

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO,  
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE,  
NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014**

### RELAZIONE

GEOLOGIA

GEOLOGIA – GEOMORFOLOGIA - IDROGEOLOGIA

INDAGINI GEOFISICHE INTEGRATIVE

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV SCALA:

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	I	G	G	E	0	0	0	1	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	VITIELLO	23/03/18	PENNINO	26/03/18	BELLOCCHIO	26/03/18	PENNINO	
B	REVISIONE GENERALE	VITIELLO	14/06/18	PENNINO	15/06/18	BELLOCCHIO	15/06/18		
									30/06/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.IG.GE.00.0.1.001-B.doc

n. Elab.: X

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Indagini geofisiche Integrative</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	IG	GE.00.01.001	B	2 di 3

## 1 PREMESSA

Il presente documento contiene le risultanze delle indagini geofisiche integrative down-hole, necessarie per gli approfondimenti progettuali in fase di Progetto Esecutivo.

Di seguito la tabella riepilogativa dei sondaggi all'interno dei quali sono state eseguite.

Sondaggio	Tipo Indagine	Opera associata	Profondità	Carotaggio
-	-	-	[m]	tipo
E2DH	DOWN HOLE	GA	30	REC. DI NUCLEO
E8DH	DOWN HOLE	GA	40	REC. DI NUCLEO
E12DH	DOWN HOLE	RILEVATI	40	REC. DI NUCLEO
E14DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	35	REC. DI NUCLEO
E16DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E17DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E20DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E23DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E25DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E26DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E30DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 03	30	REC. DI NUCLEO
E31DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E33DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E34DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E35DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E38DH	DOWN-HOLE	IV02_NV01 C	30	REC. DI NUCLEO
E39DH	DOWN-HOLE	IN06	30	REC. DI NUCLEO
E42DH	DOWN-HOLE	IN13	30	REC. DI NUCLEO

Le ubicazioni di tutte le indagini eseguite, pregresse ed integrative, sono indicate nelle planimetrie di ubicazione indagini allegate:

tavole 1 ÷ 10, elaborati:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Indagini geofisiche Integrative</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    IG    GE.00.01.001    B    3 di 3</b>	

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	1	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 1/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	2	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 2/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	3	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 3/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	4	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 4/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	5	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 5/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	6	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 6/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	7	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 7/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	8	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 8/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	9	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 9/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	1	0	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 10/10	1:2.000



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



***SONDEDILE S.R.L.***

**INDAGINI DOWN-HOLE**

**CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE**

**SONDEDILE SRL**

DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## INDICE

1- INTRODUZIONE .....	3
2- STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	4
3- FINALITÀ DELLA PROSPEZIONE.....	5
4- LAVORI SVOLTI.....	7
5- METODOLOGIA ESECUTIVA DEI RILIEVI .....	9
6- METODOLOGIA INTERPRETATIVA .....	12
7- ANALISI DEI RISULTATI.....	13
<b>APPENDICE 1:</b> .....	<b>85</b>
<b>DROMOCRONE IN ONDE P ED S<sub>H</sub></b> .....	<b>85</b>
<b>APPENDICE 2:</b> .....	<b>104</b>
<b>SISMOGRAMMI ONDE P ED S<sub>H</sub></b> .....	<b>104</b>



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## 1- INTRODUZIONE

Nel presente rapporto sono illustrati i risultati dell'indagine geofisica eseguita per conto di **NACAV SCARL** linea **Na-Ba**.

I lavori sono stati eseguiti dal giorno 12 marzo al giorno 21 marzo 2018, nelle zone comprese tra Cancellò sud e Castelnuovo di Napoli, con l'esecuzione di carotaggi sismici in foro down-hole per la caratterizzazione dinamica dei terreni.

Nella presente relazione sono descritti i modi d'esecuzione della fase di acquisizione, dei dati sperimentali e le metodologie interpretative dei dati secondo un criterio essenzialmente geofisico.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## 2- STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

n°	Strumentazione sismica in foro
1	sismografo digitale GEODE 24 ch - 24 bit (Geometrics)
1	notebook HP per registrazione dei dati
1	Geofono tridimensionale da foro Geostuff, a frequenza propria di 15 Hz, munito di bussola elettronica per orientamento del geofono stesso e di ancoraggio meccanico motorizzato alla parete del foro
1	Sistema specifico per la generazione di onde polarizzate $S_H$
1	linea trigger con dispositivo hammer-switch
1	massa battente del peso di 10kg

Tutti gli strumenti di misura impiegati sono taratti presso il laboratorio metrologico Gammamisure di Calenzano (certificato ed accreditato LAT n°56) e/o verificati secondo il *piano annuale di taratura e verifica* adottato presso questo studio.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### 3- FINALITÀ DELLA PROSPEZIONE

Le finalità della prospezione sismica in foro down-hole, possono così essere riassunte:

- definire la velocità di propagazione delle onde sismiche P ed  $S_H$  nel sottosuolo;
- parametrizzazione dinamica dei terreni attraverso le misure geofisiche.

Per quanto riguarda le principali proprietà dinamiche dei terreni, è opportuno ricordare che, per sottosuoli naturali, a causa della rapidità delle azioni e del fatto che questi si trovano per gran parte sotto falda, ci si trova in condizioni di drenaggio impedito e pertanto il fenomeno sismico produce deformazioni volumetriche trascurabili, rispetto a quelle distorsionali.

Per questo motivo appare giustificato ricondurre la modellazione meccanica di un fenomeno sismico all'analisi degli effetti prodotti da un treno d'onde S, che si propagano dal substrato alla superficie, con un campo di spostamenti del terreno in pratica orizzontale. Tale assunzione è oltretutto giustificata dal fatto che, da un punto di vista ingegneristico, il moto più verosimile ai fini della verifica sismica dei manufatti è quello orizzontale. In tal senso, a livelli di deformazione bassi, è assunta l'ipotesi che il terreno in esame presenti un comportamento tensione-deformazione di tipo elastico lineare (deformazioni inferiori a 10<sup>-3</sup>%).

Attraverso i valori di velocità di propagazione delle onde P ( $V_p$ ) e delle onde S ( $V_{S_H}$ ), saranno determinate, in riferimento alla teoria dell'elasticità, alcune delle proprietà meccaniche del mezzo attraversato, quali:

- il modulo di deformazione a taglio  $G_{max}$ :  $(G = \rho \cdot V_S^2)$

- il modulo di Young E:  $E = 2\rho \cdot V_S^2 \cdot (1 + \nu)$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



- il coefficiente di Poisson  $\nu$ :

$$\nu = 0.5 \cdot \left( \frac{V_P}{V_S} \right)^2 - 1 / \left( \left( \frac{V_P}{V_S} \right)^2 - 1 \right)$$

- il modulo di compressibilità  
volumetrica  $E_v$ :

$$E_v = \rho \cdot \left( V_P^2 - \frac{4}{3} V_S^2 \right)$$

dove:  $\rho$  = rappresenta la densità del mezzo;

$\gamma$  = peso di volume (=  $\rho \cdot g$ )

$g$  = l'accelerazione di gravità;

$\nu$  = è il coefficiente di Poisson.

Le velocità delle onde P misurate per terreni perfettamente saturi ( $S_r = 100\%$ ) dipendono talora in maniera decisiva dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale e perciò tali valori possono non essere rappresentativi delle proprietà meccaniche del materiale in questione secondo le relazioni matematiche espresse in precedenza; invece, le velocità delle onde S e delle onde di superficie, sono caratteristiche delle vibrazioni trasmesse prevalentemente dal solo scheletro solido e perciò rappresentative delle proprietà meccaniche del terreno.

Ne consegue che per alcuni terreni sotto falda, le uniche onde in grado di fornire informazioni precise sulla rigidità del terreno sono quelle di taglio e, subordinatamente, le onde di superficie.





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

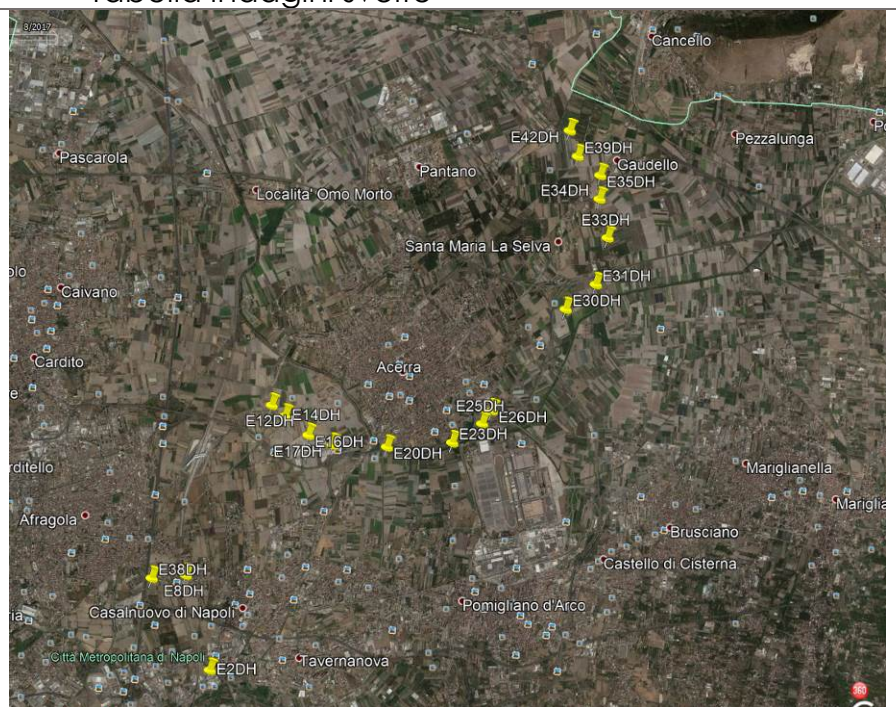


#### 4- LAVORI SVOLTI

Di seguito, è presente una tabella in cui si riporta il dettaglio delle indagini geofisiche eseguite ed una planimetria con l'ubicazione dei sondaggi geognostici di riferimento (Figura 4.1).

Tabella indagini svolte

SONDAGGIO	PROFONDITA' in metri
E2DH	30
E8DH	40
E12DH	40
E14DH	35
E16DH	40
E17DH	40
E20DH	40
E23DH	40
E25DH	40
E26DH	40
E30DH	30
E31DH	30
E33DH	30
E34DH	30
E35DH	30
E38DH	30
E39DH	30
E42DH	30



**Figura 4.1** – Planimetria dei sondaggi geognostici di riferimento per le prove geofisiche (ved. tabella indagini svolte).

Al momento dell'esecuzione dei carotaggi per la sismica down-hole, i sondaggi risultavano completamente rivestiti con tubazione in pvc cementata alle pareti dei fori stessi; tutti presentavano acqua al loro interno.

Le registrazioni sismiche all'interno del sondaggio sono state eseguite con interdistanza pari a 0,5 metri, a partire da fondo foro fino a piano campagna.

I carotaggi, l'installazione delle attrezzature, l'esecuzione delle prove in situ, sono stati eseguiti in ottemperanza alle normative di riferimento elencate di seguito:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



- AGI: "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche". Giugno 1997;
- "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" D.M. 11.03.1988;
- Norme standard previste per l'esecuzione delle prove in situ e in laboratorio (ASTM, AASHO, AASHTO);
- ENV 1997-3: "Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 3 – Design assisted by field testing".

Complessivamente, sono stati quindi eseguiti 18 down-hole come da specifica consegnata:

- **n°8 carotaggi sismici down-hole** della profondità, ciascuno, di 40 metri, con sismografo Geode Geometrics e geofono tridimensionale BHG-3 Geostuff, dotato di ancoraggio meccanico ed orientazione automatica della terna di sensori (freq. 14Hz);
- **n°1 carotaggi sismici down-hole** della profondità di 35 metri, con sismografo Geode Geometrics e geofono tridimensionale BHG-3 Geostuff, dotato di ancoraggio meccanico ed orientazione automatica della terna di sensori (freq. 14Hz);
- **n°9 carotaggi sismici down-hole** della profondità, ciascuno, di 30 metri, con sismografo Geode Geometrics e geofono tridimensionale BHG-3 Geostuff, dotato di ancoraggio meccanico ed orientazione automatica della terna di sensori (freq. 14Hz);



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## 5- METODOLOGIA ESECUTIVA DEI RILIEVI

Lo scopo della prova down-hole consiste nel determinare la velocità di propagazione delle onde di compressione (onde P) e di taglio (onde SH), calcolando il tempo ad esse necessario per raggiungere il geofono ricevitore (all'interno del foro di sondaggio) dalla zona sorgente (su piano campagna a distanza nota dal foro). Si suppone che il volume di terreno, interessato dalle indagini sia stratificato orizzontalmente e che all'interno d'ogni strato il comportamento del terreno si possa considerare elastico, omogeneo ed isotropo. La prova consiste nel produrre in superficie sollecitazioni verticali per la generazione di onde di compressione P, ed orizzontali per la generazione di onde di taglio polarizzate orizzontalmente SH e nel registrare l'istante di primo arrivo del treno d'onde ad un sistema composto da una terna di geofoni, ancorati a profondità nota nel foro di sondaggio (Figura 5.1).

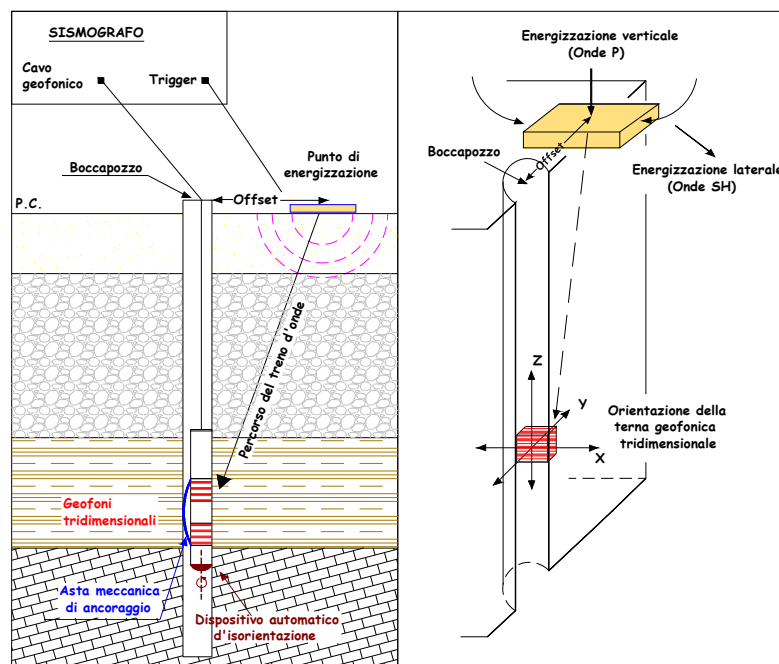


Figura 5.1 - Rappresentazione schematica di un carotaggio sismico down-hole.

Conosciuta la distanza tra la sorgente ed i ricevitori e determinato il tempo di propagazione, è possibile stimare in maniera accurata la distribuzione delle velocità sismiche (P e SH) in corrispondenza della verticale di misura. Per generare





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



le onde di compressione P è stata utilizzata una massa battente da 5 kg. Per le onde SH è stato invece utilizzato, come sorgente, un apposito dispositivo, la cui forma permette colpi laterali su entrambi i lati. Tale dispositivo viene gravato con sacchi di sabbia, al fine di assicurare una perfetta aderenza con il terreno, così da evitare ogni tipo di dispersione dell'energia prodotta. Il sistema energizzante adottato è in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza, con forme d'onda ripetibili e direzionali, vale a dire con la possibilità di ottenere prevalentemente onde di compressione e/o di taglio polarizzate su piani orizzontali, ed eventualmente anche verticali.

Come sistema di ricezione è stata utilizzata una sonda meccanizzata al cui interno sono alloggiati tre ricevitori, ciascuno dei quali è costituito da un trasduttore di velocità. Il trasduttore verticale è orientato secondo la lunghezza della sonda, mentre i trasduttori orizzontali, orientabili automaticamente secondo il Nord geografico, sono disposti in direzioni ad essa perpendicolare (N-S ed E-W). I trasduttori hanno una frequenza propria di 15Hz ed una sensibilità tale da poter ricevere in maniera adeguata il treno d'onde prodotto dalla sorgente. La sonda possiede un'asta meccanica motorizzata che garantisce l'aderenza tra i ricevitori e le pareti del rivestimento. Il sistema d'acquisizione dati è di tipo multicanale ed è in grado di registrare su ciascun canale in forma digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria di massa dinamica a 24 bit.

Ciascuna prova è stata eseguita secondo le seguenti fasi:

1. Dopo ad aver predisposto un opportuno piano d'appoggio, il dispositivo sorgente è stato collocato sulla superficie in prossimità del foro ad una distanza di 4,0 m dai sondaggi profondi 40 metri, una distanza di 4,0 m dai sondaggi profondi 35 metri, una distanza di 3,0 m dai sondaggi profondi 30 metri ed orientato con direzione Est-Ovest perpendicolarmente al raggio condotto dal foro.
2. Il sistema, costituito dai tre ricevitori è stato collocato alla testa del foro e calato a fondo foro durante l'acquisizione, collegato alla superficie mediante un sistema che ne consente l'orientamento assoluto dalla superficie.
3. Dopo aver ancorato la sonda geofonica alle pareti del rivestimento, si è proceduto con le fasi di orientamento dei trasduttori.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



4. Campionamento del rumore ambientale.
5. È stato quindi attivato il dispositivo sorgente, producendo una sollecitazione che, attivando il trigger (dispositivo "arm-switch"), si propaga dalla sorgente verso i ricevitori con vibrazioni di tipo compressionale; di seguito (con energizzazione separata e distinta) sono state generate vibrazioni di tipo  $S_H$ , dirette perpendicolarmente alla direzione di percussione e polarizzate sul piano orizzontale. Per l'ottenimento di una buona qualità dei dati, è necessario produrre alla sorgente due onde di polarità opposta e sommare le registrazioni d'ogni singolo arrivo, così da individuare in modo migliore l'istante di primo arrivo (metodo cross-over).
6. La prova è stata quindi ripetuta con interdistanza fra le misure pari a 0,5 m per tutto il tratto di sondaggio.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## 6- METODOLOGIA INTERPRETATIVA

Nel presente rilievo sono stati impiegati rispettivamente fondo scala di 1,0 secondo e passo di campionamento di 0,125 millisecondi. I tempi relativi alle onde P ed  $S_H$  sono stati letti attraverso uno specifico programma di picking (SeisOptPicker; precisione di 0,1 millisecondi).

Per avere un buon controllo sulla procedura di lettura dei tempi e valutare al contempo la qualità dei dati sismici acquisiti per tutto il tragitto di ogni sondaggio, i valori numerici dei primi arrivi delle onde sismiche P ed  $S_H$  sono stati riportati su sezioni tempo/tracce ove le varie tracce sono scelte in funzione dell'orientamento del sistema ricevitore/sorgente. Tale procedura consente di ottenere così delle forme d'onda più definite nelle ampiezze. In particolare con riferimento alle onde di taglio sono state scelte le tracce riferite alla differenza tra la battuta destra e quella sinistra.

Durante la fase di elaborazione dei dati sismici sperimentali, non è stato necessario ricorrere all'utilizzo dei filtri per migliorare la qualità dei sismogrammi in quanto i dati acquisiti risultavano di buona qualità, essendo sostanzialmente ben allineati su delle rette, con scarsa o assente dispersione dei punti.

I tempi d'arrivo delle onde di compressione e di taglio sono stati corretti, rispetto alla verticale, e riportati su un diagramma profondità – tempi sui quali sono stati individuati i tratti a pendenza circa costante. Dalla pendenza dei tratti sono state determinate le velocità intervallari delle onde P ed  $S_H$  nel terreno.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



## 7- ANALISI DEI RISULTATI

L'elaborazione delle misure geofisiche in foro ha permesso di ricostruire la porzione di terreno immediatamente adiacente ai sondaggi per una profondità, da piano campagna, di 30 metri. Di seguito si riportano le tabelle con indicazioni dei tempi d'arrivo originali e quelli corretti in funzione della profondità di misura.

### Carotaggio sismico down hole E2DH



Figura 7.1 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde SH tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde SH tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	3.9	7.8	12.4	24.8
1.5	5.9	10.7	13.3	24.0
2.0	7.8	12.9	14.0	23.2
2.5	9.2	14.7	14.4	22.9
3.0	10.5	17.0	14.9	24.0
3.5	11.8	18.5	15.6	24.4
4.0	13.0	20.8	16.2	26.0
4.5	14.2	22.3	17.1	26.8
5.0	15.2	23.9	17.7	27.9



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



5.5	16.3	26.3	18.6	30.0
6.0	17.7	29.0	19.8	32.4
6.5	18.7	32.1	20.6	35.4
7.0	20.0	34.5	21.8	37.5
7.5	21.5	36.3	23.2	39.1
8.0	22.7	37.8	24.2	40.4
8.5	23.6	39.4	25.0	41.8
9.0	24.4	41.6	25.7	43.9
9.5	25.3	43.4	26.5	45.5
10.0	26.0	46.7	27.1	48.8
10.5	26.7	49.7	27.8	51.7
11.0	27.0	52.2	28.0	54.1
11.5	27.3	53.9	28.2	55.7
12.0	27.6	55.6	28.5	57.3
12.5	27.9	56.5	28.7	58.1
13.0	28.0	57.7	28.7	59.2
13.5	28.2	59.4	28.9	60.8
14.0	28.4	60.5	29.0	61.9
14.5	28.7	61.4	29.3	62.7
15.0	28.9	63.1	29.5	64.3
15.5	29.2	65.3	29.7	66.5
16.0	29.6	66.9	30.1	68.1
16.5	29.8	69.4	30.3	70.5
17.0	30.2	71.5	30.7	72.6
17.5	30.8	73.1	31.3	74.2
18.0	31.3	75.4	31.7	76.4
18.5	31.6	77.0	32.0	78.0
19.0	32.1	78.8	32.5	79.8
19.5	32.3	80.3	32.7	81.2
20.0	32.8	81.9	33.2	82.8
20.5	33.0	83.8	33.4	84.7
21.0	33.8	86.2	34.1	87.1
21.5	33.9	88.6	34.2	89.5
22.0	34.0	89.8	34.3	90.6
22.5	34.1	91.9	34.4	92.7
23.0	34.4	94.6	34.7	95.4
23.5	34.6	96.2	34.9	97.0
24.0	34.7	98.6	35.0	99.4
24.5	34.8	99.9	35.1	100.6
25.0	35.0	101.4	35.3	102.1
25.5	35.4	103.0	35.6	103.7
26.0	35.5	104.2	35.7	104.9
26.5	35.5	106.2	35.7	106.9
27.0	35.8	107.4	36.0	108.1
27.5	36.0	109.8	36.2	110.5
28.0	36.2	112.3	36.4	112.9
28.5	36.3	113.8	36.5	114.4



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



29.0	36.5	115.4	36.7	116.0
29.5	36.9	117.4	37.1	118.0
30.0	37.3	119.4	37.5	120.0

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	2.0	255	145
2.0	11.0	448	229
11.0	14.5	2170	379
14.5	30.0	1823	268

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	2.0	19.5	255	145	0.26	4.18E+04	1.05E+05	7.35E+04
2.0	11.0	16.0	448	229	0.32	8.55E+04	2.26E+05	2.13E+05
11.0	14.5	15.0	2170	379	0.48	2.20E+05	6.52E+05	6.91E+06
14.5	30.0	16.0	1823	268	0.49	1.17E+05	3.49E+05	5.26E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore VS<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 250 \text{ m/s} \quad \text{Classe: C}$$





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## E2DH-Profilo V<sub>SH</sub>

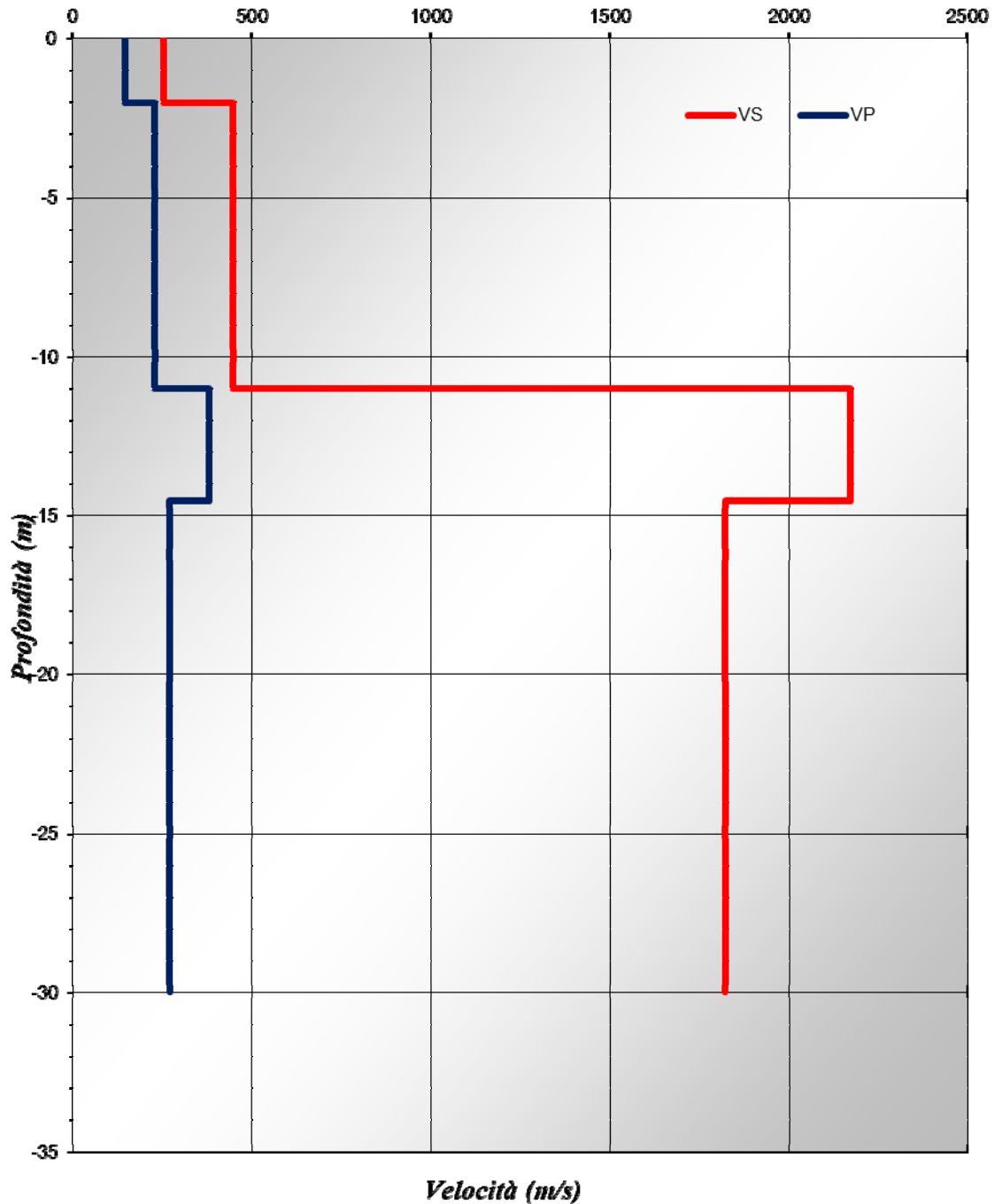


Figura 7.2: Profilo di velocità delle onde S<sub>H</sub>-S<sub>2</sub>.

In questo sito il valore di Vs<sub>30</sub>, riferito al piano campagna, risulta pari a **250 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E8DH



Figura 7.3 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	4.2	6.7	17.4	27.7
1.5	6.4	10.1	18.2	28.8
2.0	8.5	13.1	18.9	29.3
2.5	10.2	15.8	19.2	29.8
3.0	11.9	18.5	19.8	30.9
3.5	13.3	20.9	20.2	31.7
4.0	14.7	23.1	20.8	32.7
4.5	15.8	24.9	21.2	33.3
5.0	17.1	26.6	21.9	34.1
5.5	18.0	28.2	22.2	34.9
6.0	19.0	29.1	22.8	35.0
6.5	19.8	30.9	23.2	36.3
7.0	20.6	32.8	23.7	37.8
7.5	21.4	34.1	24.3	38.6
8.0	22.1	35.3	24.7	39.5
8.5	22.9	37.3	25.3	41.2
9.0	23.8	37.8	26.0	41.4
9.5	24.9	39.2	27.0	42.5
10.0	26.0	40.7	28.0	43.8
10.5	27.2	42.0	29.1	44.9
11.0	27.5	42.9	29.3	45.7
11.5	27.9	43.9	29.5	46.5
12.0	28.2	44.9	29.7	47.3





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
12.5	28.7	45.5	30.1	47.8
13.0	28.9	46.5	30.2	48.6
13.5	29.3	47.1	30.6	49.1
14.0	29.5	47.6	30.7	49.5
14.5	29.8	48.4	31.0	50.2
15.0	29.9	48.9	30.9	50.6
15.5	30.0	49.2	31.0	50.8
16.0	30.3	50.2	31.2	51.7
16.5	30.5	51.0	31.4	52.5
17.0	30.9	51.8	31.7	53.2
17.5	31.1	52.4	31.9	53.8
18.0	31.4	53.4	32.2	54.7
18.5	31.5	54.1	32.2	55.3
19.0	31.6	54.8	32.3	56.0
19.5	31.9	56.5	32.6	57.7
20.0	31.8	57.4	32.4	58.5
20.5	32.2	58.5	32.8	59.6
21.0	32.3	59.2	32.8	60.3
21.5	32.7	60.8	33.3	61.8
22.0	32.8	61.6	33.3	62.6
22.5	32.8	62.5	33.3	63.5
23.0	33.4	63.5	33.9	64.5
23.5	33.8	64.1	34.3	65.0
24.0	34.0	65.1	34.6	66.0
24.5	34.1	65.8	34.6	66.7
25.0	34.2	66.5	34.6	67.3
25.5	34.5	66.7	34.9	67.5
26.0	35.7	67.8	36.1	68.6
26.5	36.0	68.5	36.4	69.3
27.0	36.3	69.3	36.7	70.1
27.5	36.6	70.1	37.0	70.8
28.0	36.9	71.3	37.3	72.0
28.5	37.2	72.2	37.6	72.9
29.0	37.5	72.8	37.9	73.5
29.5	37.9	73.5	38.2	74.2
30.0	38.6	74.6	38.9	75.3
30.5	38.8	75.3	39.1	75.9
31.0	39.3	76.4	39.6	77.0
31.5	39.6	77.4	39.9	78.0
32.0	39.8	78.5	40.1	79.1
32.5	39.8	79.6	40.1	80.2
33.0	40.0	80.7	40.3	81.3
33.5	40.3	81.7	40.6	82.3



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com

info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
34.0	40.6	83.2	40.9	83.8
34.5	41.0	83.9	41.3	84.5
35.0	41.2	85.3	41.5	85.9
35.5	41.5	86.4	41.8	86.9
36.0	41.8	87.5	42.1	88.0
36.5	42.2	89.1	42.5	89.6
37.0	42.3	89.6	42.5	90.1
37.5	42.3	90.2	42.5	90.7
38.0	42.3	91.1	42.5	91.6
38.5	42.7	91.7	42.9	92.2
39.0	43.3	93.0	43.5	93.5
39.5	44.0	94.3	44.2	94.8
40.0	44.3	95.6	44.5	96.1

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	4.0	257	164
4.0	10.0	558	343
10.0	21.0	2059	631
21.0	26.0	1867	606
26.0	40.0	1702	494

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	4.0	16.0	257	164	0.16	4.39E+04	1.01E+05	4.92E+04
4.0	10.0	16.0	558	343	0.20	1.92E+05	4.59E+05	2.52E+05
10.0	21.0	15.0	2059	631	0.45	6.09E+05	1.76E+06	5.67E+06
21.0	26.0	15.5	1867	606	0.44	5.80E+05	1.67E+06	4.73E+06
26.0	40.0	16.0	1702	494	0.45	3.98E+05	1.16E+06	4.19E+06





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com

info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E12DH



Figura 7.5 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	2.9	7.1	11.9	29.1
1.5	4.4	10.7	12.4	30.5
2.0	5.8	13.8	12.9	30.9
2.5	7.0	17.6	13.3	33.2
3.0	8.2	21.2	13.7	35.3
3.5	9.3	24.0	14.1	36.4
4.0	10.0	26.5	14.2	37.5
4.5	10.9	28.2	14.6	37.7
5.0	11.7	31.3	15.0	40.1
5.5	12.4	33.6	15.3	41.5
6.0	13.0	36.1	15.6	43.4
6.5	13.5	38.2	15.8	44.8
7.0	13.9	39.7	16.0	45.7
7.5	14.2	42.0	16.1	47.6
8.0	14.6	43.7	16.3	48.9
8.5	15.0	45.2	16.6	50.0
9.0	15.4	46.7	16.9	51.1
9.5	15.7	48.1	17.0	52.2
10.0	15.9	49.5	17.1	53.3
10.5	16.2	50.8	17.3	54.4
11.0	16.4	52.2	17.4	55.5
11.5	16.7	53.5	17.7	56.6
12.0	16.9	56.5	17.8	59.6
12.5	17.1	58.1	18.0	61.0



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
13.0	17.4	58.6	18.2	61.3
13.5	17.7	60.1	18.5	62.7
14.0	18.5	60.5	19.2	62.9
14.5	18.6	62.2	19.3	64.5
15.0	18.8	64.6	19.5	66.9
15.5	19.2	66.1	19.8	68.3
16.0	19.3	67.5	19.9	69.6
16.5	19.7	69.8	20.3	71.8
17.0	20.0	71.4	20.5	73.4
17.5	20.3	71.9	20.8	73.8
18.0	20.4	73.4	20.9	75.2
18.5	19.6	75.3	20.1	77.0
19.0	20.9	76.7	21.4	78.4
19.5	21.1	77.3	21.5	78.9
20.0	21.2	78.3	21.6	79.8
20.5	21.5	79.7	21.9	81.2
21.0	21.8	81.1	22.2	82.6
21.5	21.9	82.6	22.3	84.0
22.0	22.0	84.0	22.4	85.4
22.5	22.4	85.5	22.8	86.8
23.0	22.9	86.9	23.2	88.2
23.5	23.3	88.3	23.6	89.6
24.0	23.7	89.8	24.0	91.0
24.5	24.9	91.2	25.2	92.4
25.0	25.1	91.5	25.4	92.7
25.5	25.4	93.5	25.7	94.6
26.0	25.6	94.8	25.9	95.9
26.5	25.8	96.4	26.1	97.5
27.0	26.1	98.0	26.4	99.1
27.5	26.3	99.7	26.6	100.7
28.0	26.5	101.3	26.8	102.3
28.5	26.8	102.5	27.0	103.5
29.0	27.0	103.3	27.3	104.3
29.5	27.3	104.8	27.5	105.8
30.0	27.5	105.7	27.7	106.6
30.5	27.7	106.8	28.0	107.7
31.0	28.0	107.9	28.2	108.8
31.5	28.2	109.2	28.4	110.1
32.0	28.4	110.4	28.7	111.3
32.5	28.7	111.5	28.9	112.3
33.0	28.9	112.8	29.1	113.6
33.5	29.1	114.1	29.3	114.9
34.0	29.4	115.4	29.6	116.2



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com

info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
34.5	29.6	116.7	29.8	117.5
35.0	29.8	117.9	30.0	118.7
35.5	30.1	118.4	30.3	119.1
36.0	30.3	119.4	30.5	120.1
36.5	30.5	119.8	30.7	120.5
37.0	30.8	120.8	31.0	121.5
37.5	31.0	122.6	31.2	123.3
38.0	31.2	123.5	31.4	124.2
38.5	31.5	124.9	31.6	125.6
39.0	31.7	126.3	31.9	127.0
39.5	31.9	127.7	32.1	128.4
40.0	32.2	129.2	32.3	129.8

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	3.5	363	143
3.5	8.0	823	224
8.0	11.5	1720	360
11.5	19.0	1736	332
19.0	24.0	1793	365
24.0	40.0	2069	415

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	3.5	16.0	363	143	0.41	3.34E+04	9.39E+04	1.70E+05
3.5	8.0	16.0	823	224	0.46	8.18E+04	2.39E+05	9.96E+05
8.0	11.5	16.0	1720	360	0.48	2.11E+05	6.24E+05	4.54E+06
11.5	19.0	16.0	1736	332	0.48	1.80E+05	5.32E+05	4.68E+06
19.0	24.0	16.0	1793	365	0.48	2.17E+05	6.42E+05	4.95E+06
24.0	40.0	16.0	2069	415	0.48	2.81E+05	8.31E+05	6.61E+06





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17

64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Sulla base delle velocità delle onde di taglio ( $V_{SH}$ ), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore  $V_{s30}$  calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 286 \text{ m/s} \quad \text{Classe: C}$$

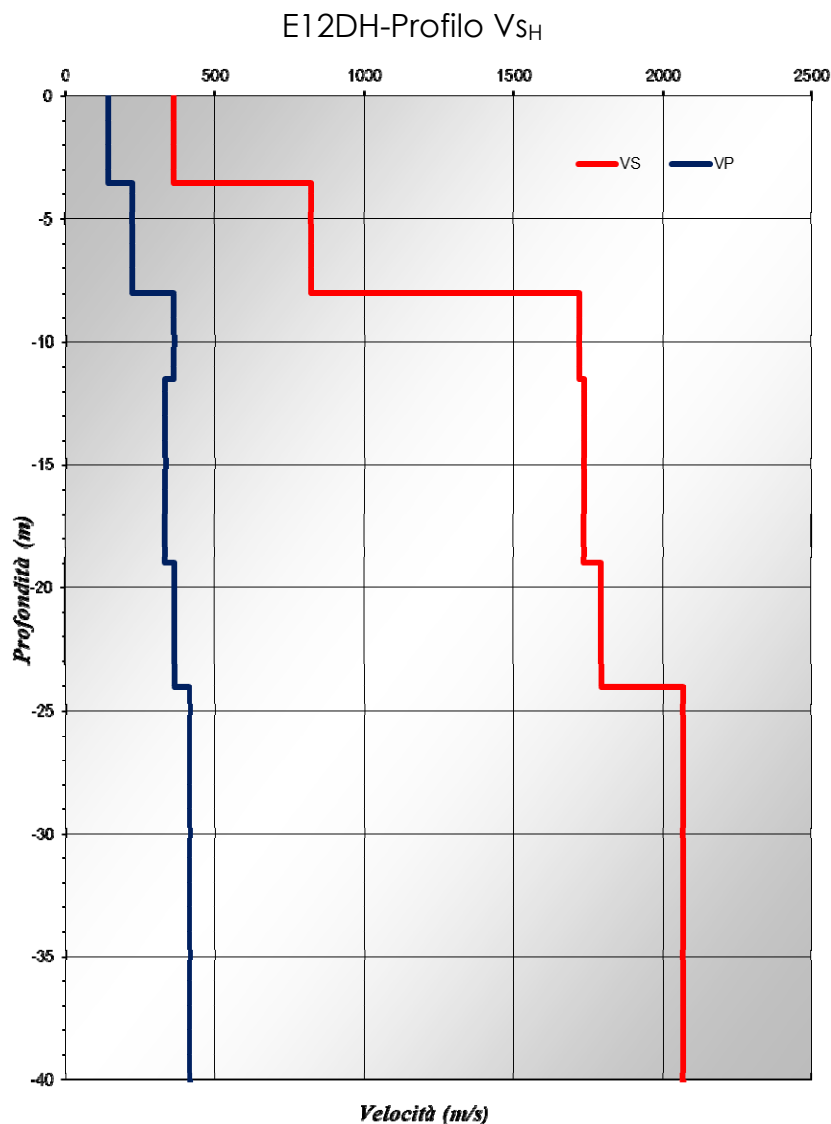


Figura 7.6: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ -S2.

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **286 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com

info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E14DH



Figura 7.7 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	3.1	8.9	12.7	36.8
1.5	4.7	13.6	13.4	38.6
2.0	6.6	17.7	14.8	39.6
2.5	8.3	21.6	15.7	40.7
3.0	9.6	26.0	16.0	43.4
3.5	11.0	29.6	16.7	45.0
4.0	12.2	33.0	17.3	46.6
4.5	13.2	35.8	17.7	47.9
5.0	14.0	38.7	17.9	49.6
5.5	15.0	41.4	18.6	51.2
6.0	15.6	43.7	18.8	52.5
6.5	16.1	45.4	18.9	53.3
7.0	16.8	48.4	19.3	55.7
7.5	17.1	50.8	19.4	57.6
8.0	17.6	52.5	19.6	58.7
8.5	17.8	53.6	19.7	59.2
9.0	18.2	56.8	19.9	62.2
9.5	18.7	58.2	20.3	63.2
10.0	19.1	60.0	20.6	64.6
10.5	19.3	61.6	20.7	65.9
11.0	19.6	62.7	20.9	66.7
11.5	19.8	65.1	21.0	68.9





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
12.0	20.2	67.4	21.3	71.0
12.5	20.8	68.9	21.8	72.3
13.0	20.9	70.6	21.9	73.9
13.5	21.3	72.5	22.2	75.6
14.0	21.6	73.7	22.5	76.6
14.5	22.0	75.2	22.8	78.0
15.0	22.1	77.7	22.9	80.4
15.5	22.6	79.4	23.3	82.0
16.0	22.8	80.3	23.5	82.8
16.5	23.0	81.5	23.7	83.9
17.0	23.3	82.9	23.9	85.2
17.5	23.6	85.0	24.2	87.2
18.0	24.0	86.1	24.6	88.2
18.5	24.1	86.7	24.7	88.7
19.0	24.6	87.6	25.1	89.5
19.5	24.8	88.5	25.3	90.3
20.0	25.3	89.6	25.8	91.4
20.5	25.5	90.5	26.0	92.2
21.0	25.6	91.6	26.1	93.2
21.5	26.0	92.2	26.4	93.8
22.0	26.1	93.1	26.5	94.6
22.5	26.3	94.1	26.7	95.6
23.0	26.6	95.1	27.0	96.5
23.5	26.7	95.9	27.1	97.3
24.0	26.8	97.3	27.2	98.6
24.5	27.2	99.2	27.6	100.5
25.0	27.4	100.5	27.7	101.8
25.5	28.0	102.4	28.3	103.7
26.0	28.3	103.8	28.6	105.0
26.5	28.4	105.4	28.7	106.6
27.0	28.8	106.2	29.1	107.4
27.5	29.2	107.4	29.5	108.5
28.0	29.4	108.8	29.7	109.9
28.5	29.6	109.6	29.9	110.7
29.0	30.2	110.5	30.5	111.5
29.5	30.6	111.3	30.9	112.3
30.0	30.8	112.3	31.1	113.3
30.5	31.2	112.6	31.5	113.6
31.0	31.5	114.0	31.8	114.9
31.5	31.7	114.8	32.0	115.7
32.0	32.1	115.6	32.3	116.5
32.5	32.4	116.7	32.6	117.6
33.0	32.6	117.3	32.8	118.2



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
33.5	32.9	118.2	33.1	119.0
34.0	33.0	119.2	33.2	120.0
34.5	33.4	120.3	33.6	121.1
35.0	33.4	121.1	33.7	121.9

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	4.0	322	117
4.0	11.0	1101	239
11.0	17.0	1596	297
17.0	22.5	1837	547
22.5	35.0	1603	464

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	4.0	16.0	322	117	0.42	2.23E+04	6.36E+04	1.39E+05
4.0	11.0	16.0	1101	239	0.48	9.32E+04	2.75E+05	1.85E+06
11.0	17.0	16.0	1596	297	0.48	1.44E+05	4.26E+05	3.96E+06
17.0	22.5	15.5	1837	547	0.45	4.73E+05	1.37E+06	4.70E+06
22.5	35.0	16.0	1603	464	0.45	3.51E+05	1.02E+06	3.72E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs30 calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{S30} = 273 \text{ m/s} \quad \text{Classe: C}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E1 4DH-Profilo $V_{SH}$

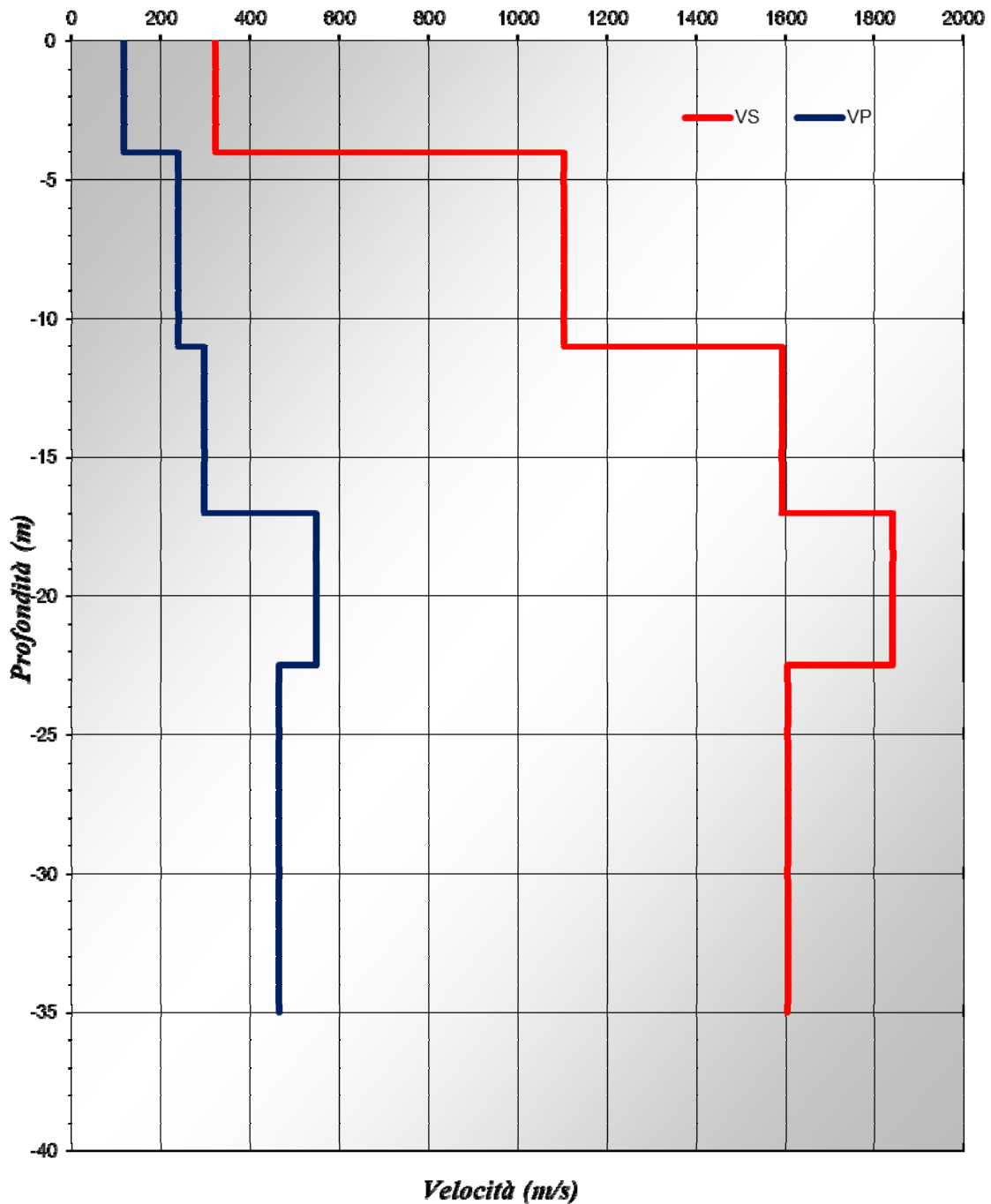


Figura 7.8: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **273 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E16DH



Figura 7.9 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	3.2	5.2	13.0	21.5
1.5	4.9	8.4	14.0	23.8
2.0	6.9	11.1	15.4	24.8
2.5	8.5	13.9	16.1	26.2
3.0	10.3	16.8	17.1	28.0
3.5	11.7	19.4	17.8	29.4
4.0	13.2	21.8	18.7	30.8
4.5	14.4	23.7	19.2	31.7
5.0	15.1	26.2	19.4	33.6
5.5	16.0	28.1	19.8	34.7
6.0	17.0	29.9	20.4	35.9
6.5	17.6	32.1	20.7	37.7
7.0	18.2	33.5	21.0	38.6
7.5	18.9	36.2	21.4	41.0
8.0	19.2	37.8	21.5	42.3
8.5	19.7	39.5	21.8	43.7
9.0	20.0	40.8	21.9	44.7
9.5	20.6	42.0	22.3	45.6
10.0	20.7	44.9	22.3	48.4
10.5	21.2	46.9	22.7	50.2
11.0	21.5	48.5	22.9	51.6
11.5	21.6	50.9	22.9	53.9
12.0	22.1	52.5	23.3	55.3



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
12.5	22.4	54.9	23.5	57.6
13.0	22.5	56.4	23.5	59.0
13.5	22.5	59.3	23.5	61.8
14.0	22.9	60.8	23.8	63.2
14.5	23.1	63.1	24.0	65.5
15.0	23.2	64.6	24.0	66.9
15.5	23.2	65.6	24.0	67.8
16.0	23.5	66.6	24.2	68.7
16.5	23.7	66.8	24.4	68.7
17.0	23.8	67.4	24.4	69.2
17.5	24.0	68.3	24.6	70.1
18.0	24.2	69.1	24.8	70.8
18.5	24.4	70.0	25.0	71.6
19.0	24.7	70.8	25.2	72.4
19.5	24.9	71.7	25.4	73.2
20.0	24.9	72.6	25.4	74.0
20.5	24.9	73.0	25.4	74.4
21.0	25.0	73.7	25.5	75.0
21.5	25.4	74.7	25.8	76.0
22.0	25.6	75.3	26.0	76.5
22.5	25.8	75.8	26.2	77.0
23.0	26.0	77.4	26.4	78.6
23.5	26.5	78.0	26.9	79.1
24.0	26.9	79.4	27.3	80.5
24.5	27.2	79.8	27.6	80.9
25.0	27.5	80.4	27.8	81.4
25.5	27.9	81.3	28.2	82.3
26.0	28.3	82.3	28.6	83.3
26.5	28.5	83.3	28.8	84.2
27.0	29.0	84.2	29.3	85.1
27.5	29.1	84.7	29.4	85.6
28.0	29.5	86.1	29.8	87.0
28.5	29.9	87.0	30.2	87.9
29.0	30.0	88.0	30.3	88.8
29.5	30.4	89.4	30.7	90.2
30.0	30.6	89.9	30.9	90.7
30.5	30.7	90.8	31.0	91.6
31.0	31.1	91.2	31.4	92.0
31.5	31.4	93.0	31.7	93.7
32.0	31.8	94.0	32.0	94.7
32.5	32.0	95.0	32.2	95.7
33.0	32.2	96.9	32.4	97.6
33.5	32.6	97.8	32.8	98.5



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

PIVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
34.0	32.5	98.0	32.7	98.7
34.5	32.8	99.0	33.0	99.7
35.0	33.2	100.1	33.4	100.8
35.5	33.3	101.1	33.5	101.7
36.0	33.4	102.1	33.6	102.7
36.5	33.8	103.9	34.0	104.5
37.0	34.0	104.9	34.2	105.5
37.5	34.4	105.8	34.6	106.4
38.0	34.5	107.6	34.7	108.2
38.5	34.8	107.6	35.0	108.2
39.0	35.0	109.5	35.2	110.1
39.5	35.2	110.4	35.4	111.0
40.0	35.4	111.6	35.6	112.2

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	5.0	315	187
5.0	15.0	1343	259
15.0	18.5	2640	668
18.5	22.0	3002	695
22.0	40.0	1820	493

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	5.0	16.0	315	187	0.23	5.70E+04	1.40E+05	8.58E+04
5.0	15.0	16.0	1343	259	0.48	1.09E+05	3.24E+05	2.80E+06
15.0	18.5	15.5	2640	668	0.47	7.05E+05	2.07E+06	1.01E+07
18.5	22.0	15.5	3002	695	0.47	7.63E+05	2.25E+06	1.32E+07
22.0	40.0	16.0	1820	493	0.46	3.96E+05	1.16E+06	4.87E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs30 calcolato a partire dal piano





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$V_{s30} = 327 \text{ m/s}$  Classe: C

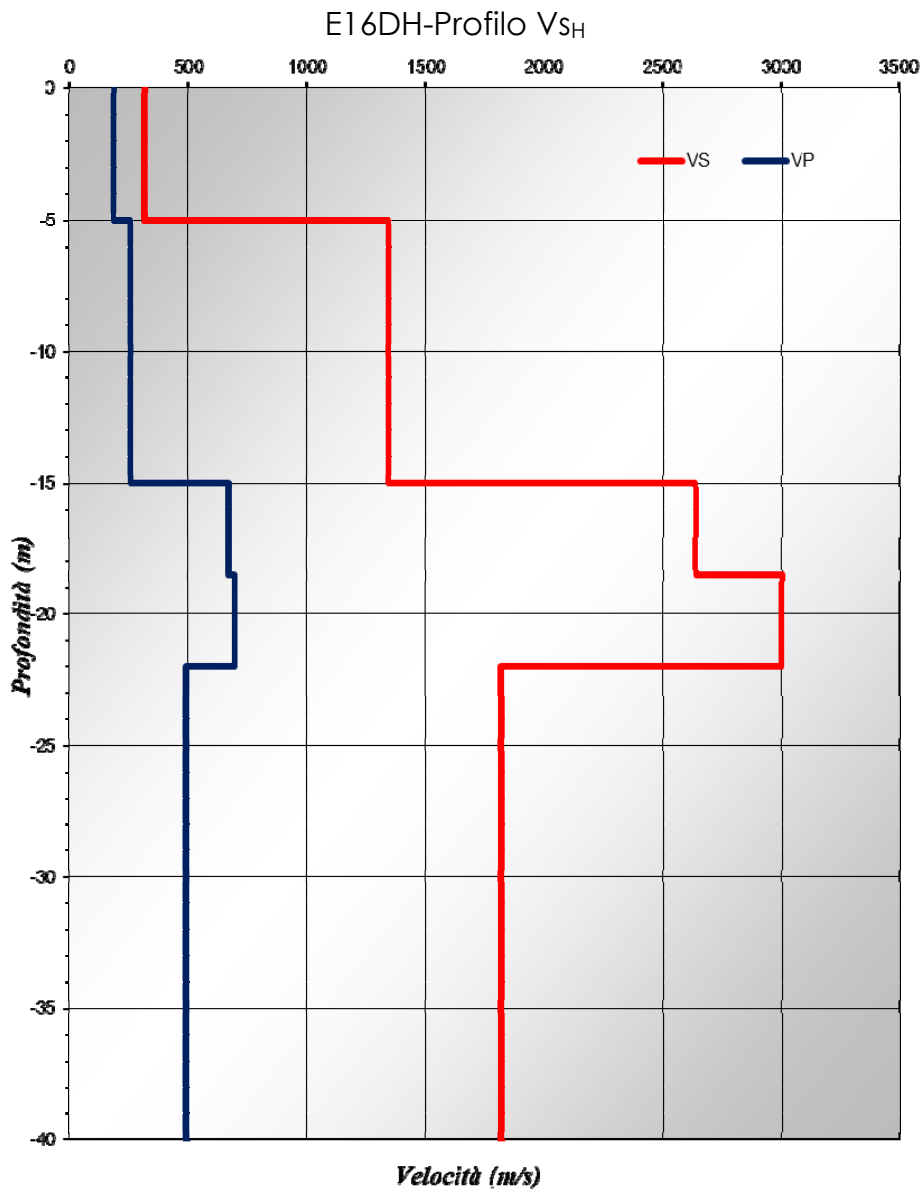


Figura 7.10: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **327 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E17DH



Figura 7.11 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	1.5	4.0	6.2	16.3
1.5	2.5	6.4	7.1	18.1
2.0	3.4	8.5	7.5	19.1
2.5	4.3	10.8	8.2	20.4
3.0	5.5	13.3	9.2	22.1
3.5	6.9	15.1	10.5	23.0
4.0	7.6	17.0	10.7	24.0
4.5	8.4	19.1	11.2	25.6
5.0	9.3	21.2	11.9	27.2
5.5	9.9	24.2	12.3	29.9
6.0	10.7	26.1	12.9	31.4
6.5	11.3	28.1	13.3	33.0
7.0	12.2	30.0	14.1	34.6
7.5	13.1	31.9	14.9	36.2
8.0	13.9	33.8	15.5	37.8
8.5	14.6	35.6	16.1	39.4
9.0	15.2	37.5	16.6	41.0
9.5	15.8	39.7	17.1	43.1
10.0	16.4	42.9	17.7	46.2
10.5	16.9	45.2	18.1	48.4
11.0	17.6	46.8	18.7	49.8
11.5	18.0	49.2	19.1	52.1
12.0	18.5	51.7	19.5	54.5
12.5	19.0	53.4	19.9	56.1
13.0	19.4	55.1	20.3	57.7
13.5	19.8	57.1	20.6	59.6





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
14.0	19.9	58.2	20.7	60.5
14.5	20.3	59.9	21.1	62.1
15.0	20.5	62.0	21.2	64.2
15.5	21.1	63.7	21.8	65.8
16.0	21.3	65.4	22.0	67.4
16.5	21.8	67.1	22.4	69.0
17.0	22.5	66.8	23.1	68.6
17.5	22.9	67.5	23.5	69.2
18.0	23.1	68.3	23.7	70.0
18.5	23.5	69.2	24.0	70.8
19.0	23.8	70.1	24.3	71.6
19.5	24.0	70.7	24.5	72.2
20.0	24.0	71.5	24.5	72.9
20.5	24.3	72.3	24.8	73.7
21.0	24.6	72.8	25.0	74.1
21.5	24.7	73.6	25.1	74.9
22.0	24.9	74.5	25.3	75.7
22.5	24.9	75.1	25.3	76.3
23.0	25.2	75.8	25.6	76.9
23.5	25.3	76.6	25.7	77.7
24.0	25.4	77.2	25.7	78.3
24.5	25.7	77.9	26.0	78.9
25.0	26.0	78.7	26.3	79.7
25.5	26.2	79.3	26.5	80.3
26.0	26.4	80.2	26.7	81.1
26.5	26.7	80.6	27.0	81.5
27.0	26.8	81.0	27.1	81.9
27.5	27.0	81.4	27.3	82.3
28.0	27.0	82.2	27.3	83.0
28.5	27.1	83.1	27.4	83.9
29.0	27.5	84.0	27.8	84.8
29.5	27.7	84.9	28.0	85.7
30.0	28.1	85.8	28.3	86.6
30.5	28.4	86.8	28.6	87.5
31.0	28.5	87.7	28.7	88.4
31.5	28.9	88.6	29.1	89.3
32.0	28.9	89.5	29.1	90.2
32.5	29.1	90.4	29.3	91.1
33.0	29.3	91.3	29.5	92.0
33.5	29.9	92.2	30.1	92.9
34.0	30.1	93.2	30.3	93.8
34.5	30.5	94.1	30.7	94.7
35.0	31.1	95.0	31.3	95.6
35.5	31.3	96.6	31.5	97.2
36.0	31.5	98.0	31.7	98.6
36.5	31.8	98.8	32.0	99.4
37.0	32.1	100.2	32.3	100.8
37.5	32.2	100.9	32.4	101.5



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
38.0	32.6	102.1	32.8	102.7
38.5	32.7	102.9	32.9	103.5
39.0	33.2	104.0	33.4	104.5
39.5	33.3	104.8	33.5	105.3
40.0	33.6	105.7	33.8	106.2

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	5.0	538	234
5.0	17.0	935	253
17.0	28.0	2501	711
28.0	40.0	1743	499

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	5.0	16.0	538	234	0.38	8.93E+04	2.47E+05	3.53E+05
5.0	17.0	16.0	935	253	0.46	1.04E+05	3.05E+05	1.29E+06
17.0	28.0	15.0	2501	711	0.46	7.73E+05	2.25E+06	8.53E+06
28.0	40.0	16.0	1743	499	0.46	4.06E+05	1.18E+06	4.41E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 340 \text{ m/s} \quad \text{Classe: C}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E17DH-Profilo $V_{SH}$

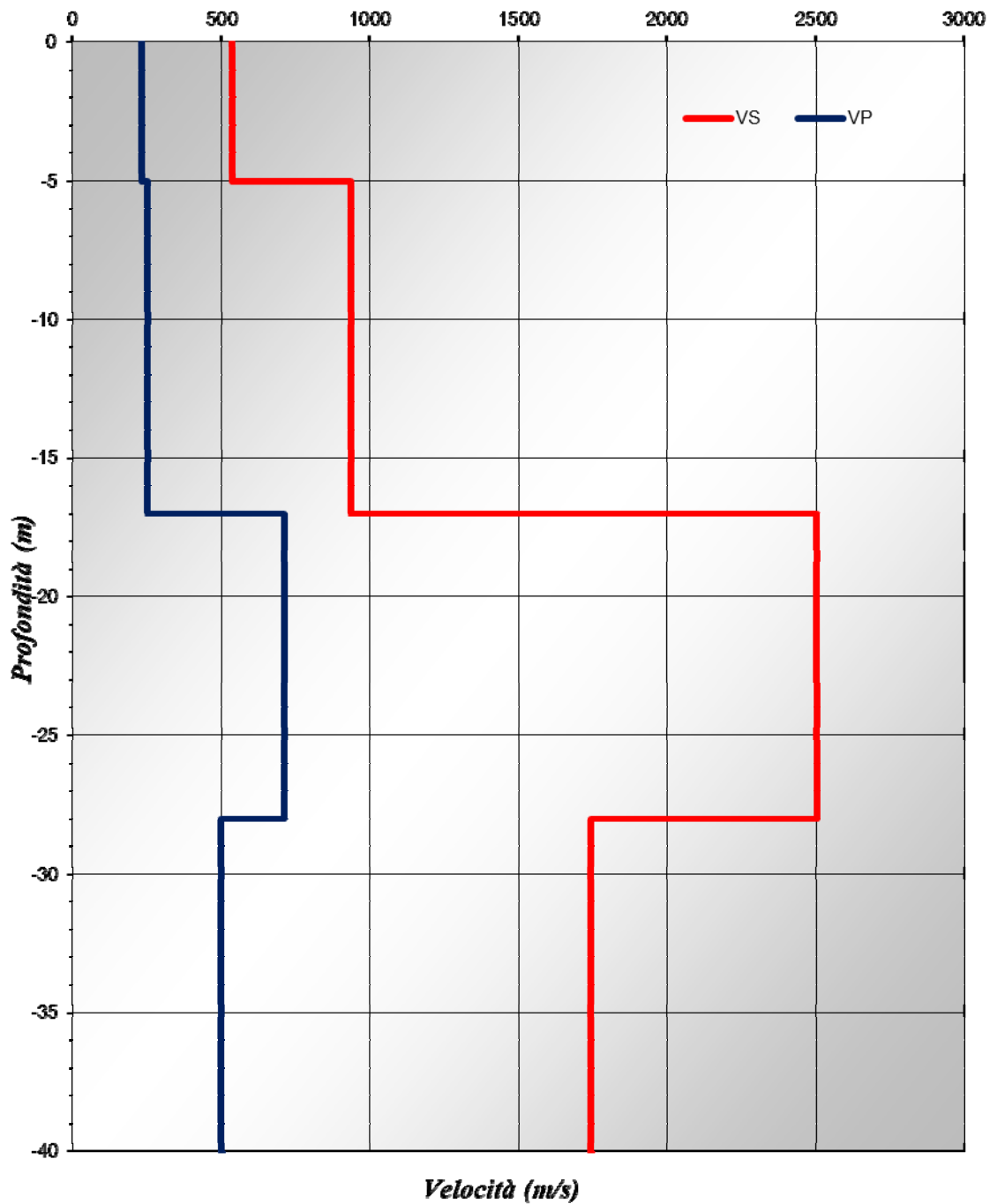


Figura 7.12: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **340 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E20DH



Figura 7.13 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	2.6	7.0	10.6	28.9
1.5	3.9	10.5	11.1	29.9
2.0	5.3	14.6	11.9	32.6
2.5	6.6	18.8	12.4	35.4
3.0	7.6	22.4	12.7	37.3
3.5	9.0	24.6	13.6	37.3
4.0	10.0	28.3	14.2	40.0
4.5	11.1	30.9	14.9	41.4
5.0	12.5	32.7	16.0	41.9
5.5	13.6	35.0	16.8	43.3
6.0	14.4	36.8	17.3	44.2
6.5	15.2	38.1	17.8	44.7
7.0	15.8	40.6	18.2	46.8
7.5	16.5	42.7	18.7	48.4
8.0	16.9	43.3	18.9	48.4
8.5	17.8	44.3	19.7	49.0
9.0	18.3	45.9	20.0	50.2
9.5	18.9	48.4	20.5	52.5
10.0	19.3	51.8	20.8	55.8
10.5	19.9	52.5	21.3	56.2
11.0	20.7	54.6	22.0	58.1



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	21.3	56.6	22.5	59.9
12.0	21.6	59.5	22.8	62.7
12.5	21.9	60.6	23.0	63.6
13.0	22.2	62.1	23.2	65.0
13.5	22.6	64.0	23.6	66.8
14.0	23.1	65.4	24.0	68.0
14.5	23.3	68.0	24.2	70.5
15.0	23.9	69.2	24.7	71.6
15.5	24.2	70.6	25.0	72.9
16.0	24.6	71.3	25.4	73.5
16.5	25.0	72.2	25.7	74.3
17.0	25.5	73.2	26.2	75.2
17.5	25.8	74.4	26.5	76.3
18.0	26.1	75.6	26.7	77.4
18.5	26.6	76.7	27.2	78.5
19.0	26.8	77.9	27.4	79.6
19.5	27.1	79.1	27.7	80.7
20.0	27.5	80.2	28.0	81.8
20.5	27.8	81.3	28.3	82.8
21.0	28.1	82.7	28.6	84.2
21.5	28.4	83.7	28.9	85.1
22.0	28.7	84.8	29.2	86.2
22.5	29.0	86.0	29.5	87.3
23.0	29.4	87.1	29.8	88.4
23.5	29.8	87.5	30.2	88.8
24.0	30.1	89.4	30.5	90.6
24.5	30.4	90.5	30.8	91.7
25.0	30.7	90.9	31.1	92.1
25.5	30.8	92.3	31.2	93.4
26.0	31.1	93.1	31.5	94.2
26.5	31.3	93.8	31.7	94.9
27.0	31.7	94.4	32.0	95.4
27.5	32.0	95.7	32.3	96.7
28.0	32.1	96.0	32.4	97.0
28.5	32.4	96.8	32.7	97.7
29.0	32.7	97.5	33.0	98.4
29.5	32.8	98.5	33.1	99.4
30.0	32.8	100.1	33.1	101.0
30.5	32.9	99.6	33.2	100.5
31.0	33.2	100.4	33.5	101.2
31.5	33.5	101.1	33.8	101.9
32.0	33.7	101.9	34.0	102.7
32.5	34.0	103.2	34.3	104.0



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

PIVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
33.0	34.4	103.2	34.7	104.0
33.5	34.9	104.3	35.1	105.0
34.0	35.2	105.3	35.4	106.0
34.5	35.3	106.3	35.5	107.0
35.0	35.6	107.2	35.8	107.9
35.5	35.8	108.2	36.0	108.9
36.0	36.1	109.2	36.3	109.9
36.5	36.3	110.5	36.5	111.2
37.0	36.6	111.9	36.8	112.6
37.5	36.7	113.0	36.9	113.6
38.0	37.0	113.3	37.2	113.9
38.5	37.2	114.3	37.4	114.9
39.0	37.6	116.6	37.8	117.2
39.5	37.7	116.9	37.9	117.5
40.0	38.0	117.3	38.2	117.9

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	6.0	401	149
6.0	17.0	1007	277
17.0	25.0	1535	447
25.0	32.0	2302	664
32.0	40.0	1936	485

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	5.0	16.0	401	149	0.42	3.62E+04	1.03E+05	2.14E+05
5.0	17.0	16.0	1007	277	0.46	1.25E+05	3.65E+05	1.49E+06
17.0	25.0	16.0	1535	447	0.45	3.26E+05	9.47E+05	3.41E+06
25.0	32.0	15.0	2302	664	0.45	6.74E+05	1.96E+06	7.20E+06
32.0	40.0	16.0	1936	485	0.47	3.84E+05	1.13E+06	5.60E+06





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Sulla base delle velocità delle onde di taglio ( $V_{SH}$ ), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore  $V_{s30}$  calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$V_{s30} = 284 \text{ m/s}$  Classe: B

### E20DH-Profilo $V_{SH}$

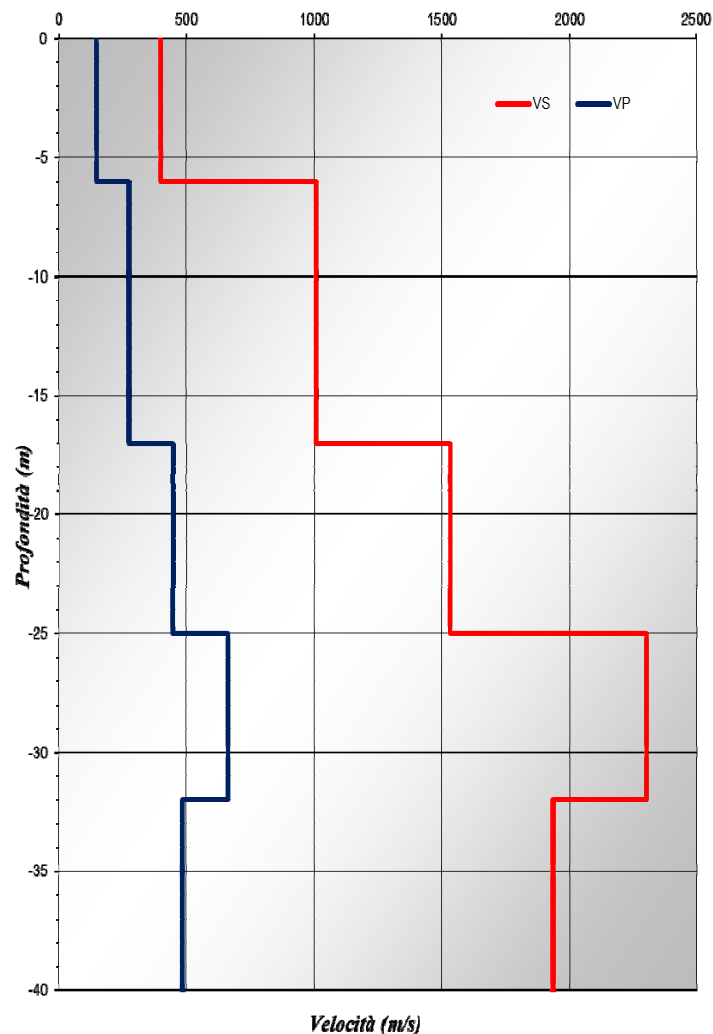


Figura 7.14: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ -S2.

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **284 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E23DH



Figura 7.15 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	3.5	6.9	11.1	21.7
1.5	4.8	10.5	10.7	23.4
2.0	5.5	13.5	10.0	24.4
2.5	7.1	16.5	11.1	25.7
3.0	8.6	19.1	12.1	27.0
3.5	9.9	21.5	13.1	28.3
4.0	11.1	24.2	13.9	30.2
4.5	12.9	26.2	15.5	31.5
5.0	14.5	28.0	16.9	32.7
5.5	16.0	29.7	18.2	33.8
6.0	16.8	31.5	18.8	35.2
6.5	17.5	32.9	19.3	36.2
7.0	18.2	34.2	19.8	37.2
7.5	18.8	35.4	20.3	38.1
8.0	19.6	36.5	20.9	39.0
8.5	20.2	37.5	21.4	39.8
9.0	20.9	38.7	22.0	40.8
9.5	21.4	39.4	22.4	41.3
10.0	21.9	40.4	22.9	42.2
10.5	22.4	41.3	23.3	43.0
11.0	22.8	42.4	23.6	44.0
11.5	23.2	43.2	24.0	44.6



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17

64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
12.0	23.5	44.0	24.2	45.4
12.5	23.9	45.2	24.6	46.5
13.0	24.2	46.4	24.8	47.6
13.5	24.4	47.1	25.0	48.2
14.0	24.7	47.9	25.3	49.0
14.5	24.9	48.7	25.4	49.7
15.0	25.2	49.3	25.7	50.3
15.5	25.5	50.1	26.0	51.0
16.0	25.8	51.0	26.3	51.9
16.5	26.2	51.8	26.6	52.6
17.0	26.6	52.4	27.0	53.2
17.5	26.9	52.9	27.3	53.7
18.0	27.2	53.2	27.6	53.9
18.5	27.5	53.9	27.9	54.6
19.0	27.8	54.2	28.1	54.9
19.5	28.0	55.1	28.3	55.7
20.0	28.0	55.7	28.3	56.3
20.5	28.3	56.1	28.6	56.7
21.0	28.5	56.6	28.8	57.2
21.5	28.6	57.2	28.9	57.8
22.0	29.0	57.7	29.3	58.2
22.5	29.1	58.1	29.4	58.6
23.0	29.5	58.4	29.8	58.9
23.5	29.6	59.0	29.8	59.5
24.0	29.7	59.5	29.9	60.0
24.5	30.0	60.2	30.2	60.6
25.0	30.1	60.7	30.3	61.1
25.5	30.6	61.6	30.8	62.0
26.0	31.1	62.3	31.3	62.7
26.5	31.5	63.4	31.7	63.8
27.0	31.9	63.9	32.1	64.3
27.5	32.3	64.6	32.5	65.0
28.0	32.8	65.5	33.0	65.9
28.5	33.1	66.2	33.3	66.6
29.0	33.5	66.9	33.7	67.3
29.5	33.7	67.5	33.9	67.8
30.0	34.2	68.1	34.4	68.4

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	5.0	349	165
5.0	9.0	725	394
9.0	14.5	1410	530
14.5	17.0	1457	637
17.0	24.0	2262	958
24.0	30.0	1242	670

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	5.0	16.0	349	165	0.36	4.44E+04	1.20E+05	1.39E+05
5.0	9.0	16.0	725	394	0.29	2.53E+05	6.53E+05	5.20E+05
9.0	14.5	16.0	1410	530	0.42	4.58E+05	1.30E+06	2.63E+06
14.5	17.0	15.5	1457	637	0.38	6.41E+05	1.77E+06	2.50E+06
17.0	24.0	15.0	2262	958	0.39	1.40E+06	3.90E+06	5.95E+06
24.0	30.0	16.0	1242	670	0.29	7.32E+05	1.90E+06	1.54E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs30 calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 422 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E23DH-Profilo $V_{SH}$

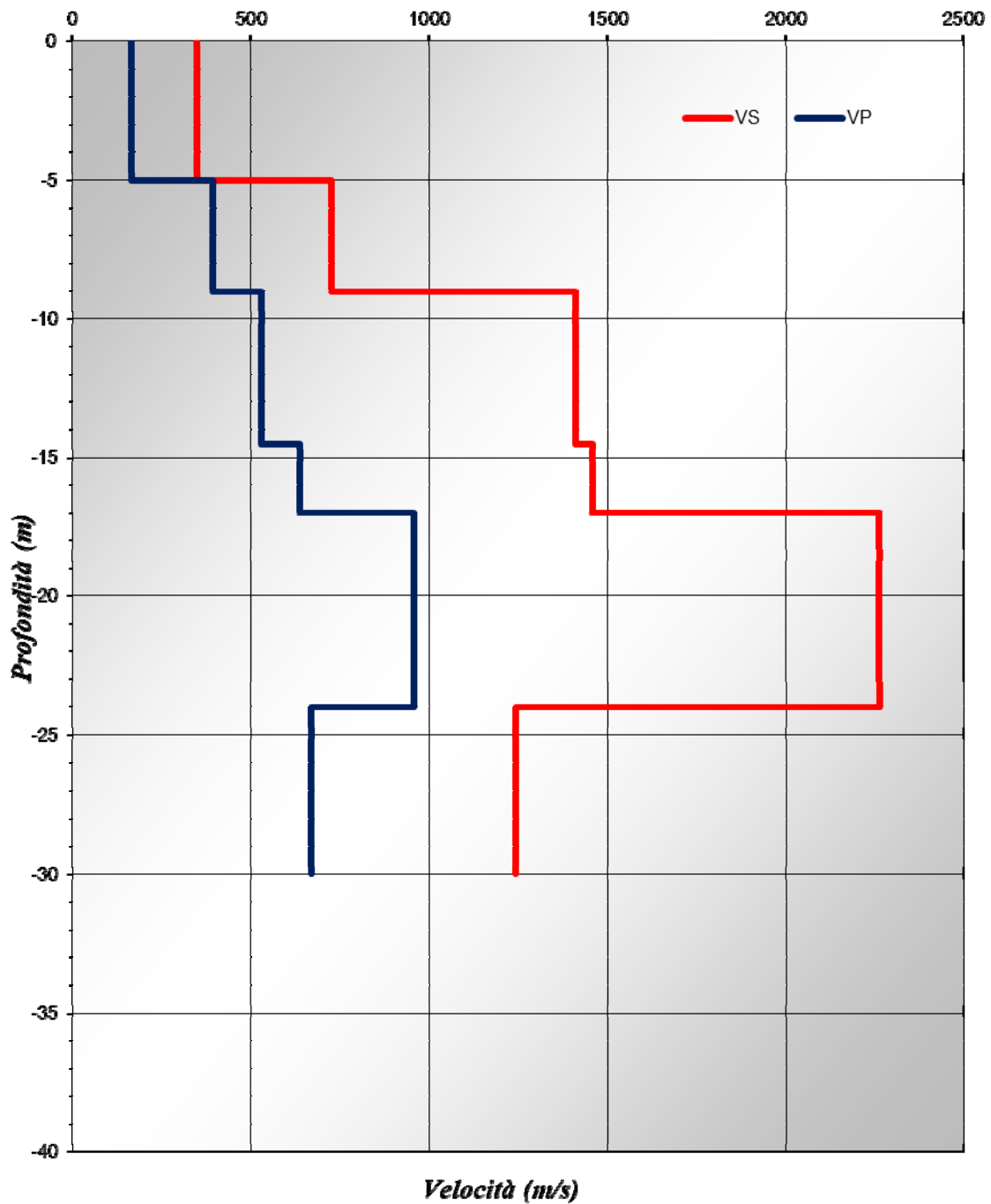


Figura 7.16: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ -S2.

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **422 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E25DH



Figura 7.17 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	1.9	5.0	7.9	20.6
1.5	3.1	7.9	8.8	22.4
2.0	4.4	10.6	9.8	23.8
2.5	5.4	13.1	10.1	24.8
3.0	6.4	15.4	10.7	25.6
3.5	7.2	17.6	11.0	26.7
4.0	8.5	19.8	12.0	28.0
4.5	9.6	21.7	12.9	29.0
5.0	11.2	23.7	14.3	30.4
5.5	12.5	25.2	15.4	31.2
6.0	13.1	27.5	15.7	33.0
6.5	14.2	29.7	16.7	34.9
7.0	15.3	30.7	17.6	35.4
7.5	15.5	32.6	17.6	37.0
8.0	16.6	34.0	18.6	38.0
8.5	17.6	35.4	19.5	39.1
9.0	17.8	36.2	19.5	39.6
9.5	18.3	37.5	19.9	40.7
10.0	19.3	38.3	20.8	41.2
10.5	20.1	38.8	21.5	41.5
11.0	20.8	39.5	22.1	42.0





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	21.2	40.1	22.4	42.5
12.0	21.6	41.4	22.8	43.6
12.5	22.0	41.5	23.1	43.6
13.0	22.4	42.4	23.4	44.4
13.5	22.7	43.1	23.7	45.0
14.0	22.8	43.8	23.7	45.6
14.5	22.8	45.1	23.7	46.8
15.0	23.2	46.2	24.0	47.8
15.5	23.6	47.5	24.4	49.1
16.0	24.0	48.9	24.7	50.4
16.5	24.0	49.9	24.7	51.3
17.0	24.0	50.7	24.7	52.1
17.5	24.4	52.1	25.0	53.4
18.0	24.7	52.6	25.3	53.9
18.5	24.7	53.4	25.3	54.6
19.0	24.8	54.2	25.3	55.4
19.5	25.1	54.6	25.6	55.7
20.0	25.1	54.9	25.6	56.0
20.5	25.3	55.3	25.8	56.3
21.0	25.4	55.5	25.9	56.5
21.5	25.9	55.8	26.3	56.8
22.0	26.1	56.2	26.5	57.1
22.5	26.2	56.7	26.6	57.6
23.0	26.1	57.0	26.5	57.9
23.5	26.5	57.5	26.9	58.3
24.0	26.5	57.6	26.9	58.4
24.5	26.9	58.3	27.3	59.1
25.0	27.3	59.2	27.6	60.0
25.5	27.2	60.1	27.5	60.8
26.0	27.4	60.6	27.7	61.3
26.5	27.7	61.9	28.0	62.6
27.0	28.3	63.0	28.6	63.7
27.5	28.9	64.5	29.2	65.2
28.0	29.1	66.1	29.4	66.8
28.5	29.4	67.4	29.7	68.1
29.0	29.9	68.5	30.2	69.1
29.5	30.2	69.4	30.5	70.0
30.0	30.4	70.4	30.7	71.0
30.5	30.5	72.0	30.8	72.6
31.0	30.7	73.6	31.0	74.2
31.5	30.9	74.9	31.1	75.5
32.0	31.4	76.5	31.6	77.1
32.5	31.7	77.6	31.9	78.2



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

PIVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
33.0	32.2	78.9	32.4	79.5
33.5	32.2	79.4	32.4	80.0
34.0	32.4	80.5	32.6	81.1
34.5	32.5	81.9	32.7	82.4
35.0	33.0	82.7	33.2	83.2
35.5	33.0	84.3	33.2	84.8
36.0	33.6	85.6	33.8	86.1
36.5	33.8	87.5	34.0	88.0
37.0	34.3	88.5	34.5	89.0
37.5	34.4	89.8	34.6	90.3
38.0	34.9	91.2	35.1	91.7
38.5	34.9	92.5	35.1	93.0
39.0	35.1	93.5	35.3	94.0
39.5	35.2	94.3	35.4	94.8
40.0	35.5	95.1	35.7	95.6

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	7.0	458	213
7.0	16.0	922	554
16.0	26.5	2728	993
26.5	35.0	1755	401
35.0	40.0	1827	391

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	7.0	16.0	458	213	0.36	7.40E+04	2.02E+05	2.43E+05
7.0	16.0	16.0	922	554	0.22	5.01E+05	1.22E+06	7.19E+05
16.0	26.5	15.0	2728	993	0.42	1.51E+06	4.29E+06	9.37E+06
26.5	35.0	16.0	1755	401	0.47	2.62E+05	7.72E+05	4.67E+06
35.0	40.0	16.0	1827	391	0.48	2.49E+05	7.36E+05	5.11E+06



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Sulla base delle velocità delle onde di taglio ( $V_{SH}$ ), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore  $V_{s30}$  calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 439 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$

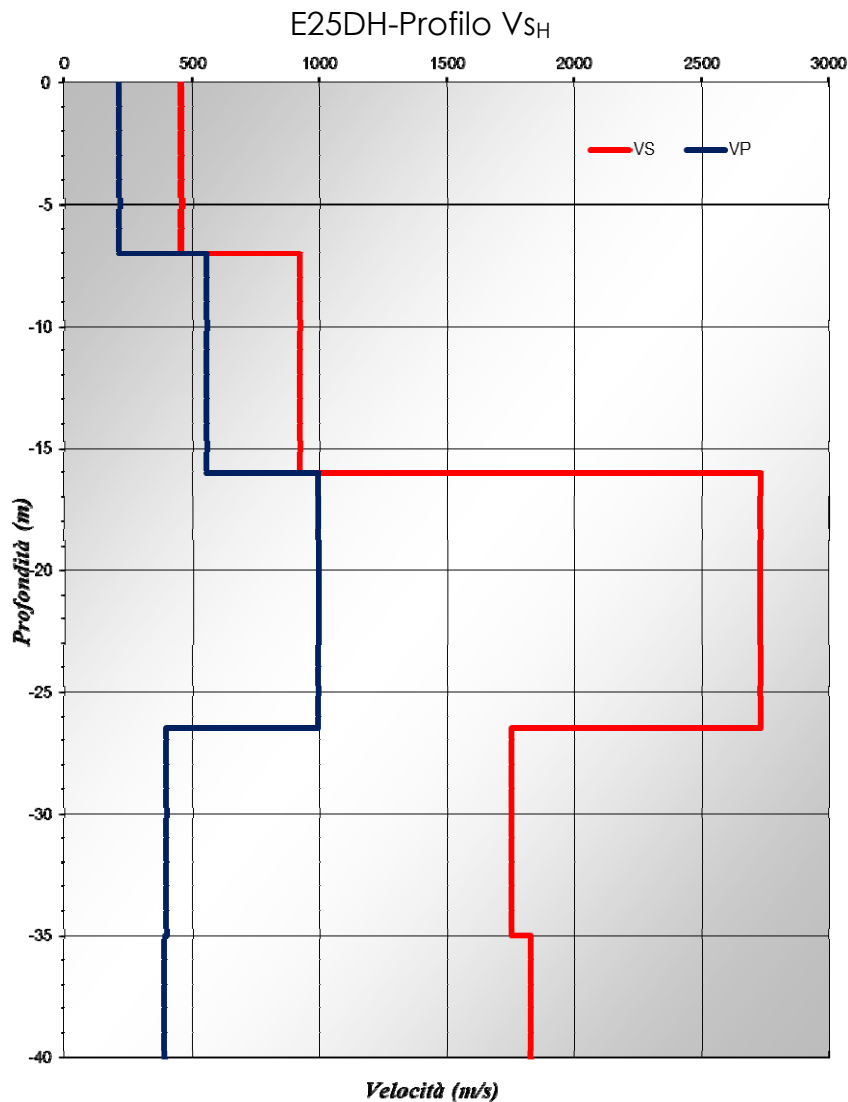


Figura 7.18: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **439 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E26DH



Figura 7.19 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	1.9	4.9	7.9	20.3
1.5	3.2	8.0	9.2	22.8
2.0	4.5	11.0	10.1	24.6
2.5	6.1	13.9	11.6	26.2
3.0	7.8	16.6	13.0	27.6
3.5	9.2	19.2	14.0	29.2
4.0	10.6	21.6	15.0	30.5
4.5	12.1	24.0	16.2	32.1
5.0	13.4	26.2	17.1	33.5
5.5	14.2	28.1	17.6	34.8
6.0	15.0	29.9	18.0	35.9
6.5	15.8	32.6	18.6	38.3
7.0	16.5	35.1	19.0	40.4
7.5	17.0	38.0	19.3	43.1
8.0	17.4	39.5	19.5	44.2
8.5	17.9	41.2	19.8	45.5
9.0	18.4	43.0	20.1	47.1
9.5	18.8	44.4	20.4	48.2
10.0	19.1	46.2	20.6	49.8
10.5	19.3	47.6	20.7	50.9
11.0	19.6	48.6	20.9	51.7



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	19.7	49.9	20.9	52.8
12.0	20.2	51.0	21.3	53.8
12.5	20.4	52.9	21.4	55.5
13.0	20.5	53.8	21.5	56.3
13.5	20.6	54.2	21.5	56.5
14.0	21.0	55.4	21.8	57.6
14.5	21.0	55.5	21.8	57.6
15.0	21.3	56.7	22.0	58.7
15.5	21.5	57.3	22.2	59.2
16.0	21.6	57.9	22.3	59.7
16.5	21.7	58.8	22.3	60.5
17.0	21.8	59.2	22.4	60.8
17.5	22.5	60.6	23.1	62.2
18.0	22.7	61.7	23.3	63.2
18.5	22.7	63.1	23.2	64.6
19.0	22.7	64.5	23.2	65.9
19.5	23.0	65.5	23.5	66.9
20.0	23.0	66.5	23.5	67.8
20.5	23.1	67.4	23.5	68.7
21.0	23.3	68.9	23.7	70.1
21.5	23.6	69.4	24.0	70.6
22.0	23.9	70.3	24.3	71.5
22.5	24.1	71.3	24.5	72.4
23.0	24.1	73.2	24.5	74.3
23.5	24.5	73.6	24.9	74.7
24.0	24.8	75.1	25.1	76.1
24.5	24.9	77.0	25.2	78.0
25.0	25.4	77.9	25.7	78.9
25.5	25.5	79.3	25.8	80.3
26.0	25.8	80.3	26.1	81.2
26.5	26.1	81.7	26.4	82.6
27.0	26.1	82.6	26.4	83.5
27.5	26.3	84.0	26.6	84.9
28.0	26.6	84.9	26.9	85.8
28.5	26.7	86.0	27.0	86.8
29.0	27.0	87.1	27.3	87.9
29.5	27.0	88.1	27.2	88.9
30.0	27.1	88.7	27.3	89.5
30.5	27.6	89.5	27.8	90.3
31.0	27.8	90.4	28.0	91.1
31.5	27.9	90.9	28.1	91.6
32.0	28.1	92.0	28.3	92.7
32.5	28.3	92.8	28.5	93.5



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
33.0	28.5	93.9	28.7	94.6
33.5	28.7	94.9	28.9	95.6
34.0	28.9	95.8	29.1	96.5
34.5	29.1	97.2	29.3	97.9
35.0	29.3	98.2	29.5	98.8
35.5	29.5	99.6	29.7	100.2
36.0	29.7	101.0	29.9	101.6
36.5	29.9	101.4	30.1	102.0
37.0	30.1	101.4	30.3	102.0
37.5	30.3	102.4	30.5	103.0
38.0	30.5	103.3	30.7	103.9
38.5	30.7	104.2	30.9	104.8
39.0	30.9	105.1	31.1	105.7
39.5	31.1	106.2	31.3	106.7
40.0	31.3	107.1	31.5	107.6

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:

Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	7.0	396	193
7.0	13.0	1538	347
13.0	17.0	2912	703
17.0	33.0	2408	455
33.0	40.0	2455	550

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	7.0	16.0	396	193	0.34	6.08E+04	1.63E+05	1.75E+05
7.0	13.0	16.0	1538	347	0.47	1.96E+05	5.79E+05	3.60E+06
13.0	17.0	15.0	2912	703	0.47	7.56E+05	2.22E+06	1.20E+07
17.0	33.0	16.0	2408	455	0.48	3.38E+05	1.00E+06	9.01E+06
33.0	40.0	16.0	2455	550	0.47	4.93E+05	1.45E+06	9.17E+06





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Sulla base delle velocità delle onde di taglio ( $V_{SH}$ ), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore  $V_{s30}$  calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 342 \text{ m/s} \quad \text{Classe: C}$$

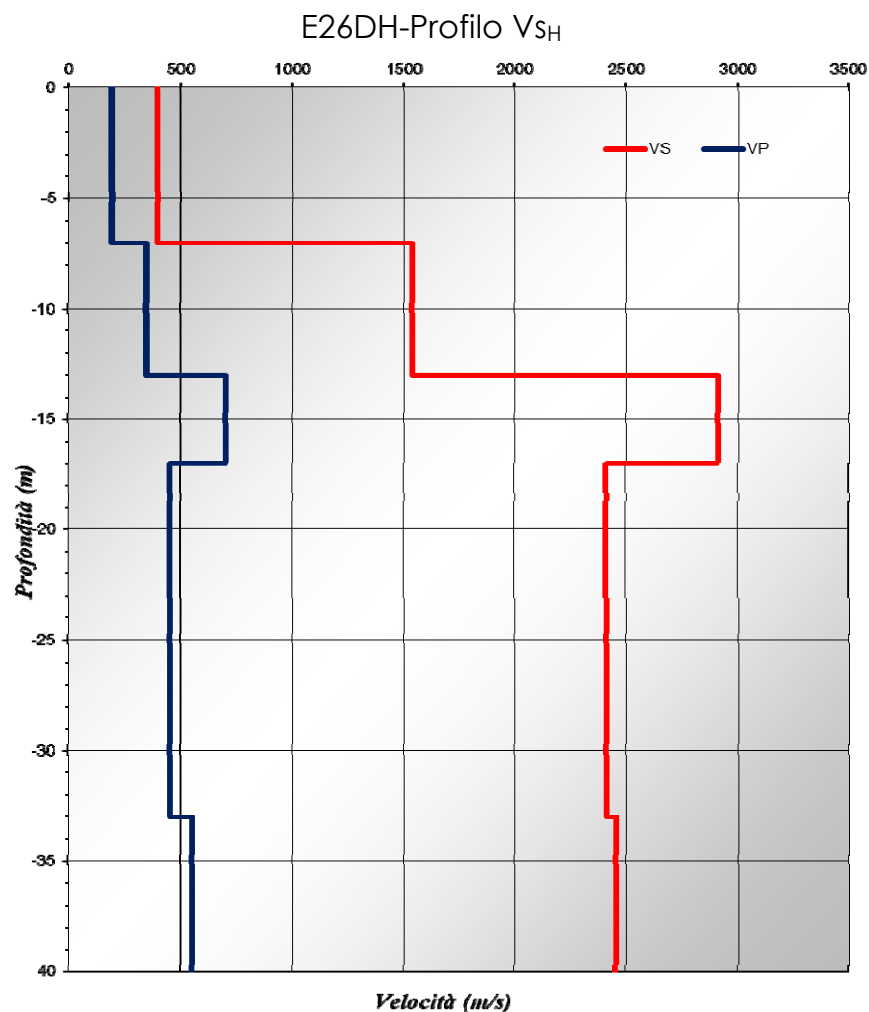


Figura 7.20: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **342 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E30DH



Figura 7.21 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	2.9	5.2	9.2	16.6
1.5	4.7	8.3	10.6	18.5
2.0	6.7	10.8	12.0	19.5
2.5	8.2	13.6	12.8	21.2
3.0	9.5	16.3	13.4	23.0
3.5	10.9	18.7	14.3	24.6
4.0	11.8	20.6	14.8	25.7
4.5	12.7	22.5	15.3	27.0
5.0	13.8	24.6	16.1	28.7
5.5	14.6	26.1	16.6	29.7
6.0	15.8	27.8	17.7	31.1
6.5	16.9	29.1	18.6	32.1
7.0	17.4	30.3	18.9	33.0
7.5	17.8	31.4	19.2	33.8
8.0	18.5	31.9	19.8	34.1
8.5	19.0	33.7	20.2	35.7
9.0	19.7	34.3	20.8	36.2
9.5	19.8	35.0	20.8	36.7
10.0	20.2	35.9	21.1	37.5
10.5	20.4	37.3	21.2	38.8
11.0	20.6	39.0	21.4	40.4



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17

64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	20.7	39.6	21.4	40.9
12.0	21.1	40.5	21.8	41.7
12.5	21.2	43.3	21.8	44.5
13.0	21.8	43.4	22.4	44.5
13.5	22.4	43.9	22.9	45.0
14.0	22.4	44.7	22.9	45.7
14.5	22.8	45.2	23.3	46.2
15.0	23.2	45.9	23.7	46.8
15.5	23.5	46.4	23.9	47.3
16.0	23.9	47.0	24.3	47.8
16.5	23.9	47.5	24.3	48.3
17.0	24.1	48.1	24.5	48.8
17.5	24.1	48.6	24.5	49.3
18.0	24.6	49.1	24.9	49.8
18.5	24.8	49.7	25.1	50.3
19.0	24.9	50.2	25.2	50.8
19.5	25.3	50.7	25.6	51.3
20.0	25.4	51.2	25.7	51.8
20.5	25.7	51.7	26.0	52.3
21.0	25.8	52.3	26.1	52.8
21.5	25.9	52.8	26.2	53.3
22.0	26.8	52.6	27.0	53.1
22.5	27.5	53.7	27.7	54.2
23.0	27.6	54.2	27.8	54.7
23.5	28.4	55.1	28.6	55.5
24.0	28.6	55.9	28.8	56.3
24.5	28.8	56.9	29.0	57.3
25.0	29.1	58.0	29.3	58.4
25.5	29.2	59.0	29.4	59.4
26.0	29.9	59.3	30.1	59.7
26.5	30.0	60.6	30.2	61.0
27.0	30.3	60.6	30.5	61.0
27.5	30.5	61.9	30.7	62.3
28.0	30.9	62.5	31.1	62.9
28.5	31.1	63.5	31.3	63.9
29.0	31.3	64.7	31.5	65.0
29.5	31.6	65.5	31.8	65.8
30.0	31.9	66.0	32.1	66.3

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	4.0	321	188
4.0	6.5	494	288
6.5	11.5	1377	448
11.5	21.5	1974	917
21.5	30.0	1611	593

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	4.0	16.0	321	188	0.24	5.76E+04	1.43E+05	9.12E+04
4.0	6.5	16.0	494	288	0.24	1.35E+05	3.36E+05	2.18E+05
6.5	11.5	16.0	1377	448	0.44	3.27E+05	9.43E+05	2.66E+06
11.5	21.5	15.0	1974	917	0.36	1.29E+06	3.50E+06	4.24E+06
21.5	30.0	16.0	1611	593	0.42	5.74E+05	1.63E+06	3.47E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 452 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E30DH-Profilo $V_{SH}$

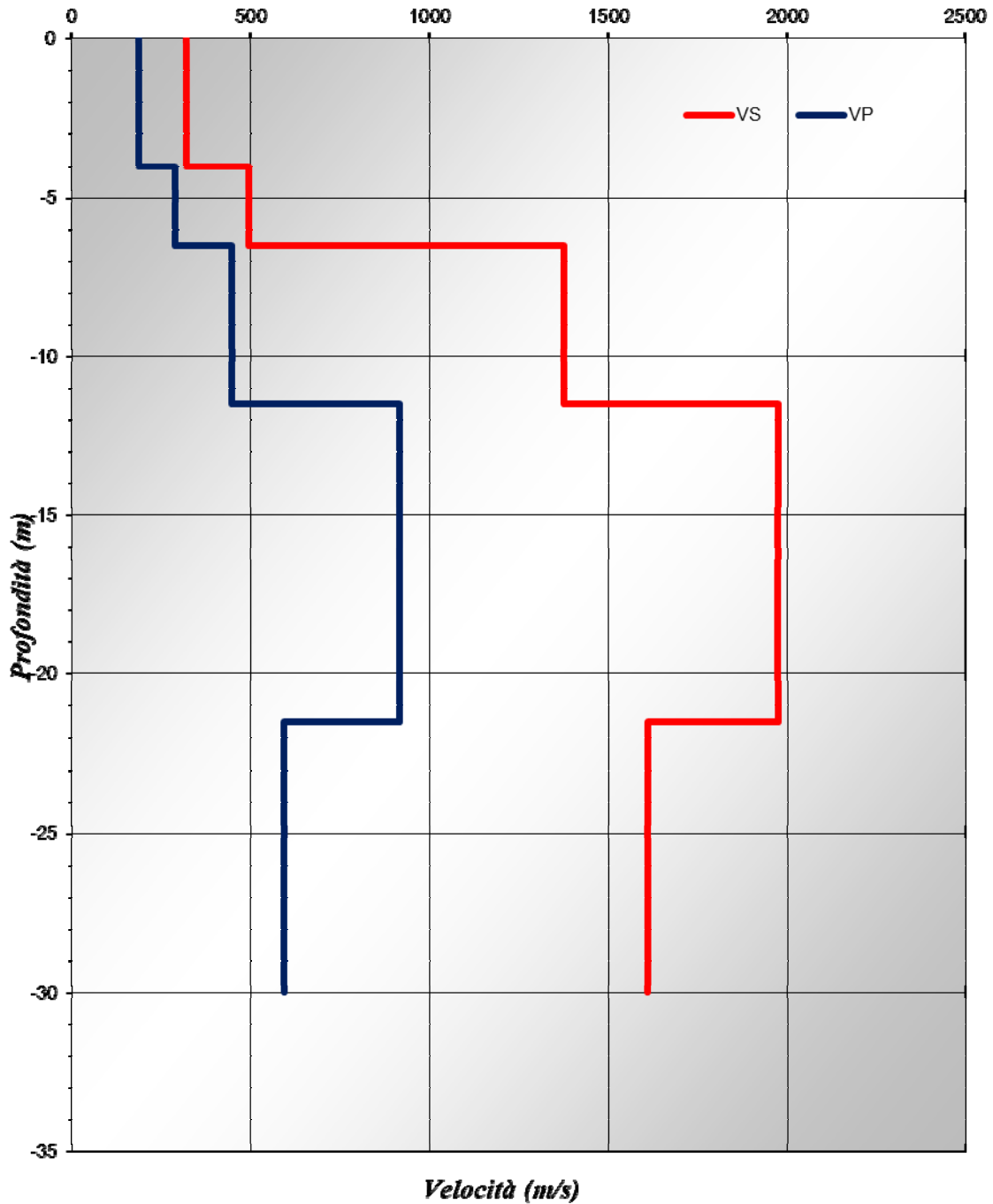


Figura 7.22: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **452 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



## Carotaggio sismico down hole E31DH



Figura 7.23 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	1.4	4.7	4.5	14.9
1.5	2.5	7.4	5.6	16.5
2.0	3.8	9.6	6.8	17.3
2.5	5.5	12.1	8.6	18.9
3.0	6.9	13.9	9.8	19.7
3.5	9.3	16.5	12.2	21.7
4.0	9.9	18.6	12.4	23.2
4.5	10.5	20.0	12.6	24.0
5.0	11.0	22.0	12.8	25.7
5.5	11.5	23.7	13.1	27.0
6.0	11.8	25.7	13.2	28.7
6.5	12.3	27.3	13.5	30.1
7.0	12.4	28.4	13.5	30.9
7.5	12.8	29.5	13.8	31.8
8.0	13.0	31.1	13.9	33.2
8.5	13.5	31.8	14.3	33.7
9.0	13.9	33.0	14.6	34.8
9.5	14.0	34.5	14.7	36.2
10.0	14.4	35.8	15.0	37.4
10.5	14.7	36.7	15.3	38.2
11.0	15.1	37.5	15.7	38.9





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	15.5	37.6	16.0	38.9
12.0	15.6	38.7	16.1	39.9
12.5	15.8	38.8	16.2	39.9
13.0	15.8	39.6	16.2	40.6
13.5	15.8	40.2	16.2	41.2
14.0	15.8	41.0	16.2	41.9
14.5	16.3	41.6	16.6	42.5
15.0	16.3	42.7	16.6	43.5
15.5	16.3	42.7	16.6	43.5
16.0	16.4	43.4	16.7	44.2
16.5	17.0	43.5	17.3	44.2
17.0	17.1	43.8	17.4	44.5
17.5	17.5	44.6	17.8	45.2
18.0	18.0	45.2	18.2	45.8
18.5	18.5	45.6	18.7	46.2
19.0	19.6	48.0	19.8	48.6
19.5	19.8	50.4	20.0	51.0
20.0	20.0	51.6	20.2	52.2
20.5	20.5	53.6	20.7	54.2
21.0	20.8	55.2	21.0	55.8
21.5	21.2	56.8	21.4	57.3
22.0	21.3	57.6	21.5	58.1
22.5	21.6	59.5	21.8	60.0
23.0	21.7	60.9	21.9	61.4
23.5	22.0	62.0	22.2	62.5
24.0	22.3	63.2	22.5	63.7
24.5	22.9	64.8	23.1	65.3
25.0	23.0	66.4	23.2	66.9
25.5	23.3	67.6	23.5	68.1
26.0	23.7	68.7	23.9	69.2
26.5	23.8	69.6	24.0	70.0
27.0	24.2	71.2	24.3	71.6
27.5	24.3	72.4	24.4	72.8
28.0	24.7	72.8	24.8	73.2
28.5	24.8	74.0	24.9	74.4
29.0	25.5	74.8	25.6	75.2
29.5	25.6	76.0	25.7	76.4
30.0	25.7	77.2	25.8	77.6

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	3.5	427	211
3.5	11.0	1413	365
11.0	18.0	2316	882
18.0	30.0	1755	382

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	3.5	16.0	427	211	0.34	7.26E+04	1.94E+05	2.01E+05
3.5	11.0	16.0	1413	365	0.46	2.17E+05	6.36E+05	2.97E+06
11.0	18.0	15.0	2316	882	0.42	1.19E+06	3.37E+06	6.62E+06
18.0	30.0	16.0	1755	382	0.48	2.38E+05	7.02E+05	4.71E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 392 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E31DH-Profilo $V_{SH}$

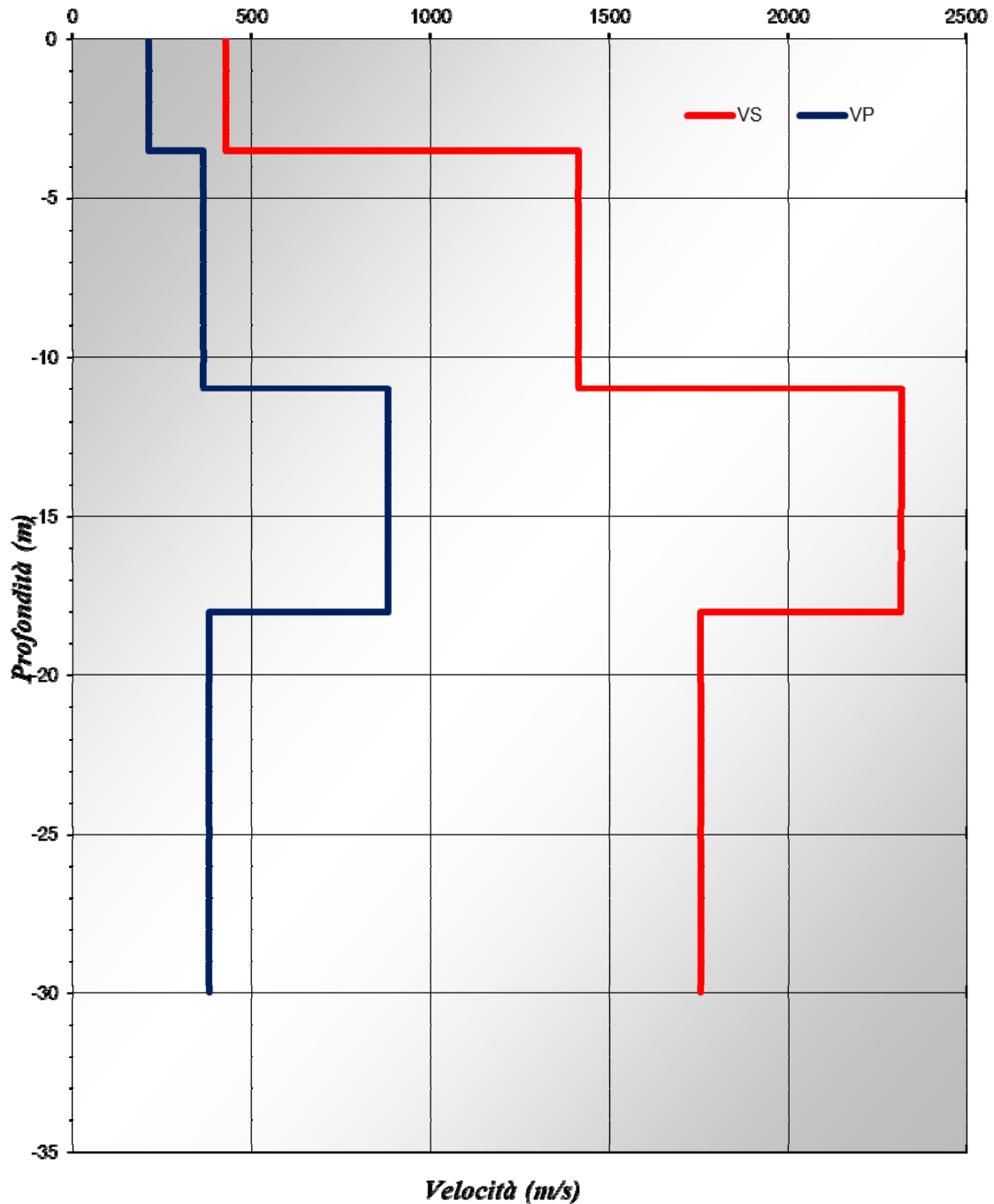


Figura 7.24: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{S30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **392 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E33DH



Figura 7.25 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	4.9	8.9	15.4	28.0
1.5	7.2	12.9	16.1	28.8
2.0	9.0	16.5	16.3	29.8
2.5	10.8	19.6	16.9	30.6
3.0	12.1	22.2	17.1	31.4
3.5	13.2	24.1	17.4	31.7
4.0	14.3	26.4	17.9	33.0
4.5	15.1	27.7	18.2	33.3
5.0	16.0	29.7	18.7	34.6
5.5	16.9	30.6	19.2	34.9
6.0	17.7	31.4	19.8	35.1
6.5	18.1	32.4	19.9	35.7
7.0	19.2	33.7	20.9	36.7
7.5	19.0	34.5	20.5	37.2
8.0	19.8	35.6	21.1	38.0
8.5	20.0	36.6	21.2	38.8
9.0	20.4	37.6	21.5	39.6
9.5	20.8	38.0	21.8	39.9
10.0	21.1	38.7	22.0	40.4
10.5	21.2	39.6	22.0	41.2
11.0	21.1	40.2	21.9	41.7



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	21.4	40.9	22.1	42.3
12.0	21.5	41.5	22.2	42.8
12.5	21.8	42.1	22.4	43.3
13.0	22.0	42.5	22.6	43.6
13.5	22.1	43.5	22.6	44.6
14.0	22.2	43.9	22.7	44.9
14.5	22.4	45.5	22.9	46.5
15.0	22.7	46.4	23.1	47.3
15.5	22.8	46.6	23.2	47.5
16.0	22.9	47.5	23.3	48.3
16.5	23.0	48.1	23.4	48.9
17.0	23.3	48.9	23.7	49.7
17.5	23.6	49.5	23.9	50.2
18.0	24.2	50.5	24.5	51.2
18.5	24.4	51.6	24.7	52.3
19.0	24.6	52.7	24.9	53.4
19.5	25.2	53.8	25.5	54.4
20.0	25.9	54.9	26.2	55.5
20.5	26.6	55.9	26.9	56.5
21.0	27.0	56.7	27.3	57.3
21.5	27.3	58.0	27.6	58.6
22.0	27.7	59.2	28.0	59.7
22.5	28.2	61.3	28.5	61.8
23.0	29.1	62.4	29.3	62.9
23.5	29.3	63.2	29.5	63.7
24.0	29.6	64.2	29.8	64.7
24.5	29.7	65.3	29.9	65.8
25.0	30.3	66.3	30.5	66.8
25.5	30.5	67.7	30.7	68.2
26.0	30.9	68.7	31.1	69.2
26.5	31.0	70.1	31.2	70.5
27.0	31.5	70.7	31.7	71.1
27.5	31.7	71.7	31.9	72.1
28.0	32.1	73.0	32.3	73.4
28.5	32.7	73.8	32.9	74.2
29.0	32.9	74.9	33.1	75.3
29.5	33.1	75.7	33.3	76.1
30.0	33.3	76.5	33.5	76.9

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	3.0	230	127
3.0	7.0	572	347
7.0	17.0	2435	675
17.0	30.0	1241	451

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	3.0	16.0	230	127	0.28	2.63E+04	6.74E+04	5.12E+04
3.0	7.0	16.0	572	347	0.21	1.96E+05	4.75E+05	2.72E+05
7.0	17.0	15.0	2435	675	0.46	6.97E+05	2.03E+06	8.14E+06
17.0	30.0	16.0	1241	451	0.42	3.32E+05	9.45E+05	2.07E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 381 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E33DH-Profilo $V_{SH}$

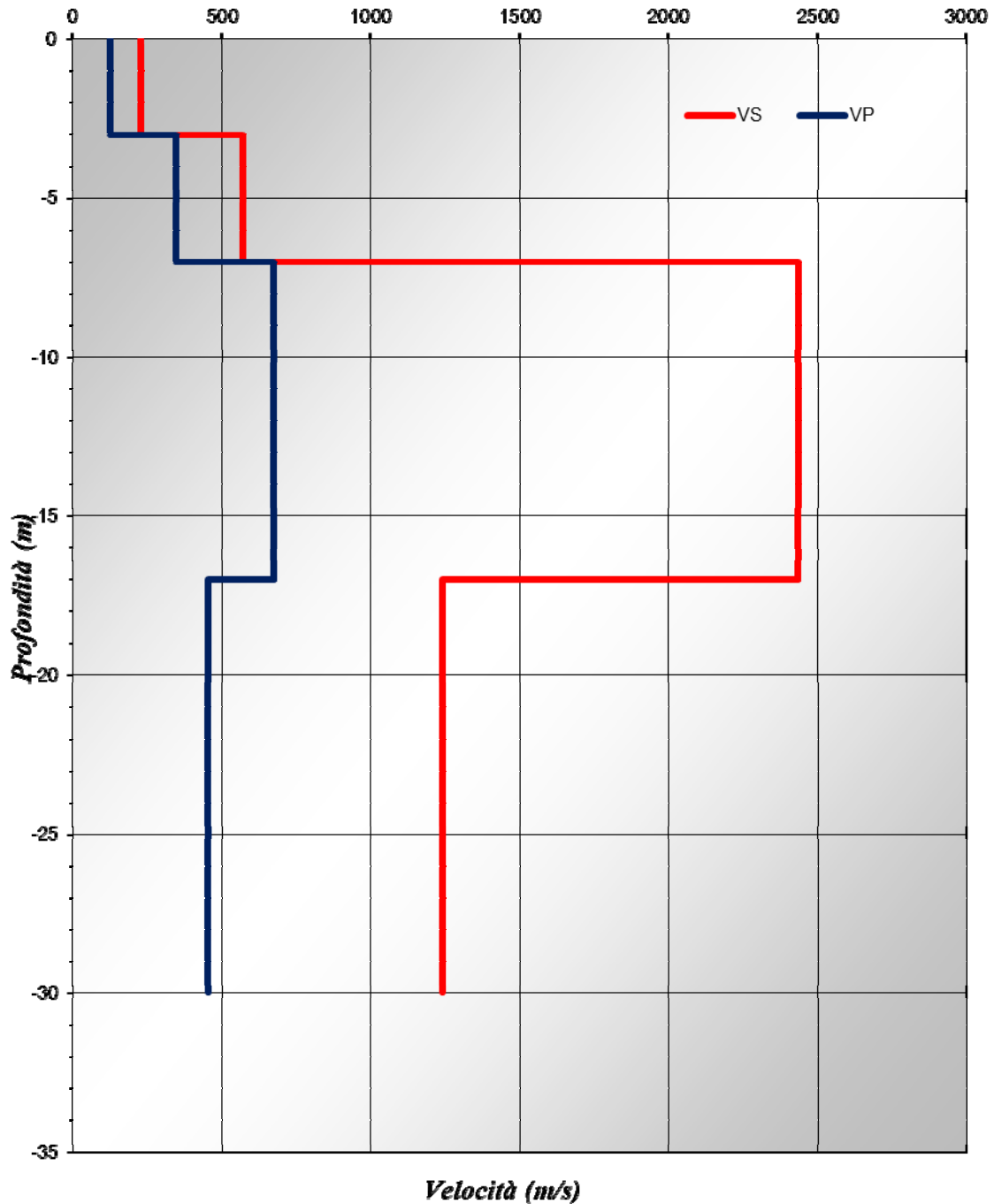


Figura 7.26: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{S30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **381 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E34DH



Figura 7.27 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	2.3	4.6	7.2	14.6
1.5	4.1	7.6	9.1	16.9
2.0	6.4	10.7	11.5	19.2
2.5	8.6	13.2	13.4	20.6
3.0	9.9	15.9	14.0	22.5
3.5	11.7	17.8	15.4	23.4
4.0	13.0	19.6	16.3	24.5
4.5	13.7	21.5	16.5	25.8
5.0	14.8	24.4	17.3	28.5
5.5	15.9	25.4	18.1	28.9
6.0	17.1	28.4	19.1	31.7
6.5	17.4	29.2	19.2	32.2
7.0	18.3	30.9	19.9	33.6
7.5	19.2	31.2	20.7	33.6
8.0	19.3	31.2	20.6	33.3
8.5	19.6	32.0	20.8	33.9
9.0	19.4	33.3	20.4	35.1
9.5	19.6	34.1	20.6	35.8
10.0	19.9	34.5	20.8	36.0
10.5	19.8	35.3	20.6	36.7
11.0	20.4	35.7	21.1	37.0



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	19.6	36.0	20.3	37.2
12.0	20.2	36.4	20.8	37.5
12.5	20.5	37.2	21.1	38.3
13.0	20.5	37.6	21.0	38.6
13.5	21.0	37.9	21.5	38.8
14.0	21.4	38.2	21.9	39.1
14.5	21.5	38.8	22.0	39.6
15.0	21.8	39.1	22.2	39.9
15.5	22.5	41.5	22.9	42.3
16.0	22.5	42.0	22.9	42.7
16.5	22.6	43.5	23.0	44.2
17.0	22.6	44.8	22.9	45.5
17.5	23.2	45.8	23.5	46.5
18.0	23.9	47.3	24.2	48.0
18.5	24.2	49.4	24.5	50.0
19.0	24.8	50.9	25.1	51.5
19.5	25.0	51.7	25.3	52.3
20.0	25.2	52.8	25.5	53.4
20.5	25.3	54.7	25.6	55.3
21.0	25.4	56.0	25.7	56.6
21.5	25.5	57.5	25.7	58.1
22.0	25.8	57.9	26.0	58.4
22.5	26.3	59.7	26.5	60.2
23.0	26.3	60.5	26.5	61.0
23.5	26.7	61.3	26.9	61.8
24.0	27.5	63.2	27.7	63.7
24.5	27.5	64.7	27.7	65.2
25.0	27.9	65.8	28.1	66.3
25.5	28.2	67.1	28.4	67.6
26.0	28.9	67.9	29.1	68.4
26.5	29.1	69.1	29.3	69.5
27.0	29.2	70.7	29.4	71.1
27.5	29.2	72.0	29.4	72.4
28.0	29.7	74.1	29.9	74.5
28.5	30.1	75.2	30.3	75.6
29.0	30.4	76.7	30.6	77.1
29.5	30.7	78.6	30.9	79.0
30.0	31.0	80.5	31.2	80.9

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	3.0	309	190
3.0	7.0	482	257
7.0	16.5	2372	788
16.5	30.0	1617	379

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	3.0	16.0	309	190	0.20	5.89E+04	1.41E+05	7.72E+04
3.0	7.0	16.0	482	257	0.30	1.08E+05	2.80E+05	2.35E+05
7.0	16.5	15.0	2372	788	0.44	9.49E+05	2.73E+06	7.34E+06
16.5	30.0	16.0	1617	379	0.47	2.34E+05	6.89E+05	3.95E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 380 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E34DH-Profilo $V_{SH}$

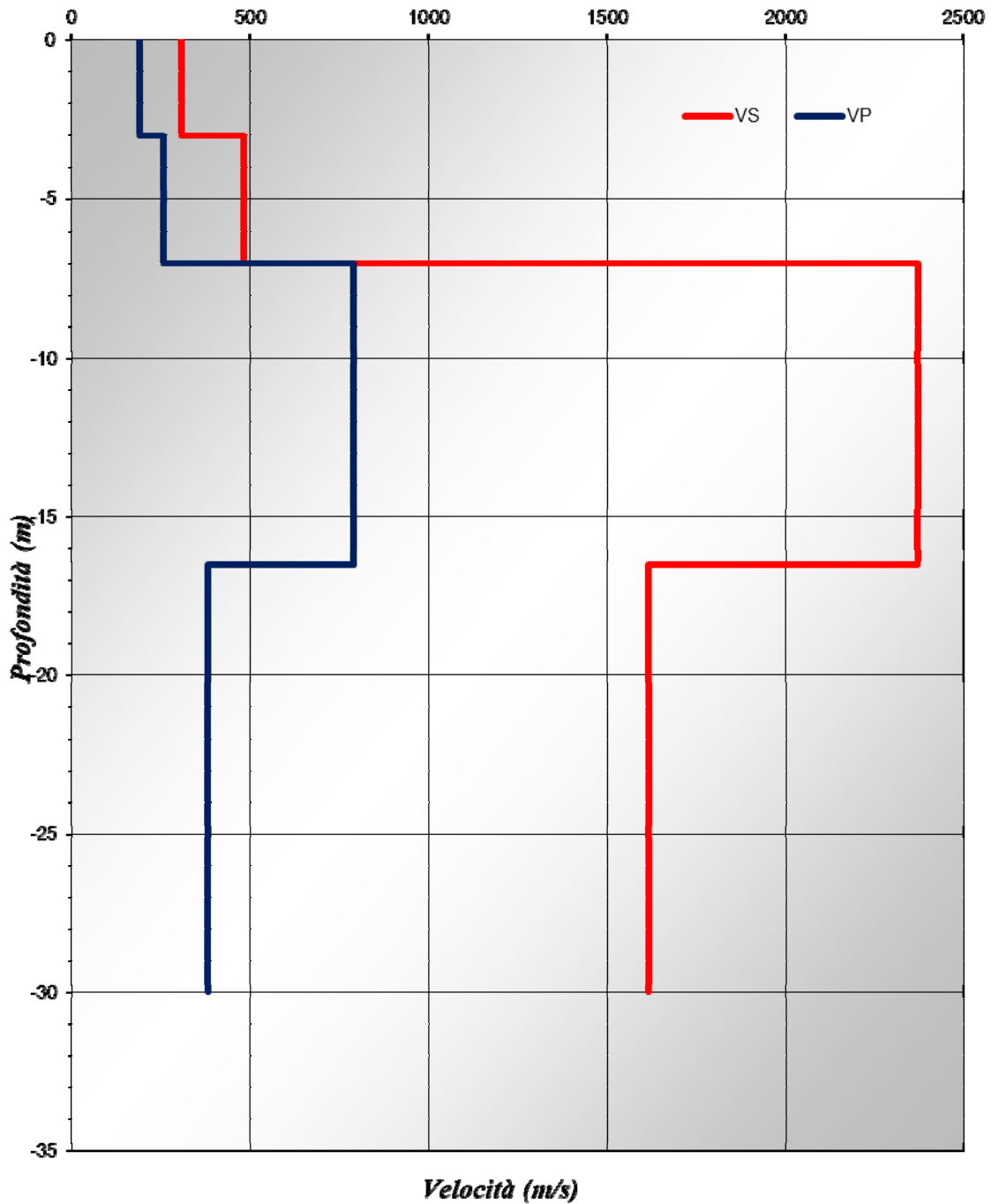


Figura 7.28: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ -S2.

In questo sito il valore di  $V_{S30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **380 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E35DH



Figura 7.29 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	4.2	10.3	13.2	32.6
1.5	6.5	14.8	14.5	33.2
2.0	8.9	18.7	16.1	33.7
2.5	10.9	22.0	17.0	34.3
3.0	12.1	25.5	17.1	36.0
3.5	13.5	28.2	17.8	37.1
4.0	14.2	30.2	17.8	37.7
4.5	14.9	31.8	17.9	38.2
5.0	15.9	33.8	18.6	39.4
5.5	16.8	35.5	19.1	40.4
6.0	17.4	37.1	19.5	41.5
6.5	18.0	37.8	19.8	41.6
7.0	18.6	38.7	20.2	42.1
7.5	19.1	39.1	20.6	42.1
8.0	19.4	40.8	20.7	43.6
8.5	19.5	41.6	20.7	44.1
9.0	19.6	42.1	20.7	44.4
9.5	20.0	42.8	21.0	44.9
10.0	20.2	43.0	21.1	44.9
10.5	20.3	43.5	21.1	45.2
11.0	20.4	44.4	21.1	46.0





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	20.7	44.7	21.4	46.2
12.0	20.8	44.8	21.4	46.2
12.5	20.9	45.5	21.5	46.8
13.0	20.9	45.6	21.5	46.8
13.5	21.5	45.9	22.0	47.0
14.0	22.7	46.4	23.2	47.5
14.5	23.0	46.8	23.5	47.8
15.0	23.4	47.4	23.9	48.3
15.5	23.5	48.0	23.9	48.9
16.0	23.6	48.6	24.0	49.4
16.5	23.7	49.1	24.1	49.9
17.0	24.1	50.2	24.5	51.0
17.5	24.7	50.9	25.1	51.6
18.0	24.9	51.3	25.2	52.0
18.5	25.0	53.1	25.3	53.8
19.0	25.4	53.2	25.7	53.9
19.5	25.4	53.6	25.7	54.2
20.0	25.8	54.6	26.1	55.2
20.5	26.1	54.9	26.4	55.5
21.0	26.6	55.7	26.9	56.3
21.5	26.9	56.8	27.2	57.3
22.0	27.3	57.1	27.6	57.6
22.5	27.5	58.4	27.7	58.9
23.0	28.0	60.0	28.2	60.5
23.5	28.4	60.5	28.6	61.0
24.0	28.6	62.1	28.8	62.6
24.5	28.9	63.4	29.1	63.9
25.0	29.2	64.5	29.4	65.0
25.5	29.6	65.8	29.8	66.3
26.0	30.0	66.7	30.2	67.1
26.5	30.4	67.5	30.6	67.9
27.0	30.7	68.0	30.9	68.4
27.5	30.7	68.5	30.9	68.9
28.0	30.8	69.3	31.0	69.7
28.5	30.8	70.1	31.0	70.5
29.0	31.3	70.9	31.5	71.3
29.5	31.4	71.7	31.6	72.1
30.0	31.5	72.5	31.7	72.9

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	3.0	236	111
3.0	5.0	539	244
5.0	13.5	1835	755
13.5	30.0	1669	580

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	3.0	16.0	236	111	0.36	2.01E+04	5.46E+04	6.40E+04
3.0	5.0	16.0	539	244	0.37	9.71E+04	2.66E+05	3.44E+05
5.0	13.5	15.0	1835	755	0.40	8.72E+05	2.44E+06	3.99E+06
13.5	30.0	16.0	1669	580	0.43	5.49E+05	1.57E+06	3.81E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 400 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E35DH-Profilo $V_{SH}$

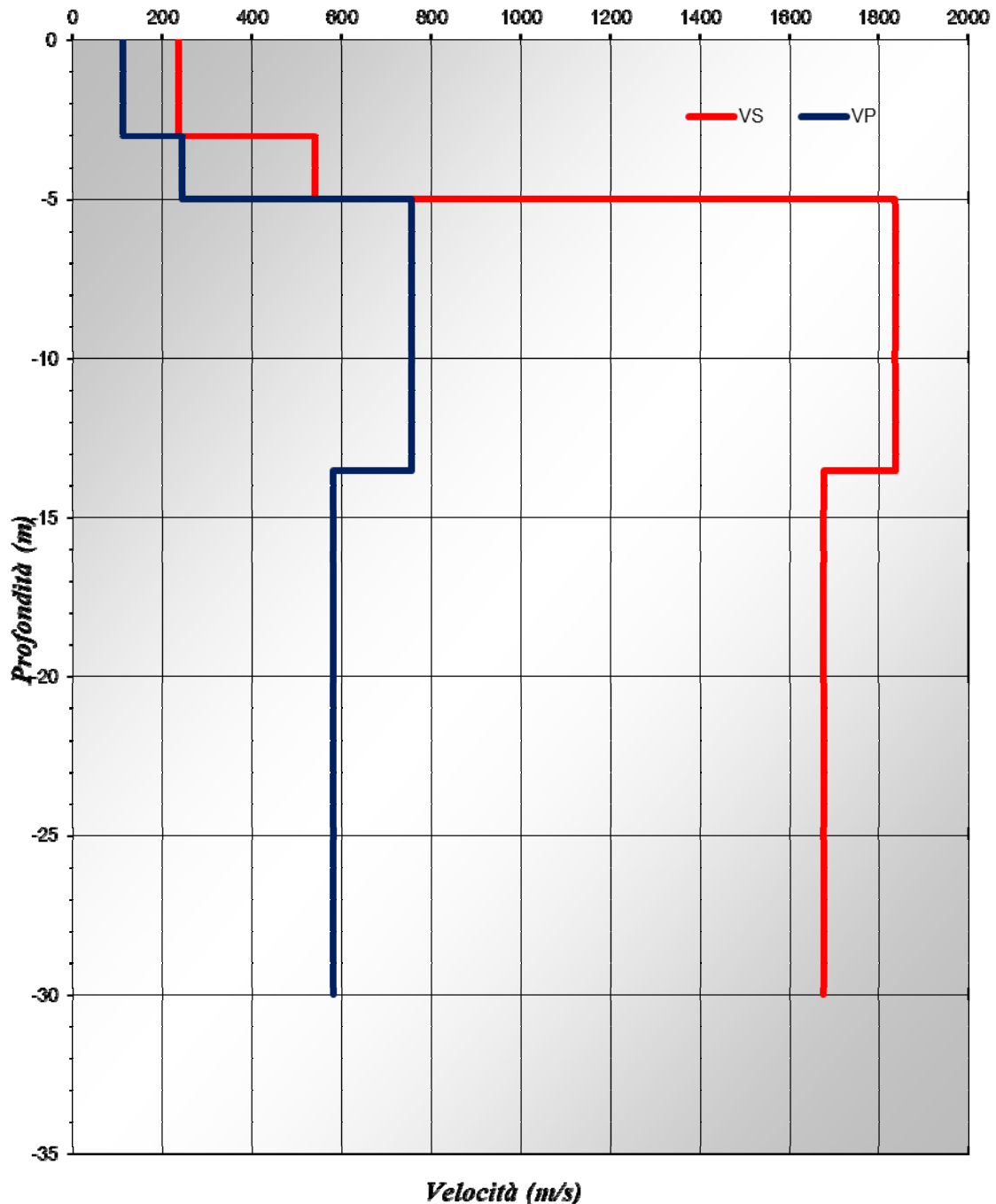


Figura 7.30: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **400 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E38DH



Figura 7.31 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	2.6	5.9	8.2	18.7
1.5	4.2	9.2	9.3	20.6
2.0	5.5	12.3	10.0	22.2
2.5	6.5	15.4	10.2	24.1
3.0	7.6	18.5	10.8	26.2
3.5	9.0	21.0	11.9	27.6
4.0	11.3	23.4	14.1	29.2
4.5	12.6	25.6	15.2	30.8
5.0	13.5	27.4	15.7	31.9
5.5	14.1	29.6	16.1	33.7
6.0	15.0	31.9	16.8	35.7
6.5	15.7	33.6	17.3	37.0
7.0	16.1	35.9	17.5	39.1
7.5	16.5	37.5	17.8	40.4
8.0	16.9	39.9	18.0	42.6
8.5	17.4	41.7	18.5	44.2
9.0	17.8	42.7	18.8	45.0
9.5	18.4	45.1	19.3	47.3
10.0	18.6	45.8	19.4	47.8
10.5	18.9	47.2	19.6	49.1
11.0	19.1	48.0	19.8	49.8



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	19.4	49.3	20.1	50.9
12.0	19.7	49.9	20.3	51.4
12.5	19.9	50.0	20.5	51.4
13.0	20.2	50.7	20.7	52.0
13.5	20.4	51.5	20.9	52.8
14.0	20.7	52.9	21.2	54.1
14.5	20.9	53.3	21.4	54.4
15.0	21.2	54.2	21.6	55.3
15.5	21.4	54.8	21.8	55.8
16.0	21.7	55.7	22.0	56.7
16.5	21.9	57.2	22.3	58.1
17.0	22.1	58.6	22.5	59.5
17.5	22.4	60.0	22.7	60.9
18.0	22.6	61.0	22.9	61.8
18.5	22.8	61.4	23.1	62.2
19.0	23.1	62.4	23.4	63.2
19.5	23.3	62.9	23.6	63.6
20.0	23.5	64.3	23.8	65.0
20.5	23.0	66.8	23.2	67.5
21.0	23.8	68.8	24.0	69.5
21.5	24.2	70.1	24.4	70.8
22.0	24.8	70.9	25.0	71.6
22.5	25.2	72.6	25.4	73.2
23.0	25.7	73.6	25.9	74.2
23.5	26.2	74.6	26.4	75.2
24.0	26.8	75.6	27.0	76.2
24.5	27.4	76.6	27.6	77.2
25.0	28.1	77.6	28.3	78.2
25.5	28.5	78.7	28.7	79.2
26.0	29.0	79.5	29.2	80.0
26.5	29.9	80.7	30.1	81.2
27.0	30.6	81.1	30.8	81.6
27.5	31.4	82.2	31.6	82.7
28.0	31.9	83.7	32.1	84.2
28.5	32.4	84.0	32.6	84.5
29.0	32.9	85.4	33.1	85.9
29.5	33.4	85.7	33.6	86.1
30.0	33.9	87.8	34.1	88.2

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	4.0	373	166
4.0	10.0	841	259
10.0	20.0	2031	546
20.0	30.0	849	484

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	4.0	16.0	373	166	0.38	4.49E+04	1.24E+05	1.67E+05
4.0	10.0	16.0	841	259	0.45	1.09E+05	3.17E+05	1.01E+06
10.0	20.0	15.0	2031	546	0.46	4.56E+05	1.33E+06	5.70E+06
20.0	30.0	16.0	849	484	0.26	3.82E+05	9.62E+05	6.66E+05

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 348 \text{ m/s} \quad \text{Classe: C}$$





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY

Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)  
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E38DH-Profilo $V_{SH}$

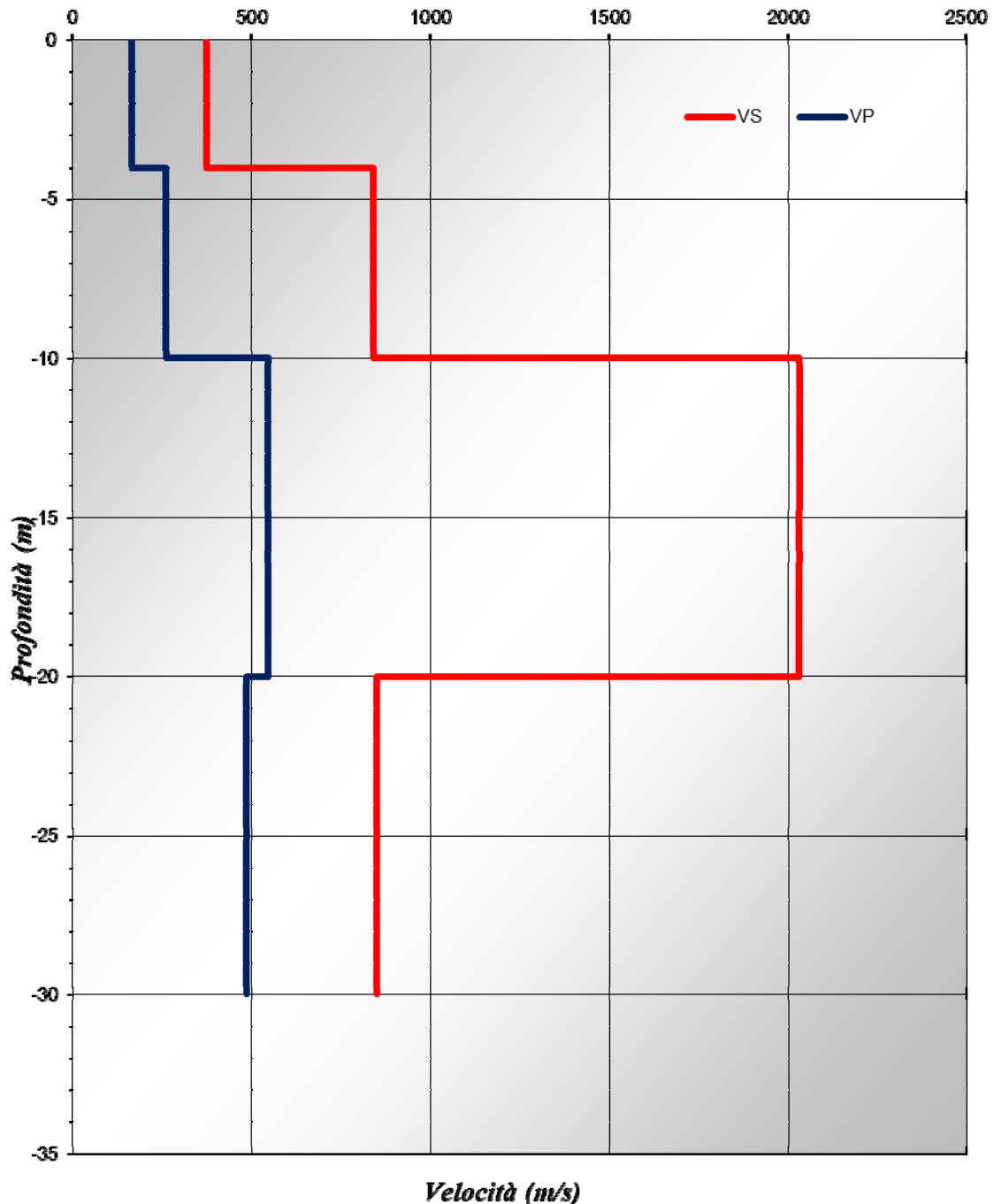


Figura 7.32: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ -S2.

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **348 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E39DH



Figura 7.33 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	1.6	4.9	5.2	15.4
1.5	2.6	7.3	5.8	16.4
2.0	3.4	9.6	6.2	17.3
2.5	4.5	11.5	7.0	17.9
3.0	5.4	13.2	7.7	18.6
3.5	6.5	14.7	8.6	19.4
4.0	7.5	16.2	9.4	20.3
4.5	8.5	17.6	10.2	21.2
5.0	9.6	19.0	11.2	22.2
5.5	11.4	20.1	13.0	22.9
6.0	11.7	21.1	13.1	23.6
6.5	12.0	22.1	13.2	24.3
7.0	12.2	22.9	13.3	24.9
7.5	12.4	23.4	13.4	25.2
8.0	12.7	24.4	13.6	26.1
8.5	12.9	25.3	13.7	26.8
9.0	13.2	26.1	13.9	27.5
9.5	13.4	26.8	14.1	28.1
10.0	13.7	27.3	14.3	28.5
10.5	13.9	27.8	14.5	28.9



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.0	14.2	28.6	14.7	29.6
11.5	14.5	29.0	15.0	30.0
12.0	14.7	29.7	15.2	30.6
12.5	15.0	30.1	15.4	31.0
13.0	15.2	30.7	15.6	31.5
13.5	15.4	31.5	15.8	32.3
14.0	15.6	32.0	16.0	32.7
14.5	16.0	32.8	16.3	33.5
15.0	16.6	33.3	16.9	34.0
15.5	17.1	34.0	17.4	34.6
16.0	17.6	35.1	17.9	35.7
16.5	18.1	36.2	18.4	36.8
17.0	18.6	37.4	18.9	38.0
17.5	18.9	38.5	19.2	39.1
18.0	19.2	39.8	19.5	40.3
18.5	19.7	40.8	20.0	41.3
19.0	20.1	41.9	20.3	42.4
19.5	20.4	42.9	20.6	43.4
20.0	20.7	43.7	20.9	44.2
20.5	20.9	45.1	21.1	45.6
21.0	21.1	46.2	21.3	46.7
21.5	21.5	46.9	21.7	47.4
22.0	21.8	48.4	22.0	48.8
22.5	22.1	49.4	22.3	49.8
23.0	22.6	50.7	22.8	51.1
23.5	22.9	51.6	23.1	52.0
24.0	23.1	53.2	23.3	53.6
24.5	23.4	54.7	23.6	55.1
25.0	23.6	55.8	23.8	56.2
25.5	24.1	57.1	24.3	57.5
26.0	24.3	58.2	24.5	58.6
26.5	24.7	59.7	24.9	60.1
27.0	25.0	61.0	25.2	61.4
27.5	25.4	61.5	25.6	61.9
28.0	25.9	62.6	26.0	63.0
28.5	26.4	63.7	26.5	64.1
29.0	26.8	64.8	26.9	65.1
29.5	27.1	65.9	27.2	66.2
30.0	27.4	67.2	27.5	67.5

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	5.0	535	242
5.0	14.5	2002	732
14.5	30.0	1463	434

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	5.0	16.0	535	242	0.37	9.55E+04	2.62E+05	3.39E+05
5.0	14.5	15.0	2002	732	0.42	8.19E+05	2.33E+06	5.04E+06
14.5	30.0	16.0	1463	434	0.45	3.07E+05	8.92E+05	3.08E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 433 \text{ m/s} \quad \text{Classe: B}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



### E39DH-Profilo

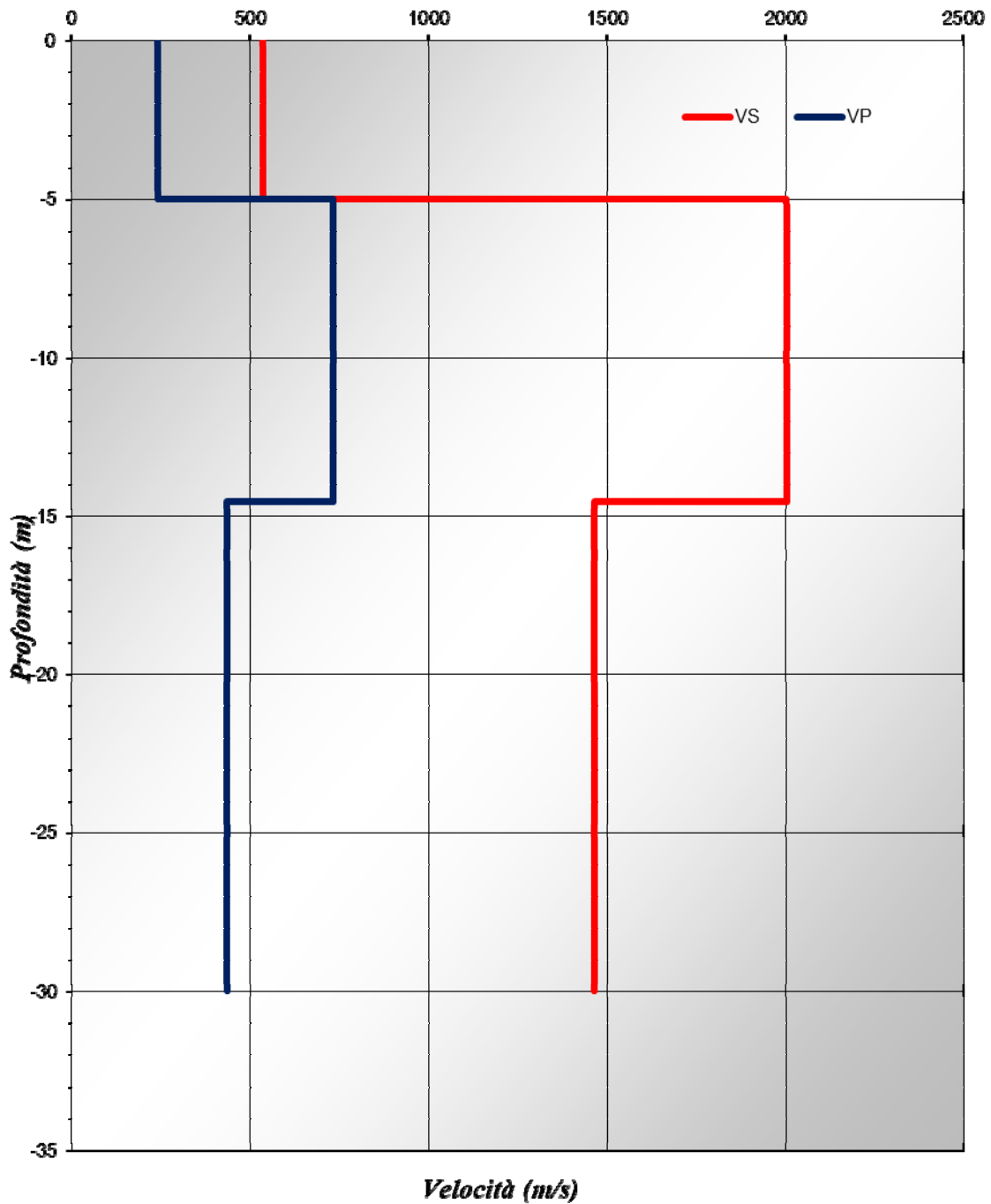


Figura 7.34: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ - $S_2$ .

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **433 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **B**.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## Carotaggio sismico down hole E42DH



Figura 7.35 – Fase di esecuzione del carotaggio sismico down-hole.

Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
1.0	4.0	7.1	12.5	22.4
1.5	5.8	10.3	12.9	23.0
2.0	7.4	13.3	13.3	24.0
2.5	8.8	15.9	13.8	24.8
3.0	9.9	18.1	14.0	25.6
3.5	10.6	20.3	14.0	26.7
4.0	11.3	22.2	14.1	27.7
4.5	11.7	23.5	14.1	28.3
5.0	12.1	25.1	14.1	29.3
5.5	12.5	27.6	14.2	31.4
6.0	12.9	29.1	14.4	32.5
6.5	13.2	30.0	14.5	33.0
7.0	13.6	31.1	14.8	33.8
7.5	13.8	31.7	14.9	34.1
8.0	14.6	33.4	15.6	35.7
8.5	15.2	35.8	16.1	38.0
9.0	15.5	36.6	16.3	38.6
9.5	15.8	38.2	16.6	40.1
10.0	15.9	39.5	16.6	41.2
10.5	16.1	41.2	16.7	42.8
11.0	16.3	42.5	16.9	44.1





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità	Onde P tempi verticali	Onde S <sub>H</sub> tempi verticali	Onde P tempi sperimentali	Onde S <sub>H</sub> tempi sperimentali
m	ms	ms	ms	ms
11.5	16.5	43.2	17.1	44.6
12.0	16.8	43.6	17.3	44.9
12.5	17.0	44.7	17.5	46.0
13.0	17.3	46.1	17.8	47.3
13.5	17.7	47.1	18.1	48.3
14.0	17.9	48.3	18.3	49.4
14.5	18.2	49.6	18.6	50.7
15.0	18.3	50.2	18.7	51.2
15.5	18.8	52.1	19.1	53.1
16.0	18.9	53.8	19.2	54.7
16.5	19.5	55.1	19.8	56.0
17.0	19.6	56.2	19.9	57.1
17.5	19.6	57.6	19.9	58.4
18.0	20.0	59.2	20.3	60.0
18.5	20.1	60.0	20.4	60.8
19.0	20.8	61.5	21.1	62.3
19.5	21.0	62.2	21.2	62.9
20.0	21.6	63.0	21.8	63.7
20.5	21.7	64.0	21.9	64.7
21.0	22.2	64.8	22.4	65.5
21.5	22.3	66.5	22.5	67.1
22.0	22.5	67.3	22.7	67.9
22.5	23.1	68.3	23.3	68.9
23.0	23.4	69.9	23.6	70.5
23.5	23.7	70.2	23.9	70.8
24.0	23.9	71.3	24.1	71.9
24.5	23.9	71.9	24.1	72.4
25.0	24.2	72.7	24.4	73.2
25.5	24.3	73.7	24.5	74.2
26.0	24.7	74.5	24.9	75.0
26.5	25.0	75.3	25.2	75.8
27.0	25.4	76.6	25.6	77.1
27.5	25.5	77.7	25.7	78.2
28.0	26.1	78.8	26.2	79.3
28.5	26.5	80.0	26.6	80.4
29.0	26.8	81.1	26.9	81.5
29.5	27.1	82.2	27.2	82.6
30.0	27.4	83.3	27.5	83.7

La successione evidenziata dall'andamento delle dromocrone, riportate in appendice, è la seguente:



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



Profondità da P.C (m)		Velocità Onde P (m/s)	Velocità Onde S <sub>H</sub> (m/s)
0.0	2.5	273	152
2.5	5.0	892	286
5.0	7.0	1338	335
7.0	14.0	1692	399
14.0	30.0	1687	472

Sulla base delle velocità sismiche (VP e VS<sub>H</sub>) è stato possibile calcolare i moduli elastici dinamici dei terreni attraversati. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Profondità m (da - a)		Densità (kN/m <sup>3</sup> )	VP m/s	VS <sub>H</sub> m/s	poisson	taglio dinamico (kN/m <sup>2</sup> )	young (kN/m <sup>2</sup> )	bulk (kN/m <sup>2</sup> )
0.0	2.5	16.0	273	152	0.28	3.77E+04	9.61E+04	7.13E+04
2.5	5.0	15.5	892	286	0.44	1.29E+05	3.73E+05	1.08E+06
5.0	7.0	15.0	1338	335	0.47	1.72E+05	5.03E+05	2.51E+06
7.0	14.0	16.0	1692	399	0.47	2.60E+05	7.64E+05	4.32E+06
14.0	30.0	16.0	1687	472	0.46	3.63E+05	1.06E+06	4.16E+06

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (VS<sub>H</sub>), sono inoltre forniti il profilo di velocità delle onde di taglio ed il valore Vs<sub>30</sub> calcolato a partire dal piano campagna, quest'ultimo utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

$$V_{s30} = 363 \text{ m/s} \quad \text{Classe: C}$$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

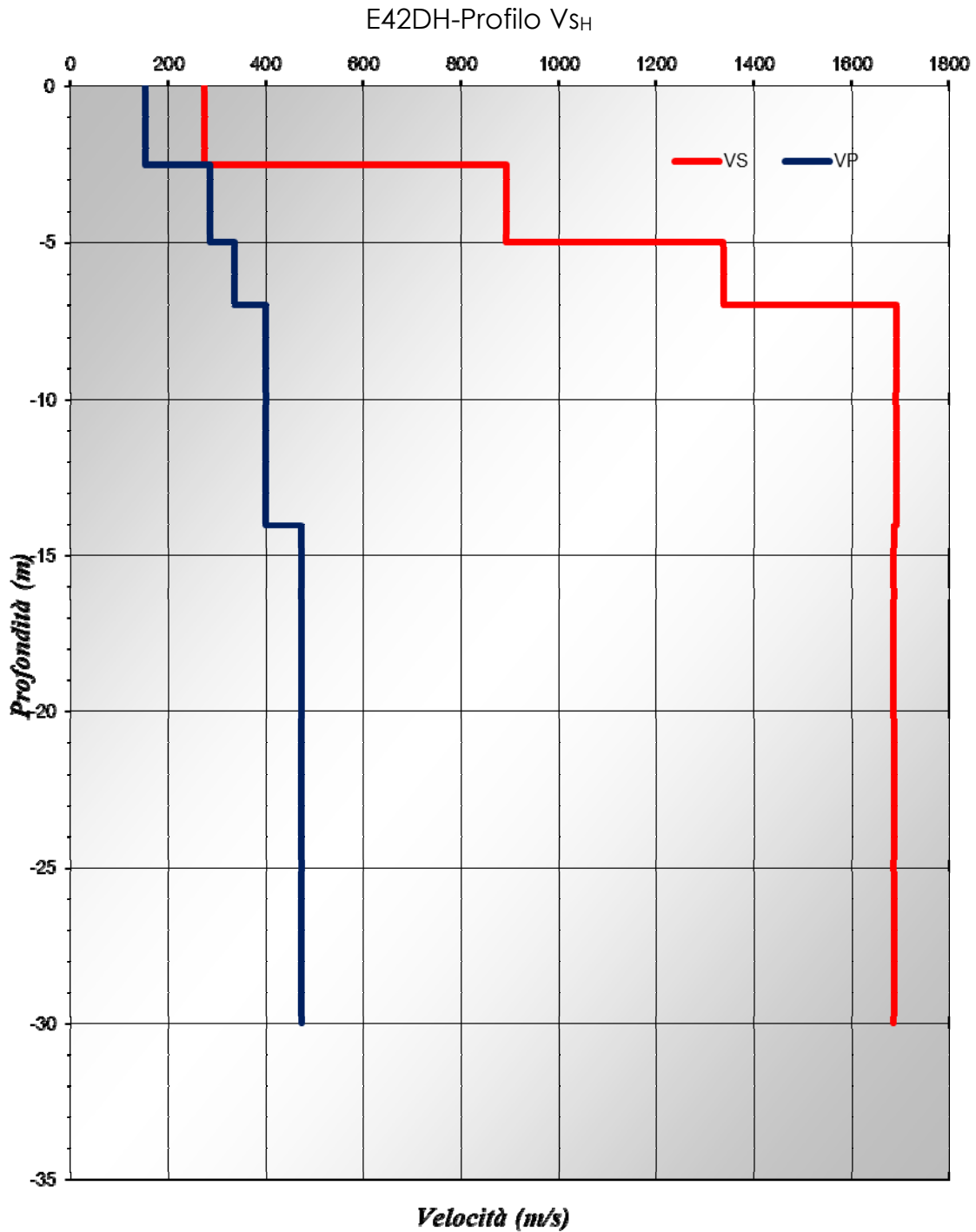


Figura 7.36: Profilo di velocità delle onde  $S_H$ -S2.

In questo sito il valore di  $V_{s30}$ , riferito al piano campagna, risulta pari a **363 m/s**, classificando l'area di indagine nella categoria di suolo di tipo **C**.

FIRMA



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## APPENDICE 1:

### Dromocrone in onde P ed $S_H$



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

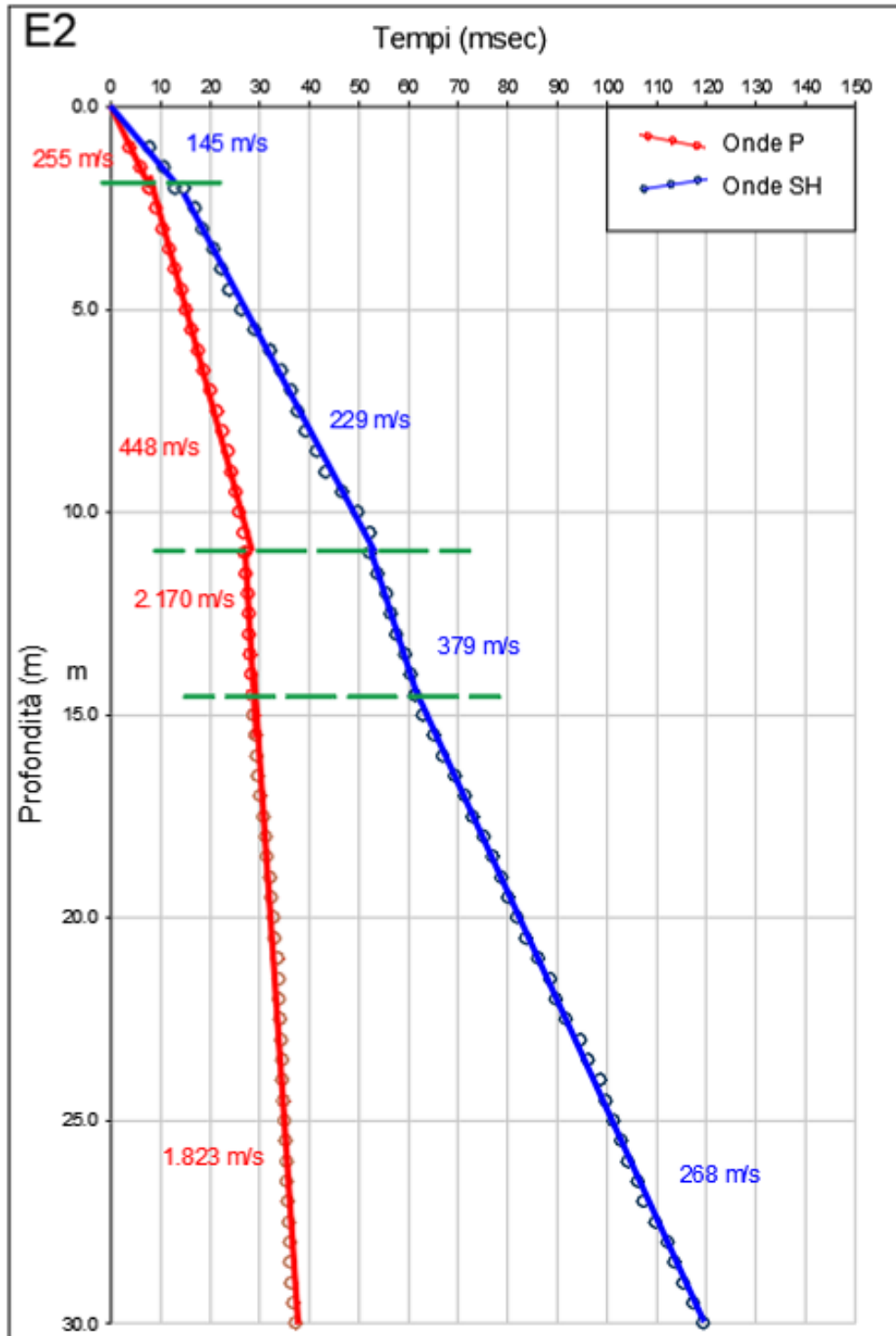
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)  
[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

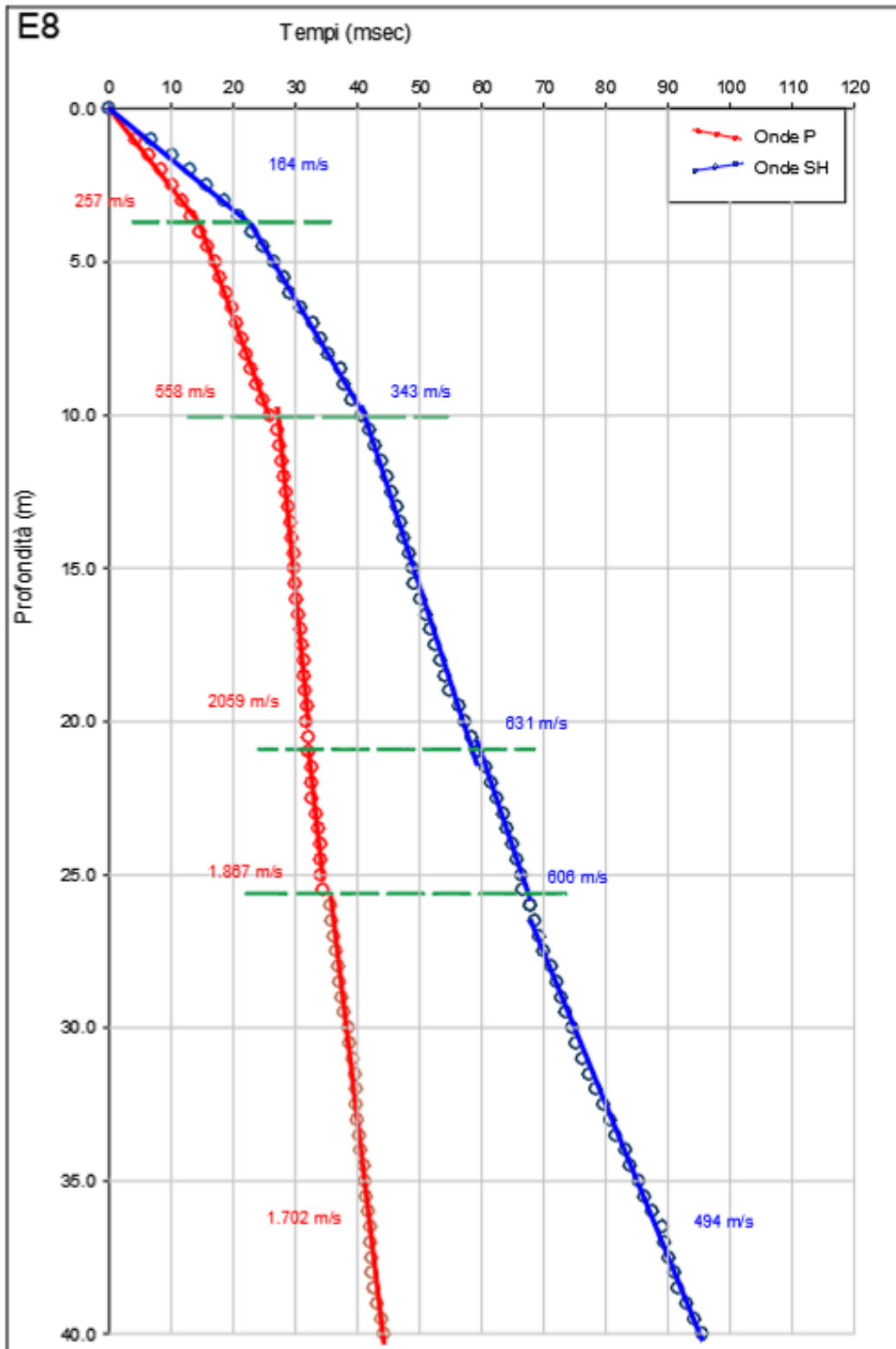
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)  
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
P.IVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

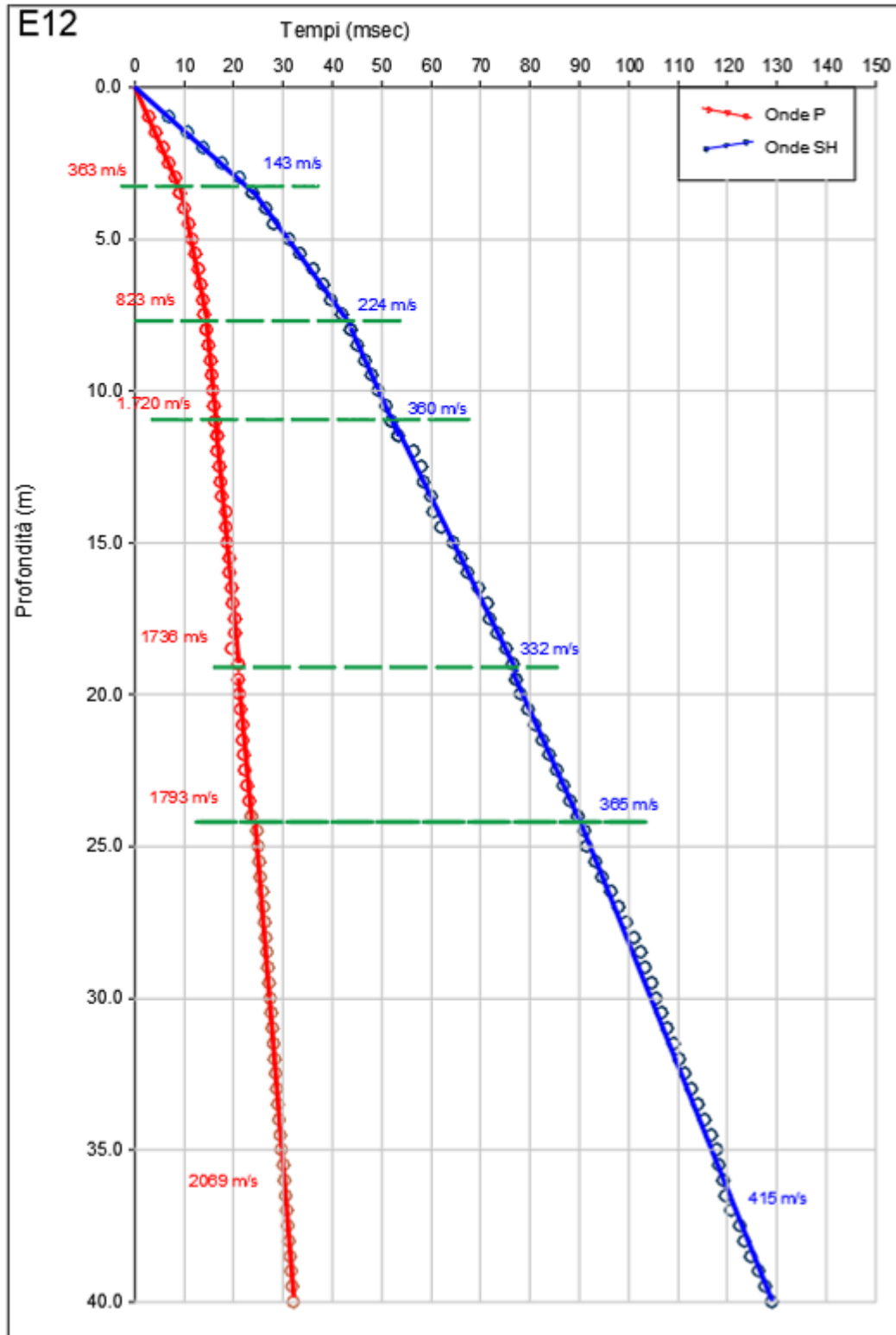
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)  
[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

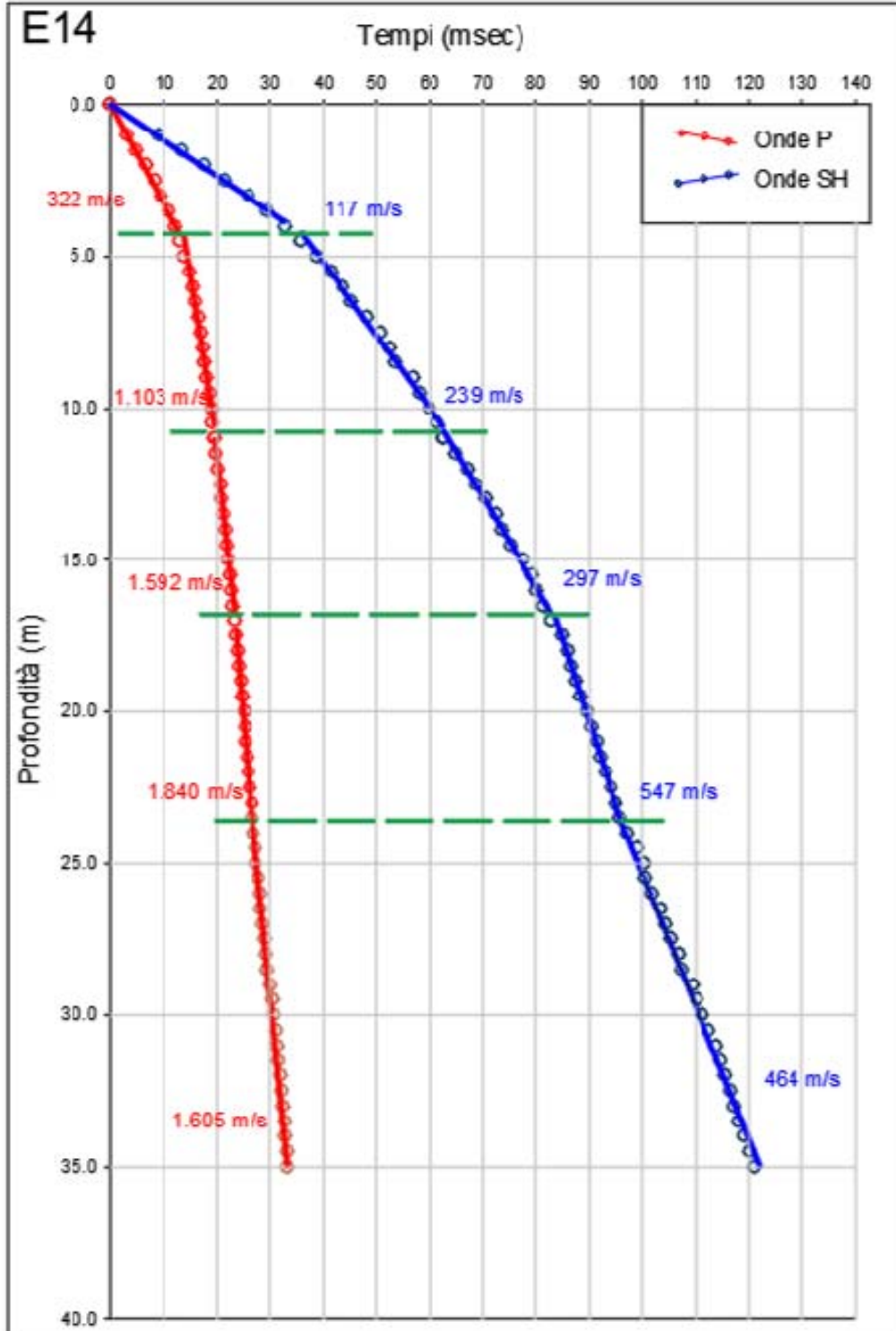
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)  
[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

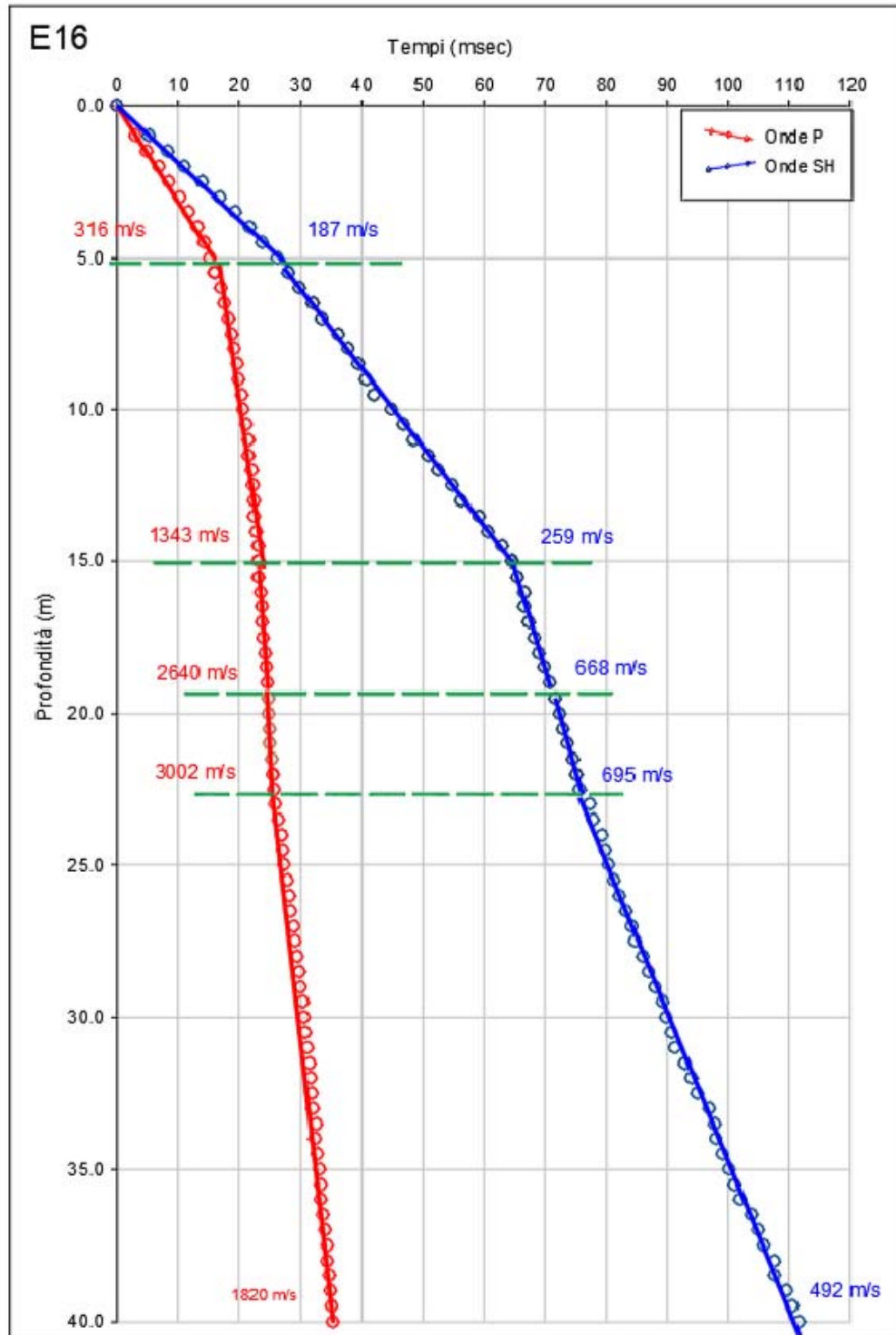
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)  
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

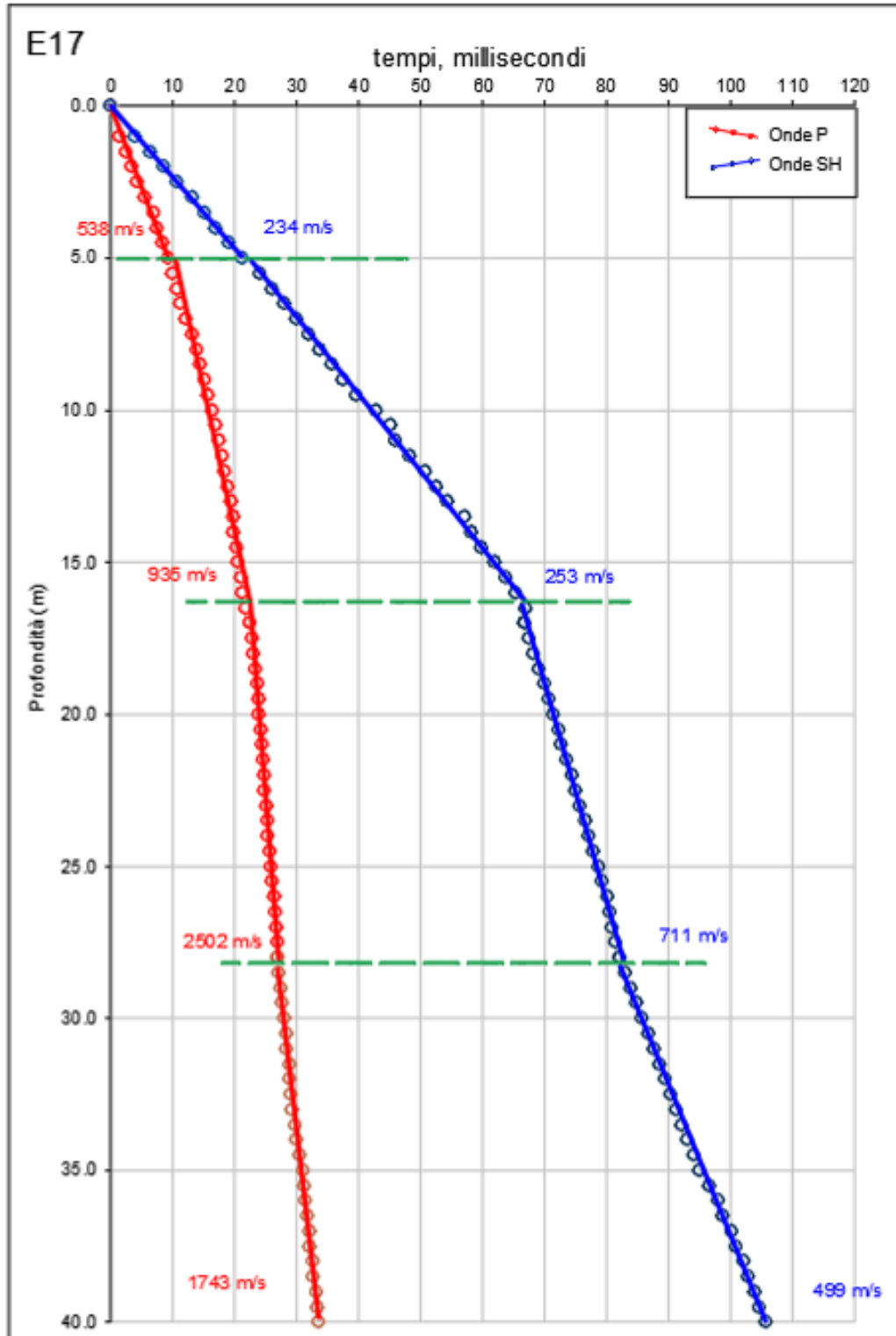
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

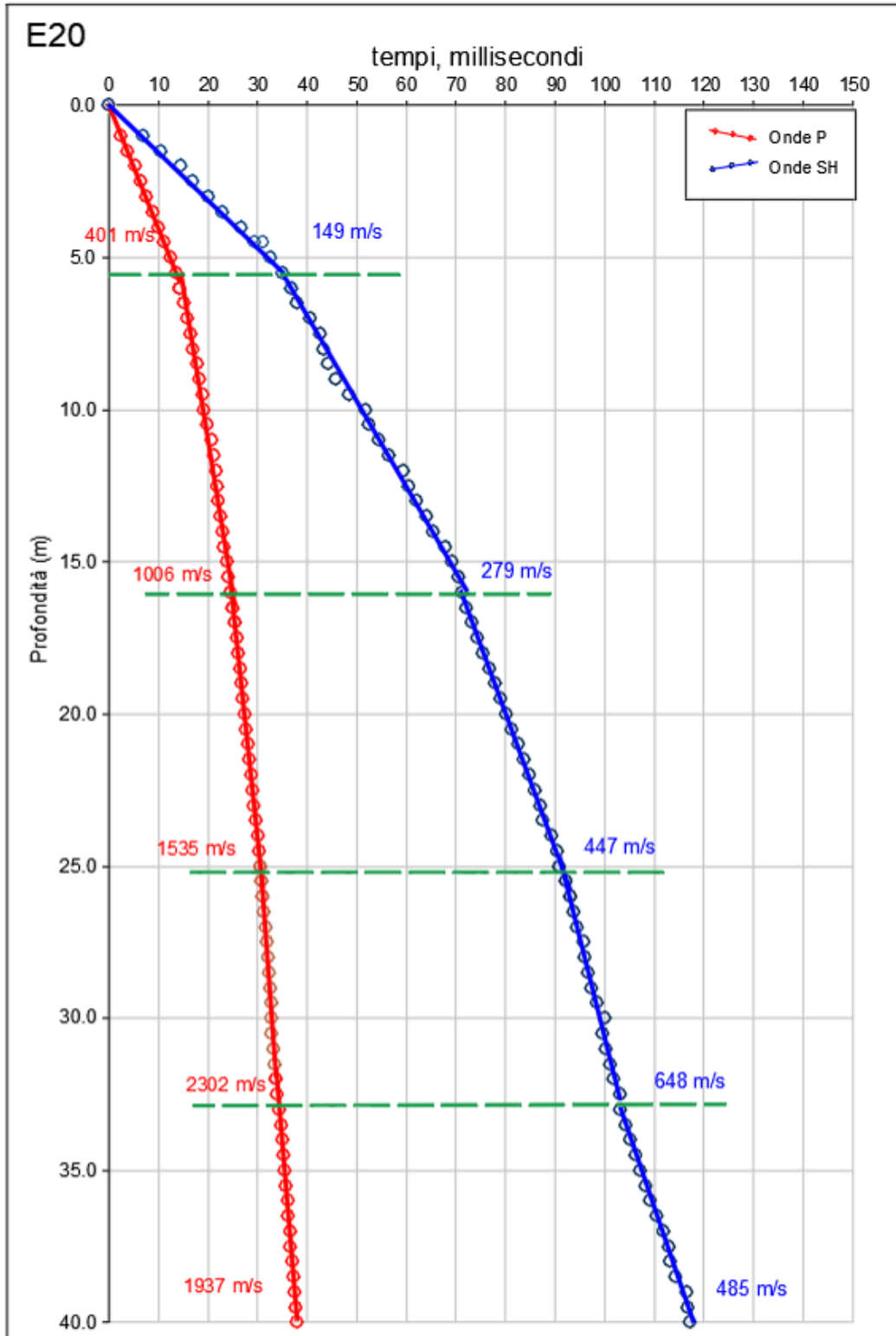
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)  
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

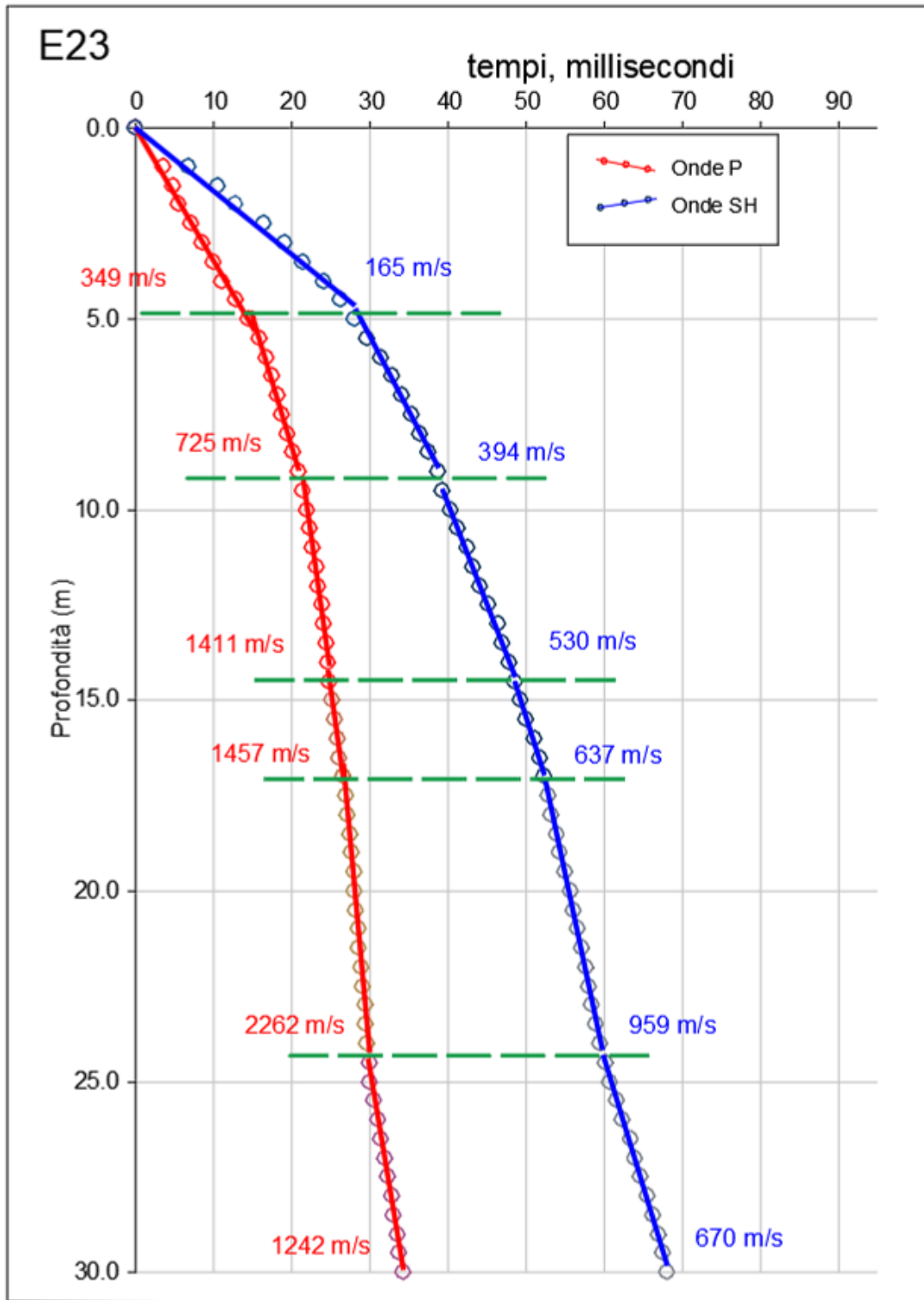
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sondedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sondedile.com](http://www.sondedile.com)  
[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

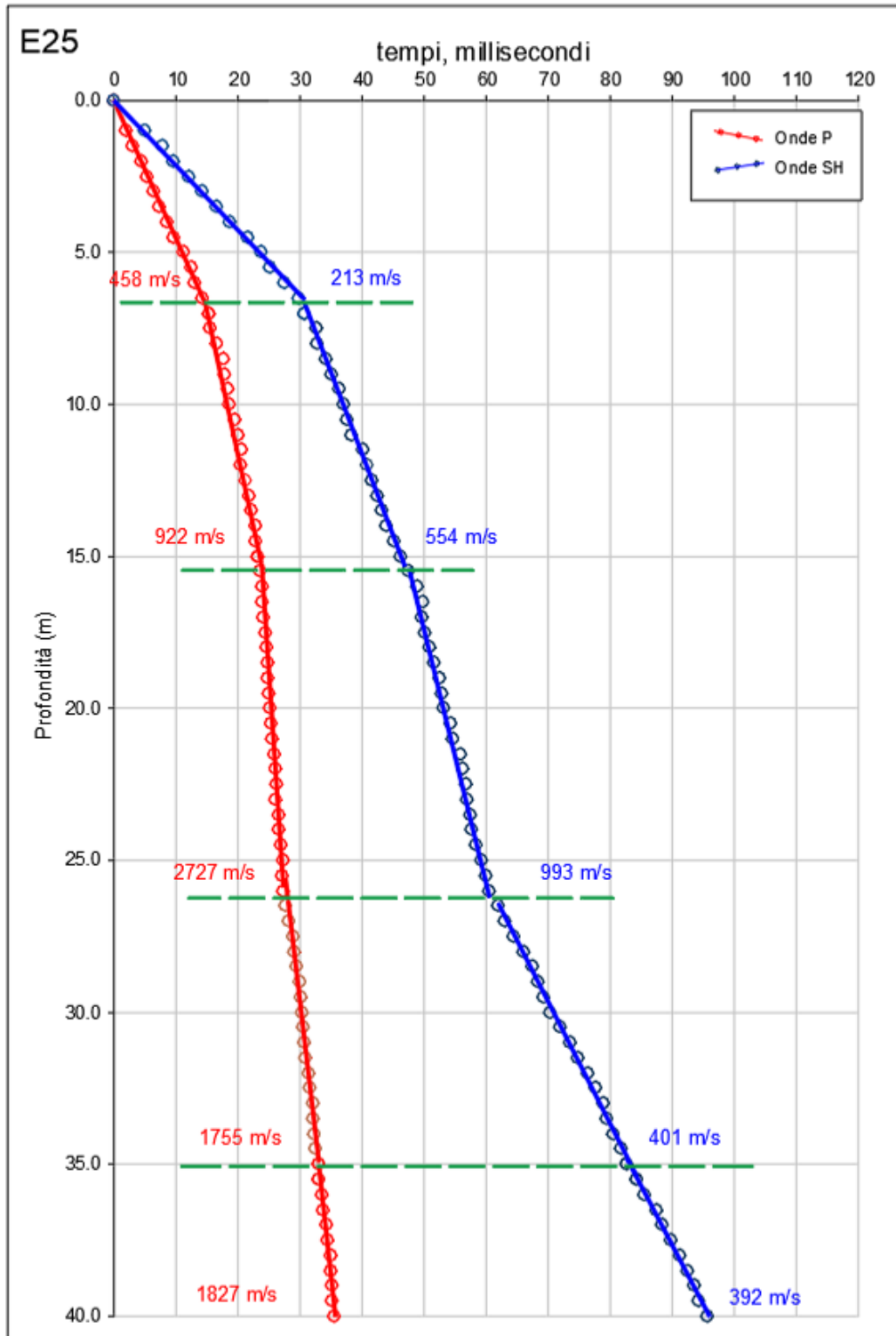
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

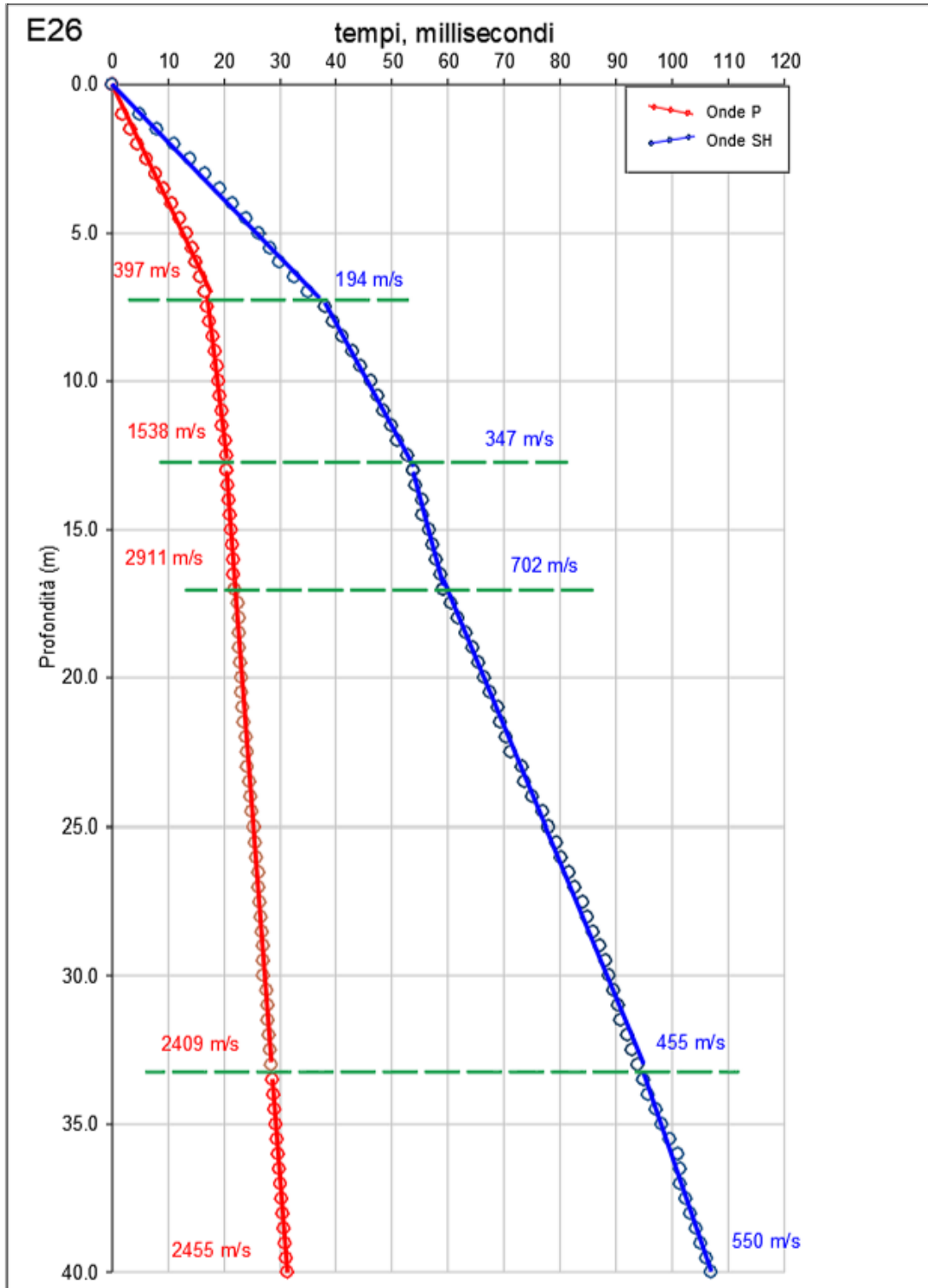
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)  
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

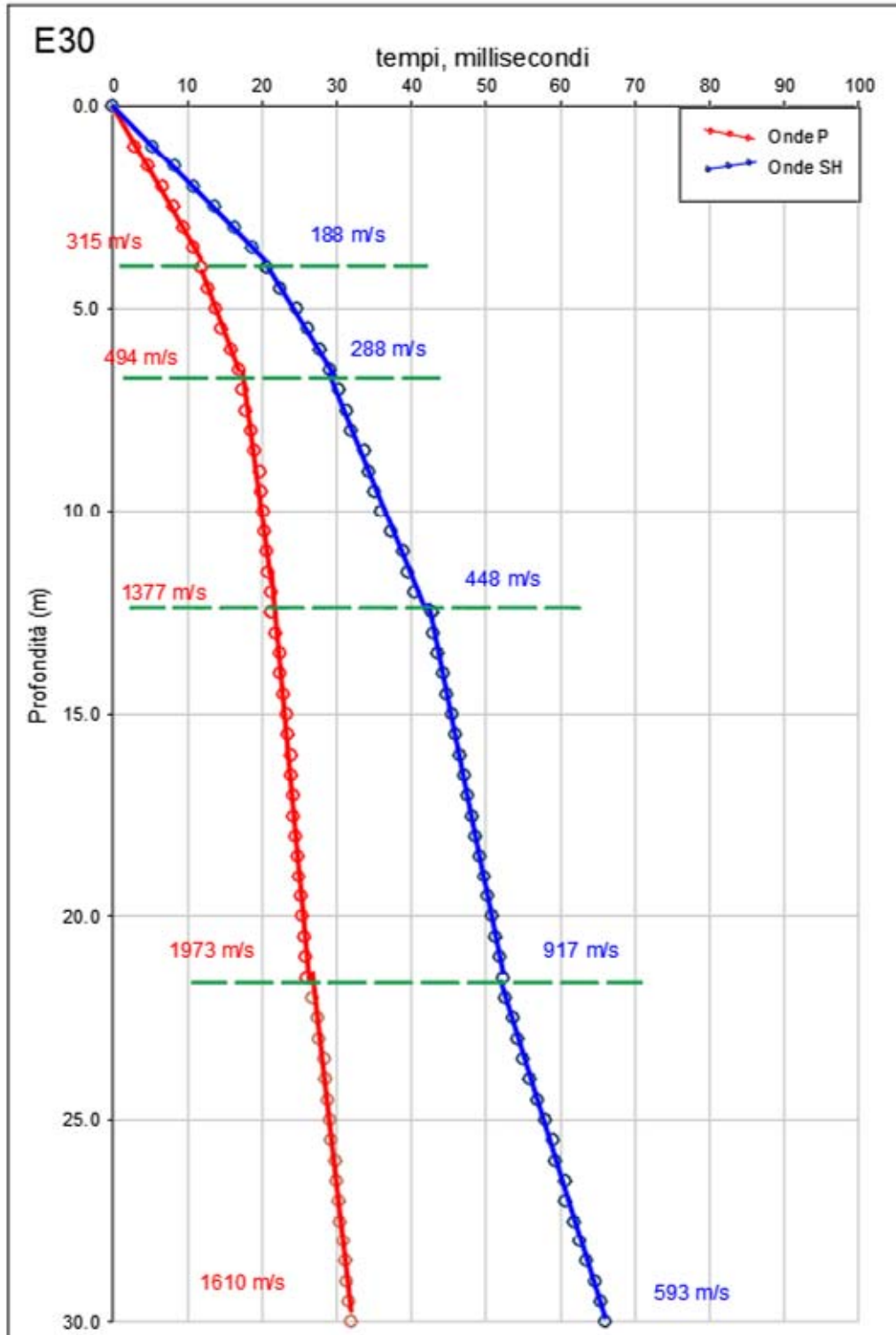
C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

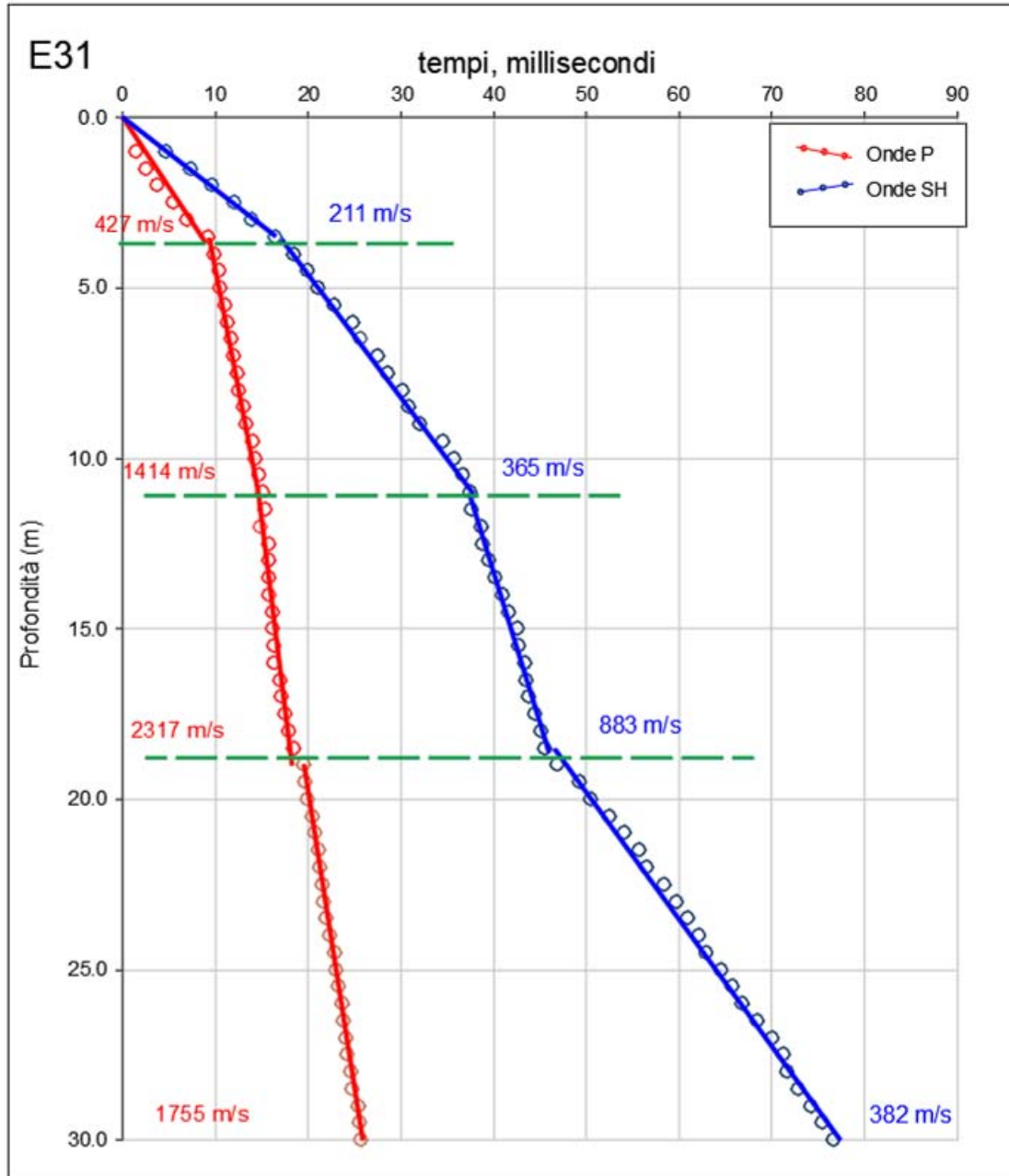
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)  
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)

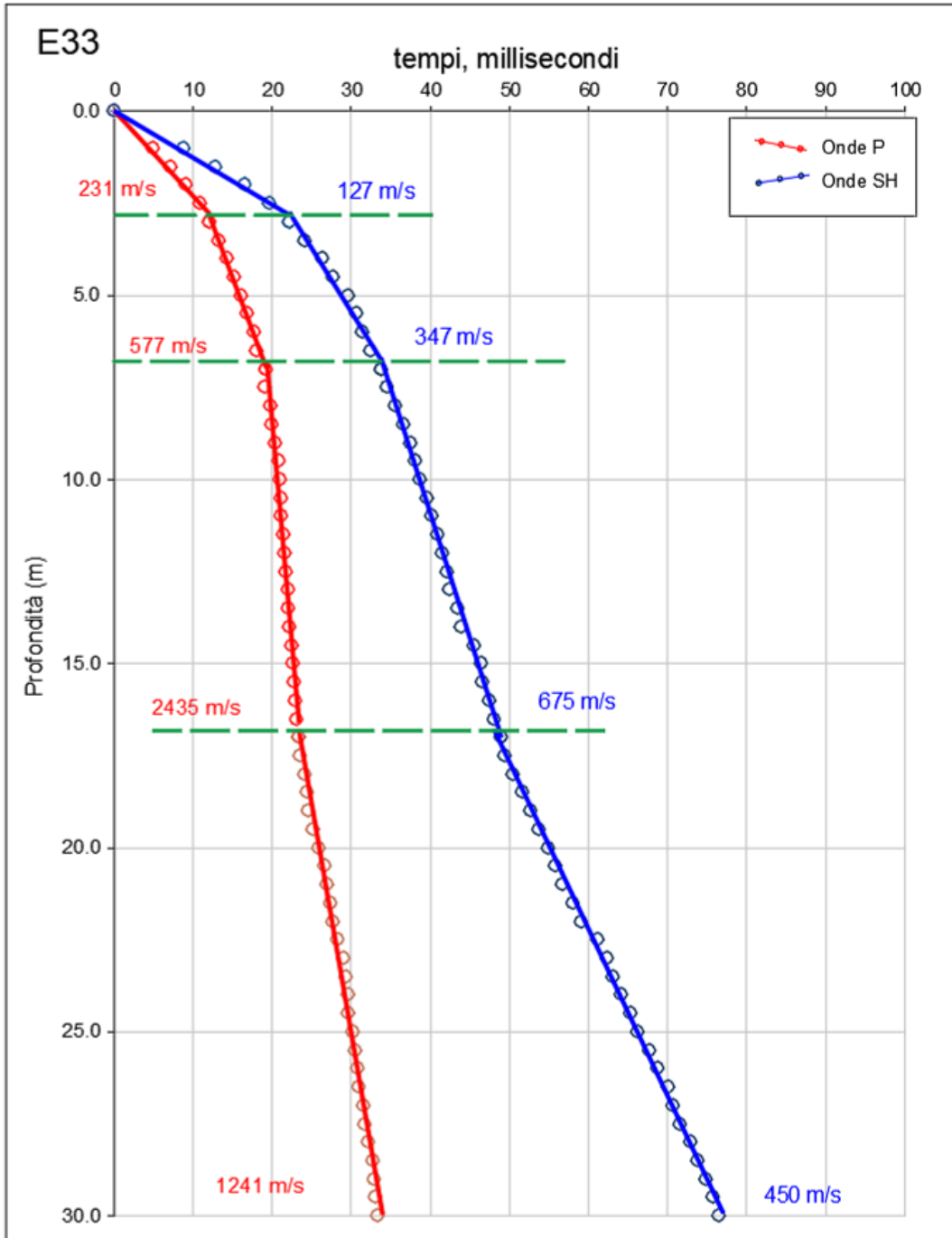
[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

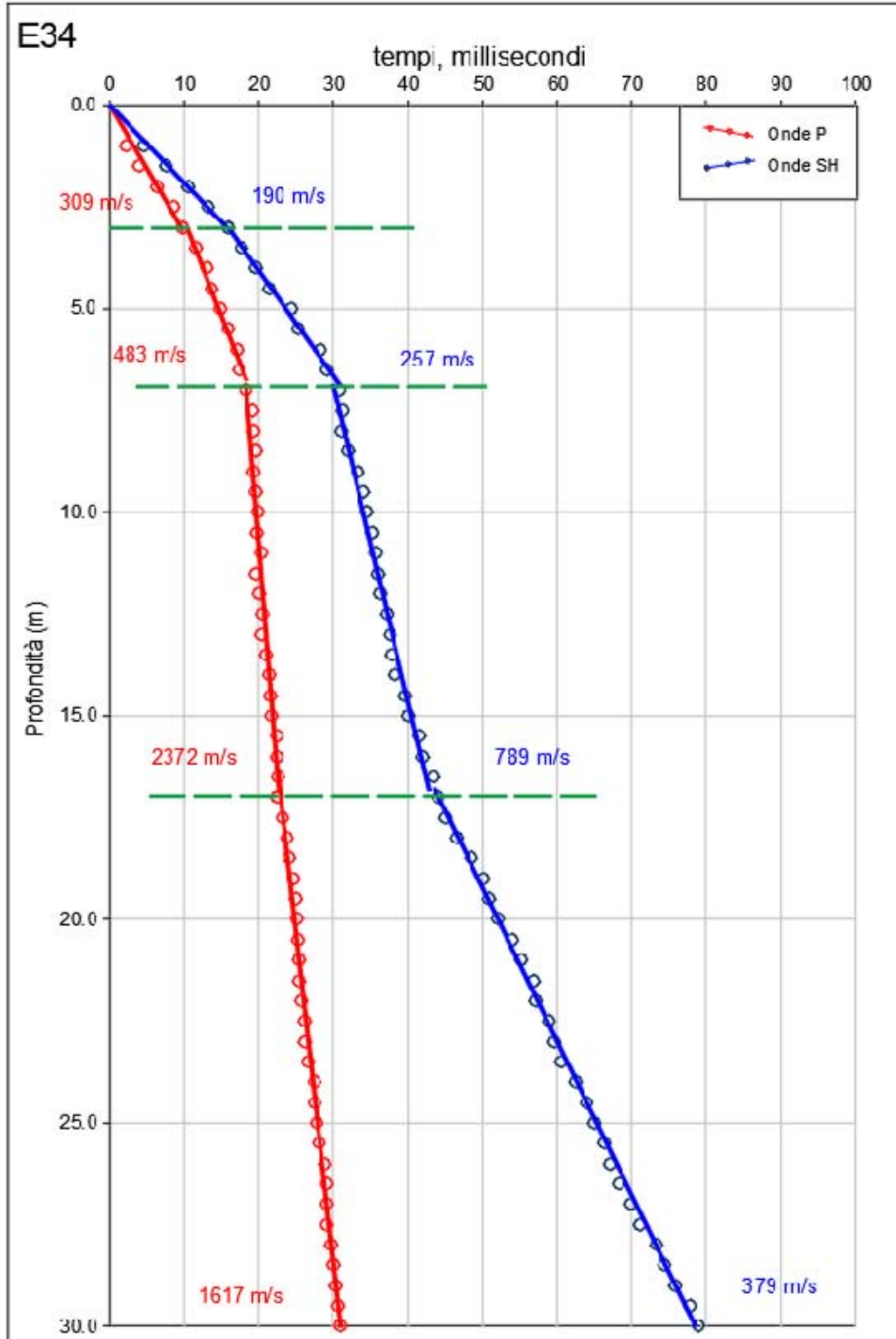
[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

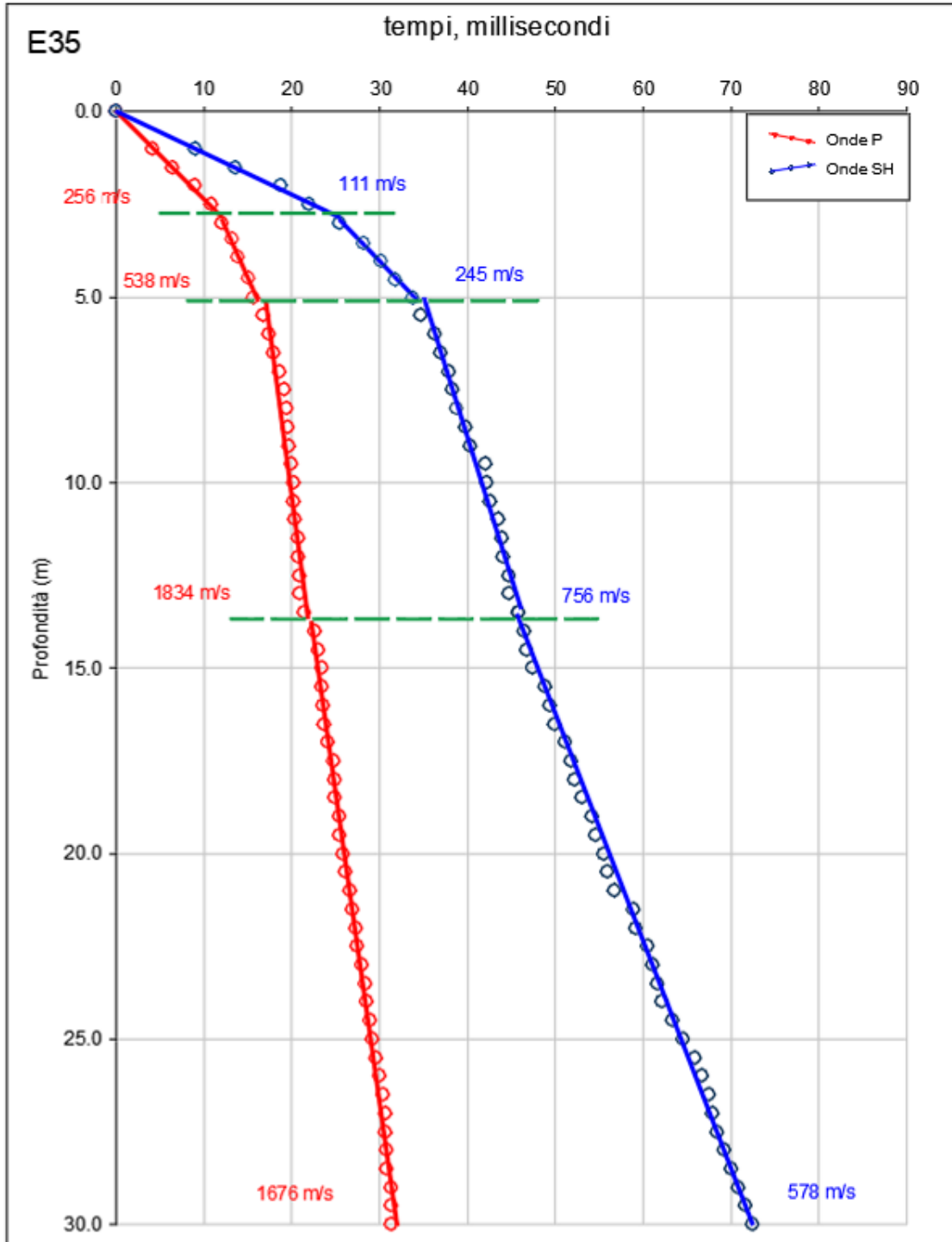
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

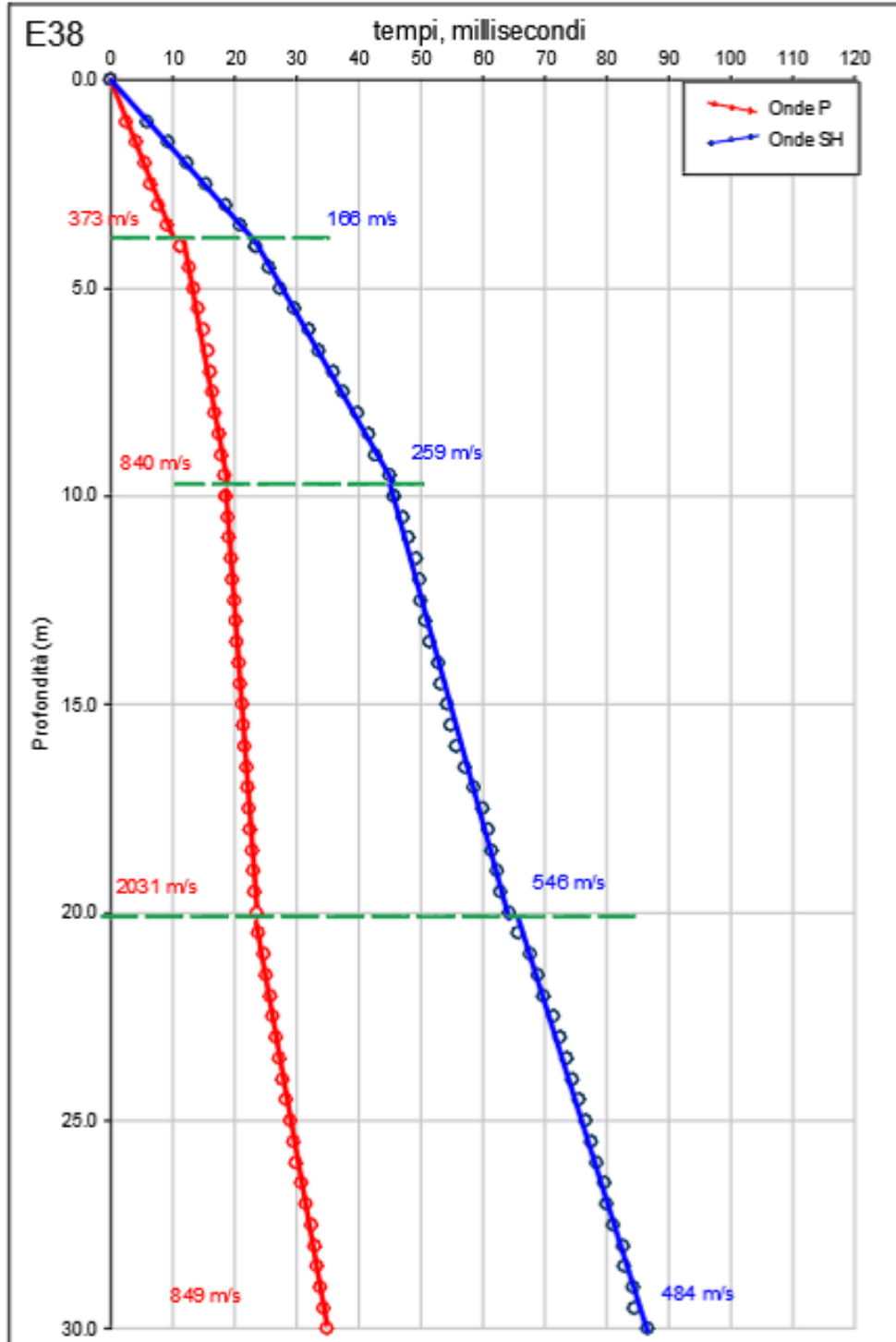
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)  
[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

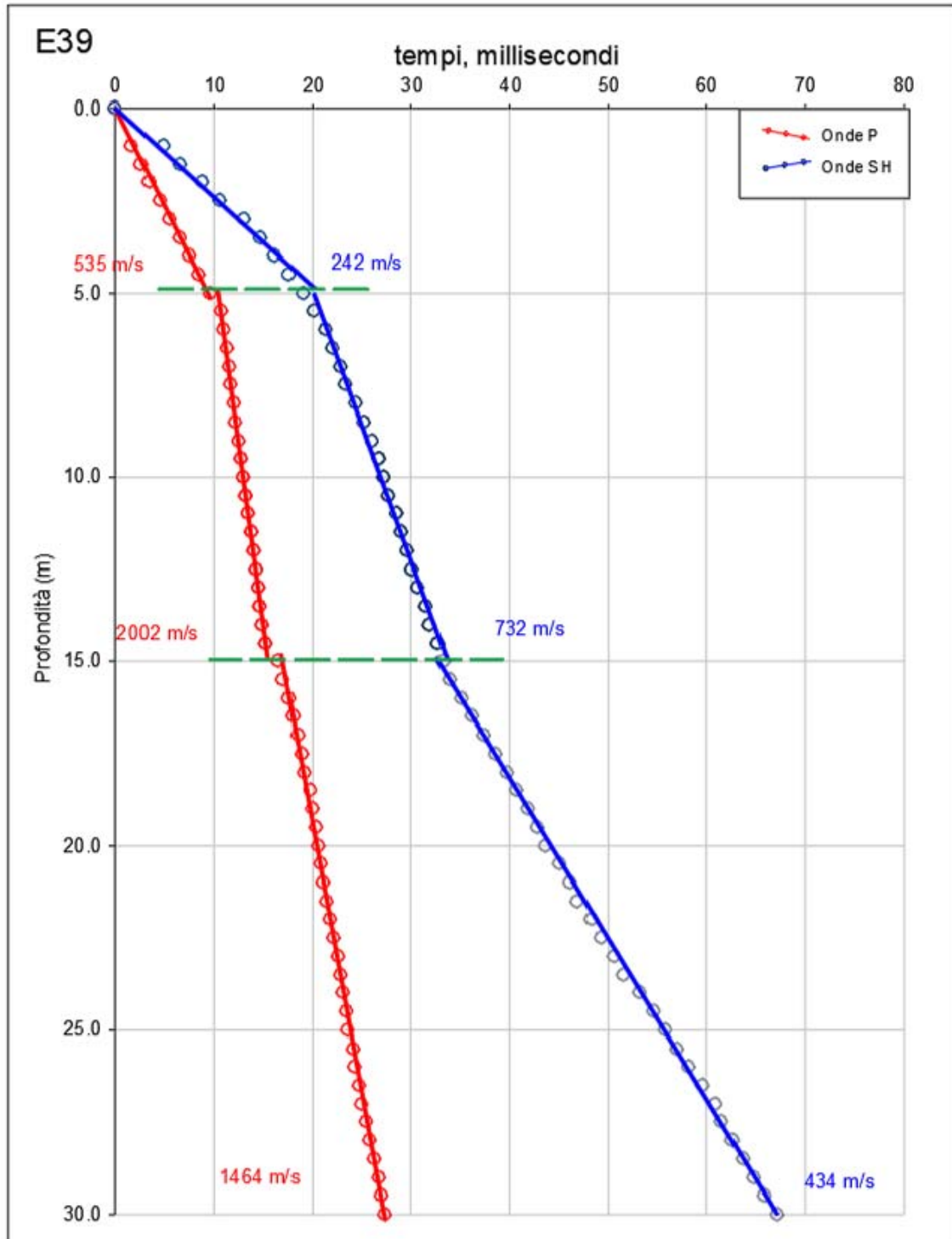
C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

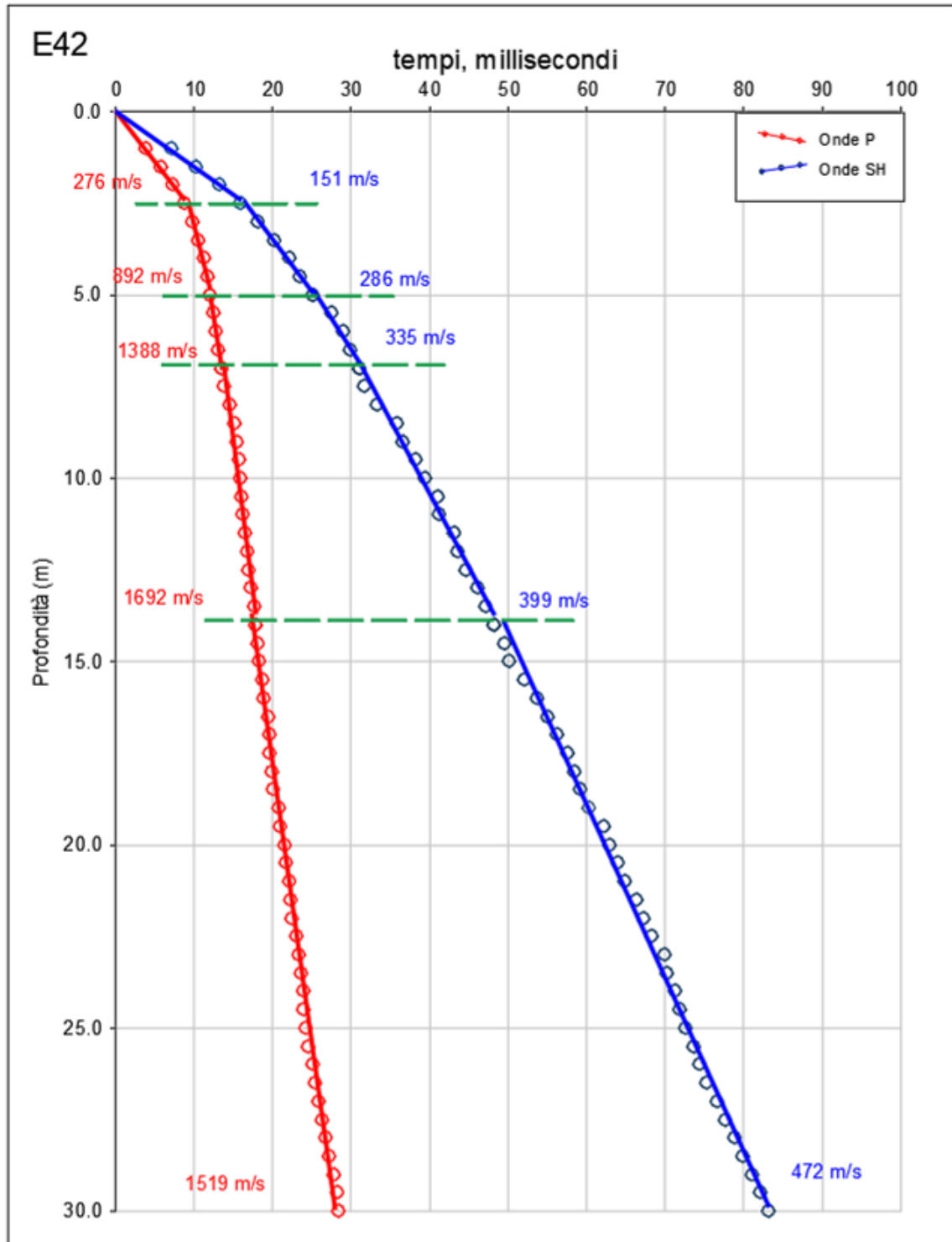
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

[www.sonnedile.com](http://www.sonnedile.com)  
[info@sonnedile.com](mailto:info@sonnedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



## APPENDICE 2:

### Sismogrammi onde P ed S<sub>H</sub>





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

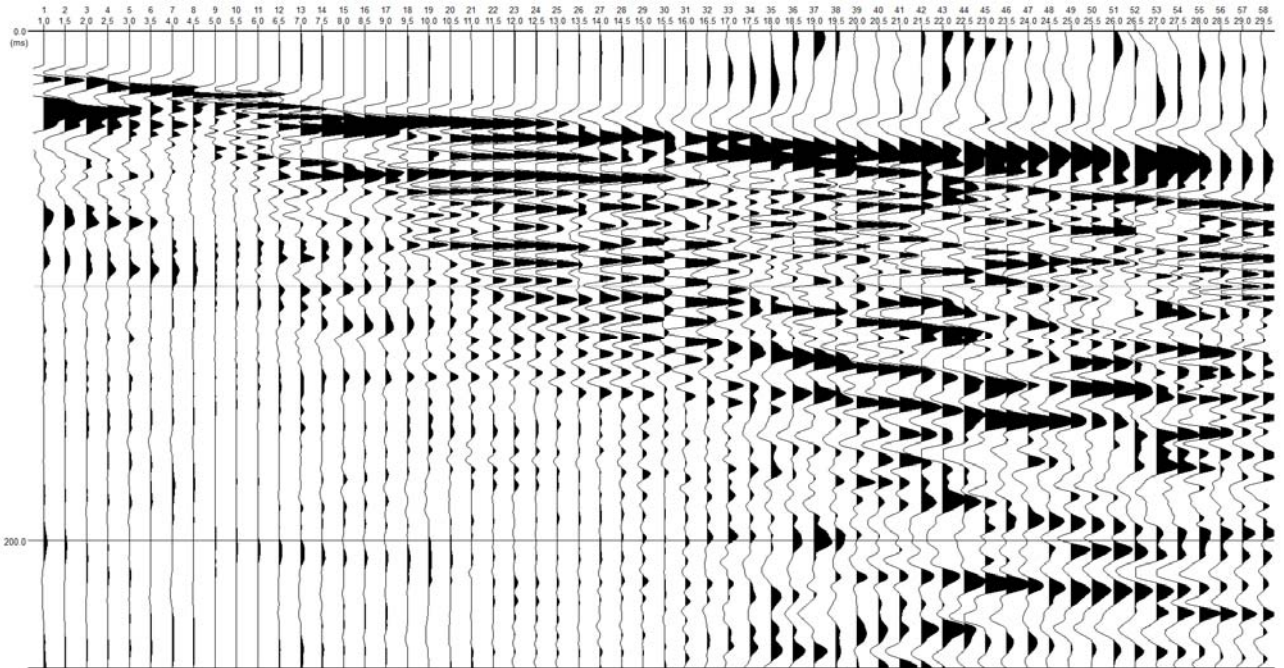
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

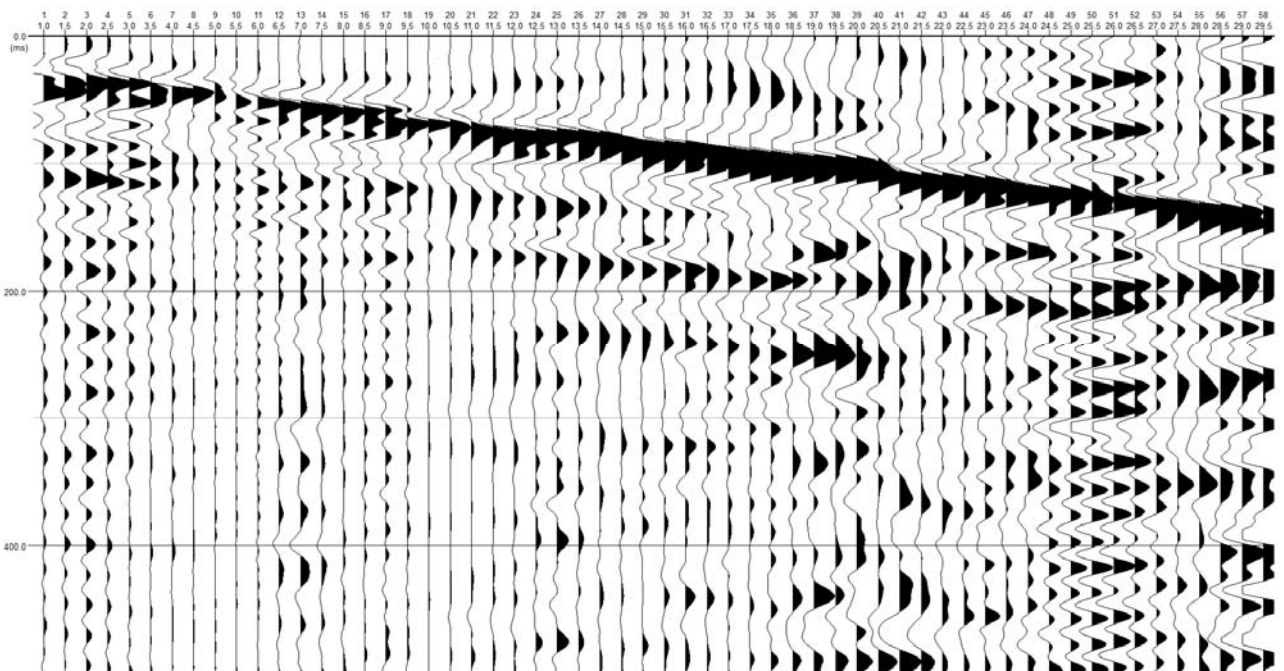
**SINCERT**



### DH E2 ONDE P



### DH E2 ONDE S



DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

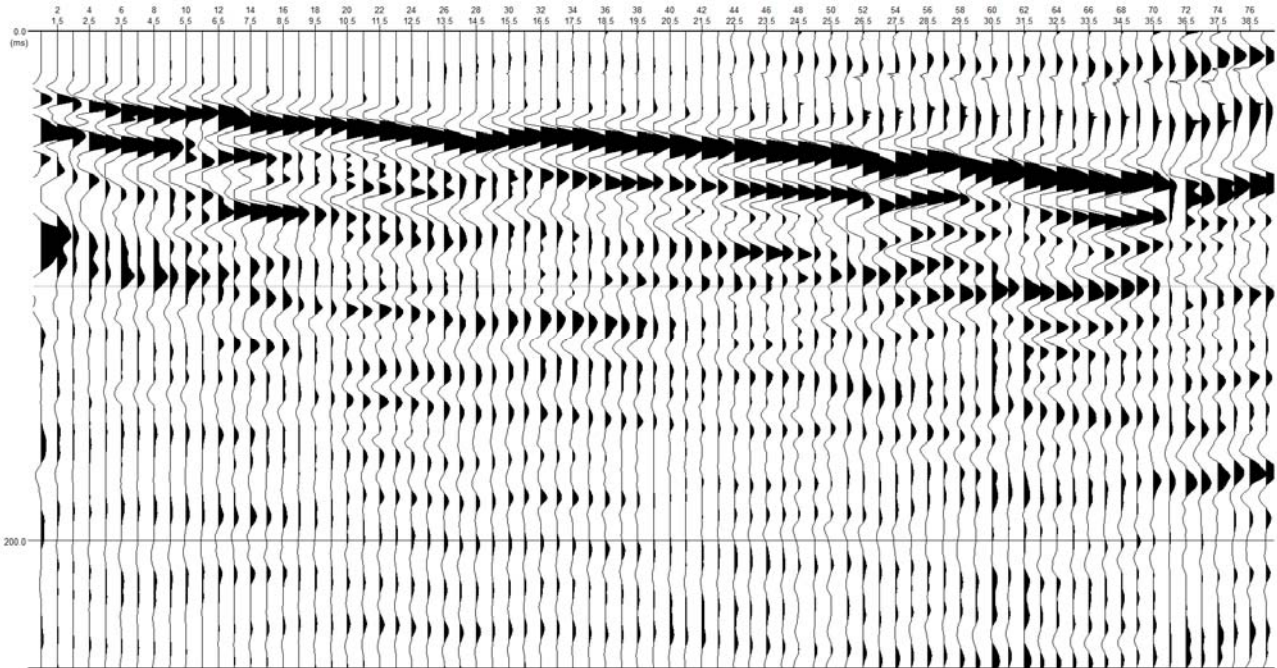
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

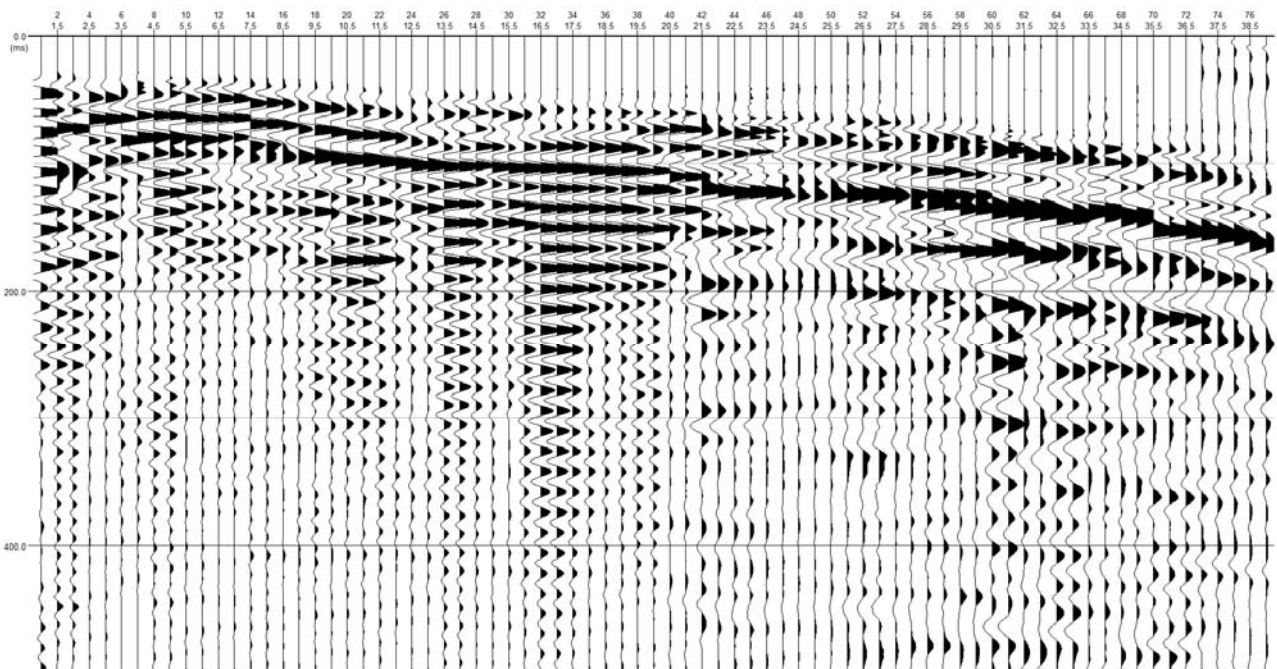
**SINCERT**



### DH E8 ONDE P



### DH E8 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

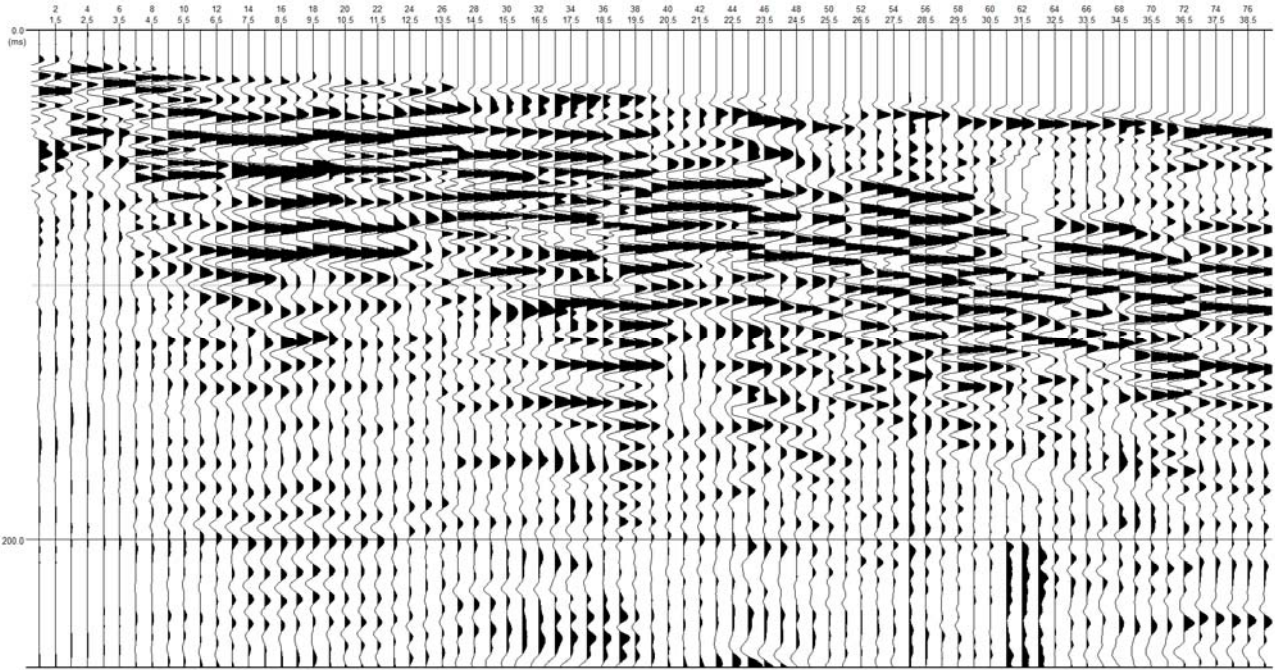
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

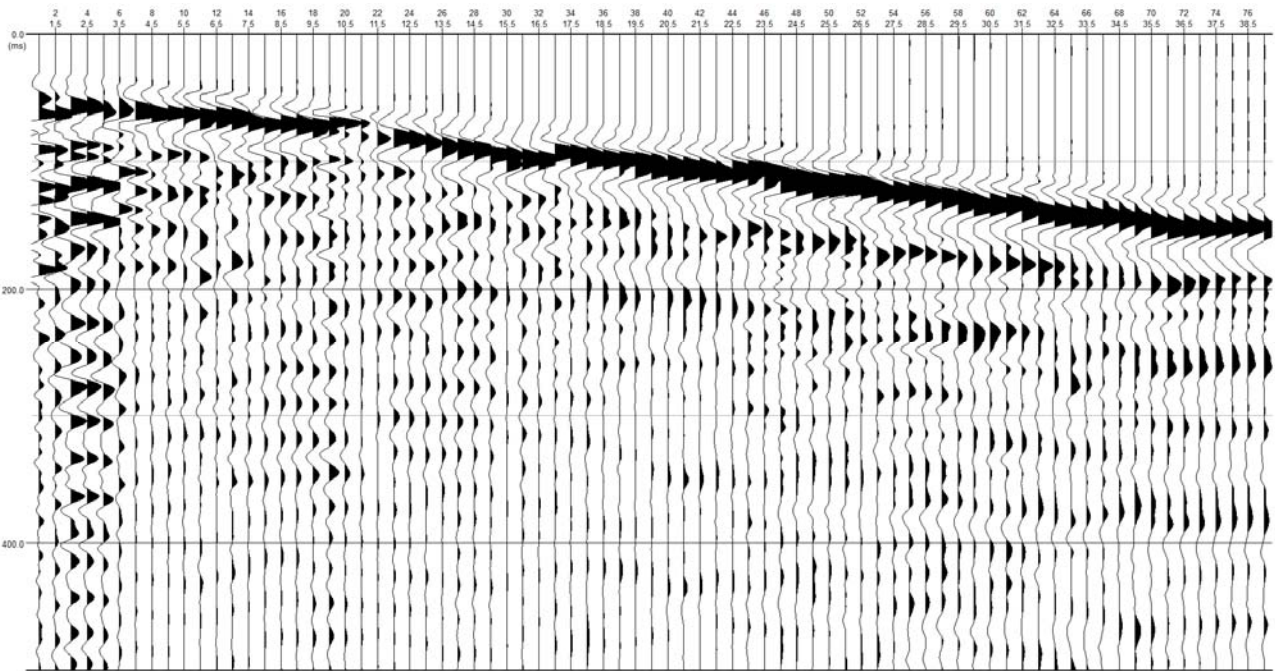
**SINCERT**



### DH E12 ONDE P



### DH E12 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

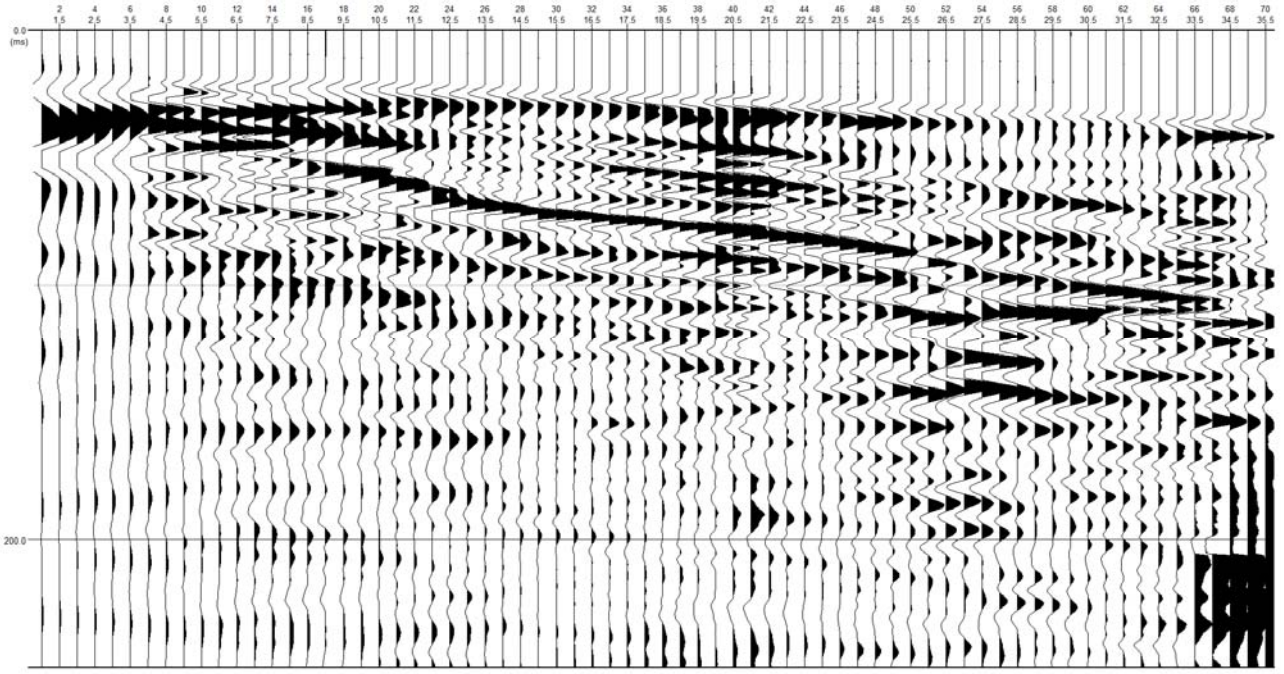
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

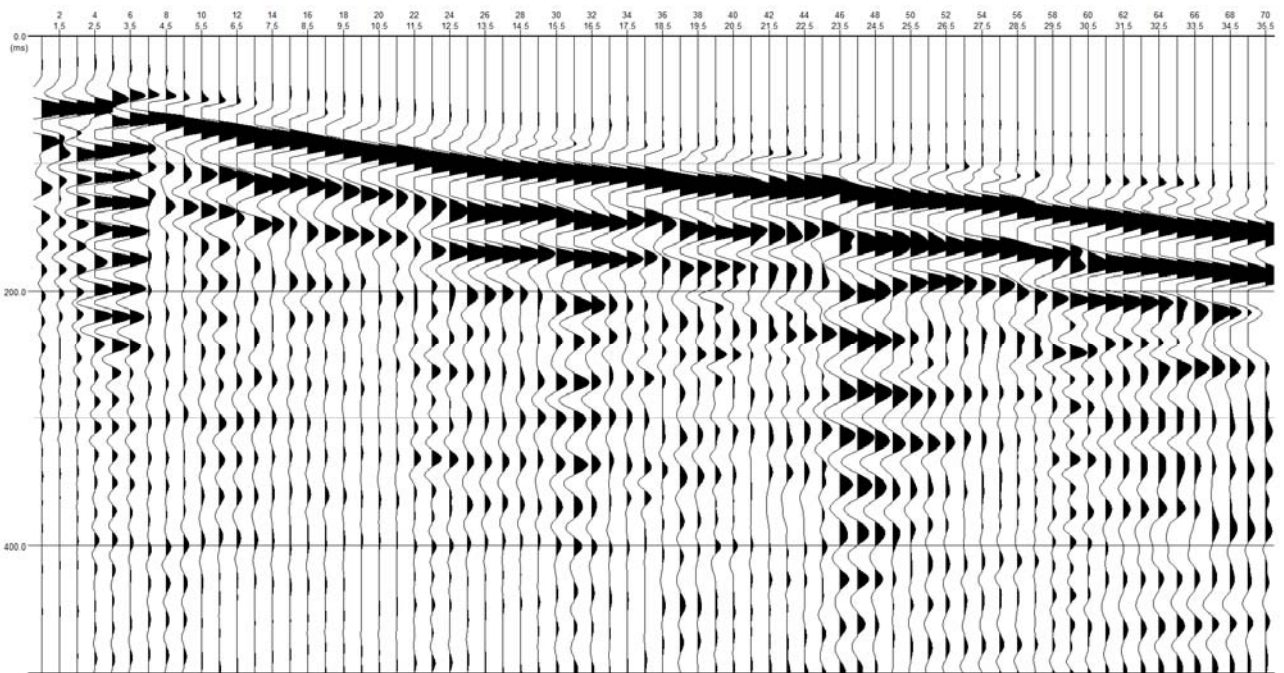
**SINCERT**



### DH E14 ONDE P



### DH E14 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

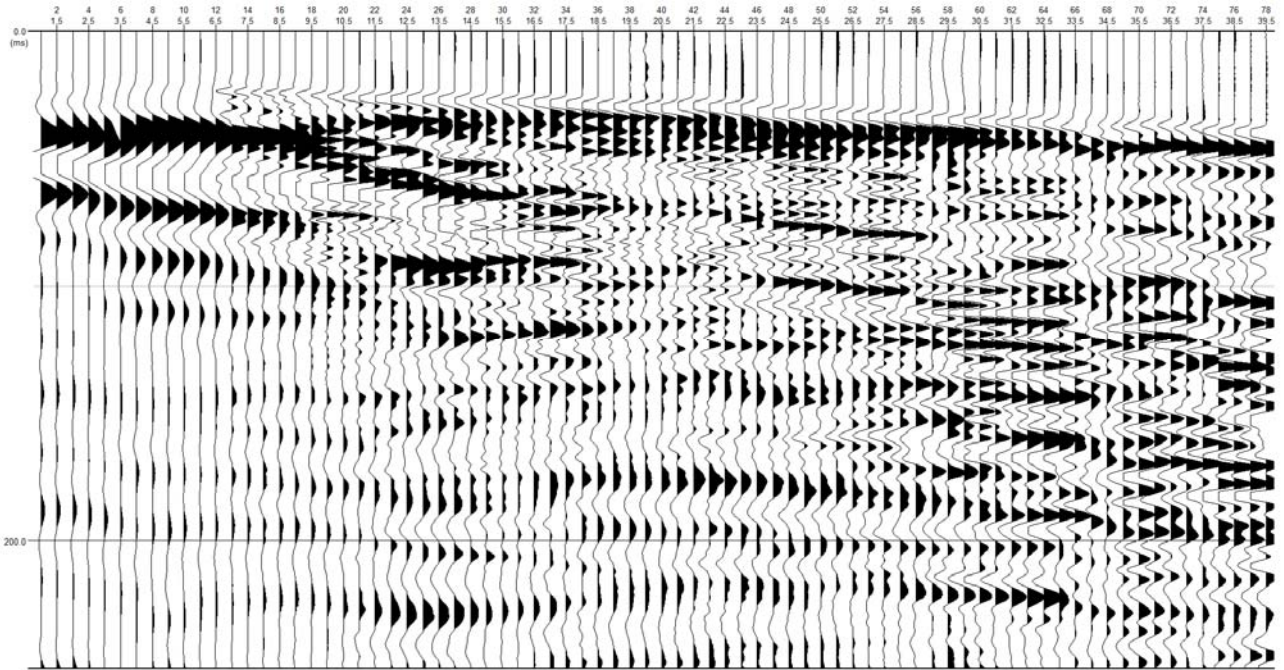
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

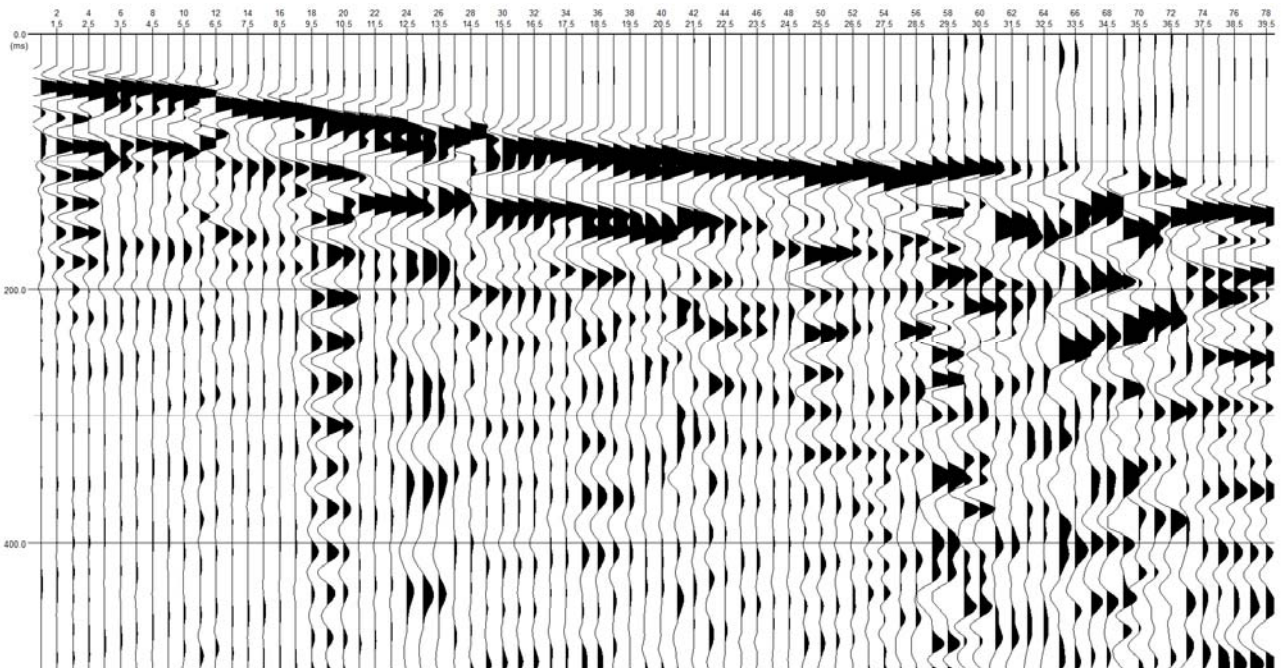
**SINCERT**



### DH E16 ONDE P



### DH E16 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

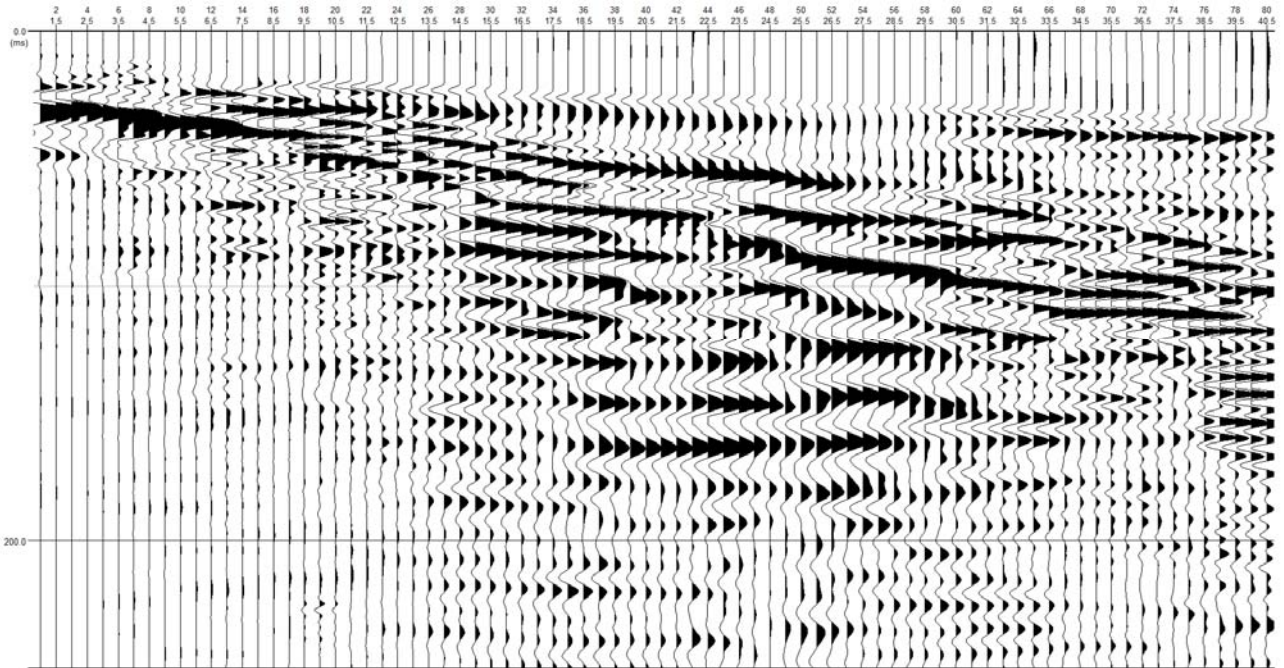
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

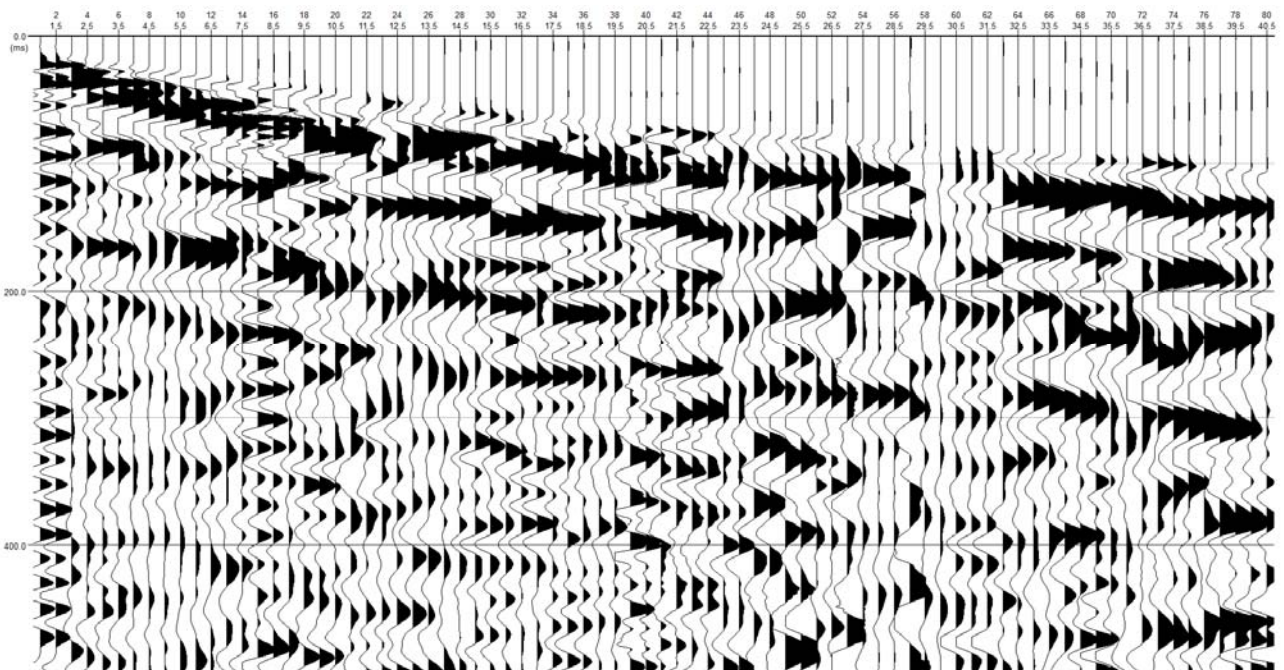
**SINCERT**



### DH E17 ONDE P



### DH E17 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

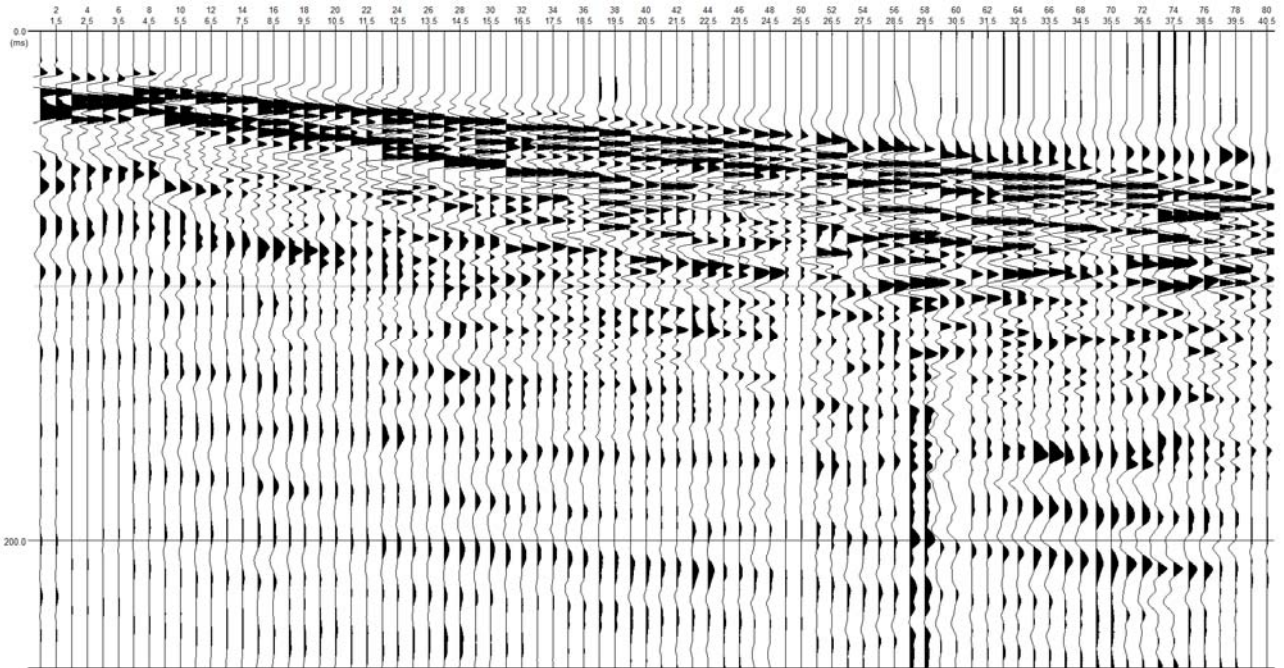
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

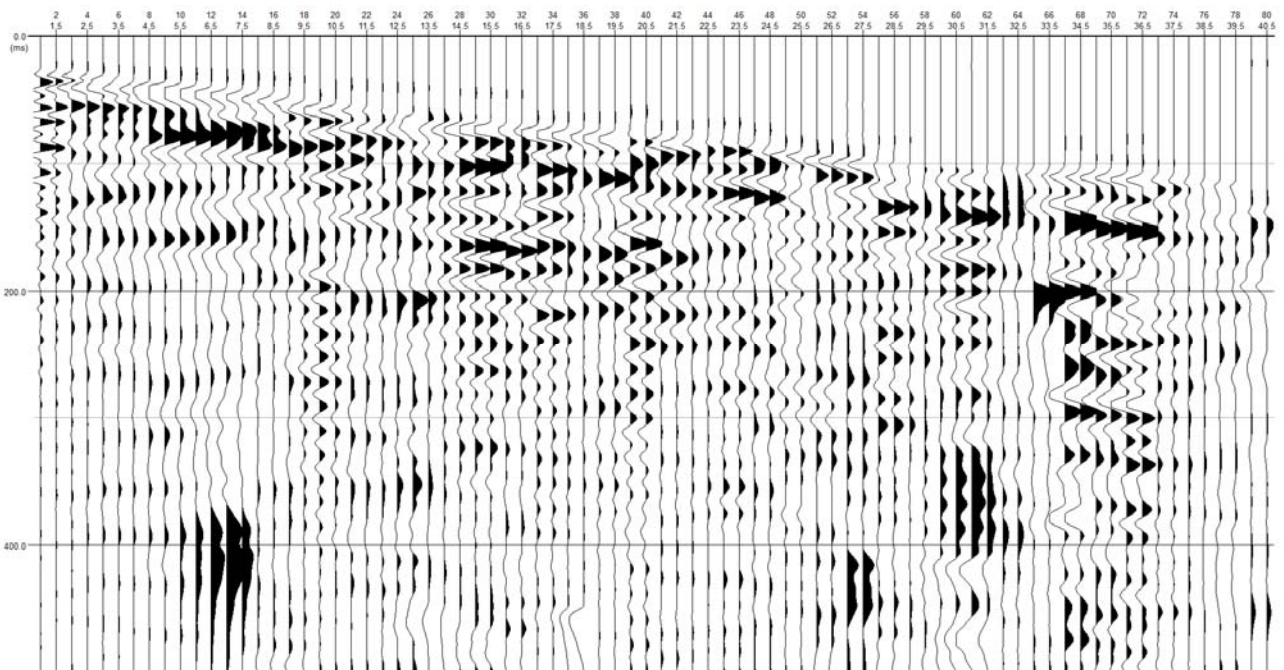
**SINCERT**



### DH E20 ONDE P



### DH E20 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

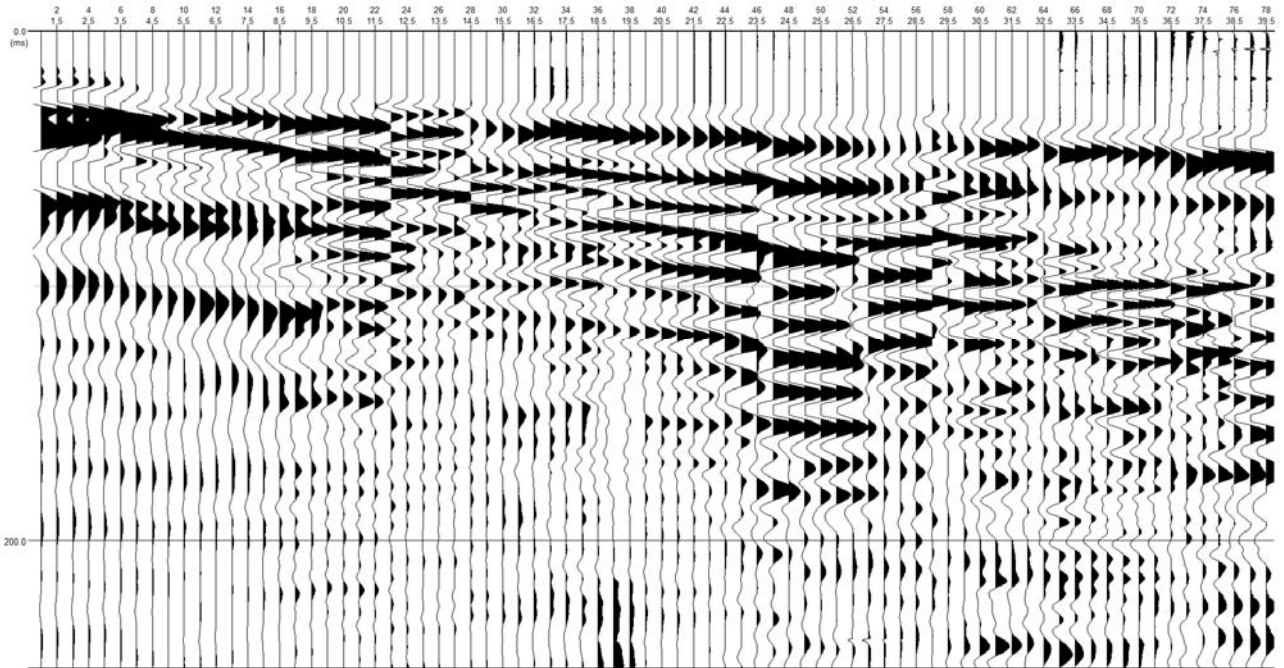
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

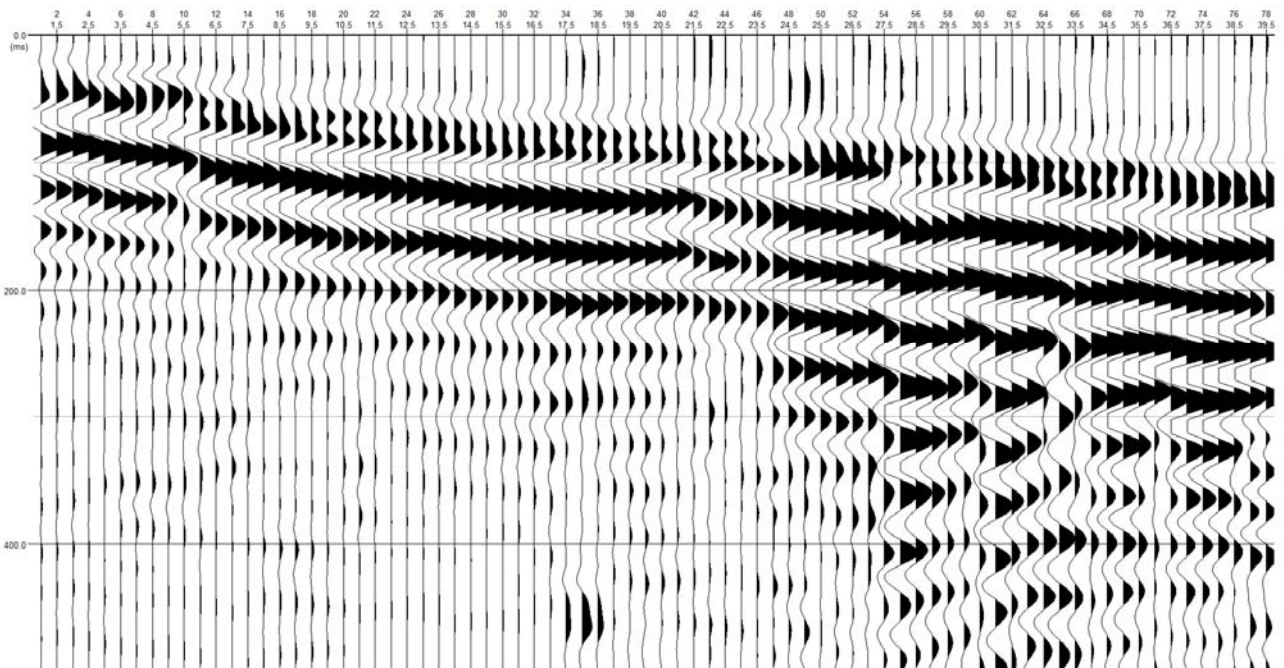
**SINCERT**



### DH E23 ONDE P



### DH E23 ONDE S



DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

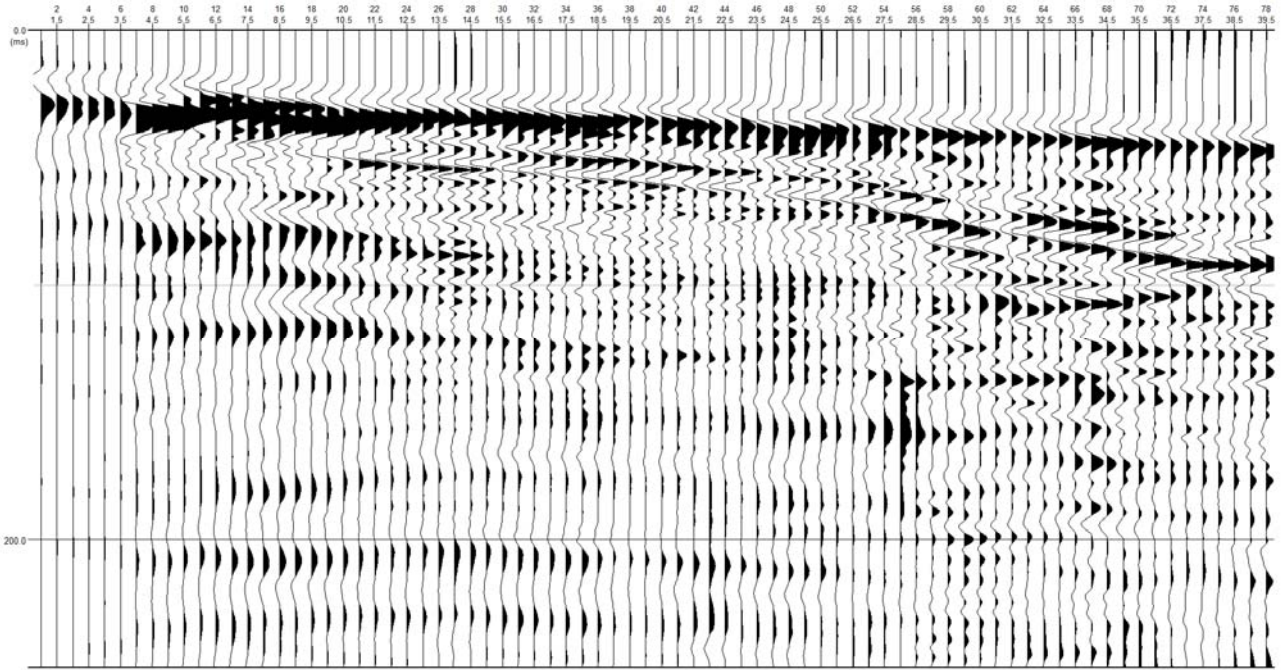
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

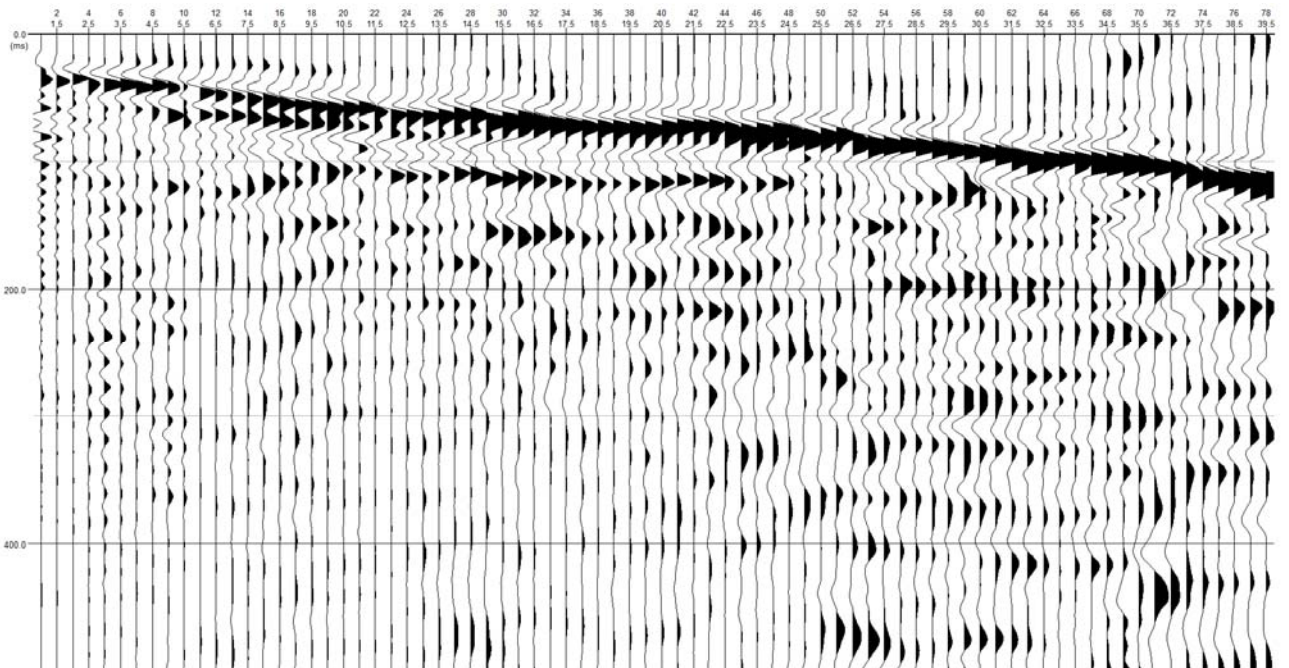
**SINCERT**



### DH E25 ONDE P



### DH E25 ONDE S



DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

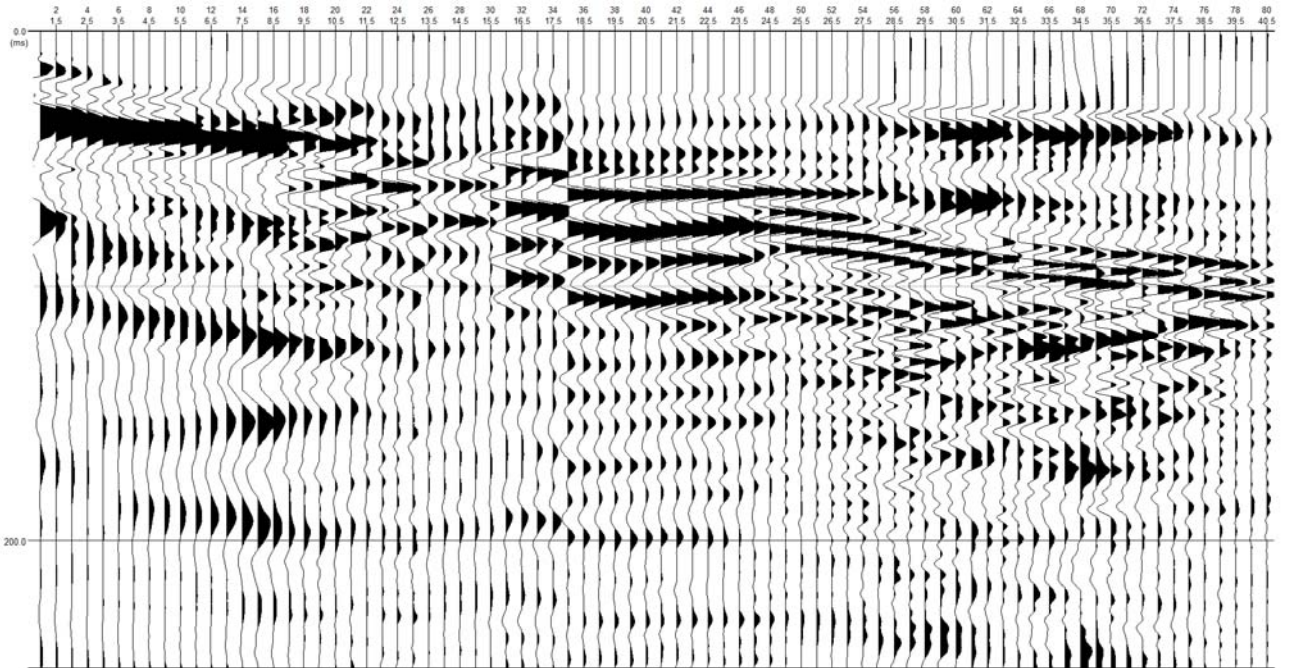
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

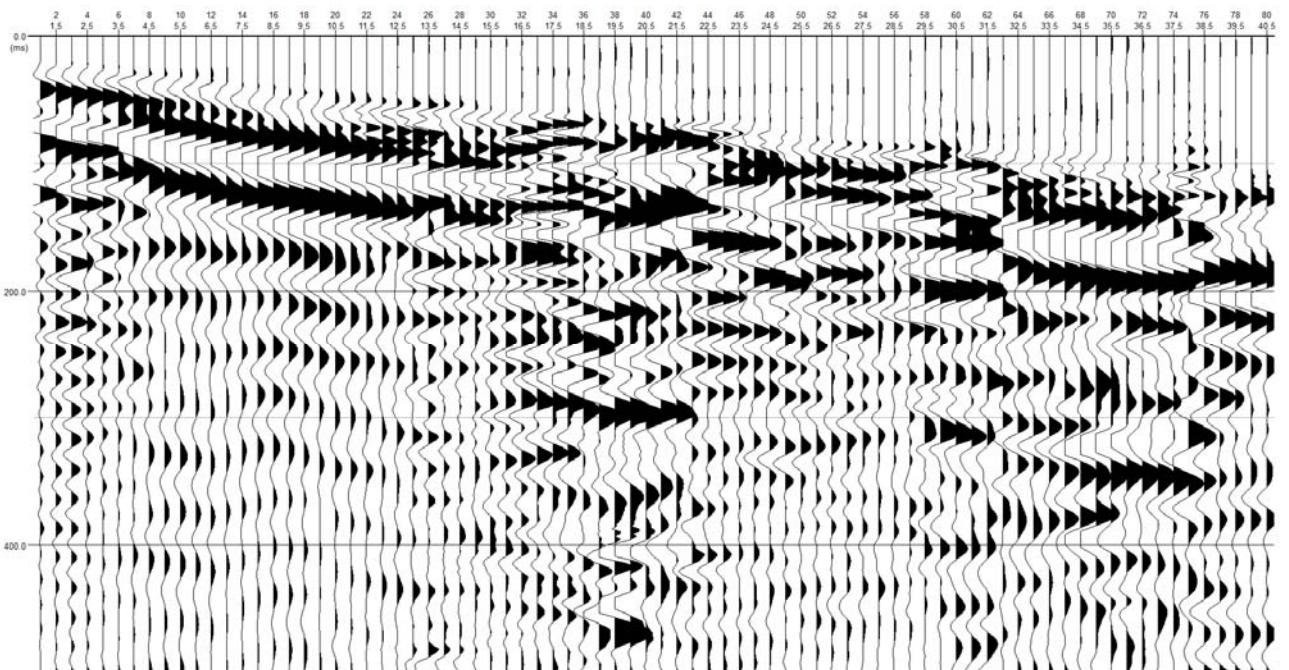
**SINCERT**



### DH E26 ONDE P



### DH E26 ONDE S



DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

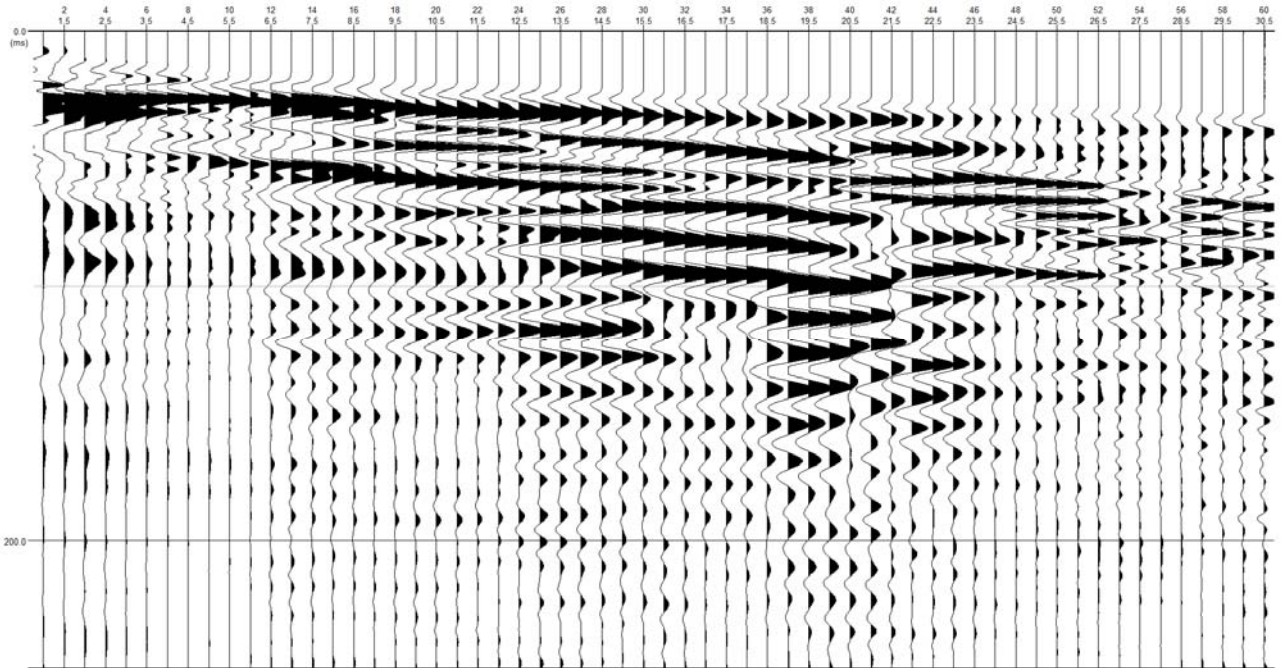
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

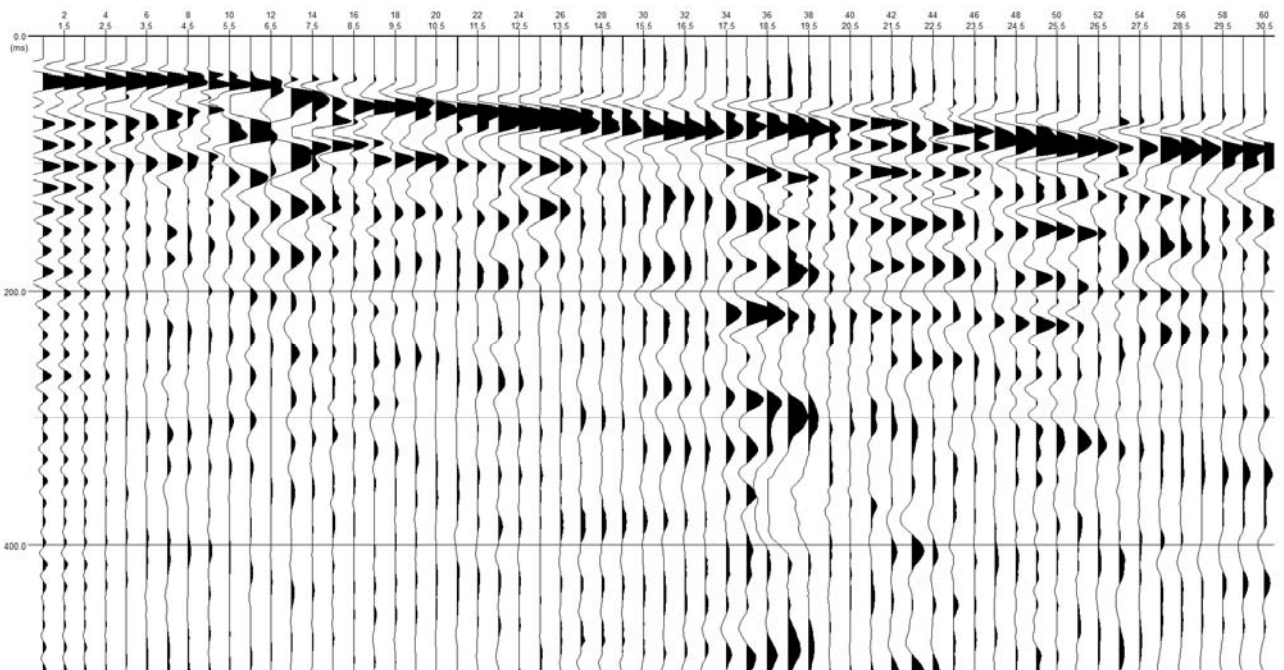
**SINCERT**



### DH E30 ONDE P



### DH E30 ONDE S



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

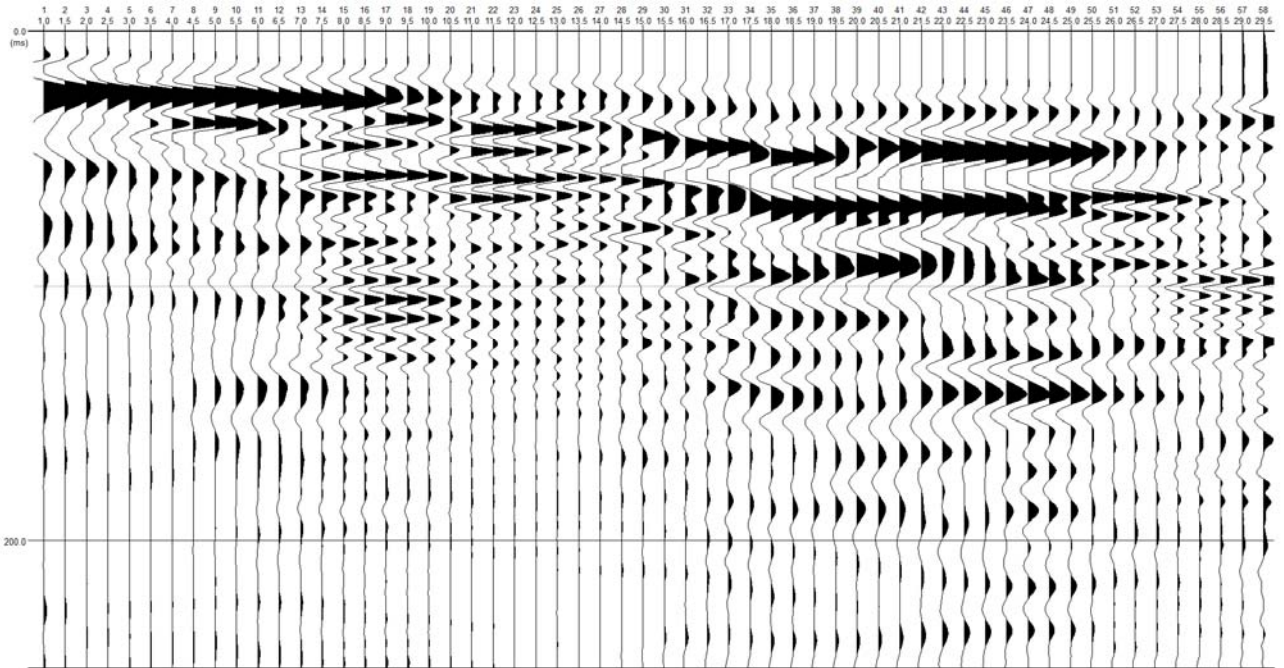
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

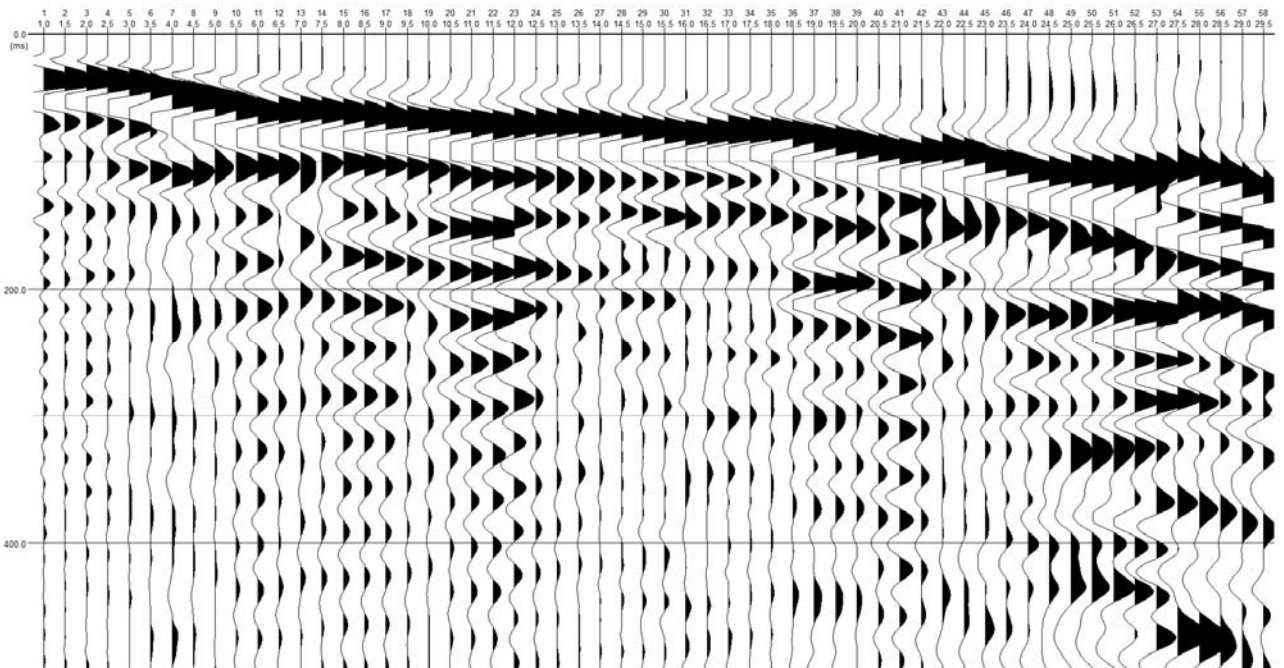
**SINCERT**



### DH E31 ONDE P



### DH E31 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

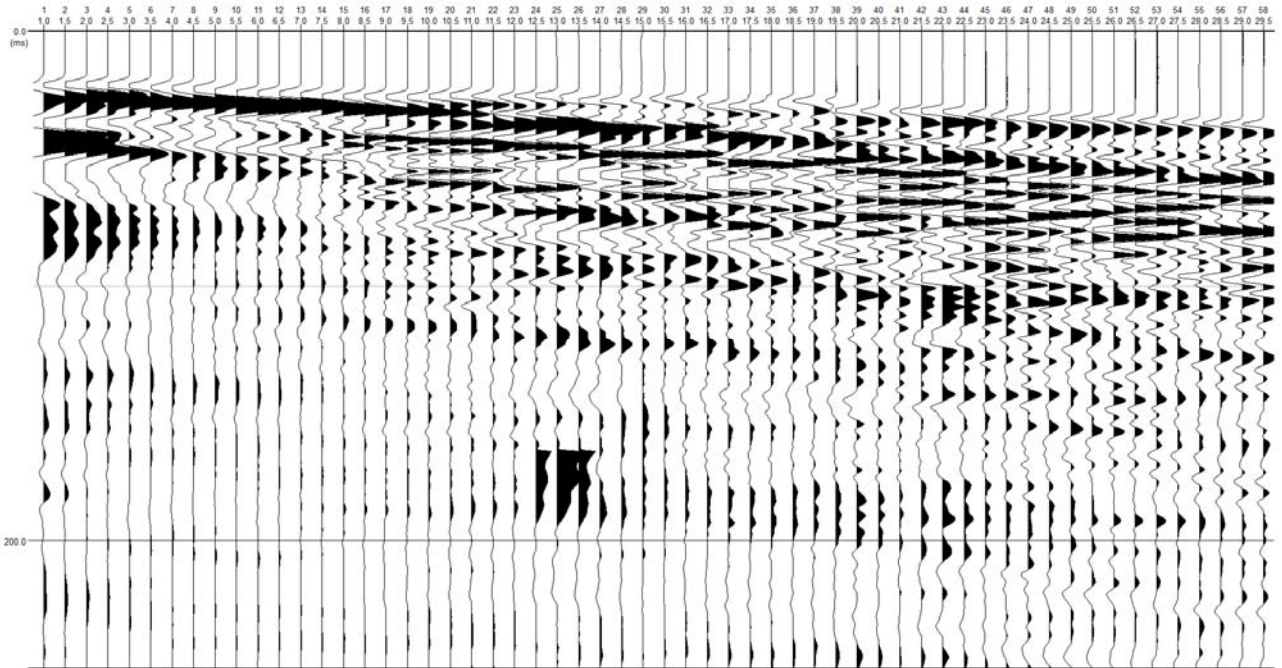
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

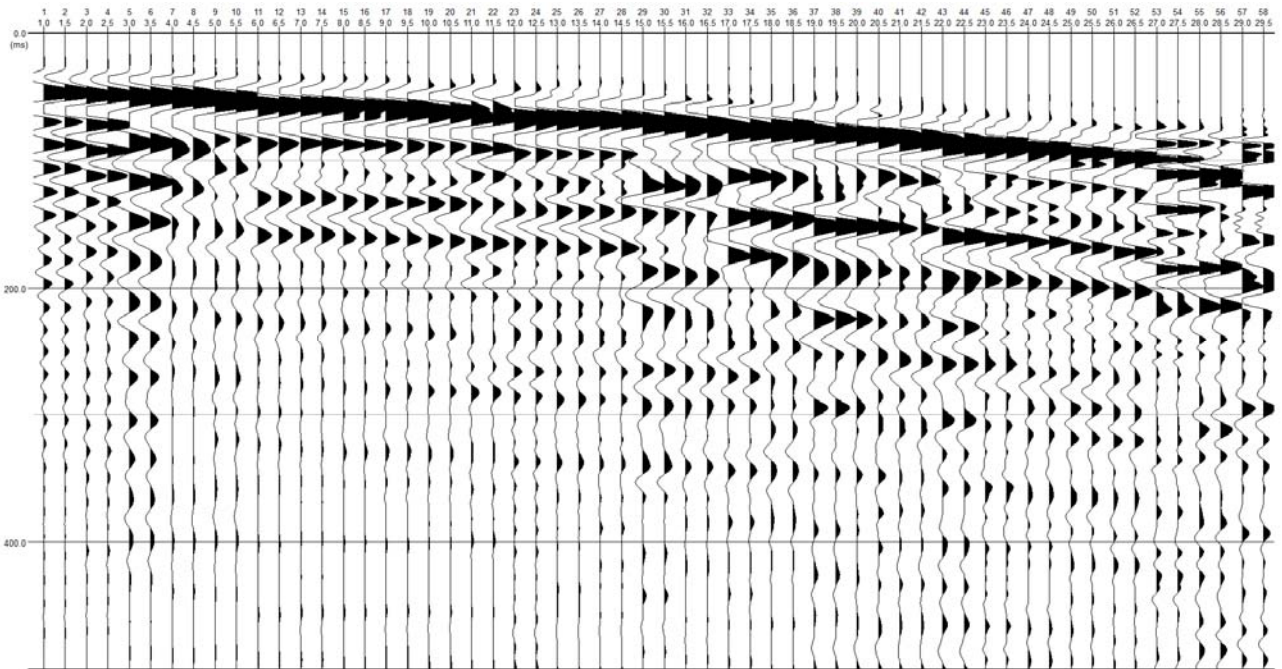
**SINCERT**



### DH E33 ONDE P



### DH E33 ONDE S



DOWN HOLE



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

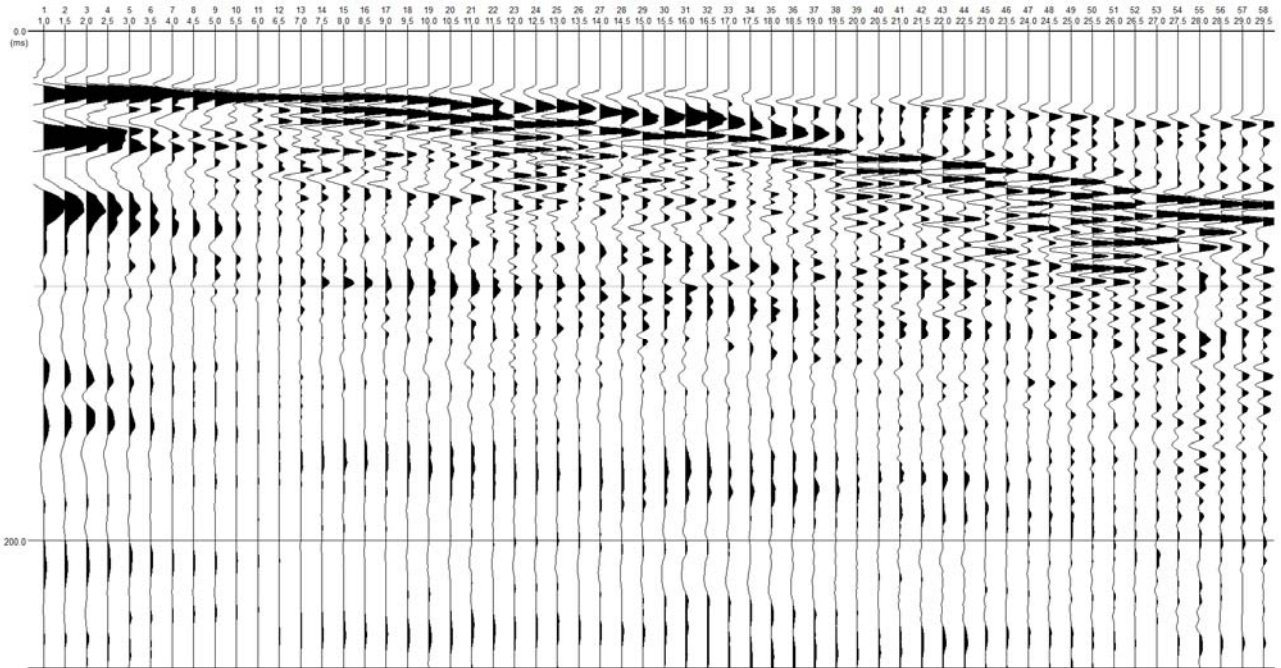
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

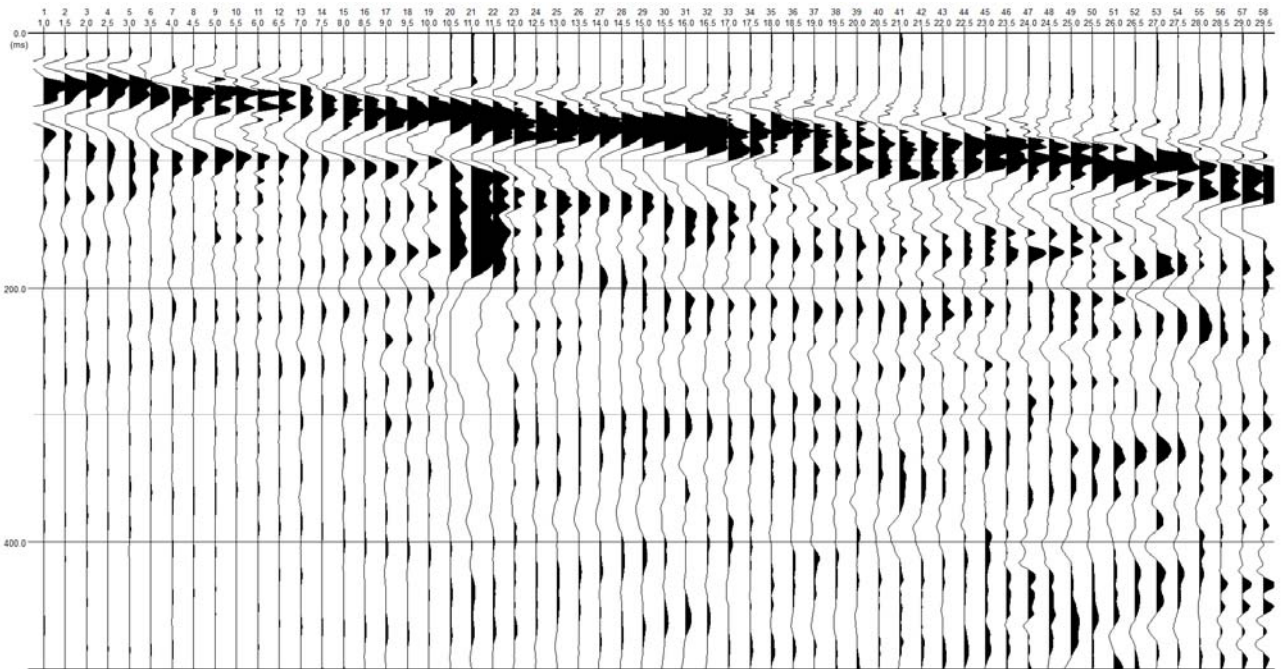
**SINCERT**



### DH E34 ONDE P



### DH E34 ONDE S



DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

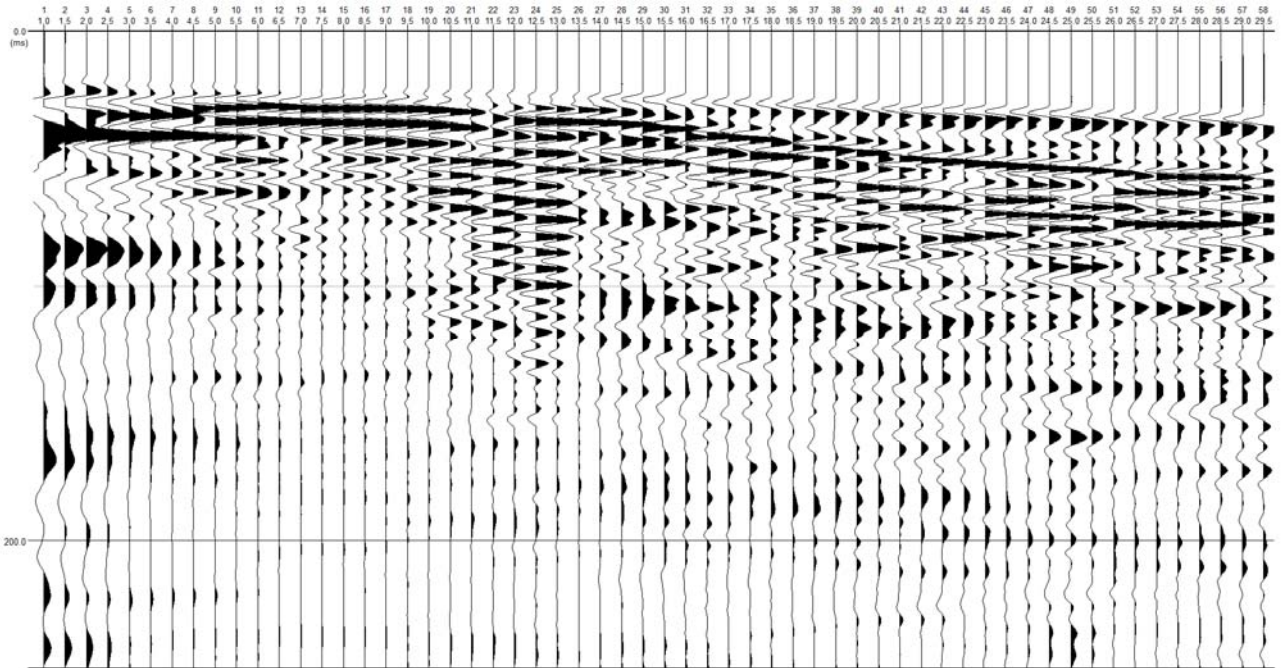
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

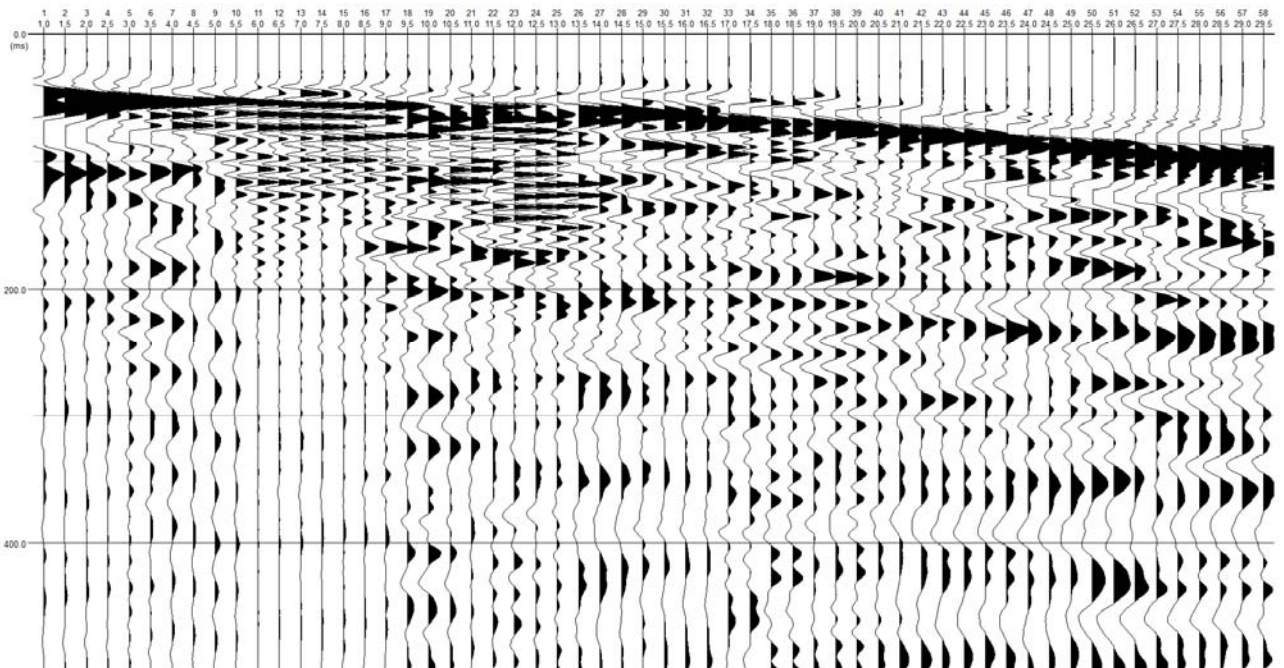
**SINCERT**



### DH E35 ONDE P



### DH E35 ONDE S





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sondedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sondedile.com](http://www.sondedile.com)

[info@sondedile.com](mailto:info@sondedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

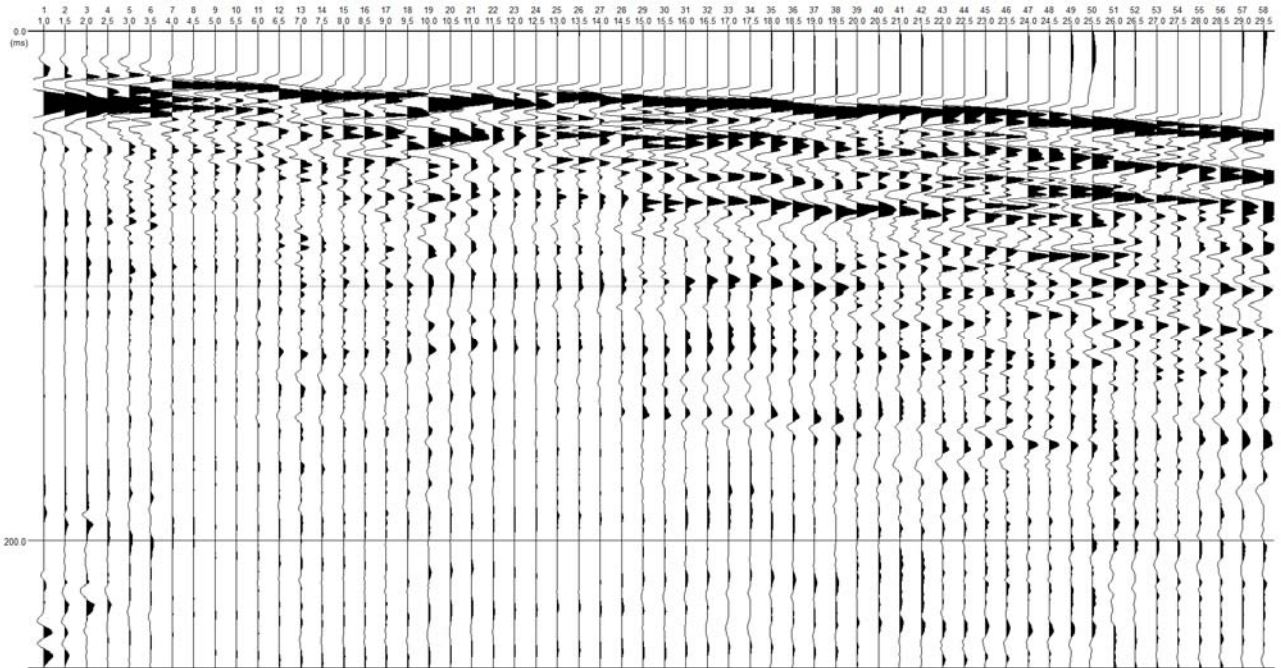
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

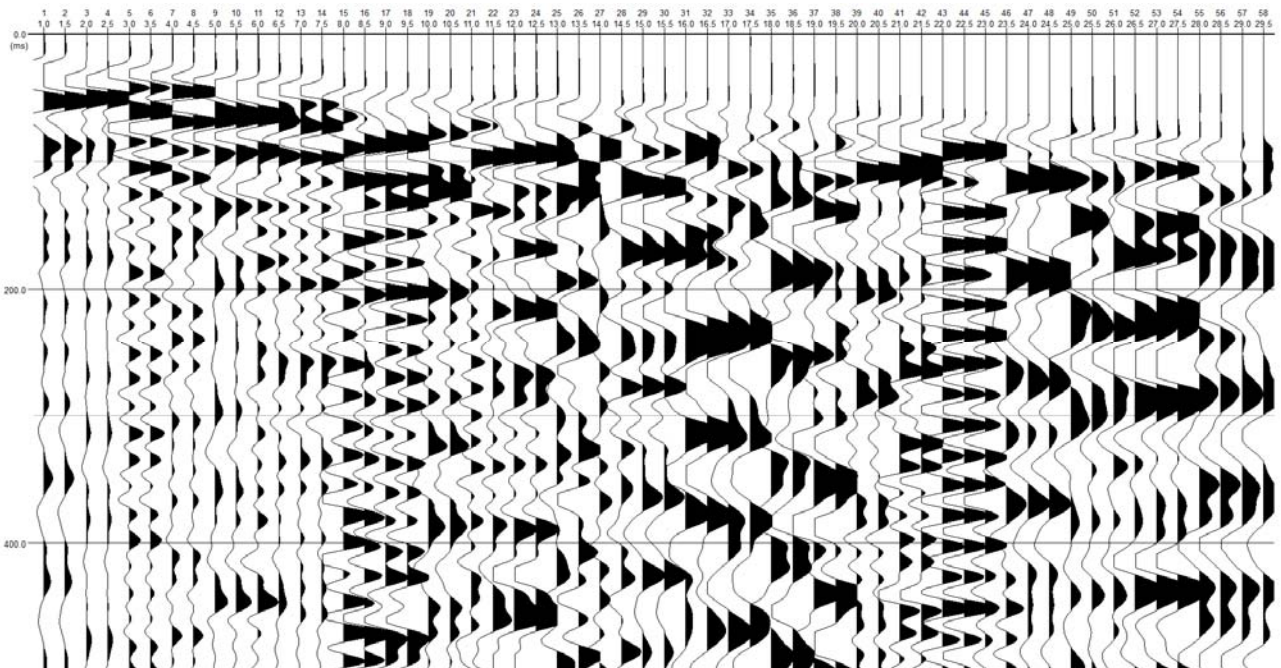
**SINCERT**



### DH E38 ONDE P



### DH E38 ONDE S







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

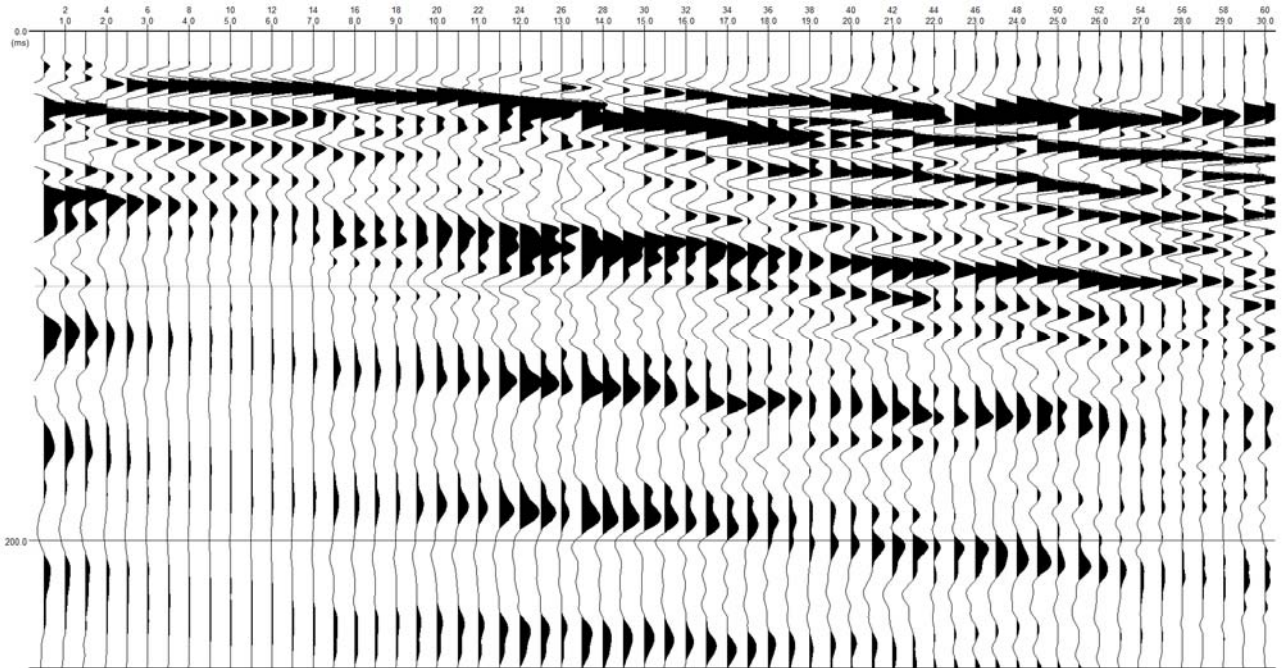
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

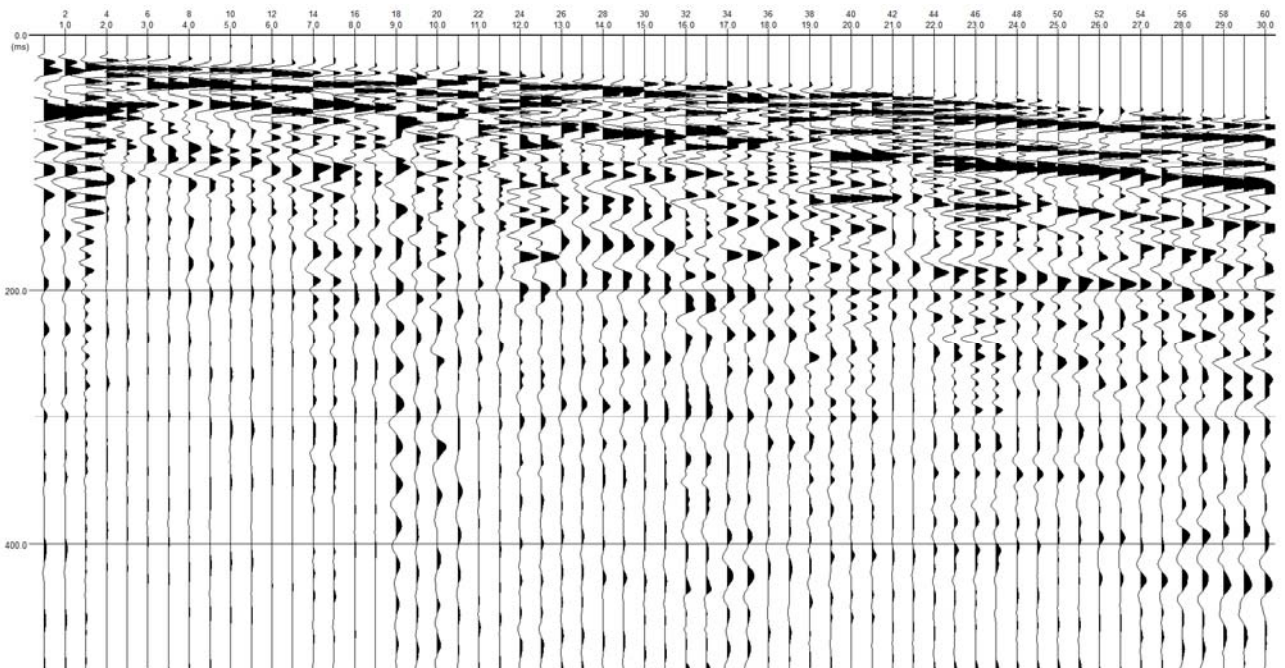
**SINCERT**



### DH E39 ONDE P



### DH E39 ONDE S



DOWN HOLE





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

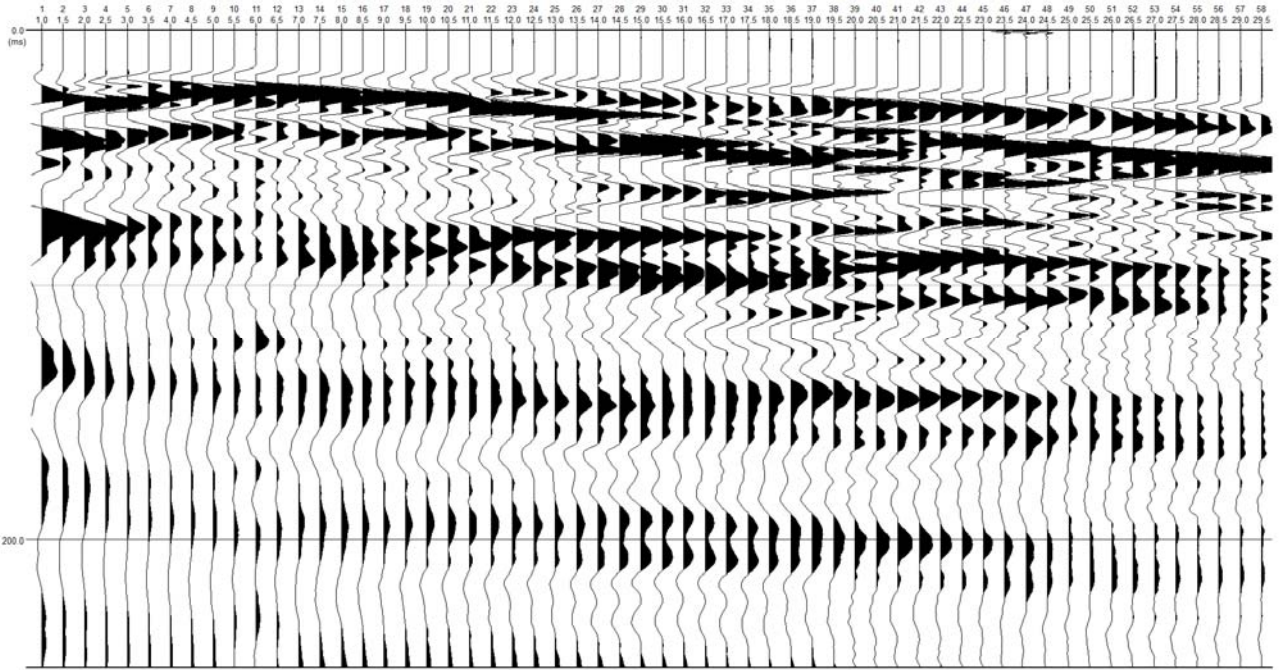
P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

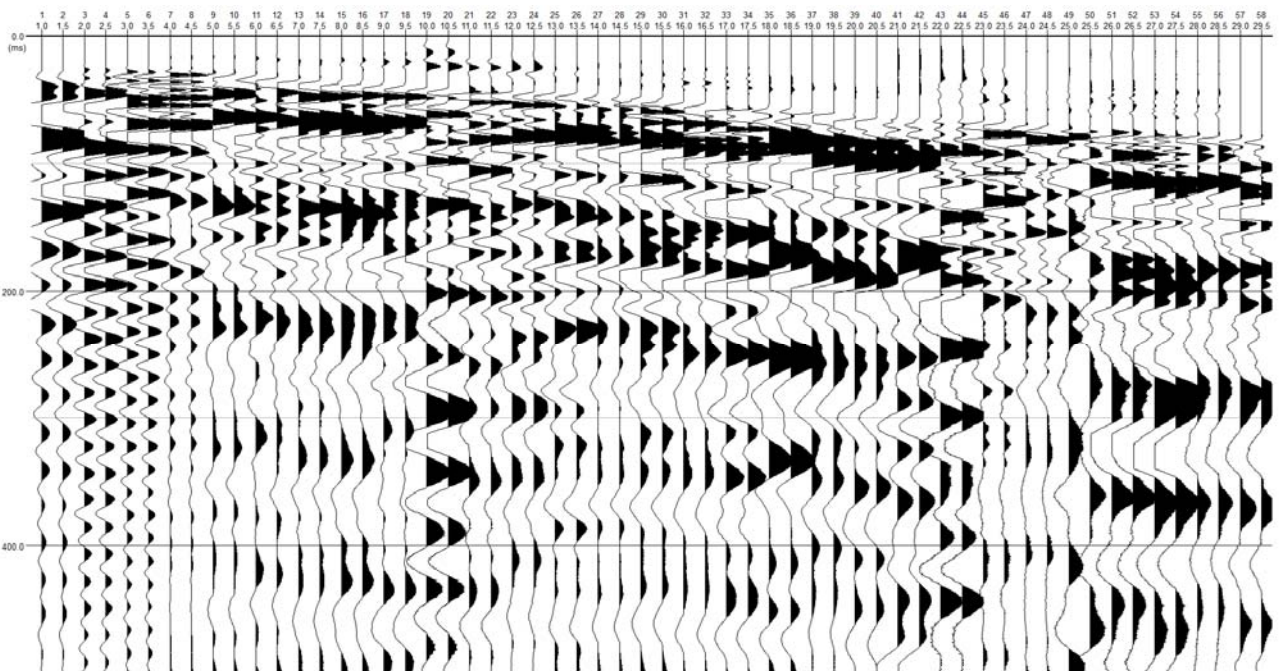
**SINCERT**



### DH E42 ONDE P



### DH E42 ONDE S





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

**Sonedile s.r.l. unipersonale**

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

[www.sonedile.com](http://www.sonedile.com)

[info@sonedile.com](mailto:info@sonedile.com)

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

