20.2388	16.7994	87.2580
21.2276	17.6092	89.8266
22.2173	18.0220	93.3775
23.2080	18.4333	95.7343
24.1994	19.1410	97.4901
25.1915	19.6495	100.6293
26.1842	20.0579	101.5805
27.1774	20.4656	103.3212
28.1711	20.9719	102.8714
29.1652	21.3782	105.1012
30.1597	22.2814	108.0248
31.1546	22.7864	110.7476
32.1498	22.9924	108.8902
33.1453	23.3970	109.8165

34.1410

23.7017

110.6411

Metodo diretto

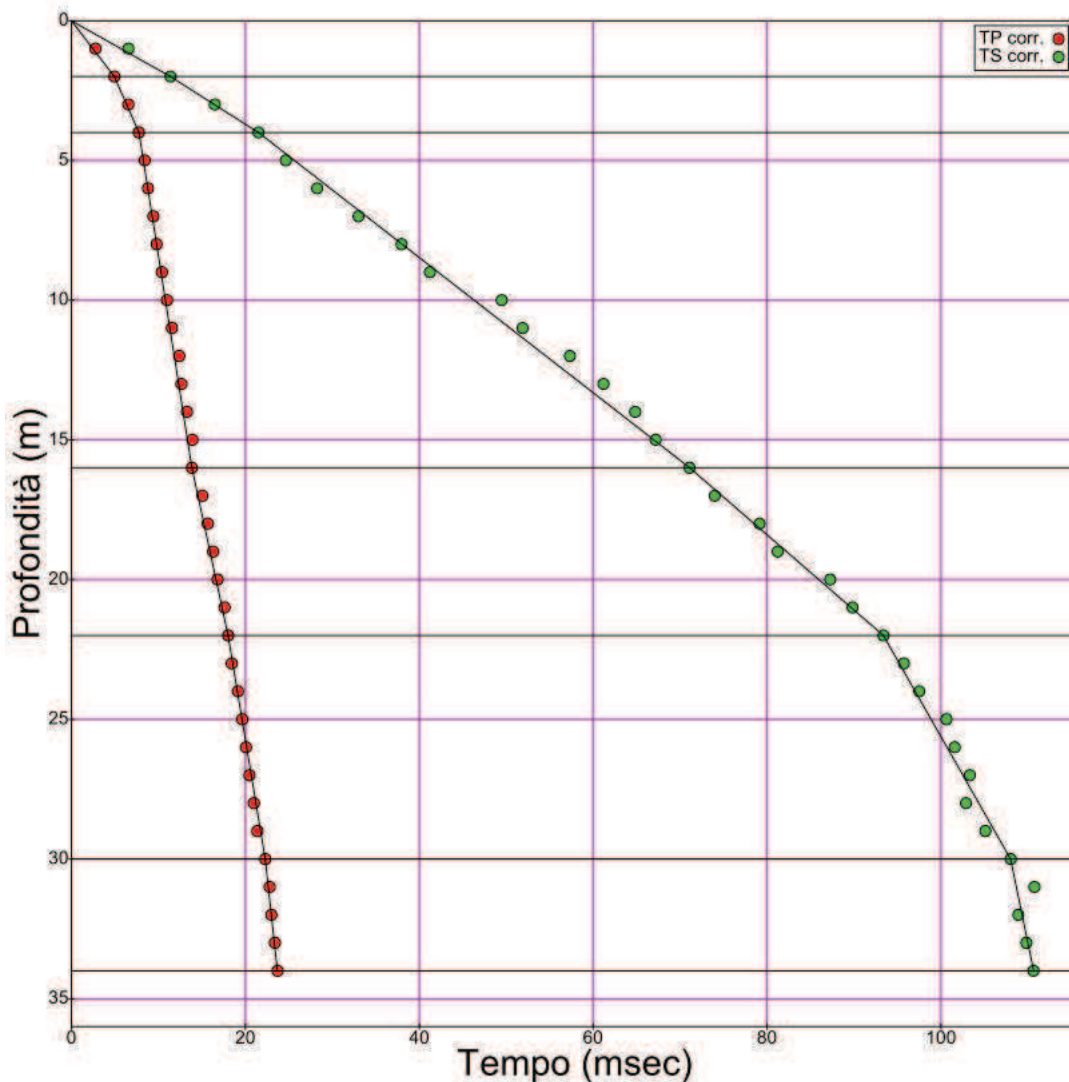
Profondità di riferimento: 34 m
VS30: 307.3 m/s

Sismostrati con metodo diretto

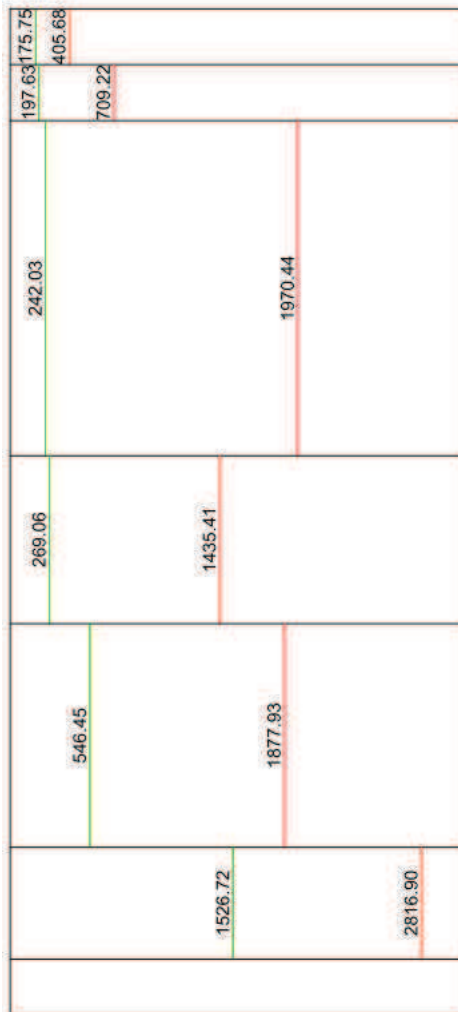
Descrizione [-]	Profondità [m]
limo sabbioso	2
limo sabbioso argilloso consistente	4
argille limose consistenti	16
argilla debolemente limosa, consistente, plastica	22
marna siltosa-argillosa consistente	30
marna siltoso-argillosa litoide	34

Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
405.68	175.75	18.88	0.38	59.48	316.92	164.69	237.62
709.22	197.63	19.34	0.46	77.03	991.98	224.59	889.27
1970.44	242.03	18.4	0.49	109.91	7284.59	328.04	7138.05
1435.41	269.06	19.4	0.48	143.18	4075.13	424.33	3884.22
1877.93	546.45	21.64	0.45	658.96	7782.59	1915.93	6903.97
2915.49	1580.15	25.09	0.29	6389.42	21751.41	16510.75	13232.18

Dromocrone

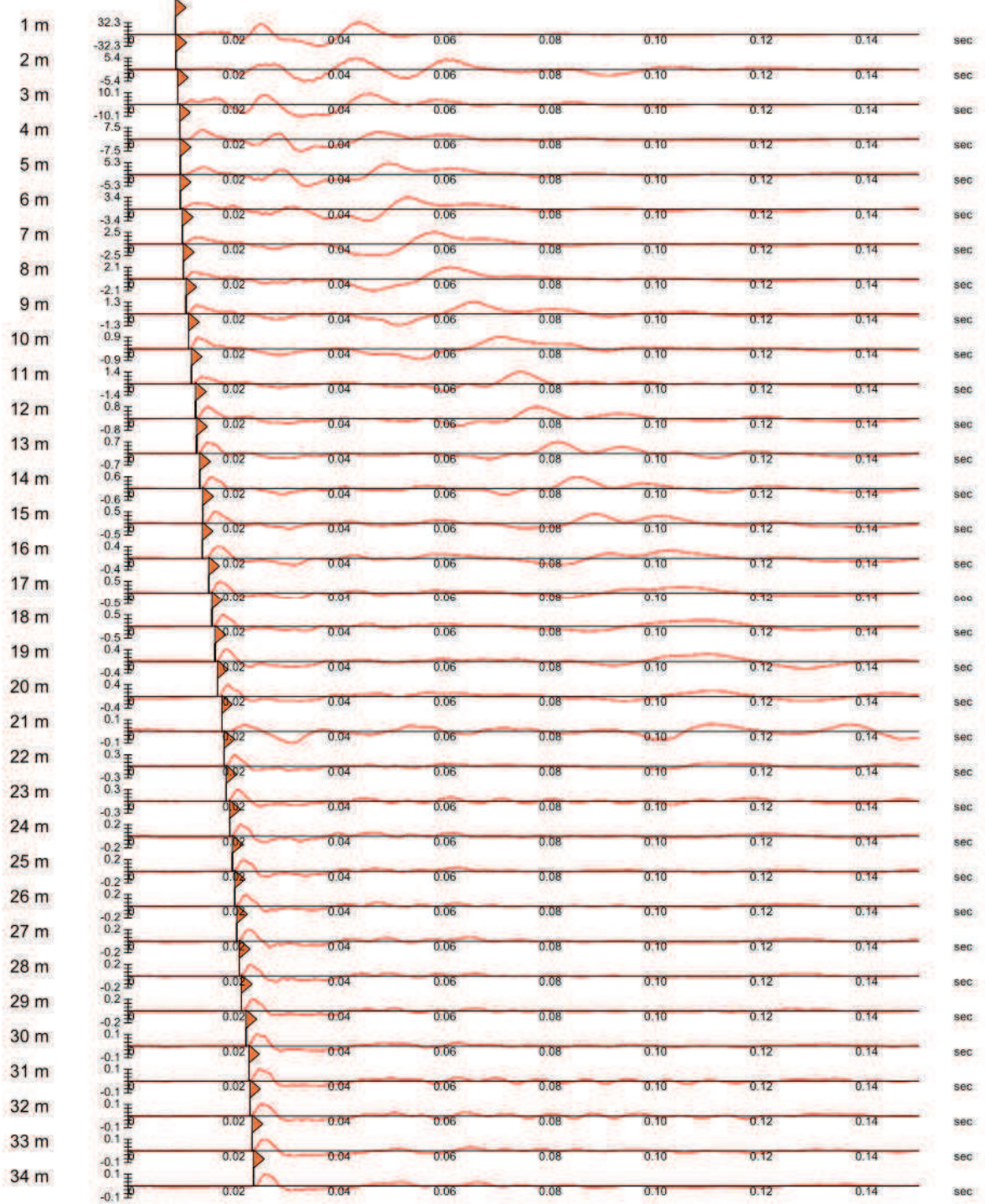
Stratigrafia

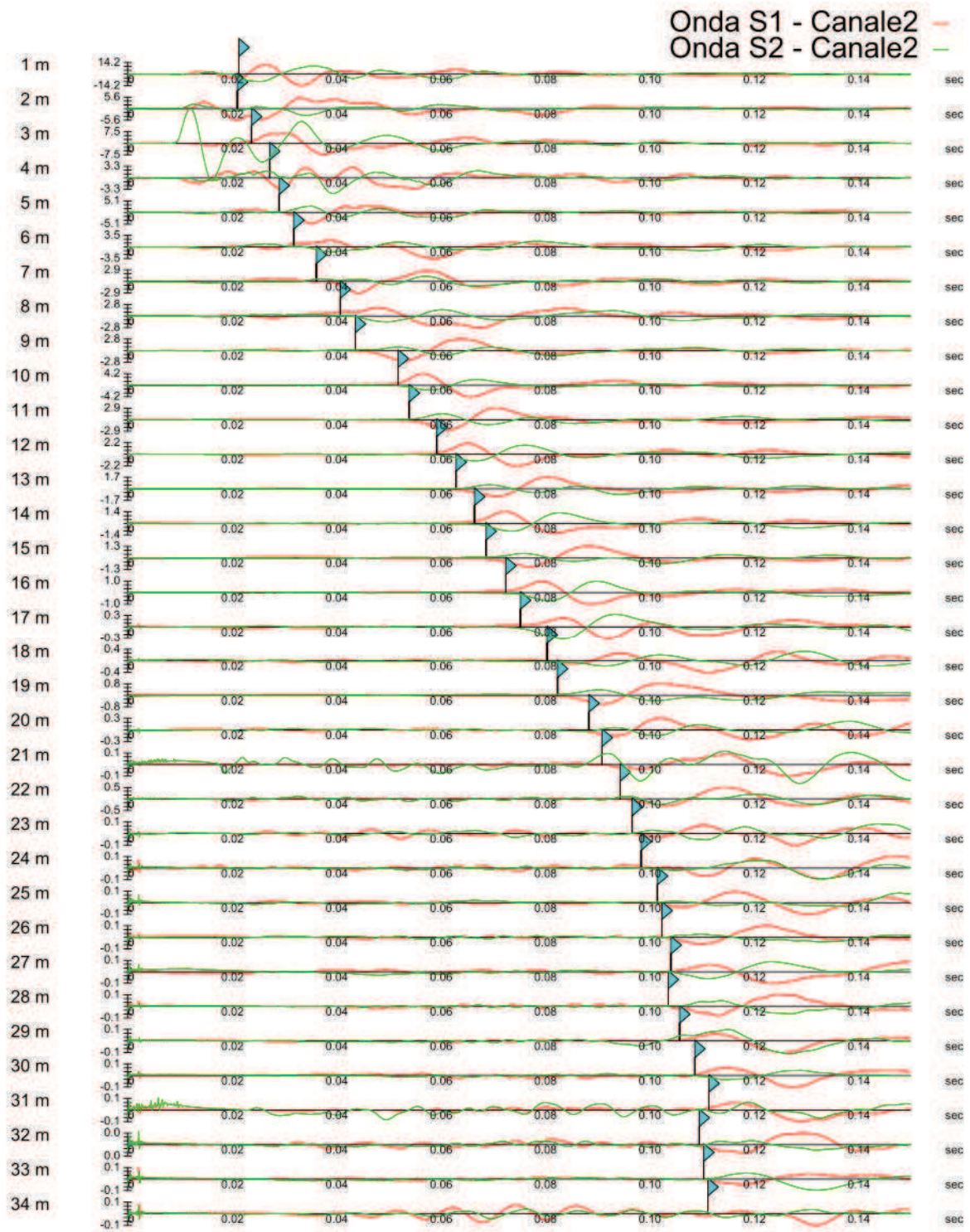


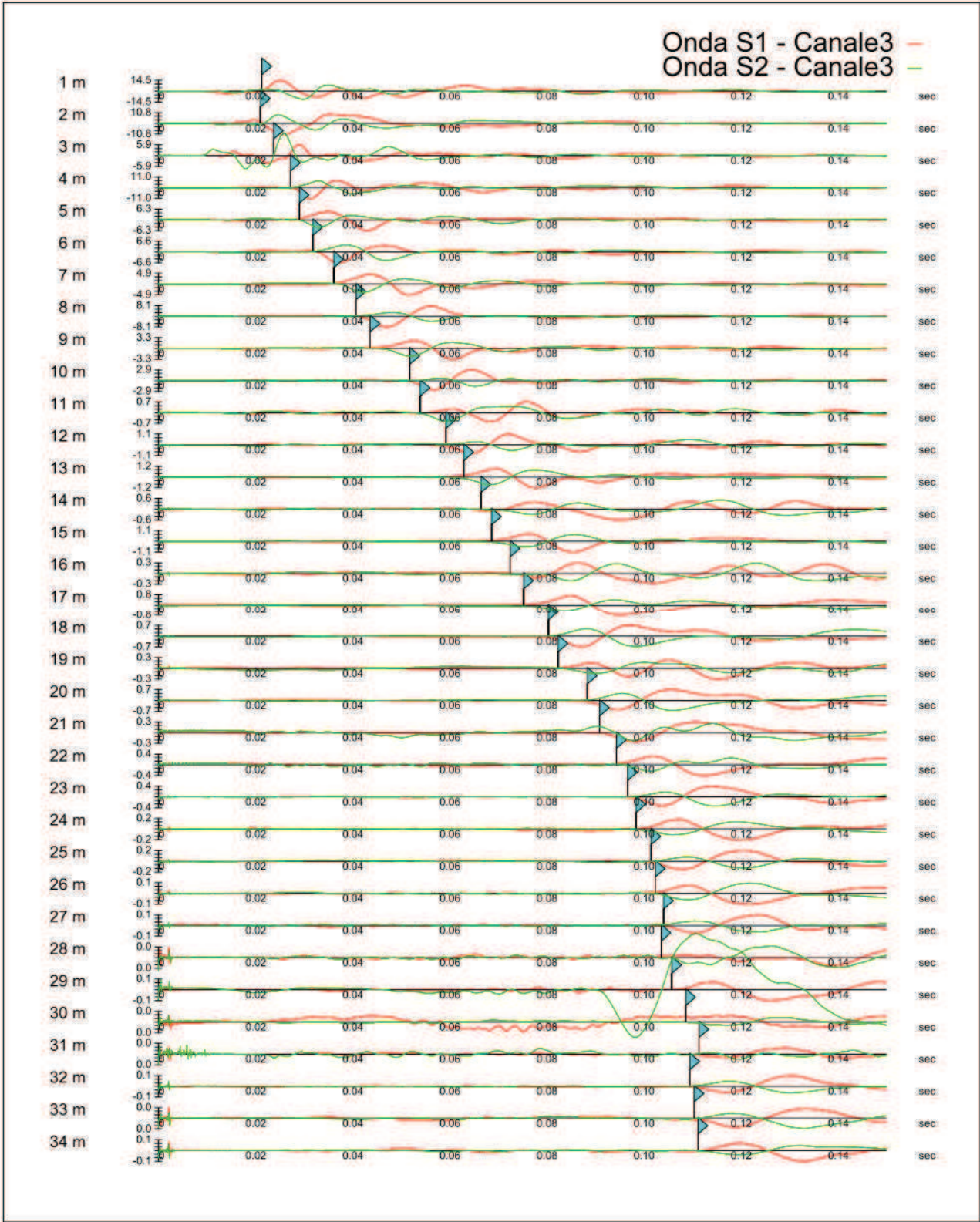
Vp - Vs - m/s

	2.00	limo sabbioso
	4.00	limo sabbioso argilloso consistente
	16.00	argille limose consistenti
	22.00	argilla debolemente limosa, consistente, plastica
	30.00	marna siltosa-argillosa consistente
	34.00	marna siltoso-argillosa litoide

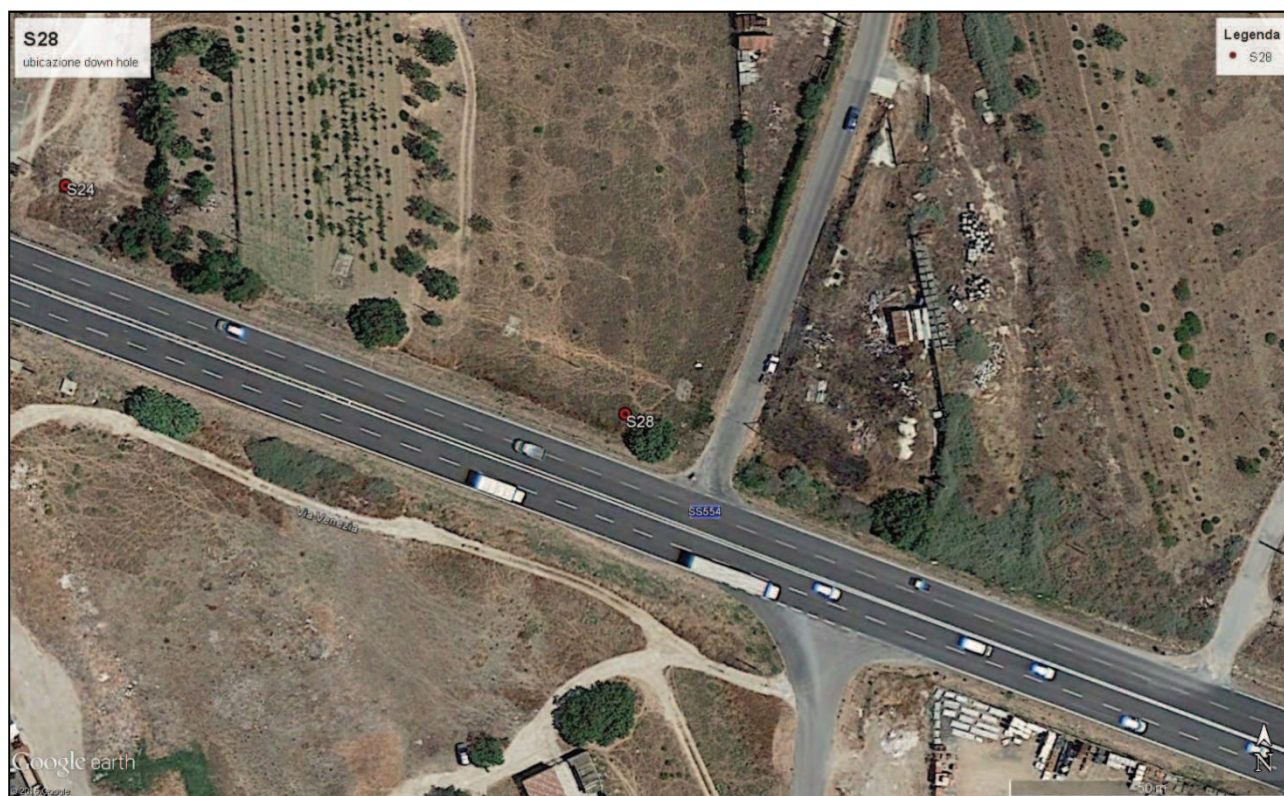
Onda P - Canale1







DOWN HOLE S28



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
1.35	34	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	4.30	11.80
2	2.00	5.10	13.60
3	3.00	6.60	18.50
4	4.00	7.70	23.90
5	5.00	8.30	28.70
6	6.00	9.00	34.30
7	7.00	9.40	40.00
8	8.00	10.00	44.10
9	9.00	10.70	49.20
10	10.00	11.00	54.40
11	11.00	11.80	58.20
12	12.00	12.20	62.20
13	13.00	12.70	66.60
14	14.00	13.30	70.70
15	15.00	13.90	74.00
16	16.00	14.60	78.10

17	17.00	14.80	83.80
18	18.00	15.90	87.50
19	19.00	16.30	90.10
20	20.00	16.90	94.50
21	21.00	17.20	98.60
22	22.00	17.90	102.50
23	23.00	18.90	105.50
24	24.00	19.70	107.00
25	25.00	20.20	112.00
26	26.00	20.90	110.80
27	27.00	21.30	113.10
28	28.00	21.70	114.30
29	29.00	22.30	114.80
30	30.00	22.90	118.90
31	31.00	23.30	116.90
32	32.00	23.70	118.40
33	33.00	24.20	120.70
34	34.00	24.50	121.70

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
1.6800	2.5595	7.0237
2.4130	4.2271	11.2723
3.2898	6.0187	16.8706
4.2217	7.2957	22.6451
5.1790	8.0131	27.7078
6.1500	8.7805	33.4634
7.1290	9.2299	39.2763
8.1131	9.8606	43.4852
9.1007	10.5816	48.6557
10.0907	10.9011	53.9110
11.0825	11.7121	57.7666
12.0757	12.1235	61.8101
13.0699	12.6321	66.2438
14.0649	13.2386	70.3736
15.0606	13.8440	73.7021
16.0569	14.5483	77.8235
17.0535	14.7536	83.5370
18.0506	15.8555	87.2549
19.0479	16.2590	89.8734
20.0455	16.8616	94.2855
21.0434	17.1646	98.3969
22.0414	17.8664	102.3076
23.0396	18.8675	105.3187
24.0379	19.6689	106.8311
25.0364	20.1706	111.8371
26.0350	20.8719	110.6509
27.0337	21.2734	112.9589
28.0325	21.6748	114.1674
29.0314	22.2759	114.6758
30.0304	22.8769	118.7798
31.0294	23.2779	116.7893
32.0285	23.6789	118.2948

33.0276	24.1798	120.5991
34.0268	24.4807	121.6042

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 34 m
VS30: 279.71 m/s

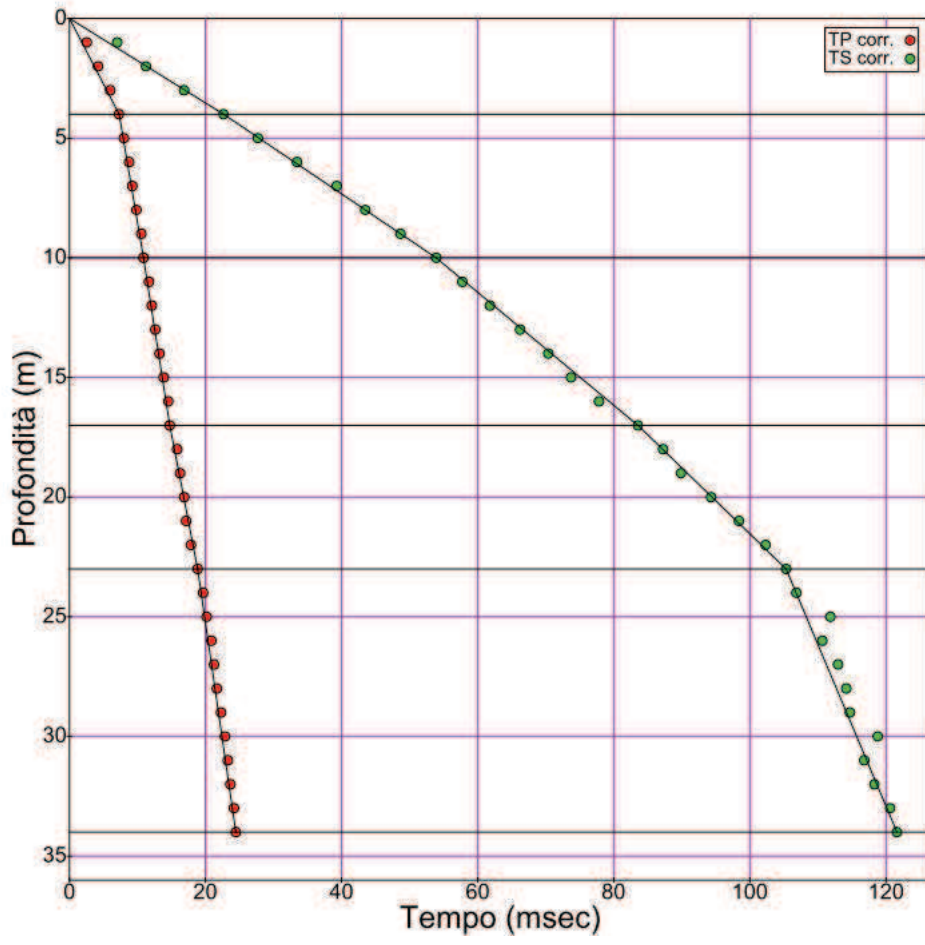
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
limo sabbioso	4
argille limose consistenti	10
argille limose consistenti	17
argilla debolmente limosa, consistente	23
marne siltoso argillose da consistenti a compatte	34.03

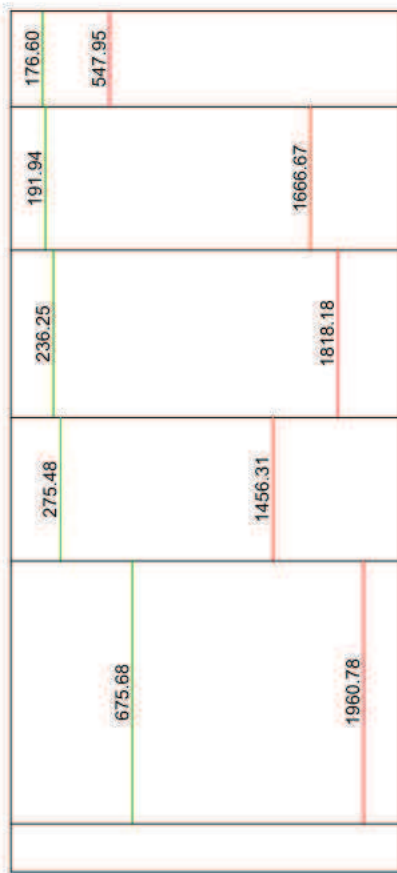
Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
547.95	176.6	18.13	0.44	57.66	555.1	166.3	478.22
1666.67	191.94	18.07	0.49	67.88	5118.22	202.73	5027.71
1818.18	236.25	18.75	0.49	106.73	6321.87	318.37	6179.55
1456.31	275.48	19.49	0.48	150.8	4214.19	446.79	4013.13
1966.13	677.52	22.08	0.43	1033.4	8702.61	2960.94	7324.75

Dromocrone



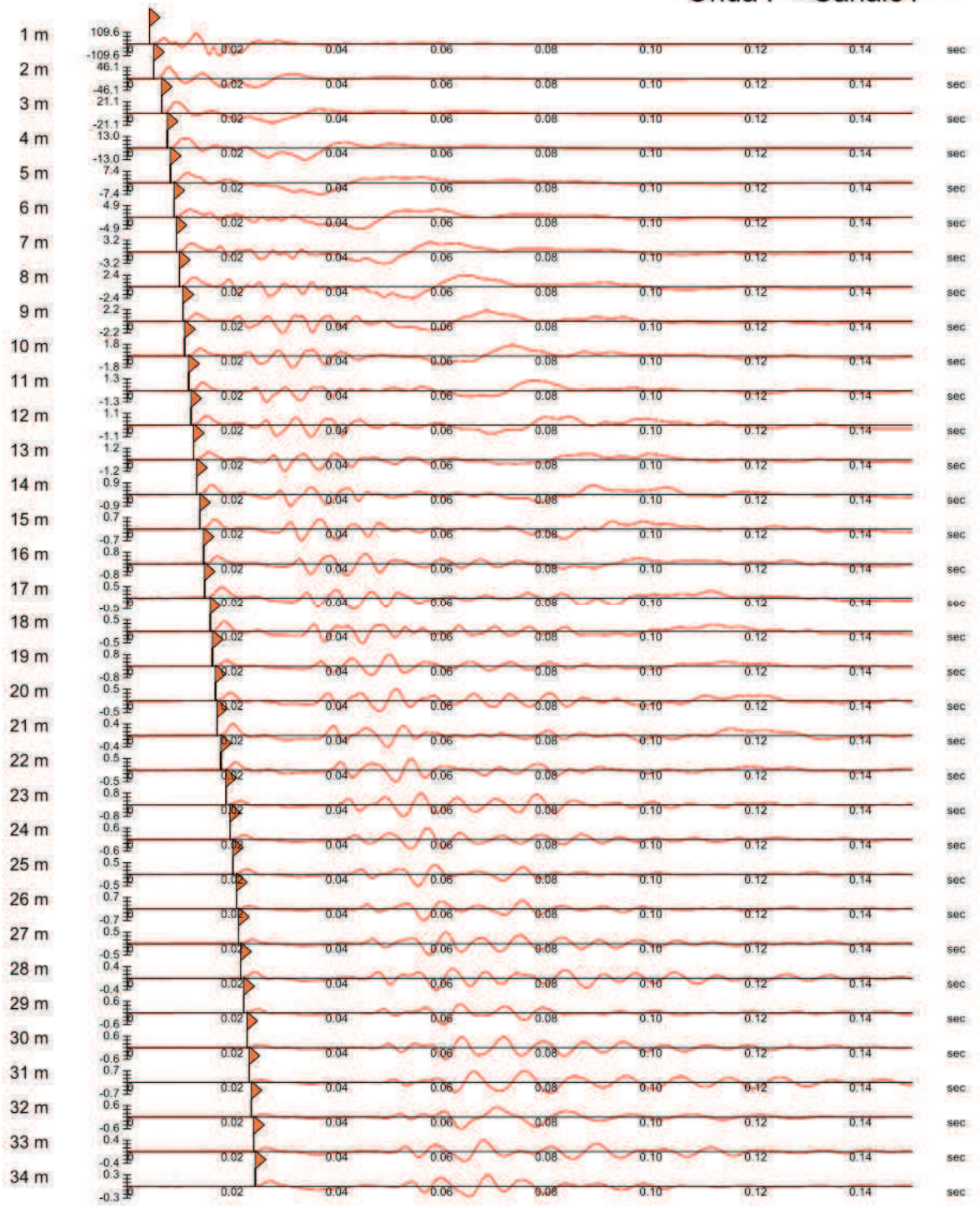
Stratigrafia

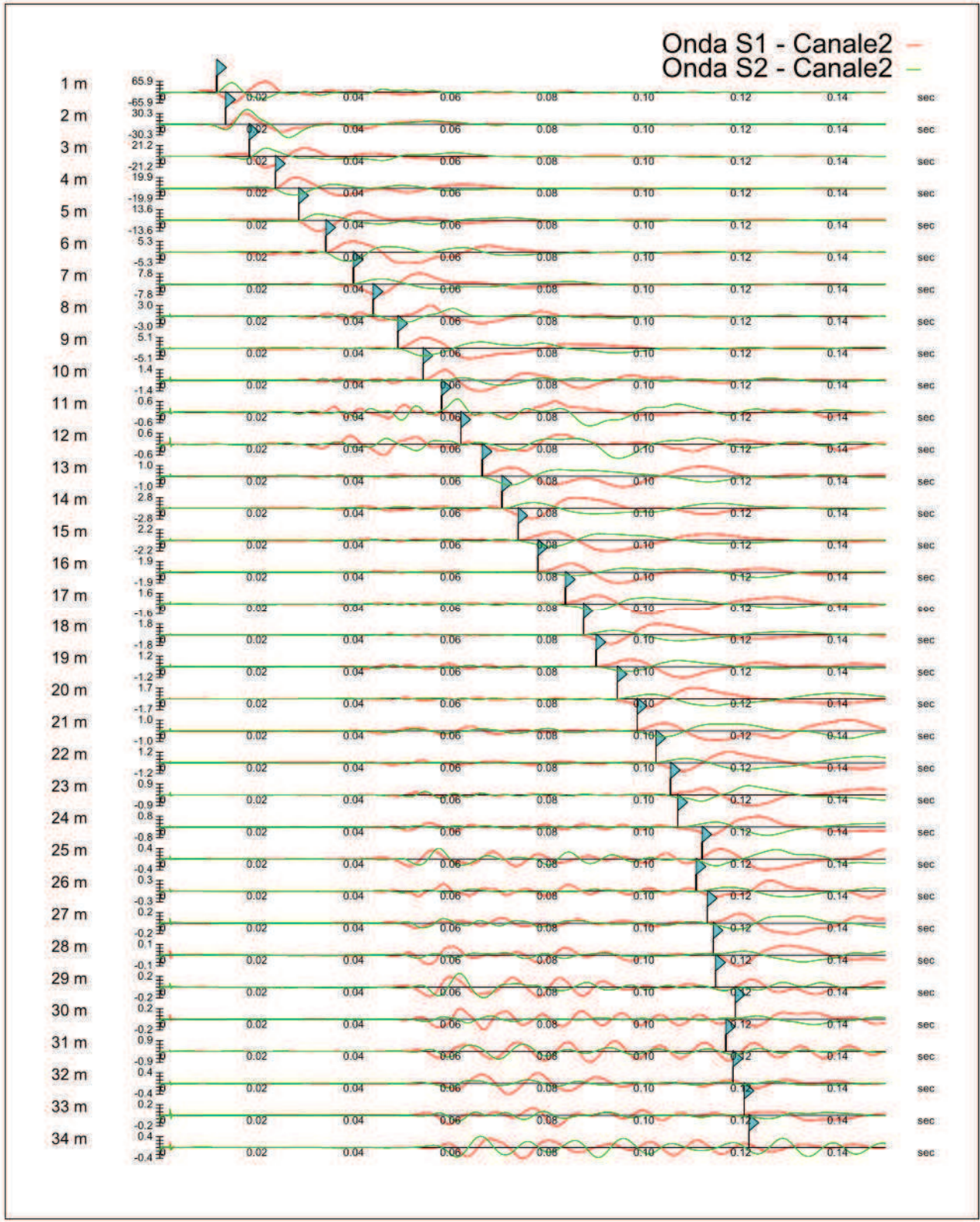


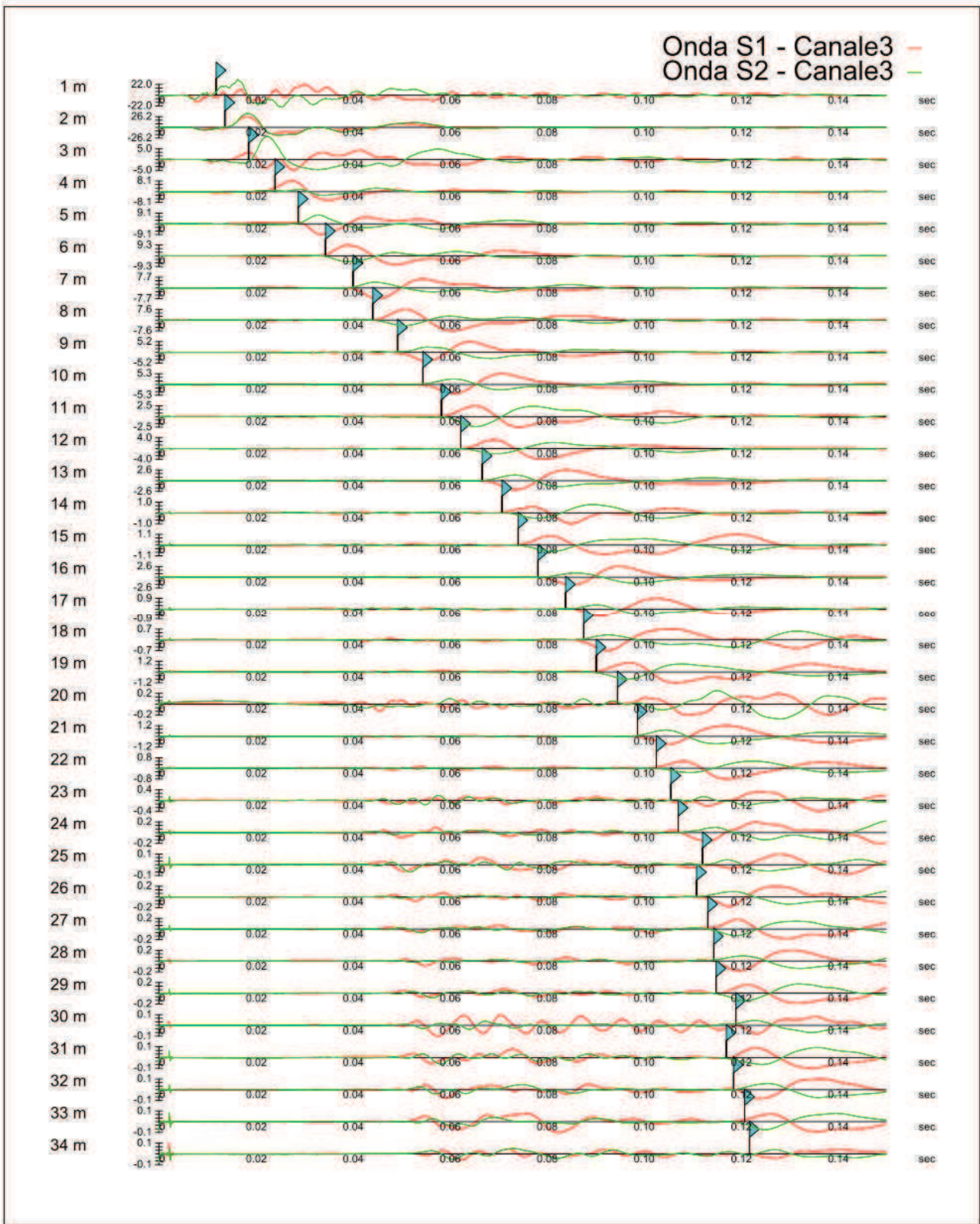
Vp — Vs — m/s

	4.00	limo sabbioso
	10.00	argille limose consistenti
	17.00	argille limose consistenti
	23.00	argilla debolmente limosa, consistente
	34.00	marna siltosa argillose da consistenti a compatte

Onda P - Canale1







DOWN HOLE S36



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
1.3	35	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	5.80	9.00
2	2.00	5.50	11.30
3	3.00	6.00	13.80
4	4.00	7.20	16.50
5	5.00	7.80	20.10
6	6.00	10.10	23.60
7	7.00	11.80	26.70
8	8.00	12.80	30.00
9	9.00	13.80	33.10
10	10.00	14.70	36.50
11	11.00	15.10	39.90
12	12.00	15.60	45.20
13	13.00	15.80	50.10
14	14.00	16.10	51.70
15	15.00	16.60	56.00
16	16.00	17.40	58.50
17	17.00	18.00	60.30

18	18.00	18.70	64.20
19	19.00	19.30	64.90
20	20.00	20.10	68.00
21	21.00	20.40	67.50
22	22.00	21.00	69.50
23	23.00	21.20	71.20
24	24.00	21.30	74.50
25	25.00	22.10	75.70
26	26.00	22.90	77.20
27	27.00	23.40	78.90
28	28.00	24.30	80.60
29	29.00	24.90	81.20
30	30.00	24.90	82.90
31	31.00	25.30	84.40
32	32.00	25.90	84.10
33	33.00	26.30	87.30
34	34.00	26.90	88.20
35	35.00	27.90	89.50

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
1.6401	3.5363	5.4874
2.3854	4.6114	9.4744
3.2696	5.5053	12.6623
4.2059	6.8474	15.6921
5.1662	7.5490	19.4532
6.1392	9.8710	23.0648
7.1197	11.6016	26.2511
8.1049	12.6343	29.6116
9.0934	13.6583	32.7600
10.0842	14.5773	36.1954
11.0766	14.9956	39.6243
12.0702	15.5093	44.9371
13.0648	15.7216	49.8514
14.0602	16.0310	51.4785
15.0562	16.5380	55.7909
16.0527	17.3429	58.3079
17.0496	17.9476	60.1245
18.0469	18.6514	64.0332
19.0444	19.2550	64.7486
20.0422	20.0577	67.8568
21.0402	20.3610	67.3710
22.0384	20.9634	69.3790
23.0367	21.1662	71.0865
24.0352	21.2688	74.3910
25.0338	22.0702	75.5979
26.0325	22.8714	77.1037
27.0313	23.3729	78.8087
28.0302	24.2739	80.5133
29.0291	24.8750	81.1185
30.0282	24.8767	82.8223
31.0273	25.2778	84.3259
32.0264	25.8787	84.0307

33.0256	26.2796	87.2323
34.0249	26.8804	88.1356
35.0241	27.8808	89.4383

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 35 m
VS30: 391.32 m/s

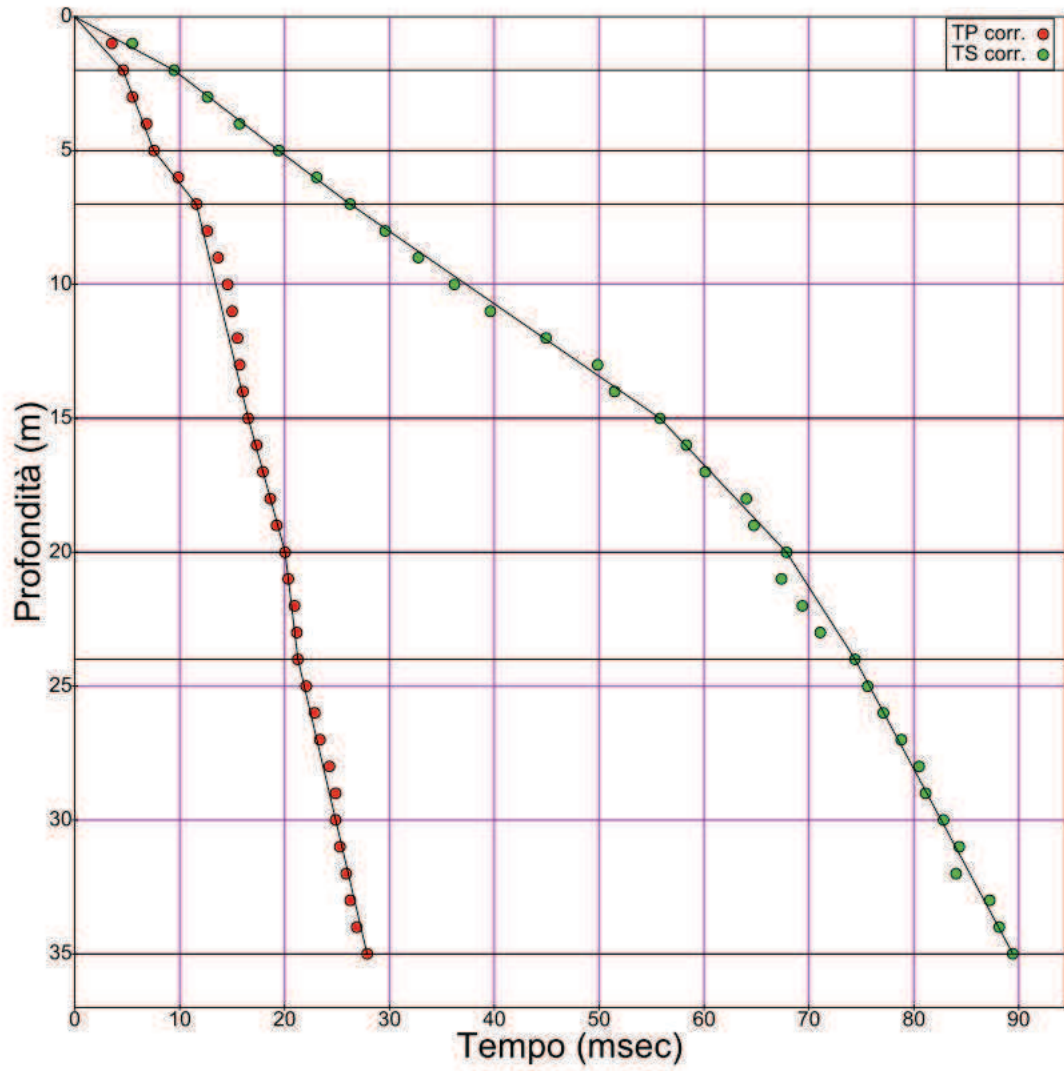
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
terreno di riporto e suolo	2
limo sabbioso	5
ghiaia e ciottoli in matrice limoso sabbiosa	7
limo argilloso consistente	15
marne argilloso marnose	20
marne siltitiche molto consistenti	24
marne siltitiche consistenti	35

Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
433.84	211.19	19.59	0.34	89.12	376.05	239.67	257.23
1020.41	300.6	20.45	0.45	188.47	2171.78	547.51	1920.48
493.83	294.12	20.79	0.23	183.42	517.07	449.42	272.51
1619.43	270.82	19.17	0.49	143.39	5127.2	426.04	4936.01
1420.45	414.25	21.1	0.45	369.26	4341.66	1073.44	3849.32
3305.79	612.56	22.43	0.48	858.38	24999.62	2544.61	23855.12
1664.15	730.9	22.29	0.38	1214.23	6294.65	3352.49	4675.68

Dromocrone



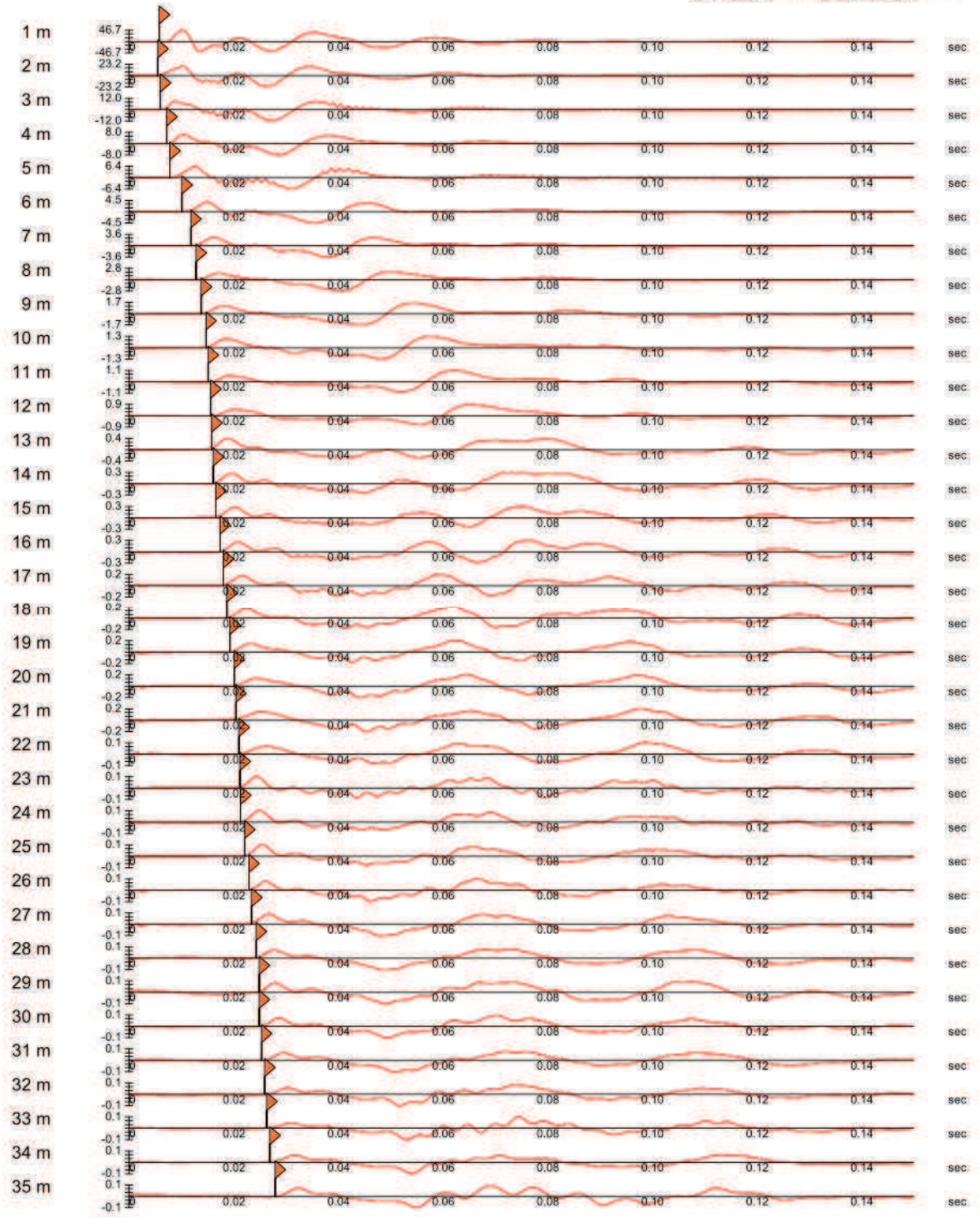
Stratigrafia



Vp — Vs — m/s

	2.00	terreno di riporto e suolo
	5.00	limo sabbioso
	7.00	ghiaia e ciottoli in matrice limoso sabbiosa
	15.00	limo argilloso consistente
	20.00	marne argilloso marnose
	24.00	marne siltitiche molto consistenti
	35.00	marne siltitiche consistenti

Onda P - Canale1



DOWN HOLE S40



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
1.2	35	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	3.4	6.8
2	2.00	4.4	8
3	3.00	5.4	10.6
4	4.00	6	14.8
5	5.00	6.5	17.7
6	6.00	7.4	22.9
7	7.00	8	25.9
8	8.00	8.5	27.3
9	9.00	9.5	30
10	10.00	12.2	32.4
11	11.00	15	35.3
12	12.00	15.3	38.2
13	13.00	16.2	41.8
14	14.00	17	45.8
15	15.00	17.8	48.7
16	16.00	18.1	51.8
17	17.00	18.8	54.1

18	18.00	19.2	56.7
19	19.00	19.7	58.3
20	20.00	20.1	59.9
21	21.00	20.5	61.5
22	22.00	21.4	61.7
23	23.00	21.7	62.3
24	24.00	21.9	65.9
25	25.00	22.8	66.8
26	26.00	23.3	70.2
27	27.00	23.9	71.8
28	28.00	24.9	73.7
29	29.00	25.4	73.8
30	30.00	25.5	75.4
31	31.00	26	77.6
32	32.00	26.7	77.6
33	33.00	26.9	78.5
34	34.00	27.3	80.5
35	35.00	27.7	81.2

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
1.5621	2.1766	4.3533
2.3324	3.7730	6.8599
3.2311	5.0138	9.8419
4.1761	5.7470	14.1758
5.1420	6.3205	17.2113
6.1188	7.2563	22.4553
7.1021	7.8850	25.5276
8.0895	8.4060	26.9980
9.0796	9.4167	29.7368
10.0717	12.1131	32.1692
11.0653	14.9115	35.0918
12.0599	15.2241	38.0104
13.0553	16.1314	41.6231
14.0513	16.9379	45.6327
15.0479	17.7433	48.5449
16.0449	18.0493	51.6549
17.0423	18.7533	53.9657
18.0400	19.1575	56.5744
19.0379	19.6608	58.1841
20.0360	20.0639	59.7925
21.0343	20.4666	61.3998
22.0327	21.3682	61.6084
23.0313	21.6705	62.2154
24.0300	21.8727	65.8178
25.0288	22.7738	66.7232
26.0277	23.2752	70.1253
27.0267	23.8764	71.7292
28.0257	24.8772	73.6324
29.0248	25.3783	73.7369
30.0240	25.4796	75.3398
31.0232	25.9805	77.5419
32.0225	26.6813	77.5455

33.0218	26.8822	78.4482
34.0212	27.2830	80.4499
35.0206	27.6837	81.1523

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 35 m
VS30: 431.3 m/s

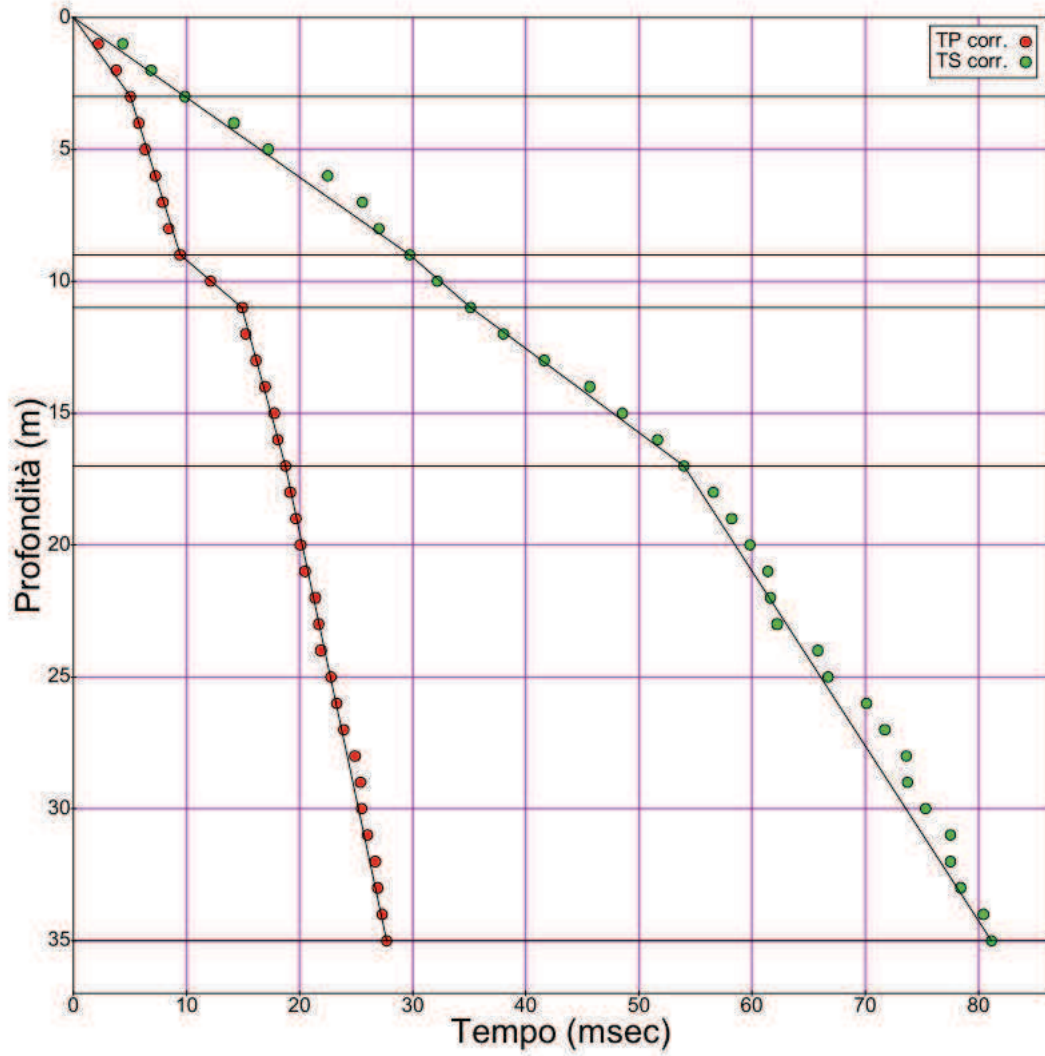
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
ghiaia e ciottoli in matrice limoso-argillosa	3
limi argillosi da poco a consistenti	9
limo debolmente sabbioso	11
limo debolmente sabbioso da poco a mediamente consistente	17
marne siltitiche da molto consistenti a litoidi	35

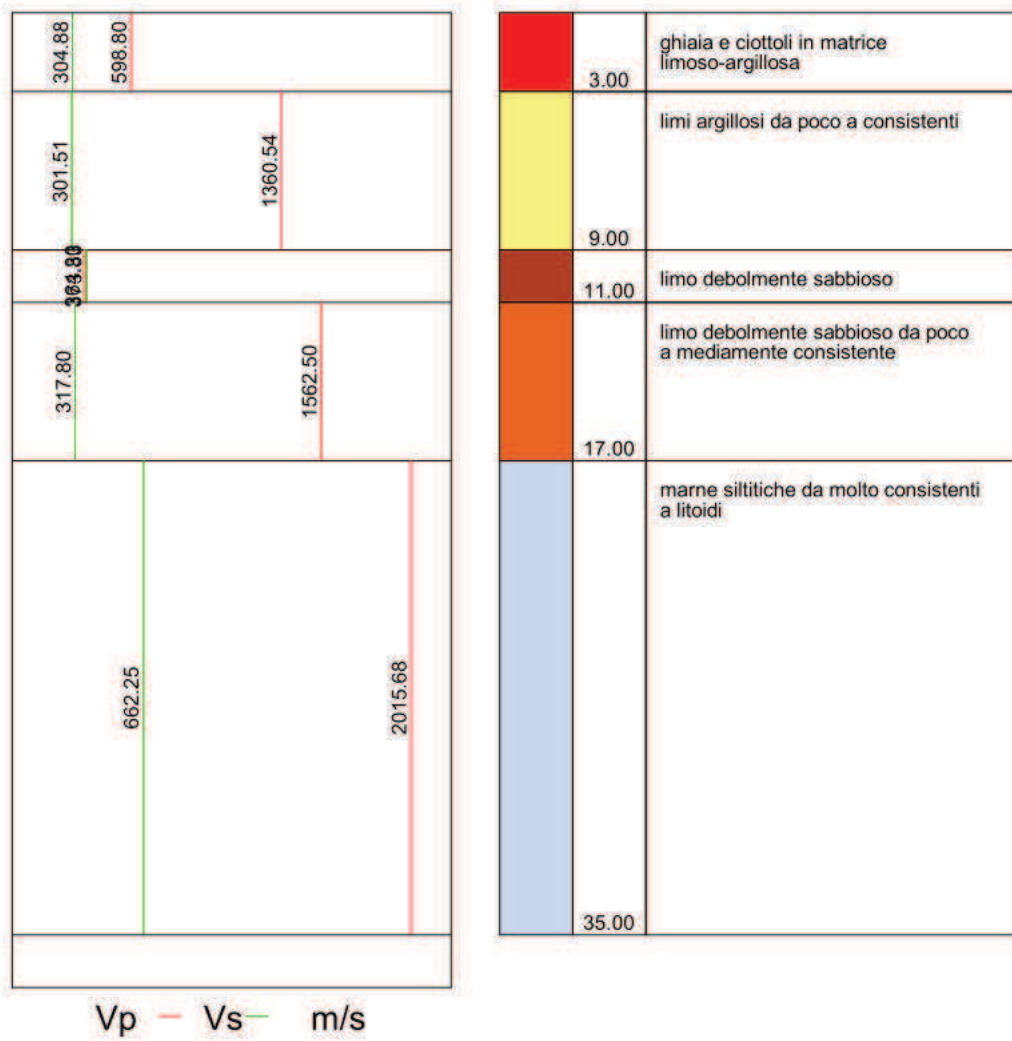
Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
598.8	304.88	20.5	0.33	194.35	749.72	515.03	490.58
1360.54	301.51	19.83	0.47	183.79	3742.48	541.89	3497.43
364.3	373.83	21.58	10.43	307.48	291.99	7029.02	-117.97
1562.5	317.8	20.02	0.48	206.2	4984.57	609.7	4709.64
2015.68	662.25	21.73	0.44	971.92	9003.79	2798.14	7707.9

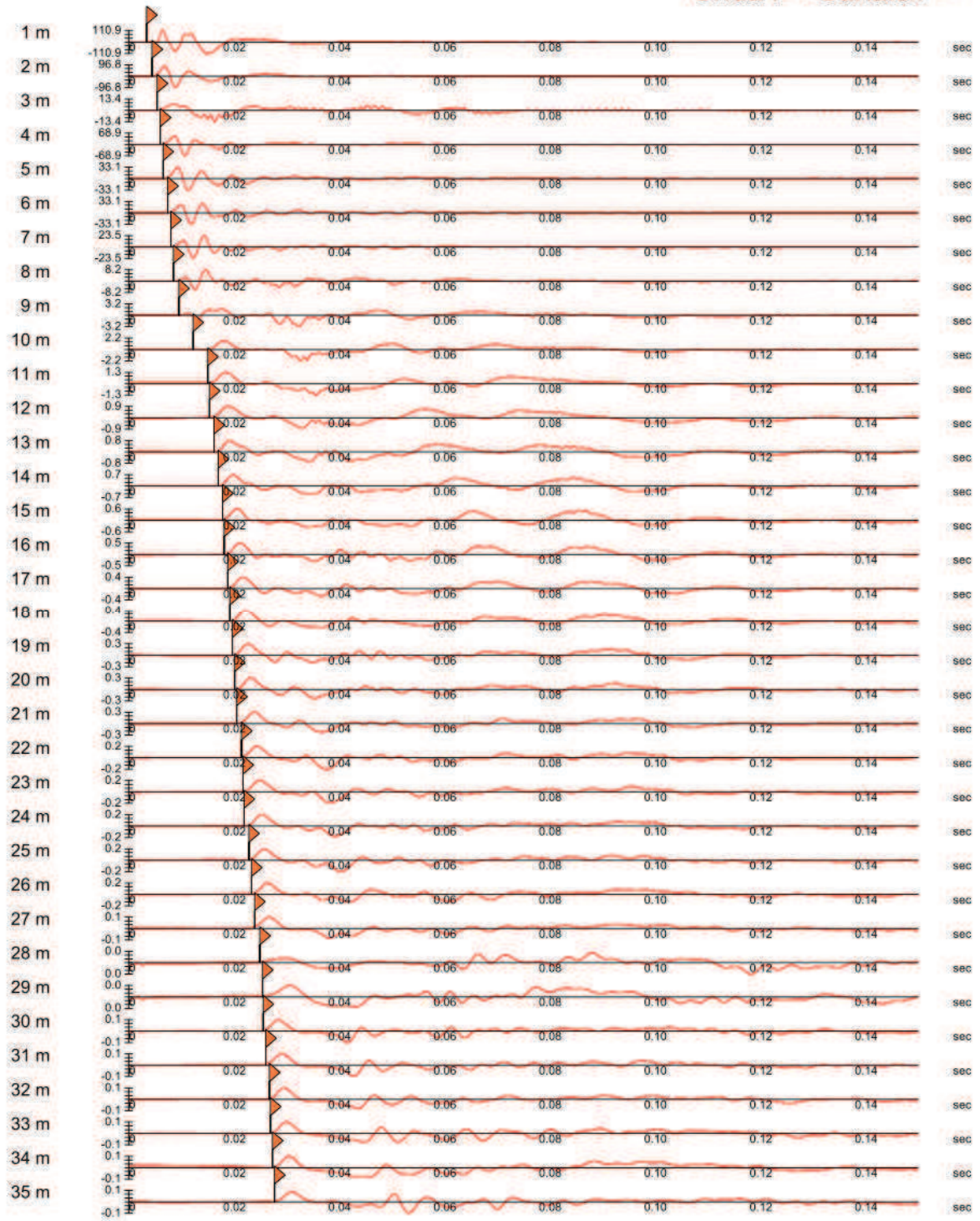
Dromocrone

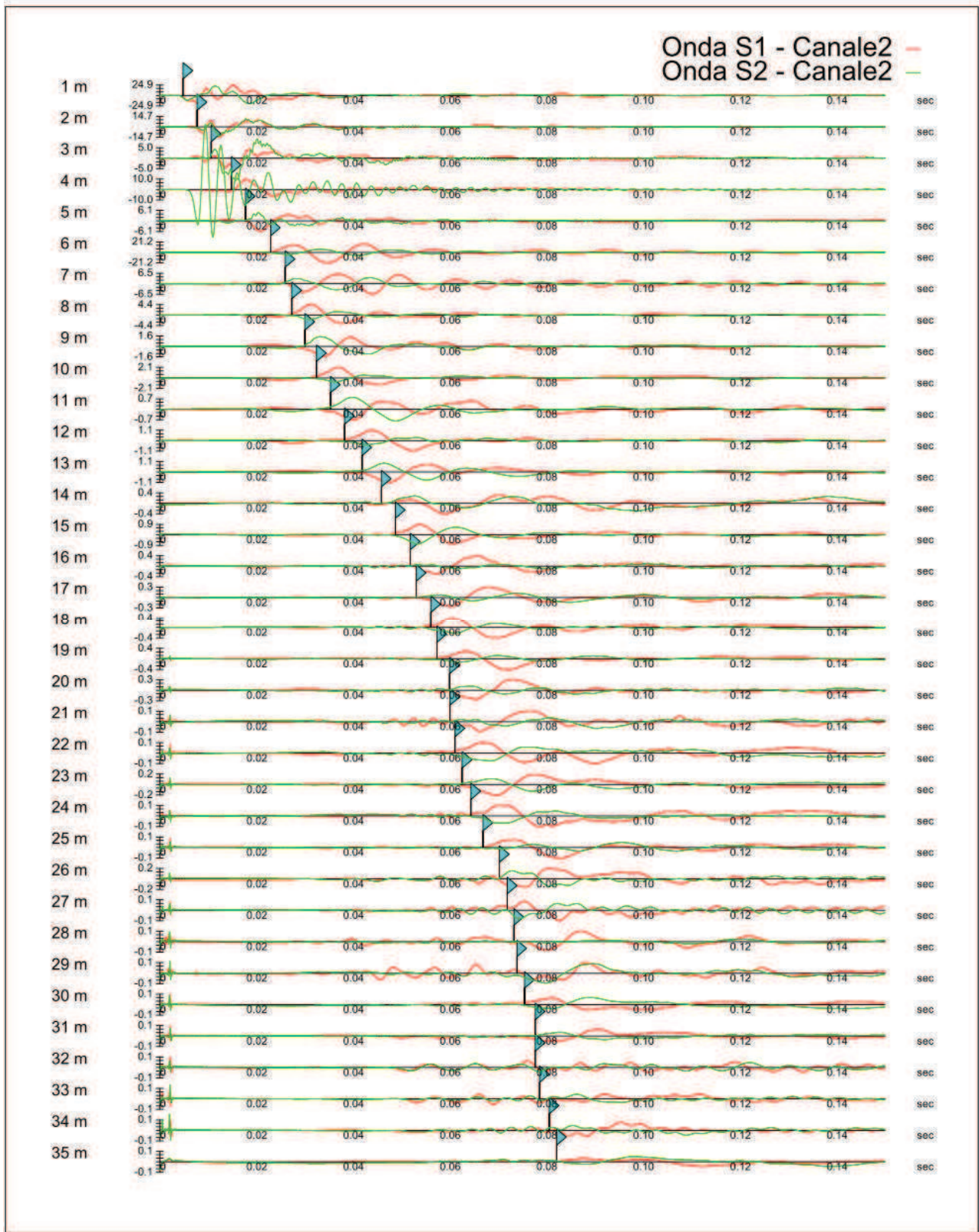


Stratigrafia



Onda P - Canale1





DOWN HOLE S43



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
1.4	35	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	4.20	8.60
2	2.00	5.40	12.40
3	3.00	7.30	14.50
4	4.00	8.30	16.10
5	5.00	9.60	18.90
6	6.00	10.90	22.30
7	7.00	12.70	25.20
8	8.00	14.50	28.60
9	9.00	15.00	31.20
10	10.00	15.60	33.70
11	11.00	16.10	36.40
12	12.00	16.70	39.20
13	13.00	17.40	41.20
14	14.00	17.90	43.80
15	15.00	18.20	45.40
16	16.00	18.80	47.20
17	17.00	19.00	48.40

18	18.00	19.60	50.20
19	19.00	20.20	52.70
20	20.00	20.50	54.70
21	21.00	21.20	57.60
22	22.00	21.60	59.70
23	23.00	22.20	61.50
24	24.00	22.70	63.10
25	25.00	22.90	65.10
26	26.00	23.40	66.50
27	27.00	24.10	67.50
28	28.00	24.50	67.80
29	29.00	24.90	68.70
30	30.00	25.40	70.20
31	31.00	25.50	71.80
32	32.00	25.90	72.80
33	33.00	26.50	74.70
34	34.00	26.60	76.00
35	35.00	27.50	77.90

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
1.7205	2.4412	4.9986
2.4413	4.4239	10.1585
3.3106	6.6151	13.1397
4.2379	7.8340	15.1961
5.1923	9.2445	18.2000
6.1612	10.6149	21.7167
7.1386	12.4534	24.7106
8.1216	14.2829	28.1719
9.1082	14.8218	30.8292
10.0975	15.4493	33.3745
11.0887	15.9712	36.1087
12.0814	16.5875	38.9359
13.0752	17.3000	40.9632
14.0698	17.8112	43.5826
15.0652	18.1212	45.2035
16.0611	18.7284	47.0204
17.0576	18.9359	48.2367
18.0544	19.5410	50.0488
19.0515	20.1454	52.5575
20.0489	20.4500	54.5665
21.0466	21.1531	57.4724
22.0445	21.5564	59.5795
23.0426	22.1590	61.3864
24.0408	22.6615	62.9929
25.0392	22.8642	64.9982
26.0377	23.3662	66.4038
27.0363	24.0677	67.4094
28.0350	24.4694	67.7154
29.0338	24.8710	68.6201
30.0327	25.3724	70.1237
31.0316	25.4740	71.7269
32.0306	25.8753	72.7304

33.0297	26.4762	74.6329
34.0288	26.5775	75.9357
35.0280	27.4780	77.8378

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 35 m
VS30: 449.86 m/s

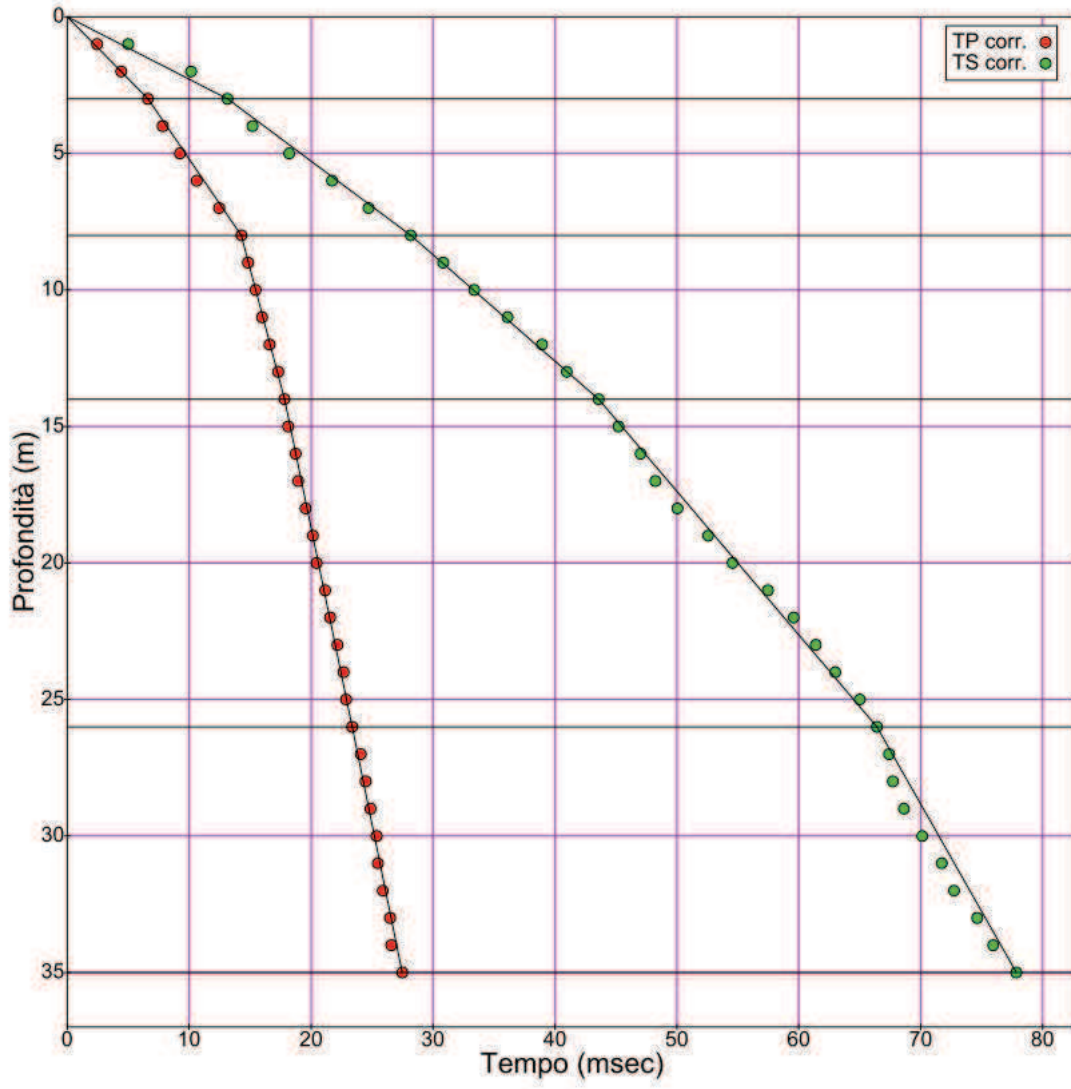
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
sabbia con ghiaia e ciottoli	3
sabbie limose poco addensate	8
limi argillosi poco consistenti	14
marne siltose molto consistenti	26
marne siltitiche litoidi	35

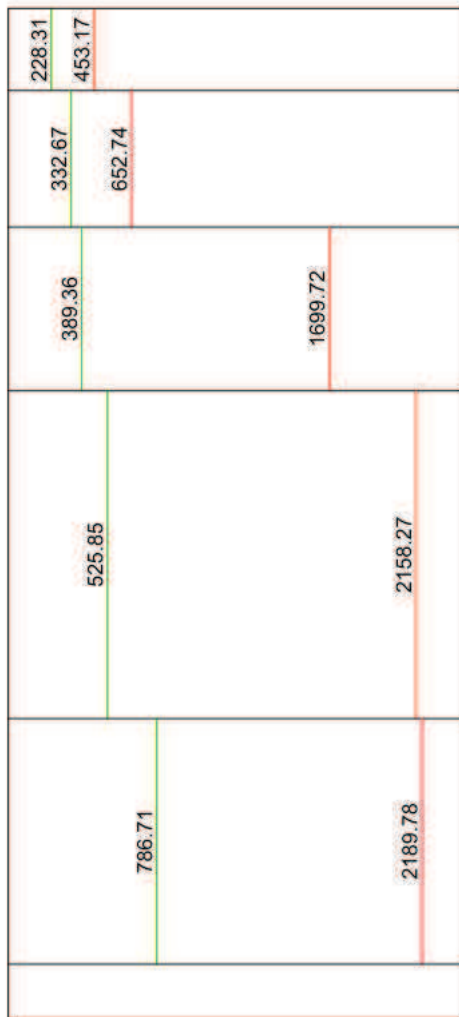
Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
453.17	228.31	19.44	0.33	103.32	407.06	274.81	269.3
652.74	332.67	20.35	0.32	229.6	883.94	608.23	577.81
1699.72	389.36	20.75	0.47	320.72	6111.98	944.4	5684.35
2158.27	525.85	21.25	0.47	599.3	10095.46	1760.08	9296.39
2197.08	789.34	22.6	0.43	1435.9	11124.81	4094.9	9210.28

Dromocrone



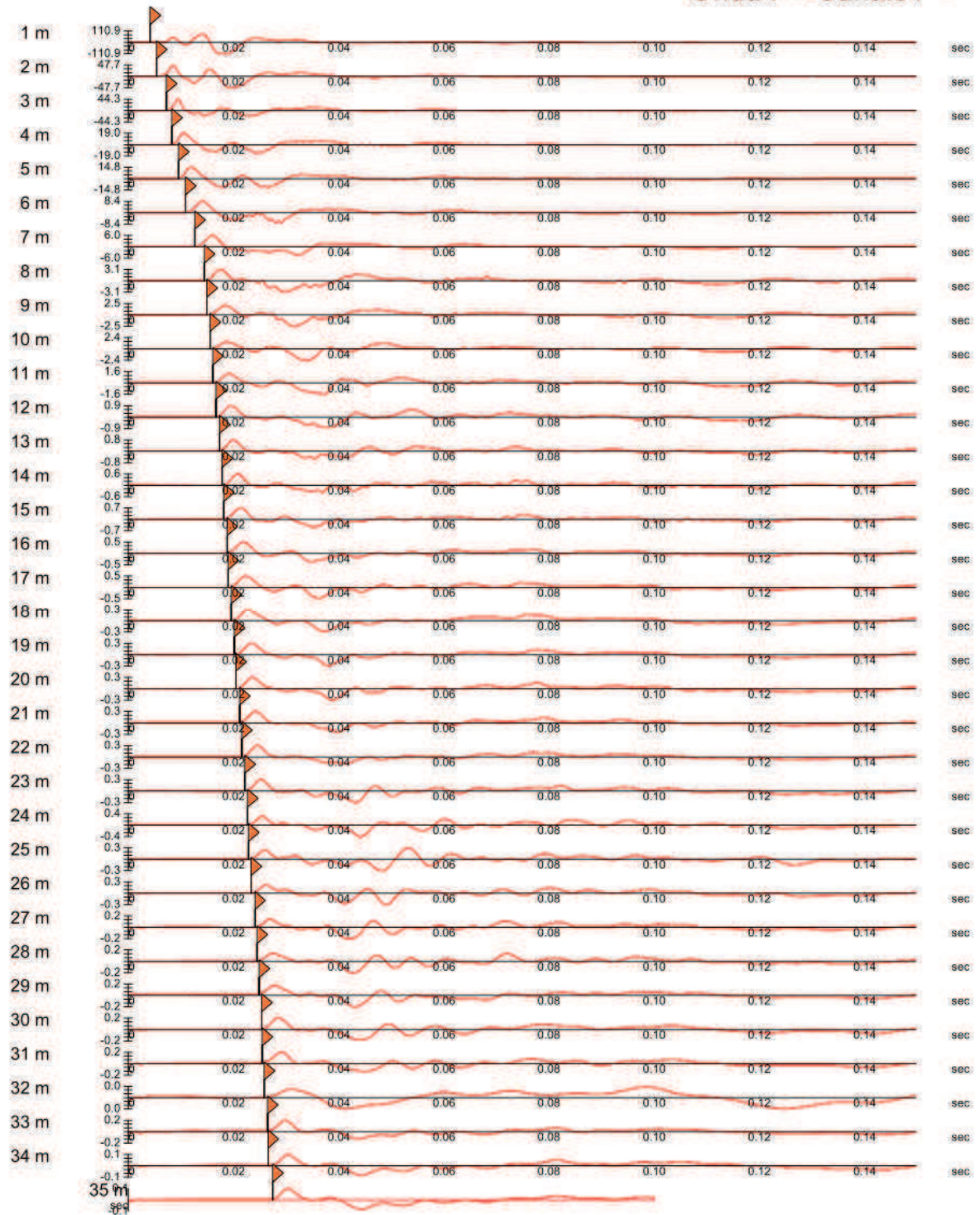
Stratigrafia

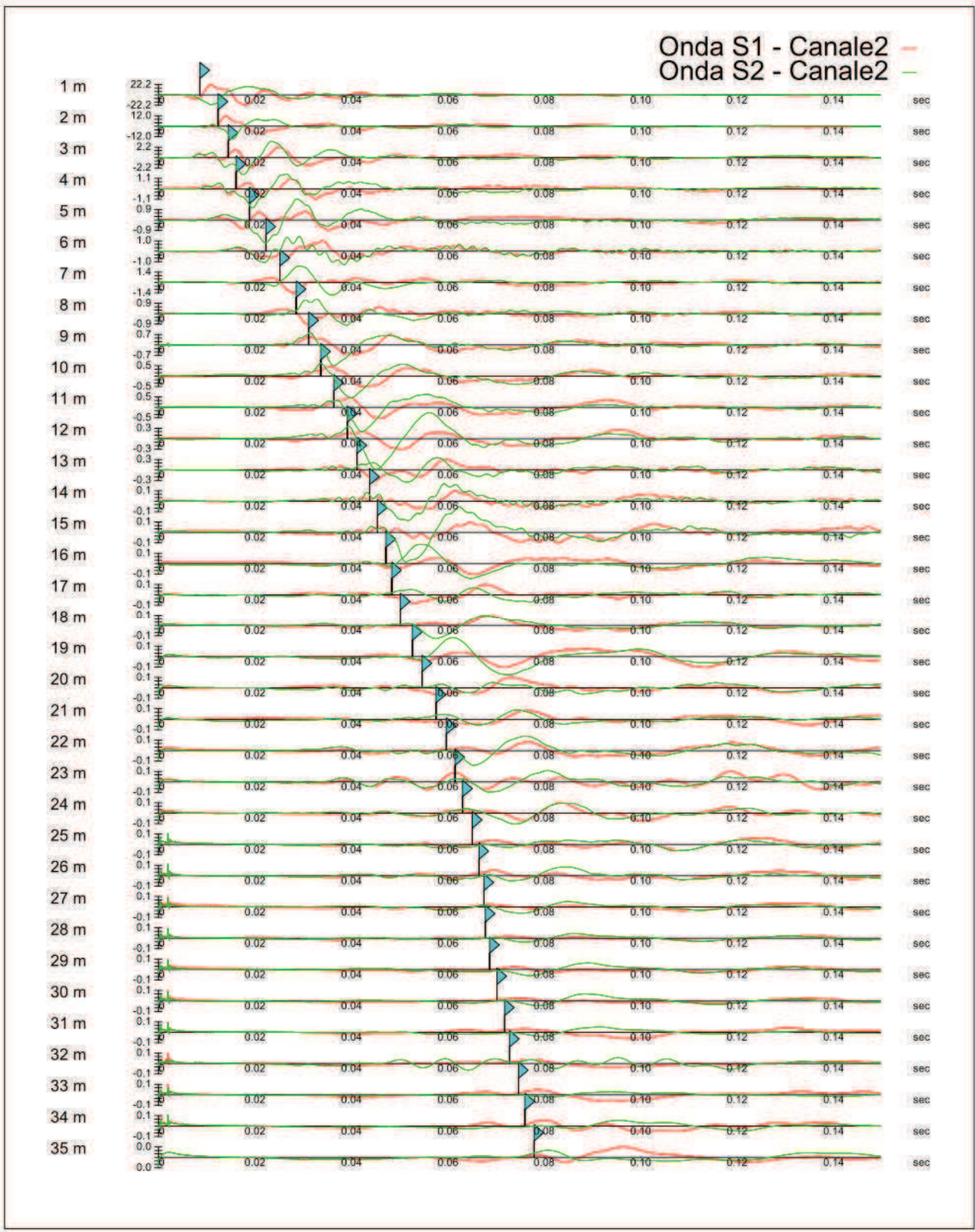


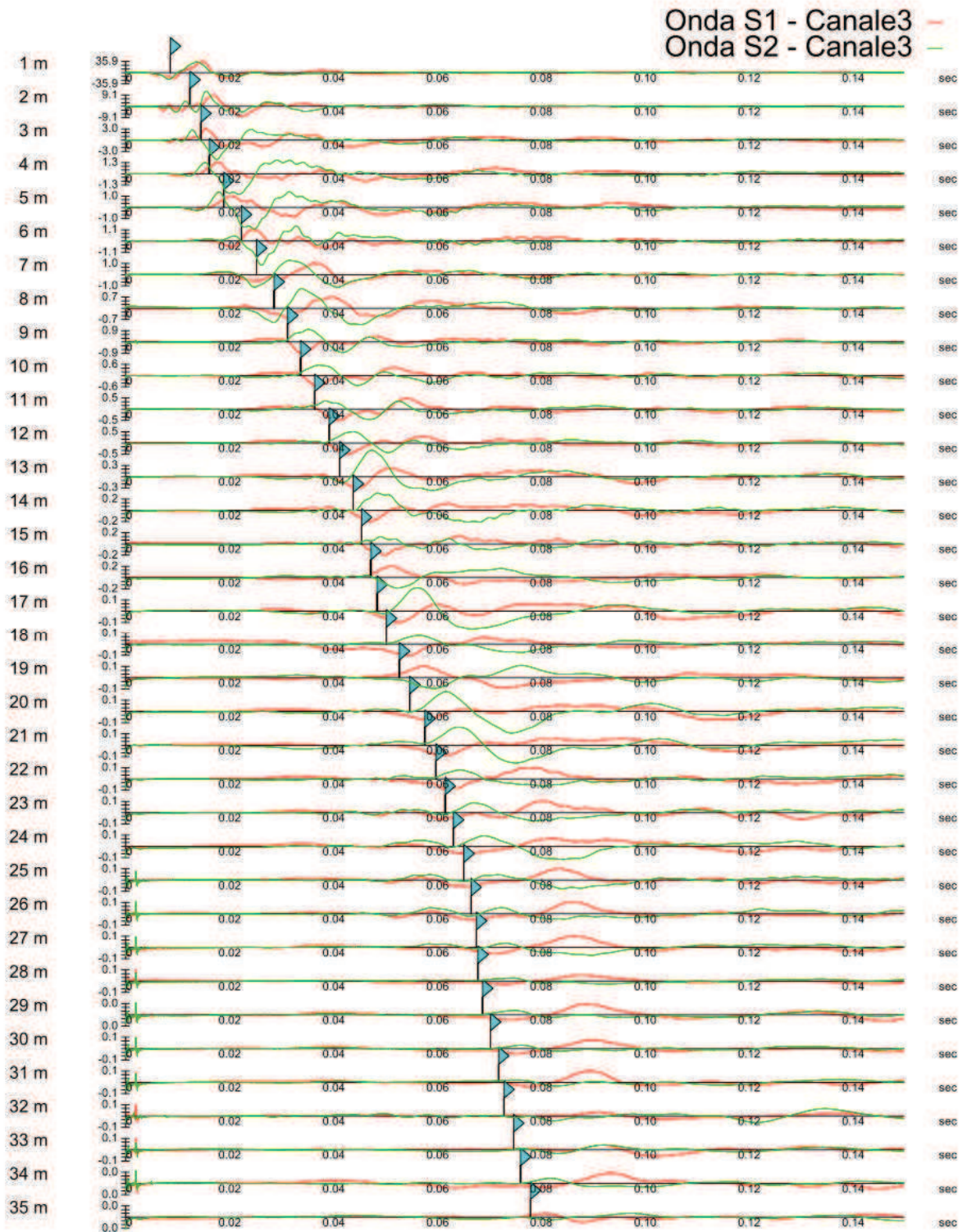
Vp — Vs — m/s

	3.00	sabbia con ghiaia e ciottoli
	8.00	sabbie limose poco addensate
	14.00	limi argillosi poco consistenti
	26.00	marne siltose molto consistenti
	35.00	marne siltitiche litoidi

Onda P - Canale1







DOWN HOLE S48



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
2	34	1	1

Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	4.90	7.40
2	2.00	6.50	12.00
3	3.00	8.30	16.80
4	4.00	9.40	19.50
5	5.00	10.10	22.60
6	6.00	11.60	25.50
7	7.00	12.80	27.80
8	8.00	14.30	30.70
9	9.00	15.80	34.10
10	10.00	16.80	37.20
11	11.00	17.10	41.10
12	12.00	17.60	45.90
13	13.00	18.20	48.30
14	14.00	19.10	50.40
15	15.00	19.40	50.90
16	16.00	19.90	51.70

17	17.00	20.30	53.10
18	18.00	20.60	53.90
19	19.00	21.30	54.70
20	20.00	21.50	55.70
21	21.00	21.90	56.60
22	22.00	22.40	59.00
23	23.00	22.60	59.80
24	24.00	23.20	61.00
25	25.00	23.50	63.30
26	26.00	23.70	64.90
27	27.00	24.30	66.40
28	28.00	24.90	66.50
29	29.00	25.00	67.30
30	30.00	25.70	69.10
31	31.00	26.20	70.90
32	32.00	26.80	72.10
33	33.00	27.30	73.40
34	34.00	27.60	74.70

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
2.2361	2.1913	3.3094
2.8284	4.5962	8.4853
3.6056	6.9060	13.9784
4.4721	8.4076	17.4413
5.3852	9.3776	20.9836
6.3246	11.0047	24.1914
7.2801	12.3075	26.7304
8.2462	13.8730	29.7834
9.2195	15.4238	33.2880
10.1980	16.4738	36.4776
11.1803	16.8242	40.4371
12.1655	17.3605	45.2755
13.1530	17.9884	47.7384
14.1421	18.9080	49.8935
15.1328	19.2298	50.4535
16.1245	19.7463	51.3008
17.1172	20.1610	52.7363
18.1108	20.4740	53.5703
19.1050	21.1830	54.3995
20.0998	21.3933	55.4236
21.0950	21.8014	56.3450
22.0907	22.3080	58.7577
23.0868	22.5150	59.5752
24.0832	23.1199	60.7893
25.0799	23.4252	63.0984
26.0768	23.6302	64.7088
27.0740	24.2336	66.2186
28.0713	24.8367	66.3310
29.0689	24.9408	67.1405
30.0666	25.6431	68.9470
31.0645	26.1456	70.7529
32.0624	26.7478	71.9596

33.0606	27.2500	73.2656
34.0588	27.5524	74.5711

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 34 m
VS30: 455.95 m/s

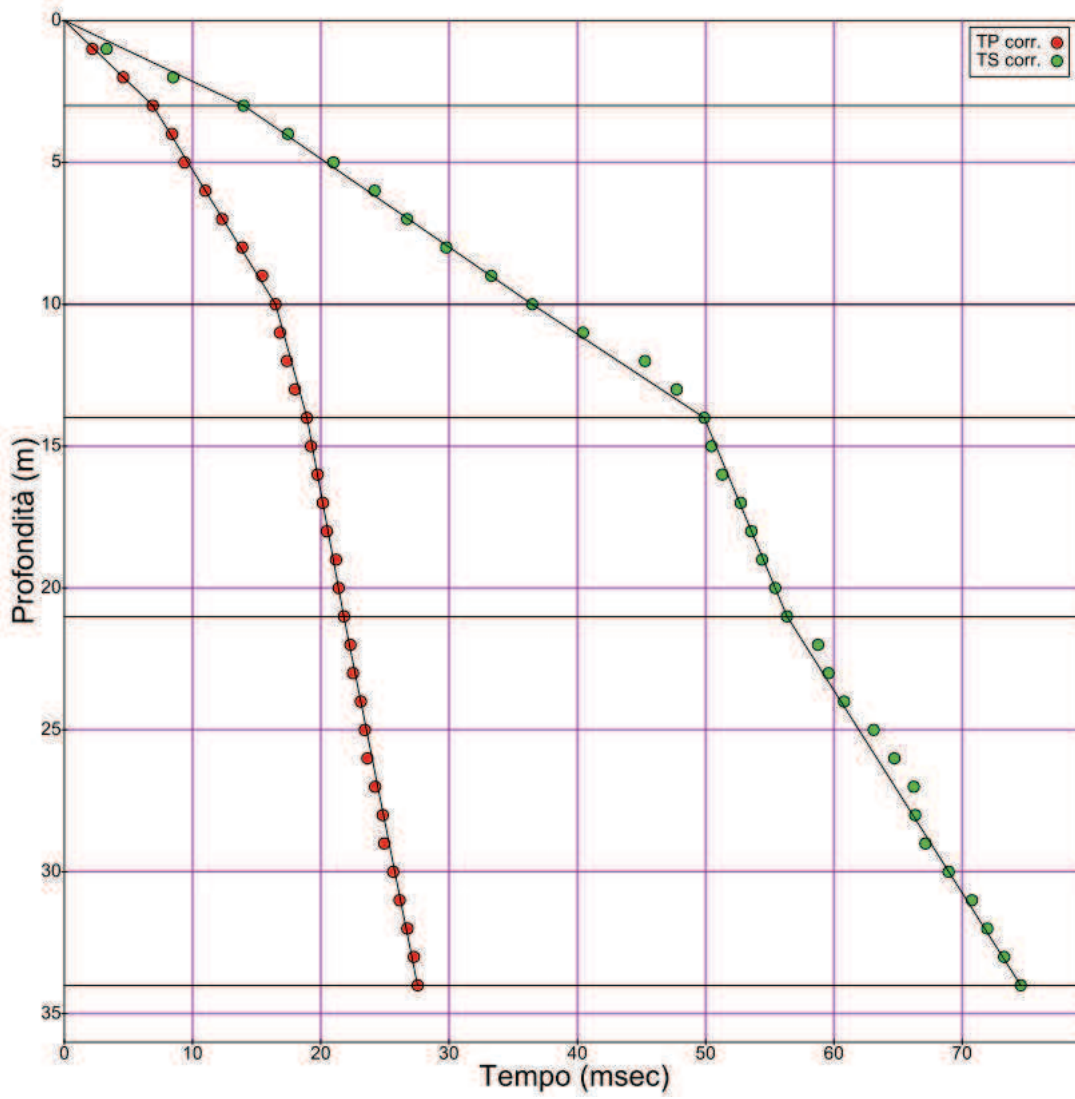
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
Sabbia debolmente limosa	3
sabbie limose e limo argilloso con lenti di ghiaia e ciottoli	10
marne argillose da molto tenere a tenere	14
marne siltitiche cementate	21
marne siltitiche cementate	34

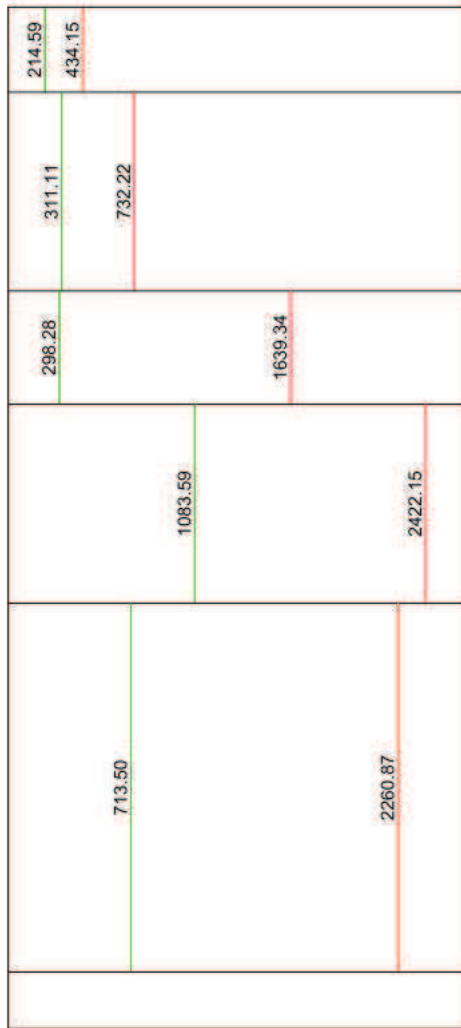
Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
434.15	214.59	19.2	0.34	90.16	369.03	241.32	248.82
732.22	311.11	19.81	0.39	195.55	1083.2	543.57	822.46
1639.34	298.28	20.15	0.48	182.83	5522.41	542.23	5278.63
2422.15	1083.59	23.81	0.37	2850.76	14243.93	7838.97	10442.92
2260.87	713.5	22.13	0.44	1148.85	11535.23	3319.49	10003.42

Dromocrone



Stratigrafia



Vp — Vs — m/s

	3.00	Sabbia debolmente limosa
	10.00	sabbie limose e limo argilloso con lenti di ghiaia e ciottoli
	14.00	marna argillose da molto tenere a tenere
	21.00	marna siltitiche cementate
	34.00	marna siltitiche cementate

Onda P - Canale1

