

## **PREMESSA**

A seguito della richiesta e per incarico del Dott. Geol. Oreste Schiavoni dello Studio GEO2000 di Ascoli Piceno (AP), è stata eseguita una **sismica a rifrazione** ed una **MASW** (Multichannel Analysis of Surface Waves), la quale si basa sulla misurazione e sull'analisi delle onde di Rayleigh in un semispazio stratificato, ciò al fine della definizione della VS30 secondo quanto previsto dal D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008.

Tale analisi è stata eseguita in località Porto d'Ascoli nel Comune di San Benedetto del Tronto (AP).

La campagna di indagine è stata condotta in data 30 settembre 2009, effettuando una "base sismica" masw lunga 46 metri più il punto di energizzazione posto a metri 5 dal primo geofono ed una sismica a rifrazione lunga 92 metri compresi gli spari.

## **SISMICA A RIFRAZIONE**

### **INTRODUZIONE**

La sismica a rifrazione studia la propagazione delle onde acustiche nei corpi solidi: le onde sismiche (sonore) viaggiano nel sottosuolo a differente velocità, a seconda dei litotipi attraversati, e subiscono fenomeni di riflessione, rifrazione e diffrazione lungo le superfici di discontinuità geologica.

Per creare tali onde è possibile utilizzare vari tipi d'energizzatori: un martello percussore, una massa battente oppure una piccola carica esplosiva

Gli strati geologici caratterizzati da una differente velocità di propagazione delle onde, produrranno, in corrispondenza delle superfici di confine, raggi rifratti che viaggeranno parallelamente alla superficie di discontinuità (con la stessa velocità dello strato "più veloce") rifrangendo continuamente verso l'alto energia elastica: l'onda rifratta verrà misurata utilizzando i geofoni.

Attraverso lo studio dei tempi di arrivo e delle velocità di propagazione è possibile fornire indicazioni sulle caratteristiche meccanico-elastiche dei litotipi presenti, e ricostruirne la loro disposizione geometrica nell'area d'indagine.

### **STRUMENTAZIONE**

L'acquisizione è stata effettuata con un'apparecchiatura Pasi mod.16SG24 a 24 canali, con tempo di durata di registrazione 128ms.

I collegamenti elettrici sono stati realizzati con cavi con connettori NK2721C e Geofoni aventi una frequenza di 10 Hz, ancorati verticalmente al terreno.

### **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 2 metri per cui risulta lunga 92 metri compresi gli spari.

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 mazza di battuta di Kg 10 con starter, 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 DELLA SISMICA A RIFRAZIONE**

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 2 metri per cui risulta lunga 92 metri compresi gli spari.

La profondità d'investigazione è risultata di circa 31 metri, nella quale, sono stati individuati quattro sismostrati con netta differenza di velocità.

Il primo ha registrato una velocità di 283.1 m/s, il secondo ha registrato una velocità di 411.1 m/s, il terzo ha registrato una velocità di 867.0 m/s ed infine il quarto ha registrato una velocità di 905.6 m/s,.

Si allega di seguito **ANALISI SISMICA**

## ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

### POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-22.00	0.00	pda01.dat
0.00	0.00	pda02.dat
24.00	0.00	pda03.dat
48.00	0.00	pda04.dat
70.00	0.00	pda05.dat

### POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -22 [ms]	FBP da 0 [ms]	FBP da 24 [ms]	FBP da 48 [ms]	FBP da 70 [ms]
1	1.00	0.00	49.38	6.13	47.41	97.98	76.25
2	3.00	0.00	50.77	12.25	46.02	96.40	75.46
3	5.00	0.00	53.53	19.00	44.25	93.83	75.06
4	7.00	0.00	54.91	26.63	42.27	91.46	74.27
5	9.00	0.00	55.90	31.25	40.49	91.06	73.28
6	11.00	0.00	59.13	36.94	36.35	88.69	72.69
7	13.00	0.00	60.75	41.28	31.80	86.12	72.10
8	15.00	0.00	61.75	44.84	27.25	84.15	70.72
9	17.00	0.00	64.00	50.96	22.75	81.58	70.12
10	19.00	0.00	65.00	56.89	14.25	77.63	69.93
11	21.00	0.00	65.63	62.22	7.13	74.86	68.35
12	23.00	0.00	66.17	65.58	0.25	70.72	68.15
13	25.00	0.00	67.50	69.53	0.38	67.36	65.98
14	27.00	0.00	69.73	72.30	7.25	63.41	64.79
15	29.00	0.00	71.90	74.07	14.25	58.27	64.00
16	31.00	0.00	73.88	78.02	21.88	55.11	63.21
17	33.00	0.00	76.50	82.37	29.25	51.75	61.04

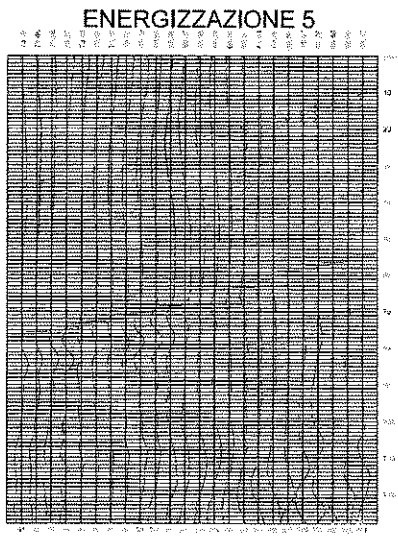
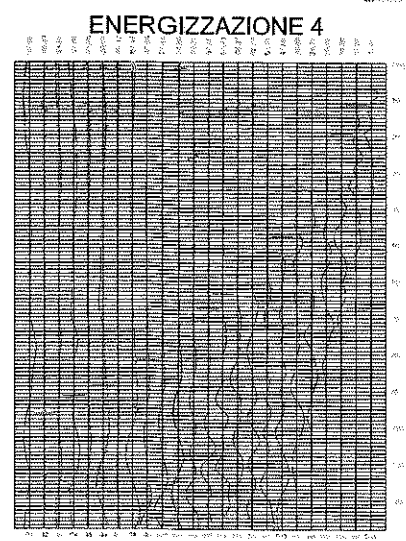
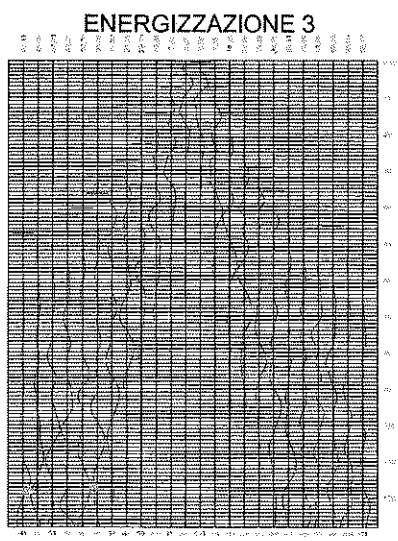
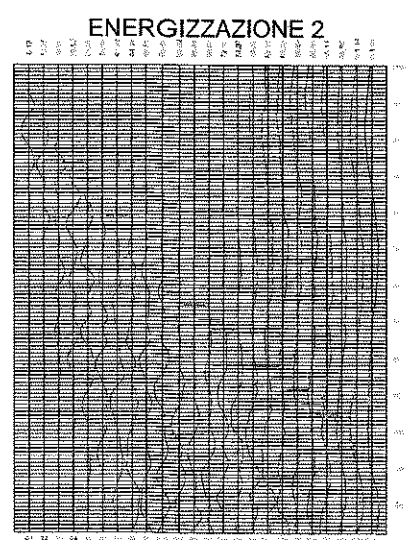
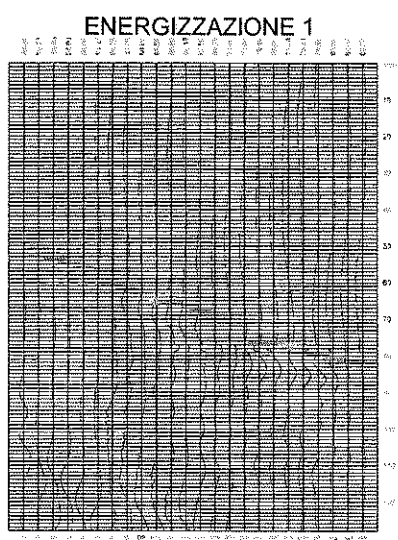
18	35.00	0.00	76.50	85.33	35.75	47.60	60.05
19	37.00	0.00	77.04	88.69	39.11	39.88	58.86
20	39.00	0.00	79.21	92.44	43.26	34.75	58.07
21	41.00	0.00	79.80	95.41	44.05	29.88	57.28
22	43.00	0.00	80.59	98.96	45.23	19.38	56.49
23	45.00	0.00	81.38	101.14	48.00	11.50	55.90
24	47.00	0.00	82.77	101.93	50.17	5.13	54.12

### DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

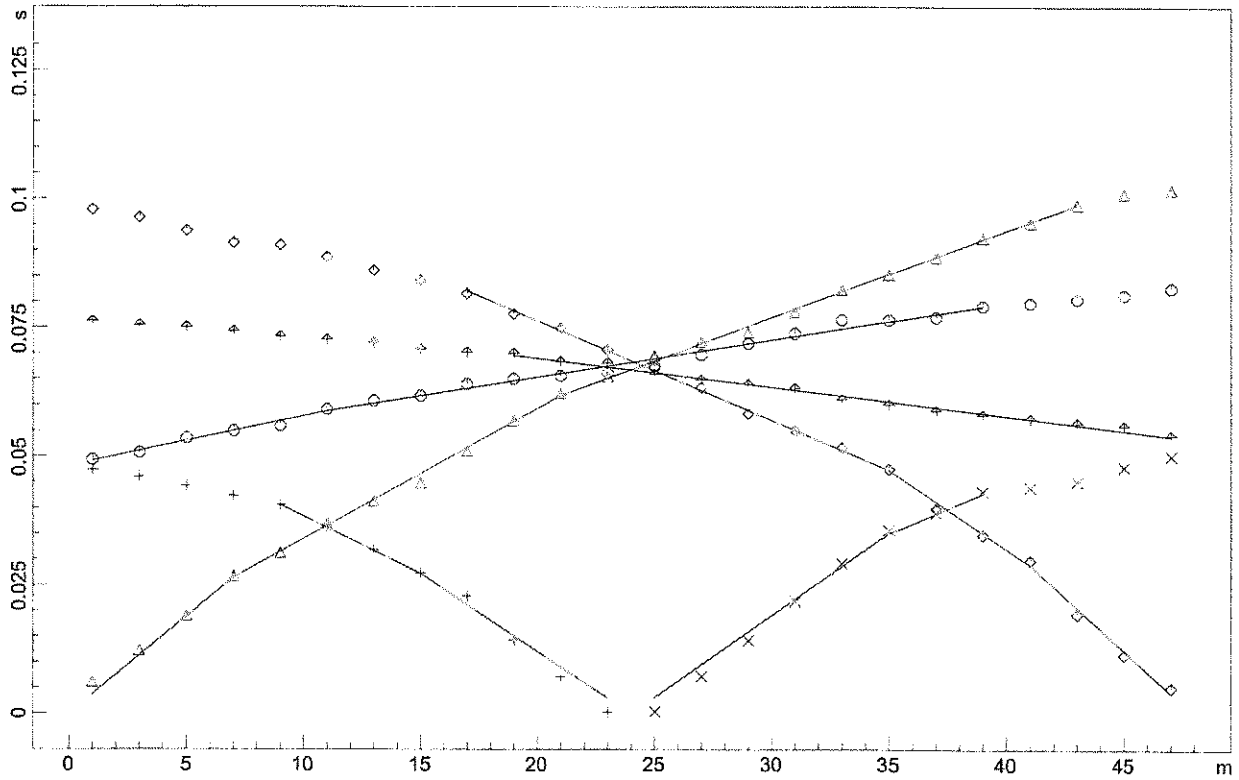
Geof.	Rifra. 1 [m]	Rifra 2 [m]	Rifra 3 [m]	Geof.	Rifra. 1 [m]	Rifra 2 [m]	Rifra 3 [m]
<b>1</b>	4.3	9.1	17.5	<b>13</b>	2.6	5.8	23.5
<b>2</b>	3.2	9.9	17.8	<b>14</b>	2.7	6.0	25.1
<b>3</b>	2.2	10.6	18.1	<b>15</b>	2.8	6.1	24.9
<b>4</b>	1.9	11.0	18.1	<b>16</b>	2.8	5.7	25.5
<b>5</b>	1.8	11.0	18.4	<b>17</b>	2.9	5.5	25.5
<b>6</b>	2.0	10.6	18.6	<b>18</b>	2.9	5.8	25.1
<b>7</b>	1.8	10.9	18.4	<b>19</b>	3.0	6.7	24.3
<b>8</b>	2.1	10.0	19.0	<b>20</b>	2.5	7.3	24.3
<b>9</b>	2.3	8.0	21.5	<b>21</b>	2.5	8.9	22.3
<b>10</b>	2.4	7.3	22.3	<b>22</b>	2.5	9.3	21.8
<b>11</b>	2.5	7.4	21.9	<b>23</b>	2.5	10.0	20.9
<b>12</b>	2.6	5.9	23.6	<b>24</b>	2.6	10.5	20.3

### VELOCITA' DEGLI STRATI

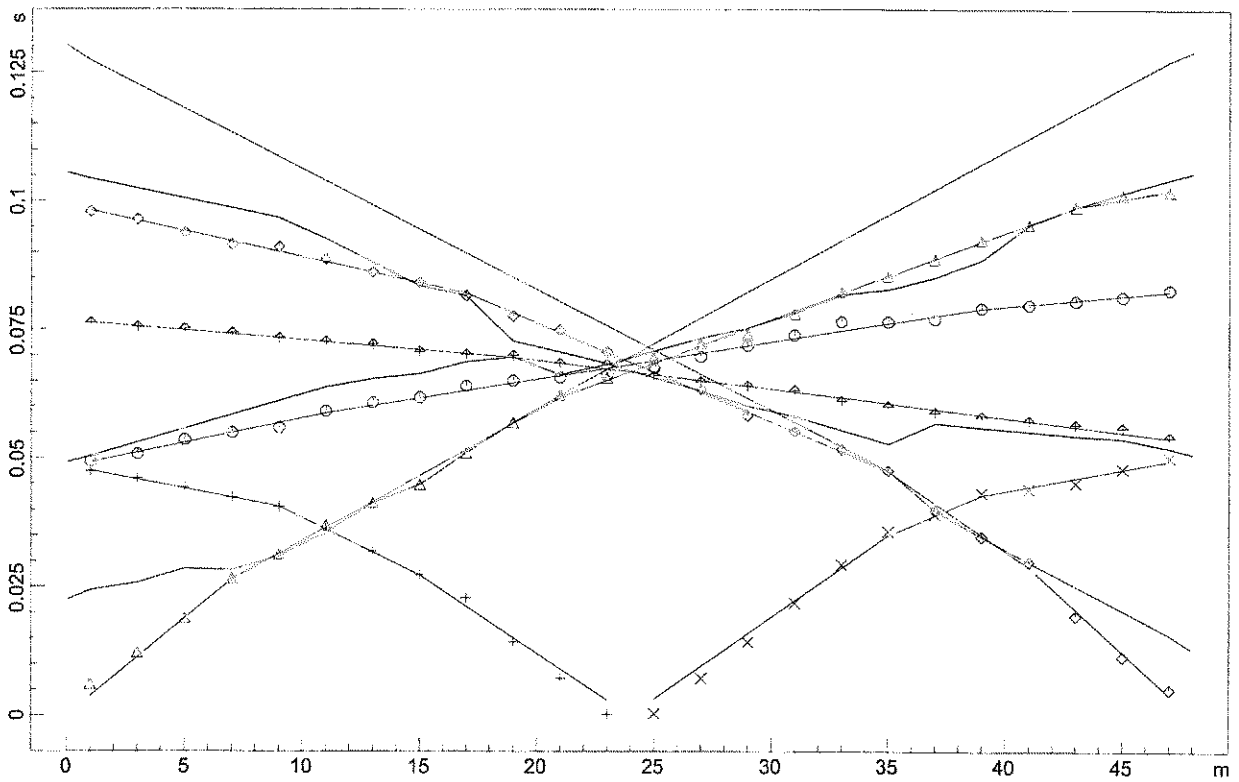
N. Strato	Velocità [m/s]
1	283.1
2	411.1
3	867.0
4	905.6



DROMOCRONE ORIGINALI

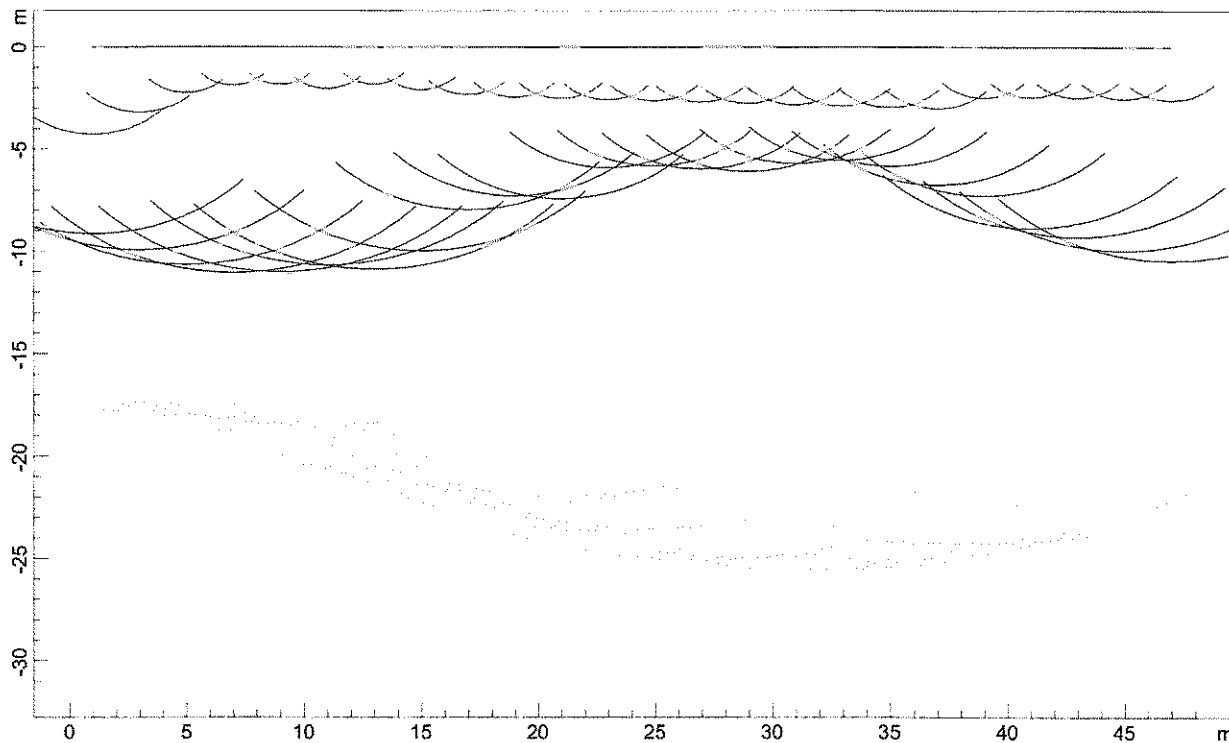


DROMOCRONE TRASLATE

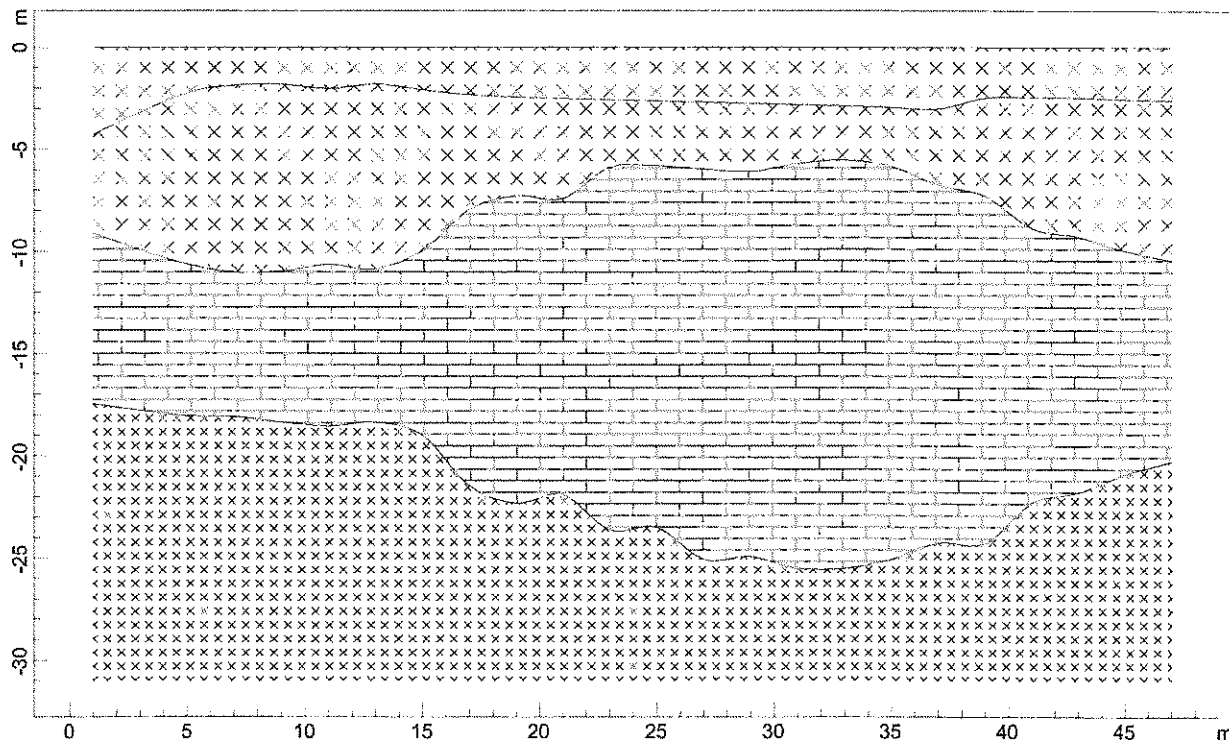


www.geoandsoft.com

### PROFONDITA' RIFRATTORI



### SEZIONE VERTICALE



283.1 m/s      411.1 m/s      867.0 m/s      905.6 m/s