

---

**RG 07 - Relazione descrittiva indagini  
geognostiche**

---

Oggetto:

**INTERVENTI ATTI A RECUPERARE L'AREA ADIACENTE VIA  
TORINO IN UNO CON LE STRADE LIMITROFE E PER UNA  
CAMPAGNA D'ISPEZIONE E CONTROLLO DELLE RETI E DEI NODI  
IN ACCIAIO ESISTENTI A PROTEZIONE DEL QUARTIERE**

<i>Rev</i>	<i>Data</i>	<i>Timbro e firma</i>	
<i>00</i>	<i>Ottobre 2018</i>	<i>Dott. Geol. Pasquale Musumeci</i>	



## Sommario

1	PREMESSA .....	4
2	PROVE PENETROMETRICHE DPM .....	5
2.1	Elaborazione e valutazione dei risultati .....	5
3	INDAGINE SISMICA MASW .....	8
3.1	Coordinate Geografiche parametri sismici .....	9
4	CONCLUSIONI.....	11

## Allegati

Parametri sismici

RdP delle indagini geofisiche

# 1 PREMESSA

La presenta relazione espone i risultati dello studio geologico e geomorfologico nell'ambito del progetto per la sistemazione dell'area adiacente le vie Turrisi Colonna, Palmeri e Torino che prevede la riqualificazione urbanistica dell'area con la realizzazione del miglioramento del sistema di raccolta delle acque piovane, per mitigare il rischio idrogeologico, e il rifacimento di un muro di sostegno tra la via Turrisi Colonna e la Via Palmeri.

## 2 PROVE PENETROMETRICHE DPM

Le prove, ubicate sul terrapieno *de quo*, sono state realizzate utilizzando un penetrometro medio-leggero carrellato (*Sunda DL030*) con punta a perdere; le prove sono state spinte fino a rifiuto, rispettivamente alla profondità di 5.8 e 6.6 metri dall'attuale piano di campagna.

Il tipo di prova eseguito, (denominate DPM e codificate ISSMFE) consiste nell'infiggere nel terreno delle aste a sezione circolare ( $\varnothing = 22 \text{ mm}$ ) di acciaio, della lunghezza di 1 metro e prolungabili. All'estremità inferiore dell'asta viene collocata una punta conica (sezione max:  $15 \text{ cm}^2$ ; angolo di taglio  $\Phi = 60^\circ$ ) che, avendo una sezione maggiore rispetto alle aste, avrà la funzione di aprire ed approfondire un foro dove l'attrito aste-terreno viene ridotto al minimo. La punta non verrà recuperata a fine prova.

L'energia per l'infissione viene fornita dai colpi di un maglio (peso: 30 kg.) che viene fatto scorrere lungo un cursore con altezza di caduta costante (20 cm).

Ogni 10 cm. si registrano su un grafico i colpi che sono stati necessari per approfondire la punta ( $N_{10}$ ); maggiore è il numero di colpi per attraversare i 10 cm, più elevata sarà la consistenza del terreno indagato. Dall'analisi dei diagrammi numero di colpi alla punta " $(N_{10})/\text{profondità}$ " è possibile effettuare una distinzione meccanica dei terreni.

Nell'indagine in esame è stato possibile individuare la presenza dei seguenti livelli:

- ⇒ da 0.00 a 6.50 m: Materiale detritico costituito da trovanti calcarei in matrice argillo-sabbiosa
- ⇒ da 6.50 m: Calcareniti gradate laminate

### 2.1 Elaborazione e valutazione dei risultati

Con le prove penetrometriche dinamiche leggere possono essere determinati indirettamente i parametri di resistenza al taglio ( $\Phi'$  o  $C_u$ ) di un terreno, la densità relativa ( $D_r$  %), il modulo edometrico ( $M$ ), il modulo di Young ( $E_y$ ), la resistenza alla liquefazione ( $\Phi_{av}$ ), i cedimenti immediati  $\delta_s$  (per terreni granulari). Dalla densità relativa si può risalire al peso di volume ( $\gamma$ ) medio di ogni litologia.

Le determinazioni derivano da una lunga casistica di prove sperimentali, successivamente correlate con i dati desunti da prove di laboratorio condotte sulle stesse tipologie di terreno.

Il numero dei colpi di una prova penetrometrica medio-leggera ( $N_{10}$ ) deve essere innanzitutto correlato al numero dei colpi di una prova SPT ( $N_{spt}$ ), secondo una relazione del tipo

$$N_{SPT} = \beta \cdot N_{10}$$

In genere il valore del fattore  $\beta$  è funzione delle caratteristiche del penetrometro dinamico usato (peso maglio, volata, area punta conica etc.); per l'attrezzatura usata  $\beta = 0,761$ .

Per individuare il numero di colpi medio ( $N_{10}$  medio), che meglio rappresenti la litologia da caratterizzare da un punto di vista geomeccanico, dovrà essere effettuata una media aritmetica tra i vari  $N_{10}$  riscontrati nell'intervallo di profondità corrispondente.

Prima di procedere alla media si dovranno eliminare i picchi massimi e minimi che più si discostano dal valore medio visivamente osservabile in grafico; i picchi, infatti, potrebbero essere imputabili alla presenza di ostacoli (ciottoli, radici etc.) all'avanzamento della punta o a livelli particolarmente compressibili.

Nel caso di terreni esclusivamente granulari la resistenza al taglio  $\Phi$  è definita soltanto dall'angolo di attrito  $\varphi'$ ; nella valutazione di terreni aventi natura intermedia, ossia un comportamento intermedio non riferibile alla sola componente incoerente, al fine di considerare anche la componente coesiva del terreno, lasciando invariato il valore della resistenza al taglio complessivo  $\Phi$  ( $\tau = c' + \sigma' \tan \varphi'$ ), tenuto conto del comportamento nel complesso lineare della funzione si tende a ridurre il valore dell'angolo di attrito  $\varphi'$  conferendo un valore diverso da 0 alla coesione  $c'$ .

Esistono in letteratura numerose correlazioni tra  $N_{SPT}$  ed i principali parametri geomeccanici; l'utilizzo di una correlazione piuttosto che un'altra è influenzato da molteplici fattori quali, tipo di prova, profondità di esecuzione, natura dei terreni investigati (coerenti, incoerenti, a comportamento intermedio).

L'uso dei dati ricavati va in ogni caso trattato con le opportune cautele e messo in relazione con le conoscenze geologiche dell'area.

Nella presente indagine il valori della resistenza meccanica sono stati valutati, a partire da diverse formule proposte in letteratura (vedi appendice), utilizzando quelle che meglio si adattavano alle litologie presenti, tenendo in debita considerazione la natura intermedia coesiva/incoerente dei terreni esaminati.

***Materiale detritico costituito da trovanti calcarei in matrice argillo-sabbiosa.***

⇒ Spessore medio 6,50 m

I principali parametri geotecnici assumibili sono:

- peso di volume ( $\gamma$ ) =  $1.36 \text{ t/m}^3$
- coesione non drenata ( $C_u$ ) =  $0,56 \text{ Kg/cm}^2$
- angolo d'attrito in condizioni drenate ( $\Phi'$ ) =  $16^\circ$

Considerato che la coesione drenata  $c'$  è in genere 0,10-0,30  $C_u$ , considerata l'esperienza dello scrivente nell'area di studio, la coesione  $c'$  può essere ragionevolmente e cautelativamente stimata in:

- coesione in condizioni drenate ( $c'$ ) = 0,16 Kg/cm<sup>2</sup>

***Calcareniti gradate laminate***

I principali parametri geotecnici assumibili sono:

- peso di volume ( $\gamma$ ) = 2.06 t/m<sup>3</sup>
- coesione ( $C_u$ ) = 0,76 Kg/cm<sup>2</sup>
- angolo d'attrito in condizioni drenate ( $\Phi'$ ) = 21°

### 3 INDAGINE SISMICA MASW

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3 delle NTC 2018 (*risposta sismica e stabilità del sito*). In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio,  $V_S$ . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità  $V_S$  per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2 delle NTC 2018 (*indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica*).

I valori di  $V_S$  sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{S,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove:

$h_i$  spessore dell'i-esimo strato;

$V_{S,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

$N$  numero di strati;

$H$  profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_S$  non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.



Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,eq}$  è definita dal parametro  $V_{S,30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Considerati i risultati della traversa sismica eseguita sia con geofoni di tipo orizzontale che verticale, che hanno permesso la misura in situ dello spessore di ogni strato e dei rispettivi valori di velocità delle onde di taglio, considerate le notizie stratigrafiche desunte da fonti bibliografiche e da sondaggi meccanici eseguiti nelle vicinanze nonché dall'osservazione dei numerosi fronti di scavo esistenti nelle vicinanze dell'area in studio, risulta che i valori di  $V_s$  misurati per il sismostrato più profondo, tenuto conto delle forti variazioni laterali delle caratteristiche elastiche modellizzate per lo stesso, possono ritenersi caratteristici del sottosuolo sino alla profondità di 30 m e pertanto essere utilizzati, in quanto decisamente cautelativi ai fini del calcolo del  $V_{S30}$ . Da quanto detto consegue che:

$$V_{S30} = 519,5 \text{ m/s}$$

Pertanto il terreno di fondazione può essere ascritto alla categoria “B” secondo la nuova normativa. Per quanto riguarda le condizioni topografiche, il sito di progetto pertanto risulta rientrare nella categoria topografica T1 con coefficiente di amplificazione topografica  $ST=1,0$ .

Per completezza di informazione a partire dalle coordinate geografiche (ED50), tramite il foglio di calcolo rilasciato dal C.S. LL.PP. “Spettri NTC vers. 1.03” sono stati ricavati i parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$  per i vari periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascun Stato Limite, ipotizzando come tipologia un'opera ordinaria con  $V_N = 50$  anni e classe d'uso I; risultano.

I particolari sul sondaggio eseguito e la tabella di calcolo sugli stati limite, con relativi risultati, sono riportati in calce al lavoro.

### **3.1 Coordinate Geografiche parametri sismici**

L'area dove verrà realizzato il muro ricade nel territorio comunale di Caltavuturo (PA), sul topograficamente l'area occupa l'estrema porzione centro settentrionale della tavoletta “Caltavuturo” (Fog. 259, Quadr. II, Orient. N.E.), in scala 1:25.000 della Carta Ufficiale d'Italia edita dall'I.G.M. mentre nella cartografia C.T.R., in scala 1:10.000, risulta interessata la tavola 609150 denominata “Caltavuturo”.

È individuabile alle seguenti coordinate geografiche

**Coordinate WGS84: Lat 37.823544, Lng 13.889085**

Tutti i parametri sismici sono riportati in allegato in calce al lavoro



## 4 CONCLUSIONI

Per la classificazione del sito si allegano tabulati di calcolo in calce al lavoro, le indagini geofisiche eseguite, con il supporto delle conoscenze stratigrafiche del sito, hanno consentito di ottenere alcune informazioni quantitative sulle caratteristiche geofisiche dei terreni interessati; è stato possibile, in particolare, ricostruire l'andamento delle velocità delle onde di taglio al fine di valutare il valore del parametro  $V_{s,eq}$  e quindi stabile la categoria di appartenenza del sottosuolo come da D.M. 17/01/2018.

Sulla base del valore trovato,  $V_{s,eq} = 519,5 \text{ m/s}$ , unitamente a valutazioni circa il sostanziale graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità, rendono il sottosuolo in esame classificabile *suolo di tipo B*

I Parametri sismici ed il report della prova sono riportate in calce al lavoro

*Acicastello, Ottobre 2018*

Il Geologo

## ALLEGATI



## Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS**

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018

### Sito in esame.

latitudine: 37,824605 [°]

longitudine: 13,889928 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

### Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	46515	37,834330	13,869510	2094,1
Sito 2	46516	37,834100	13,932610	3894,4
Sito 3	46738	37,784090	13,932310	5844,7
Sito 4	46737	37,784330	13,869260	4832,5

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,040	2,414	0,247
Danno (SLD)	63	50	0,052	2,386	0,270
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,132	2,450	0,320
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,170	2,494	0,328

## Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s <sup>2</sup> ]	Beta [-]
SLO	1,200	1,460	1,000	0,000	--	0,470	--
SLD	1,200	1,430	1,000	0,029	0,015	0,612	0,470
SLV	1,200	1,380	1,000	0,060	0,030	1,553	0,380
SLC	1,200	1,370	1,000	0,000	--	2,002	--

Geostru

COMUNE DI CALTAVUTURO  
PROVINCIA DI PALERMO

Dott. Geol. Epifanio Giardina

Progetto dei lavori di sistemazione dell'area adiacente le vie Turriti Colonna, Palmeri e Torino.

**INDAGINI GEOFISICHE**



Il Direttore del Laboratorio  
*Ing. Calogero Palumbo Piccionello*  
GEOSERVICE s.r.l.  
Il Direttore  
*Ing. C. Palumbo*

Lo Sperimentatore  
*Geol. Emerico Sciascia*  
Dott. Geologo  
EMERICO SCIASCIA



### SISMICA A RIFRAZIONE

La strumentazione utilizzata è costituita da sismografo multicanale PASI GEA24, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- sovracampionamento, post-processing e campionamento fino a 100000 c/sec;
- sistema di comunicazione e di trasmissione del “tempo zero” (time break)
- filtri High Pass e Band Reject
- 12 geofoni verticali (P) con periodo proprio di 10 Hz;
- massa battente pesante di 9 Kg.

La configurazione spaziale in sito è equivalente ad un dispositivo geometrico punto di scoppio-geofoni "base distante in linea". In particolare è stato utilizzato il seguente set-up:

- 12 geofoni con interspazio (Gx) di 2 metri;
- n.6 energizzazioni (2 esterne / 4 interne);
- tempo di campionamento di 0.260 ms;
- tempo di acquisizione pari a 128 msec.

Per la misura delle velocità delle onde P, spessori e geometrie degli strati attraversati si batteva perpendicolarmente al p.c. (per generare onde longitudinali) con andata, intermedia e ritorno.

Le misure rilevate hanno consentito di costruire le curve tempi-distanze (Dromocrone) e determinare le velocità e gli spessori dei vari strati.

Il metodo sismico a rifrazione sfrutta la propagazione delle onde elastiche nel sottosuolo; condizione necessaria perché si abbia rifrazione delle onde elastiche è una variazione della velocità delle medesime con la profondità in modo uniforme o discontinuo. Eventuali strati a velocità inferiori rispetto ai soprastanti non vengono rifratti e quindi registrati.

Per l'interpretazione dei sondaggi, sono stati riportati in diagramma i tempi di percorrenza (ordinate) impiegati dai fronti d'onda sulle distanze (ascisse) dal punto d'impatto ai geofoni.

Le curve ottenute sono diverse in dipendenza dello spessore dei terreni di copertura e della natura dei materiali attraversati. I dati conseguiti hanno permesso di riconoscere le successioni di litotipi che molto chiaramente sono evidenziate nelle sezioni stratigrafiche interpretative e nelle tabelle allegate.

**ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE**

SS1

Muro Caltavuturo

**POSIZIONE DEGLI SPARI**

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	0.00	ss1-0m.dat
3.00	0.00	ss1-3m.dat
16.00	0.00	ss1-cent.dat
29.00	0.00	ss1-29m.dat
32.00	0.00	ss1-32m.dat

**POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI**

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 3 [ms]	FBP da 16 [ms]	FBP da 29 [ms]	FBP da 32 [ms]
1	5.00	0.00	6.38	2.25	19.18	35.25	36.63
2	7.00	0.00	12.88	9.59	16.67	32.13	34.83
3	9.00	0.00	15.50	12.19	13.44	30.75	32.69
4	11.00	0.00	19.63	14.72	10.89	28.50	30.81
5	13.00	0.00	22.63	18.28	4.63	26.63	28.58
6	15.00	0.00	25.75	21.55	1.25	23.88	25.59
7	17.00	0.00	28.25	22.58	1.38	21.83	24.64
8	19.00	0.00	32.63	26.40	5.75	19.75	23.36
9	21.00	0.00	35.13	29.14	6.63	18.25	20.02
10	23.00	0.00	36.50	30.59	10.43	15.00	15.49
11	25.00	0.00	37.50	31.88	12.09	11.75	12.92
12	27.00	0.00	38.50	33.30	12.93	2.38	2.88

**DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI**

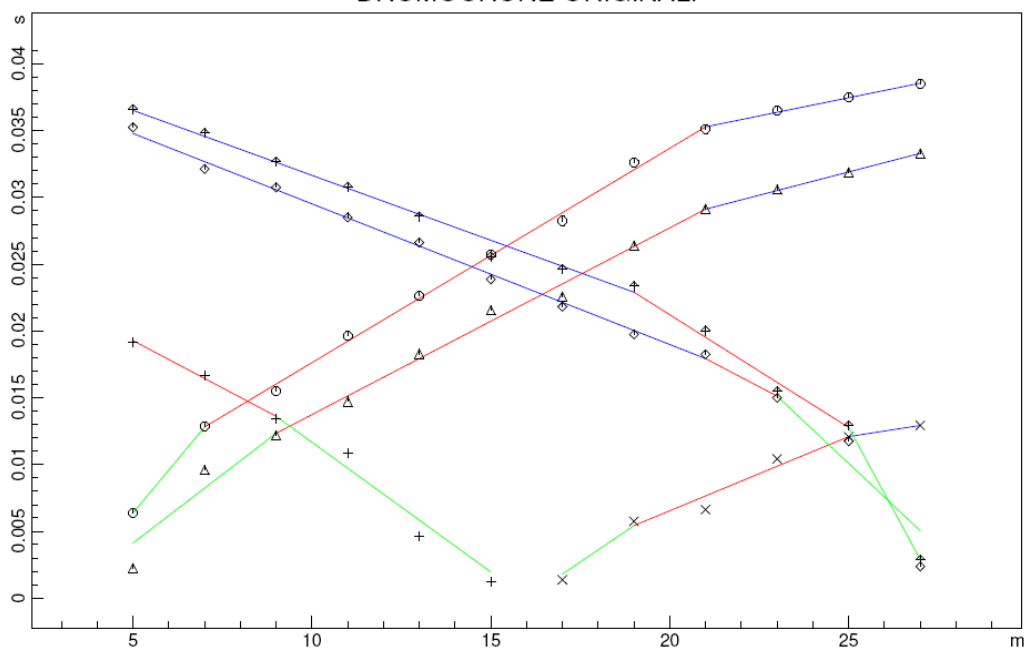
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]
1	0.2	7.6
2	0.5	6.8
3	0.6	6.3
4	0.8	5.7
5	1.1	5.1
6	1.3	4.4
7	1.3	3.8
8	1.8	3.2
9	1.4	3.5
10	1.3	3.2
11	1.0	3.1
12	1.4	2.3

**VELOCITA' DEGLI STRATI**

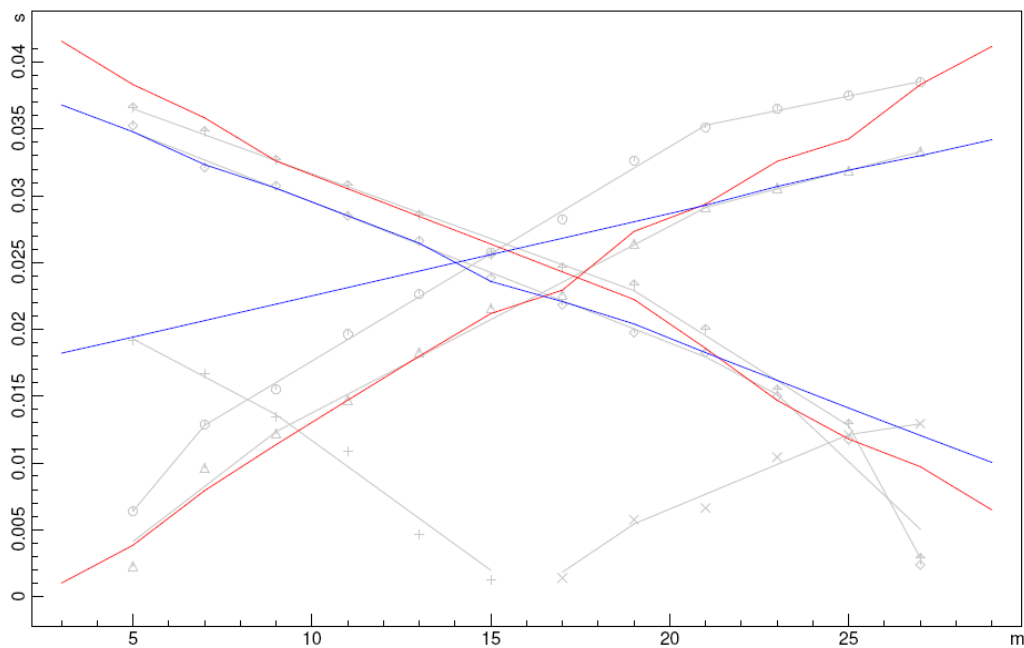
N. Strato	Velocità [m/s]
1	363.6
2	664.3
3	1217.5

## SS1 Muro Caltavuturo

DROMOCRONE ORIGINALI

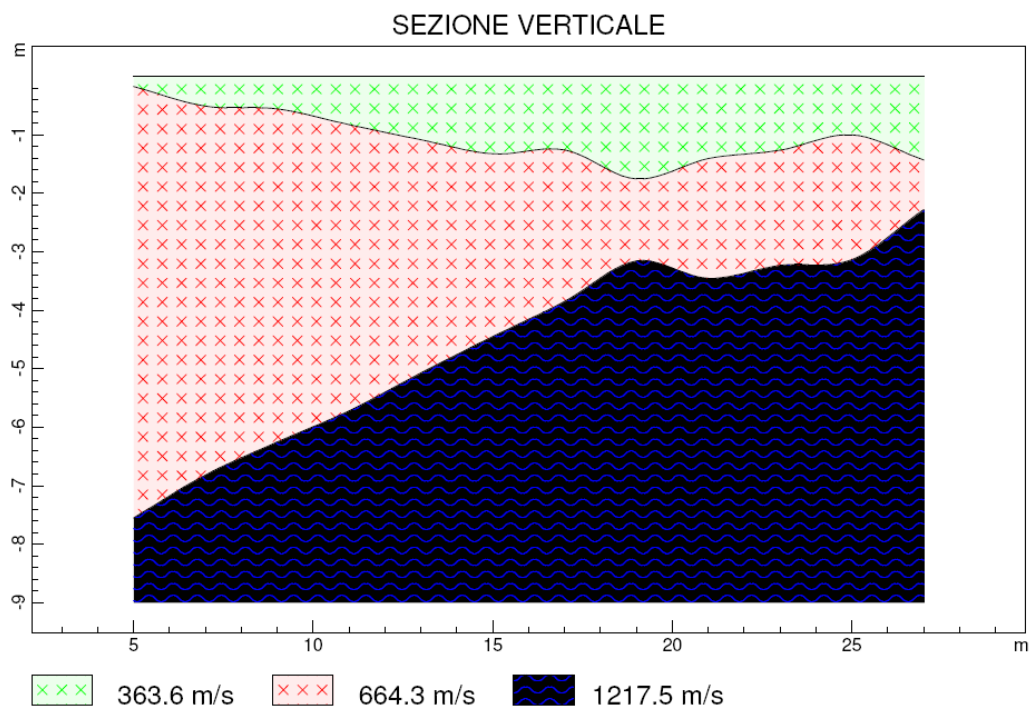
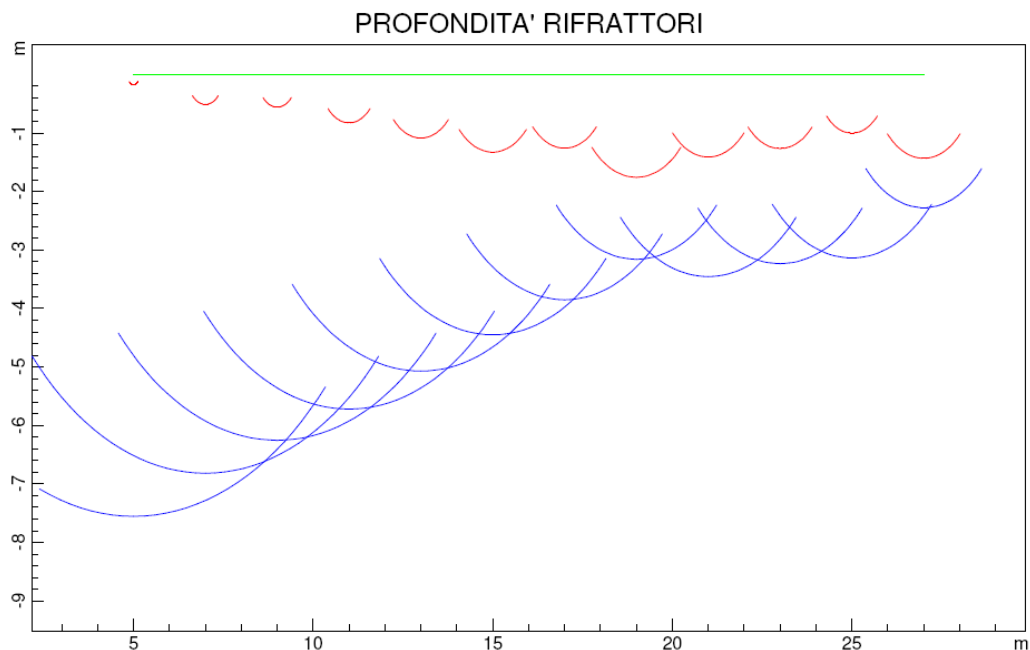


DROMOCRONE TRASLATE



www.geoandsoft.com

SS1  
Muro Caltavuturo



www.geoandsoft.com

### PROVA SISMICA MULTICANALE MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

La metodologia consente di determinare il profilo di velocità delle onde di taglio verticali VS, basandosi sulla misura delle onde superficiali. In particolare, i bassi valori di lunghezze d'onda (alte frequenze) interessano gli strati superficiali mentre quelle a maggior lunghezza d'onda (minore frequenza) interessano anche gli strati più profondi. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione, ossia sono onde la cui velocità dipende dalla frequenza.

La velocità di propagazione delle onde di Rayleigh (Vr) e delle onde di taglio (Vs) sono dipendenti e sono legati dalla relazione (Richart et al. 1970):

$$Vr^6 - 8Vs^2 Vr^4 + (24 - 16Vs^2/Vp^2) Vs^4 Vr^2 + (16Vs^6/Vp^6 - 1) Vs^6 = 0$$

la velocità di propagazione delle onde di Rayleigh (Vr) è leggermente inferiore alla velocità delle onde di taglio (Vs), ovvero seguendo Achenbach (1999):

$$Vr = (0.862 + 1.14 \nu / (1 + \nu)) Vs$$

$\nu$  = modulo di poisson

che significa che al variare di  $\nu$ , la Vr è inferiore rispetto alla Vs di un valore compreso tra 0.862 e 0.955 traducendosi nel fatto che misurando la Vr si ottiene la Vs con un errore di calcolo del tutto trascurabile potendosi così scrivere la relazione  $Vr = 0.91Vs \pm 0.046$ .

### Strumentazione e configurazione geometrica utilizzata

La strumentazione utilizzata è costituita da un sismografo multicanale PASI GEA 24, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- sovracampionamento e post-processing e possibilità di campionamento fino a 100000 c/sec;
- sistema di comunicazione e di trasmissione del “tempo zero” (time break)
- filtri High Pass e Band Reject
- 24 geofoni verticali (P) con periodo proprio di 4.5 Hz;
- massa battente pesante di 9 Kg.

La configurazione spaziale in sito è equivalente ad un dispositivo geometrico punto di scoppio-geofoni "base distante in linea". In particolare è stato utilizzato il seguente set-up:

- 12 geofoni con interspazio (Gx) di 2.0 metri;
- n.2 energizzazioni ad offset (Sx);
- tempo di campionamento di 1 ms;
- tempo di acquisizione pari a 1024 msec.

### Elaborazione dati

L'analisi MASW può essere ricondotta in diverse fasi:

- La prima fase ha previsto l'acquisizione dei segnali in campagna e la ricostruzione grafica dei treni d'onda (fig.1)

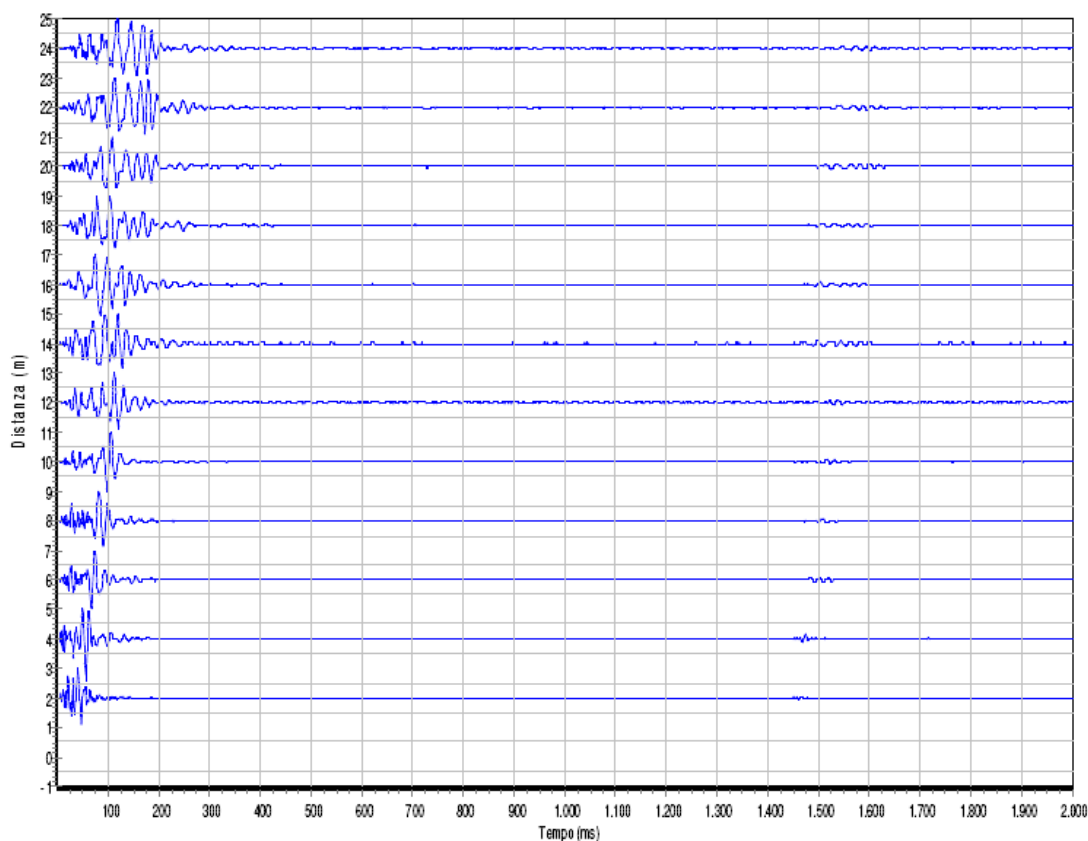


Fig. 1 – Sismogrammi ottenuti in fase di acquisizione dataset

- la seconda fase ha previsto la trasformazione delle serie temporali nel dominio frequenza  $f$  – numero d'onda  $K$  – ampiezza;
- la terza fase è consistita nell'individuazione delle coppie  $f$ - $k$  cui corrispondono i massimi spettrali d'energia (densità spettrale); essi consentono di risalire alla curva di dispersione delle onde di Rayleigh nel piano  $V_{fase}$  (m/sec) – frequenza (Hz).

- la quarta fase ha previsto il calcolo della curva di dispersione teorica attraverso la formulazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali  $V_s$ , modificando opportunamente lo spessore  $h$  degli strati che costituiscono il modello del suolo;
- la quinta ed ultima fase è consistita nella modifica della curva teorica fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo.

La definizione del modello di suolo e i relativi spessori sono stati inseriti come input prima dell'inversione e la curva di dispersione teorica calcolata attraverso l'inversione del modello di velocità evidenzia un buon accordo con la curva di dispersione sperimentale.

#### DEFINIZIONE CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

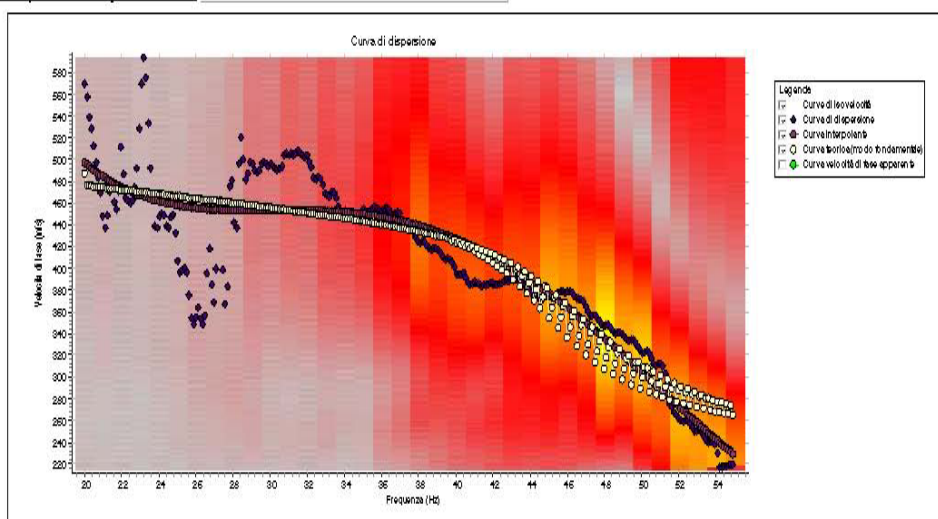
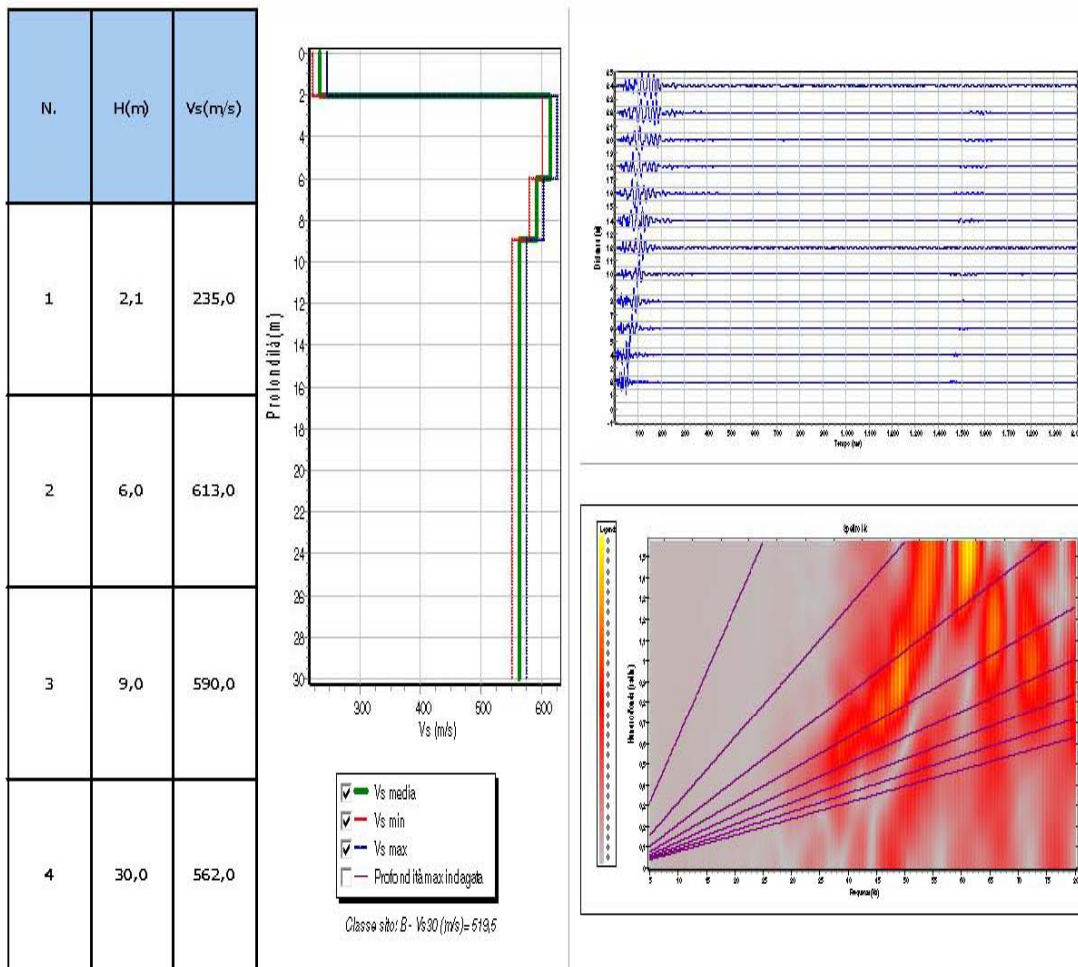
Una volta effettuata l'inversione, il software di elaborazione dedicato (WINMASW), stila il profilo di velocità definitivo con i relativi spessori visibili nella tabella seguente, infatti, viene ricavato il valore del parametro  $V_{s30}$  :

$M1 \ V_{s30} = 519.5 \text{ m/s}$
------------------------------------

per cui si stabilisce che i terreni del sottosuolo dell'area in studio appartengono, secondo la Tab. 3.2.II del D.M. del 17/01/18, alla **categoria B**.



## Riassunto interpretazione MASW M1



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

