

ALLEGATO 6

PROSPEZIONE SISMICHE A RIFRAZIONE

PREMESSA

Lungo il percorso della Flowline, sono state eseguite due (2) prospezioni sismiche a rifrazione, finalizzate alla definizione delle caratteristiche sismostratigrafiche dei terreni più direttamente coinvolti dalle ipotesi di progetto.

Attraverso tale prospezione è stato possibile ricostruire, con l'analisi dei percorsi e delle velocità delle onde sismiche, la disposizione geometrica dei vari litotipi presenti al di sotto della zona di indagine.

Prospezioni sismiche a rifrazione

Tecnica di rilevamento

Il principio della sismica a rifrazione si basa sulla misurazione del ritardo con cui un segnale prodotto da una sorgente energizzante viene registrato da vari sensori (geofoni) posti in superficie.

Riportando su un diagramma tali ritardi in funzione delle distanze reciproche fra i geofoni è possibile tracciare degli involucri rettilinei che individuano una spezzata (dromocrona) in cui ogni segmento rettilineo rappresenta uno spessore di terreno con un valore medio della velocità delle onde P.

La velocità di propagazione del segnale è funzione delle caratteristiche elastiche del terreno, queste proprietà derivano dalla densità e dalla compattezza (quindi dalla rigidità) di ogni singolo strato nel sottosuolo; in sintesi minore è lo stato di addensamento di un terreno e minore sarà la velocità dell'onda sismica che l'attraversa. La strumentazione registra l'onda rifratta dall'interfaccia fra due strati sovrapposti geometricamente l'uno all'altro e caratterizzati da un contrasto di rigidità.

L'indagine si è svolta con l'esecuzione di una prospezione sismica, la geometria degli stendimenti è stata la seguente:

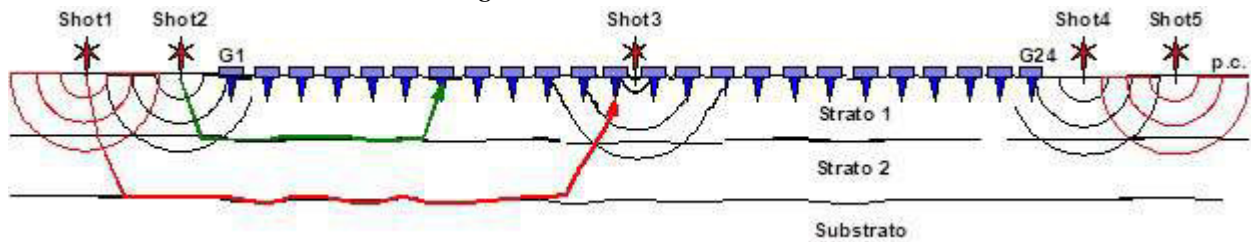
Stendimento Sismico	N° Canali	Distanza intergeofonica	Lunghezza base sismica
<i>PROVE 1 e 2-ONDE P</i>	<i>24</i>	<i>5.00m</i>	<i>120m</i>

E' stata fissata una distanza intergeofonica di 5.00 metri con 24 canali di acquisizione, per una lunghezza complessiva di 145,00 compresi gli *shot*. Sono state prese in considerazione le onde di Compressione "P" generate da un energizzatore con l'utilizzo di una mazza battente ed attraverso il *metodo ABC depth computation* sono stati registrati i tempi di arrivo delle onde ai geofoni disposti lungo uno stendimento prefissato.

Gli scoppi sono stati effettuati secondo la seguente disposizione:

- Shot 1 e Shot 2 esterni al geofono 1;
- Shot 3 centrale;
- Shot 4 e Shot 5 esterni al geofono 12.

Fig. 1 - Geometria dello stendimento



La strumentazione utilizzata è il sismografo ECHO 12-24 a 24 canali AMBROGEO dalle seguenti caratteristiche tecniche: gestione a microprocessore, intervalli di campionamento 250 μ s, 500 μ s, 1 ms, 2 ms; tempo di campionamento da un min. di 0.2 ms ad un max. di 2 ms; lunghezza di acquisizione da un min. di 32 ms ad un max. di 4096 ms; filtri passa basso 250 Hz; notch 50/60 Hz; risoluzione a 24 bit; acquisizione dei dati e codifica dei file in formato Seg-2 elaborati successivamente con il software WinSism10 della GeoSoft; per la ricezione delle onde sismiche sono stati utilizzati dei geofoni verticali con frequenza propria di 14 Hz.

In allegato per ciascuna linea sismica si riportano:

- grafico spazio-tempo (dromocrona);
- sezione sismostratigrafica.

Le correlazioni proposte tra sismozone e litologie dei terreni sono state effettuate sulla base dei dati delle conoscenze geologiche di campagna e delle indagini geognostiche dirette condotte nell'area indagata. L'interpretazione dei dati di campagna è stata effettuata utilizzando il Winsism10, il quale consente di determinare la profondità al di sotto di ogni geofono attraverso l'analisi delle velocità e degli spessori degli strati, individuandone le variazioni laterali nell'elaborazione di un modello interpretativo. Riportando su un grafico le distanze dal punto di scoppio dei geofoni ed i tempi dei primi arrivi si ottengono rette spezzate chiamate dromocrone. Dall'inclinazione di queste rette e mediante algoritmi al computer si risale al numero di sismostrati presenti nel sottosuolo, al loro spessore e alla velocità di ciascuno di essi. Quest'ultima è funzione delle caratteristiche meccaniche del tipo litologico, in particolare dei moduli elastici (di Young, di Poisson) e della densità.

Le velocità delle onde sismiche nei sismostrati e le profondità dei rifrattori individuati sono leggibili graficamente nelle sezioni sismostratigrafiche allegate. Per comodità di lettura i dati registrati ed elaborati vengono riassunti di seguito.

Sismosezioni

Il profilo sismico nell'area di sedime, così come riportato in cartografia, con l'intento di ricostruire l'andamento sismostratigrafico del sottosuolo e individuare gli spessori degli strati superficiali. Qui di seguito vengono esposti gli elaborati di cui sopra:

Interpretazione sismostratigrafica PROVA 1

I modelli di velocità ottenuti dalle prospezioni sismiche hanno consentito di investigare profondità di circa 40,00 metri.

L'interpretazione sismostratigrafica del profilo, ha evidenziato la presenza di tre sismostrati. Il primo sismostrato presenta uno spessore variabile da 0.50 a 1.0 metro circa, con velocità delle onde di taglio variabile tra 300 e 500 m/s, associabile a areato superficiale limo-argilloso.

Il secondo sismostrato presenta uno spessore variabile tra circa 1.00 a circa 2.00 metri, con velocità delle onde di taglio variabile tra 500 e 700m/s, a materiale limoso argilloso.

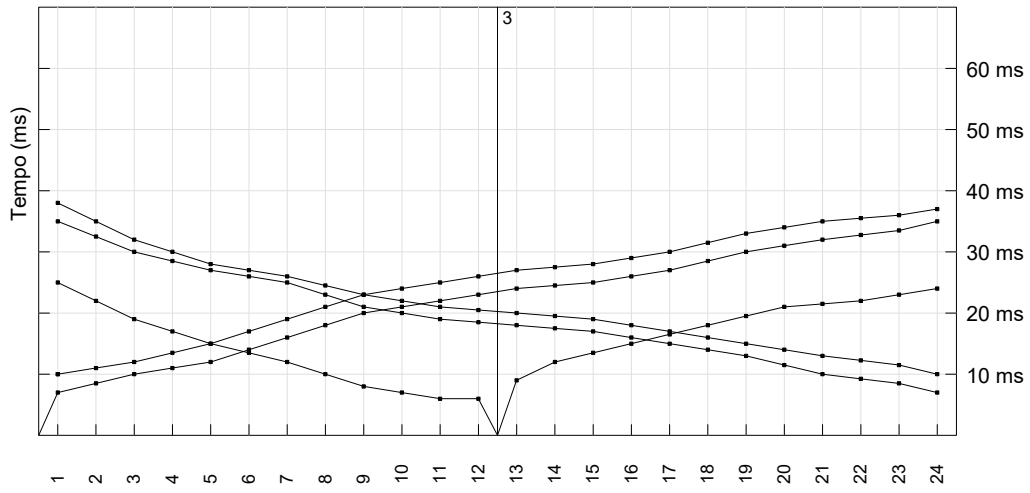
Il terzo sismostrato rappresentante la parte sottostante, fino alla profondità di circa -40m dal p.c., con velocità delle onde di taglio variabile tra 2800 e 3600 m/s associabile litologicamente, a materiale litoide (Alternanza Arenarie e Argilliti Marnose).

Tra i vari sismostrati sono presenti velocità intermedie che rappresentano materiale misto delle varie litologie presenti.

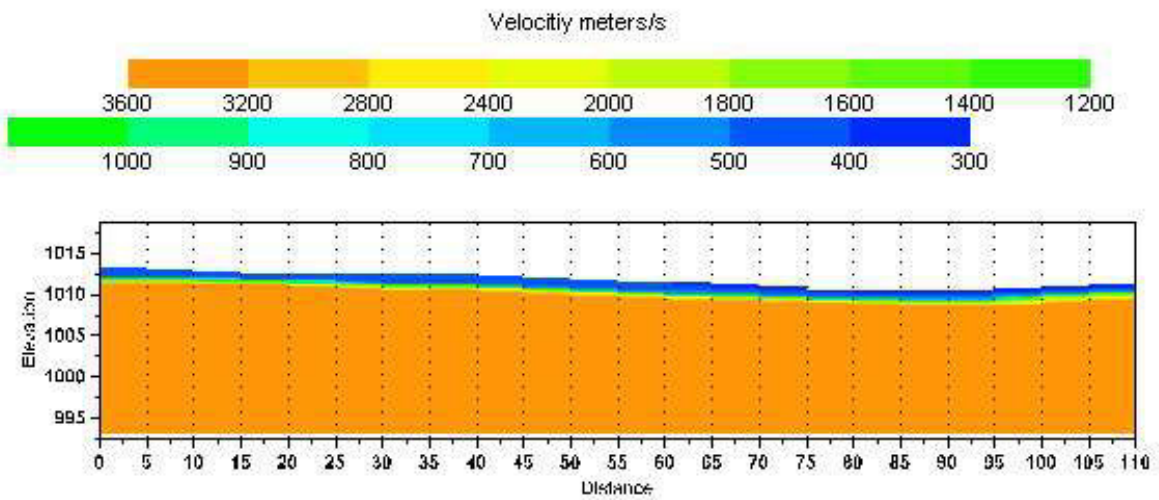
Probabile presenza di livello idrico al contatto tra il secondo e terzo strato.

<i>Sismostrato</i>	<i>Profondità dal p.c. (m)</i>	<i>Spessore m</i>	<i>Vp m/s (media)</i>	<i>Litologia</i>
1	da 0,00 a 2,00	Circa 1,00	400	Areato superficiale
2	da 2,00 a 4,00	Da 1,00 a 2,00	600	Limo Argilloso
3	da 4,00 a 40,00	Da 35,00 a 37,00	3400	Arenarie e Argilliti Marnose

Tabella riassuntiva prova 1



ABC method depth computation



SR 1 - FLOW LINE - TEMPA ROSSA - CORLETO (PZ)

Interpretazione sismostratigrafica PROVA 2

I modelli di velocità ottenuti dalle prospezioni sismiche hanno consentito di investigare profondità di circa 40,00 metri.

L'interpretazione sismostratigrafica del profilo, ha evidenziato la presenza di tre sismostrati. Il primo sismostrato presenta uno spessore variabile da 0.50 a 1.0 metro circa, con velocità delle onde di taglio variabile tra 300 e 500 m/s, associabile a areato superficiale limo-argilloso.

Il secondo sismostrato presenta uno spessore variabile tra circa 1.00 a circa 1.50 metri (parte centrale), con velocità delle onde di taglio variabile tra 500 e 600m/s, a materiale detritico limo-argilloso.

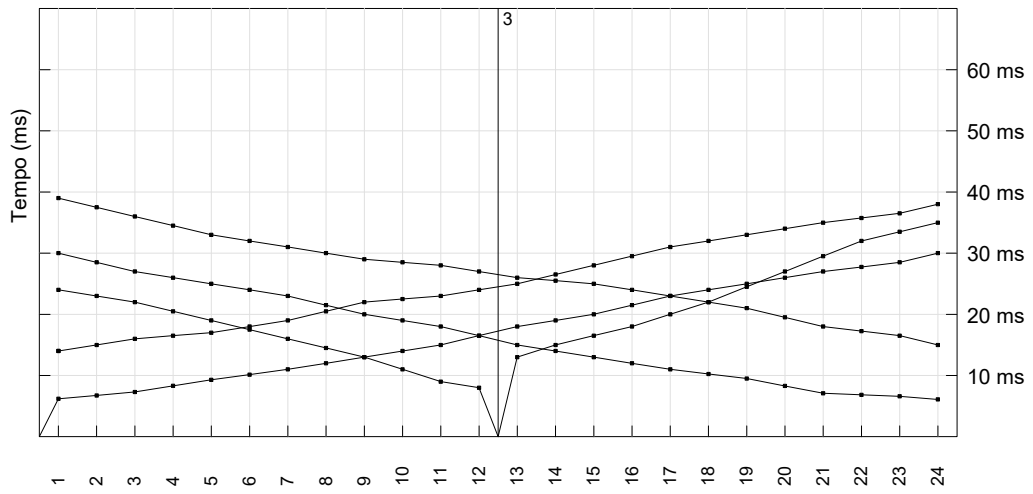
Il terzo sismostrato rappresentante la parte sottostante, fino alla profondità di circa -40m dal p.c., con velocità delle onde di taglio variabile tra 2800 e 3600 m/s associabile litologicamente, materiale litoide (Argillite Marnosa).

Tra i vari sismostrati sono presenti velocità intermedie che rappresentano materiale misto delle varie litologie presenti.

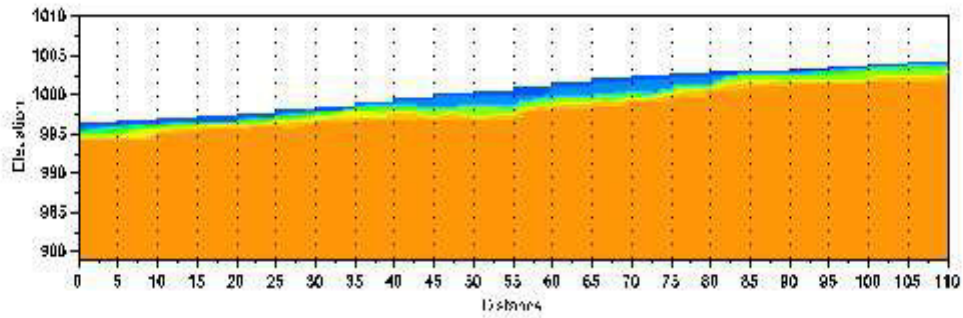
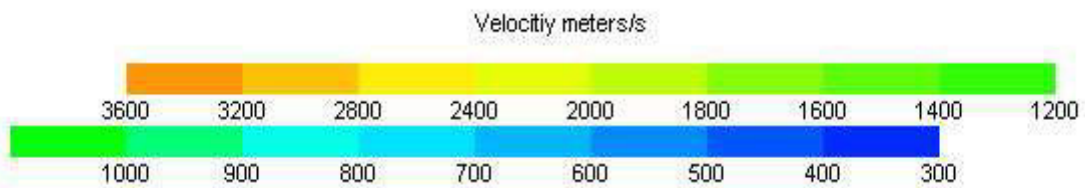
Probabile presenza di livello idrico al contatto tra il secondo e terzo strato.

<i>Sismostrato</i>	<i>Profondità dal p.c. (m)</i>	<i>Spessore m</i>	<i>Vp m/s (media)</i>	<i>Litologia</i>
1	da 0,00 a 1,00	Circa 1,00	400	Areato superficiale
2	da 1,00 a 2,50	Da 1,00 a 1,50	550	Materiale detritico limo-argilloso
3	da 4,00 a 16,00	Da 37,50 a 39,00	3400	Argillite marnosa

Tabella riassuntiva prova 2



ABC method depth computation



SR 2 – FLOW LINE – R1 – TEMPA ROSSA – CORLETO (PZ)



Seismograph
Echo 24/2002
Seismic UNIT

Sismografo Utilizzato

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA 1



PROVA 2

Valsinni, Dicembre 2023

Il Tecnico
Dott. Geol. Pasquale Truncellito

