

### **ONDE "P"**

L'analisi dei dati registrati dalla strumentazione si basa principalmente sui tempi d'arrivo delle onde di compressione "P" e sulle sue fasi; esse si propagano insieme alle onde "S" (di taglio) e di Rayleigh.

Le onde P sono anche chiamate Onde Primarie in quanto si propagano nel mezzo attraversato con maggiore velocità rispetto alle altre onde.

Con le onde P, le particelle che costituiscono il mezzo attraversato vengono spostate nello stesso senso di propagazione dell'onda, in questo caso, in senso radiale. Quindi, il materiale si estende e si comprime con il propagarsi dell'onda.

La velocità con la quale le onde P si propagano in un mezzo dipende dalle proprietà fisiche (cioè rigidità, densità, saturazione) e dal grado di omogeneità del mezzo attraversato.

Dalla sorgente di energizzazione viene emanato un "treno d'onde" i cui segnali saranno rilevati dalle stazioni riceventi (geofoni) ad intervalli di tempo dipendenti dalle caratteristiche elastiche del terreno. La registrazione grafica del treno d'onda in arrivo è chiamata "sismogramma".

### **ACQUISIZIONE DATI**

La base sismica è costituita da 24 geofoni disposti ad intervalli di 4 metri per cui risulta lunga 92 metri.

La base sismica è stata disposta nella zona di maggiore interesse per le finalità del progetto ed in funzione della morfologia e degli ostacoli presenti.

Per l'acquisizione sono stati effettuati 5 punti di energizzazione, mediante una massa battente di Kg 80, posti sia all'esterno che all'interno dello stendimento secondo gli usuali schemi di rilievo sismico a rifrazione.

### **ELABORAZIONE DATI**

I tempi di propagazione delle onde sismiche dai punti in cui è stato energizzato ai singoli geofoni sono riportati su diagrammi definiti "curva di propagazione" o "dromocrona" ("travel time curve"). Definirne l'andamento è compito primario nell'interpretazione di

sismica a rifrazione.

Ciò che essenzialmente conta, per il metodo a rifrazione, è identificare il tempo di arrivo della prima onda in ogni geofono ("first break picking").

L'elaborazione dei dati, tramite un software, consiste nella determinazione delle velocità di propagazione nei vari strati sismici attraversati.

Al termine, ad ogni intervallo di velocità, proporzionale al grado d'addensamento e/o costipazione, è stato assegnato, nelle sezioni sismostratigrafiche, un colore per una più facile lettura dei risultati.

### **ESITO DELLE INDAGINI**

La prospezione eseguita permette di determinare la successione sismostratigrafica (sismica a rifrazione di superficie) presente nel sottosuolo dell'area .

L'indagine sismica a rifrazione è stata effettuata realizzando 1 sezione sismostratigrafica che va interpretata a supporto primario del rilevamento geologico di superficie.

Ai valori delle velocità sismiche misurate è possibile associare un significato, nei riguardi del grado di compattezza e dello stato di alterazione, solo contestualmente alle caratteristiche geolitologiche esistenti nell'area in esame.

### ***BASE SISMICA***

Base sismica costituita da 24 geofoni disposti ad intervalli di 4 metri per cui risulta lunga 92 metri più gli spari con una lunghezza totale di stendimento più battute di 184 mt.

La profondità d'investigazione è risultata di circa 33 metri, nella quale, sono stati individuati quattro sismostrati con netta differenza di velocità.

Il primo ha registrato una velocità di 471.8 m/s, il secondo ha registrato una velocità di 824.5 m/s, il terzo una velocità di di 1089.30 m/s ed il quarto 1497.10 m/s.

### ***CALCOLO Vs30***

La nuova normativa sismica, propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, mediante cinque (A, B, C, D e E) tipologie di suoli (più altri due speciali: S1 e S2), da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno ( $V_{s30}$ ) mediante la seguente formula:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Nel caso specifico si è proceduto con la misurazione indiretta delle Vs mediante le Vp misurate direttamente con l'indagine sismica eseguita; l'analisi sismica effettuata ha permesso di ottenere come risultato finale un **Vs30 = 355,10 m/s**.

*Pertanto con riferimento alla vigente normativa, modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con DM Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n. 29 del 04/02/2008, ai fini della definizione della azione sismica di progetto, è possibile ritenere che il terreno in esame rientra nella categoria di suolo di fondazione C, "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 mt caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

#### Tabella riepilogativa dei dati Vp, Vs e coef. Di Poisson

Profondità (Metri)	Vp m/s	Vs m/s	Poisson	Densità	Shear Module	Young Module	Bulk Module
Da 0 a 1.5 mt	471.8	112.25	0.47	1.80	110	225	350
Da 1.5 a 7mt	824.5	350.12	0.42	1.90	305	458	520
Da 7 a 28mt	840*	523.28	0.35	1.93	458	850	1050
Da 28 a 30 mt	1497.1	719.18	0.38	1.99	985	1450	2050

La velocità Vp di questo strato è stata abbassata da 1089.30 m/s a 840 m/s per la presenza della falda

Si allegano:

- Tabelle valori base sismica e sezione

Ascoli Piceno, 10 febbraio 2010

Il Tecnico

**GeA s.n.c.**  
 Via del Commercio, 3 - Tel. 0736.344383  
 63100 ASCOLI PICENO  
 Partita IVA: 01852210440

## ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

### POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-44.00	0.00	agra01.dat
0.00	0.00	agra02.dat
48.00	0.00	agra03.dat
96.00	0.00	agra04.dat
140.00	0.00	agra05.dat

### POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -44 [ms]	FBP da 0 [ms]	FBP da 48 [ms]	FBP da 96 [ms]	FBP da 140 [ms]
1	2.00	0.00	30.75	7.69	57.75	107.63	143.00
2	6.00	0.00	38.50	12.30	57.25	103.00	135.25
3	10.00	0.00	44.59	15.38	54.88	95.38	132.25
4	14.00	0.00	49.20	19.99	50.74	92.25	129.13
5	18.00	0.00	52.28	26.14	46.13	87.63	127.62
6	22.00	0.00	56.88	29.25	36.90	84.63	121.50
7	26.00	0.00	61.50	35.38	31.25	80.00	118.38
8	30.00	0.00	66.13	36.88	27.38	75.38	115.38
9	34.00	0.00	70.75	41.50	25.13	69.25	107.63
10	38.00	0.00	72.25	43.00	20.88	64.63	106.13
11	42.00	0.00	76.88	47.63	17.38	63.04	101.50
12	46.00	0.00	83.00	50.75	6.13	56.88	96.88
13	50.00	0.00	87.63	52.25	5.25	55.38	93.75
14	54.00	0.00	92.25	56.88	15.38	50.75	87.63
15	58.00	0.00	95.38	61.50	18.45	46.13	81.50
16	62.00	0.00	103.00	64.63	29.21	43.00	78.41
17	66.00	0.00	106.13	67.63	32.29	40.00	73.80

18	70.00	0.00	112.25	73.75	40.00	35.38	70.73
19	74.00	0.00	115.38	78.38	47.63	29.21	63.00
20	78.00	0.00	119.88	81.50	50.75	24.63	58.38
21	82.00	0.00	123.00	84.63	52.25	21.53	55.38
22	86.00	0.00	129.13	89.13	55.35	15.38	50.75
23	90.00	0.00	133.75	92.25	61.50	10.75	47.63
24	94.00	0.00	141.50	95.38	63.00	6.13	41.50

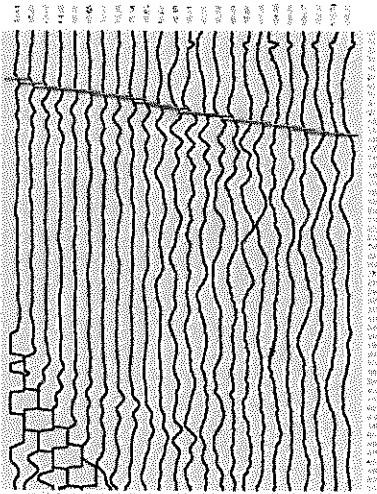
### DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

Geof.	Rif. 1 [m]	Rif 2 [m]	Rif 3 [m]	Geof	Rif. 1 [m]	Rif 2 [m]	Rif 3 [m]
<b>1</b>	1.2	8.2	27.0	<b>13</b>	1.4	4.1	26.6
<b>2</b>	1.0	8.7	26.9	<b>14</b>	1.2	4.1	26.5
<b>3</b>	0.7	9.5	26.9	<b>15</b>	1.5	4.1	26.6
<b>4</b>	0.7	9.8	26.9	<b>16</b>	1.4	4.1	26.7
<b>5</b>	1.1	8.8	26.9	<b>17</b>	1.3	4.2	26.5
<b>6</b>	1.7	7.3	27.0	<b>18</b>	1.3	4.4	26.4
<b>7</b>	1.9	6.3	27.2	<b>19</b>	1.6	4.9	26.3
<b>8</b>	1.6	5.5	27.0	<b>20</b>	1.4	4.1	26.1
<b>9</b>	1.2	5.1	27.0	<b>21</b>	1.2	3.9	25.0
<b>10</b>	1.3	4.9	26.8	<b>22</b>	1.9	3.8	25.9
<b>11</b>	1.7	4.6	26.8	<b>23</b>	1.9	3.9	25.8
<b>12</b>	1.6	4.3	26.6	<b>24</b>	1.8	4.8	25.7

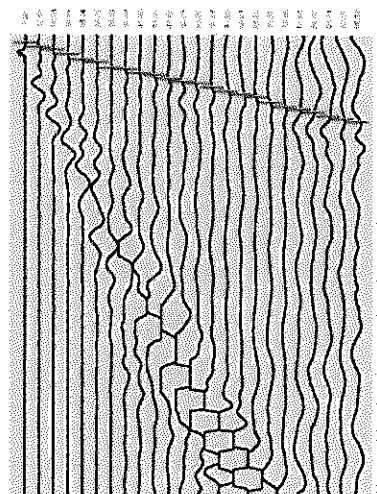
### VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	471.8
2	824.5
3	1089.3
4	1497.1

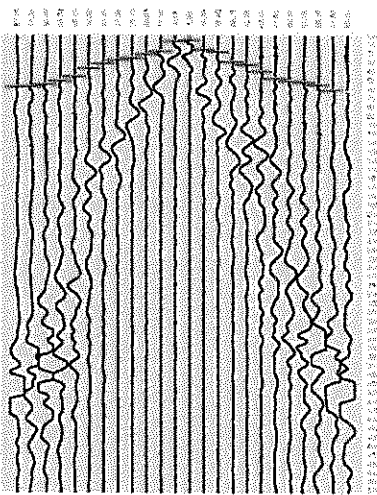
**ENERGIZZAZIONE 1**



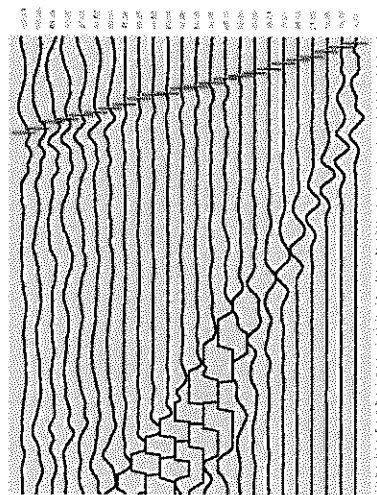
**ENERGIZZAZIONE 2**



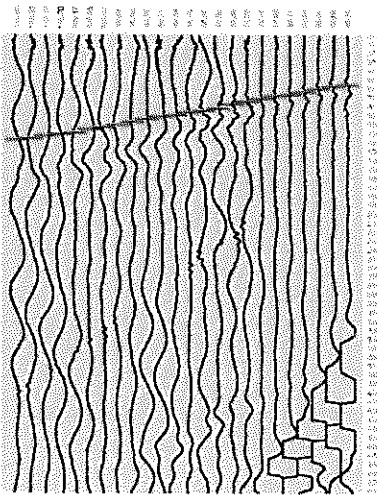
**ENERGIZZAZIONE 3**



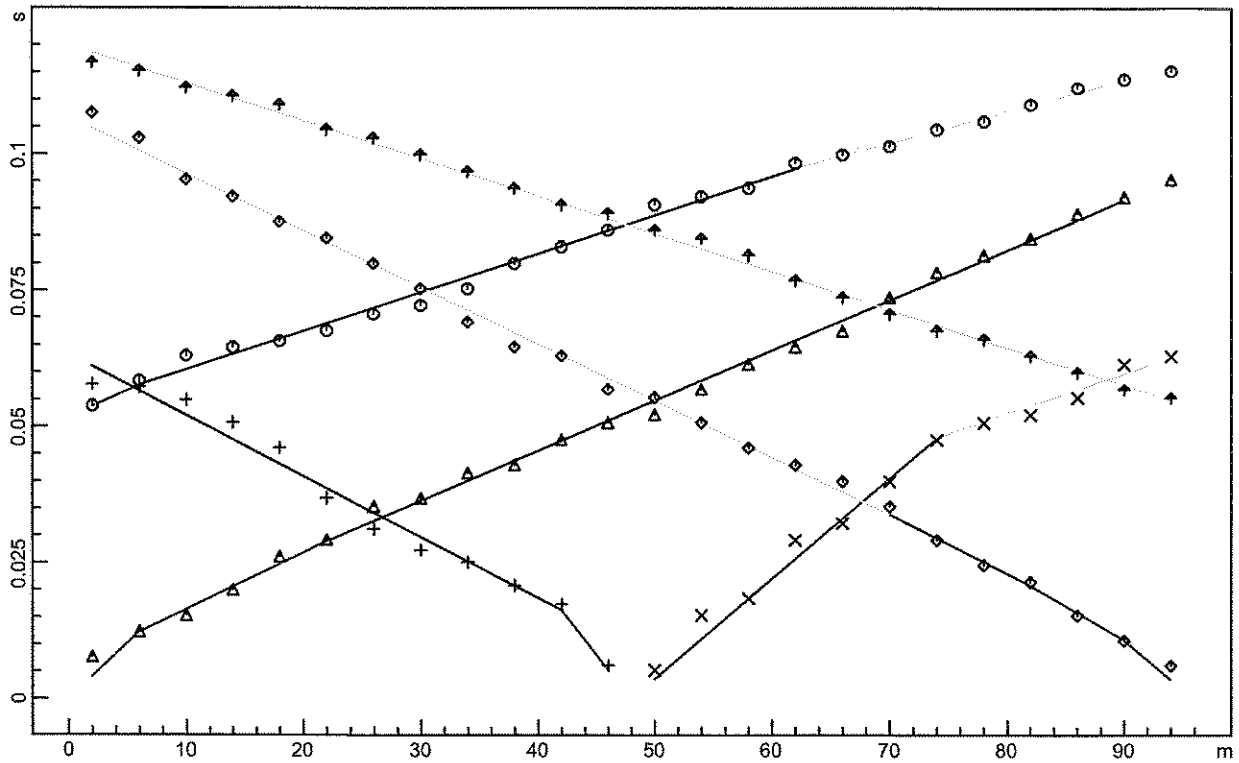
**ENERGIZZAZIONE 4**



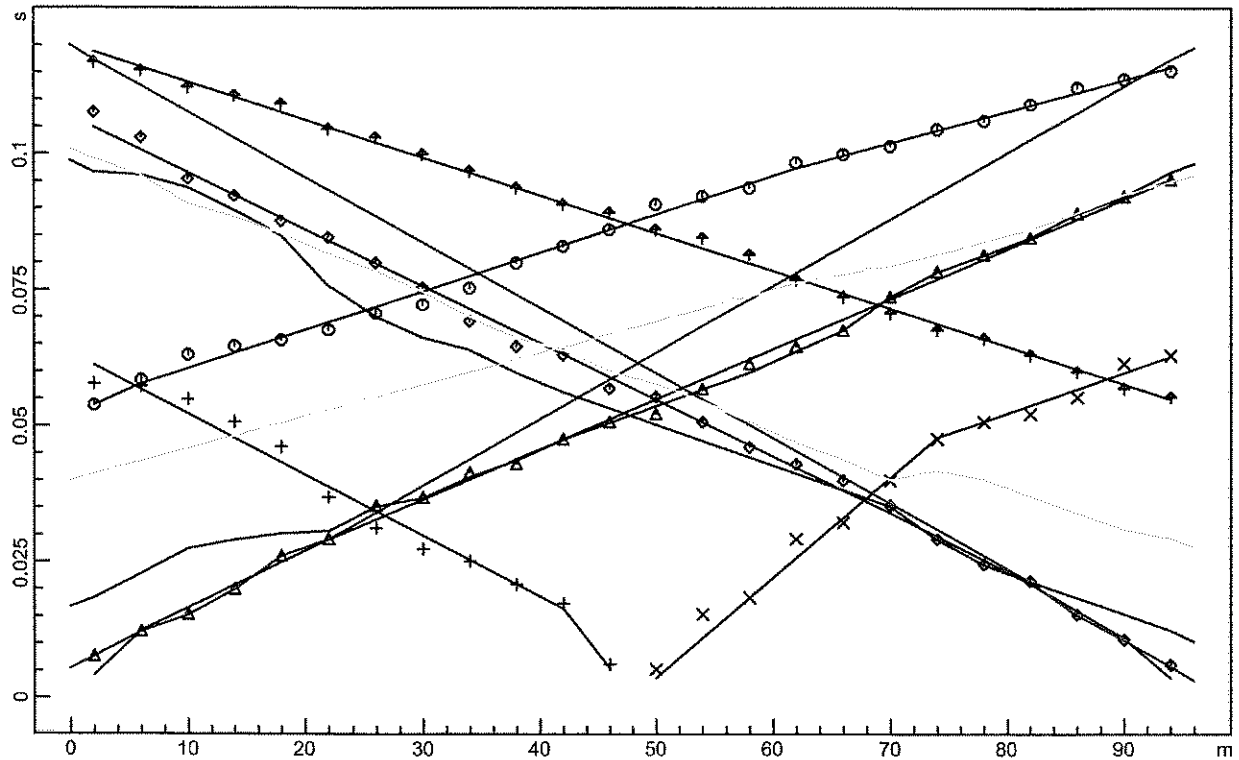
**ENERGIZZAZIONE 5**



DROMOCRONE ORIGINALI

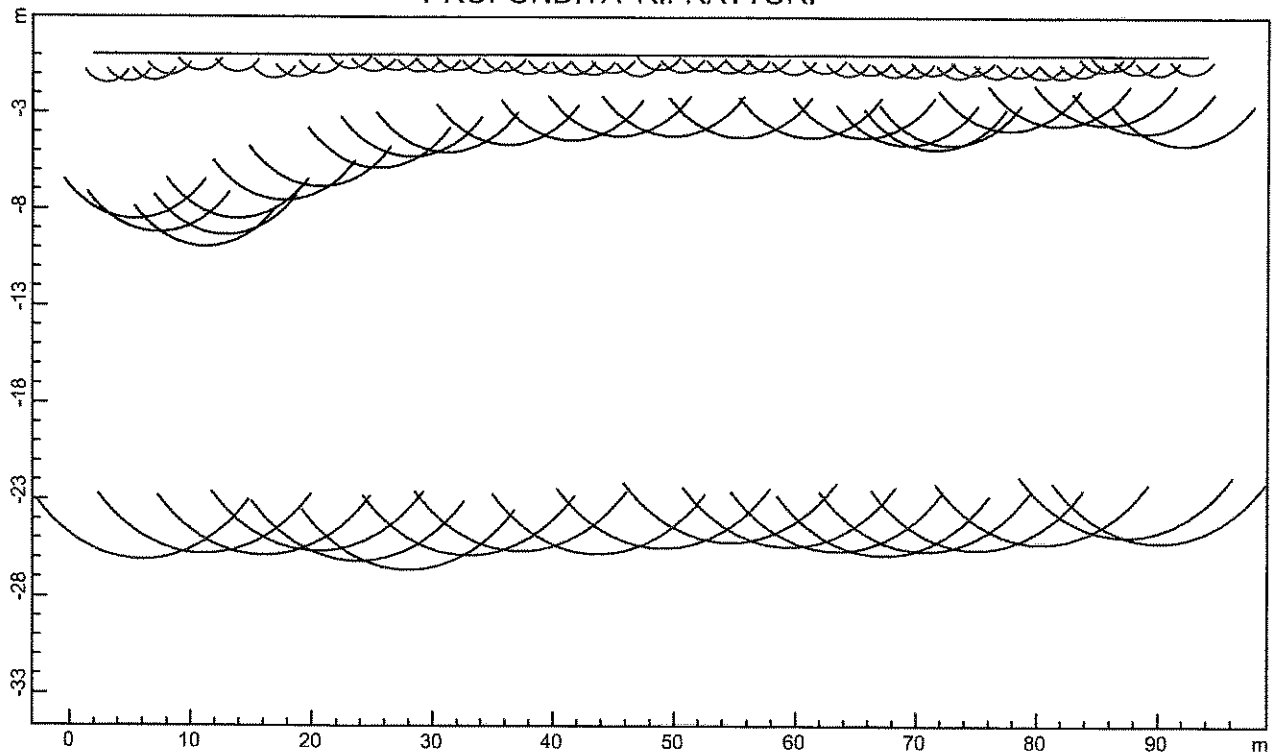


DROMOCRONE TRASLATE

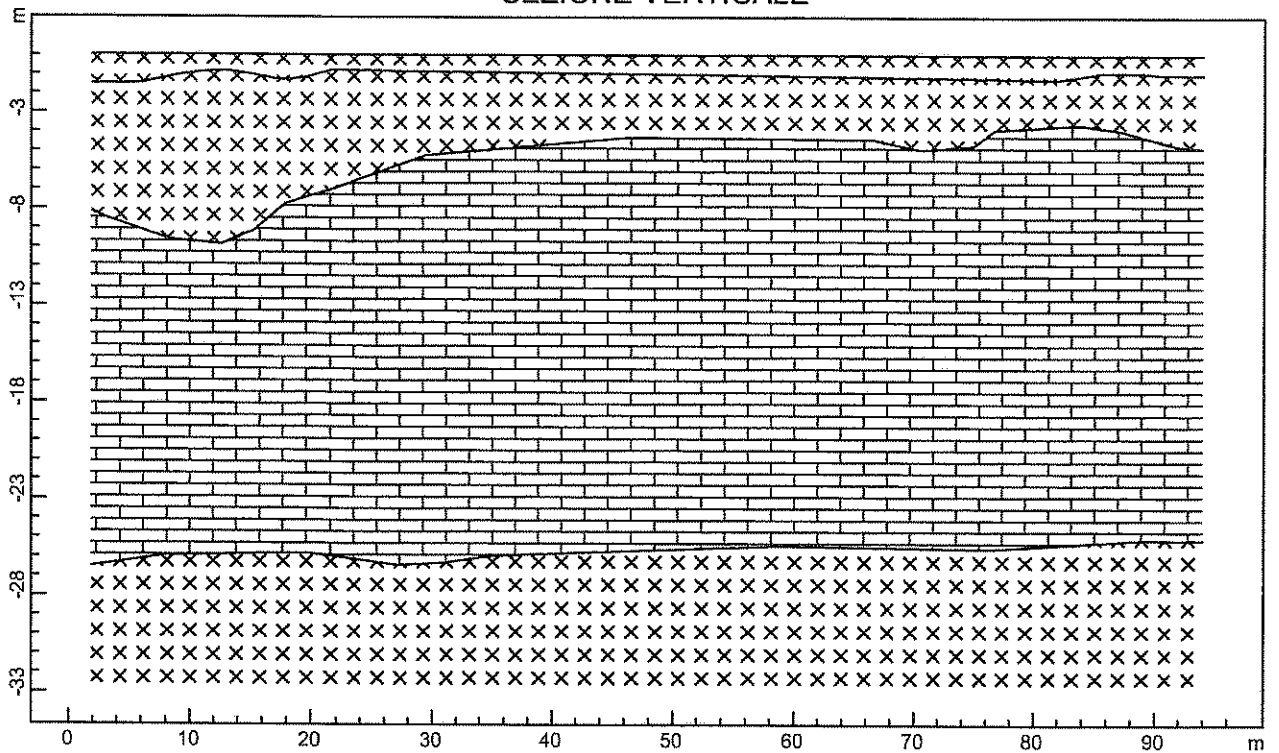


www.geoandsoft.com

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



xxx 471.8 m/s    
 xxx 824.5 m/s    
 |\_|\_| 1089.3 m/s    
 xxx 1497.1 m/s