



COMUNE DI TARANTO

<i>Oggetto</i>	OPERAZIONI DI SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO E INDAGINI GEOFISICHE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO SITO IN TARANTO ALLA S.P. 176 – LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE “SAN CATALDO” DI TARANTO	
<i>Committente</i>		ASL – TARANTO
<i>Elaborato</i>	RELAZIONE SULLE INDAGINI DIRETTE E INDIRETTE	
<i>Impresa Appaltatrice</i>		TARAS PALI soc. coop a r.l.
<i>Il Geologo</i>	Dott. Geol. Pietro PEPE Ordine dei Geologi della Puglia n.402	
<i>Data</i>	4 OTTOBRE 2013	

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO.....	4
3	PROSPEZIONI GEOELETTRICHE.....	5
3.1	CONFIGURAZIONI ELETTRODICHE	5
3.2	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	6
3.3	RESISTIVITÀ APPARENTE.....	8
3.4	MODALITÀ ESECUTIVE	9
3.5	ELABORAZIONE DEI DATI	9
3.6	INTERPRETAZIONE DEI DATI	10
4	PROSPEZIONI SISMICHE.....	11
4.1	PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE DI SUPERFICIE IN ONDE P.....	11
4.1.1	<i>Descrizione del metodo e della strumentazione.....</i>	<i>11</i>
4.1.2	<i>Acquisizione dei dati.....</i>	<i>11</i>
4.1.3	<i>Elaborazione dei dati.....</i>	<i>11</i>
4.1.4	<i>Rappresentazione dei dati.....</i>	<i>11</i>
4.1.5	<i>Interpretazione dei risultati.....</i>	<i>12</i>
4.2	PROSPEZIONE SISMICA PER LA STIMA DEL VS30.....	16
4.2.1	<i>RE.MI. (Refraction Microtremors) - Descrizione del metodo e della strumentazione</i>	<i>16</i>
4.2.2	<i>RE.MI.- Acquisizione dei dati</i>	<i>16</i>
4.2.3	<i>RE.MI.- Elaborazione dei dati</i>	<i>16</i>
4.2.4	<i>RE.MI. - Rappresentazione dei risultati</i>	<i>16</i>
4.2.5	<i>RE.MI. – Interpretazione dei risultati.....</i>	<i>17</i>
4.3	PROSPEZIONE SISMICA IN FORO IN ONDE P ED S: DOWN-HOLE.....	19
4.3.1	<i>Descrizione del metodo a rifrazione in foro.....</i>	<i>19</i>
4.3.2	<i>Acquisizione di campagna e interpretazione dei dati.....</i>	<i>19</i>
4.3.3	<i>Correzione dei calcoli.....</i>	<i>23</i>
4.3.4	<i>Stima del Vs30 da prova sismica in foro.....</i>	<i>24</i>
5	STIMA DEI MODULI DINAMICI	26

1 PREMESSA

Nel territorio del Comune di Taranto sono state eseguite le **Operazioni di sondaggi a carotaggio continuo e indagini geofisiche per la caratterizzazione del terreno sito in Taranto alla S.P. 176 – Lavori di realizzazione del Nuovo Ospedale “San Cataldo” di Taranto**, sito nella periferia Est dell’abitato di Taranto.



Il piano d’indagine previsto è consistito nella esecuzione di:

1. . 10 sondaggi diretti (**S01÷S10**) a carotaggio continuo spinti a profondità comprese tra i 30m e i 40m nell’ambito del quale sono stati prelevati campioni per le prove geotecniche di laboratorio e sono state eseguite prove penetrometriche SPT;
2. n. 12 prospezioni geoelettriche 2D (**TE01 ÷ TE12**) mediante l’impiego delle configurazioni dipolo-dipolo assiale e Wenner, tutte di lunghezza pari a 115m;
3. n. 12 prospezioni sismiche a rifrazione in onde P (**BS01 ÷ BS12**) tutte di lunghezza pari a 125m;
4. n. 12 prospezioni sismiche eseguite con tecnica RE.MI. (**RE.MI01 ÷ RE.MI.12**), ubicate rispettivamente in corrispondenza delle stesse basi sismiche, al fine di stimare il valore delle Vs30 e quindi attribuire al



74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

www.taraspali.it - taraspali@gmail.com

sottosuolo in esame una delle categorie di suolo di fondazione contemplata dalle Norme Tecniche delle Costruzioni 2008;

5. n. 6 prospezioni sismiche in foro del tipo down-hole eseguiti in corrispondenza dei sondaggi S03, S06, S07, S05, S04 ed S09.

2 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

Nel piano d'indagini sono stati previsti n. 10 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (**S01÷**) al fine di rilevare l'esatta ricostruzione stratigrafica del sottosuolo, prelevare campioni da sottoporre a prove geotecniche di laboratorio da cui ricavare i principali parametri fisici e geomeccanici che caratterizzano i terreni costituenti il sottosuolo in esame.

Nello specifico, i sondaggi sono stati uniformemente distribuiti al fine di caratterizzare in toto e con un certo grado di dettaglio tutta l'area spinti a profondità comprese tra i 30m e i 40m (**Allegati 01, 02 e 03**).

Le carote ottenute sono state conservate in apposite cassette catalogatrici opportunamente compilate di dimensioni 1x5 metri e idonee alla conservazione di 5m di carotaggio ciascuna, in numero variabile tra 6 e 8 come mostrato nell'allegato fotografico (**Allegato 01**). Tali perforazioni ad andamento verticale sono state eseguite con la tecnologia a rotazione mediante il metodo a carotaggio continuo con diametro di 101 mm. Per eseguire i fori è stato utilizzato un fluido di circolazione (acqua), ove necessario, immesso attraverso delle aste cave.

Le caratteristiche geologiche osservate con l'esecuzione dei sondaggi hanno permesso di definire la successione stratigrafica del sito in esame in corrispondenza dei vari sondaggi a partire dalla superficie:

- ❖ Terreno agrario
- ❖ Deposito sabbioso limoso
- ❖ Deposito limoso sabbioso
- ❖ Deposito limoso argilloso
- ❖ Deposito argilloso.

In generale in tutti i sondaggi alla profondità compresa tra 6.5m e 8.5m è stata rilevata la presenza di un livello saturo d'acqua mentre solo in alcuni di essi sono stati rilevati altri livelli saturi a profondità comprese tra gli 11m e i 20m.

Le stratigrafie di dettaglio in corrispondenza dei sondaggi sono state riportate nell'**allegato 03**. Data l'estensione dell'area gli spessori e le caratteristiche meccaniche delle rocce possono variare localmente rispetto a quanto rilevato nel corso della perforazione così come descritto anche nei paragrafi relativi alle indagini indirette.

Per questo sondaggio è stata opportunamente scelta la profondità di prelievo del campione in funzione delle profondità interessate dai bulbi delle pressioni che insisteranno sui terreni una volta realizzate le opere.

3 PROSPEZIONI GEOELETTRICHE

Il metodo elettrico, in generale, consente di caratterizzare il sottosuolo attraverso la determinazione delle proprietà elettriche e ottenere informazioni per la ricostruzione del modello geostrutturale individuando anomalie stratigrafiche e tettoniche (cavità, terra rossa, faglie e fratture) o zone maggiormente conduttive per la presenza di acquiferi sotterranei. Il parametro fisico determinato per mezzo delle suddette indagini è la resistività apparente (ρ_a) che dipende dalla composizione mineralogica, dalla granulometria e dal contenuto in acqua della roccia.

3.1 CONFIGURAZIONI ELETTRODICHE

Le configurazioni elettrodiche da utilizzare sono varie e dipendono dal contesto geologico in cui ricade l'area e dalla natura del *target* dell'indagine. Gli array più utilizzati sono il Dipolo-Dipolo, Polo-Dipolo, Wenner e Wenner-Schlumberger:

- la configurazione del Dipolo-Dipolo assiale ha una maggiore risoluzione nel definire la distribuzione delle resistività apparenti nel sottosuolo lungo direzioni laterali;
- la configurazione Wenner evidenzia meglio le variazioni di resistività in un sottosuolo stratificato orizzontalmente;
- la configurazione del Polo-Dipolo consente di accertare la raggiungere profondità di investigazione maggiori;
- la configurazione Wenner-Schlumberger rappresenta spesso un buon compromesso fra i vari array per evidenziare sia le variazioni laterali che verticali.

Il metodo elettrico consiste nell'immettere corrente nel terreno attraverso un dipolo energizzante (AB) e di misurare la differenza di potenziale (d.d.p.) indotta nel terreno tramite un dipolo di misura (MN); in tutte le configurazioni i dati sono acquisiti variando le posizioni degli elettrodi con tutte le combinazioni al fine di creare una griglia di punti sufficientemente densa (elaborazione tomografica).

La geometria del metodo elettrico consente di investigare l'area dalla superficie fino a una profondità massima nel punto centrale dello stendimento pari a circa 0.2 L, dove L è la distanza massima fra i centri dei dipoli AB ed MN.

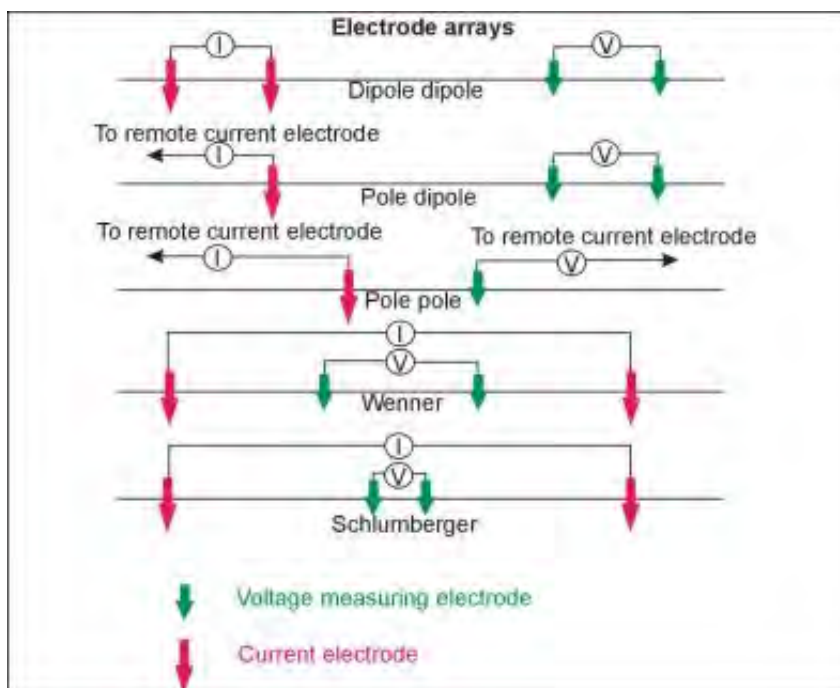
Noti i valori di corrente immessi nel terreno tramite il dipolo AB e noti i valori di d.d.p. generati nei vari punti, si può calcolare la resistività apparente secondo la seguente formula:

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta V}{I}$$

dove:

- K = fattore geometrico del dispositivo; dipende dalla geometria del dispositivo e varia al variare delle distanze fra i dipoli;
- ΔV = differenza di potenziale, misurata in millivolts, creata sul dipolo MN;
- I = intensità di corrente, misurata in milliampere, generata dal dipolo AB.

L'immagine seguente riporta gli schemi di posizionamento degli elettrodi di corrente e di potenziale per le varie configurazioni.



Nell'area oggetto dell'indagine sono state utilizzate le configurazioni dipolari dipolo-dipolo e Wenner.

3.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata è costituita da un georesistivimetro Syscal Pro Switch 96 composto da:

- n. 2 batterie per l'invio di corrente elettrica;
- un trasformatore che consente uscite di corrente variabile da 120 Volt a 800 Volt;
- un sistema automatico di registrazione dati;
- **n. 24 elettrodi** in acciaio inox connessi mediante cavi elettrici per l'invio della corrente e la misura dei potenziali.

Il sistema SYSCAL R10 a 96 elettrodi consente di eseguire misure geoelettriche secondo tutte le metodologie conosciute ed in particolare è possibile eseguire, laddove ci sono gli spazi necessari, anche tomografie elettriche con profondità di indagine che possono raggiungere i 100 metri. Inoltre è possibile realizzare una griglia sul terreno ed eseguire acquisizioni tridimensionali.

I tempi di acquisizione per ogni singola misura di resistività possono variare da 250ms a 1000ms.

Si riportano di seguito alcuni screenshots delle caratteristiche strumentali:



SYSCAL Pro

resistivity & IP equipment

for SOUNDING, IMAGING
and MONITORING

SYSCAL Pro Switch MAIN FEATURES

- The SYSCAL Pro Switch is a versatile electrical resistivitymeter which combines a transmitter, a receiver and a switching unit in one single casing. It is supplied by a 12V battery.
- The measurements are carried out automatically (output voltage, stacking number, quality factor) after selection of limit values by the operator, and are stored in the internal memory.
- The output specifications are 800V (switch mode), 1 000V (manual mode) for the voltage, 2.5A for the current and 250W for the power using the internal DC/DC converter and the battery.
- The SYSCAL Pro Switch uses multi-core cables for controlling a set of electrodes connected in a line or in several lines. The standard number of electrodes: 24, 48, 72, 96, 120, can be increased through Switch Pro units for 2D or 3D ground images.
- The ten channels of the system permit to carry out up to 10 readings at the same time for a high efficiency.
- The Induced Polarisation chargeability (IP) is also measured through 20 windows for a detailed analysis of the decaying curves displayed on the graphic LCD screen.
- The SYSCAL Pro Switch unit can be operated with cables in boreholes, or cables pulled on the ground by a vehicle or on the surface of the water by a boat for continuous acquisition surveys.
- The SYSCAL can be used for time lapse readings (monitoring).

1D, 2D, 3D, 4D

RESISTIVITY INVESTIGATIONS

for characterizing underground structures:

- ENVIRONMENT
- CIVIL ENGINEERING
- GROUNDWATER
- ARCHAEOLOGY
- MINING EXPLORATION

TEN SIMULTANEOUS CHANNELS:

for high speed data acquisition, up to 1 000 rdgs/mn

UP TO 800 - 1 000V, 2.5A OUTPUTS:

for penetration & data quality

AUTOMATIC SWITCHING CAPABILITY:

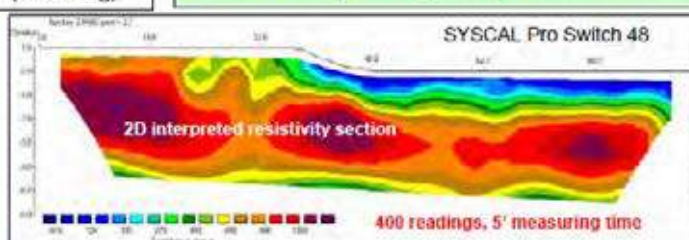
for 24, 48, 72, 96, 120, up to 1 300 electrodes

RESISTIVITY & INDUCED POLARIZATION:

twenty IP chargeability windows

PC SOFTWARE:

- ELECTRE Pro: sequence management
- PROSYS II: data transfer, process, display
- COMSYSPro: control of SYSCAL by PC
- SYSMAR: continuous acquisition
- PROCESSING: x2ipi (w/seq manag.)
- INTERPRETE: ERTLab (w/seq manag.)
- Res2/3Dinv, IX1D, Winsev



SYSCAL Pro SPECIFICATIONS

TRANSMITTER

- Max voltage: 800V in switch mode
- Max voltage: 1 000V in manual mode
- Max current: 2.5A, typ. accuracy 0.2%
- Max power: 250W with internal DC/DC converter and 12V external battery; 1200W with external AC/DC and Motor Gene.
- Option 25mA max for readings on samples
- Pulse duration: 0.2s, 0.5s, 1s, 2s, 4s, 8s
- Internal 12V, 7Ah battery, plug for ext. batt.

RECEIVER

- Automatic ranging, 10 input channels
- Input impedance: 100 Mohm
- Max voltage channel 1: 15V
- Max voltage sum of channel 2 to 10: 15V
- Protection up to 1 000V
- Typ accuracy: 0.2%, resolution: 1 microV
- 50 to 60Hz power line frequency rejection
- Stacking process, SP linear drift correction
- Reading of current, voltage, standard dev., 20 IP windows (preset or selectable),
- Internal 12V, 7Ah battery

GENERAL

- Memory: 21 000 readings
- USB & SD card link
- GPS input for coordinates
- Fiber glass casing, weather proof
- Temperature range: -20 to +70°C
- SYSCAL Pro Switch 48: 31x23x36cm,
- Weight: 13kg,
- Cable w/ 24 take-out: 23kg

3.3 RESISTIVITÀ APPARENTE

La resistività delle terre e delle rocce variano di diversi ordini di grandezze e dipende generalmente dal tipo di roccia, dalla porosità, dal collegamento fra i pori, dalla presenza o meno di fluidi, dalla presenza di materiale metallico nella matrice solida.

La maggior parte delle rocce sono costituite da minerali silicei che generalmente hanno una bassa conducibilità elettrica. I minerali più conduttivi sono rappresentati da magnetite, ematite, carbone, grafite, pirite e pirrotite. La porosità delle rocce incide significativamente sulla resistività. La presenza di acqua o fluidi nei pori fa generalmente abbassare i valori di resistività delle rocce.

Ai fini dell'interpretazione dei risultati delle indagini geofisiche è fondamentale la conoscenza del modello geologico di partenza dell'area, del target dell'indagine e la taratura delle prospezioni geofisiche con indagini di tipo diretto.

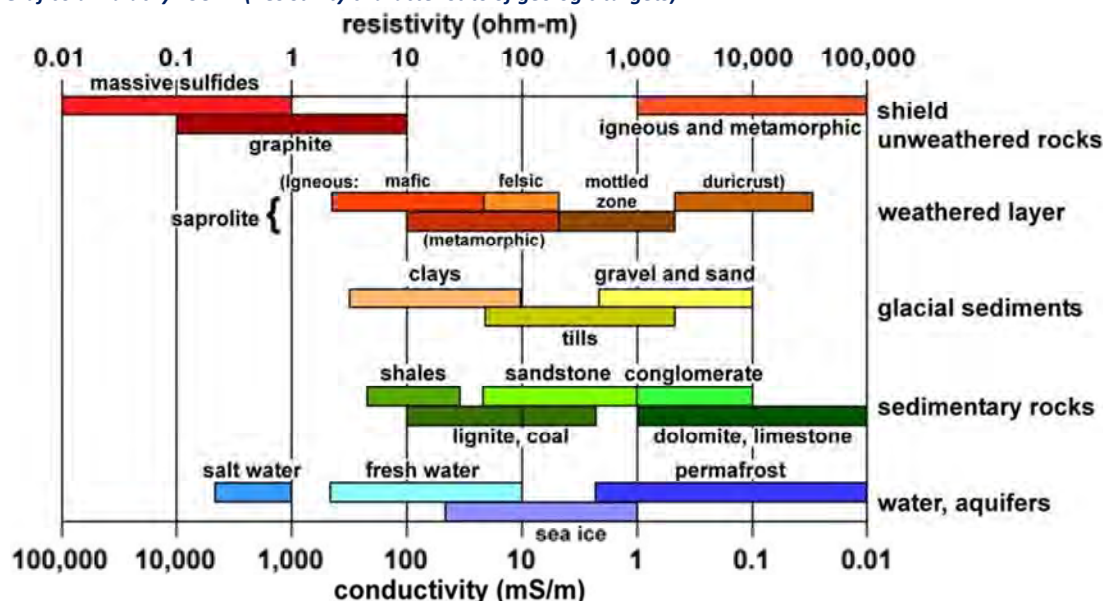
Infatti è possibile che rocce diverse siano caratterizzate dalla stessa resistività. Inoltre i ranges di resistività delle varie formazioni sono variabili, in funzione delle condizioni locali, della porosità, del grado di saturazione, del grado di alterazione ecc. In aggiunta nelle prospezioni geoelettriche, come negli altri metodi geofisici vale il principio di equivalenza, ovvero la possibilità che è più modelli di sottosuolo possono produrre lo stesso modello di resistività. L'acquisizione di dati 2D riduce notevolmente il problema legato a tale principio.

Nella tabella e nel grafico di Palacky, riportati di seguito, sono indicati i ranges tipici dei valori di resistività di alcuni tra i terreni costituenti il sottosuolo.

Tabella – Resistività delle rocce (da “Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo” di Carrara – Rapolla – Roberti e da “La prospezione Geofisica in campo ambientale” della Provincia di Milano).

LITOTIPO	RESISTIVITA' (Ohm x m)
Acqua di mare	2-3
Acqua	10
Argille, marne, grasse	3-30
Argille, marne magre	10-40
Rifiuti domestici	12-30
Suolo di copertura	10-200
Argille sabbiose, silt	25-105
Fanghi industriali	40-200
Sabbie con argille	50-300
Detrito alluvionale	50-1000
Olio esausto	150-700
Tufi	150-900
Sabbia, ghiaia in falda	200-400
Arenaria	300-3000
Calcare, dolomie, gesso	500-10000
Sabbia, ghiaia asciutta	800-5000
Gneiss	400-6000
Granito	2000-10000

Grafico di Palacky 1987 – (Resistivity characteristics of geologic targets)



(from Palacky, 1988)

3.4 MODALITÀ ESECUTIVE

In questa campagna di indagine sono stati eseguiti n. 12 profili elettrici (**T.E.01 ÷ T.E.12**) secondo le configurazioni “dipolo-dipolo assiale” e “Wenner” tutti di lunghezza pari a 115m con spaziatura elettrodica pari a 5.0m. Per ogni singolo profilo sono stati utilizzati n. 24 picchetti.

I profili elettrici sono stati ubicati così come mostrato nella planimetria in **Allegato 02**.

L’acquisizione ha consentito di elaborare i dati secondo una modellazione bidimensionale (profilo) dello spazio investigato, valutando quantitativamente i volumi di aree elettricamente omogenee.

I dati sono stati interpolati ed elaborati sia con il Software RES2DINV che con il software TOMOLAB.

La profondità massima d’investigazione, letta nel punto centrale di ogni singola pseudosezione, a seconda delle lunghezze degli stendimenti dipolari è di circa 16m -25m.

3.5 ELABORAZIONE DEI DATI

I valori di resistività apparente calcolati sono stati riportati su una griglia il cui asse orizzontale indica la direzione dello stendimento e l’asse verticale indica la profondità. Fissati i valori di resistività apparente per i punti della maglia nella sezione stabilita, mediante un opportuno *countouring* si ottengono delle sezioni che consentono di dare un’interpretazione qualitativa circa la presenza di anomalie nell’ambito degli spessori di terreno investigati.

Per il caso in esame mediante il software RES2DINV sono state ottenute le sezioni di iso-resistività (pseudosezioni) secondo le configurazioni Dipolo-Dipolo e Wenner che consentono di dare una interpretazione qualitativa circa la presenza di anomalie nell’ambito degli spessori di terreno investigati, suddivisi in blocchi rettangolari di dimensione e posizione regolare generate automaticamente dal programma.

È stata anche realizzata l’elaborazione con il software TOMOLAB per cui sono stati utilizzati i dati di tutte le configurazioni.

Quindi, ai fini della elaborazione dei dati si è proceduto nel seguente modo:

- I dati sono stati ripuliti di tutti i valori con resistività negativa e intensità di corrente inferiore a 10mA (in caso di quadripoli distanti)
- Il file unico comprendente tutti gli array è stato elaborato mediante il software TOMOLAB.

Un avanzato sottoprogramma di modellizzazione è stato usato per calcolare i valori di resistività, e una tecnica di ottimizzazione non lineare dei minimi quadrati, è stata impiegata per il programma d'inversione (De Groot-Hedlin e Constable 1990, Loke e Barker 1996), sino ad ottenere la Sezione di Resistività basata sul metodo dell'inversione (Inverse Model Resistivity Section).

I risultati ottenuti con la campagna eseguita nell'area d'intervento, sono riportati di seguito in **Allegato 04**.

3.6 INTERPRETAZIONE DEI DATI

Le Pseudosezioni riportate in allegato presentano una differenziazione delle classi di resistività secondo diverse tonalità di colore anche se in generale è possibile asserire che le zone più conduttive (**gradazioni del colore blu**) sono riconducibili alla presenza di depositi a maggiore componente argillosa; mentre le zone più resistenti (**gradazioni del colore rosso**) sono riconducibili alla presenza di depositi a maggiore componente sabbiosa più o meno addensata.

Complessivamente il sottosuolo in esame dal punto di vista geoelettrico è risultato piuttosto omogeneo tanto da poter essere rappresentato da un modello semplificato a due, tre o come nel caso della T.E.09 anche a quattro elettrostrati.

In tutte le tomografie si evidenzia che al di sotto di un primo elettrostrato caratterizzato da valori di resistività più alti, elettrostrato resistivo, correlabile alla porzione più sabbiosa dei depositi terrazzati marini, è sempre presente un secondo elettrostrato caratterizzato da valori di resistività intermedi, elettrostrato relativamente conduttivo, correlabile sempre alla porzione sabbiosa del suddetto deposito ma saturo d'acqua il quale si estende fino ad una profondità massima di circa 10m.

Alla base di tale "acquifero" si rileva il terzo elettrostrato, conduttivo, correlabile ad un deposito limoso argilloso con medio o alto grado di consistenza.

Laddove il sottosuolo in esame è stato suddiviso in 4 elettrostrati, al di sotto del livello saturo di acqua vi è un graduale passaggio al deposito argilloso mediante un deposito limoso sabbioso mediamente consistente.

I modelli di resistività che meglio rappresentano il sottosuolo investigato sono stati dedotti esclusivamente sulle pseudosezioni ricavate dall'elaborazione mediante il software RES2DINV e sono state rappresentate, nell'**Allegato 04**.

4 PROSPEZIONI SISMICHE

4.1 PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE DI SUPERFICIE IN ONDE P

4.1.1 Descrizione del metodo e della strumentazione

L'indagine geosismica del tipo a rifrazione di superficie, come tutti i metodi d'indagine indiretta del sottosuolo, permette di investigare un certo volume di sottosuolo variabile a seconda sia della lunghezza dei profili eseguiti ma anche della natura litologica del sito.

Il metodo consiste nell'inviare nel terreno un impulso sismico, tramite un'opportuna sorgente a impatto o esplosiva e nel rilevare il primo arrivo di energia, costituito da un'onda elastica diretta e da una rifratta. L'onda rifratta, emergente in superficie, è generata da interfacce rifrangenti che separano mezzi a differente velocità sismica (sismostrati), generalmente, crescente con la profondità.

I primi arrivi, individuati su sismogrammi rilevati dai geofoni e registrati tramite un sismografo, sono riportati su grafici tempo-distanza (dromocrone), in seguito interpretati per ottenere informazioni sismostratigrafiche.

Per il caso in esame, la strumentazione utilizzata è consistita in un sismografo a 24 canali, della "MAE" modello A6000/S con acquisizione computerizzata dei dati e in una sorgente del tipo ad impatto verticale ed orizzontale per la generazione di onde rilevate da 24 geofoni di frequenza pari a 14Hz per le onde P.

4.1.2 Acquisizione dei dati

Nell'ambito del presente studio, sono state eseguite n. 12 prospezioni sismiche a rifrazione, in onde P (**BS01÷BS12**), tutte di lunghezza pari a 125m, per ciascuna delle quali sono stati effettuati cinque scoppi.

Infatti, per quanto riguarda la geometria adottata in riferimento alle basi sismiche, i 24 geofoni sono stati disposti sul terreno con una spaziatura di 5.0m, i punti di scoppio A e B sono a 5.0m rispettivamente dal **1°** e dal **24°** geofono, in posizione esterna allo stendimento geofonico, lo scoppio C è posto al centro dello stendimento stesso (fra il **12°** e il **13°** geofono), mentre gli altri due scoppi intermedi D ed E rispettivamente tra **6°** e **7°** geofono e tra il **18°** e il **19°** geofono, quindi l'intero stendimento per ciascuna base risulta di 125m.

L'ubicazione di tutti i profili sismici sono mostrati nell'**Allegato 02**.

4.1.3 Elaborazione dei dati

L'elaborazione dei dati è stata eseguita secondo la procedura descritta schematicamente di seguito:

- ✓ Inserimento delle geometrie mediante il software Pickwin (distanze fra geofoni e posizioni dei punti di scoppio);
- ✓ Applicazione dei filtri "low-pass" e "high-pass" per la lettura ottimale dei primi arrivi eliminando le frequenze di disturbo;
- ✓ Picking dei primi arrivi;
- ✓ Export delle dromocrone;
- ✓ Inversione tomografica dei dati attraverso l'applicativo Plotrefa;
- ✓ Definizione del modello sismostratigrafico.

4.1.4 Rappresentazione dei dati

I dati elaborati sono stati esportati e restituiti come di seguito riportato:

- ✓ In **allegato 05A** sono riportati, per ogni base sismica, i sismogrammi relativi ai cinque punti di scoppio, le dromocrone, le sezioni tomografiche e i modelli sismostratigrafici. In particolare l'elaborazione tomografica rappresenta l'andamento dei sismostrati, lungo la sezione corrispondente al profilo in superficie, ottenuta

dalla elaborazione ed inversione dei dati sismici; il modello sismostratigrafico rappresenta invece l'interpretazione degli stessi sismostrati in funzione della geologia del sito, ottenuto correlando le velocità medie di ciascun sismostrato con i dati geologici noti e le loro velocità sismiche caratteristiche.

4.1.5 Interpretazione dei risultati

Ai fini della corretta interpretazione dei risultati dell'indagine sismica è importante precisare che generalmente:

- i sismostrati non sono necessariamente associabili a litotipi ben definiti, ma sono rappresentativi di livelli con simili caratteristiche elastiche, in cui le onde sismiche si propagano con la stessa velocità;
- la risoluzione del metodo è funzione della profondità di indagine e la risoluzione diminuisce con la profondità: considerato uno strato di spessore h ubicato a profondità z dal piano campagna, in generale non è possibile individuare sismostrati in cui $h < 0.25 \cdot z$.
- nelle indagini superficiali, le onde di taglio, meno veloci, arrivano in un tempo successivo, per cui il segnale registrato sarà la risultante delle onde S con le onde P e quindi la lettura dei tempi di arrivo delle onde S può risultare meno precisa della lettura dei tempi di arrivo delle onde P;
- i terreni esaminati possono ricoprire un ampio campo delle velocità sismiche, in relazione alla presenza di materiale di riporto, di terreno vegetale e di acqua di falda nonché ai vari gradi di stratificazione, carsificazione e di fratturazione dell'ammasso roccioso.

Di seguito sono stati riportati, in tabella, i valori di velocità delle onde sismiche di compressione tipici di ogni litotipo.

Tabella 1.1 – Valori di velocità per le onde di compressione (da “Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo” di Carrara – Rapolla – Roberti, “Il manuale del geologo” di Cassadio – Elmi).

LITOTIPO	Vp (m/sec)
Areato superficiale	300-800
Argille	1100-2900
Sabbia asciutta	200-1000
Sabbie umida	600-1800
Terreni alluvionali sciolti	400-2100
Acqua	1400-1500
Calcere fratturato	700-4200
Calcere compatto	2800-6400
Calcere cristallino	5700-6400
Piroclastiti coerenti (tufo)	750-2450
Piroclastiti incoerenti (pozzolana)	350-1000
Arenaria	1400-4500
Granito, Monzonite, Granodiorite, Gabbro, Diabase, Basalto	4000-6000
Anidride	3500-5500
Gesso	1800-4000
Gneiss e scisti	3500-7500

Dai valori di velocità di propagazione delle onde P, è stato possibile ricavare la sismostruttura del sottosuolo in corrispondenza delle **Basi Sismiche BS01 ÷ BS12**.

Il sottosuolo investigato è stato distinto, per ciascun profilo, in tre sismostrati ciascuno caratterizzato da un determinato valore di velocità delle onde di compressione.

Generalmente, data la lunghezza degli stendimenti eseguiti, è stato possibile investigare il sottosuolo fino alla profondità di 18-25 metri a partire dalla superficie topografica.

Di seguito si riportano le risultanze di ogni base sismica eseguita:

✓ BS01 in onde P ed S (mediante Re.Mi.1): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	381	155	0,00÷1,50	Terreno vegetale
2	608	268	1,50÷6,50	Deposito sabbioso limoso poco addensato
3	1401	430	6,50÷19,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso da poco a med. consistente

✓ BS02 in onde P ed S (mediante Re.Mi.2): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	411	183	0,00÷2,50	Terreno vegetale frammisto a deposito limoso poco addensato
2	617	275	2,50÷7,00	Deposito sabbioso limoso poco addensato
3	1469	544	7,00÷18,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso da poco a med. consistente

✓ BS03 in onde P ed S (mediante Re.Mi.3): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	355	140	0,00÷1,50	Terreno vegetale
2	949	439	1,50÷5,50	Deposito sabbioso a luoghi addensato e/o cementato
3	1825	543	5,50÷19,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS04 in onde P ed S (mediante Re.Mi.4): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	514	198	0,00÷2,00	Terreno vegetale frammisto a deposito limoso poco addensato
2	672	300	2,00÷4,50	Deposito sabbioso limoso poco addensato
3	1477	490	4,50÷18,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS05 in onde P ed S (mediante Re.Mi.5): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	386	158	0,00÷2,00	Terreno vegetale
2	786	345	2,00÷6,50	Deposito sabbioso limoso poco addensato
3	1701	493	6,50÷19,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS06 in onde P ed S (mediante Re.Mi.6): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	370	149	0,00÷0,80	Terreno vegetale
2	746	342	0,80÷4,50	Deposito sabbioso a luoghi addensato e/o cementato
3	1697	550	4,50÷18,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS07 in onde P ed S (mediante Re.Mi.7): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	550	230	0,00÷1,00	Terreno vegetale
2	906	423	1,00÷4,50	Deposito sabbioso a luoghi addensato e/o cementato
3	1943	685	4,50÷18,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS08 in onde P ed S (mediante Re.Mi.8): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	543	240	0,00÷1,00	Terreno vegetale frammisto a sabbie addensate
2	897	415	1,00÷6,00	Deposito sabbioso a luoghi addensato e/o cementato
3	1584	489	6,00÷18,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS09 in onde P ed S (mediante Re.Mi.9): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	400	160	0,00÷1,50	Terreno vegetale frammisto a sabbie addensate
2	812	368	1,50÷6,50	Deposito sabbioso a luoghi addensato e/o deposito sabbioso limoso poco addensato
3	1484	450	6,50÷19,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS10 in onde P ed S (mediante Re.Mi.10): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	449	196	0,00÷1,80	Terreno vegetale frammisto a sabbie addensate
2	869	400	1,80÷5,50	Deposito sabbioso limoso poco addensato
3	1623	567	5,50÷18,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS11 in onde P ed S (mediante Re.Mi.11): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	578	249	0,00÷2,50	Terreno vegetale frammisto a sabbie addensate
2	1041	505	2,50÷5,50	Deposito sabbioso a luoghi addensato e/o cementato
3	1982	644	5,50÷19,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

✓ BS12 in onde P ed S (mediante Re.Mi.12): si individuano tre sismo strati

	Velocità Onde P in m/s	Velocità Onde S in m/s	Intervallo di profondità (m)	Descrizione
1	534	233	0,00÷4,50	Terreno vegetale frammisto a sabbie limose addensate
2	1143	517	4,50÷10,00	Deposito sabbioso limoso poco addensato e/o deposito limoso sabbioso poco consistente
3	1749	678	10,00÷25,00	Dep. limoso sabbioso e/o limoso argilloso med. consistente

4.2 PROSPEZIONE SISMICA PER LA STIMA DEL VS30

4.2.1 RE.MI. (Refraction Microtremors) - Descrizione del metodo e della strumentazione

Al fine di calcolare il valore di velocità delle onde di taglio (S) fino alla profondità di 30 metri (VS30) e determinare la classe di appartenenza del terreno di fondazione, secondo quanto è richiesto dalle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/1/2008 (G.U. 4 febbraio 2008, n.29 – s.o. n.30), sono stati eseguiti n. 12 profili Re.Mi. (**Re.Mi.01÷Re.Mi.12**) tutti ubicati rispettivamente in corrispondenza di ciascuna base sismica come mostrato nell'**Allegato 02**.

La tecnica utilizzata consente una stima accurata dell'andamento delle velocità di propagazione delle onde S nel sottosuolo; ciò avviene registrando semplicemente il rumore di fondo ed elaborando il segnale con un opportuno software.

A rigore, quella che è misurata è la velocità delle onde superficiali (Onde di Rayleigh), ma essa è praticamente uguale alla velocità delle Onde S (95 ÷ 97%). È così possibile definire, con un'approssimazione valutabile tra il 5% e il 15%, il profilo "VS30".

Per il caso in esame, la strumentazione utilizzata è consistita in 24 geofoni verticali a 4.5Hz, in un sismografo a 24 canali della "MAE" modello A6000/S con acquisizione computerizzata dei dati.

4.2.2 RE.MI. - Acquisizione dei dati

Le fasi operative possono essere così schematizzate:

- predisposizione degli stendimenti, cioè una serie di 24 geofoni regolarmente spazati e in linea retta, tutti di lunghezza pari a 115 metri (**RE.MI.01÷RE.MI.12**);
- esecuzione di 20 registrazioni della durata di 30 sec del rumore ambientale;
- controllo dei dati raccolti con prima elaborazione in situ del profilo, in modo da verificare la coerenza del segnale, l'effettivo raggiungimento della profondità d'investigazione richiesta ed eventualmente apportare le necessarie variazioni dei parametri d'acquisizione prima di ripetere la registrazione;
- i dati raccolti sono registrati nell'hd dell'A6000/S.

4.2.3 RE.MI. - Elaborazione dei dati

L'analisi prevede la formattazione dei files dati, l'analisi spettrale con l'individuazione della curva di dispersione e la modellazione del profilo.

E' importante rilevare che il profilo di ciascun stendimento è stato ottenuto coinvolgendo nelle misurazioni un'estesa porzione del sito da investigare, esso quindi, pur non avendo la risoluzione di un profilo ottenuto ad es. con la tecnica down-hole, è più rappresentativo a larga scala rispetto a quelli ottenibili da un rilievo puntuale.

I dati sono stati interpolati ed elaborati con i Software SWAN prodotto dalla Geostudi Astier.

4.2.4 RE.MI. - Rappresentazione dei risultati

Nell'**Allegato 05B** sono stati rappresentati, in tre grafici, le elaborazioni dei dati acquisiti con il metodo RE.MI. e il sismogramma medio di tutte le interazioni, relativamente a tutti gli stendimenti svolti.

Il primo grafico, a partire dallo spettro P-F, mette in relazione le frequenze contenute nel segnale registrato con il reciproco della velocità di fase e il rapporto spettrale: permette di riconoscere l'energia delle Onde di Rayleigh e fissare i punti che rappresentano l'andamento della curva di dispersione, funzione della distribuzione della velocità negli strati del sottosuolo.

Nel grafico successivo, invece, è riportata la curva calcolata tramite l'inversione di un modello di sottosuolo, ottenuto per "aggiustamenti" successivi da un modello iniziale, cercando ovviamente di trovare la migliore corrispondenza con i punti prima individuati.

La grafico successivo riporta il modello del sottosuolo in termini di strati con diversa velocità di propagazione delle Onde S.

4.2.5 RE.MI. – Interpretazione dei risultati

Sulla base dell'indagine sismica eseguita e applicando l'espressione riportata nel DM 14/01/2008:

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

In tutti i punti dell'area investigata è stato possibile calcolare il parametro Vs30, a cui è poi stata associata la relativa categoria di suolo di fondazione secondo quanto indicato nella Nuova Normativa Sismica, come di seguito sintetizzato nelle tabelle:

PROFILO RE.MI.	VELOCITA' DI PROPAGAZIONE CALCOLATA DAL PIANO CAMPAGNA (Vs30)	CATEGORIA DI SUOLO
ReMi 01	417m/s	B
ReMi 02	448m/s	B
ReMi 03	541m/s	B
ReMi 04	460m/s	B
ReMi 05	462m/s	B
ReMi 06	542m/s	B
ReMi 07	600m/s	B
ReMi 08	458m/s	B
ReMi 09	442m/s	B
ReMi 10	472m/s	B
ReMi 11	589m/s	B
ReMi 12	527m/s	B

PROFILO RE.MI.	VELOCITA' DI PROPAGAZIONE CALCOLATA A -4 M DAL PIANO CAMPAGNA (Vs30)	CATEGORIA DI SUOLO
ReMi 01	474m/s	B
ReMi 02	540m/s	B
ReMi 03	573m/s	B
ReMi 04	545m/s	B
ReMi 05	595m/s	B
ReMi 06	606m/s	B
ReMi 07	722m/s	B
ReMi 08	493m/s	B
ReMi 09	495m/s	B
ReMi 10	556m/s	B
ReMi 11	697m/s	B
ReMi 12	653m/s	B

E' opportuno precisare che dal profilo REMI si ricavano i valori di velocità delle onde S lungo la verticale a circa metà della lunghezza dello stendimento fino a una profondità mutevole in funzione della variazione delle frequenze; generalmente, se non ci sono particolari "accidenti", la profondità d'investigazione è pari alla lunghezza dello stendimento; in questo caso per gli stendimenti re.mi. eseguiti, i modelli sismo stratigrafici riportano una profondità dei sismostrati compresa tra circa 58m e circa 95m, calcolandoli a partire dal piano d'indagine; in ogni caso non è stato necessario eseguire alcuna estrapolazione del dato.

Come indicato nella pagina precedente, le indagini RE.MI. hanno consentito di stimare un valore di $360\text{m/s} < V_{s,30} < 800\text{m/s}$, su tutta l'area oggetto di indagine, calcolandolo sia a partire dal piano campagna che a partire dalla profondità di scavo; pertanto, in tutti i casi il suolo rientra nella categoria di fondazione di classe **"B"**.

La categoria di suolo stimata nel contesto dell'area investigata è di seguito definita come dalla Norme Tecniche delle Costruzioni 2008.

Tabella 3.2. II e 3.2.III - Categoria di sottosuolo	
Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ KPa nei terreni a grana fina)
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30}$ KPa nei terreni a grana fina)
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ KPa nei terreni a grana fina)
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s,30} > 800$ m/s)
Categorie aggiuntive	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ KPa), che includono uno strato di almeno 8 metri di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

4.3 PROSPEZIONE SISMICA IN FORO IN ONDE P ED S: DOWN-HOLE

Al fine di caratterizzare da un punto di vista sismico il sottosuolo a maggiori profondità e con un maggiore dettaglio, nell'area di studio è stata utilizzata la metodologie di indagine sismica del tipo "Down-Hole".

Il metodo sismico a rifrazione in foro (DH) che permette di individuare la sismostratigrafia di dettaglio, consente inoltre ricavare in base ai valori della velocità di propagazione delle onde sismiche alcuni parametri elastici del terreno di fondazione e calcolare i valori di Rigidità Sismica dei singoli orizzonti al fine di valutare ad esempio l'amplificazione sismica locale e classificare i terreni sulla base del (V_{S30}) secondo quanto è richiesto dalle *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/1/2008 (G.U. 4 febbraio 2008, n.29 – s.o. n.30)*.

4.3.1 Descrizione del metodo a rifrazione in foro

L'indagine sismica del tipo a rifrazione in foro, è un metodo di indagine indiretta del sottosuolo, il quale ci permette di investigare con un certo dettaglio la sismo stratigrafia in un determinato punto, raggiungendo profondità di investigazione pari alla profondità del perforo dentro cui si esegue.

Il metodo consiste nell'inviare nel terreno un impulso sismico, tramite un'opportuna sorgente ad impatto o esplosiva, e nel rilevare il primo arrivo di energia, costituito da un'onda elastica diretta e da una rifratta. L'onda rifratta, emergente in superficie, viene generata da interfacce rifrangenti, che separano mezzi a differente velocità sismica (sismo strati), generalmente, crescente con la profondità.

I primi arrivi, individuati su sismogrammi rilevati dai geofoni e registrati tramite un sismografo, sono riportati su grafici tempo-distanza (dromocrone), in seguito interpretati per ottenere informazioni sismo stratigrafiche.

Ai fini di una corretta interpretazione dei risultati dell'indagine sismica è importante sottolineare che:

- a) i sismostrati non sono necessariamente associabili a litotipi ben definiti, ma sono rappresentativi di livelli con simili caratteristiche elastiche, in cui le onde sismiche si propagano con la stessa velocità;
- b) le informazioni mediante tale metodo riguardo il sottosuolo saranno corrispondenti alla profondità della lunghezza del perforo dentro cui si esegue l'indagine geosismica;
- c) anche nelle indagini in foro, le onde di taglio, essendo meno veloci, arrivano in un tempo successivo, per cui il segnale registrato sarà la risultante delle onde S con le onde P e quindi la lettura dei tempi di arrivo delle onde S può risultare meno precisa della lettura dei tempi di arrivo delle onde P;
- d) i terreni esaminati possono ricoprire un ampio campo delle velocità sismiche, in relazione alla presenza di materiale di riporto, di terreno vegetale e di acqua di falda nonché ai vari gradi di stratificazione, carsificazione e di fratturazione dell'ammasso roccioso.

4.3.2 Acquisizione di campagna e interpretazione dei dati

La tecnica del down-hole, a differenza di superficie, poiché eseguita in un perforo, fornisce dati sismici con caratteristiche puntuali, ossia fornisce valori delle velocità sismiche di compressione e di taglio di maggiore dettaglio.

In questo modo le informazioni ricavate si riferiranno esclusivamente alla porzione di sottosuolo presente nelle immediate vicinanze del perforo all'interno del quale è stata eseguita la prova.

Per il sito in esame sono state eseguite n. 6 prove Down-hole (**DH1÷DH06**) in corrispondenza di altrettanti fori di sondaggio: in particolare il **DH01** è stato eseguito in corrispondenza del sondaggio **S03**, il **DH02** è stato eseguito in corrispondenza del sondaggio **S06**, il **DH03** è stato eseguito in corrispondenza del sondaggio **S07**, il **DH04** è stato eseguito in corrispondenza del sondaggio **S05**, il **DH05** è stato eseguito in corrispondenza del sondaggio **S04** e il **DH06** è stato eseguito in corrispondenza del sondaggio **S09** così come mostrato in planimetria (**Allegato 02**).

La strumentazione utilizzata è composta da un sismografo a 24 canali, della "MAE" modello A6000/S, ubicata sulla superficie del sito, con acquisizione computerizzata dei dati. La misura dei tempi di propagazione delle onde elastiche longitudinali (P) e trasversali polarizzate (S) è stata condotta in sei fori fino ad una profondità di 30m, a partire dal piano campagna con diametro di 100mm, appositamente rivestito con tubo in PVC da 80mm di diametro cementato sulle pareti del perforo con miscela di fanghi bentonitici.

La prova è consistita nel calare nel foro la sonda contenente cinque geofoni di frequenza 4.5 Hz (geofono tridimensionale) uno ad oscillazione verticale e quattro ad oscillazione orizzontale determinando, ogni metro di profondità, fino alla profondità suddetta, i tempi di propagazione secondo le tre componenti di registrazione ed effettuando due o più registrazioni.

Il punto di energizzazione è stato posto ad off-set fisso a 3 m rispetto alla bocca del foro.

Come sistema energizzante è stato utilizzato una massa battente del peso di 8Kg, la quale è sottesa da un piattello in acciaio di raggio r pari a 20cm posto sul piano campagna per quanto riguarda l'acquisizione delle onde P, lo stesso, viene posto trasversalmente al piano campagna a contrasto con una trave di legno per quanto riguarda l'acquisizione delle onde S.

Le oscillazioni sono avvenute in due direzioni opposte tra loro e quindi in verticale e in orizzontale ciascuna delle quali è stata recepita dai geofoni di competenza.

Le amplificazioni del segnale di traccia sono state impostate partendo da 6dB per i primi 6 m di profondità fino al massimo di 36dB a fondo foro, lasciando stabilire all'esperienza dell'operatore le profondità più idonee per i cambi dei guadagni.

Per il sito in esame non è stato necessario utilizzare particolari accorgimenti sia durante l'esecuzione del lavoro sia durante la fase di elaborazione.

Dei dati raccolti in campagna sono stati in primo luogo calcolati i tempi di arrivo sia delle onde P che delle onde S mediante il programma Pickwin da cui sono state ricavate le rispettive dromocrone come riportato in **figg. 1÷6**.

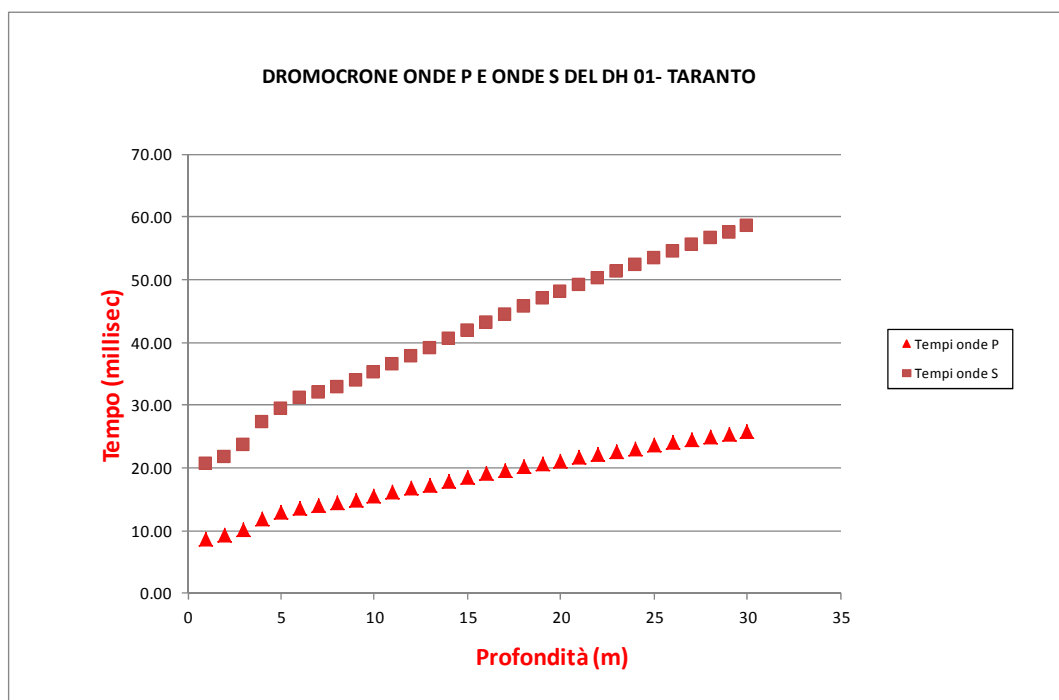


Fig.1

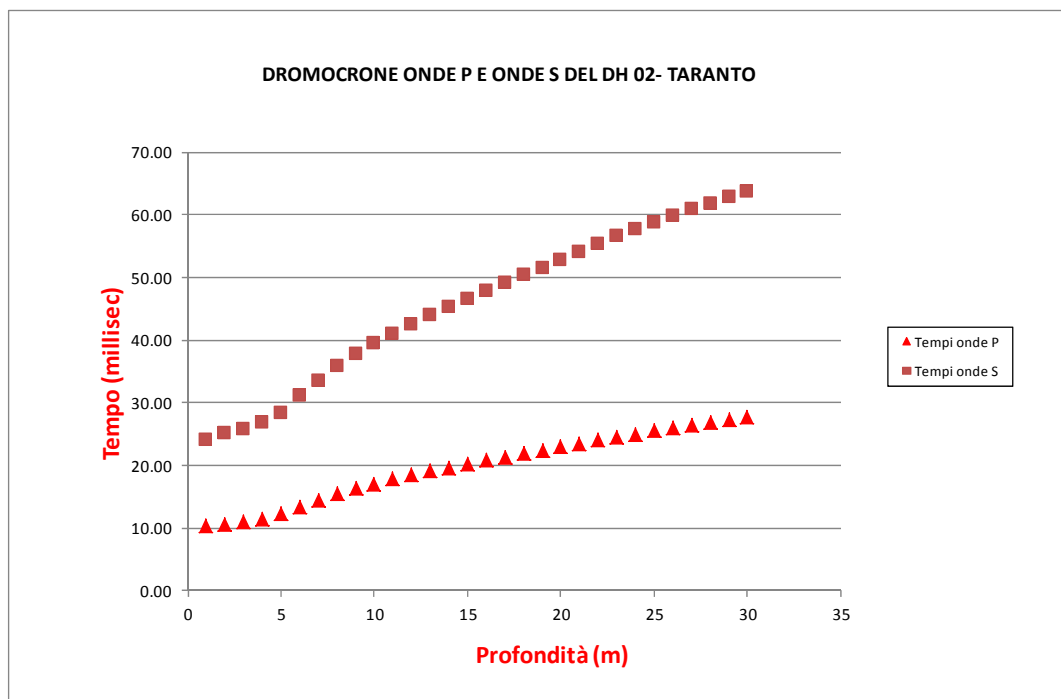


Fig.2

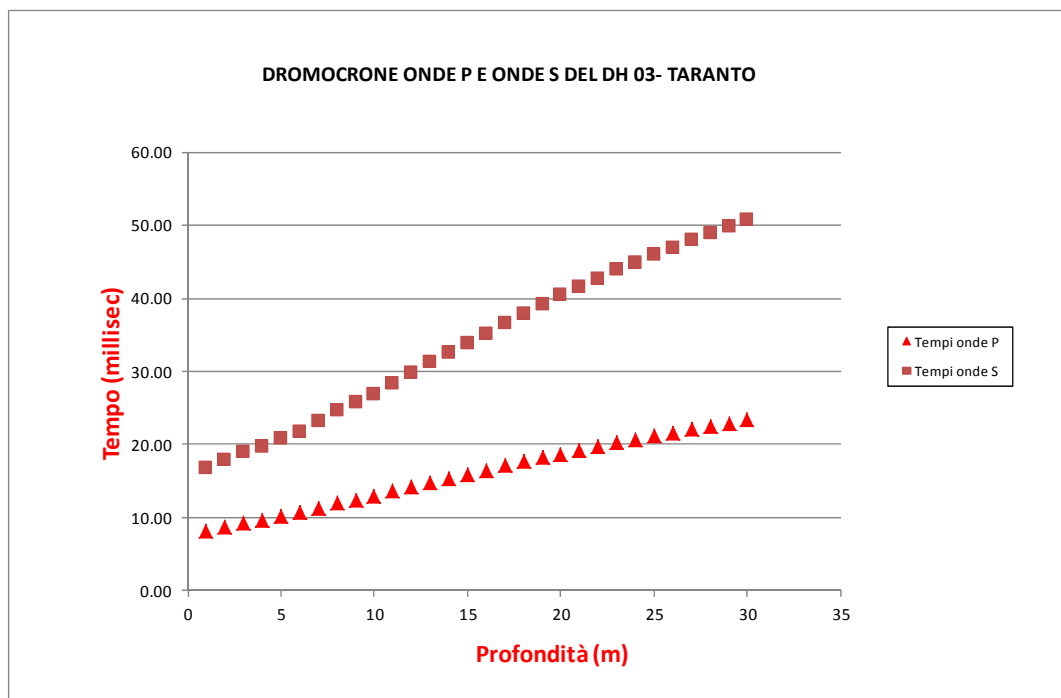


Fig.3

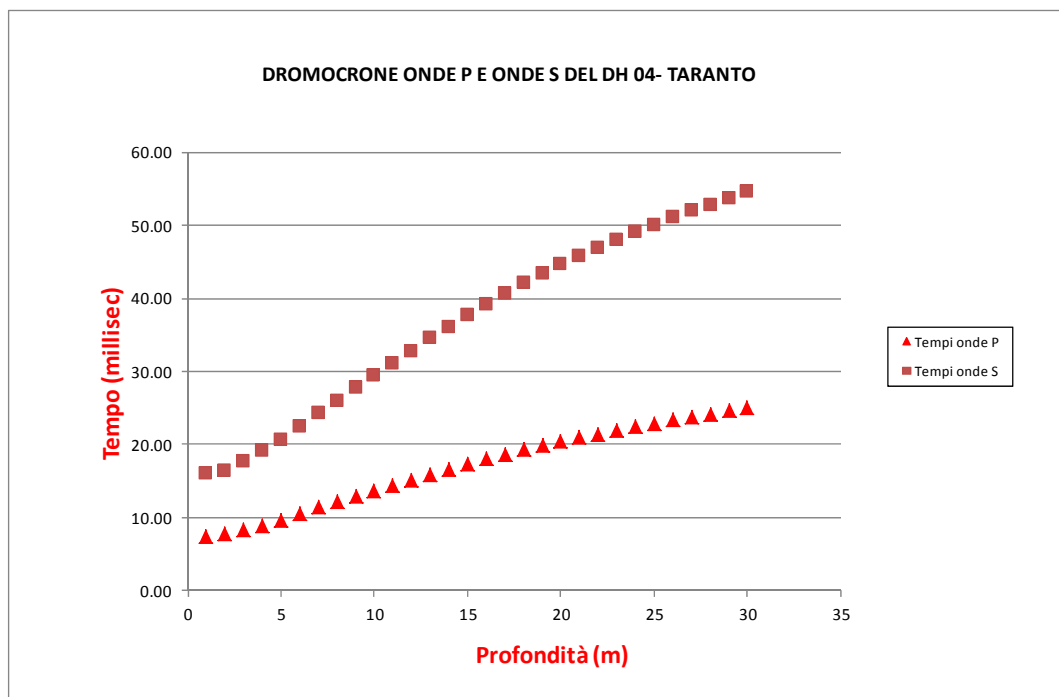


Fig.4

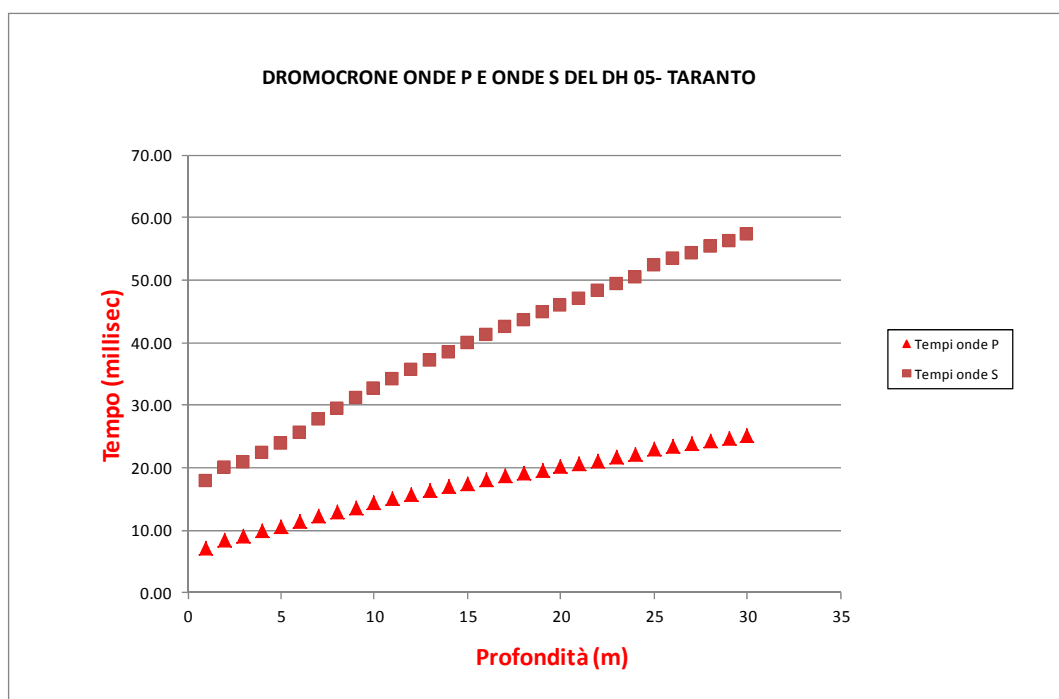


Fig.5

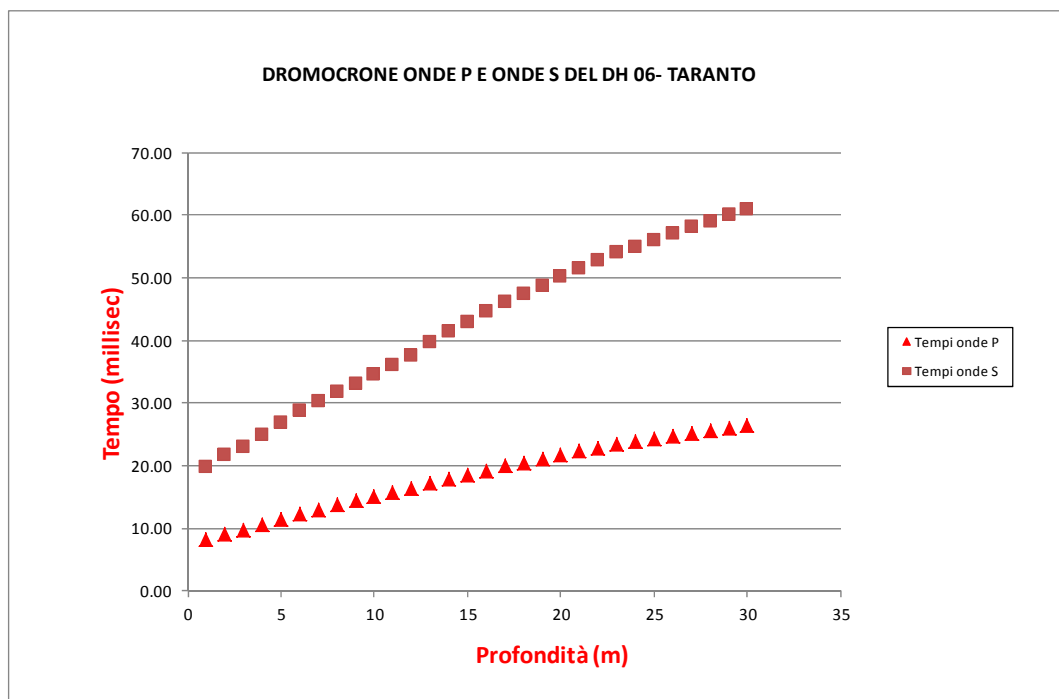


Fig.6

Successivamente sono state calcolate le velocità sismiche mediante un foglio di calcolo, nell'ambito del quale sono stati, inoltre, ricavati i vari moduli elastici dell'ammasso terroso con le relative rappresentazioni grafiche di alcuni di essi (**Allegato 05C**).

4.3.3 *Correzione dei calcoli*

I tempi registrati di campagna (obliqui) sono stati corretti appositamente per riportarli alla verticale del foro, simulando cioè che essi vengano letti energizzando direttamente sul boccaforo.

A tale fine viene usata una relazione del tipo :

$$T_v = T_o \cos [\arctg(\delta/h)]$$

in cui T_v è il tempo verticale, T_o quello obliquo, δ è la misura dell'off-set e h è la profondità di seguito raggiunta dal geofono.

L'osservazione della distribuzione dei tempi verticali porta alla scelta di una particolare famiglia di curve campioni generate da altrettante funzioni analitiche che danno conto della variazione della velocità istantanea in funzione della profondità:

$$V = f(h) \text{ o del tempo verticale } V = f(t).$$

La distribuzione dei valori sperimentali di misura dei ritardi d'onda riferiti sia alle onde P che alle onde S è stata studiata simulando un aumento regolare dei tempi e delle velocità in base alle funzioni (Evjien) :

$$V(h) = \frac{(n-1) \cdot K \cdot V_o \cdot h}{n \cdot \left\{ \left[\left(1 + K \cdot h \right)^{\frac{n-1}{n}} \right] - 1 \right\}}$$

$$V(t) = V_o \cdot \left\{ \frac{[1 + (n-1)]}{n \cdot K \cdot V_o \cdot t} \right\}^{\frac{1}{n-1}}$$

Dalle curve campione elaborate con apposito programma, è stato possibile determinare i valori dei parametri **K** (incremento unità di velocità per unità di profondità), **n** (esponentiale della curva parametrica), **Vo** (velocità iniziale del primo strato) riguardanti le velocità longitudinali e trasversali caratterizzanti il sito investigato e che sono riportati nei tabulati allegati.

I parametri calcolati con le funzioni analitiche, rendono conto dell'omogeneità teorica dei terreni interessati dalla misura.

Le funzioni V(h) e V(t) calcolano le velocità (istantanee) ad incremento costante con la profondità ed il tempo verticale, simulando che i terreni siano perfettamente omogenei ed isotropi con caratteristiche elastiche che migliorano con l'aumento della profondità.

Maggiore è lo scarto misurato tra i tempi in loco e quelli parametrici del modello e maggiore sarà la disomogeneità dei terreni sondati.

Le variazioni medie intervallari delle velocità sismiche sono indicate in una rappresentazione grafica con colore rosso le onde P e con colore blu le onde S mentre nei grafici adiacenti sono riportate le informazioni sulle caratteristiche elastiche del terreno (rappresentazione grafica dell'andamento del modulo elastico di Poisson n, del modulo di taglio dinamico μ) (**Allegato 05C**).

4.3.4 Stima del Vs30 da prova sismica in foro

L'indagine sismica in foro, come già detto, ha consentito, inoltre, di poter stimare, anche se in maniera puntuale, il valore del Vs30, avendo calcolato per ogni sismostrato riconosciuto il valore delle onde di taglio fino alla profondità di 30metri a partire dal piano campagna, inoltre considerato che per la realizzazione dell'opera prevista è stato previsto uno sbancamento del terreno fino a 4m di profondità dal p.c. tale stima è stata effettuata anche a partire da tale profondità.

In definitiva per la stima del Vs30 ottenuto dall'indagine sismica in foro si faccia riferimento ai valori riportati nelle seguenti tabelle:

DOWN-HOLE	VELOCITA' DI PROPAGAZIONE CALCOLATA DAL PIANO CAMPAGNA (Vs30)	CATEGORIA DI SUOLO
DH 01	515m/s	B
DH 02	473m/s	B
DH 03	593m/s	B
DH 04	552m/s	B
DH 05	527m/s	B
DH 06	495m/s	B

DOWN-HOLE	VELOCITA' DI PROPAGAZIONE CALCOLATA A -4M DAL PIANO CAMPAGNA (Vs30)	CATEGORIA DI SUOLO
DH 01	705m/s	B
DH 02	635m/s	B
DH 03	770m/s	B
DH 04	691m/s	B
DH 05	679m/s	B
DH 06	646m/s	B

Risulta dunque evidente che per tutti e sei i punti di investigazione in entrambe le situazioni sono stati ricavati valori del $360 < V_{s30} < 800 \text{ m/s}$, di conseguenza, la categoria di suolo di fondazione che ne è scaturita dall'indagine in foro è una categoria di tipo **"B"**, la cui precisa definizione è citata nella *Tab. 3.2.II e 3.2.III Categorie di Sottosuolo* alla pagina 19 della presente relazione.

5 STIMA DEI MODULI DINAMICI

Dalle velocità sismiche, ricavate dall'indagine a rifrazione superficiale classica in onde Pe dalla metodologia Re.Mi, sono stati stimati alcuni tra i principali parametri geotecnici in corrispondenza tutti gli stendimenti sismici.

Assegnando, infatti, la densità in sito, ricavata empiricamente mediante l'equazione di Gardner, che lega la densità alla velocità delle onde longitudinali (V_p), sono stati calcolati il *coefficiente di Poisson* e alcuni moduli elastici dinamici. Le determinazioni dei moduli elastici, eseguite mediante tali metodologie sismiche, sono riferibili a volumi significativi di terreno in condizioni relativamente indisturbate a differenza delle prove geotecniche di laboratorio che, pur raggiungendo un elevato grado di sofisticazione ed affidabilità, soffrono della limitazione di essere puntuali cioè relative ad un modesto volume di roccia.

I moduli elastici sismici possono essere correlati ai normali moduli statici attraverso un fattore di riduzione (*Rzhevsky et alii, 1971*) semplicemente evidenziando che si riferiscono, in virtù delle energie movimentate dall'indagine e del conseguente basso livello di deformazione raggiunto, ad un modulo statico tangente iniziale.

$$E_{din} = 8.3E_{stat} + 0,97$$

Infine, con i dati ottenuti dall'indagine eseguita è possibile calcolare il coefficiente di reazione del terreno K_s (Kg/cm^3) attraverso la relazione di Vesic (1961):

$$K_s = E_s/B(1 - \nu^2)$$

dove

B = larghezza della fondazione;

E = modulo di elasticità del terreno;

ν = coefficiente di Poisson.

Di seguito sono riportati i principali moduli elastici dei terreni riguardanti ciascuna base sismica eseguita; tali valori si riferiscono all'ammasso pertanto devono essere intesi come valori medi.

BASE SISMICA 01 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	381	608	1401
Velocità onde S (m/s):	155	268	430
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	0.80	4.00	14.20
Modulo di Poisson (ν):	0.40	0.38	0.45
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm³):	1.37	1.54	1.89
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	47.19	45.07	37.65
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm²)	90	299	994
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm²) $G_{din} = E_{din} / (2 * (1 + \nu))$	32	108	343
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm²): $K = E_{din} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	152	413	3187
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm²) (Rzheshky et alii, 1971)	11	36	120
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm²)	4	13	41
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	199	568	3717
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) $E_{ed} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	237	682	4474
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	16	37
Φ (angolo di attrito in °)	NA	28	29
C (coesione in kg/cm ²)	NA	0.8	1.9
Rigidità Sismica (Tonn/m²*sec)	212	412	814
Frequenza dello Strato	48	17	8
Periodo dello Strato	0.02	0.06	0.13
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm ³)	1.31	4.27	15.27
K (Coeff. di Winkler in N/cm ³)	12.82	41.90	149.74

BASE SISMICA 02 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	441	617	1469
Velocità onde S (m/s):	183	275	544
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.20	4.80	12.00
Modulo di Poisson (ν):	0.40	0.38	0.42
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm^3):	1.42	1.54	1.92
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	46.63	44.98	37.02
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm^2)	130	315	1580
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	47	114	556
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm^2): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	208	423	3314
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm^2) (Rzheshky et alii, 1971)	16	38	190
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2)	6	14	67
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	276	587	4135
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	330	705	4979
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	17	45
Φ (angolo di attrito in $^\circ$)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm^2)	NA	0.9	2.3
Rigidità Sismica ($\text{Tonn/m}^2 * \text{sec}$)	260	424	1042
Frequenza dello Strato	38	14	11
Periodo dello Strato	0.03	0.07	0.09
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm^3)	1.88	4.49	23.57
K (Coeff. di Winkler in N/cm^3)	18.44	44.05	231.11

BASE SISMICA 03 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	355	949	1825
Velocità onde S (m/s):	140	438	543
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.00	4.00	14.00
Modulo di Poisson (ν):	0.41	0.36	0.45
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm^3):	1.34	1.72	2.02
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	47.43	41.88	33.69
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm^2)	73	882	1698
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	26	323	585
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm^2): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	132	1086	5828
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm^2) (Rzheshky et alii, 1971)	9	106	204
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2)	3	39	70
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	169	1547	6738
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	201	1862	8113
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	35	47
Φ (angolo di attrito in $^\circ$)	NA	29	30
C (coesione in kg/cm^2)	NA	1.8	2.4
Rigidità Sismica ($\text{Tonn/m}^2 * \text{sec}$)	188	752	1099
Frequenza dello Strato	35	27	10
Periodo dello Strato	0.03	0.04	0.10
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm^3)	1.06	12.49	26.19
K (Coeff. di Winkler in N/cm^3)	10.37	122.45	256.80

BASE SISMICA 04 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	514	672	1477
Velocità onde S (m/s):	198	300	490
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.50	3.20	13.30
Modulo di Poisson (ν):	0.41	0.38	0.44
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm^3):	1.47	1.58	1.92
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	45.94	44.47	36.94
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm^2)	160	383	1300
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	57	139	452
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm^2): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	306	512	3503
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm^2) (Rzheshky et alii, 1971)	19	46	156
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2)	7	17	54
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	389	712	4186
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	466	855	5040
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	21	42
Φ (angolo di attrito in $^\circ$)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm^2)	NA	1.1	2.1
Rigidità Sismica ($\text{Tonn/m}^2 * \text{sec}$)	292	473	940
Frequenza dello Strato	33	23	9
Periodo dello Strato	0.03	0.04	0.11
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm^3)	2.36	5.46	19.74
K (Coeff. di Winkler in N/cm^3)	23.11	53.54	193.63

BASE SISMICA 05 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	386	786	1701
Velocità onde S (m/s):	158	345	493
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.00	5.00	13.00
Modulo di Poisson (ν):	0.40	0.38	0.45
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm^3):	1.37	1.64	1.99
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	47.14	43.40	34.85
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm^2)	94	528	1378
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	34	191	474
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm^2): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	156	738	5009
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm^2) (Rzheshky et alii, 1971)	11	64	166
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2)	4	23	57
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	204	1013	5751
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	244	1218	6924
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	26	43
Φ (angolo di attrito in $^\circ$)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm^2)	NA	1.3	2.2
Rigidità Sismica ($\text{Tonn/m}^2 * \text{sec}$)	217	565	980
Frequenza dello Strato	40	17	9
Periodo dello Strato	0.03	0.06	0.11
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm^3)	1.36	7.58	21.31
K (Coeff. di Winkler in N/cm^3)	13.34	74.29	209.00

BASE SISMICA 06 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	370	746	1697
Velocità onde S (m/s):	149	342	550
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	0.80	3.50	12.70
Modulo di Poisson (ν):	0.40	0.37	0.44
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm^3):	1.36	1.62	1.99
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	47.29	43.78	34.89
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm^2)	83	507	1699
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	30	186	589
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm^2): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	143	635	4825
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm^2) (Rzhovsky et alii, 1971)	10	61	205
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2)	4	22	71
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	186	900	5721
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	221	1083	6889
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	26	47
Φ (angolo di attrito in $^\circ$)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm^2)	NA	1.3	2.4
Rigidità Sismica ($\text{Tonn/m}^2 * \text{sec}$)	202	553	1093
Frequenza dello Strato	47	24	11
Periodo dello Strato	0.02	0.04	0.09
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm^3)	1.20	7.19	25.90
K (Coeff. di Winkler in N/cm^3)	11.79	70.49	254.03

BASE SISMICA 07 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	550	906	1943
Velocità onde S (m/s):	230	423	685
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.00	3.70	13.30
Modulo di Poisson (ν):	0.39	0.36	0.43
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm^3):	1.50	1.70	2.06
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	45.61	42.28	32.59
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm^2)	217	811	2703
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2) $G_{din} = E_{din} / (2 * (1 + \nu))$	78	298	946
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm^2): $K = E_{din} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	341	970	6347
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm^2) (Rzheshky et alii, 1971)	26	98	326
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2)	9	36	114
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	453	1394	7758
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) $E_{ed} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	544	1677	9344
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	34	55
Φ (angolo di attrito in $^\circ$)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm^2)	NA	1.7	2.8
Rigidità Sismica (Tonn/$m^2 * sec$)	345	718	1408
Frequenza dello Strato	58	29	13
Periodo dello Strato	0.02	0.03	0.08
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm^3)	3.14	11.44	40.68
K (Coeff. di Winkler in N/cm^3)	30.78	112.16	398.93

BASE SISMICA 08 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	543	897	1584
Velocità onde S (m/s):	240	415	489
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.10	4.30	12.60
Modulo di Poisson (ν):	0.38	0.36	0.45
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm^3):	1.49	1.69	1.95
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	45.67	42.36	35.94
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm^2)	233	780	1325
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	84	286	458
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm^2): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	319	955	4194
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm^2) (Rzheshky et alii, 1971)	28	94	160
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm^2)	10	34	55
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	441	1363	4899
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm^2) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	529	1640	5898
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	33	42
Φ (angolo di attrito in $^\circ$)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm^2)	NA	1.7	2.2
Rigidità Sismica ($\text{Tonn/m}^2 * \text{sec}$)	359	703	955
Frequenza dello Strato	55	24	10
Periodo dello Strato	0.02	0.04	0.10
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm^3)	3.32	11.04	20.34
K (Coeff. di Winkler in N/cm^3)	32.59	108.23	199.49

BASE SISMICA 09 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	400	812	1484
Velocità onde S (m/s):	160	368	450
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	0.90	5.00	14.10
Modulo di Poisson (ν):	0.40	0.37	0.45
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm³):	1.38	1.65	1.92
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	47.01	43.16	36.88
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm²)	98	602	1106
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm²) $G_{din} = E_{din} / (2 * (1 + \nu))$	35	219	382
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm²): $K = E_{din} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	171	776	3640
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm²) (Rzheshky et alii, 1971)	12	72	133
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm²)	4	26	46
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	221	1089	4231
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) $E_{ed} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	264	1310	5093
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	29	39
Φ (angolo di attrito in °)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm ²)	NA	1.5	2.0
Rigidità Sismica (Tonn/m²*sec)	221	608	865
Frequenza dello Strato	44	18	8
Periodo dello Strato	0.02	0.05	0.13
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm³)	1.42	8.55	17.01
K (Coeff. di Winkler in N/cm³)	13.93	83.89	166.80

BASE SISMICA 10 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	449	869	1623
Velocità onde S (m/s):	196	400	567
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.30	4.00	11.70
Modulo di Poisson (ν):	0.38	0.37	0.43
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm³):	1.42	1.68	1.96
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	46.55	42.63	35.58
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm²)	148	720	1772
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm²) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	54	264	619
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm²): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	210	893	4249
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm²) (Rzheshky et alii, 1971)	18	87	213
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm²)	6	32	75
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	287	1269	5175
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	344	1527	6231
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	32	47
Φ (angolo di attrito in °)	NA	28	30
C (coesione in kg/cm ²)	NA	1.6	2.4
Rigidità Sismica (Tonn/m²*sec)	279	672	1114
Frequenza dello Strato	38	25	12
Periodo dello Strato	0.03	0.04	0.08
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm ³)	2.12	10.20	26.71
K (Coeff. di Winkler in N/cm ³)	20.80	100.02	261.92

BASE SISMICA 11 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	578	1041	1982
Velocità onde S (m/s):	249	505	644
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	2.00	3.00	13.00
Modulo di Poisson (ν):	0.39	0.35	0.44
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm³):	1.52	1.76	2.07
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	45.35	41.02	32.22
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm²)	256	1184	2421
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm²) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	92	440	840
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm²): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	374	1282	6836
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm²) (Rzheshky et alii, 1971)	31	143	292
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm²)	11	53	101
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	507	1905	8113
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	609	2294	9771
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	40	53
Φ (angolo di attrito in °)	NA	29	30
C (coesione in kg/cm ²)	NA	2.1	2.7
Rigidità Sismica (Tonn/m²*sec)	378	888	1330
Frequenza dello Strato	31	42	12
Periodo dello Strato	0.03	0.02	0.08
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm ³)	3.68	16.51	36.91
K (Coeff. di Winkler in N/cm ³)	36.08	161.90	361.92

BASE SISMICA 12 - STIMA DEI MODULI DINAMICI

	Sismo strato 1	Sismo strato 2	Sismo strato 3
Velocità onde P (m/s):	534	1143	1749
Velocità onde S (m/s):	233	517	678
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	4.00	6.00	15.00
Modulo di Poisson (ν):	0.38	0.37	0.41
Densità naturale (γ_{nat} in gr/cm³):	1.49	1.80	2.00
Porosità % (\emptyset) (correlazione Rzheshky e Novik (1971))	45.76	40.07	34.40
MOD. di YOUNG DINAMICO - (E_{din} in Mpa o Nmm²)	219	1294	2547
MOD. di TAGLIO DINAMICO (G_{din} in Mpa o Nmm²) $G_{\text{din}} = E_{\text{din}} / (2 * (1 + \nu))$	79	472	902
MOD. di BULK (K) (Mpa o Nmm²): $K = E_{\text{din}} / (3 * (1 - 2 * \nu))$	310	1677	4802
MOD. di YOUNG STATICO (E_{stat} in Mpa o Nmm²) (Rzheshky et alii, 1971)	26	156	307
MOD. di TAGLIO STATICO (G_{din} in Mpa o Nmm²)	10	57	109
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) (da velocità onde P e densità) $\gamma * v_p^2$ (valido per le terre)	424	2351	6123
MOD. DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (M in Kg/cm²) $E_{\text{ed}} = E * [(1 - \nu) / (1 - \nu - 2 * \nu^2)]$ (relazione di NAVIER)	509	2831	7374
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	42	54
Φ (angolo di attrito in °)	NA	29	30
C (coesione in kg/cm ²)	NA	2.1	2.7
Rigidità Sismica (Tonn/m²*sec)	347	930	1357
Frequenza dello Strato	15	22	11
Periodo dello Strato	0.07	0.05	0.09
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm³)	3.14	18.43	37.67
K (Coeff. di Winkler in N/cm³)	30.77	180.70	369.37


ALLEGATO 01 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SULLE INDAGINI DIRETTE E INDIRETTE

-
- SONDAGGI MECCANICI
 - PROSPEZIONI GEOELETTRICHE
 - PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE DI SUPERFICIE – BASI SISMICHE
 - PROSPEZIONI SISMICHE DI SISMICA PASSIVA – RE.MI.
 - PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO:DOWN-HOLE
-



74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

www.taraspali.it - taraspali@gmail.com

FOTO INDAGINI DIRETTE: SONDAGGI MECCANICI A CAROTAGGIO CONTINUO S01÷ S12	
S01 - Località "Taranto"	
S01 - UBICAZIONE SONDAGGIO	S01 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m
	
S01 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m	S01 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m
	
S01 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m	S01 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m
	

S01 e S02 - Località "Taranto"	
S01 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m	S02 - UBICAZIONE SONDAGGIO
	
S02 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m	S02 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m
	
S02 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m	S02 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m
	

S02 e S03 - Località "Taranto"

S02 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m



S02 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m



S03 - UBICAZIONE SONDAGGIO



S03 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m



S03 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m



S03 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m



S03 e S04 - Località "Taranto"	
S03 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m	S03 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m
	
S03 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m	S04 - UBICAZIONE SONDAGGIO
	
S04 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m	S04 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m
	

S04 e S05 - Località "Taranto"	
S04 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m	S04 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m
	
S04 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m	S04 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m
	
S05 - UBICAZIONE SONDAGGIO	S05 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m
	

S05 - Località "Taranto"	
S05 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m	S05 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m
	
S05 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m	S05 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m
	
S05 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m	S05 – Cassa 7 – da 30.00m a 35.00m
	

S05 e S06 - Località "Taranto"	
S05 – Cassa 8 – da 35.00m a 40.00m	S06 – UBICAZIONE SONDAGGIO
	
S06 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m	S06 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m
	
S06 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m	S06 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m
	

S06 e S07 - Località "Taranto"	
S06 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m	S06 – Cassa 7 – da 30.00m a 35.00m
	
S06 – Cassa 8 – da 35.00m a 40.00m	S07 – UBICAZIONE SONDAGGIO
	
S07 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m	S07 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m
	

S07 e S08 - Località "Taranto"	
S07 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m	S07 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m
	
S07 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m	S07 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m
	
S08 – UBICAZIONE SONDAGGIO	S08 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m
	

S07, S08 e S09 - Località "Taranto"

S08 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m



S08 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m



S08 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m



S08 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m



S08 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m



S09 – UBICAZIONE SONDAGGIO



S09 e S10 - Località "Taranto"

S09 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m



S09 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m



S09 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m



S09 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m



S09 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m



S10 – UBICAZIONE SONDAGGIO



S09 e S10 - Località "Taranto"

S10 – Cassa 1 – da 0.00m a 5.00m



S10 – Cassa 2 – da 5.00m a 10.00m



S10 – Cassa 3 – da 10.00m a 15.00m



S10 – Cassa 4 – da 15.00m a 20.00m









S10 – Cassa 5 – da 20.00m a 25.00m

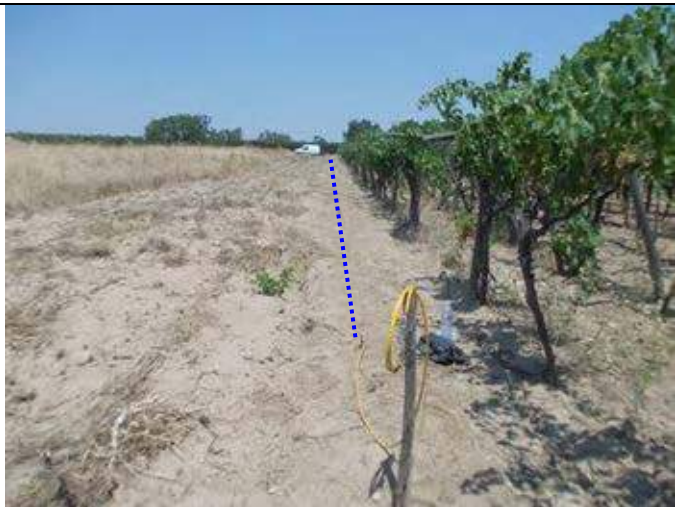
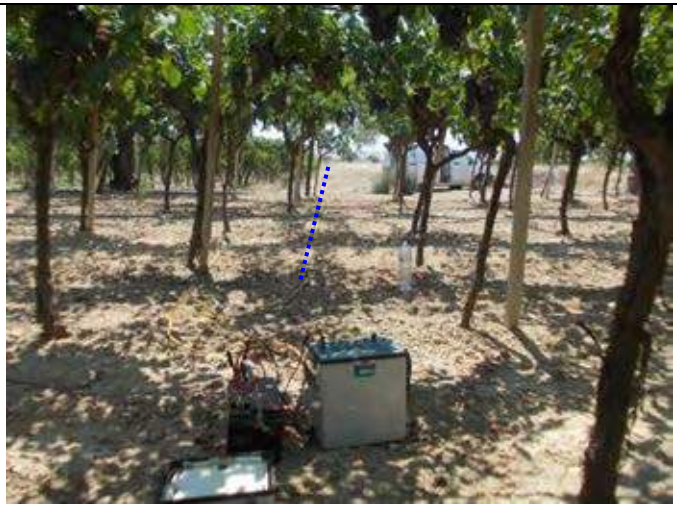
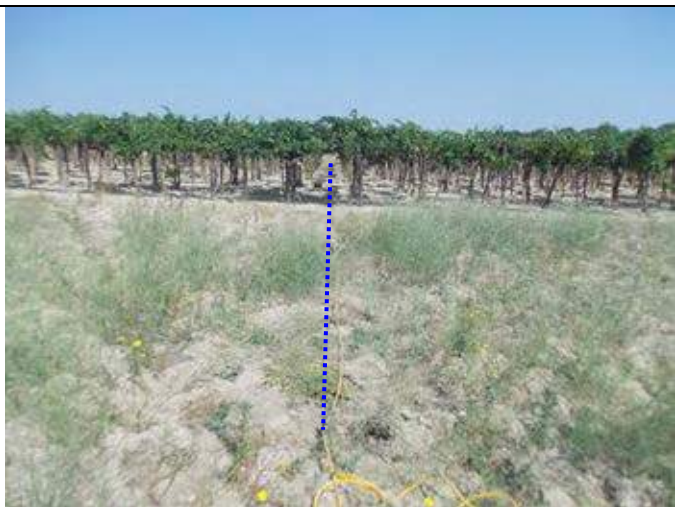











S10 – Cassa 6 – da 25.00m a 30.00m



S10 - Località "Taranto"	
S10 – Cassa 7 – da 30.00m a 35.00m	S10 – Cassa 8 – da 35.00m a 40.00m
	

FOTO INDAGINI GEOELETTRICHE: T.E.01 ÷ T.E.12 – DIPOLO-DIPOLO e WENNER	
T.E.01, T.E.02 e T.E.03 - Località "Taranto"	
T.E.01, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.01, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.02, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.02, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.03, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.03, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	

T.E.04, T.E.05 e T.E.06 - Località "Taranto"	
T.E.04, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.04, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.05, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.05, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.06, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.06, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	

T.E.07, T.E.08 e T.E.09 - Località "Taranto"	
T.E.07, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.07, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.08, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.08, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.09, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.09, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
































T.E.10, T.E.11 e T.E.12 - Località "Taranto"	
T.E.10, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.10, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.11, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.11, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	
T.E.12, con p.to di vista dall'elettrodo E01	T.E.12, con p.to di vista dall'elettrodo E24, particolare della strumentazione
	

FOTO INDAGINI SISIMICHE DI SUPERFICIE: DA BS01 A BS12 – DA RE.MI.01 A RE.MI.12	
BS01 e BS02 in onde P – Re.Mi.01 e Re.Mi.02 – Località “Taranto”	
BS01 e Re.Mi.01, con p.to di vista dal geofono G1	BS01 e Re.Mi.01, con p.to di vista dal geofono G24
	
BS01 e Re.Mi.01, particolare della strumentazione	BS02 e Re.Mi.02, con p.to di vista dal geofono G1
	
BS02 e Re.Mi.02, con p.to di vista dal geofono G24	BS02 e Re.Mi.02, particolare della strumentazione
	

BS03 e BS04 in onde P – Re.Mi.03 e Re.Mi.04 – Località “Taranto”	
BS03 e Re.Mi.03, con p.to di vista dal geofono G1	BS03 e Re.Mi.03, con p.to di vista dal geofono G24
	
BS03 e Re.Mi.03, particolare della strumentazione	BS04 e Re.Mi.04, con p.to di vista dal geofono G1
	
BS04 e Re.Mi.04, con p.to di vista dal geofono G24	BS04 e Re.Mi.04, particolare della strumentazione
	

BS05 e BS06 in onde P – Re.Mi.05 e Re.Mi.06 – Località “Taranto”	
BS05 e Re.Mi.05, con p.to di vista dal geofono G1	BS05 e Re.Mi.05, con p.to di vista dal geofono G24
	
BS05 e Re.Mi.05, particolare della strumentazione	BS06 e Re.Mi.06, con p.to di vista dal geofono G1
	
BS06 e Re.Mi.06, con p.to di vista dal geofono G24	BS06 e Re.Mi.06, particolare della strumentazione
	

BS07 e BS08 in onde P – Re.Mi.07 e Re.Mi.08 – Località “Taranto”	
BS07 e Re.Mi.07, con p.to di vista dal geofono G1	BS07 e Re.Mi.07, con p.to di vista dal geofono G24
	
BS07 e Re.Mi.07, particolare della strumentazione	BS08 e Re.Mi.08, con p.to di vista dal geofono G1
	
BS08 e Re.Mi.08, con p.to di vista dal geofono G24	BS08 e Re.Mi.08, particolare della strumentazione
	

BS09 e BS10 in onde P – Re.Mi.09 e Re.Mi.10 – Località “Taranto”	
BS09 e Re.Mi.09, con p.to di vista dal geofono G1	BS09 e Re.Mi.09, con p.to di vista dal geofono G24
	
BS09 e Re.Mi.09, particolare della strumentazione	BS10 e Re.Mi.10, con p.to di vista dal geofono G1
	
BS10 e Re.Mi.10, con p.to di vista dal geofono G24	BS10 e Re.Mi.10, particolare della strumentazione
	







BS11 e BS12 in onde P – Re.Mi.11 e Re.Mi.12 – Località “Taranto”	
BS11 e Re.Mi.12, con p.to di vista dal geofono G1	BS11 e Re.Mi.11, con p.to di vista dal geofono G24
	
BS11 e Re.Mi.11, particolare della strumentazione	BS12 e Re.Mi.12, con p.to di vista dal geofono G1
	
BS12 e Re.Mi.12, con p.to di vista dal geofono G24	BS12 e Re.Mi.12, particolare della strumentazione
	

FOTO INDAGINI SISIMICHE IN FORO: DOWN-HOLE - DA DH01 A DH06

DH01, DH02, DH03, DH04, DH05 e DH06 – Località “Taranto”

DH01_S03, particolare della strumentazione



DH02_S06, particolare della strumentazione



DH03_S07, particolare della strumentazione



DH04_S05, fase operativa



DH05_S04, particolare della strumentazione

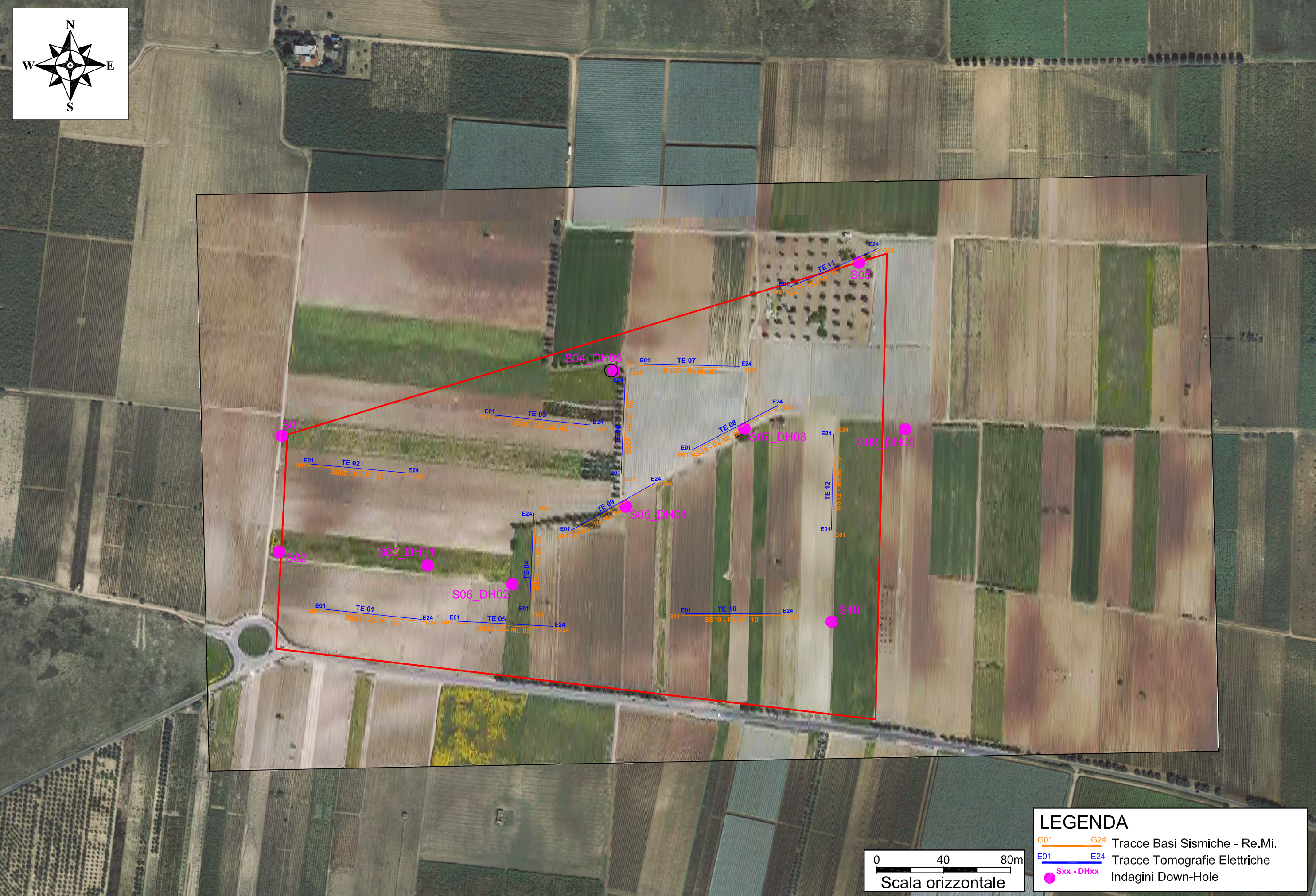


DH06_S09, particolare della strumentazione



-
- UBICAZIONE DELLE INDAGINI SISMICHE, GEOELETTRICHE E DEI SONDAGGI MECCANICI
-


ALLEGATO 02: PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOFISICHE - Scala 1: 4000


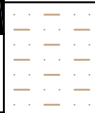




















ALLEGATO 03 – PROSPETTI STRATIGRAFICI

-
- STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI MECCANICI S01 ÷ S10
 - DESCRIZIONE LITOLOGICA
 - PROFONDITA' PRELIEVO CAMPIONI GEOTECNICI
-

Stratigrafia del Sondaggio S01 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696359,78; Y=4480913,12; Z=19
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
1		0.6	Terreno vegetale di colore marrone scuro		90						<div>SPT 1 Quota di inizio = 3,00 m</div> <table><tr><th>AVANZ.</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>15</td></tr><tr><td>30</td><td>12</td></tr><tr><td>45</td><td>12</td></tr></table>	AVANZ.	N. COLPI	15	15	30	12	45	12
AVANZ.	N. COLPI																		
15	15																		
30	12																		
45	12																		
2		2.4	Depositi sabbioso limosi di colore nocciola, a grana medio fine, poco addensati con livelli addensati		90														
3			Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro, mediamente consistenti, alterati								<div>SPT 2 Quota di inizio = 10,50m</div> <table><tr><th>AVANZ.</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>11</td></tr><tr><td>30</td><td>22</td></tr><tr><td>45</td><td>26</td></tr></table>	AVANZ.	N. COLPI	15	11	30	22	45	26
AVANZ.	N. COLPI																		
15	11																		
30	22																		
45	26																		
4																			
5																			
6		5.5			90														
7																			
8																			
9		0.9	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore giallastro a grana medio fine, poco addensati		80														
10			Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro , mediamente consistenti, alterati																
11		4.1				90													
12																			
13																			
14		1.5	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro , poco consistenti, alterati		90														
15			Depositi limosi di colore marrone, poco consistenti, alterati																
16		3.2				90													
17																			
18																			
19		0.8	Depositi limoso argillosi di colore verdastro, poco consistenti, alterati		100														
20		1.0	Depositi argilloso limosi di colore grigiastro, poco consistenti, poco alterati		100														


CG1
S01




CG2
S01


8,50m

ORDINE DEI GEOLOGI
Dott. Geol.
PEPE
PIETRO
N. 402
PUGLIA

Stratigrafia del Sondaggio S01 da 20 a 30 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696359,78; Y=4480913,12; Z=19
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013





















Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
21		7.7	Depositi argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati	90					 CG3 S01		<div>SPT 3 Quota di inizio = 24,00m</div> <table border="1"><thead><tr><th>AVANZ.</th><th>N. COLPI</th></tr></thead><tbody><tr><td>15</td><td>9</td></tr><tr><td>30</td><td>16</td></tr><tr><td>45</td><td>22</td></tr></tbody></table>	AVANZ.	N. COLPI	15	9	30	16	45	22
AVANZ.												N. COLPI							
15												9							
30												16							
45												22							
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28		2.3	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati	100															
29																			
30																			
31	FONDO FORO 30m																		
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			





Stratigrafia del Sondaggio S02 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696357,13; Y=4480773,57; Z=18
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
1		0.8	Terreno vegetale di colore marrone scuro		80					
2		2.7	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro mediamente consistenti alterati con inclusioni di piccoli noduli e/o livelli calcigni		90					
3										
4										
5		3.9	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro mediamente consistenti alterati		100					
6										
7										
8		0.6	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore giallastro e grana medio fine, poco addensati		90					
9		1.0	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro, poco consistenti, alterati		90					
10										
11		3.0	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro,mediamente consistenti, alterati		100					
12										
13		3.0	Depositi limoso argillosi di colore verdastro, mediamente consistenti, alterati		70					
14										
15										
16		1.4	Depositi argilloso limosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, alterati		100					
17										
18		3.6	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati		100					
19										
20										

SPT 1
Quota di inizio = 5,00 m

AVANZ.	N. COLPI
15	6
30	9
45	1

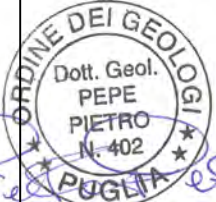
SPT 2
Quota di inizio = 14,00m

AVANZ.	N. COLPI
15	15
30	23
45	28

CA1
S02



CA2
S02


7,30m



Stratigrafia del Sondaggio S02 da 20 a 30 metri

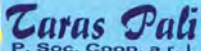
Committente: ASL (TA)	Regione: <i>Puglia</i> Comune: <i>Taranto</i>
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: <i>Strada Provinciale 176 (TA)</i> Taglio CTR: <i>1:5000</i>
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696357,13; Y=4480773,57; Z=18
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Metodo di perforazione: <i>Carotaggio continuo</i>
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Rivestimento foro: <i>SI (entro i 10,00m)</i>
	Diametro di perforazione: <i>101 mm</i>
	Data: <i>09/07/2013</i>



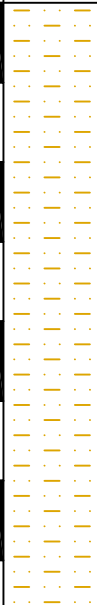




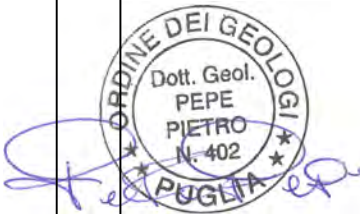
Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
21		10.0	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati	100					 CA3 S02		<div>SPT 3 Quota di inizio = 21,00m</div> <table><tr><th>AVANZ.</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>11</td></tr><tr><td>30</td><td>21</td></tr><tr><td>45</td><td>33</td></tr></table>	AVANZ.	N. COLPI	15	11	30	21	45	33
AVANZ.												N. COLPI							
15												11							
30												21							
45												33							
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
FONDO FORO 30m																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			


















Stratigrafia del Sondaggio S03 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)		Regione: Puglia	Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto		Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000	
		COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696534,09; Y=4480757,60; Z=19	
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.		Metodo di perforazione: Carotaggio continuo	
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I		Rivestimento foro: SI (entro i 24,50m)	
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE		Diametro di perforazione: 101 mm	
Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla		Data: 09/07/2013	

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
1		0.8	Terreno vegetale di colore marrone scuro		80					<div>SPT 1 Quota di Inizio = 5,00 m</div> <table><tr><th>AVANZ</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>6</td></tr><tr><td>30</td><td>9</td></tr><tr><td>45</td><td>11</td></tr></table>	AVANZ	N. COLPI	15	6	30	9	45	11
AVANZ	N. COLPI																	
15	6																	
30	9																	
45	11																	
2		1.2	Depositi sabbioso limosi di colore nocciola, a grana medio fine, poco addensati con livelli addensati		70													
3			Depositi sabbioso limosi di colore giallastro a grana medio fine da poco a mediamente addensati, alternati a depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro da poco a mediamente consistenti		70			 CG1 S03										
4																		
5																		
6		7.6																
7																		
8																		
9																		
10																		
11		2.8	Depositi limosi di colore marrone chiaro, mediamente consistenti, alterati		90			 CG2 S02										
12																		
13			Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		90													
14																		
15																		
16		7.6																
17																		
18																		
19																		
20										<div>SPT 2 Quota di inizio = 14,00m</div> <table><tr><th>AVANZ</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>15</td></tr><tr><td>30</td><td>23</td></tr><tr><td>45</td><td>28</td></tr></table> <div></div>	AVANZ	N. COLPI	15	15	30	23	45	28
AVANZ	N. COLPI																	
15	15																	
30	23																	
45	28																	

Stratigrafia del Sondaggio S03 da 20 a 30 metri


Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696534,09; Y=4480757,60; Z=19
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto P. Soc. Coop. a r. l. Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 24,50m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
21		1.0	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		90						<div>SPT 3 Quota di Inizio = 21,50m</div> <table><tr><th>AVANZ.</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>6</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td></tr><tr><td>45</td><td>15</td></tr></table>	AVANZ.	N. COLPI	15	6	30	10	45	15
AVANZ.	N. COLPI																		
15	6																		
30	10																		
45	15																		
22		3.5	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore marrone chiaro, mediamente consistenti, alterati, con intercalazioni di livelli sabbiosi tra 23,40 mt e 23,60 mt e tra 24,00 e 24,20		90			22,50m 											
23																			
24																			
25		1.5	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, non alterati		100														
26		4.0	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati		100														
27																			
28																			
29																			
30																			
31	FONDO FORO 30m																		
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			

ORDINE DEI GEOLOGI


Dott. Geol.
PEPE
PIETRO
N. 402














PUGLIA





Stratigrafia del Sondaggio S04 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X= 696755,52; Y= 4480989,44; Z=18
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 24,50m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE	Diametro di perforazione: 101 mm
Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
1		0.8	Terreno vegetale di colore marrone scuro		90						
2											
3		4.6	Depositi sabbiosi calcarei di colore avana a grana medio fine, localmente cementati		80						
4											
5											
6											
7		3.4	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, debolmente addensati, alterati		80						
8											
9											
10		1.8	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore dal marrone chiaro al verdastro, mediamente consistenti, alterati		90						
11											
12											
13											
14											
15		8.4	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		90						
16											
17											
18											
19											
20		1.0	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore dal marrone chiaro al verdastro, mediamente consistenti, alterati		100						

CG1
S04

6,50m

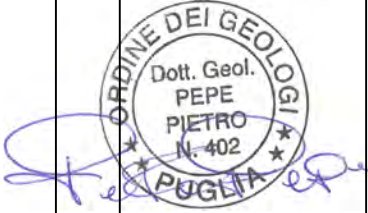
SPT 1
Quota di inizio = 6,50 m

AVANZ.	N. COLPI
15	5
30	7
45	9


CG2
S03

SPT 2
Quota di inizio = 15,00m

AVANZ.	N. COLPI
15	8
30	12
45	15



Stratigrafia del Sondaggio S04 da 20 a 30 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X= 696755,52; Y= 4480989,44; Z=18 Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 24,50m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
21		2.0	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore dal marrone chiaro al verdastro, mediamente consistenti, alterati		100			22.00m			<div>SPT 3 Quota di inizio = 24,50m</div> <table><tr><th>AVANZ.</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>11</td></tr><tr><td>30</td><td>21</td></tr><tr><td>45</td><td>28</td></tr></table>	AVANZ.	N. COLPI	15	11	30	21	45	28
AVANZ.		N. COLPI																	
15		11																	
30	21																		
45	28																		
22																			
23		1.0	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore giallastro e grana medio fine, poco addensati		80														
24		1.0	Depositi limoso argillosi di colore verdastro, mediamente consistenti, poco alterati		80														
25		6.0	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati		100														
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
FONDO FORO 30m																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			


ORDINE DEI GEOLOGI





















Dott. Geol.
PEPE
PIETRO
N. 402

PUGLIA



Stratigrafia del Sondaggio S05 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696770,69; Y=4480827,53; Z=17
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 21,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE	Diametro di perforazione: 101 mm
Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	FALDA	TENDENZA A FRANARE	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
1		0.5	Terreno vegetale di colore marrone scuro, top soil		90						
2		1.1	Depositi sabbiosi calcarei di colore avana a grana medio fine , localmente cementati		80						
3											
4											
5		6.0	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, debolmente addensati, alterati		90						
6											
7											
8											
9		2.7	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro,mediamente consistenti, alterati		80						
10											
11		0.3	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, mediamente addensati, alterati		100						
12		0.4	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore dal marrone al verdastro, mediamente consistenti, alterati		100						
13											
14		5.2	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, da mediamente a consistenti, poco alterati		100						
15											
16											
17		0.4	Depositi sabbioso limosi di colore dal grigiastro al rossastro, a grana medio fine, mediamente addensati, alterati		100						
18		2.0	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		90						
19											
20		1.4	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore dal giallastro al marrone chiaro, a grana medio fine, poco addensati		80						

SPT 1
Quota di inizio = 3,50 m

AVANZ	N. COLPI
15	10
30	12
45	9

SPT 2
Quota di inizio = 12,50m

AVANZ	N. COLPI
15	12
30	21
45	25

CG1
S05

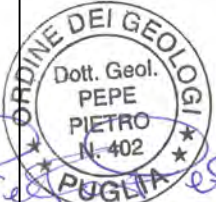
CG2
S05

6,50m


11,50m




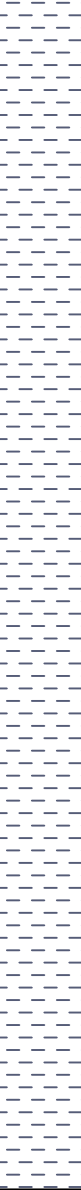
16,50m

18,60m



Stratigrafia del Sondaggio S05 da 20 a 30 metri

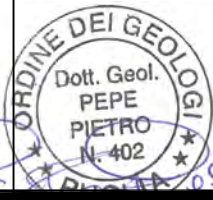
Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=696770,69; Y=4480827,53; Z=17
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto P. Soc. Coop. a r. l. Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Rivestimento foro: SI (entro i 21,00m)
	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	FALDA	TENDENZA A FRANARE	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
21		2.0	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore dal giallastro al marrone chiaro, a grana medio fine, poco addensati		80						
22											
23		1.0	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, consistenti, poco alterati		100						
24		1.7	Depositi argilloso limosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		100						
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33		15.3	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati		90						
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

SPT 3
Quota di Inizio = 24,50m

AVANZ.	N. COLPI
15	10
30	15
45	25
























CG3
S05



FONDO FORO 40m

Stratigrafia del Sondaggio S06 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X= 696636,27; Y= 4480734,77; Z=17
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE	Diametro di perforazione: 101 mm
Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Data: 09/07/2013


Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
1		0.4	Terreno vegetale di colore marrone scuro		80						
2											
3											
4											
5		8.7	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, da poco a mediamente addensati		90						
6											
7											
8											
9											
10		0.9	Depositi limoso sabbiosi di colore verdastro, mediamente consistenti, alterati		90						
11											
12											
13											
14		6.6	Depositi limoso argillosi di colore verdastro, poco consistenti, alterati		80						
15											
16											
17											
18		1.9	Depositi limoso argillosi di colore verdastro, mediamente consistenti, alterati		90						
19		1.1	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro, poco consistenti, alterati		80						
20		0.4	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore giallastro e grana medio fine, poco addensati		90						

SPT 1
Quota di inizio = 6,50 m

AVANZ.	N. COLPI
15	5
30	6
45	7


SPT 2
Quota di inizio = 19,00m

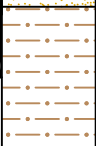

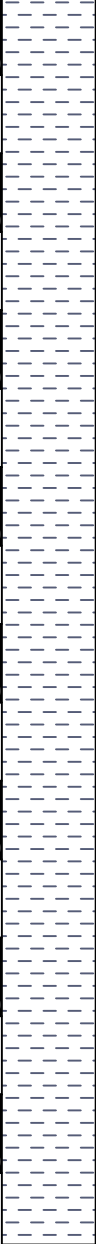
AVANZ.	N. COLPI
15	8
30	13
45	15



ORDINE DEI GEOLOGI
PUGLIA

Stratigrafia del Sondaggio S06 da 20 a 30 metri

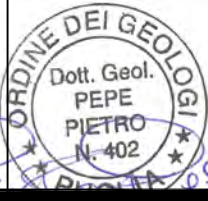
Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X= 696636,27; Y= 4480734,77; Z=17
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto P. Soc. Coop. a r. l. Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
21		1.8	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro,mediamente consistenti, alterati	90							
22											
23		2.1	Depositi argilloso limosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati	90							
24											
25		16.0	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati	80							
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

SPT 3
Quota di Inizio = 28,00m

AVANZ.	N. COLPI
15	13
30	19
45	26


CG3
S06



FONDO FORO 40m

Stratigrafia del Sondaggio S07 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X= 696912,47; Y= 4480920,52; Z=18
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE	Diametro di perforazione: 101 mm
Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTEKNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
1		0.1	Terreno vegetale di colore marrone scuro		100						
2											
3		5.4	Depositi sabbiosi calcarei di colore dall'avana al rossastro, a grana medio fine, debolmente cementati, localmente limosi		60						
4											
5											
6											
7											
8		4.8	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, poco addensati, alterati		90						
9											
10											
11											
12		2.8	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore grigiastro, poco consistenti, alterati		60						
13											
14											
15											
16		5.9	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, alterati		90						
17											
18											
19											
20		1.0	Depositi limoso sabbiosi di colore verdastro, mediamente consistenti, alterati		90						

SPT 1
Quota di inizio = 6,00 m

AVANZ.	N. COLPI
15	6
30	8
45	10

CG1
S07

7,00m


CG2
S07

ORDINE DEI GEOLOGI

Dott. Geol.
PEPE
PIETRO
N. 402

PUGLIA

Stratigrafia del Sondaggio S07 da 20 a 30 metri

Committente: ASL (TA)		Regione: Puglia Comune: Taranto	
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto		Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000	
		COORD.(m) (UTM33 WGS84): X= 696912,47; Y= 4480920,52; Z=18	
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.		Metodo di perforazione: Carotaggio continuo	
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I		Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)	
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla		Diametro di perforazione: 101 mm	
		Data: 09/07/2013	

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
21		1.0	Depositi limoso sabbiosi di colore verdastro, mediamente consistenti, alterati		90						<div>SPT 2 Quota di Inizio = 21,00m</div> <table><tr><th>AVANZ</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>2</td></tr><tr><td>30</td><td>6</td></tr><tr><td>45</td><td>6</td></tr></table>	AVANZ	N. COLPI	15	2	30	6	45	6
AVANZ	N. COLPI																		
15	2																		
30	6																		
45	6																		
22		4.0	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, alterati	100															
23																			
24																			
25		5.0	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati	80							<div>SPT 3 Quota di inizio = 26,50m</div> <table><tr><th>AVANZ</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>12</td></tr><tr><td>30</td><td>14</td></tr><tr><td>45</td><td>24</td></tr></table>	AVANZ	N. COLPI	15	12	30	14	45	24
AVANZ												N. COLPI							
15												12							
30												14							
45												24							
26																			
27																			
28																			
29																			
30	FONDO FORO 30m																		
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			

ORDINE DEI GEOLOGI

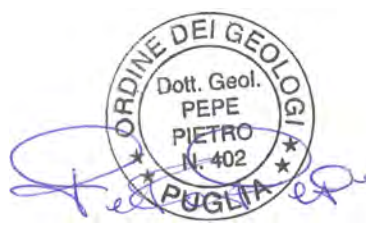
Dott. Geol.

PEPE


PIETRO




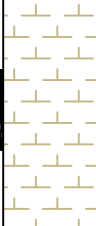
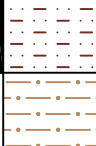
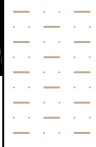


N. 402

PUGLIA



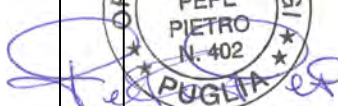
Stratigrafia del Sondaggio S08 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=697049,65; Y=4481120,23; Z=17
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Rivestimento foro: SI (entro i 9,00m)
	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

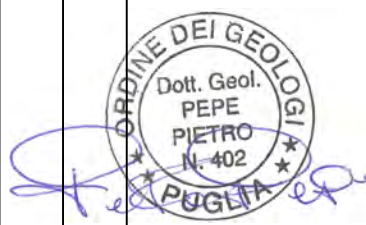
Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT								
1		3.0	Terreno vegetale di colore marrone scuro	60	6,50m						<div>SPT 1 Quota di inizio = 5,50 m</div> <table><tr><th>AVANZ</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>RIFIUTO</td></tr><tr><td>30</td><td>RIFIUTO</td></tr><tr><td>45</td><td>RIFIUTO</td></tr></table>	AVANZ	N. COLPI	15	RIFIUTO	30	RIFIUTO	45	RIFIUTO
AVANZ			N. COLPI																
15			RIFIUTO																
30	RIFIUTO																		
45	RIFIUTO																		
2																			
3																			
4		3.0	Depositi sabbioso calcarei di colore dall'avana al giallastro a grana medio fine localmente cementati	50															
5																			
6																			
7		1.0	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore dal giallastro al rossastro a grana medio fin, poco addensati	60															
8		1.0	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro, mediamente consistenti, alterati	80															
9		2.0	Depositi sabbioso limosi di colore nocciola, a grana medio fine, poco addensati	80															
10																			
11		10.0	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati	80						<div>SPT 2 Quota di inizio = 13,50m</div> <table><tr><th>AVANZ</th><th>N. COLPI</th></tr><tr><td>15</td><td>5</td></tr><tr><td>30</td><td>7</td></tr><tr><td>45</td><td>9</td></tr></table>	AVANZ	N. COLPI	15	5	30	7	45	9	
AVANZ											N. COLPI								
15											5								
30											7								
45											9								
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

ORDINE DEI GEOLOGI


Dott. Geol.
PEPE
PIETRO
N. 402














PUGLIA



Stratigrafia del Sondaggio S08 da 20 a 30 metri

Committente: ASL (TA)		Regione: Puglia Comune: Taranto	
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto		Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000	
		COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=697049,65; Y=4481120,23; Z=17	
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.		Metodo di perforazione: Carotaggio continuo	
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I		Rivestimento foro: SI (entro i 9,00m)	
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla		Diametro di perforazione: 101 mm	
		Data: 09/07/2013	


Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
21		0.4	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, poco addensati		80						
22		3.0	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore marrone chiaro, mediamente consistenti, alterati		80						
23											
24		0.6	Depositi sabbiosi debolmente limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, poco addensati		90						
25		1.3	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, alterati; tra 24,80 mt e 25,00 mt livello sabbioso limoso di colore giallastro, a grana medio fine, poco addensati		90						
26											
27											
28		4.7	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati		80						
29											
30											
31	FONDO FORO 30m										
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

SPT 3
Quota di inizio = 27,00m

AVANZ.	N. COLPI
15	10
30	17
45	26



Stratigrafia del Sondaggio S09 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=697104,70; Y=4480919,98; Z=16
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 22,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
		0.3	Terreno vegetale di colore marrone scuro		80						
1											
2		3.7	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, mediamente addensati		90						
3											
4											
5											
6		4.2	Depositi sabbiosi calcarei di colore dall'avana al rossastro, a grana medio fine, debolmente cementati, localmente limosi		80						
7											
8											
9											
10		2.9	Depositi limoso sabbiosi di colore dall'avana al verdastro, mediamente consistenti, alterati		90						
11											
12		1.4	Depositi sabbioso limosi, di colore grigiastro, a grana medio fine, da poco a mediamente addensati		80						
13		1.3	Depositi sabbioso limosi, di colore grigiastro, a grana medio fine, poco addensati		70						
14											
15											
16		3.2	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, da poco a mediamente consistenti, poco alterati		80						
17											
18		2.1	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		100						
19											
20		0.8	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro, mediamente consistenti, alterati		100						

SPT 1
Quota di Inizio = 4,50 m

AVANZ	N. COLPI
15	7
30	11
45	13

SPT 2
Quota di inizio = 16,50m

AVANZ	N. COLPI
15	5
30	7
45	9

CG1

S09

CG2

S09

7,50m


19,90m

ORDINE DEI GEOLOGI

Dott. Geol.
PEPE
PIETRO
N. 402

PUGLIA

Stratigrafia del Sondaggio S09 da 20 a 30 metri

Committente: ASL (TA)		Regione: Puglia Comune: Taranto	
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto		Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000	
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.		COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=697104,70; Y=4480919,98; Z=16	
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I		Metodo di perforazione: Carotaggio continuo	
		Rivestimento foro: si (entro i 22,00m)	
		Diametro di perforazione: 101 mm	
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla		Data: 09/07/2013	


Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
21		0.5	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, mediamente addensati		90						
22											
23		4.7	Depositi limosi debolmente sabbiosi di colore dal verdastro al grigiastro, mediamente consistenti, alterati		80						
24											
25											
26		1.8	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		90						
27											
28		3.0	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati		90						
29											
30											
31			FONDO FORO 30m								
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											








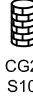














SPT 3
Quota di inizio = 27,00m

AVANZ.	N. COLPI
15	12
30	18
45	23



Stratigrafia del Sondaggio S10 da 0 a 20 metri

Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD. (m) (UTM33 WGS84): X=697016,25; Y=4480690,86; Z=15
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE	Diametro di perforazione: 101 mm
Dott. Gaetano Giuseppe Lagattolla	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTEKNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
1		1.0	Terreno vegetale di colore marrone scuro		90						
2		6.7	Depositi sabbiosi calcarei di colore avana, a grana medio fine, localmente cementati, presenza di gusci fossili ben distinguibili	70			7,50m				
3											
4											
5											
6		1.8	Depositi limoso sabbiosi di colore marrone chiaro, poco consistenti, alterati	80							
7											
8		1.9	Depositi sabbioso limosi, di colore grigiastro, a grana medio fine, poco addensati	80							
9											
10											
11		7.2	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati	100							
12											
13											
14											
15											
16											
17		1.2	Depositi sabbioso limosi di colore marrone chiaro, a grana medio fine, poco addensati	80							
18											
19											
20											

SPT 1
Quota di inizio = 9,50 m


AVANZ.	N. COLPI
15	7
30	9
45	11




















Set 2 Geol.
Quota di inizio = 19,00m

AVANZ.	N. COLPI
15	10
30	14
45	19



Stratigrafia del Sondaggio S10 da 20 a 30 metri

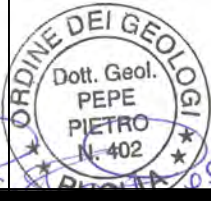
Committente: ASL (TA)	Regione: Puglia Comune: Taranto
Oggetto: Nuovo ospedale San Cataldo di Taranto	Località: Strada Provinciale 176 (TA) Taglio CTR: 1:5000
	COORD.(m) (UTM33 WGS84): X=697016,25; Y=4480690,86; Z=15
Impresa esecutrice: Taras Pali P.Soc. Coop. a r. l.	Metodo di perforazione: Carotaggio continuo
 Via F.lli Rosselli,3 - 74100 Taranto P. Soc. Coop. a r. l. Att. SOA OS21 CLASS III - OS20B CLASS. I	Rivestimento foro: SI (entro i 10,00m)
Redattore Stratigrafia: Dott. Geol. Pietro PEPE Dott. Gaetano Giuseppe Lagattola	Diametro di perforazione: 101 mm
	Data: 09/07/2013

Profondità (metri)	Colonna Stratigrafica	Spessori (metri)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	R.Q.D. (%)	% CAROTAGGIO	TENDENZA A FRANARE	FALDA	UMIDITA' NATURALE	CAMPIONI GEOTECNICI	CAMPIONI AMBIENTALI	SPT
21		1.4	Depositi limoso sabbiosi di colore dal marrone chiaro al verdastro, mediamente consistenti, alterati; a 21,30 mt presenza di livello sabbioso di colore giallastro		100						
22											
23		3.0	Depositi limoso argillosi di colore grigiastro, mediamente consistenti, poco alterati		100						
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32		15.6	Depositi argillosi di colore grigio azzurro, consistenti, non alterati		100						
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

SPT 3
Quota di inizio = 28,50m

AVANZ.	N. COLPI
15	17
30	26
45	31


CG3
S10



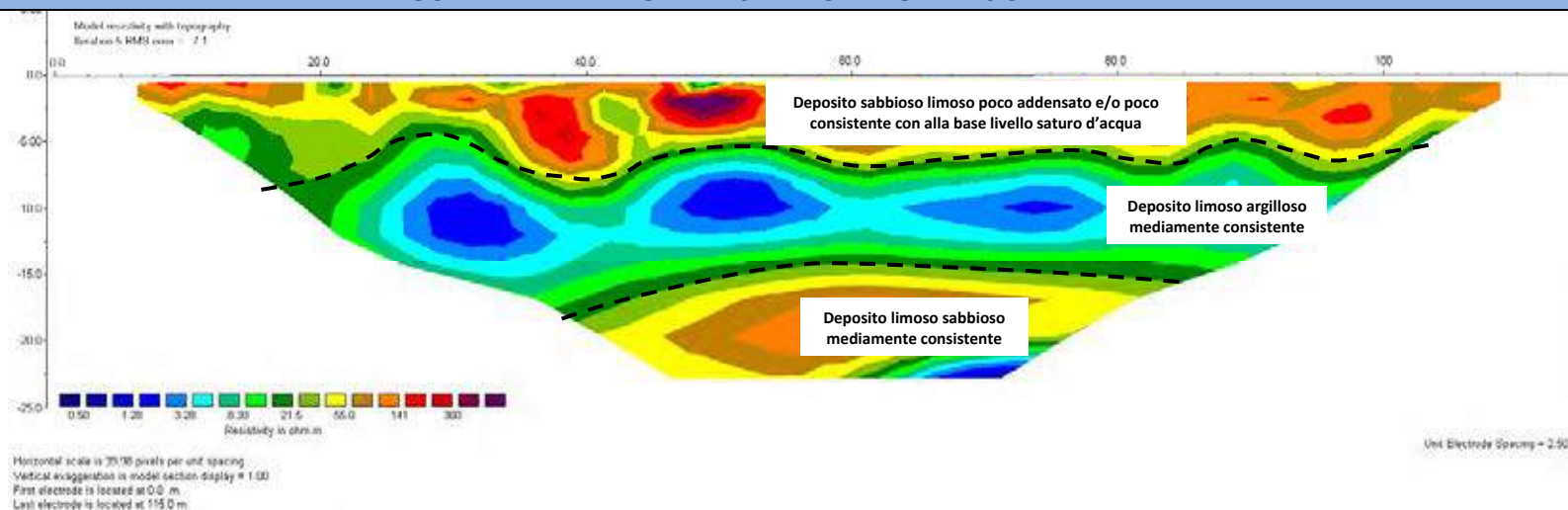
FONDO FORO 40m

-
- SEZIONI DI RESISTIVITA' E MODELLIZZAZIONI
-

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.01 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
DIPOLO-DIPOLO E WENNER

E1
W

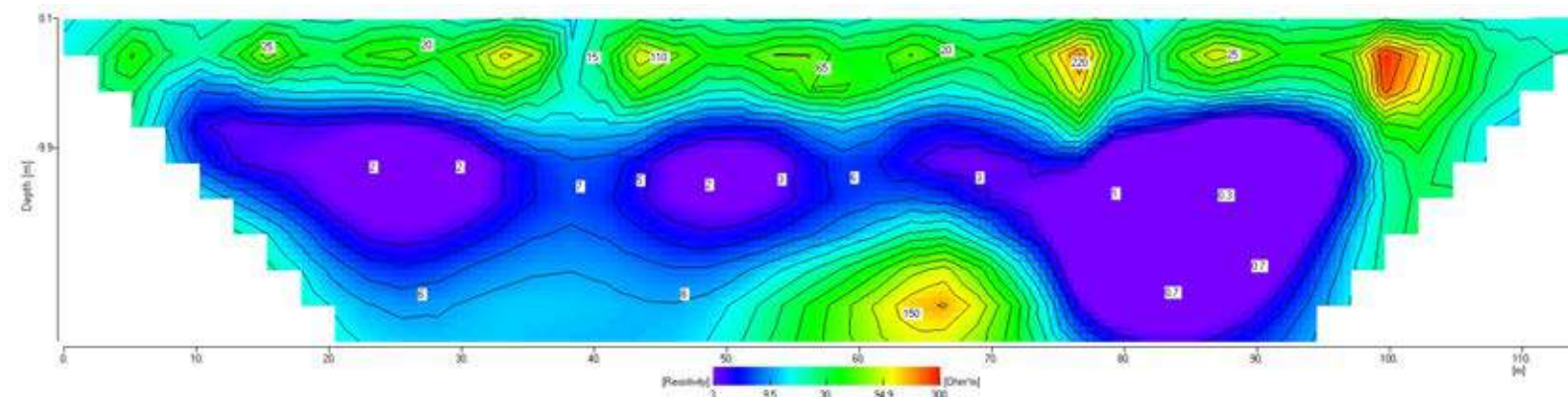


E24
E

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.01 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPOLO-DIPOLO E WENNER

E1
W



E24
E

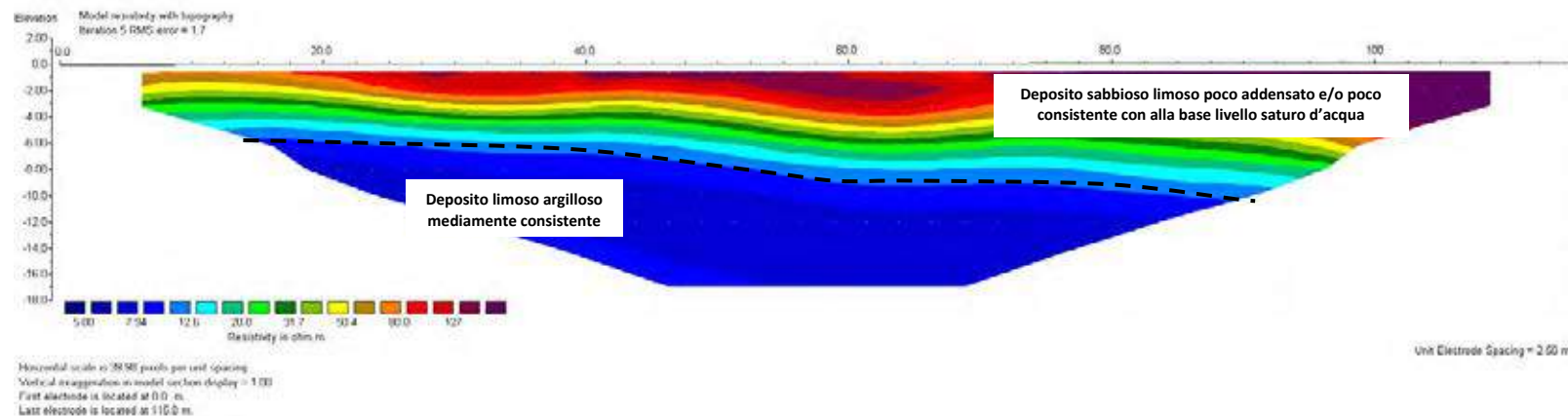
NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo.

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.02 – MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
WENNER

E1
W

E24
E

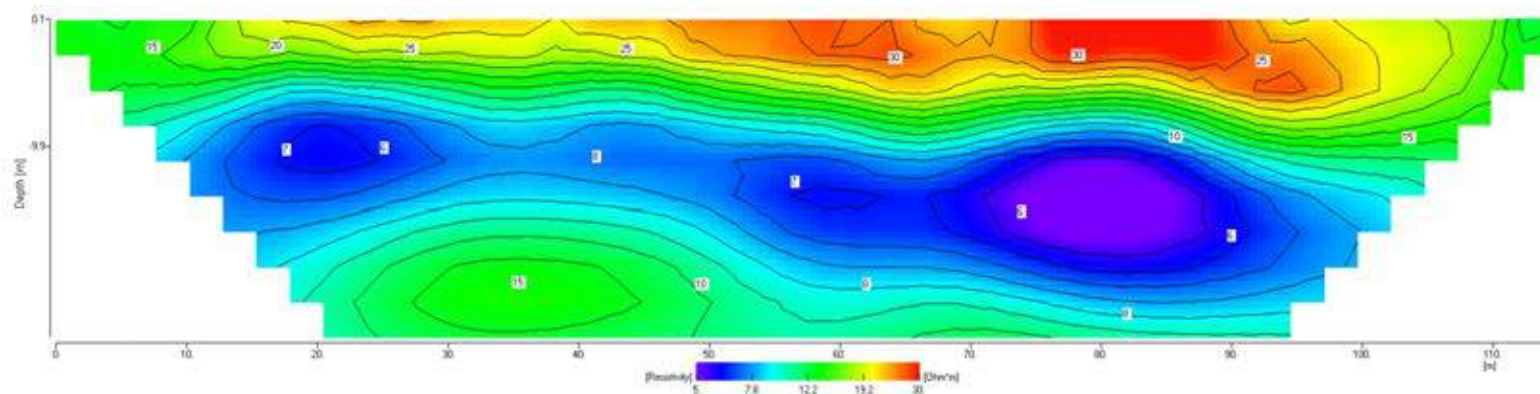


LOCALITA' "TARANTO" - T.E.02 – MDELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DI POLO DI POLO E WENNER

E1
W

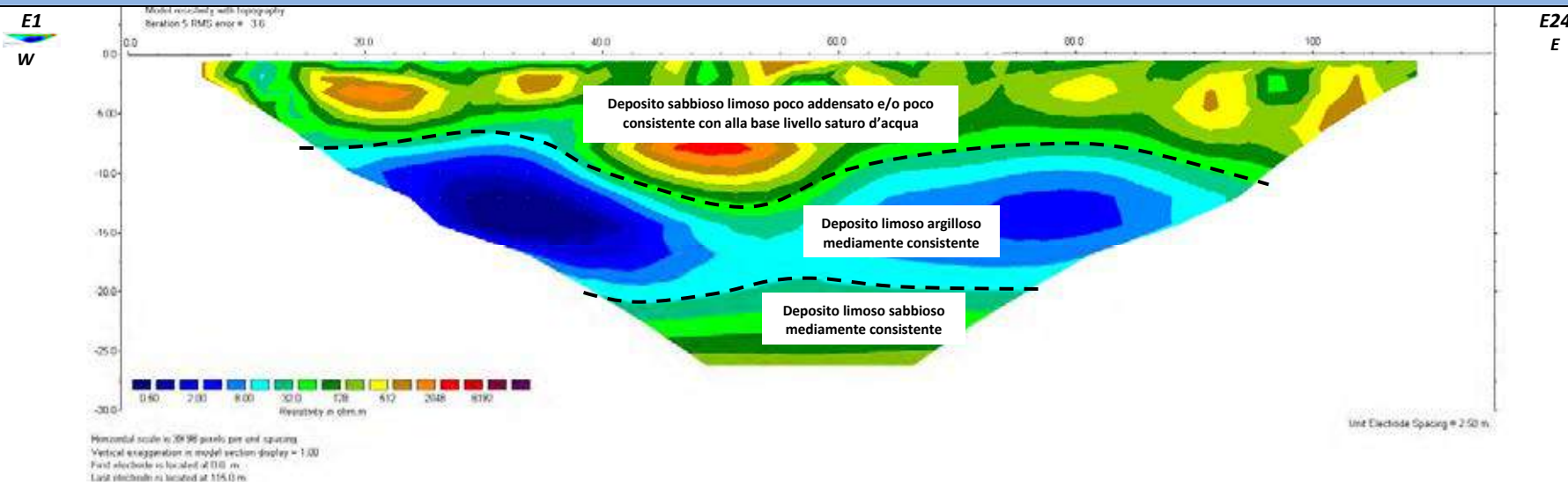
E24
E



NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo.

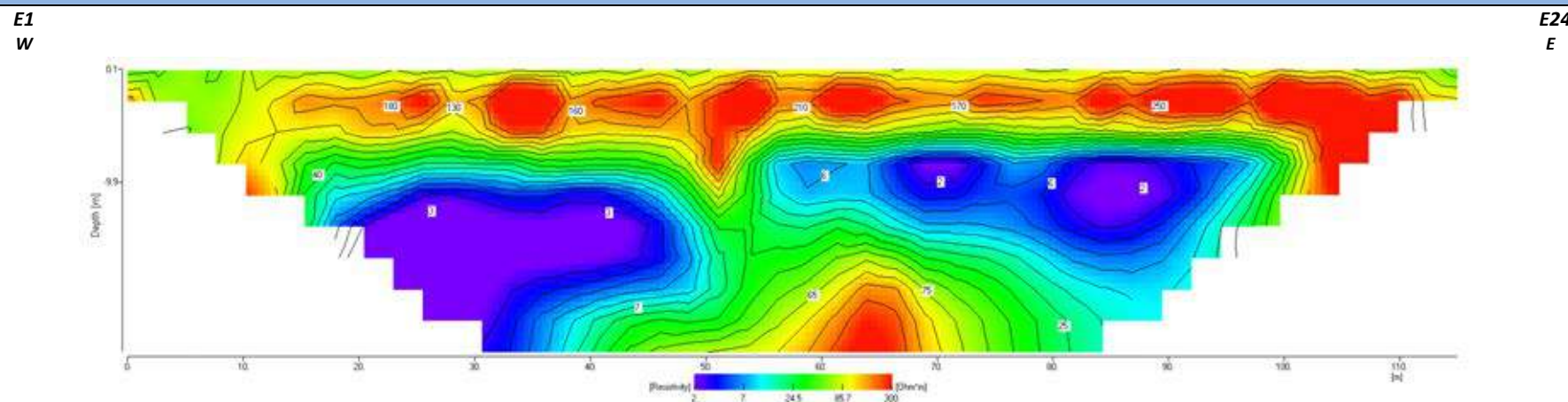
LOCALITA' "TARANTO" - T.E.03 – MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
DI POLO DI POLO E WENNER



LOCALITA' "TARANTO" - T.E.03 – MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPLO-DIPOLO E WENNER

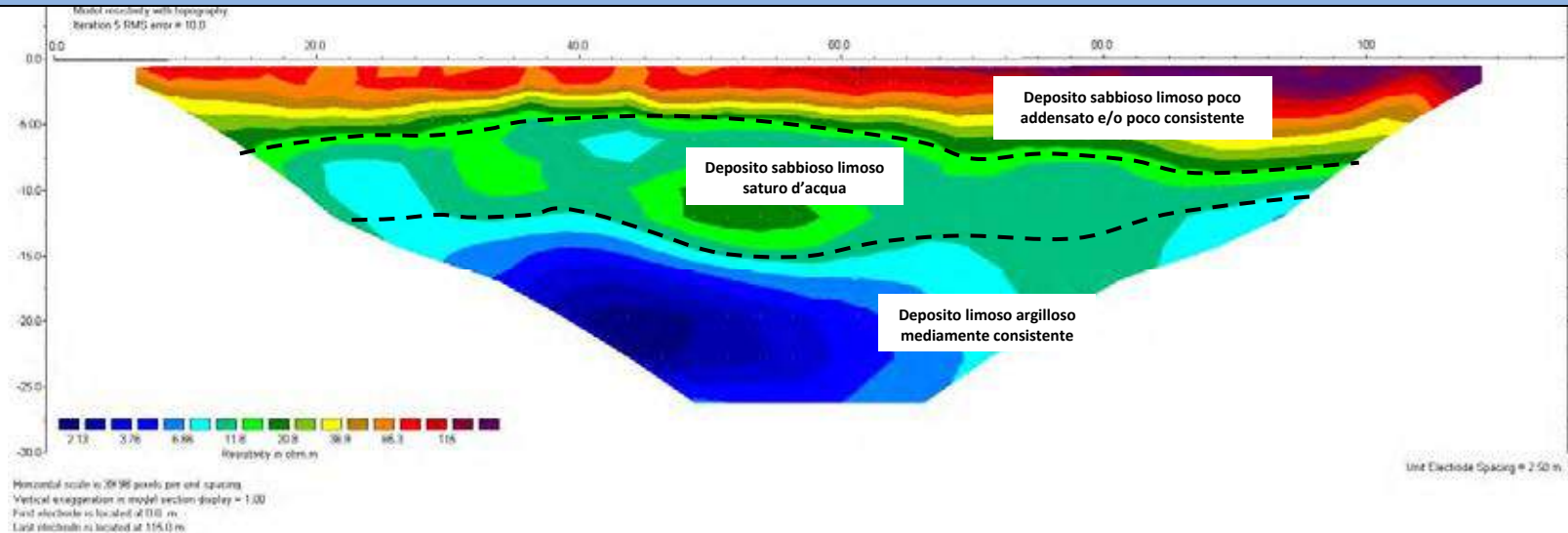


NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.04 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
DI POLO DI POLO E WENNER

E1
S

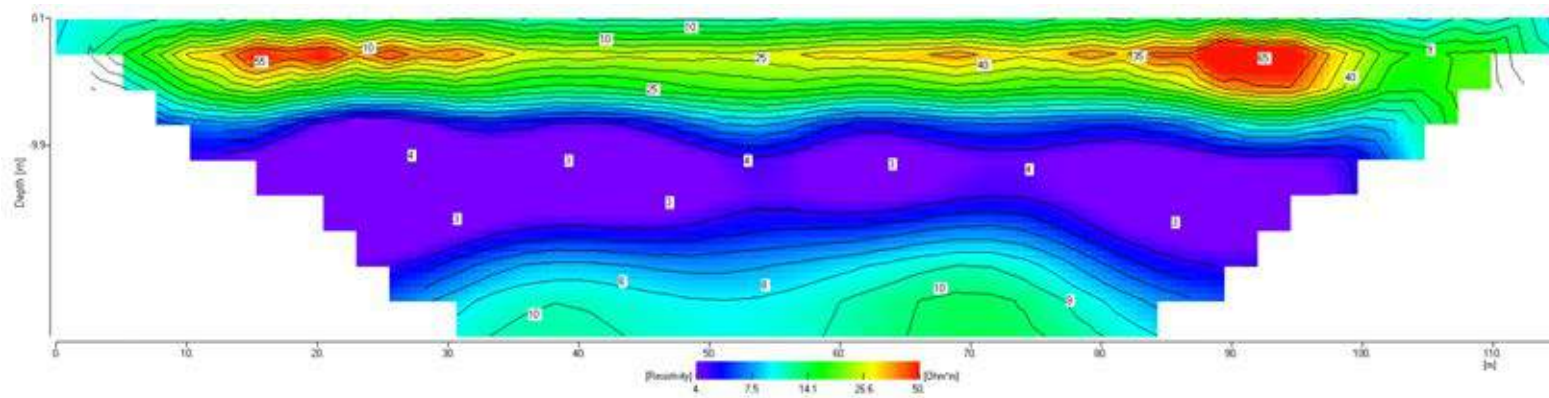


E24
N

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.04 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPLO-DIPOLO E WENNER

E1
S



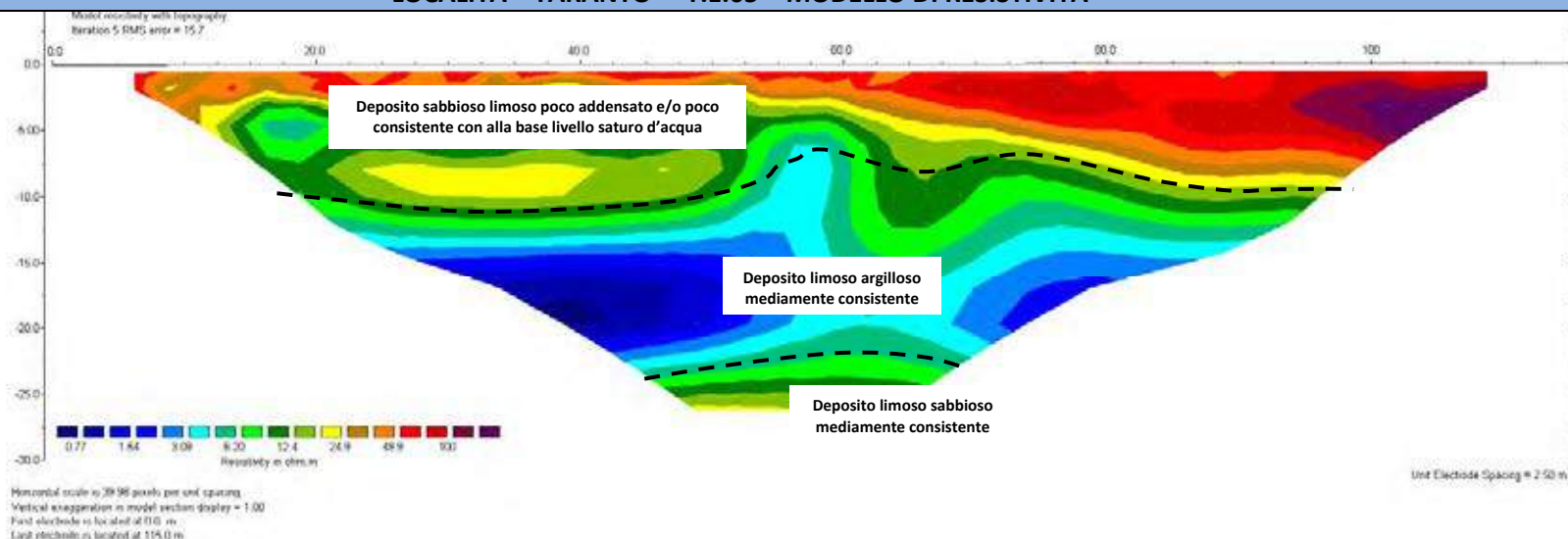
E24
N

NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.05 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
DI POLO DI POLO E WENNER

E1
W

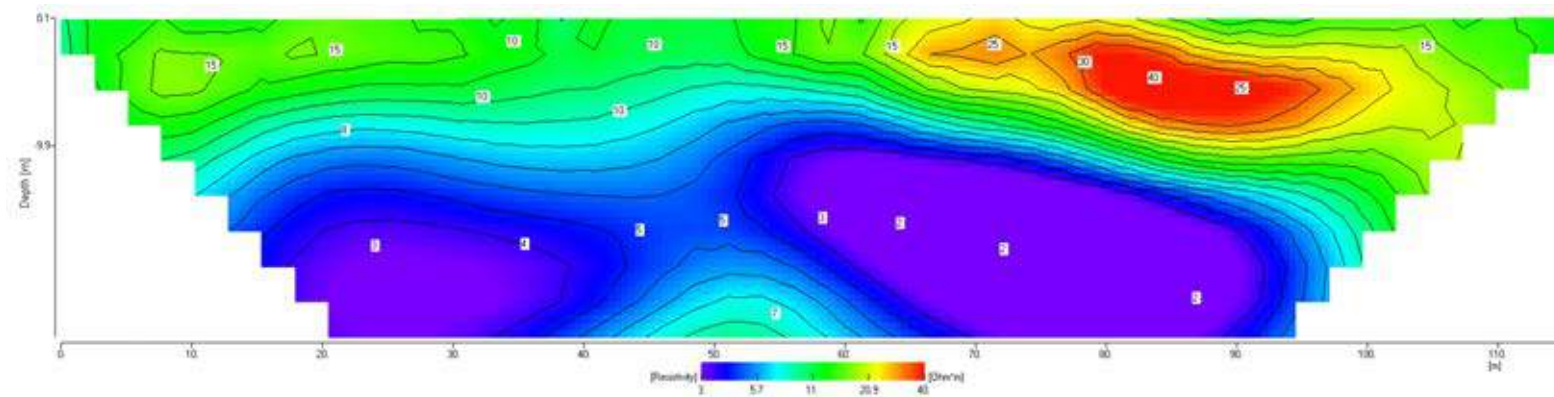


E24
E

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.05 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPLO-DIPOLO E WENNER

E1
W

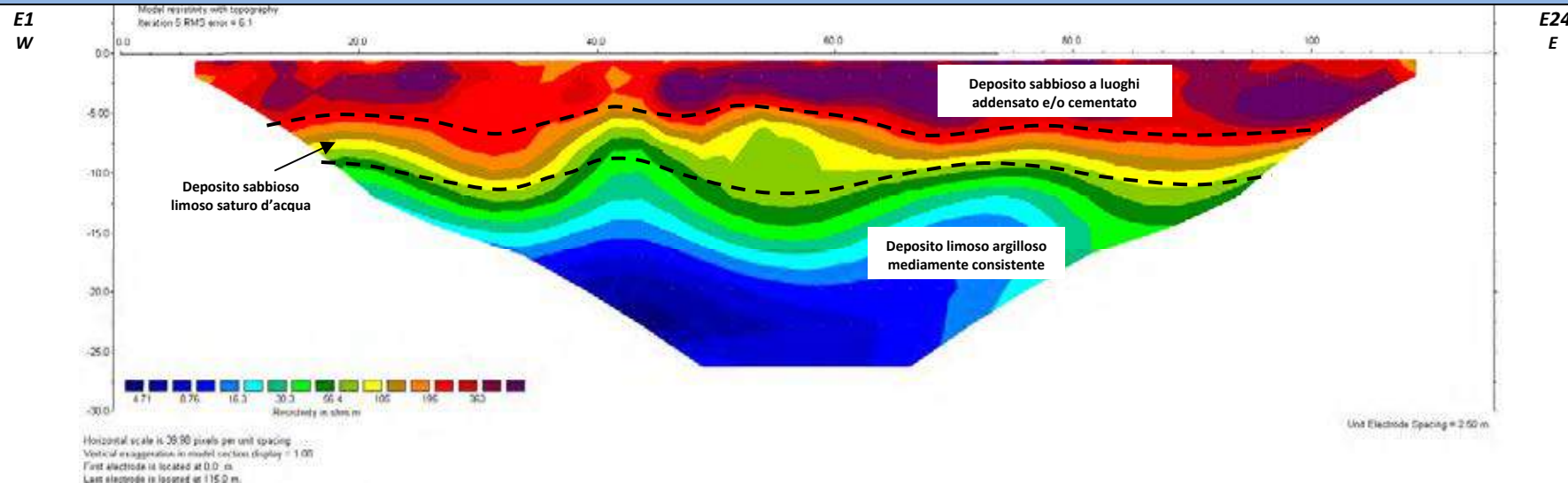


E24
E

NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DIN. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo

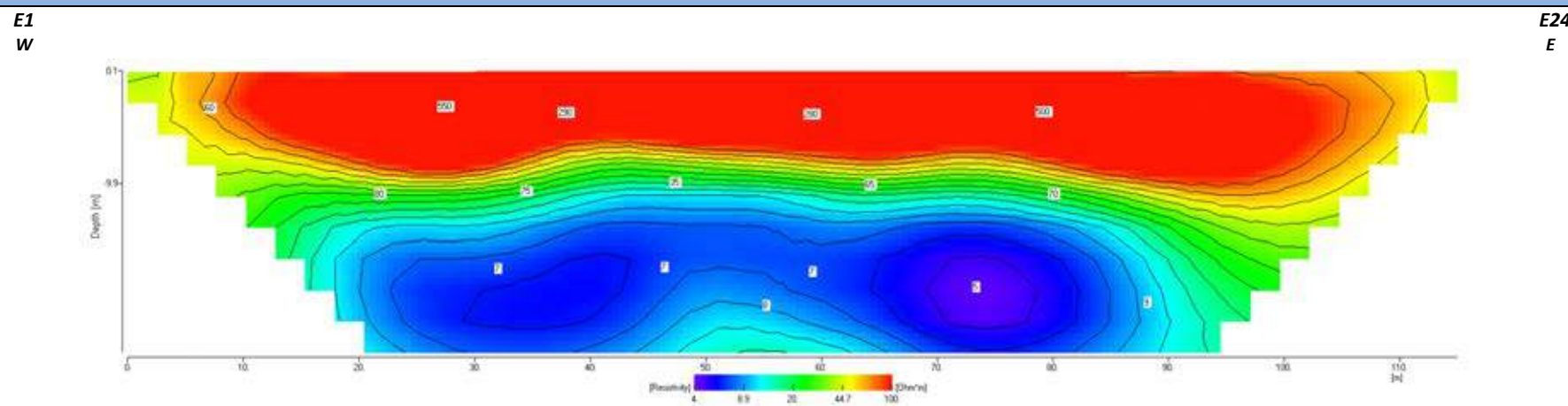
LOCALITA' "TARANTO" - T.E.07 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
DI POLO DI POLO E WENNER



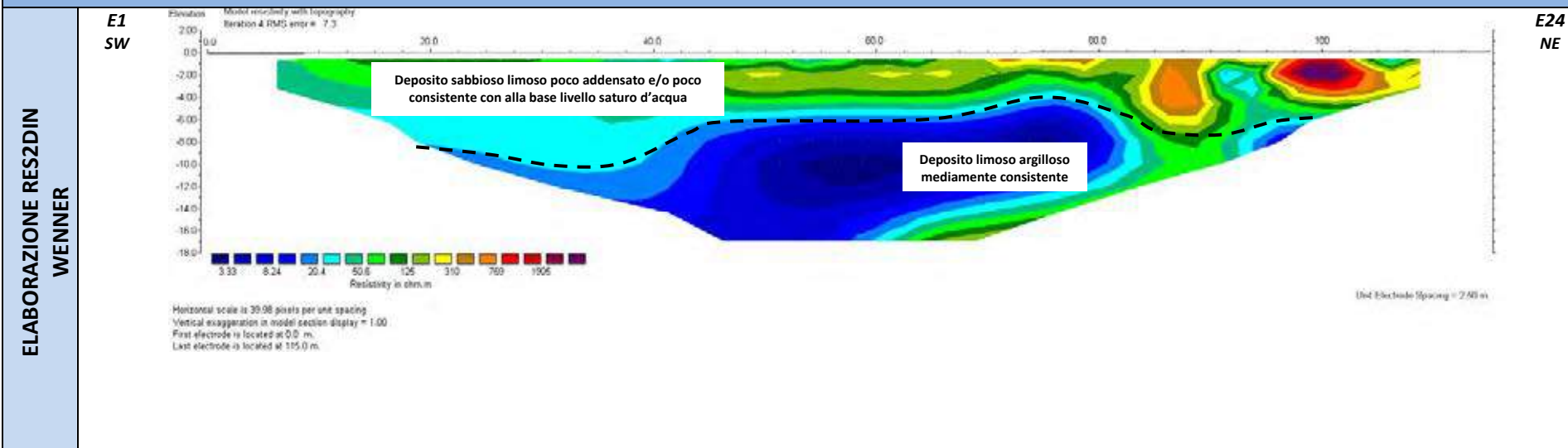
LOCALITA' "TARANTO" - T.E.07 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPLO-DIPOLO E WENNER

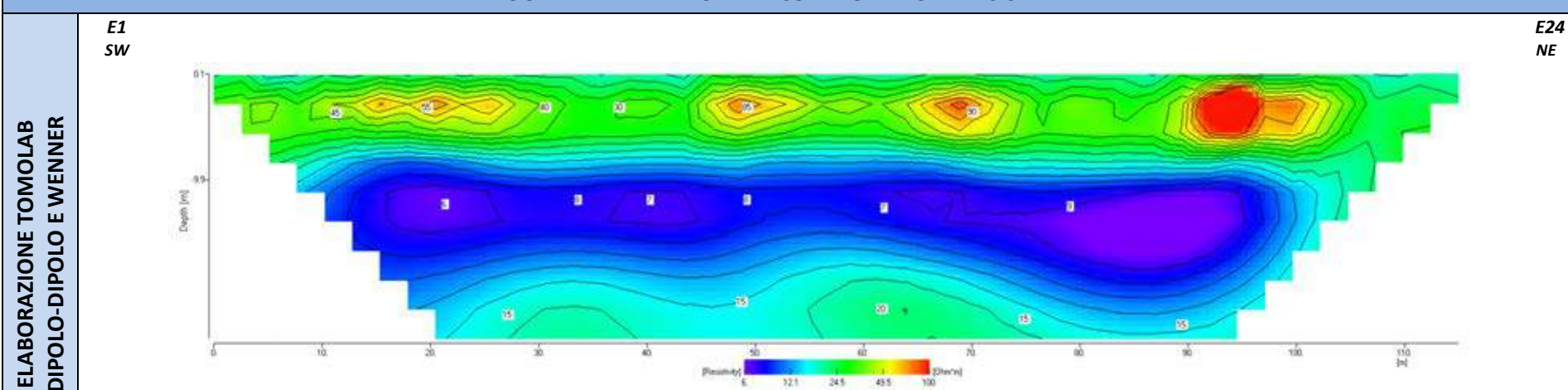


NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.08 - MODELLO DI RESISTIVITA'



LOCALITA' "TARANTO" - T.E.08 - MODELLO DI RESISTIVITA'

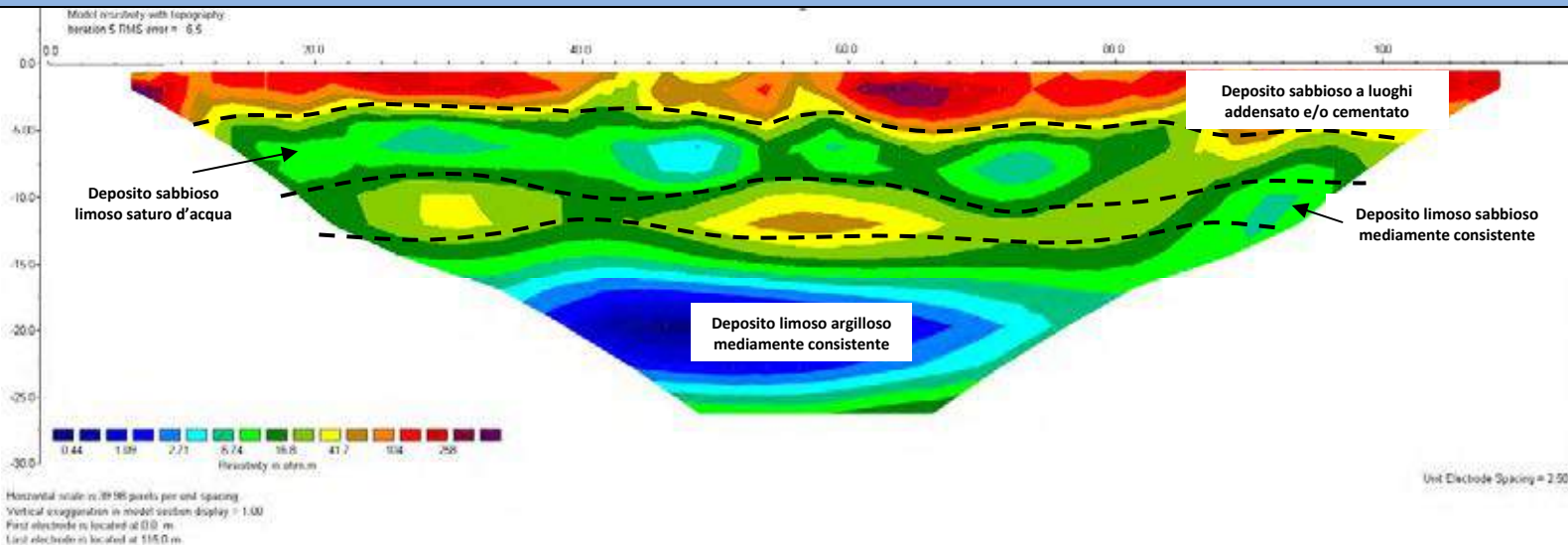


NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.09 – MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
DI POLO DI POLO E WENNER

E1
SW

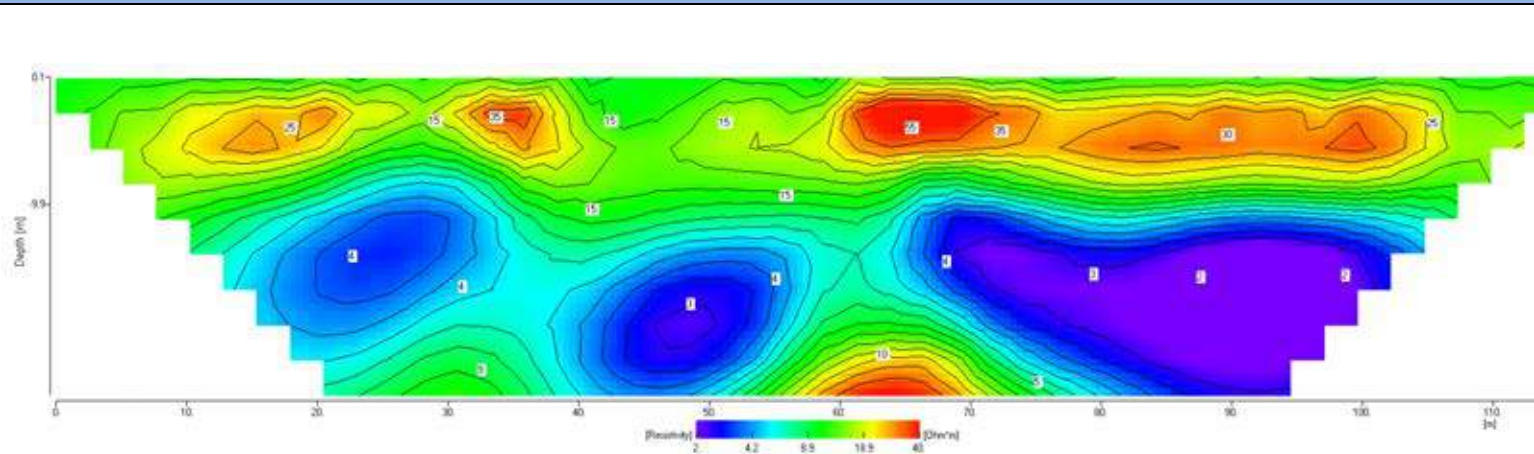


E24
NE

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.09 – MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPOLO-DIPOLO E WENNER

E1
SW

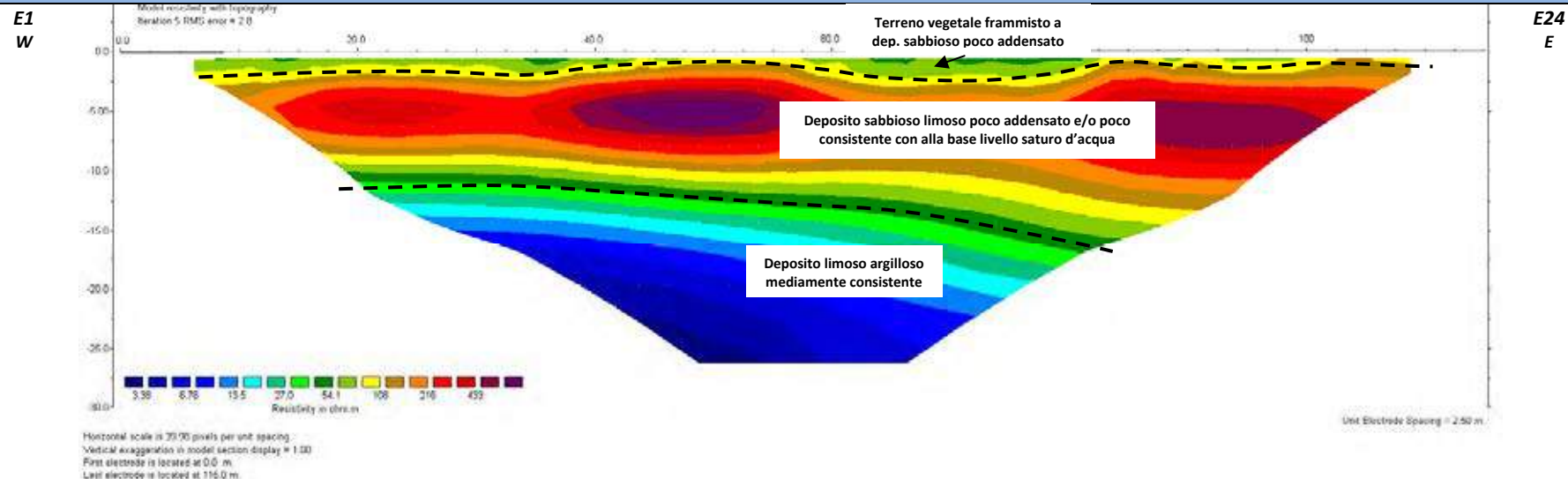


E24
NE

NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo

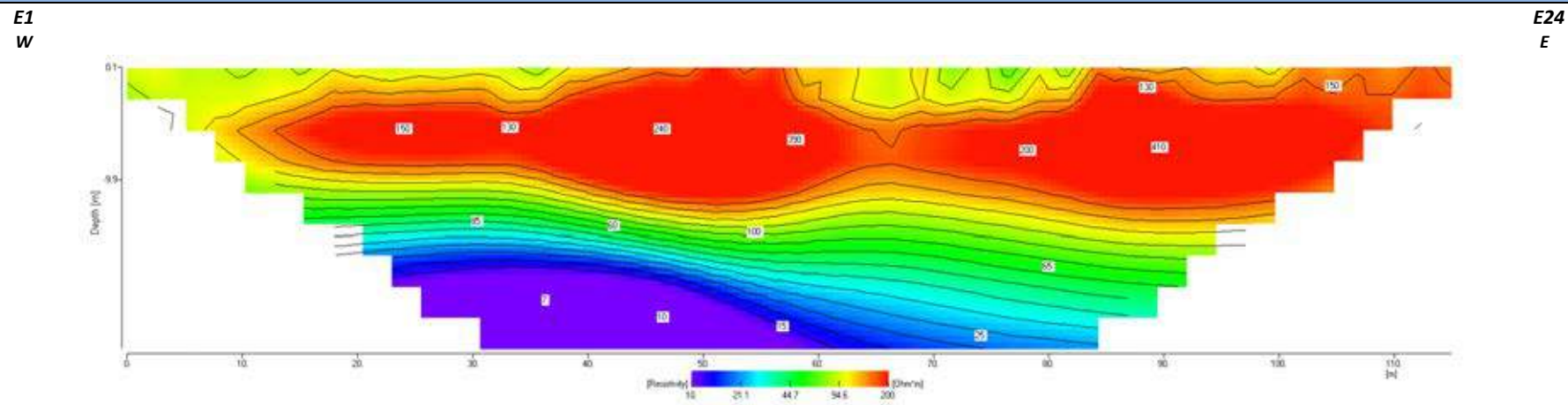
LOCALITA' "TARANTO" - T.E.10 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
DI POLO DI POLO E WENNER



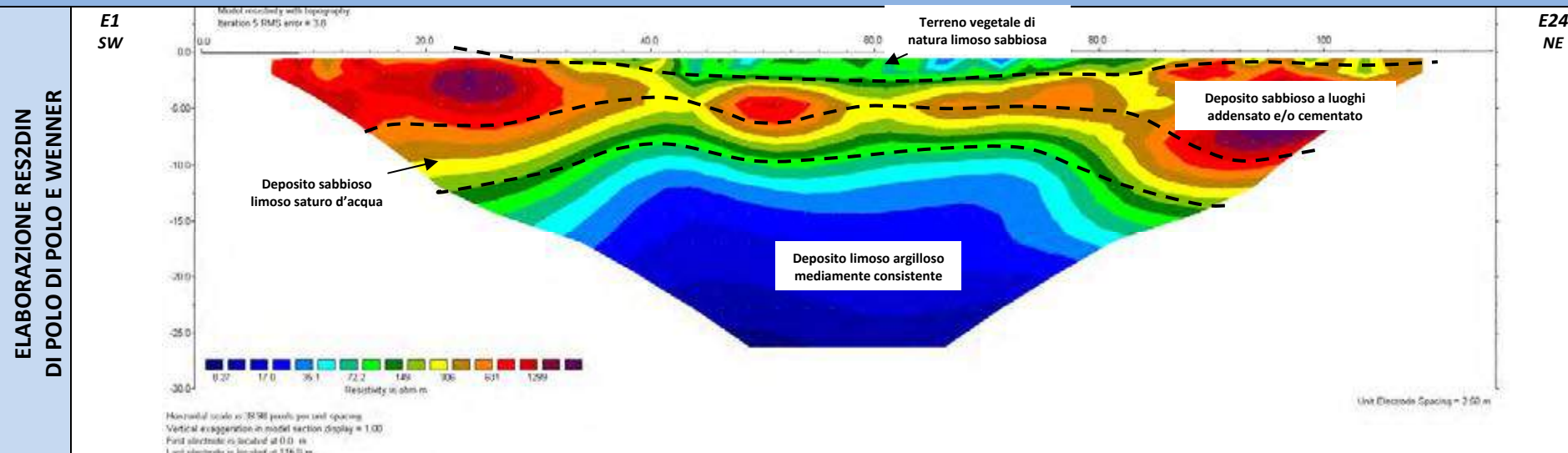
LOCALITA' "TARANTO" - T.E.10 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPOLO-DIPOLO E WENNER

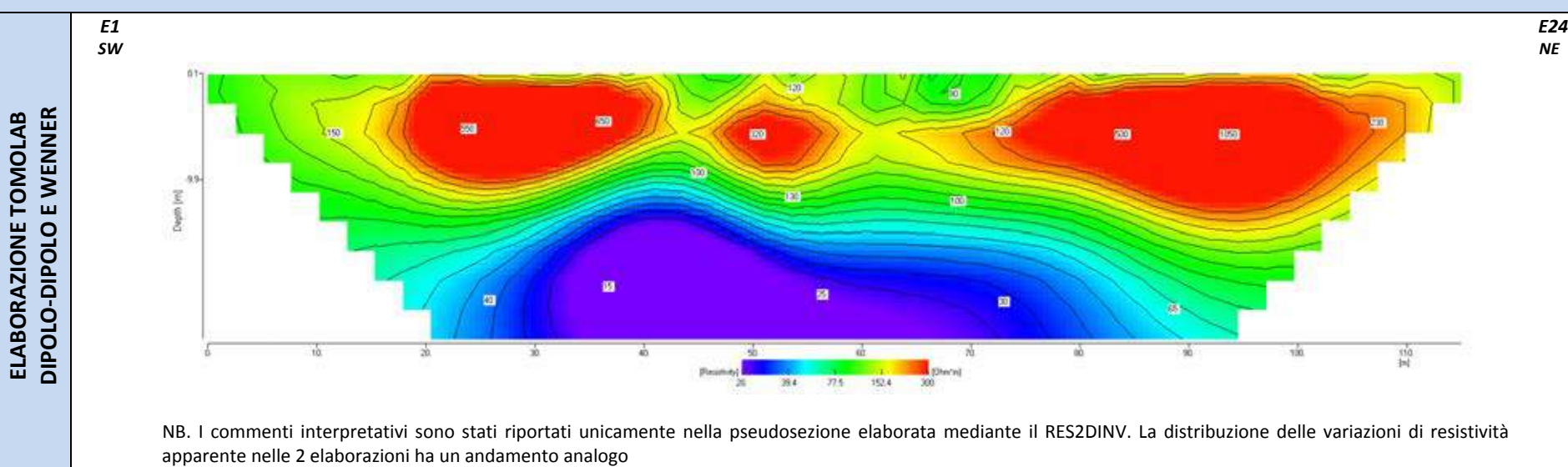


NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo

LOCALITA' "TARANTO" - T.E.11 - MODELLO DI RESISTIVITA'

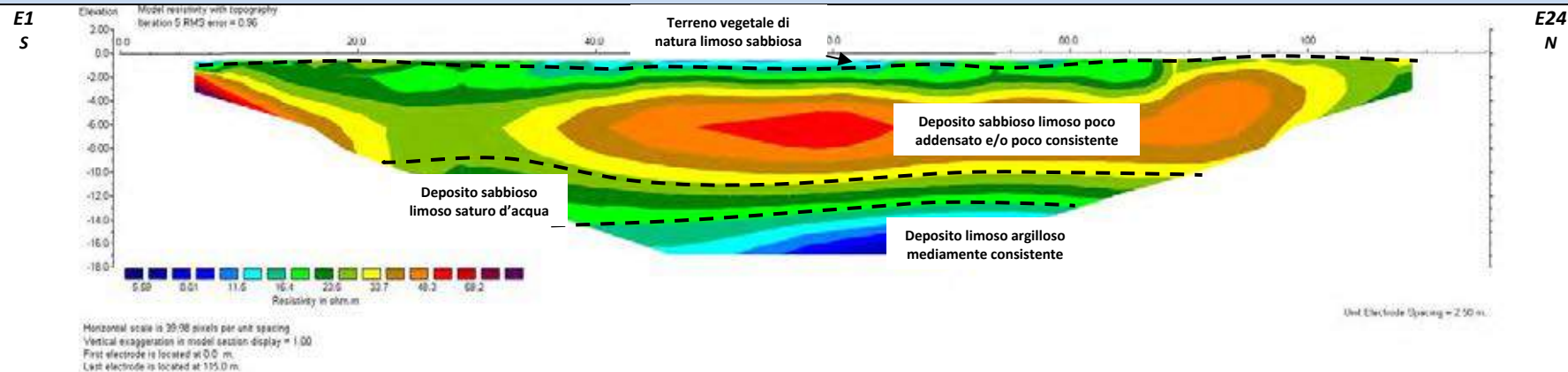


LOCALITA' "TARANTO" - T.E.11 - MODELLO DI RESISTIVITA'



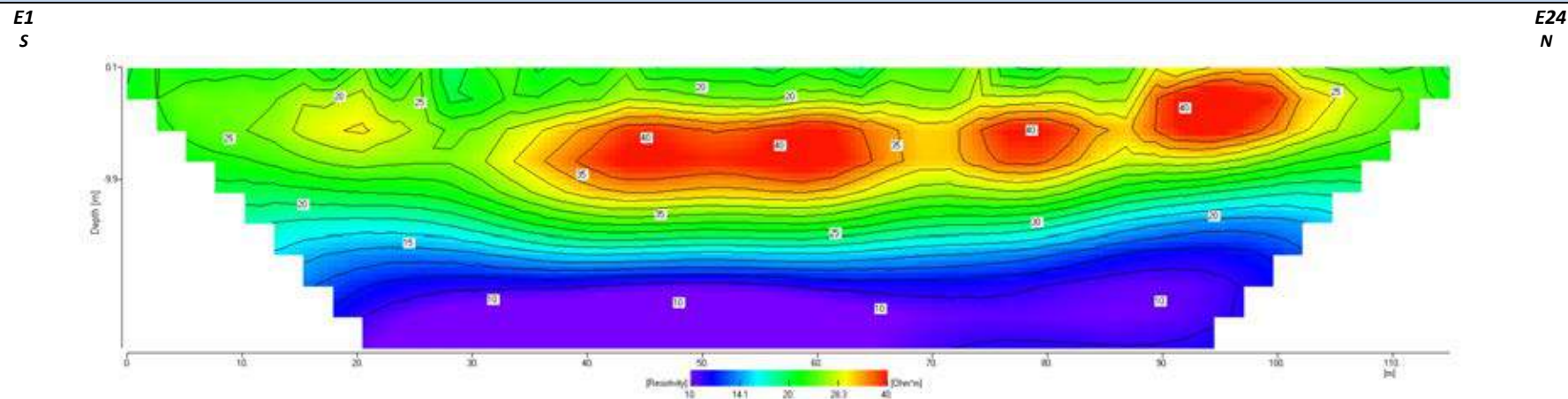
LOCALITA' "TARANTO" - T.E.12 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE RES2DIN
WENNER



LOCALITA' "TARANTO" - T.E.12 - MODELLO DI RESISTIVITA'

ELABORAZIONE TOMOLAB
DIPLO-DIPOLO E WENNER



NB. I commenti interpretativi sono stati riportati unicamente nella pseudosezione elaborata mediante il RES2DINV. La distribuzione delle variazioni di resistività apparente nelle 2 elaborazioni ha un andamento analogo



74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

www.taraspali.it - taraspali@gmail.com

ALLEGATO 05A - PROSPEZIONI SISMICHE

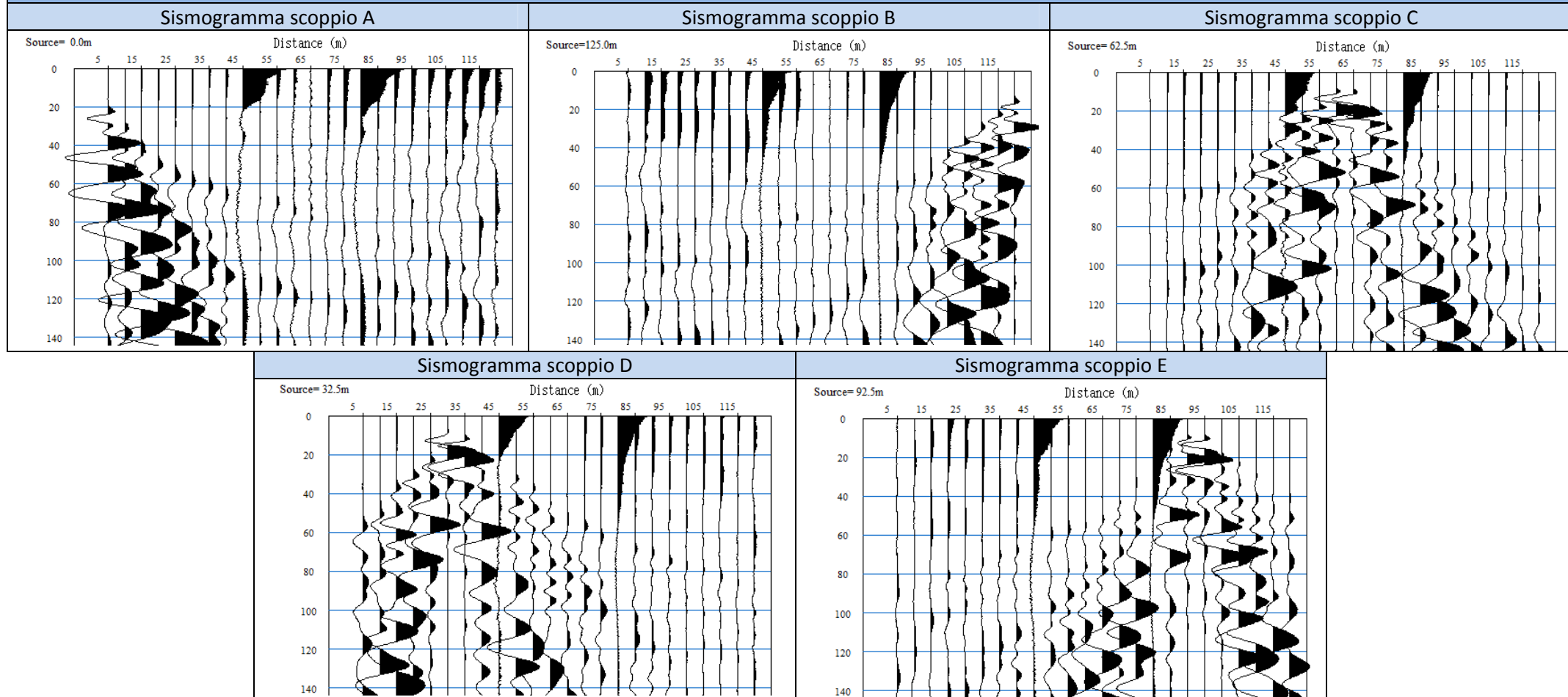
-
- SISMOGRAMMI ONDE P
 - DROMOCRONE ONDE P
 - SEZIONI TOMOGRAFICHE E MODELLI SISMOSTRATIGRAFICI
-



74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

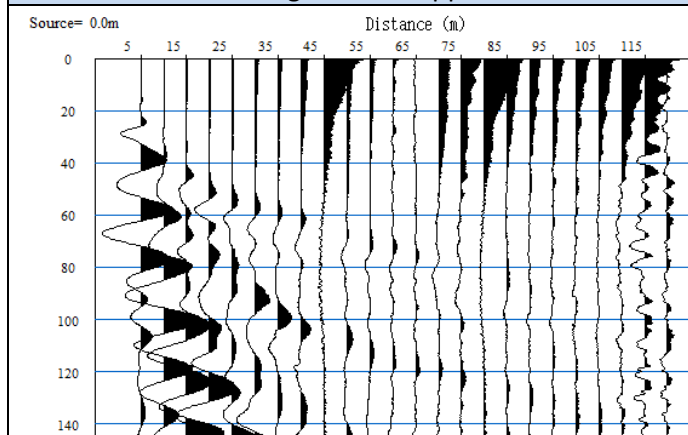
www.taraspali.it - taraspali@gmail.com

“LOCALITA’ TARANTO” - BASE SISMICA BS01 – ONDE P

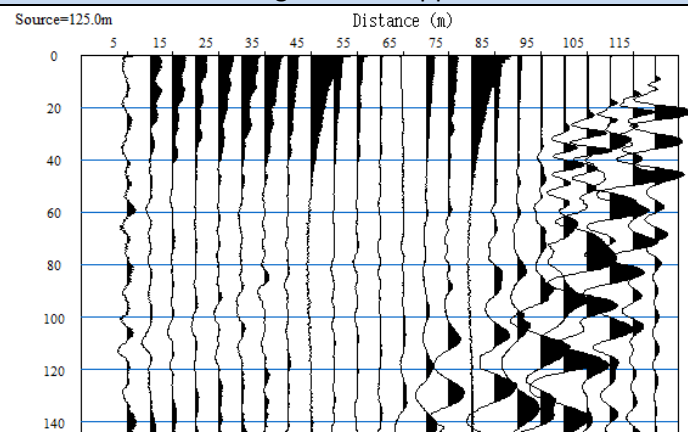


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS02 - ONDE P

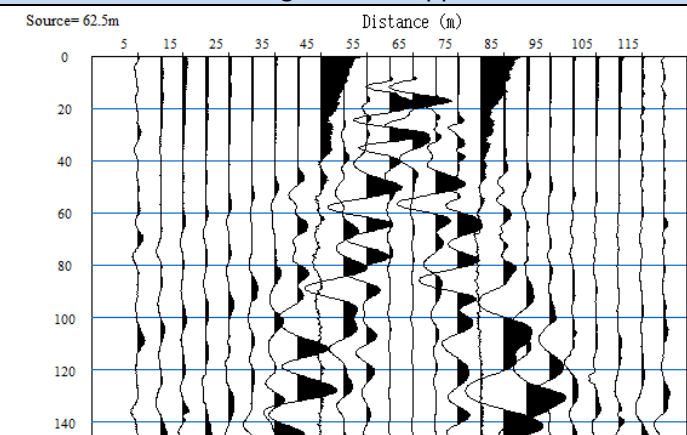
Sismogramma scoppio A



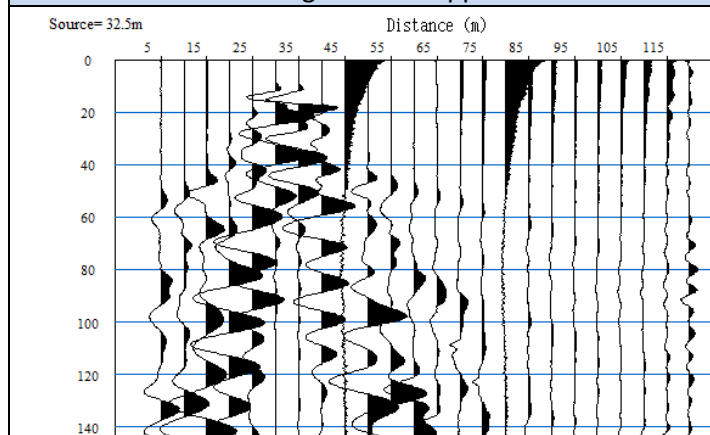
Sismogramma scoppio B



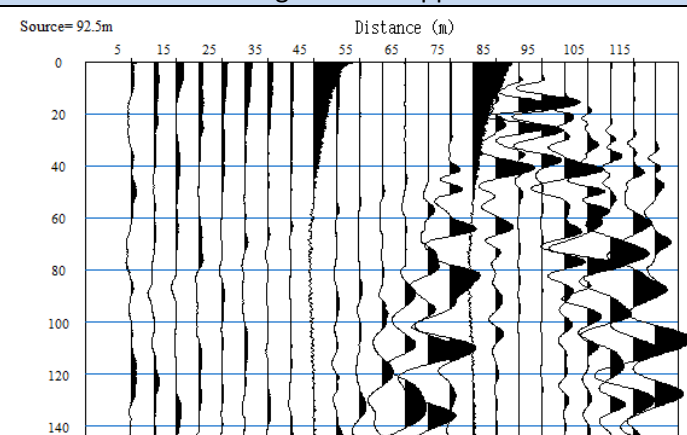
Sismogramma scoppio C



Sismogramma scoppio D

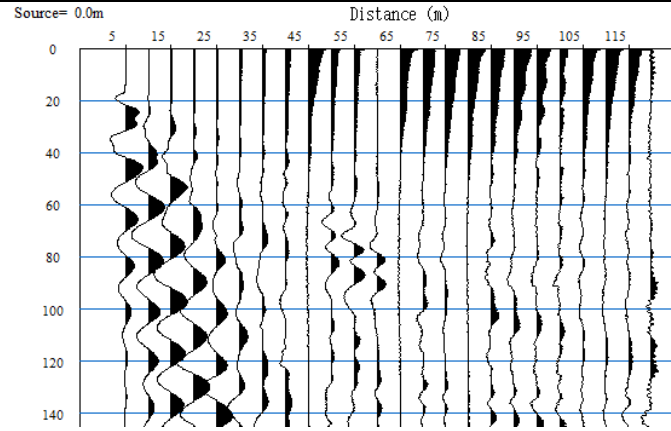


Sismogramma scoppio E

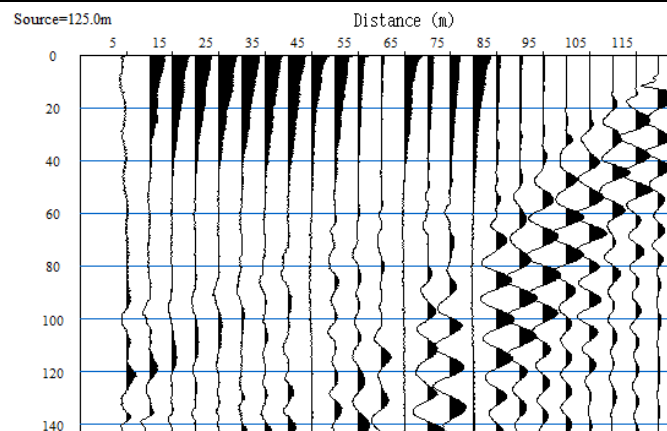


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS03 – ONDE P

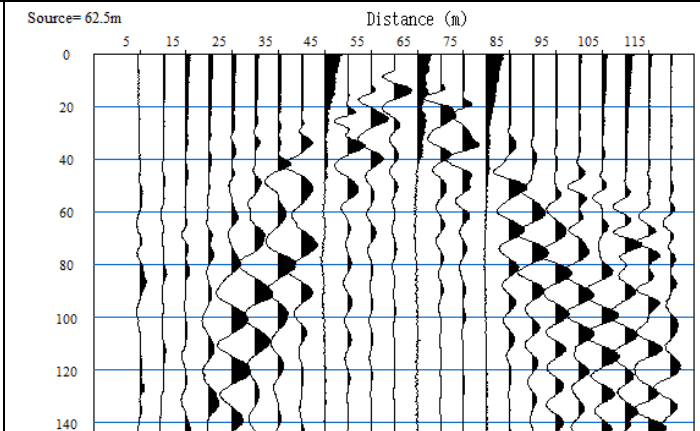
Sismogramma scoppio A



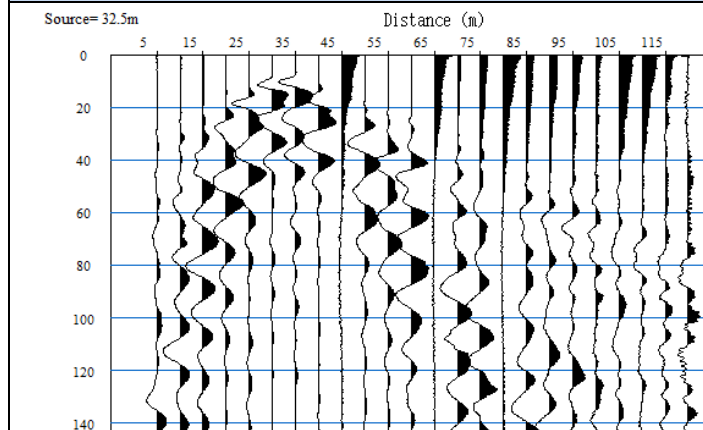
Sismogramma scoppio B



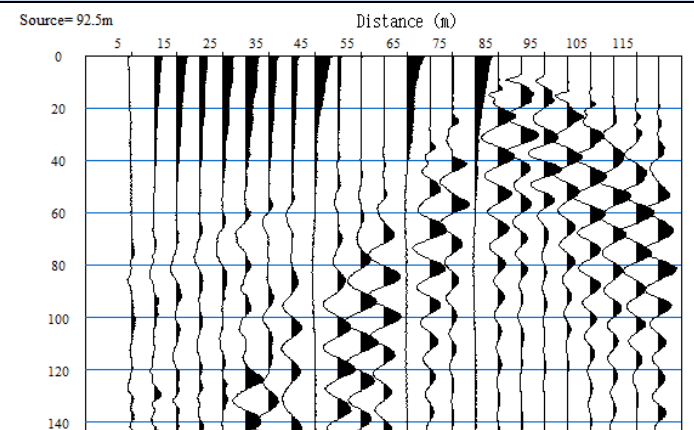
Sismogramma scoppio C



Sismogramma scoppio D

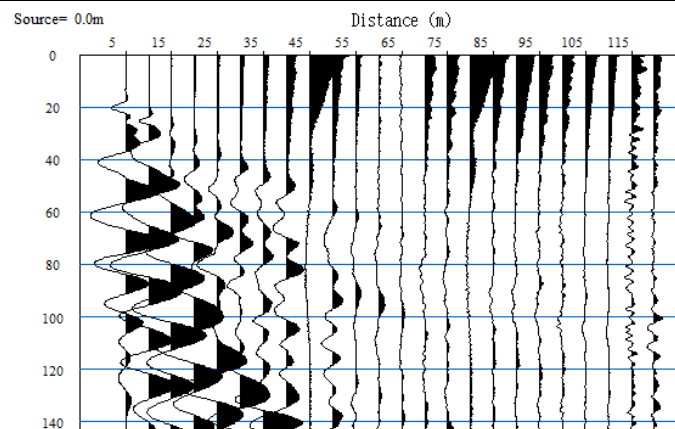


Sismogramma scoppio E

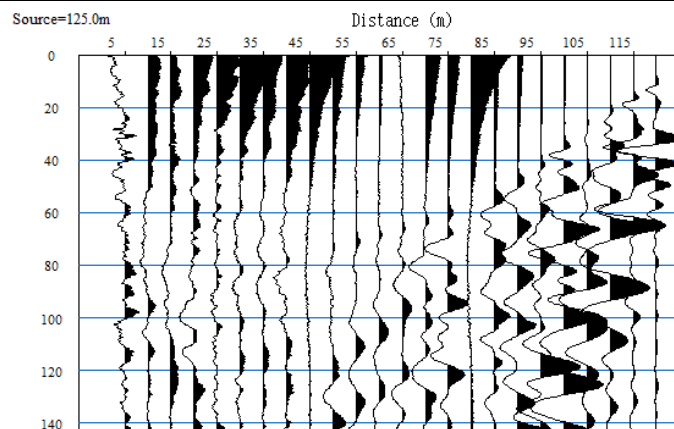


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS04 – ONDE P

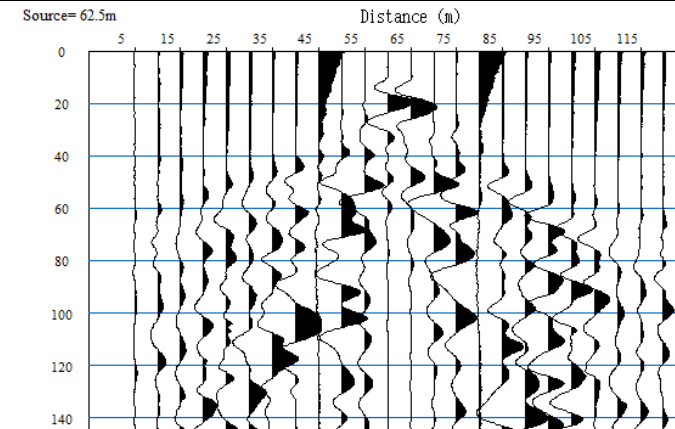
Sismogramma scoppio A



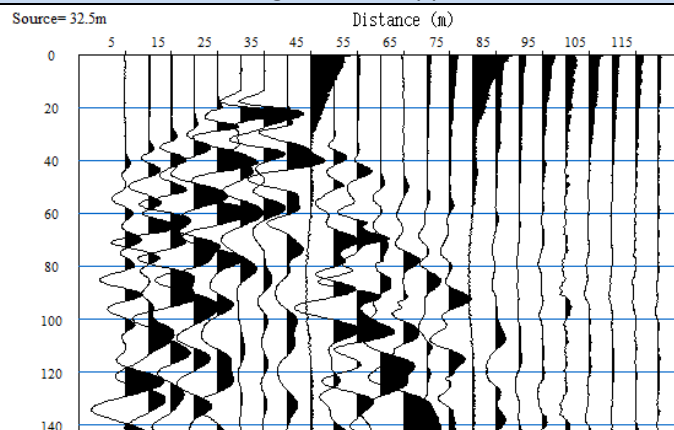
Sismogramma scoppio B



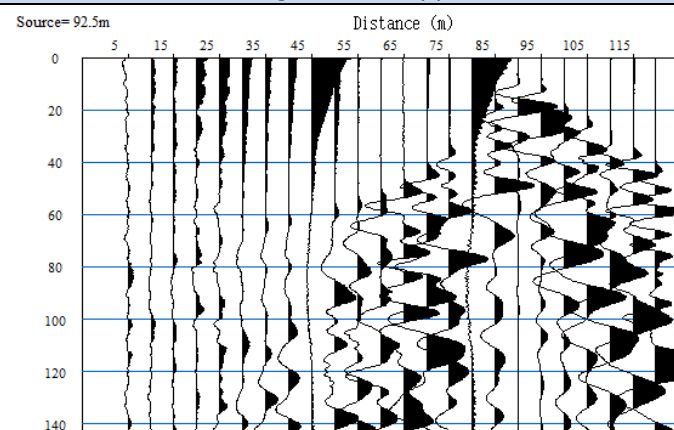
Sismogramma scoppio C



Sismogramma scoppio D

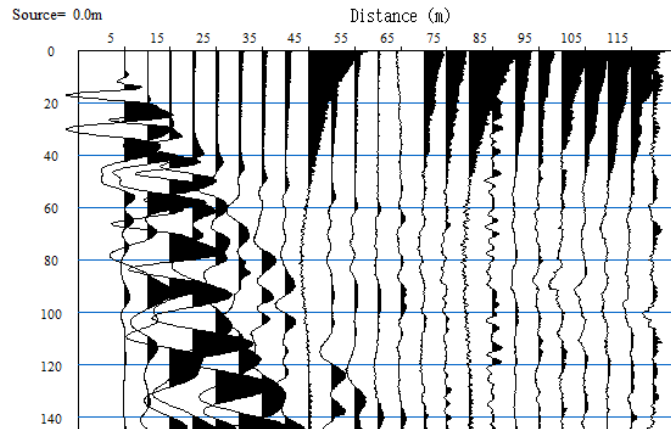


Sismogramma scoppio E

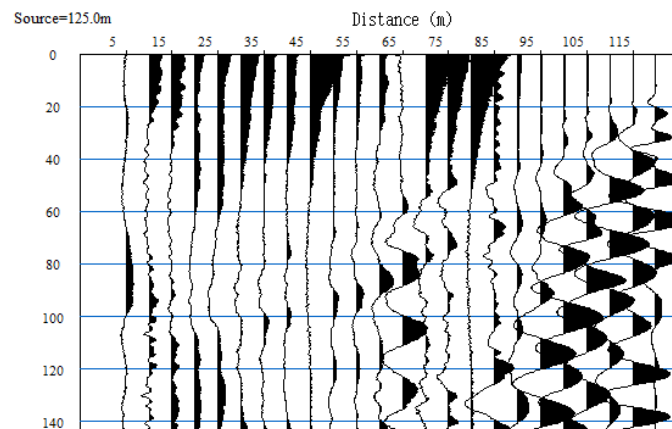


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS05 – ONDE P

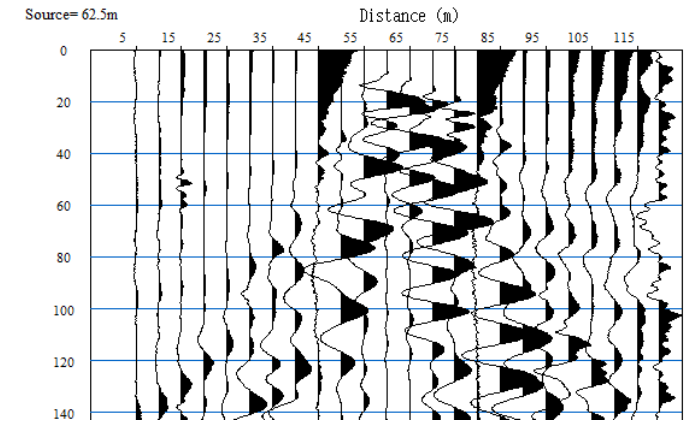
Sismogramma scoppio A



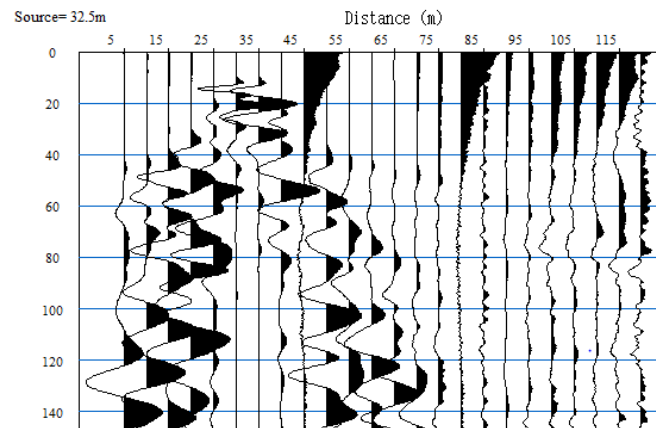
Sismogramma scoppio B



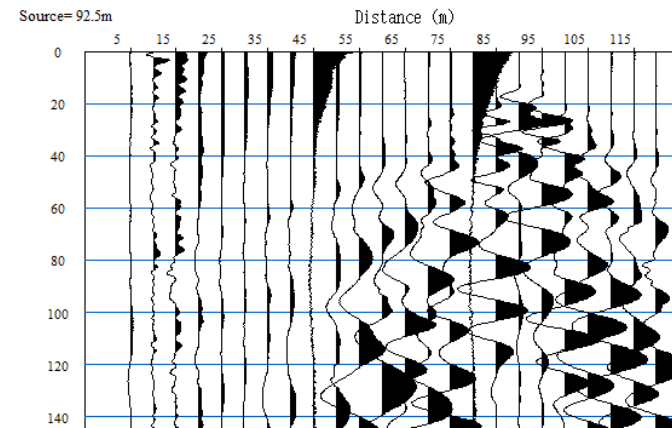
Sismogramma scoppio C



Sismogramma scoppio D

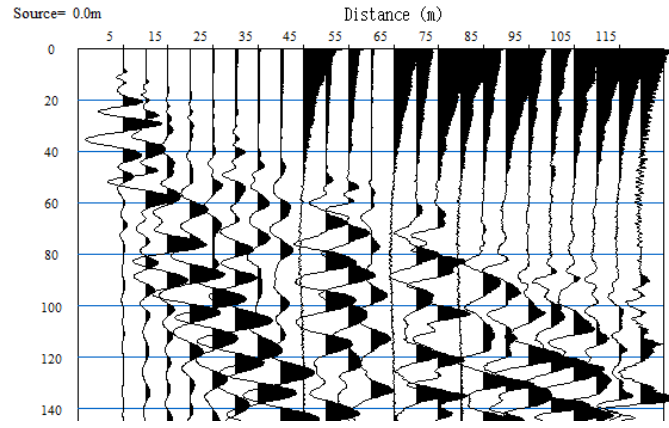


Sismogramma scoppio E

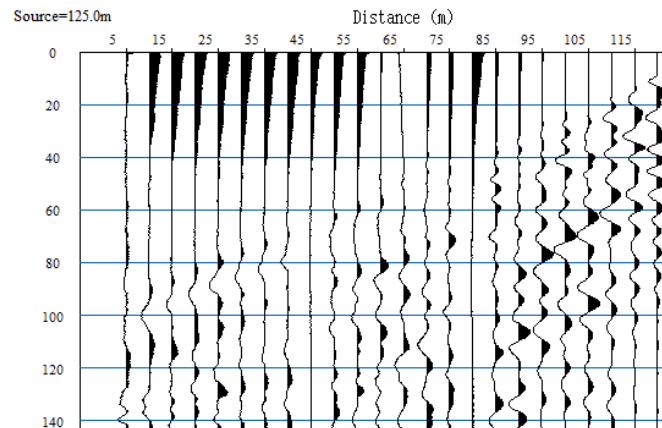


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS06 – ONDE P

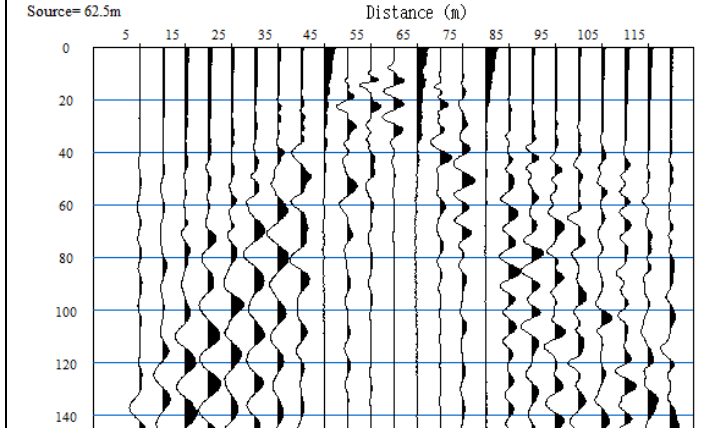
Sismogramma scoppio A



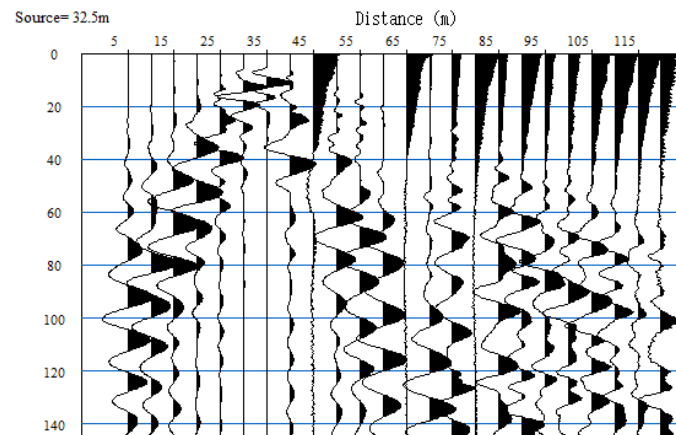
Sismogramma scoppio B



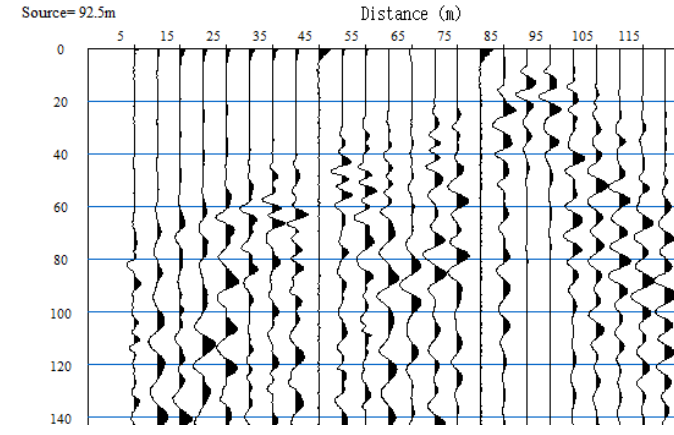
Sismogramma scoppio C



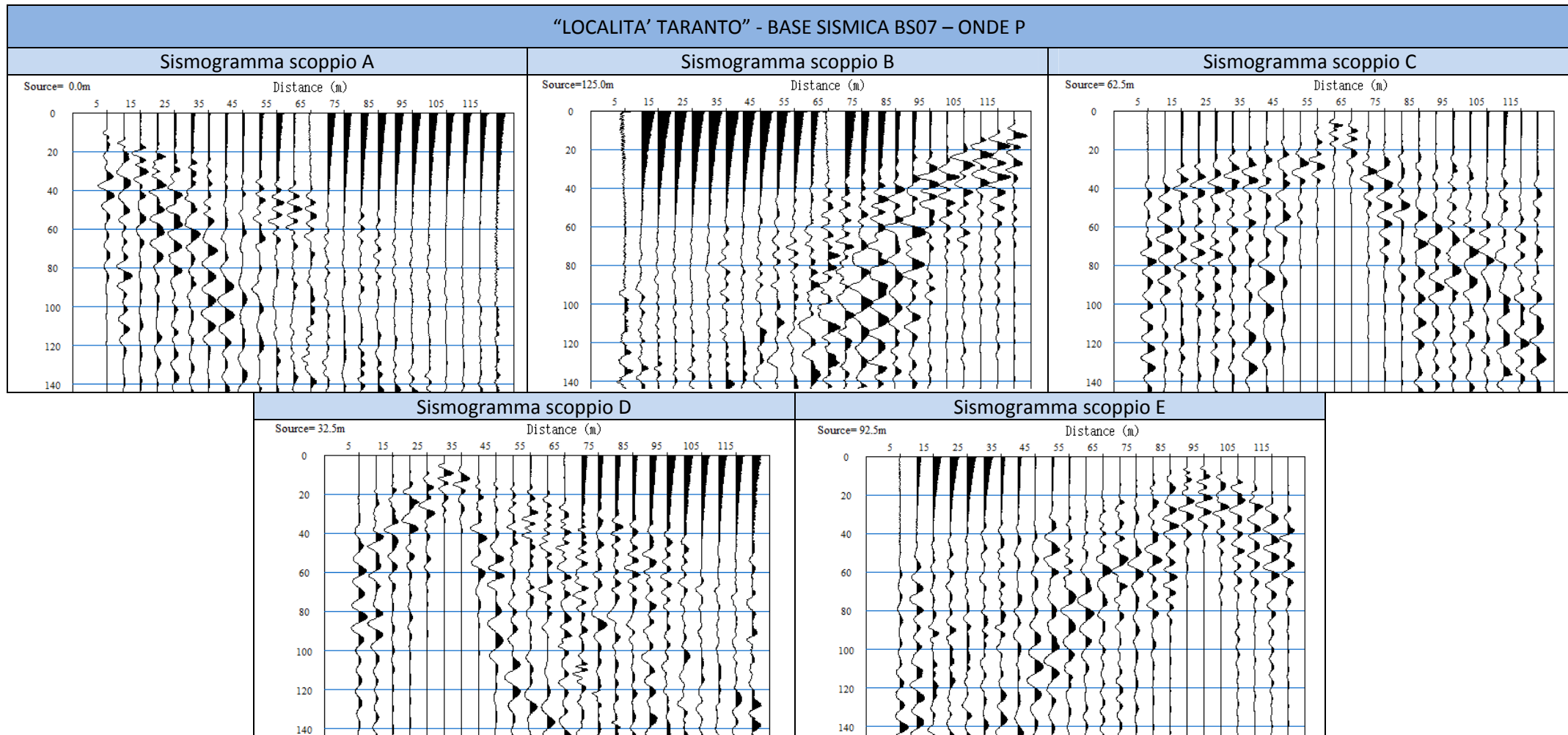
Sismogramma scoppio D



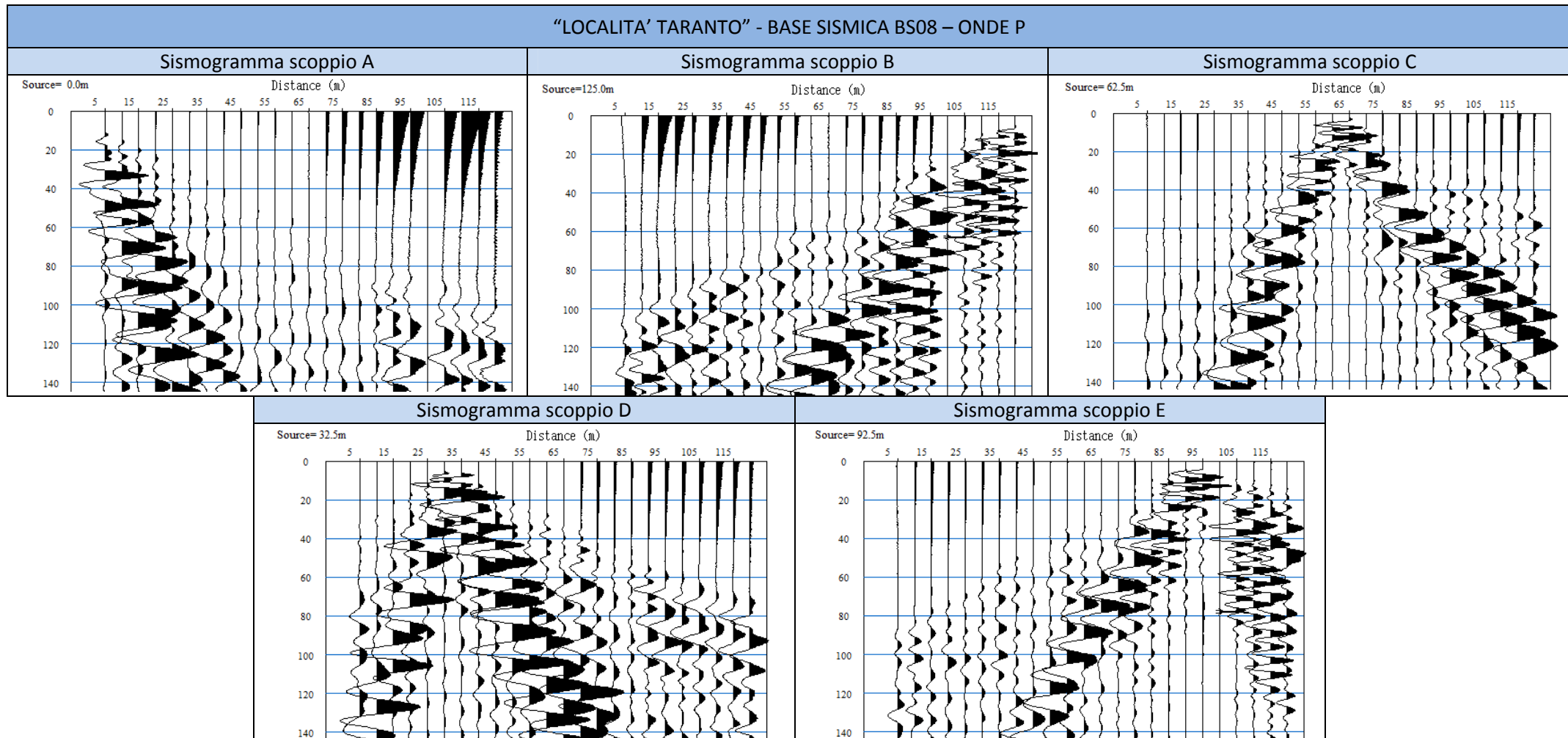
Sismogramma scoppio E



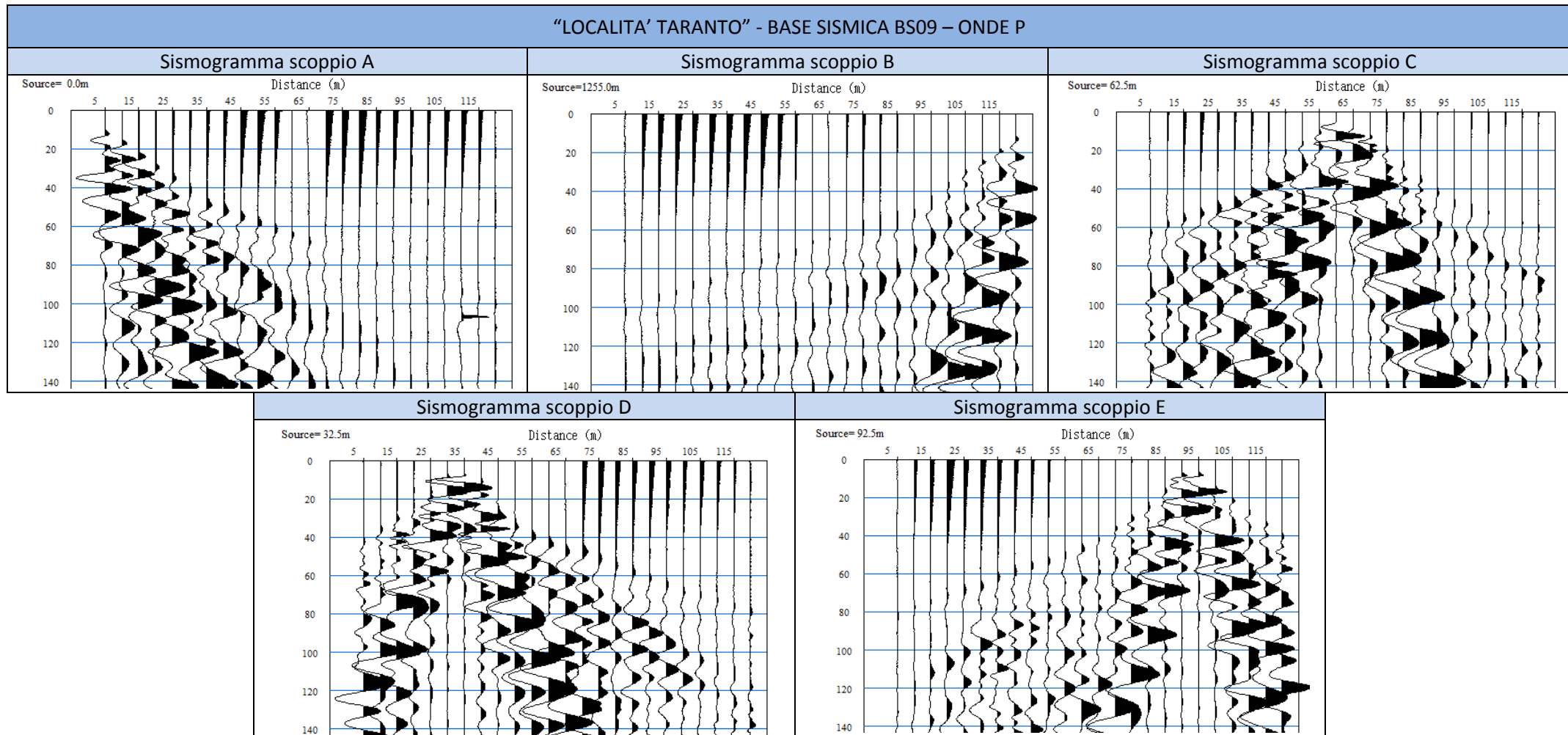
"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS07 – ONDE P



"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS08 – ONDE P

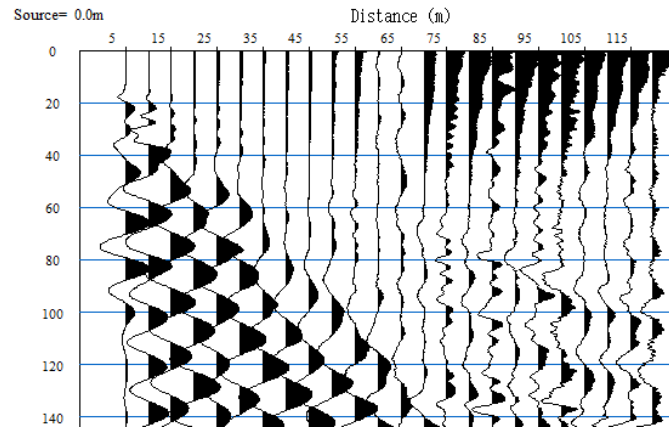


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS09 – ONDE P

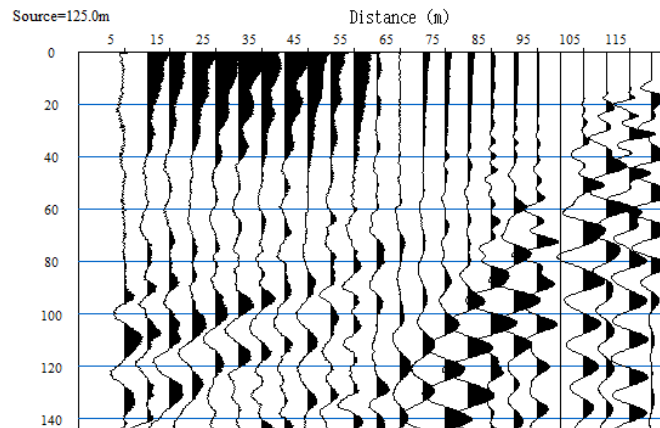


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS10 – ONDE P

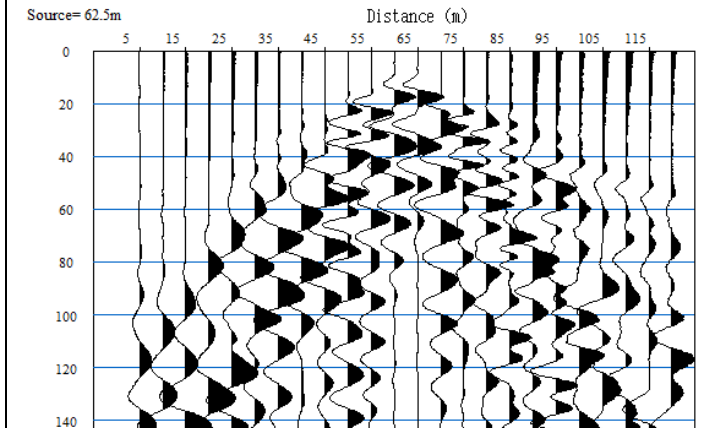
Sismogramma scoppio A



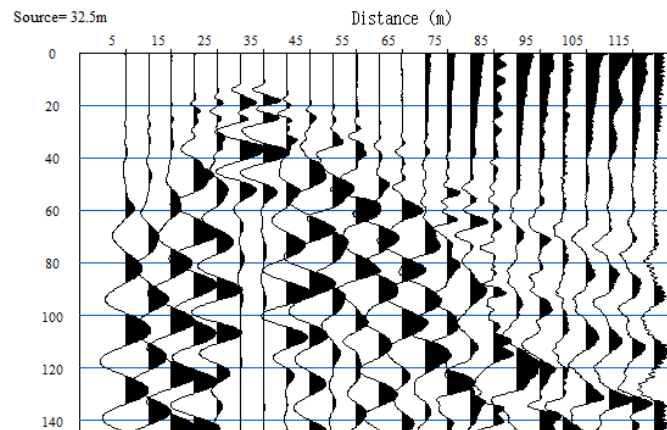
Sismogramma scoppio B



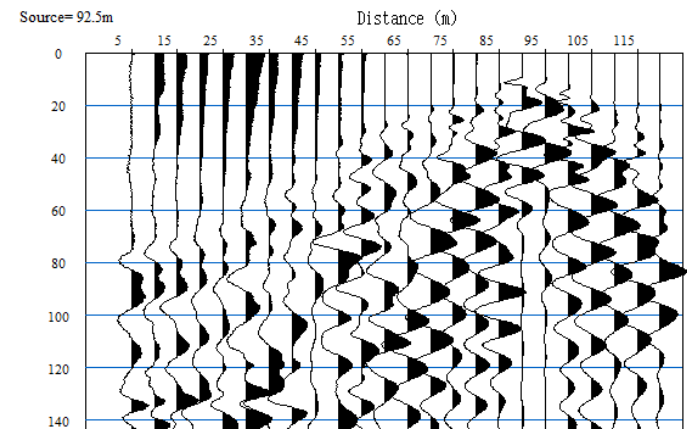
Sismogramma scoppio C



Sismogramma scoppio D

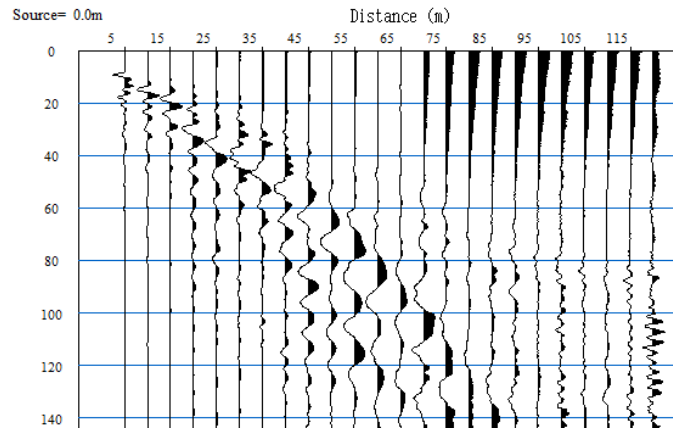


Sismogramma scoppio E

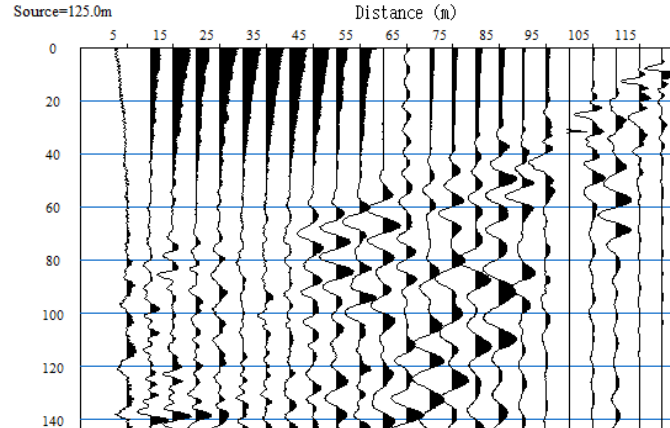


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS11 – ONDE P

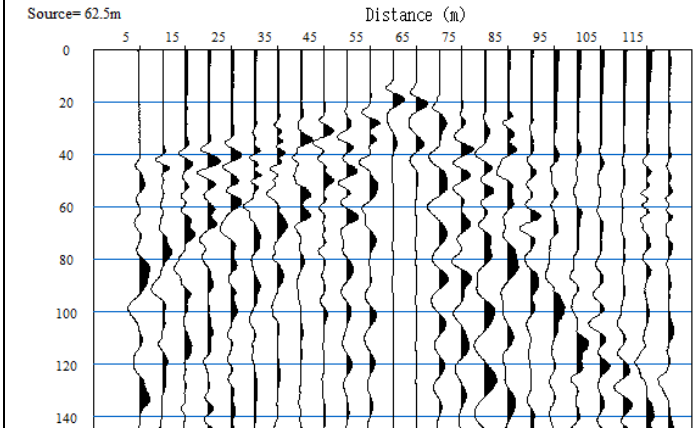
Sismogramma scoppio A



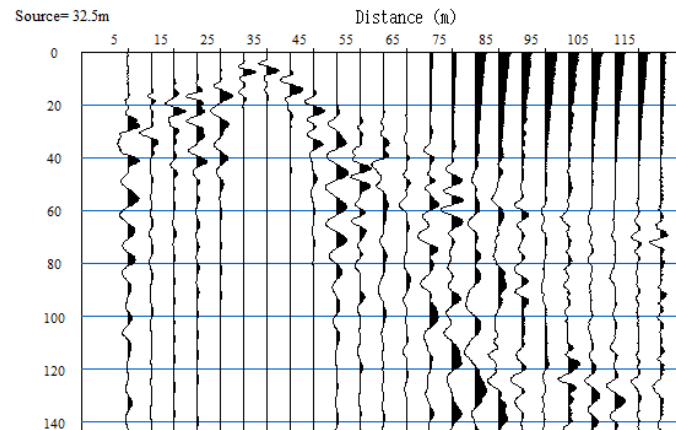
Sismogramma scoppio B



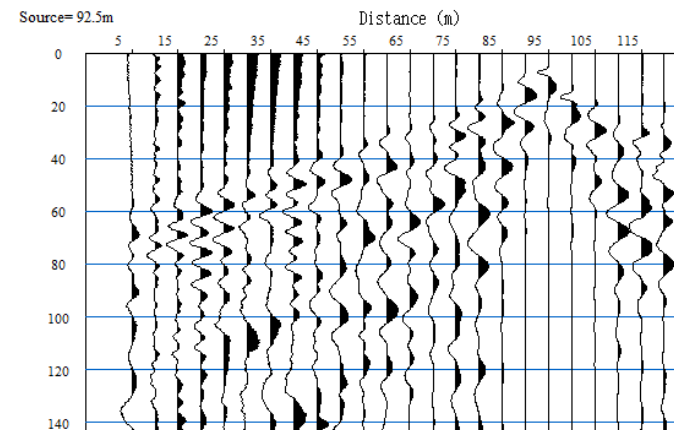
Sismogramma scoppio C



Sismogramma scoppio D

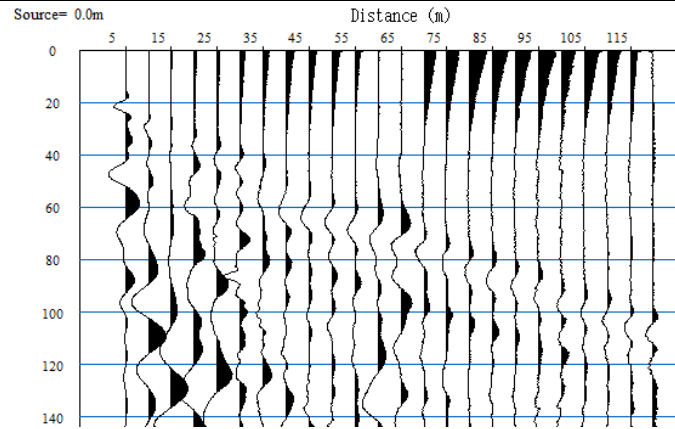


Sismogramma scoppio E

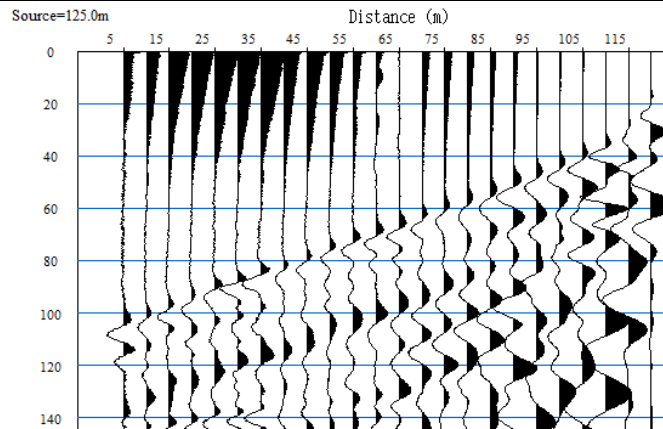


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISMICA BS12 – ONDE P

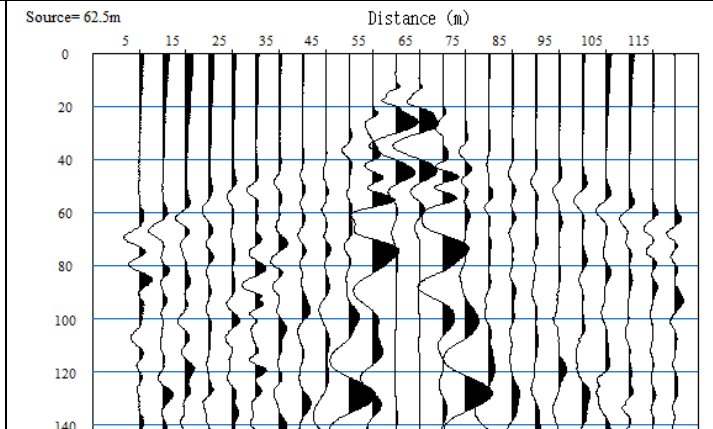
Sismogramma scoppio A



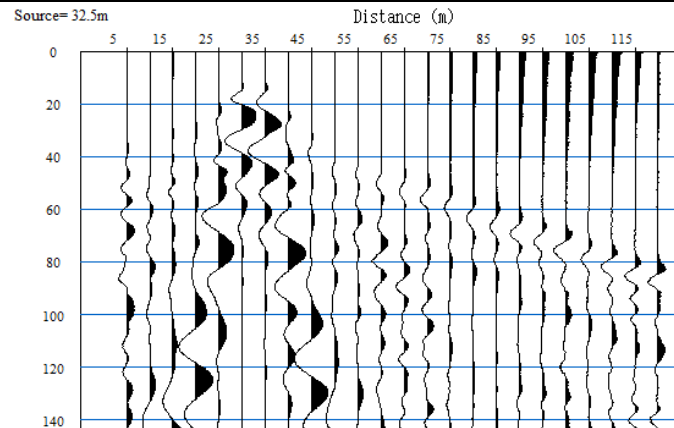
Sismogramma scoppio B



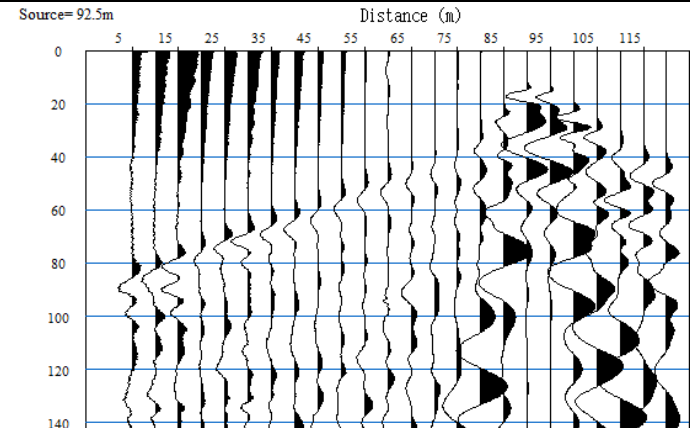
Sismogramma scoppio C



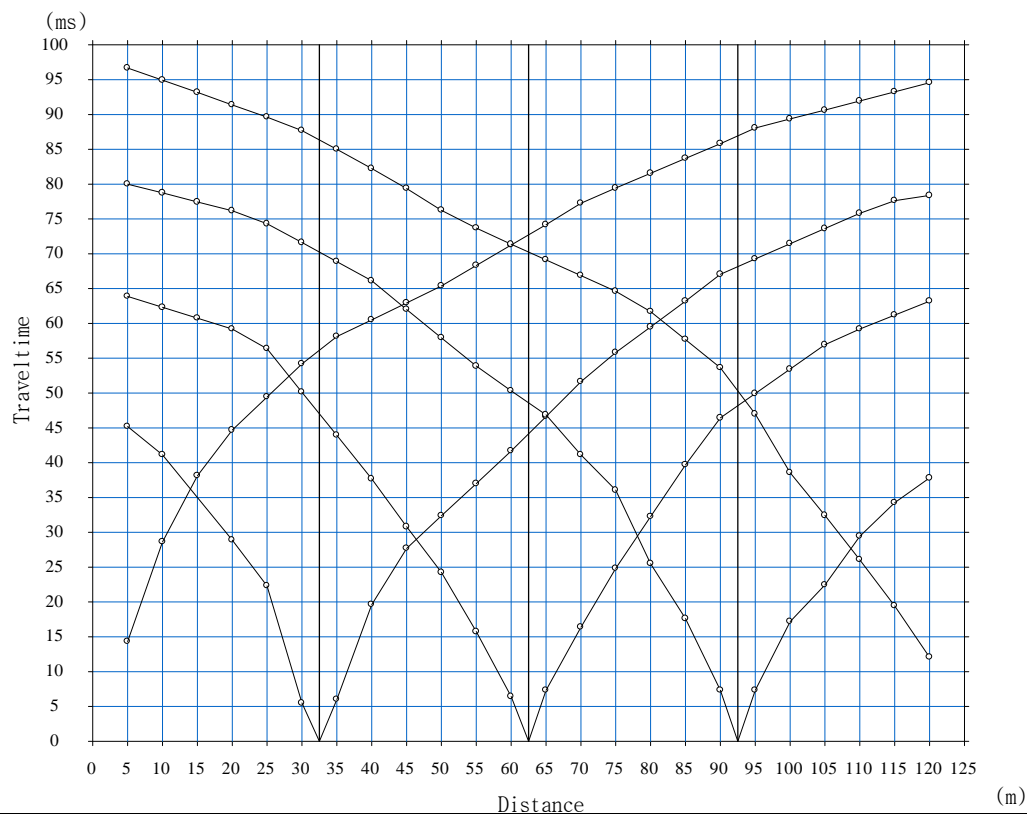
Sismogramma scoppio D



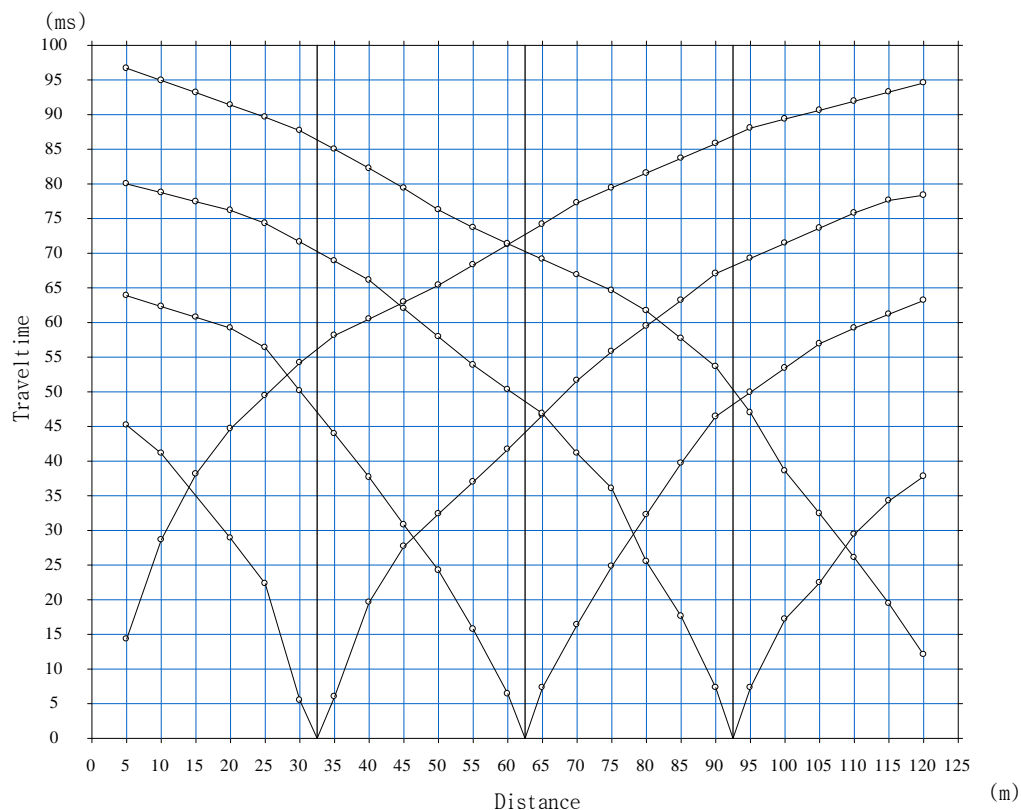
Sismogramma scoppio E



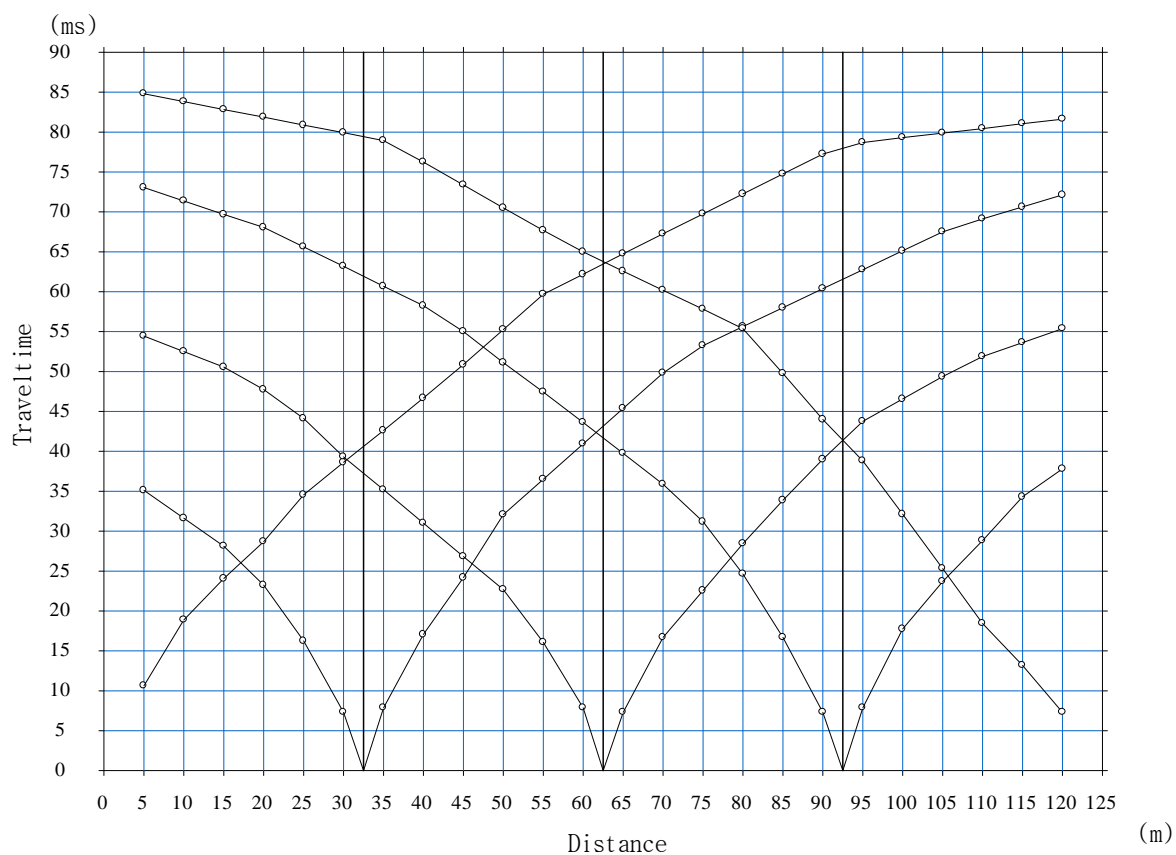
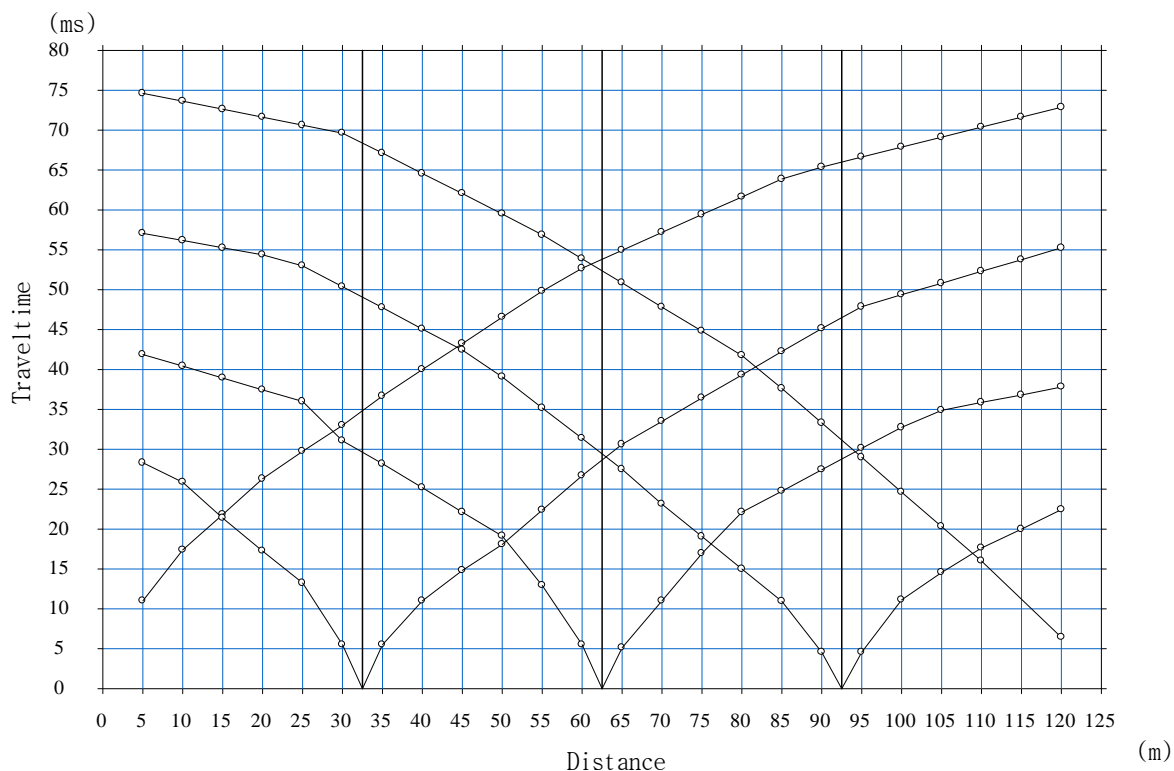
DROMOCRONE BS01, BS02, BS03, BS04 E BS05 – ONDE P

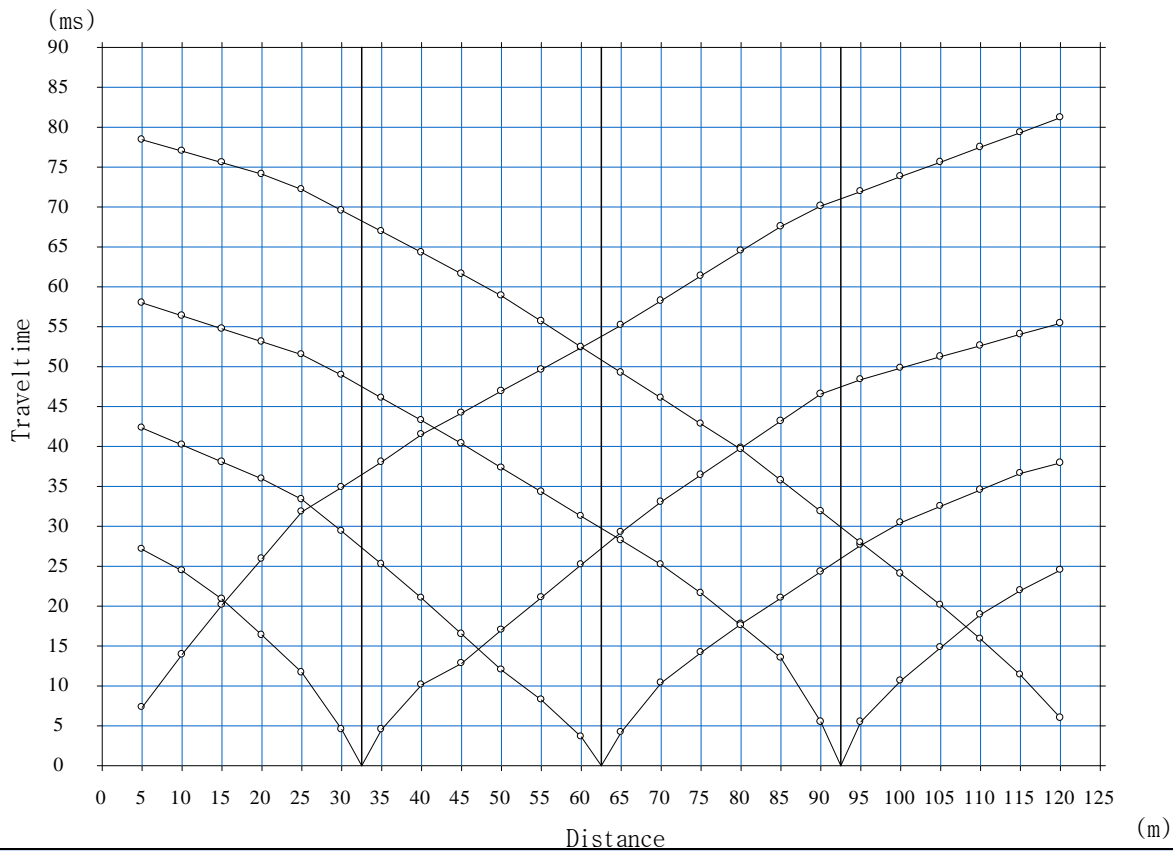
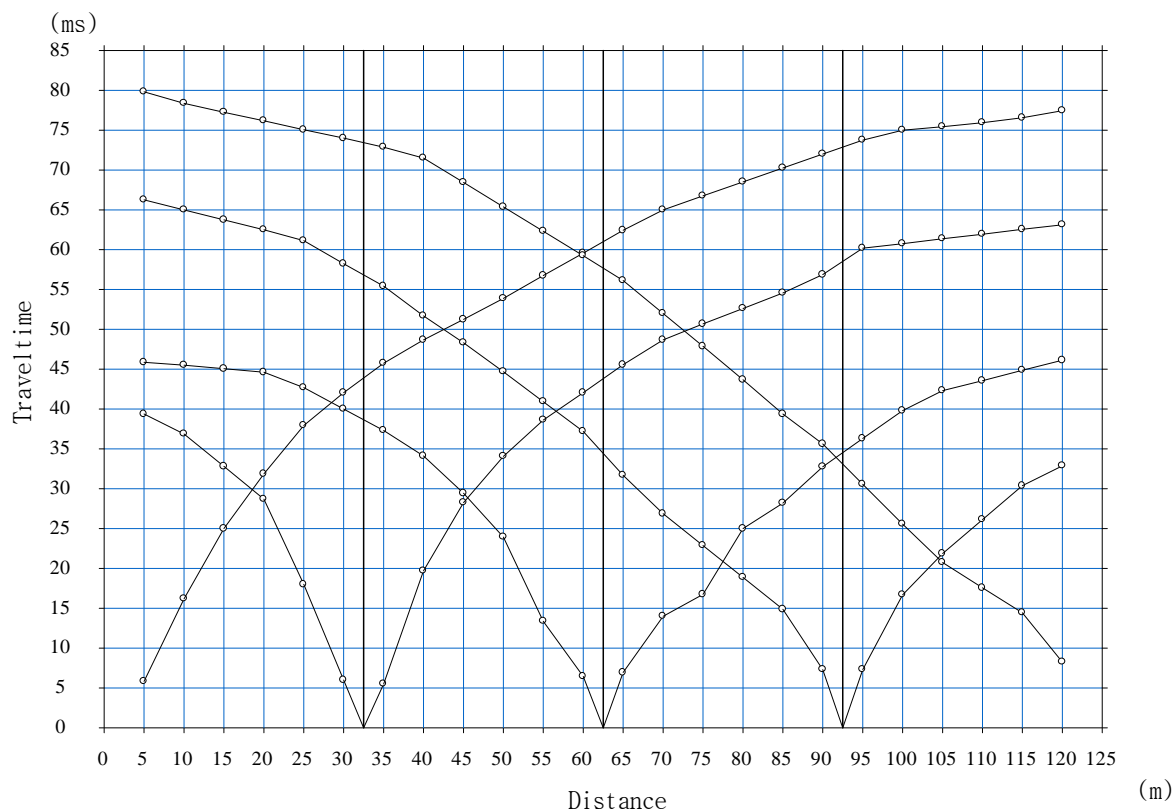


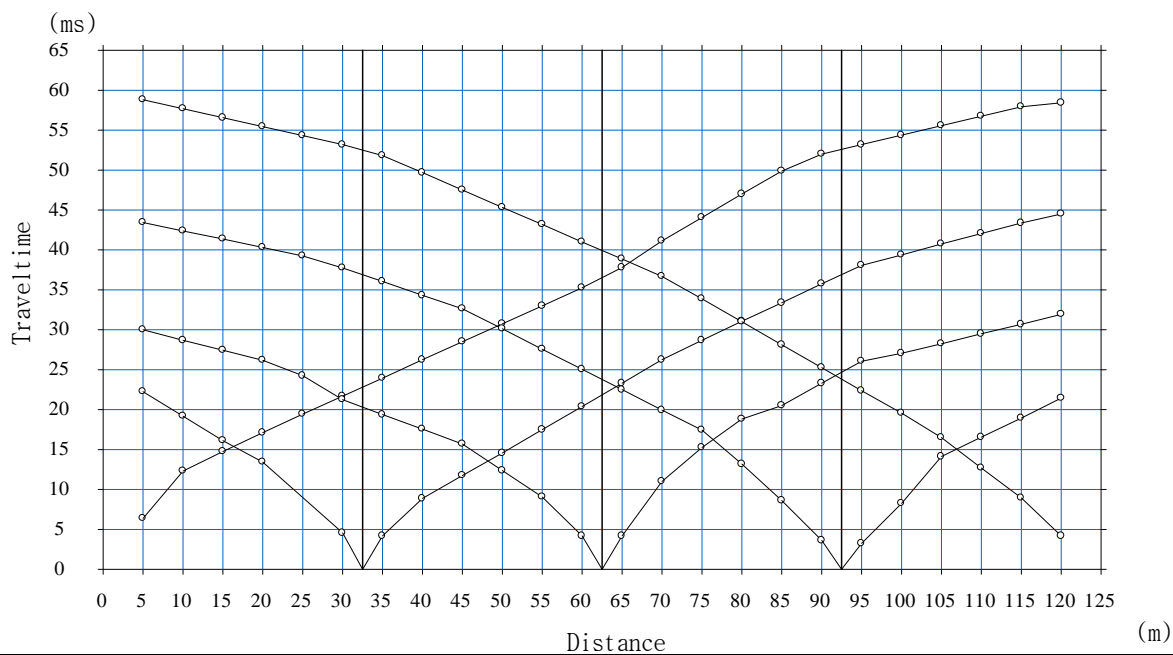
"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS01 – ONDE P



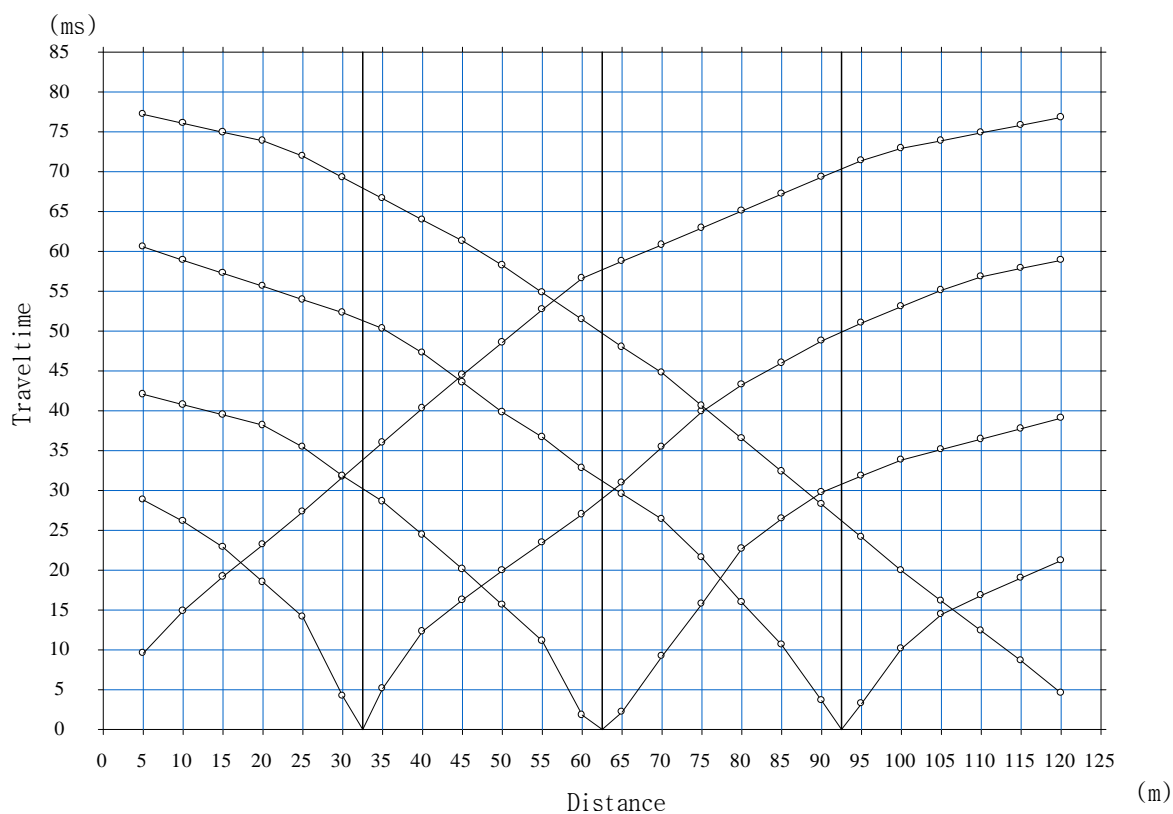
"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS02 – ONDE P



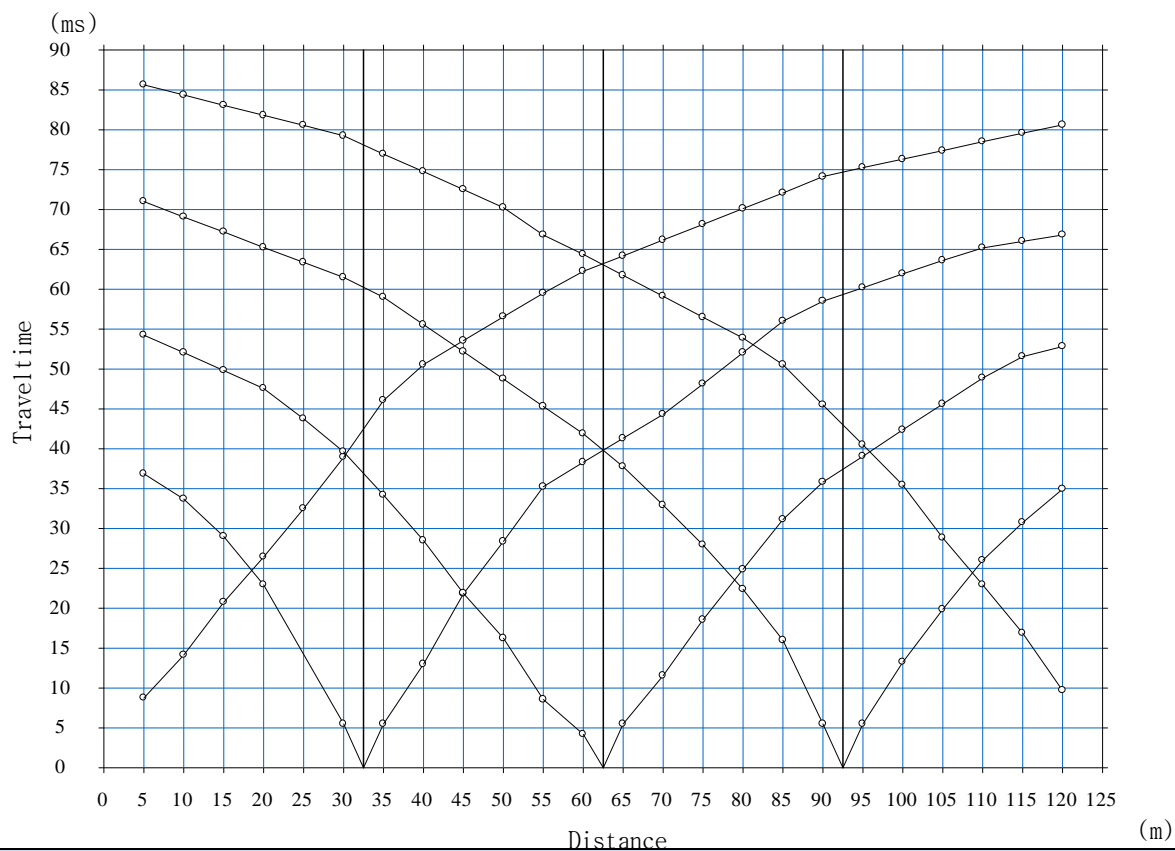




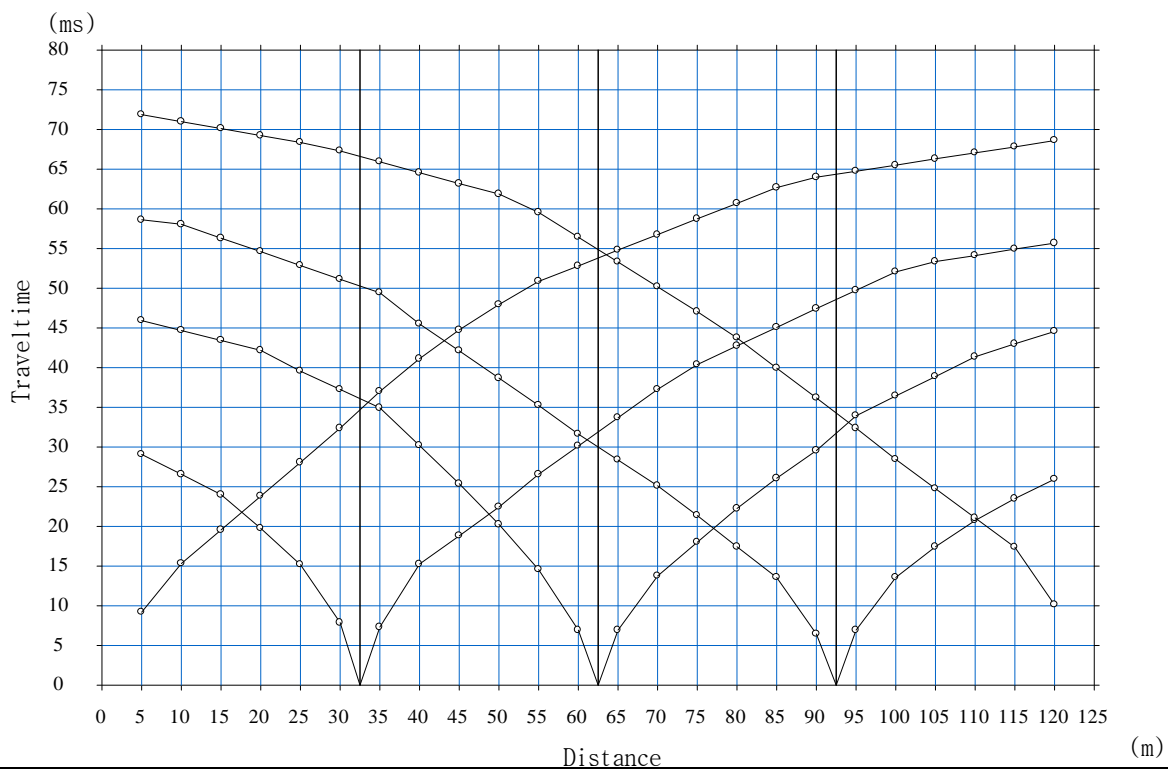
"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS07 - ONDE P



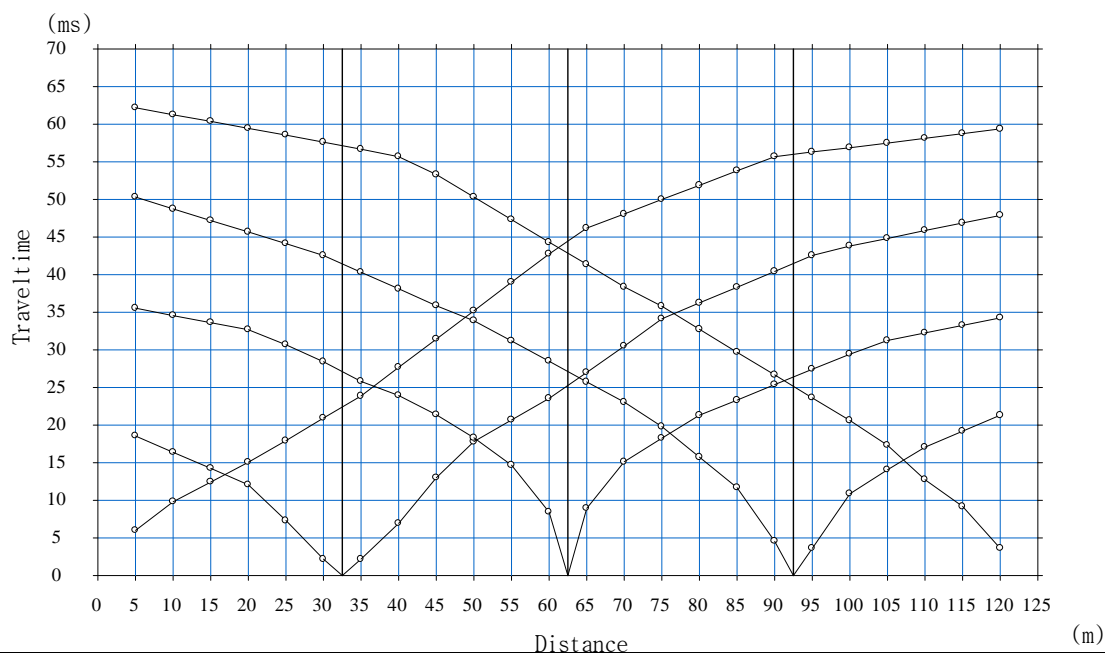
"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS08 - ONDE P



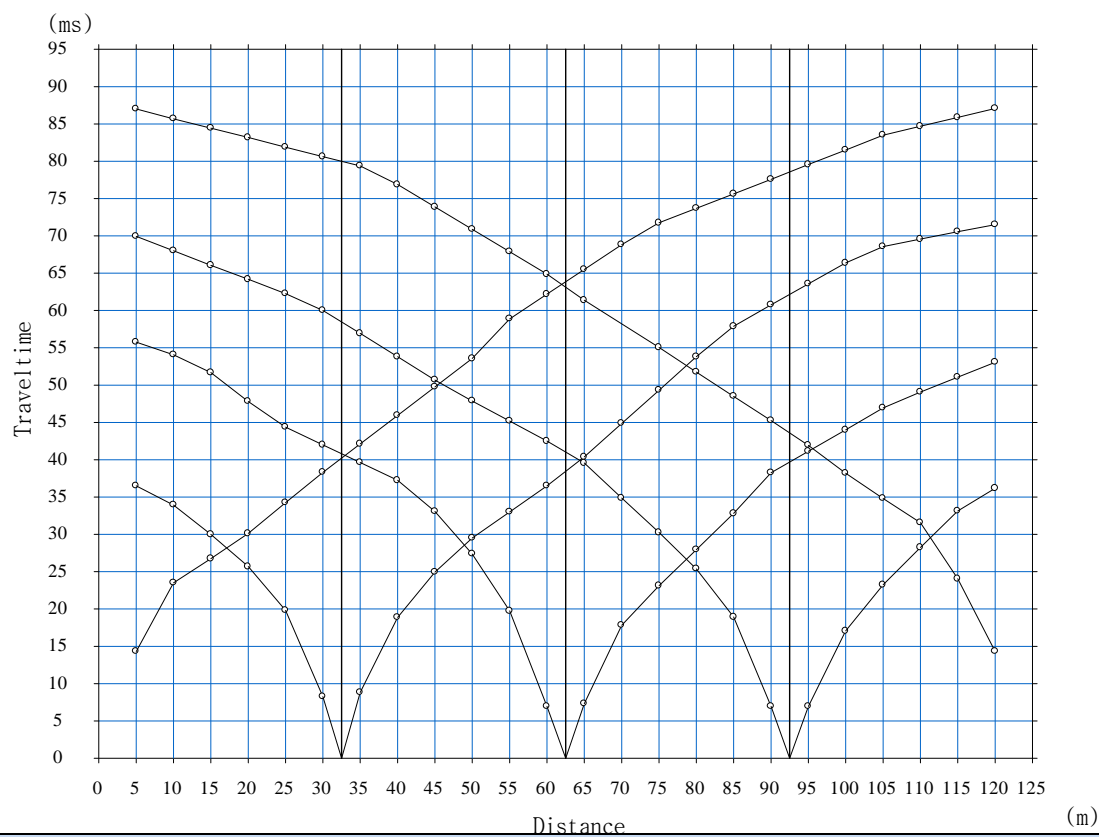
"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS09 – ONDE P



"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS10 – ONDE P

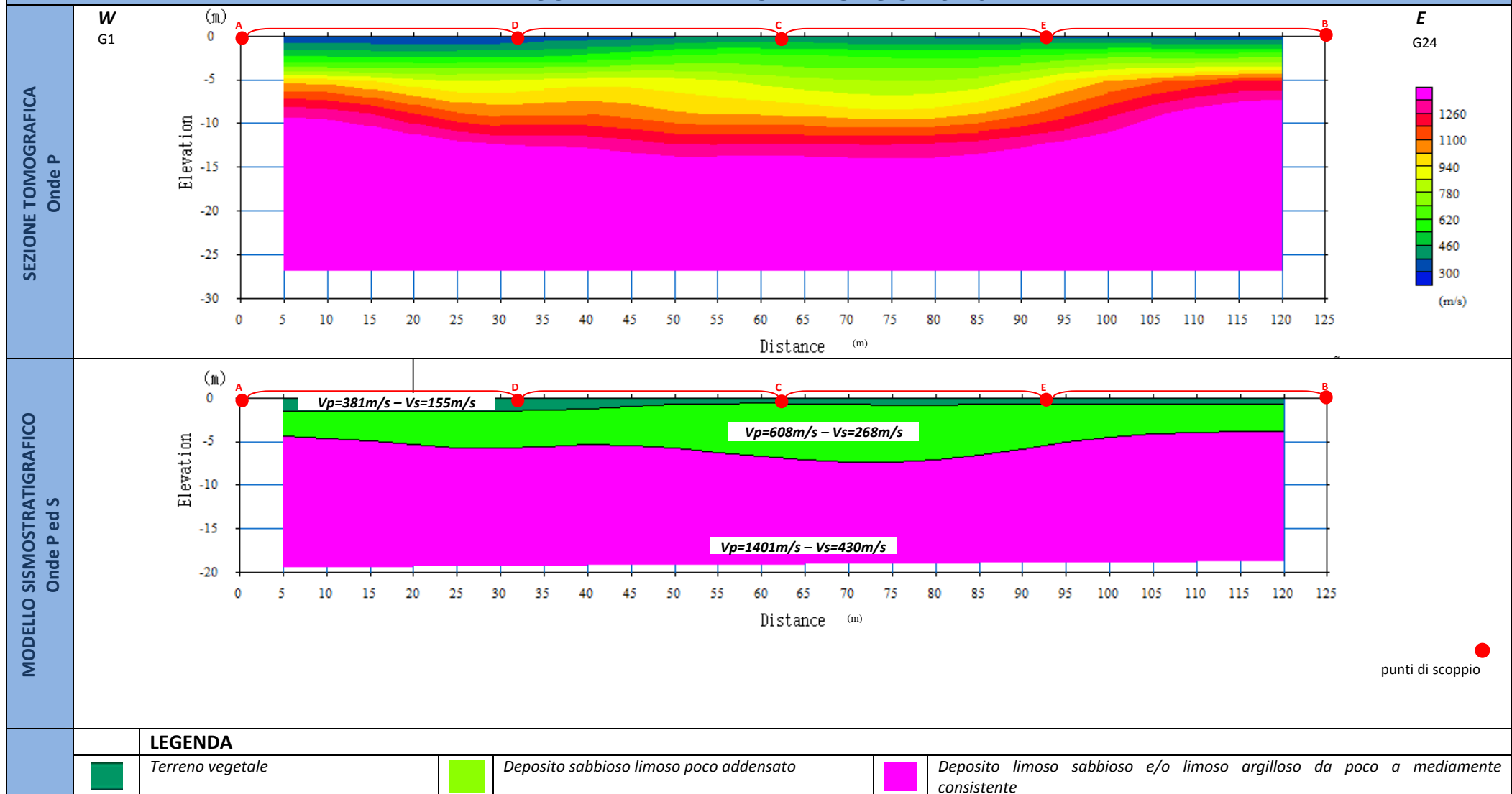


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS11 - ONDE P

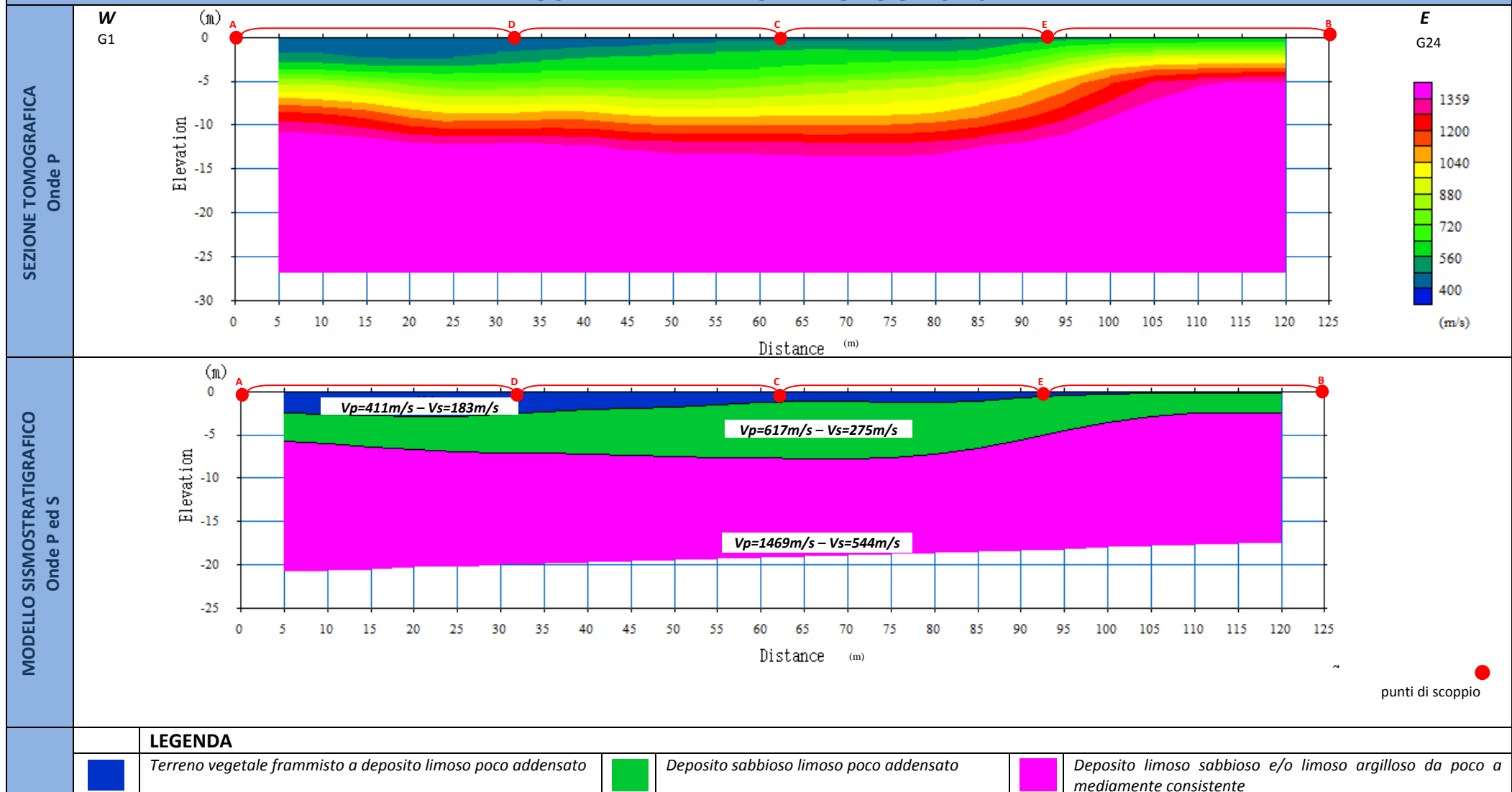


"LOCALITA' TARANTO" - BASE SISIMICA BS12 - ONDE P

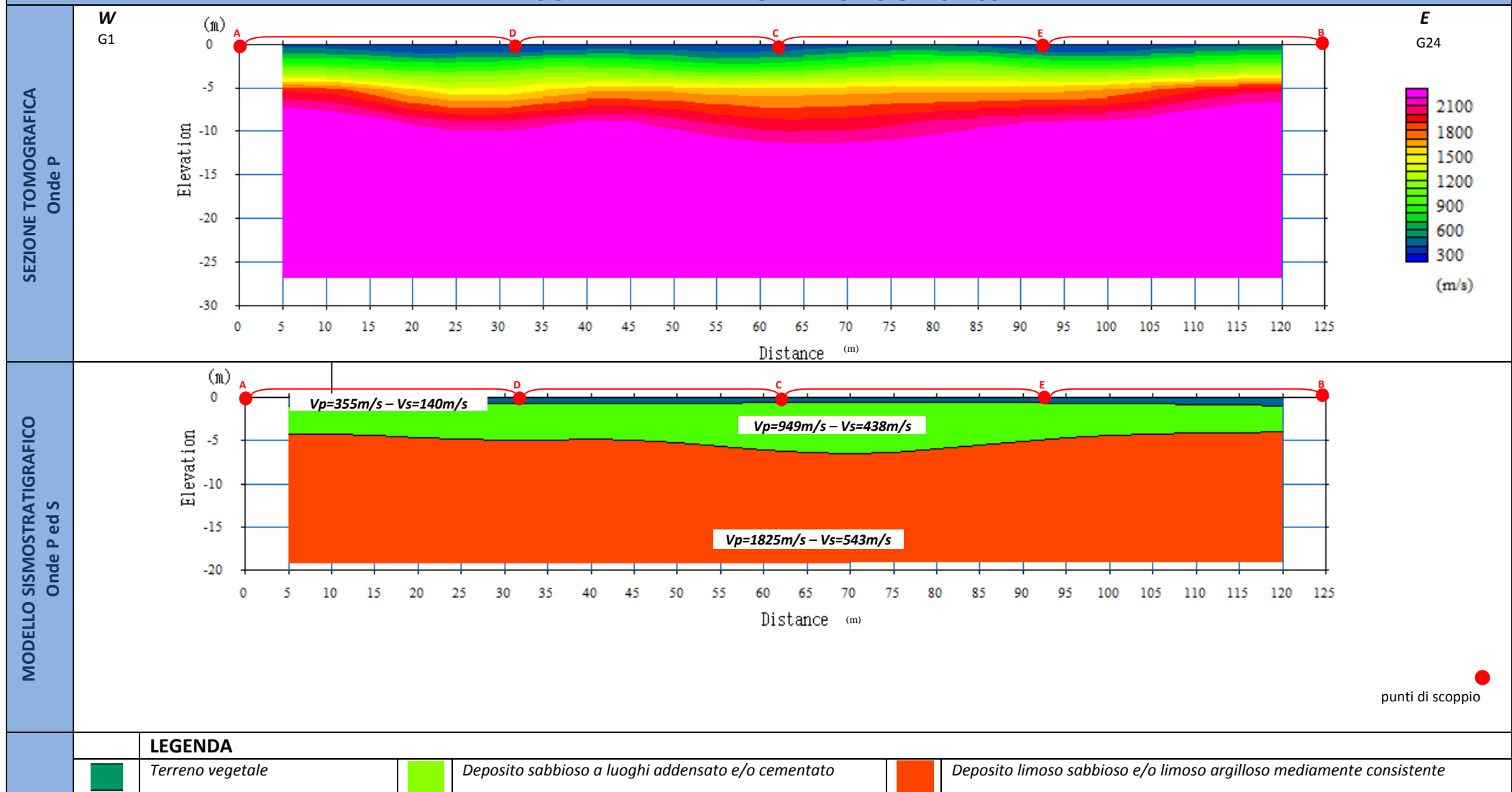
LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 01



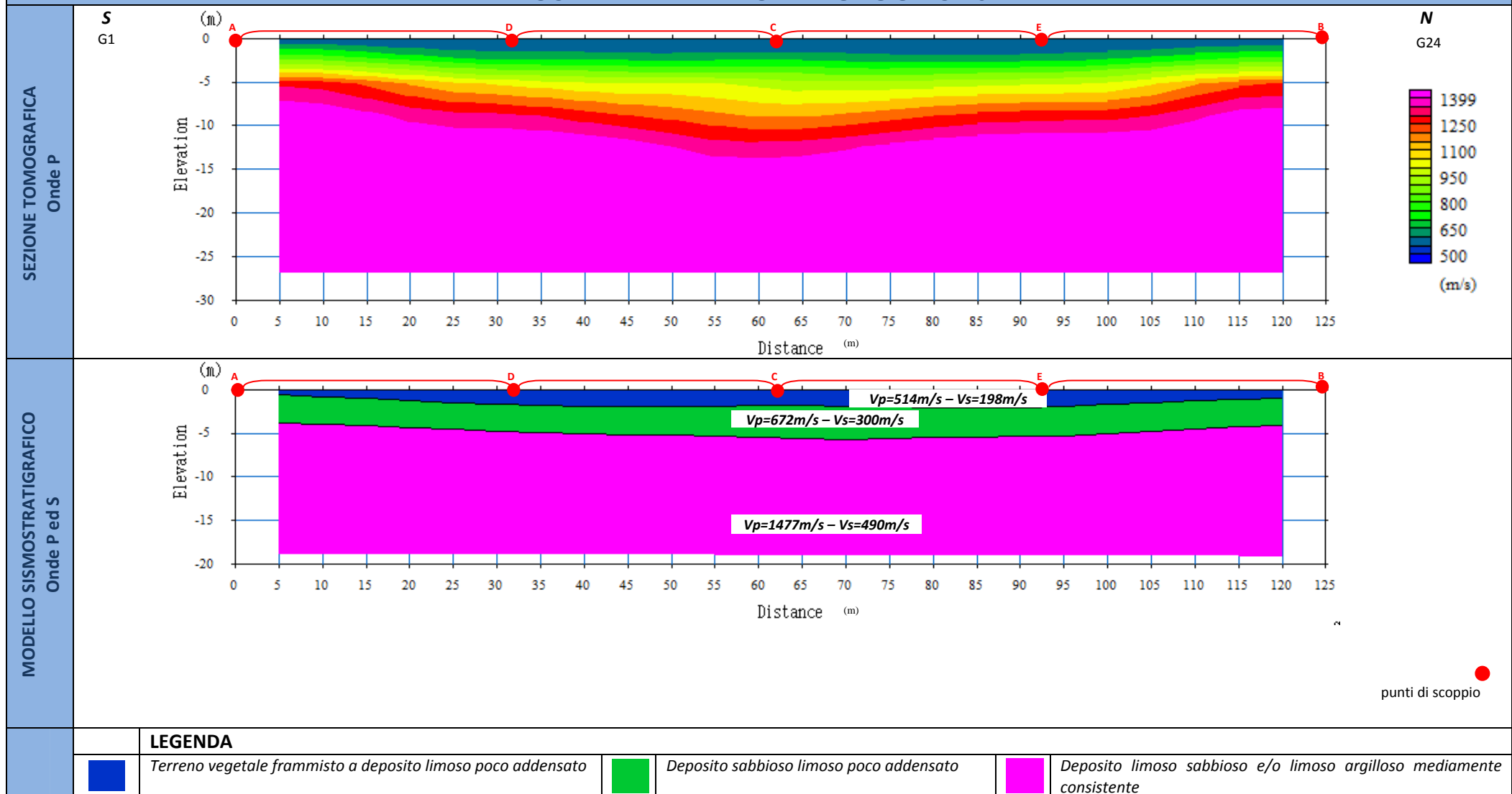
LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 02



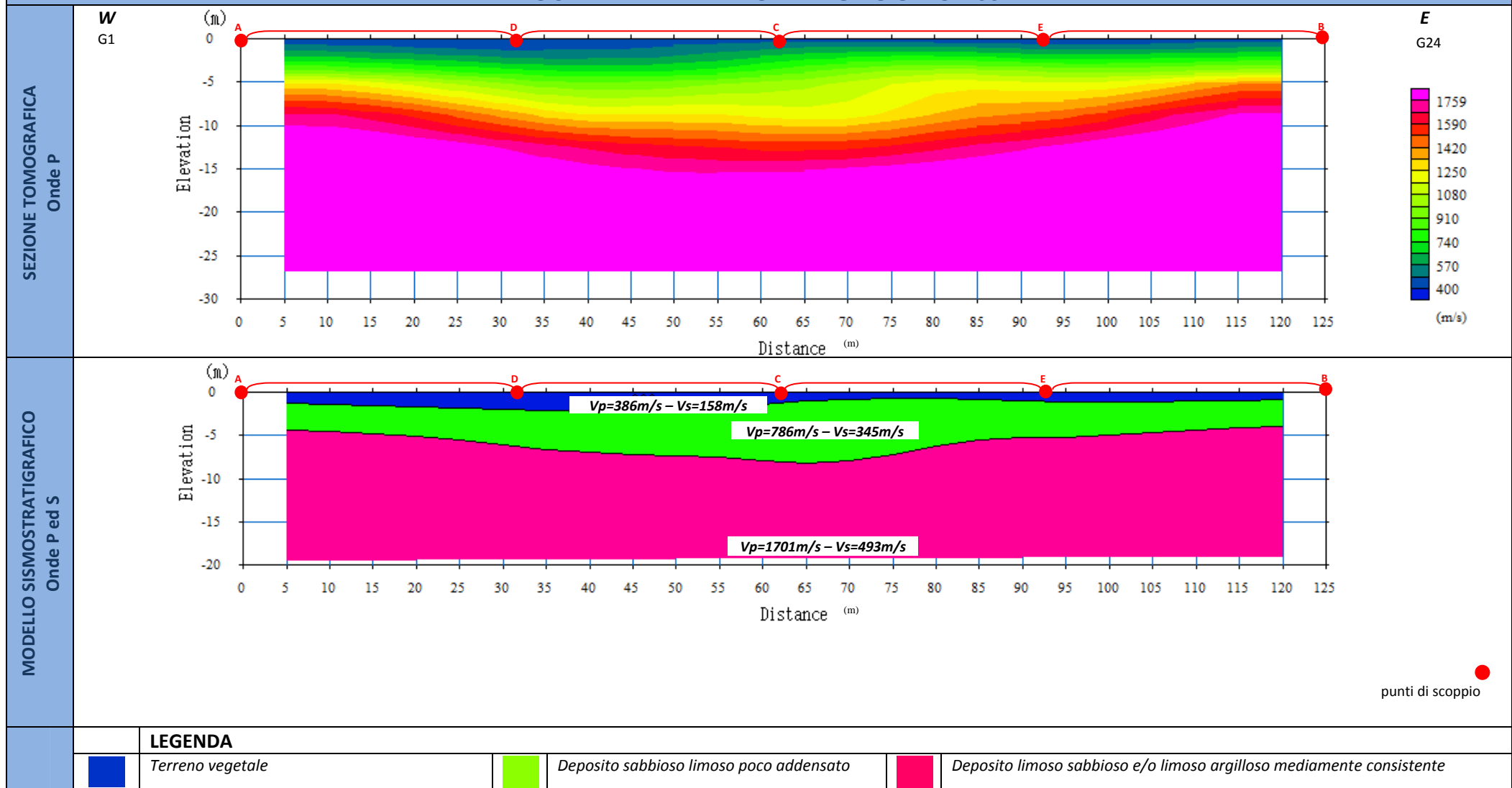
LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 03

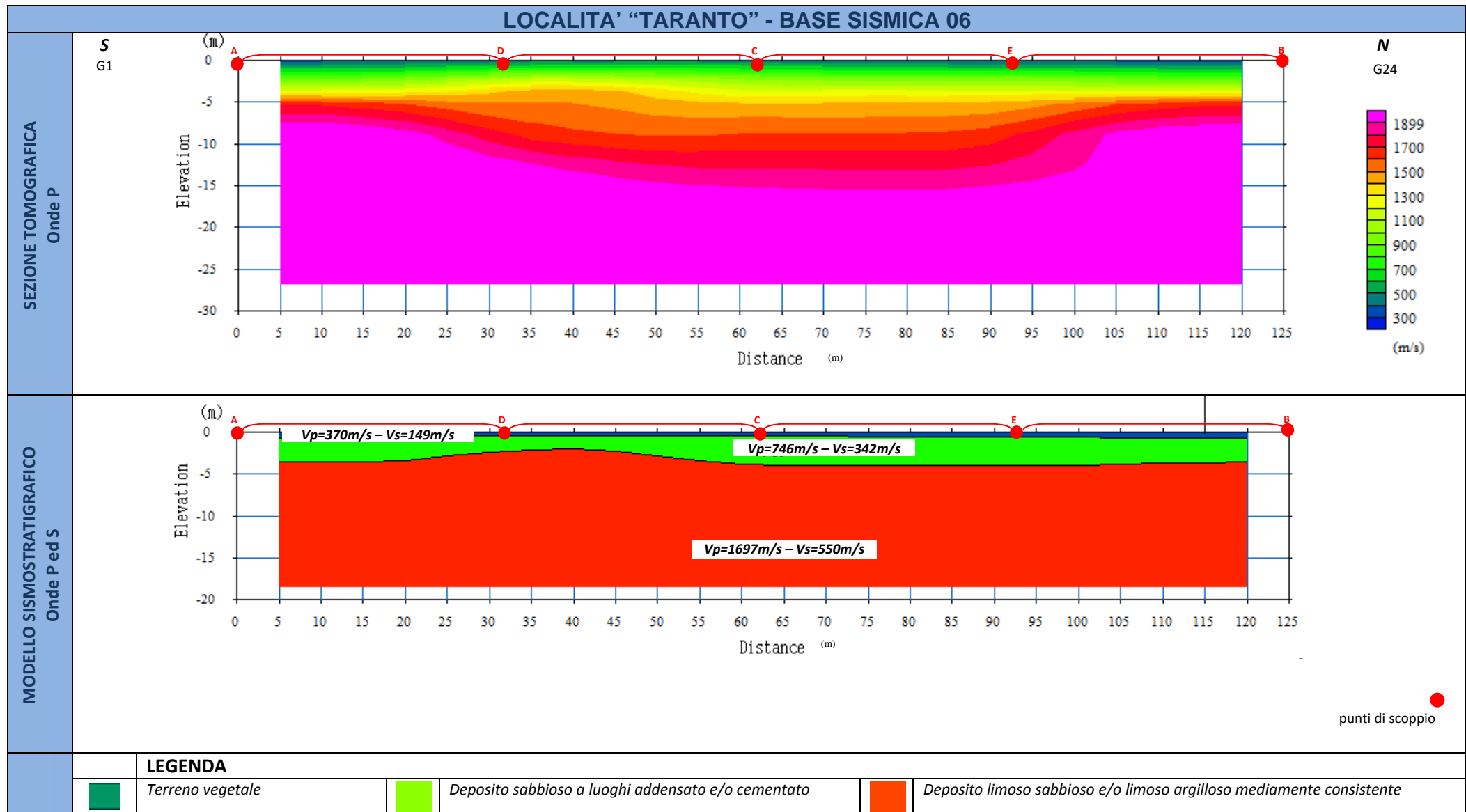


LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 04

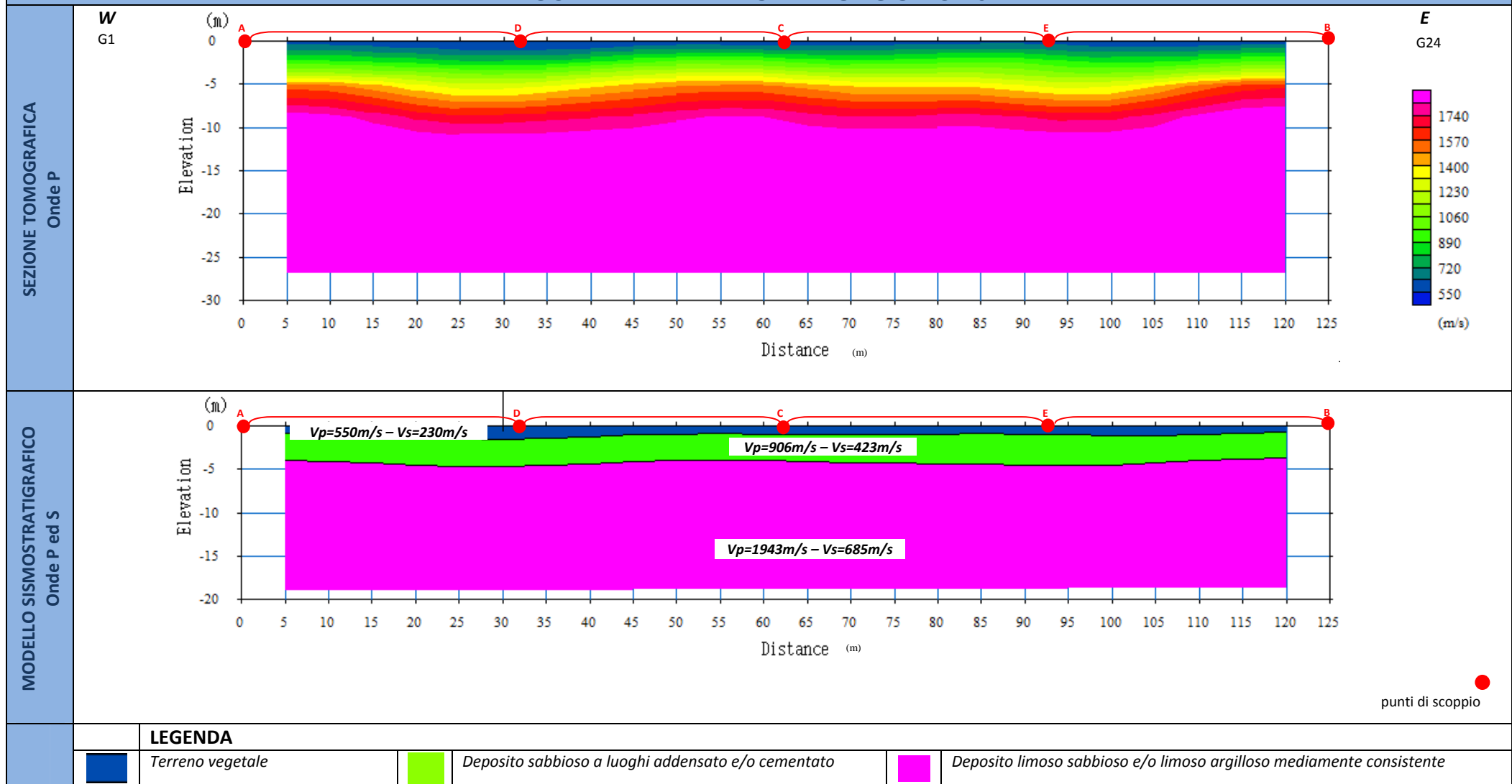


LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 05

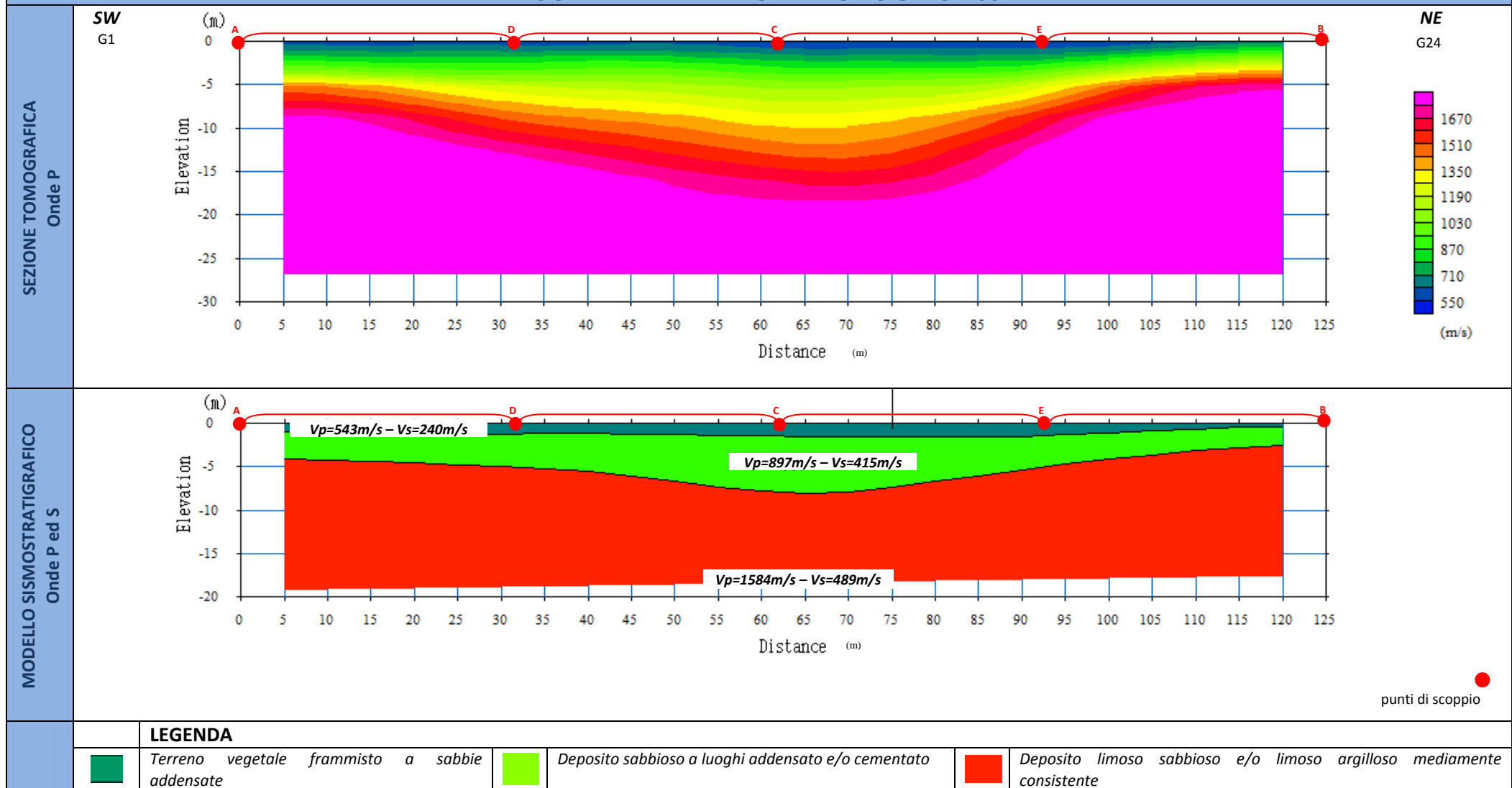


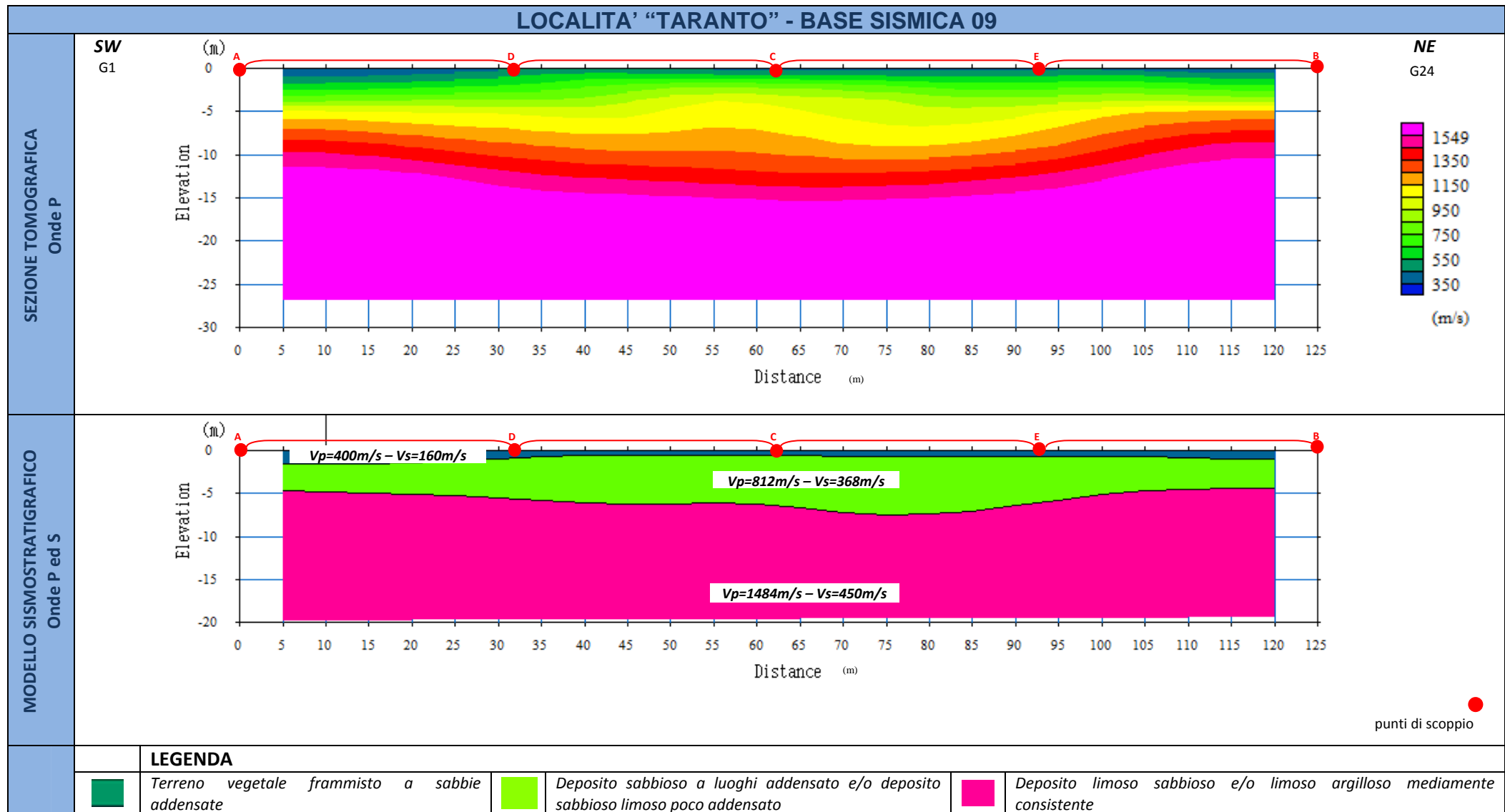


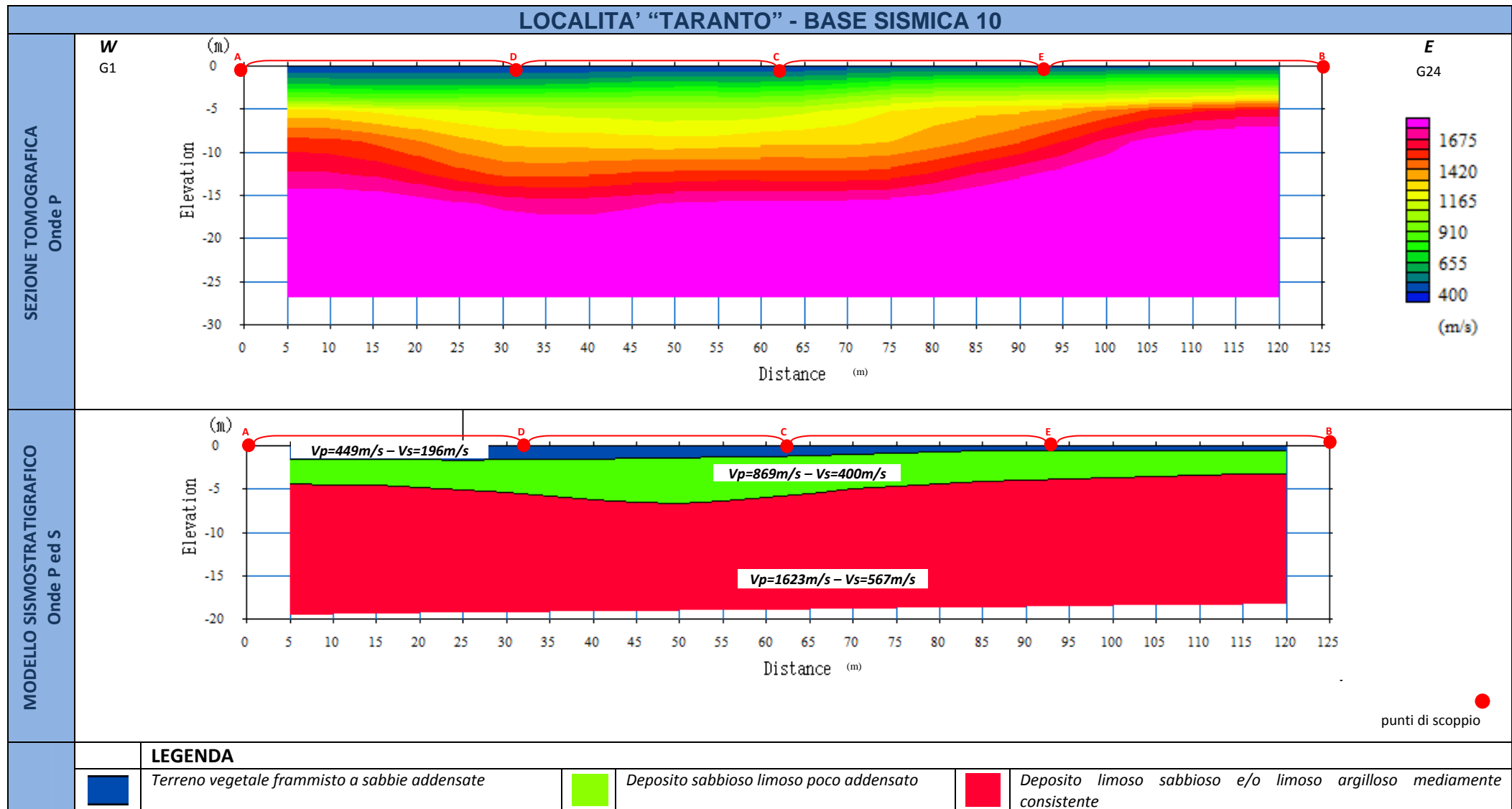
LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 07



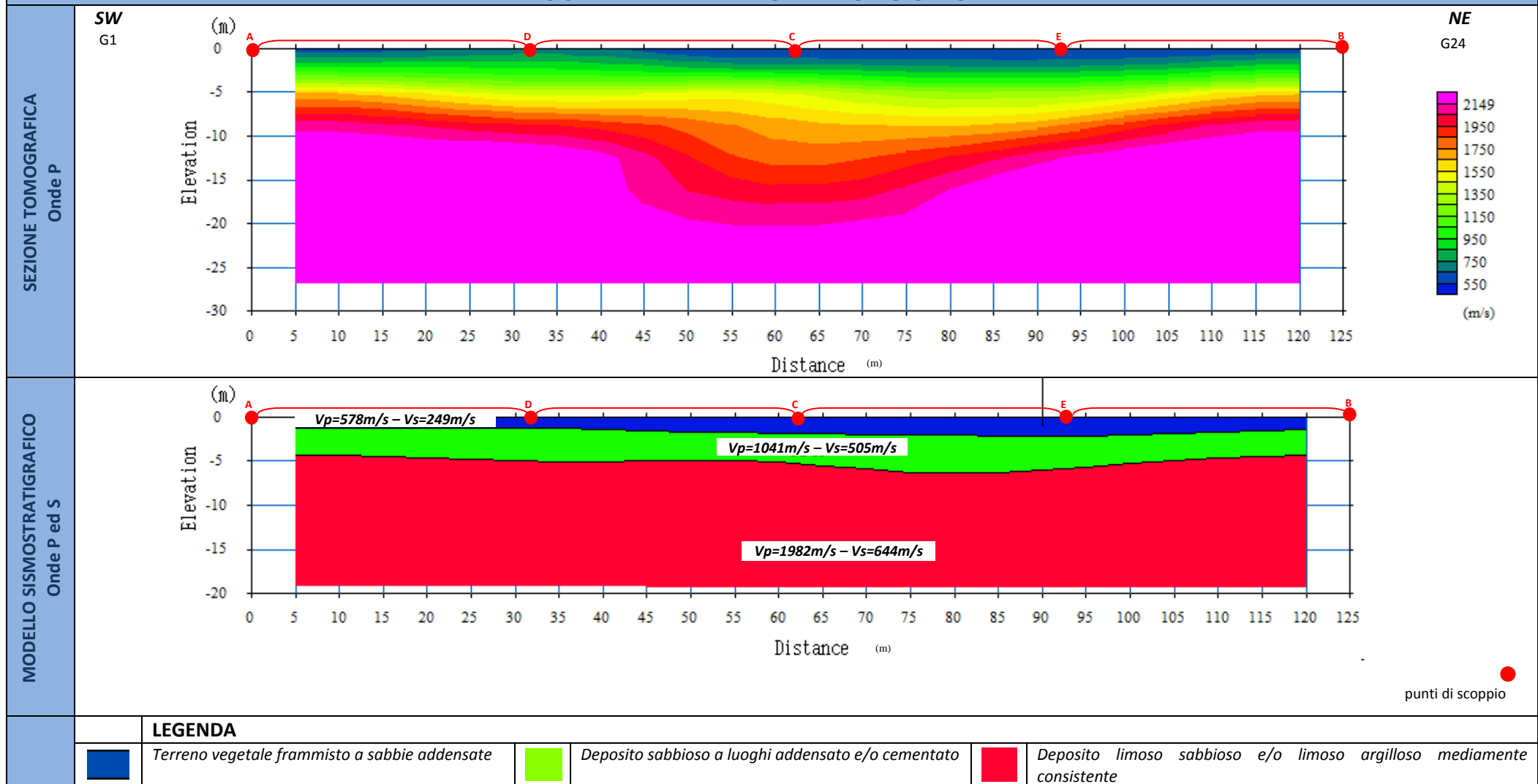
LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 08



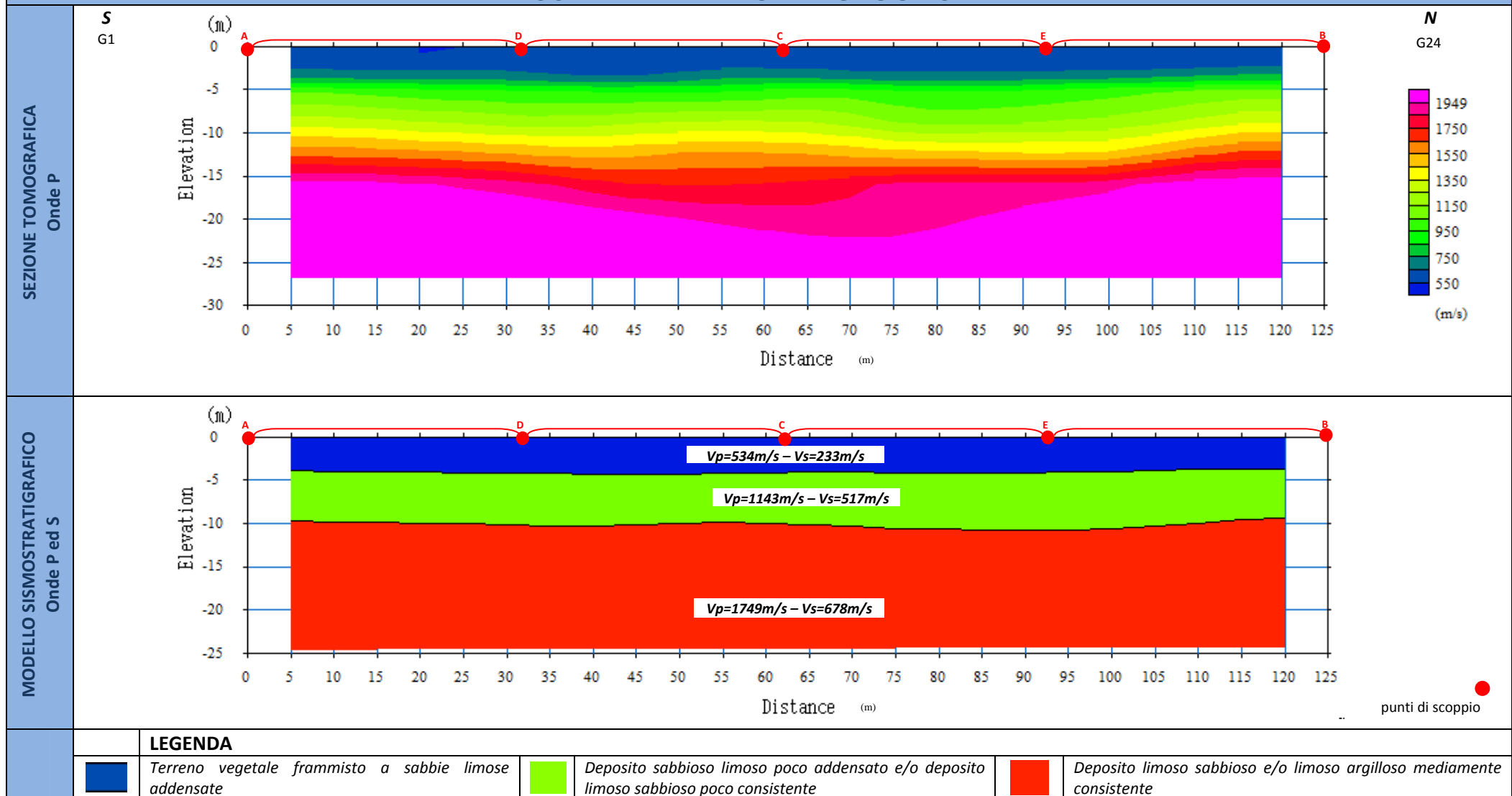




LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 11



LOCALITA' "TARANTO" - BASE SISMICA 12



ALLEGATO 05B - PROSPEZIONI SISMICHE PER LA STIMA DEL VS30

- ELABORATI INDAGINI RE.MI.
 - SISMOGRAMMA MEDIO
 - SPETTRO DELLE FREQUENZE
 - CURVA DI DISPERSIONE
 - PROFILO VS



74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

www.taraspali.it - taraspali@gmail.com

ELABORATI INDAGINI RE.MI.: RE.MI.01÷ RE.MI.12

Località "TARANTO" - RE.MI. 1 - BASE SISMICA BS1

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 1

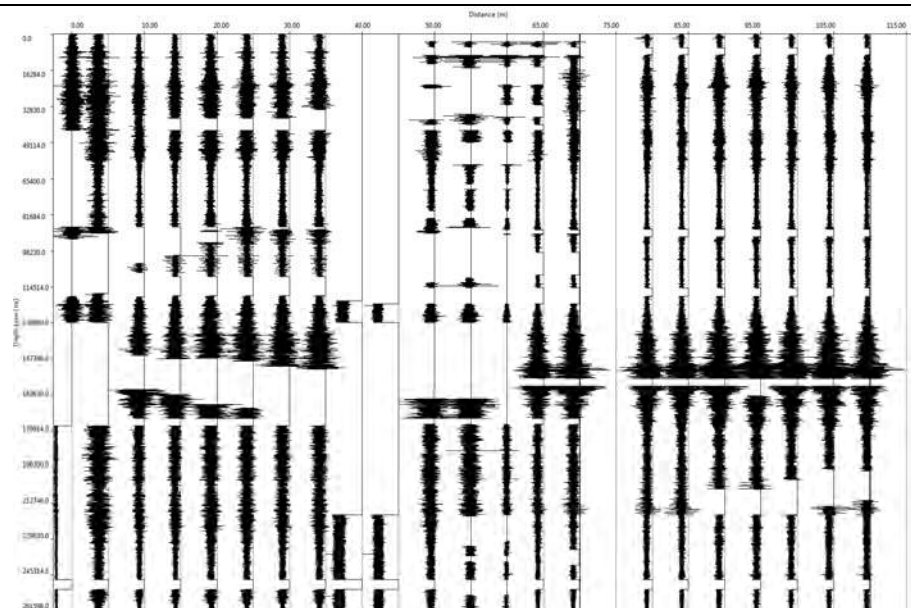
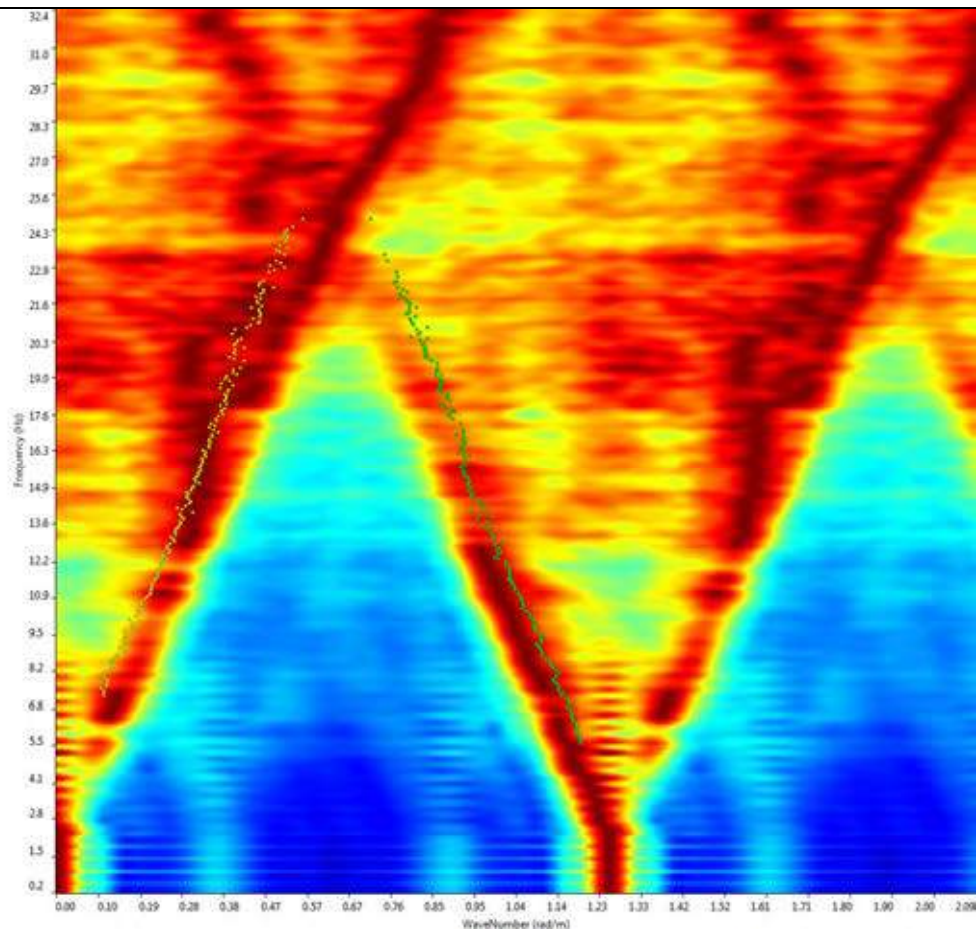
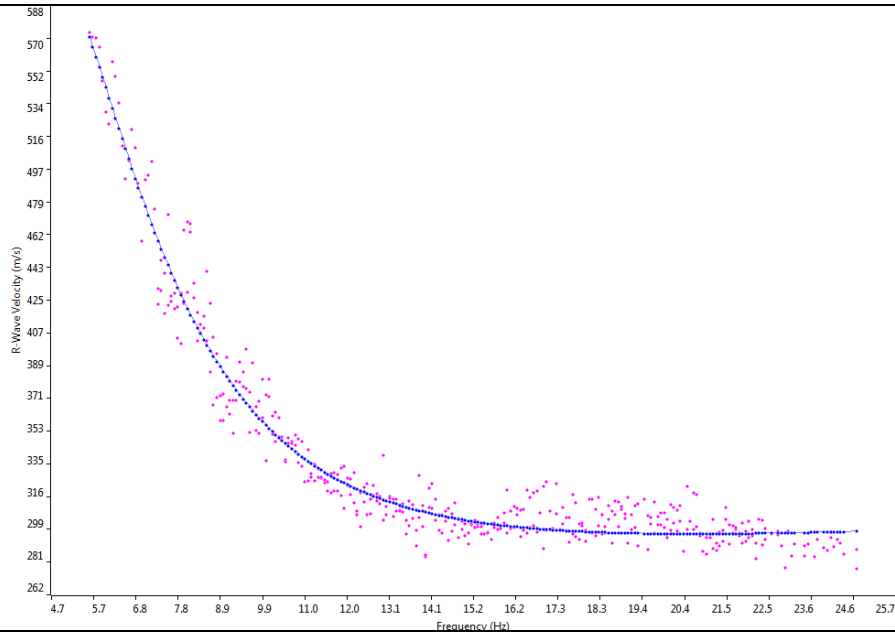


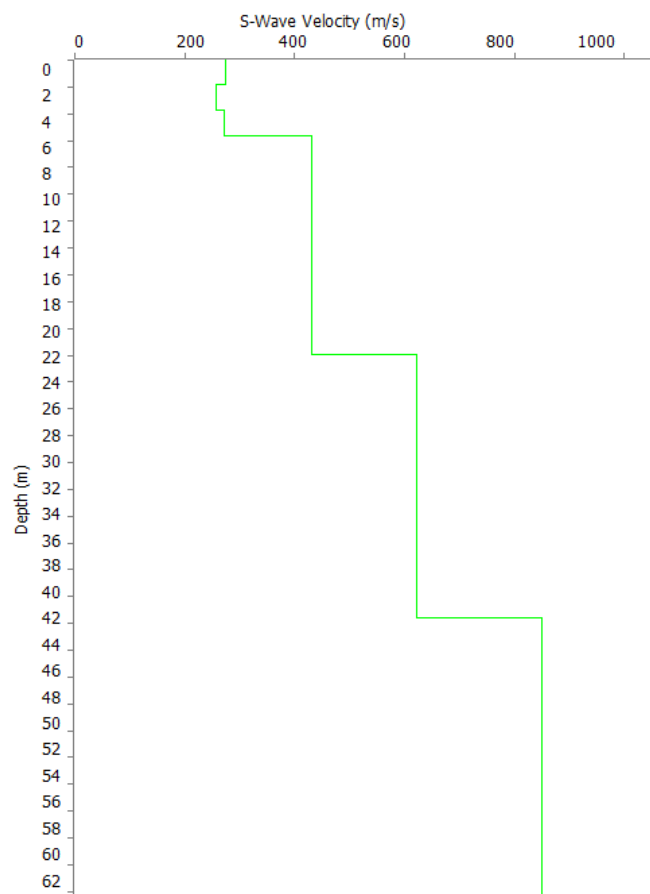
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 1



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 1



PROFILO VS – RE. MI. 1



Vs30 = 417m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 474m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 2 - BASE SISMICA BS2

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 2

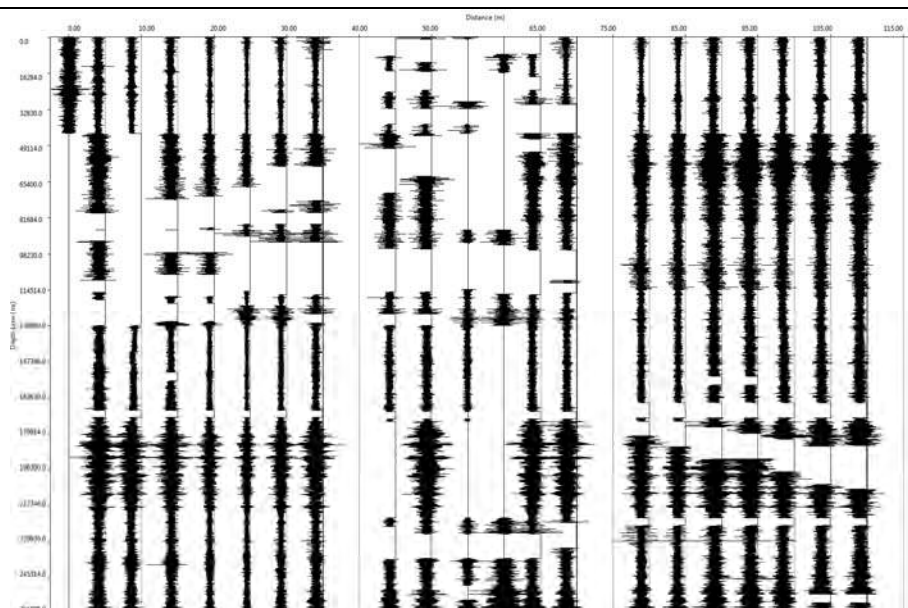
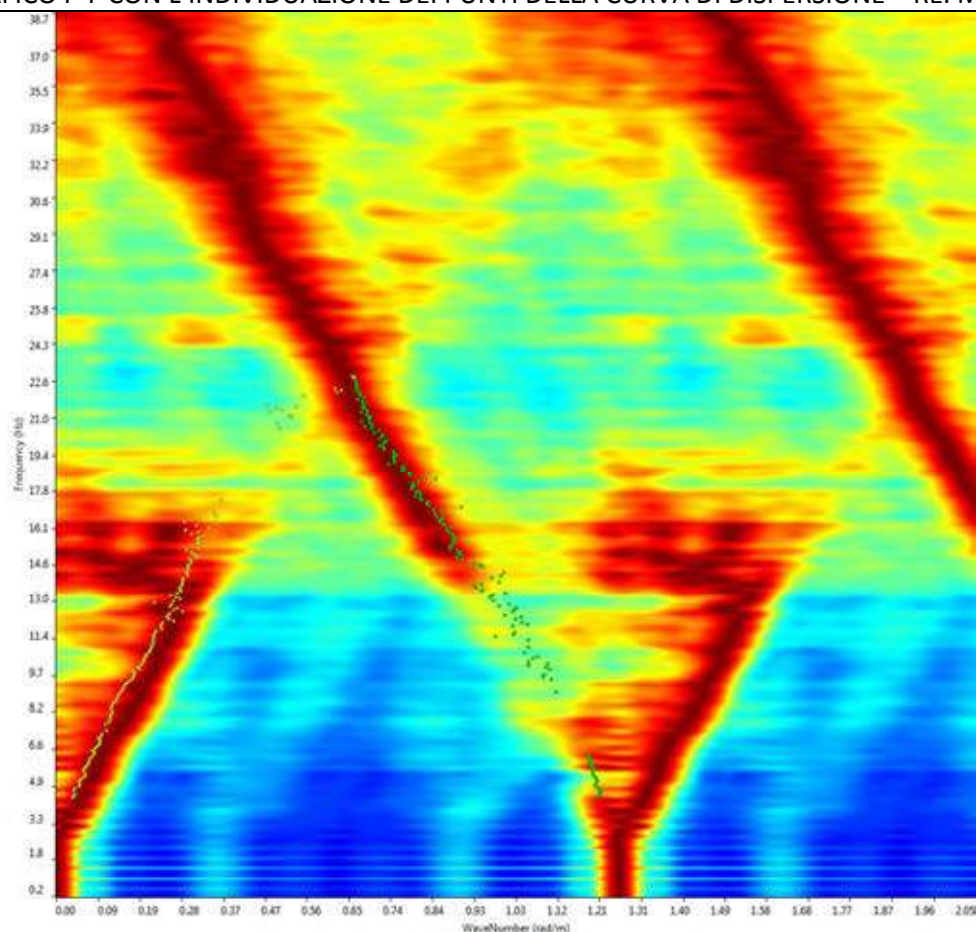
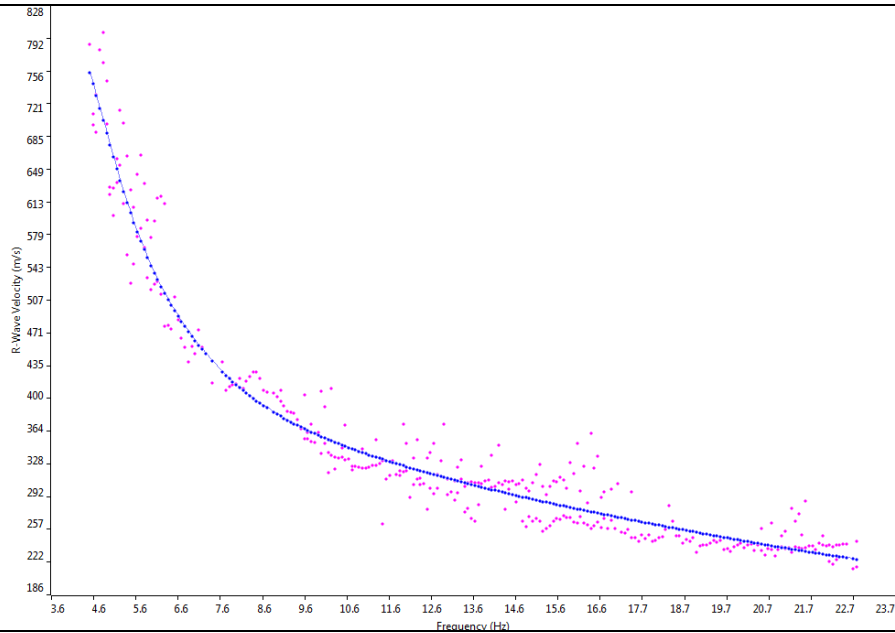


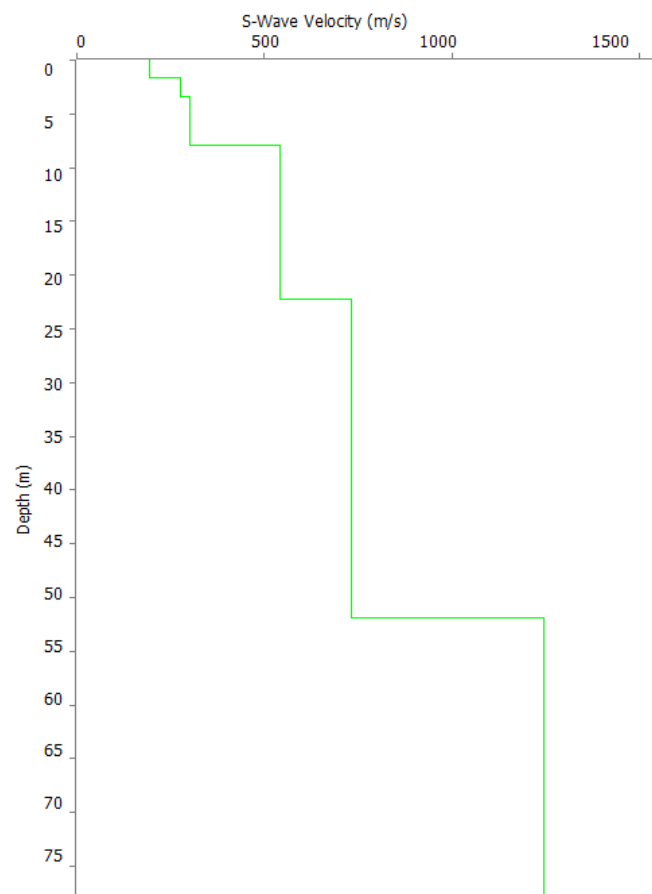
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 2



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 2



PROFILO VS – RE. MI. 2



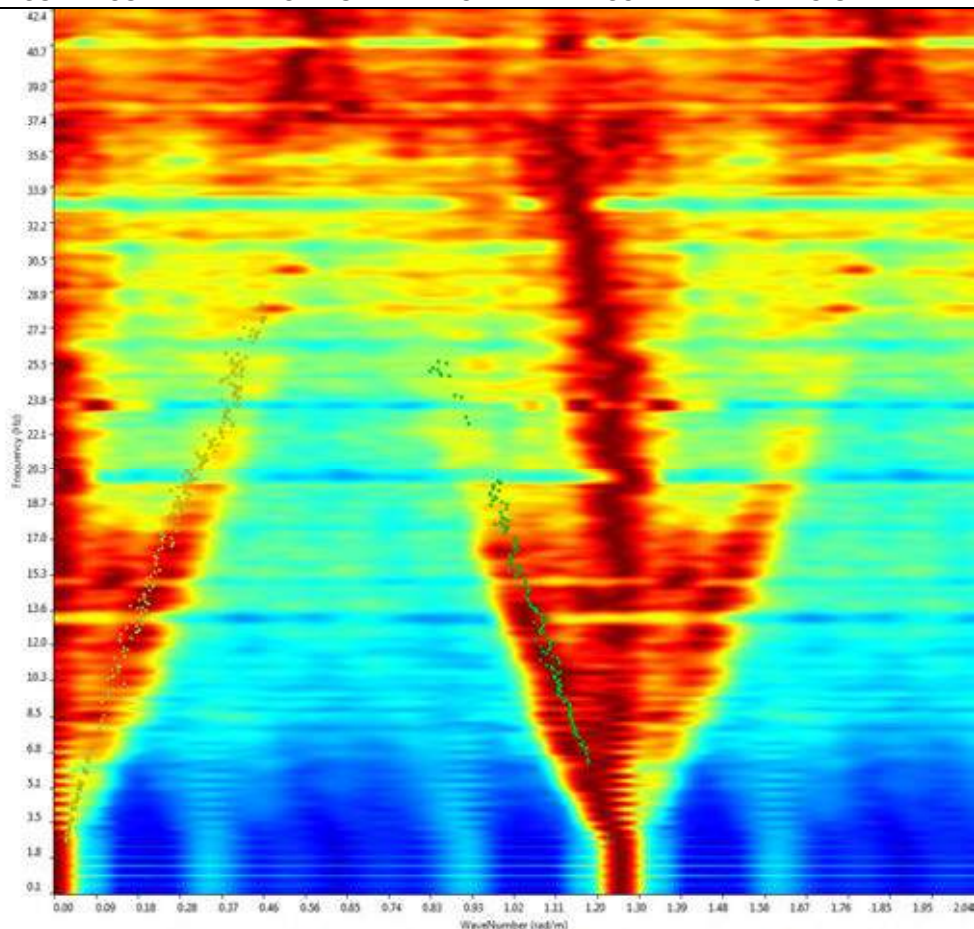
Vs30 = 448m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 540m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 3 - BASE SISMICA BS03

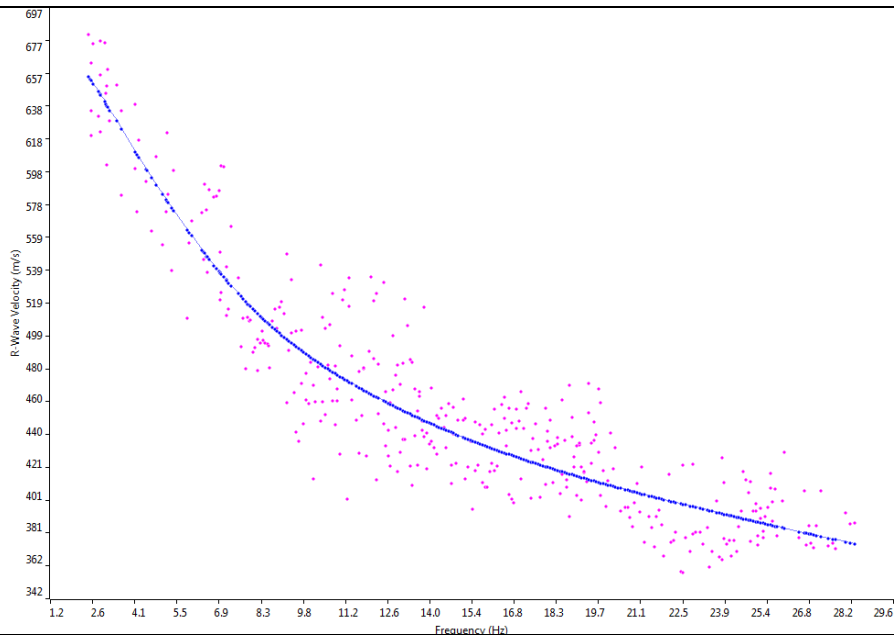
SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 3



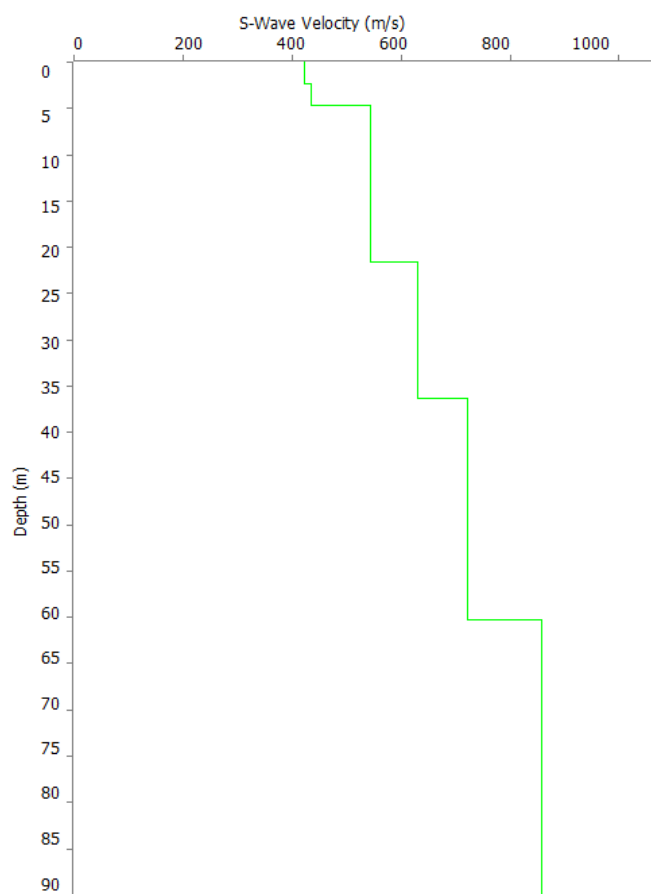
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 3



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 3



PROFILO VS – RE. MI. 3



Vs30 = 541m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 573m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 4 - BASE SISMICA BS04

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 4

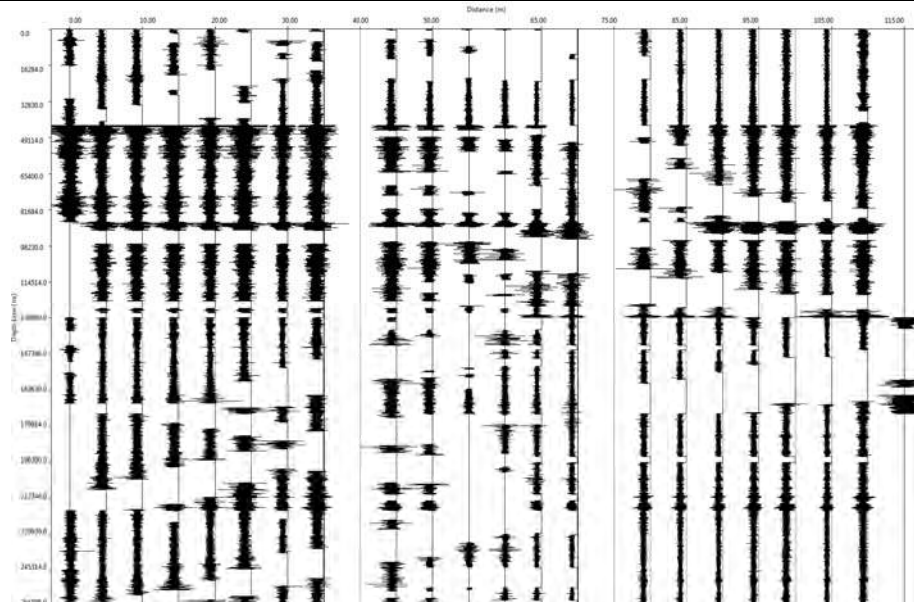
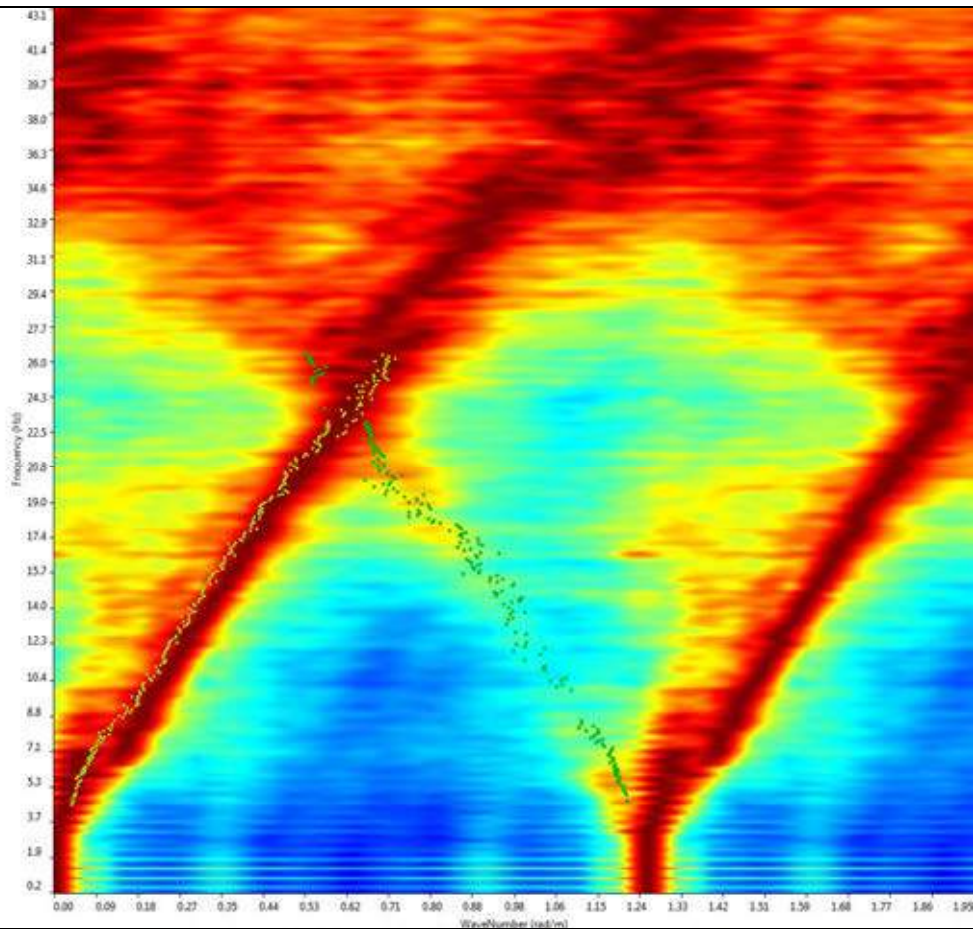
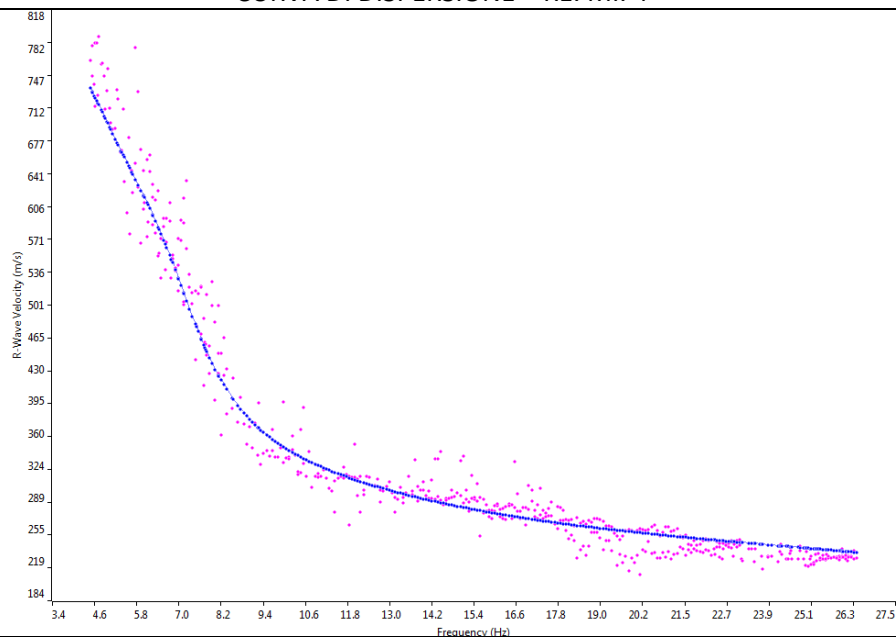


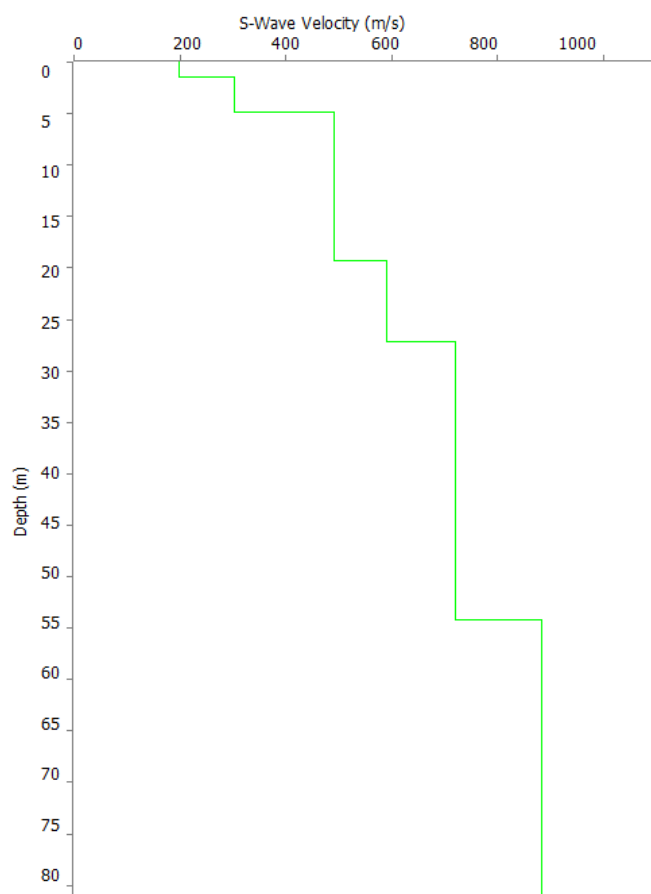
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 4



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 4



PROFILO VS – RE. MI. 4



Vs30 = 460m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 545m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 5 - BASE SISMICA BS05

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 5

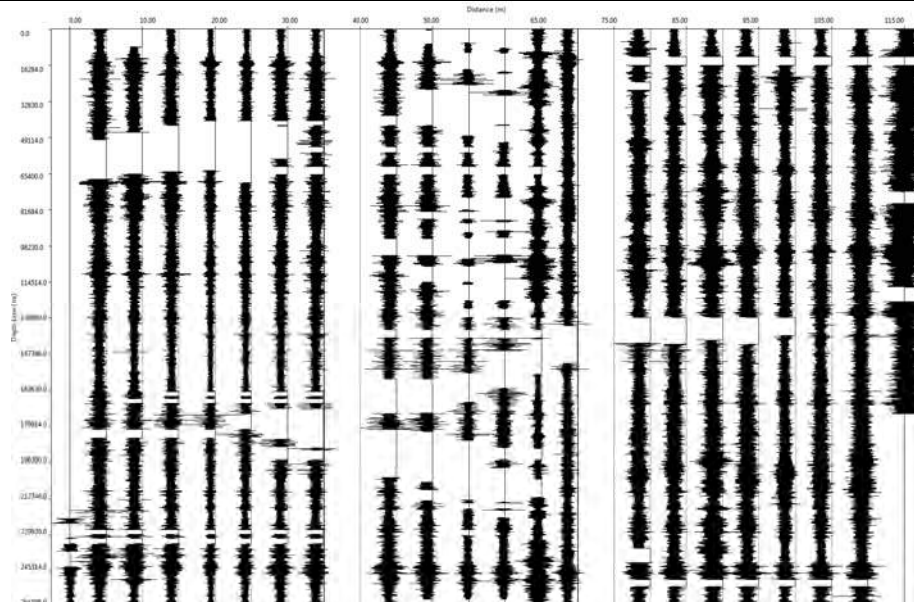
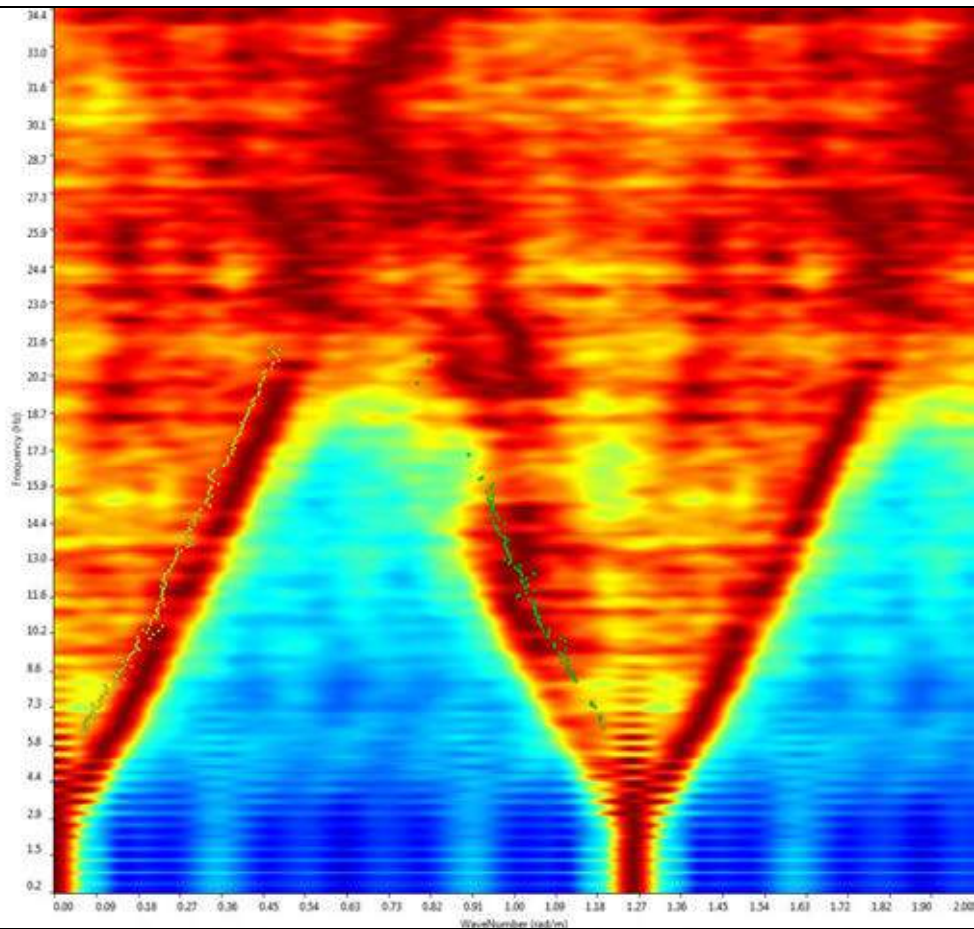
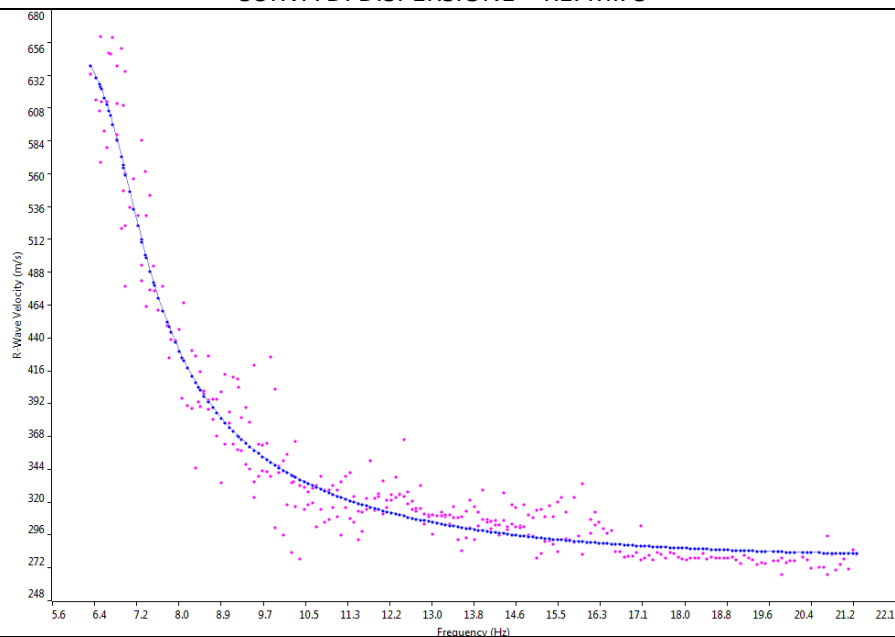


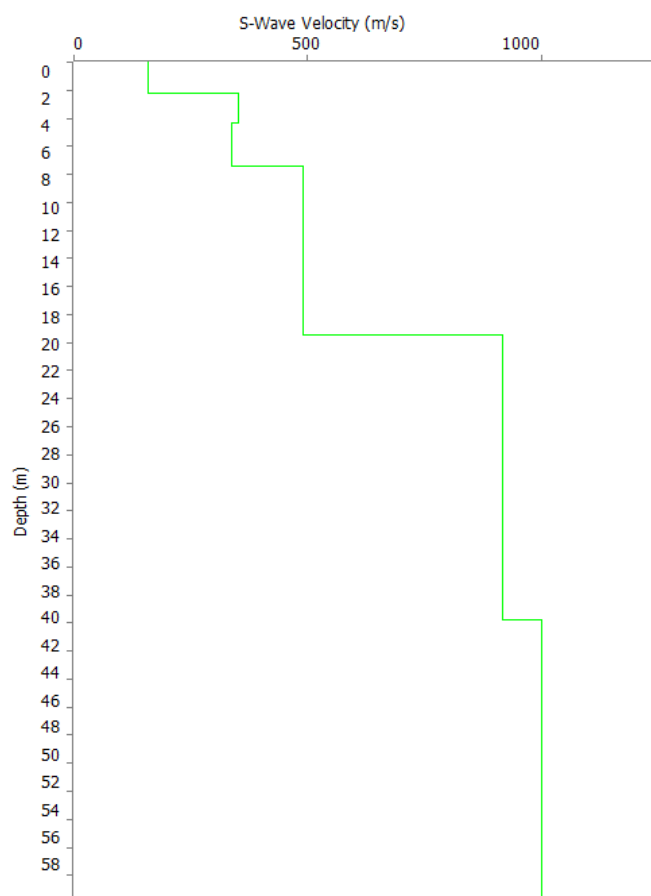
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 5



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 5



PROFILO VS – RE. MI. 5



Vs30 = 462m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 595m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 6 - BASE SISMICA BS06

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 6

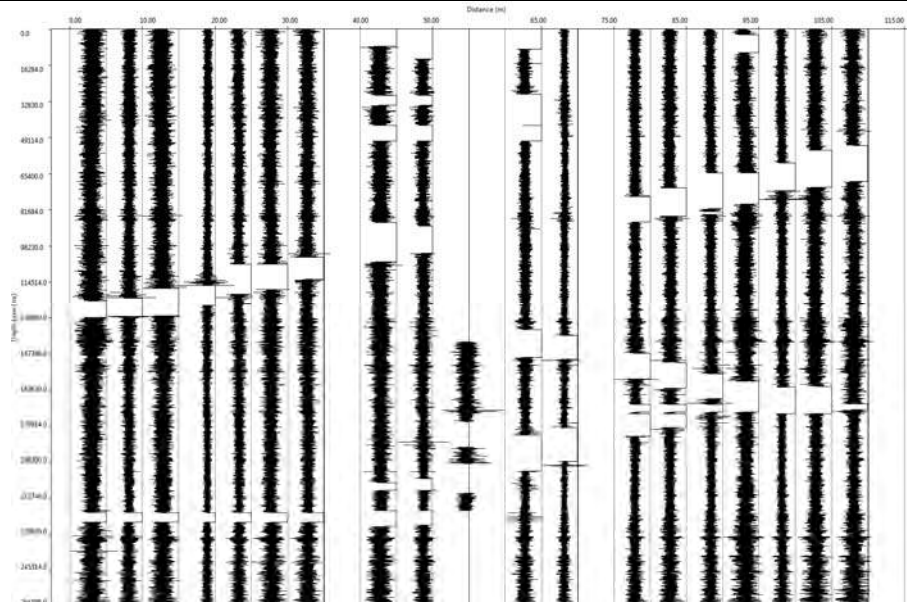
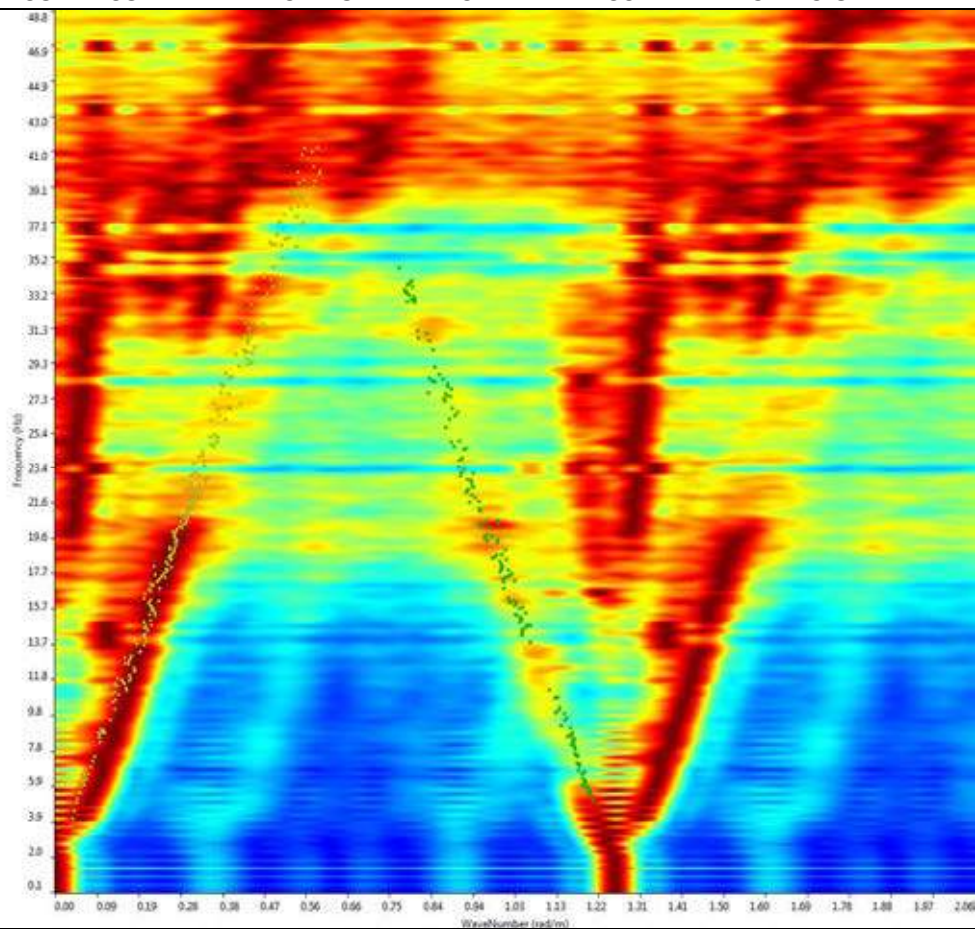
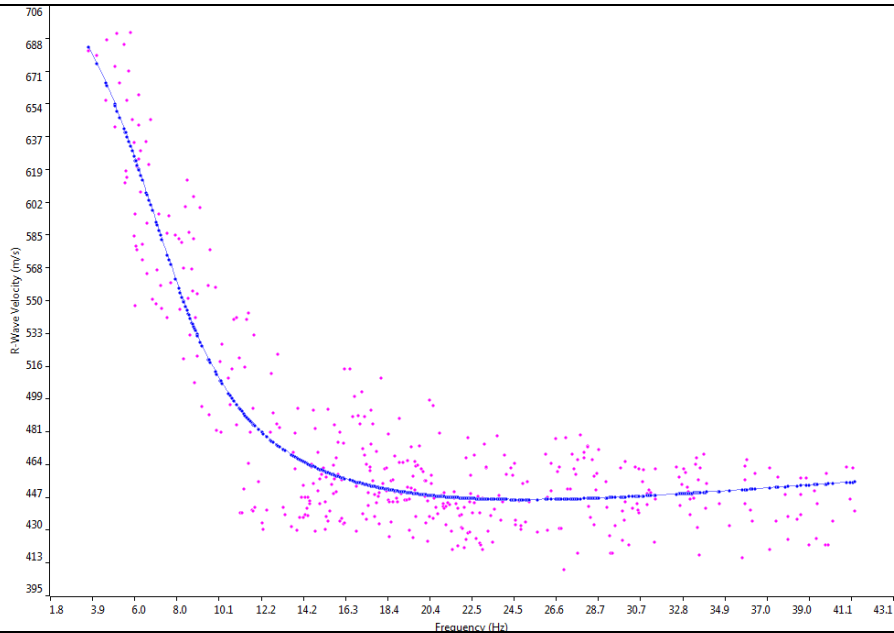


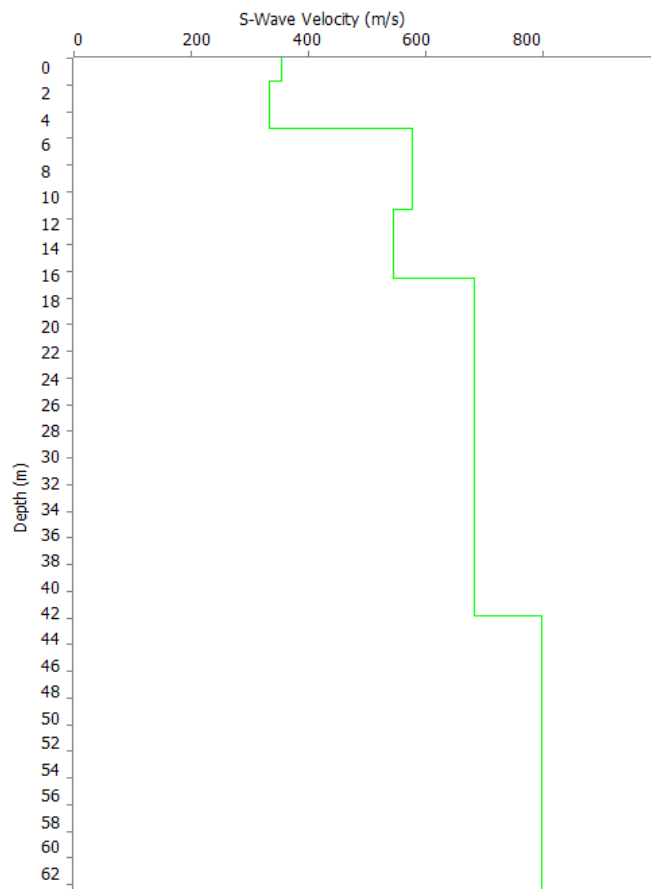
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 6



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 6



PROFILO VS – RE. MI. 6



Vs30 = 542m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 606m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 7 - BASE SISMICA BS07

SISMOGRAMMA MEDIO - RE. MI. 7

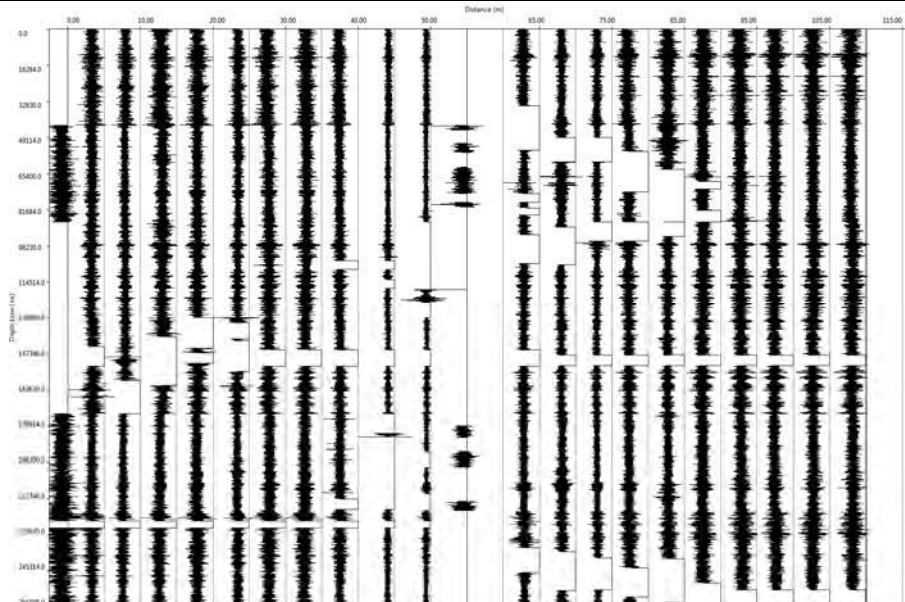
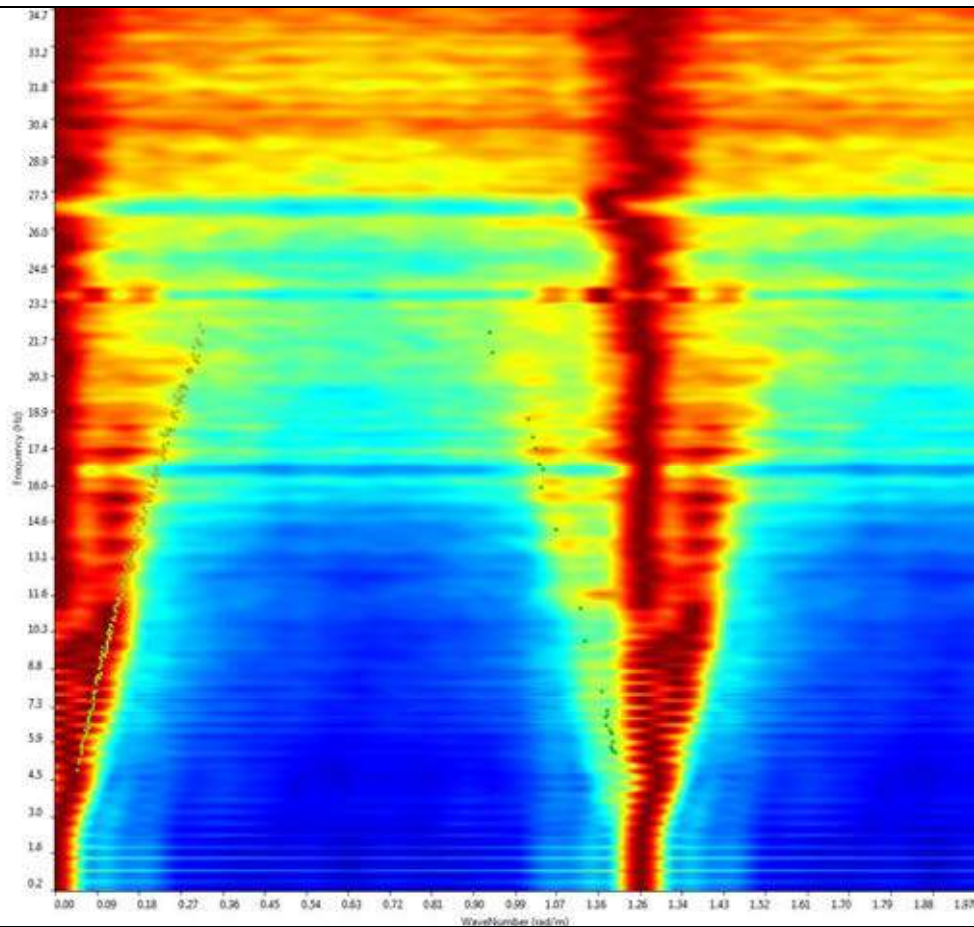
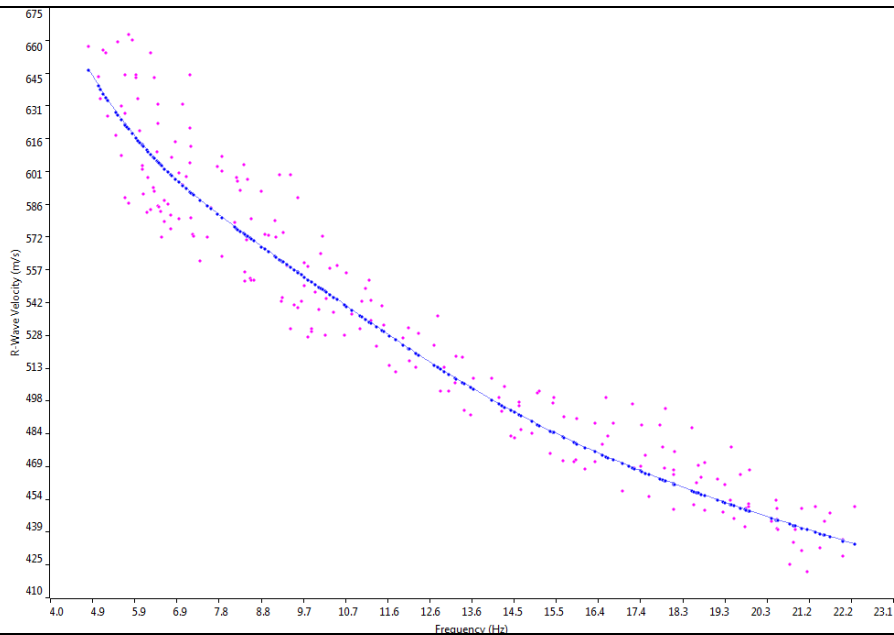


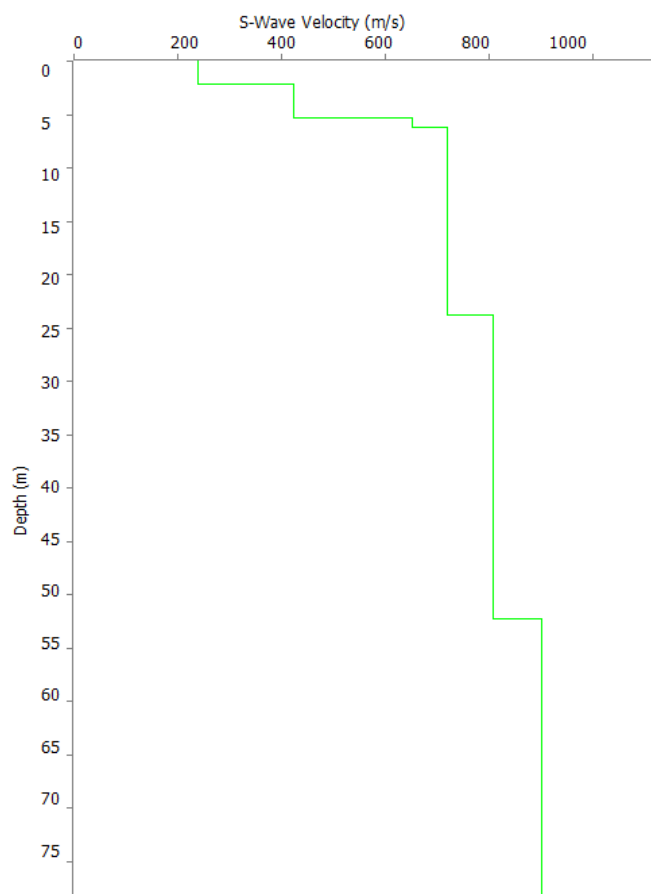
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE - RE. MI. 7



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 7



PROFILO VS – RE. MI. 7



Vs30 = 600m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 722m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 8 - BASE SISMICA BS08

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 8

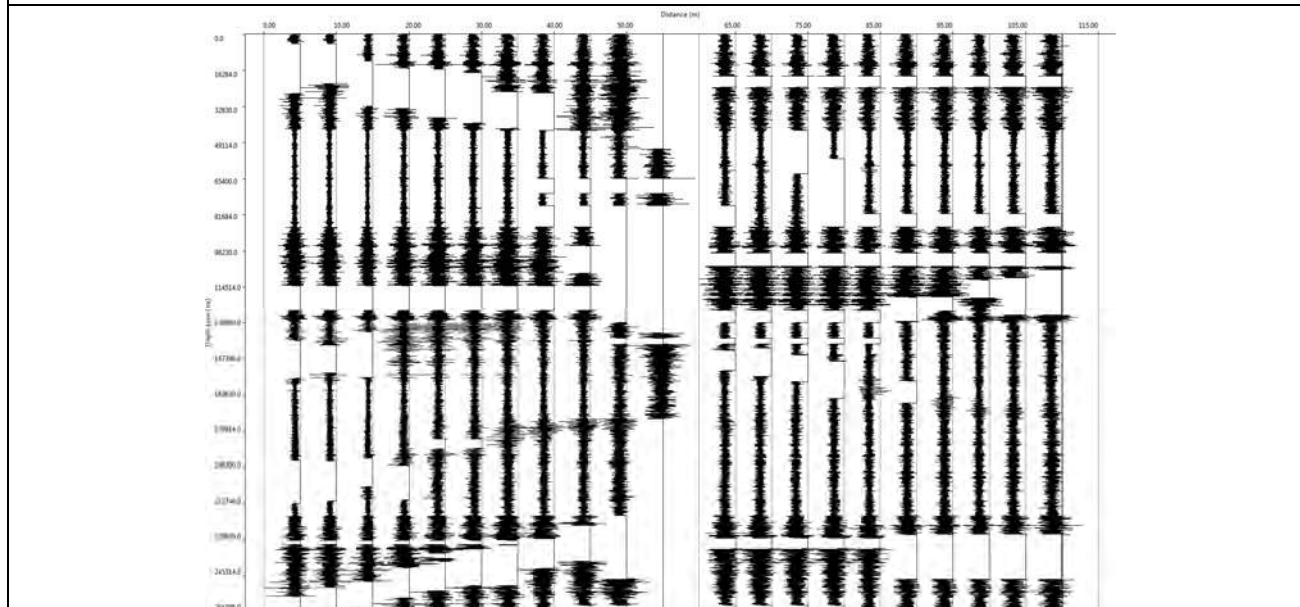
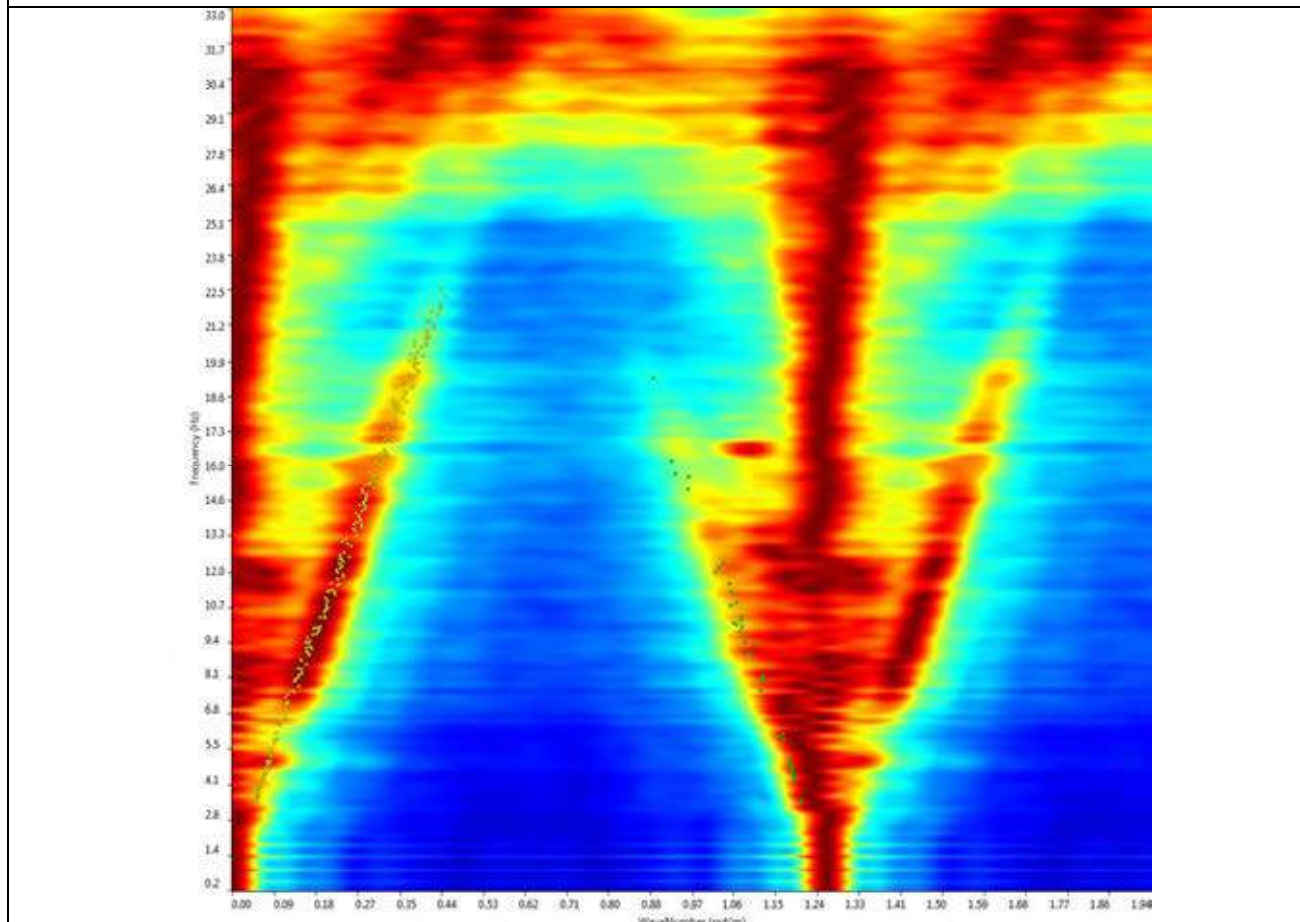
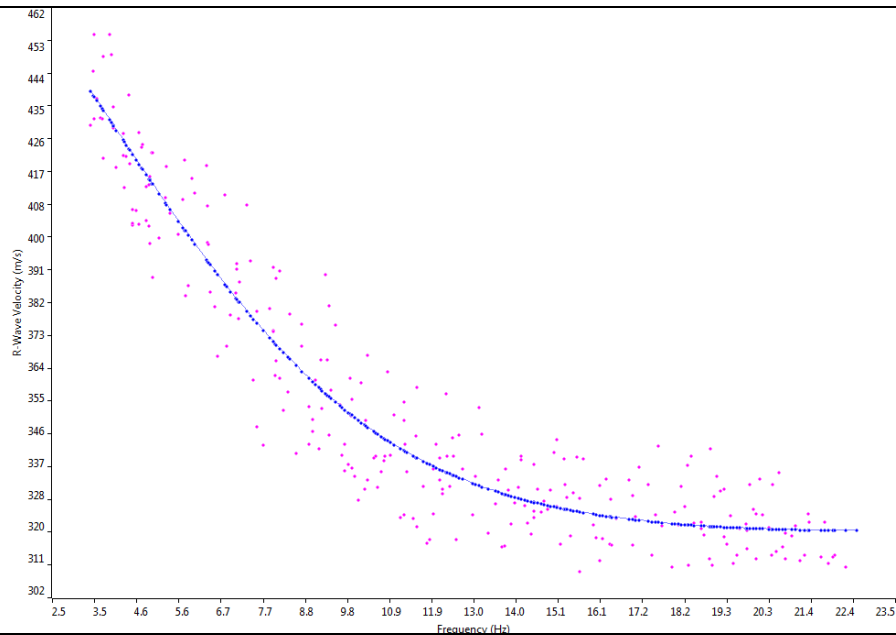


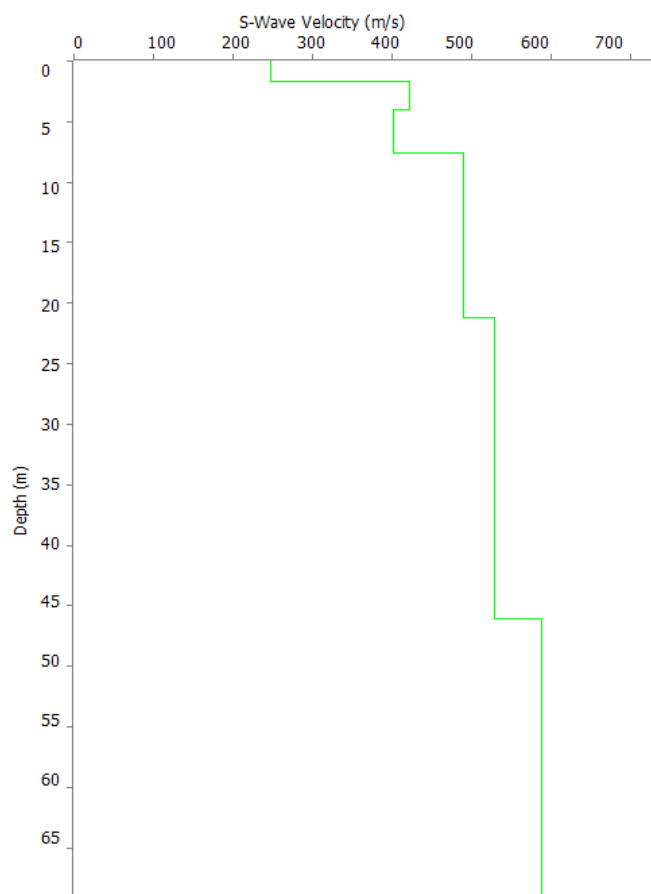
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 8



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 8



PROFILO VS – RE. MI. 8



Vs30 = 458m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 493m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 9 - BASE SISMICA BS09

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 9

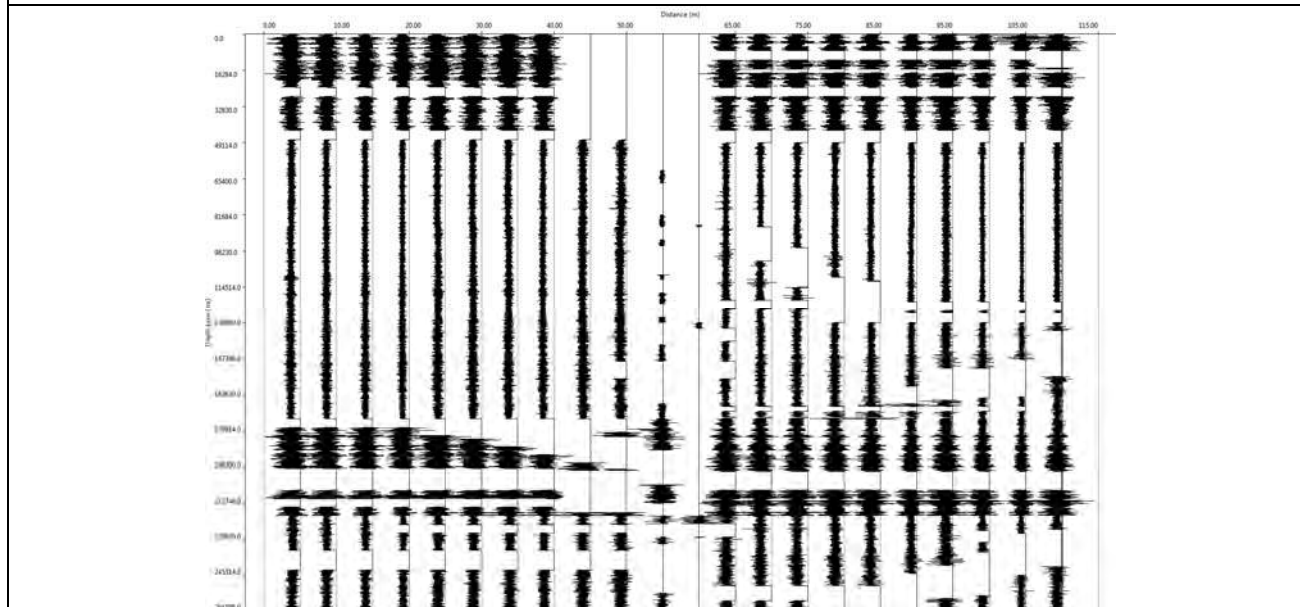
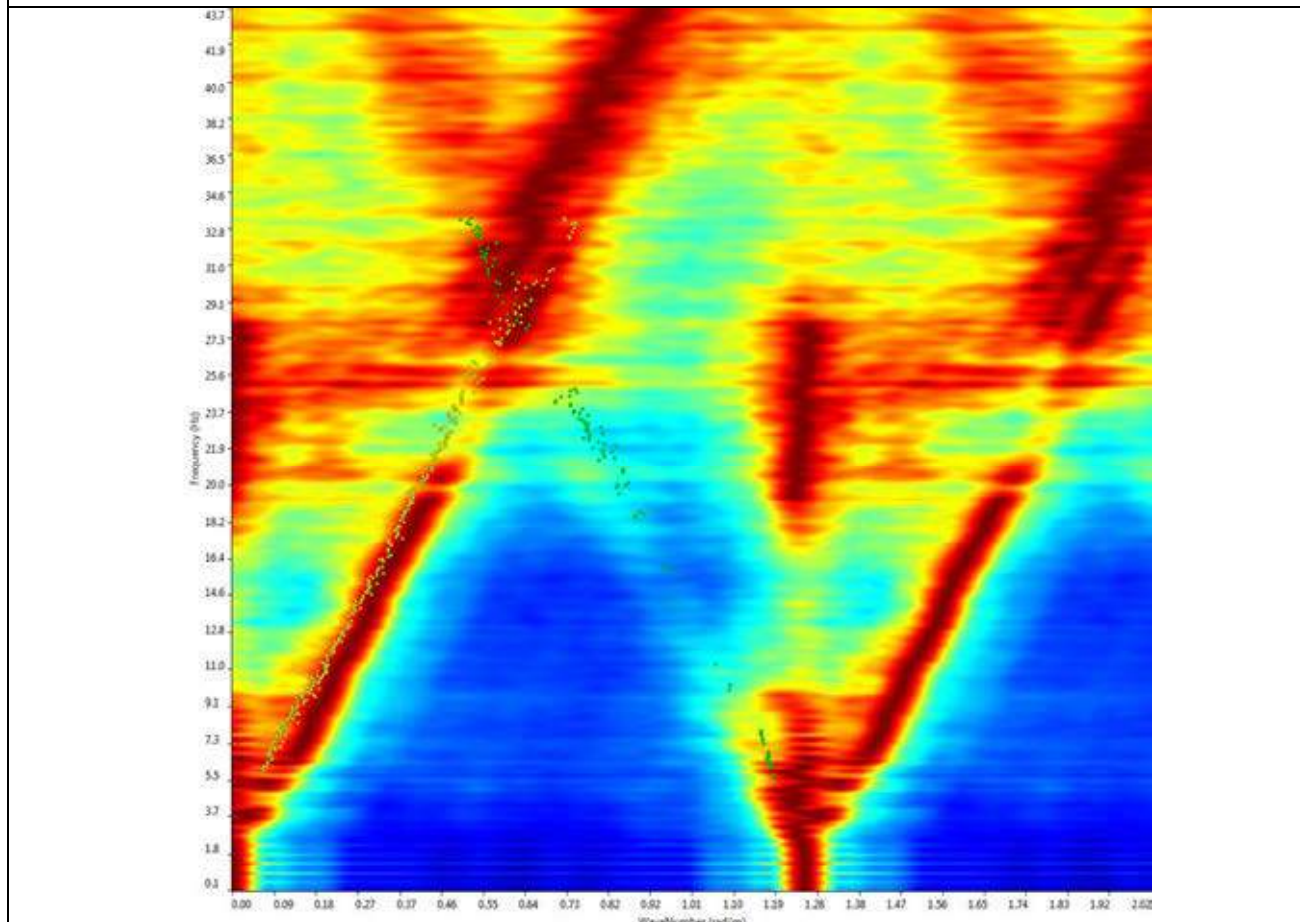
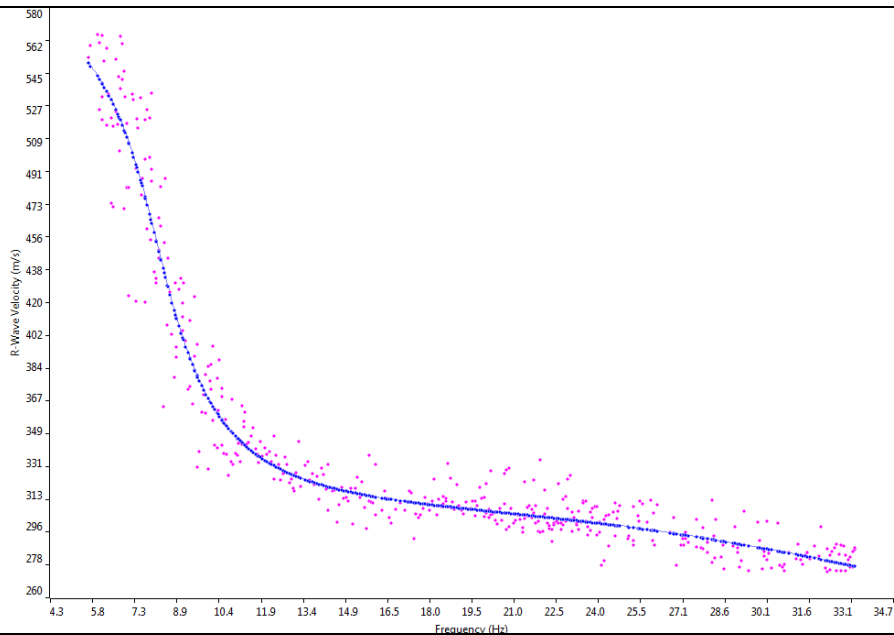


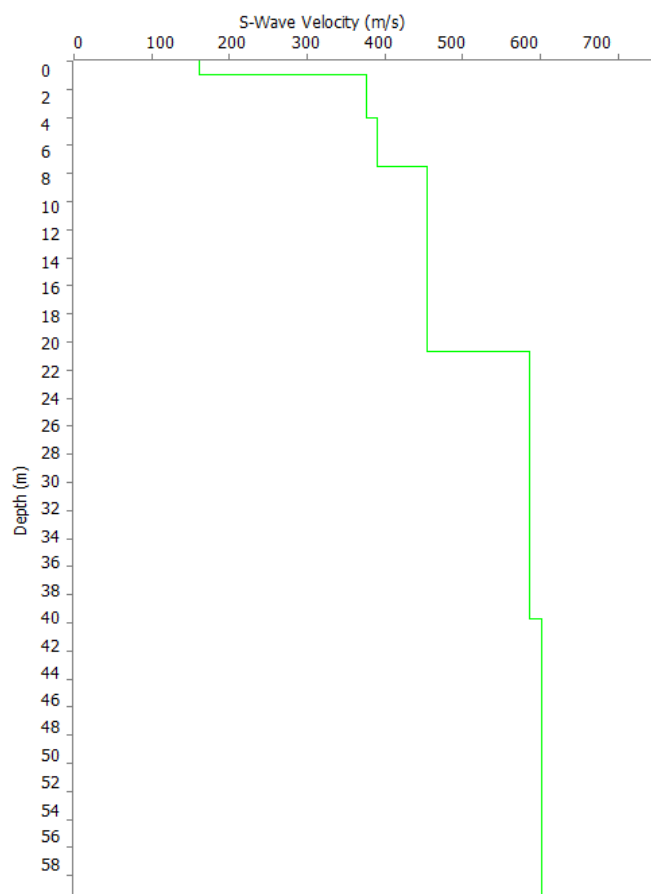
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 9



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 9



PROFILO VS – RE. MI. 9



Vs30 = 442m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 495m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 10 - BASE SISMICA BS10

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 10

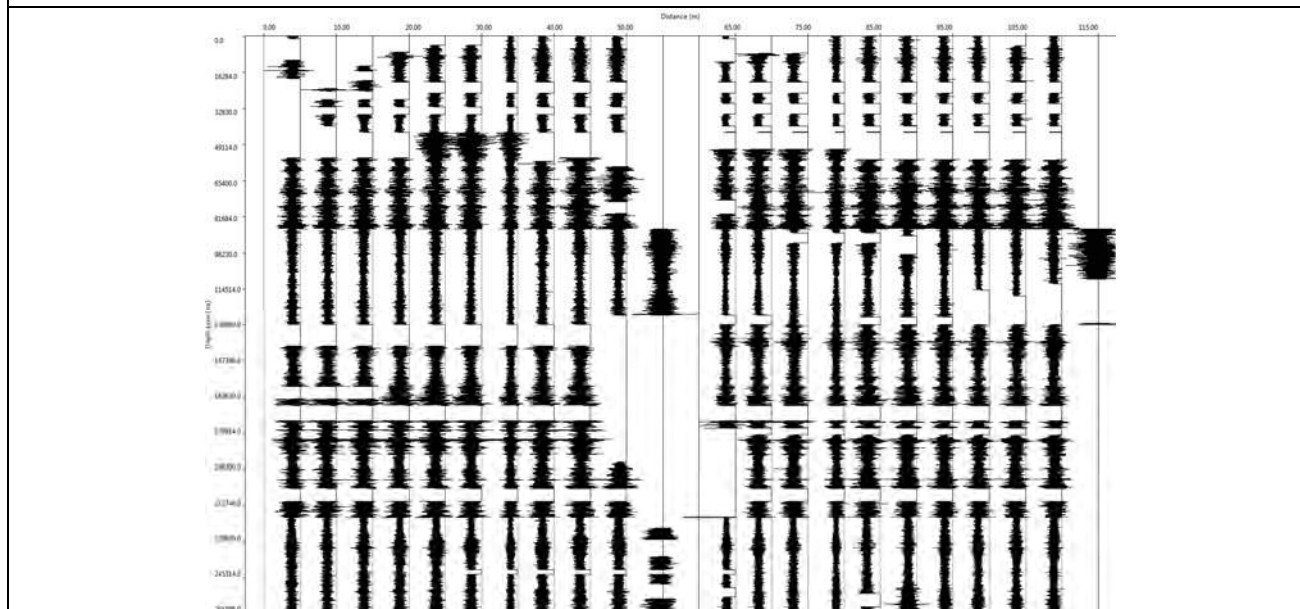
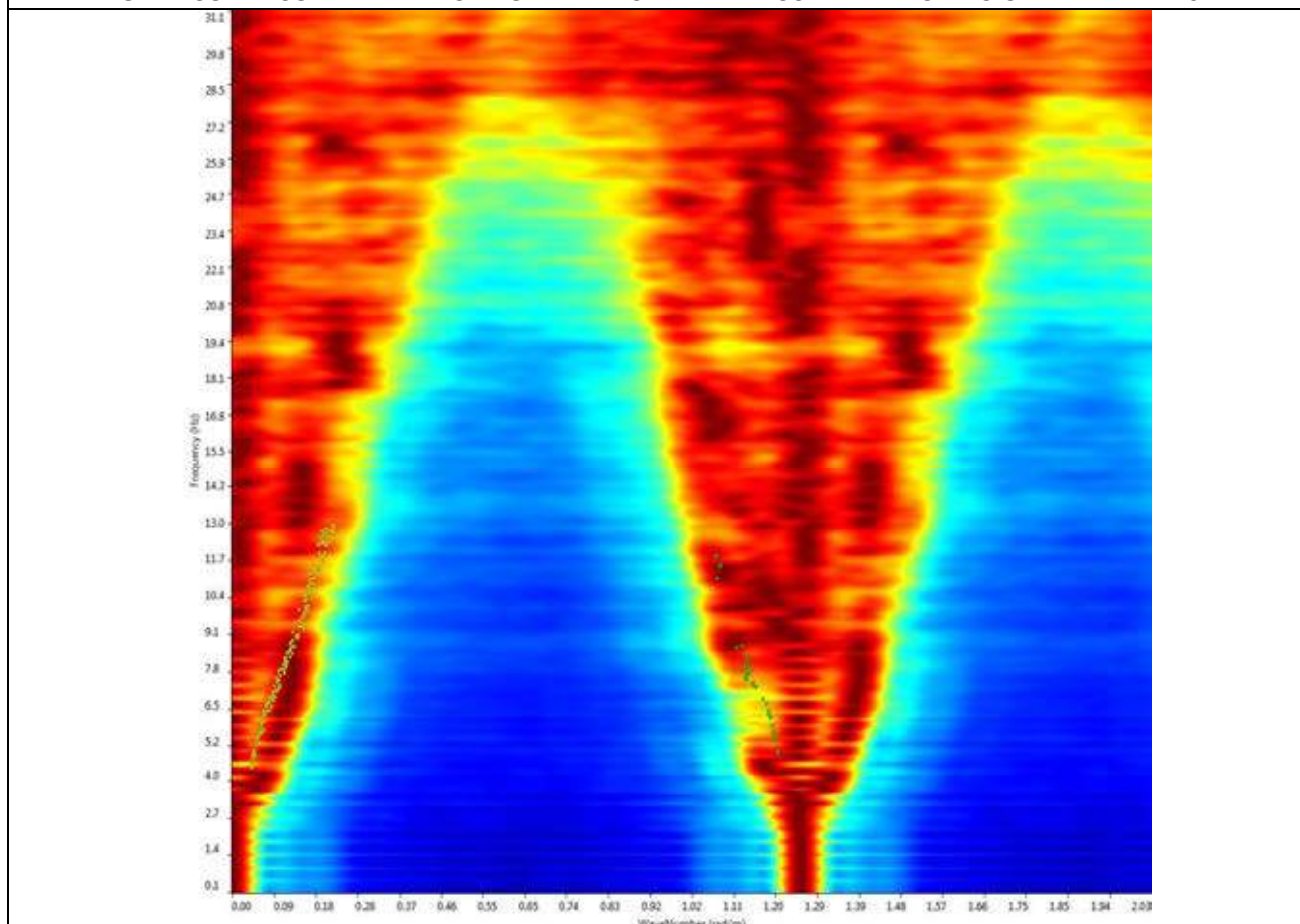
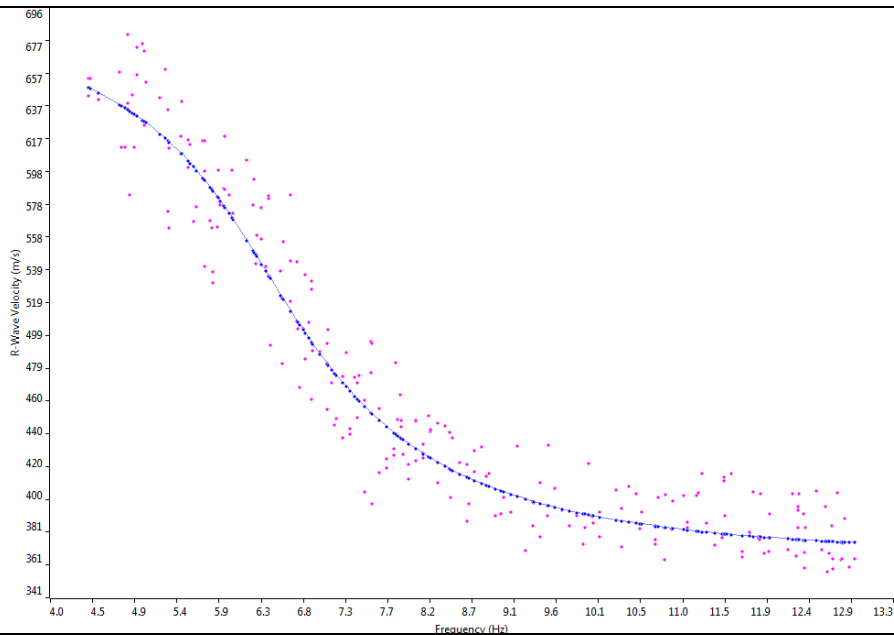


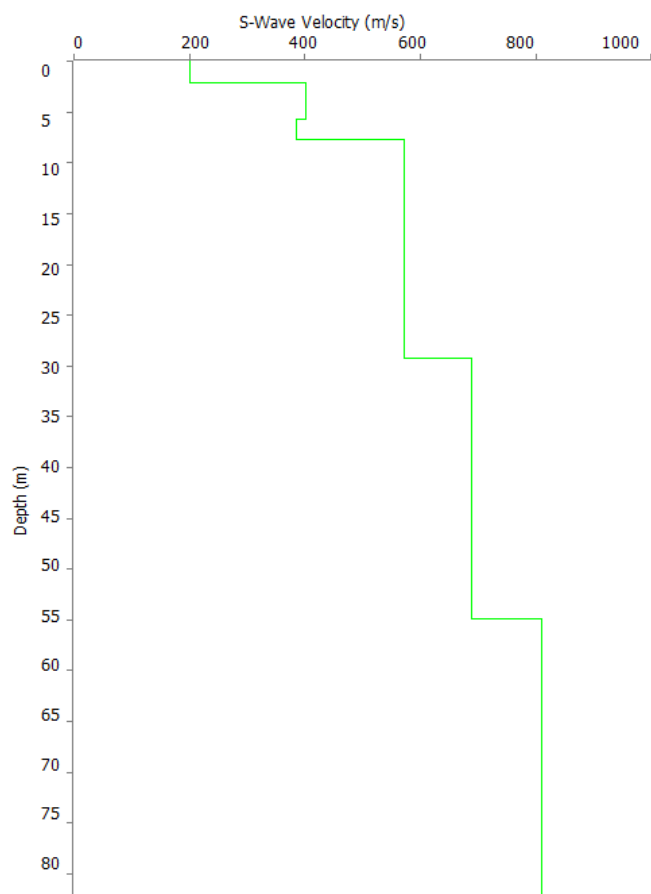
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 10



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 10



PROFILO VS – RE. MI. 10



Vs30 = 472m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 556m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 11 - BASE SISMICA BS11

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 11

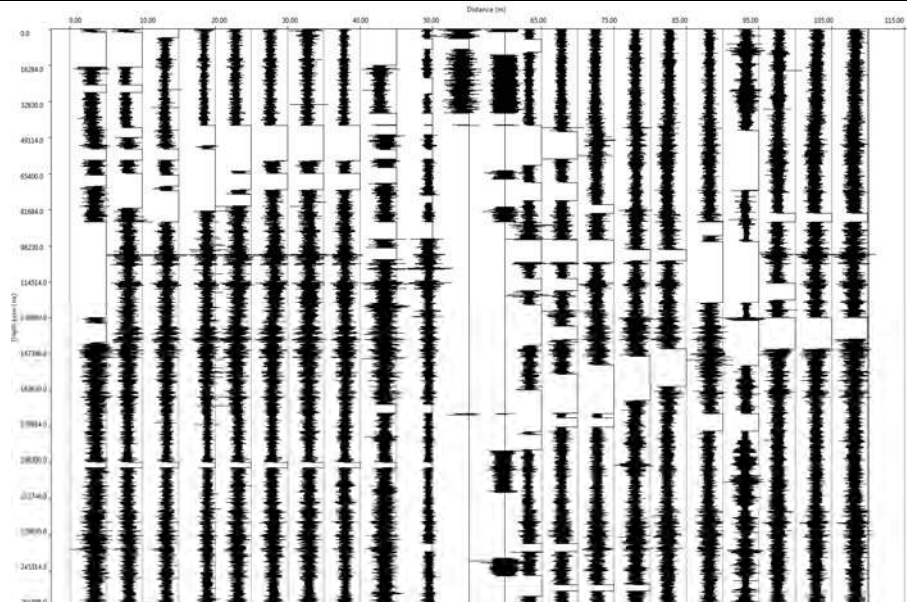
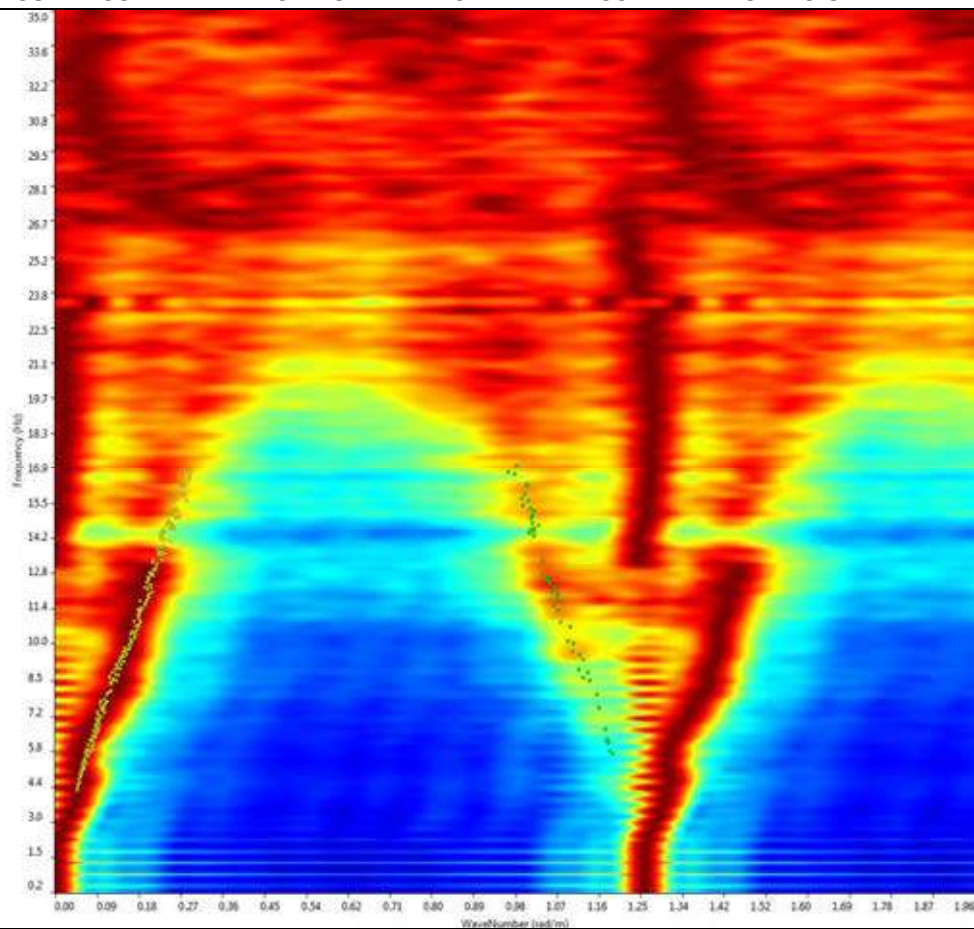
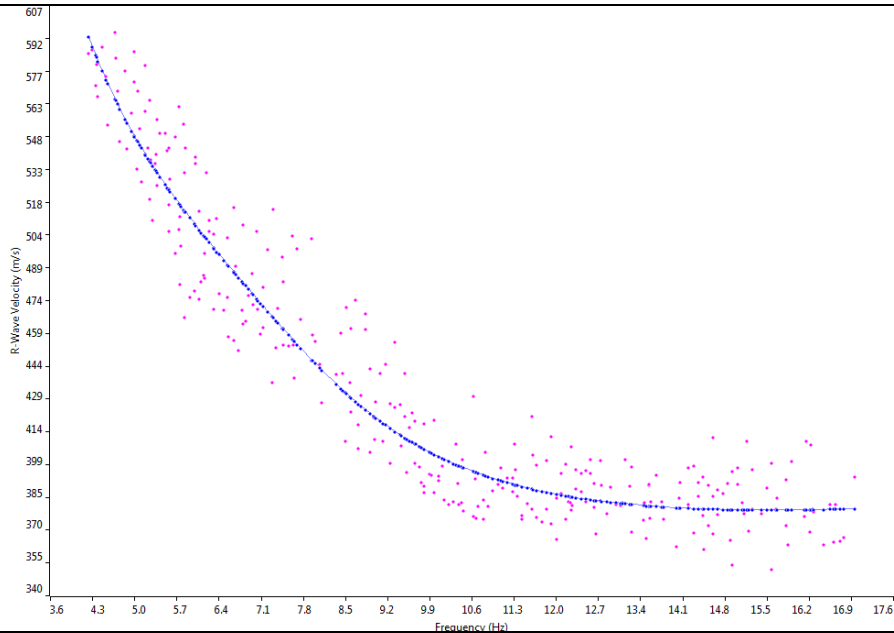


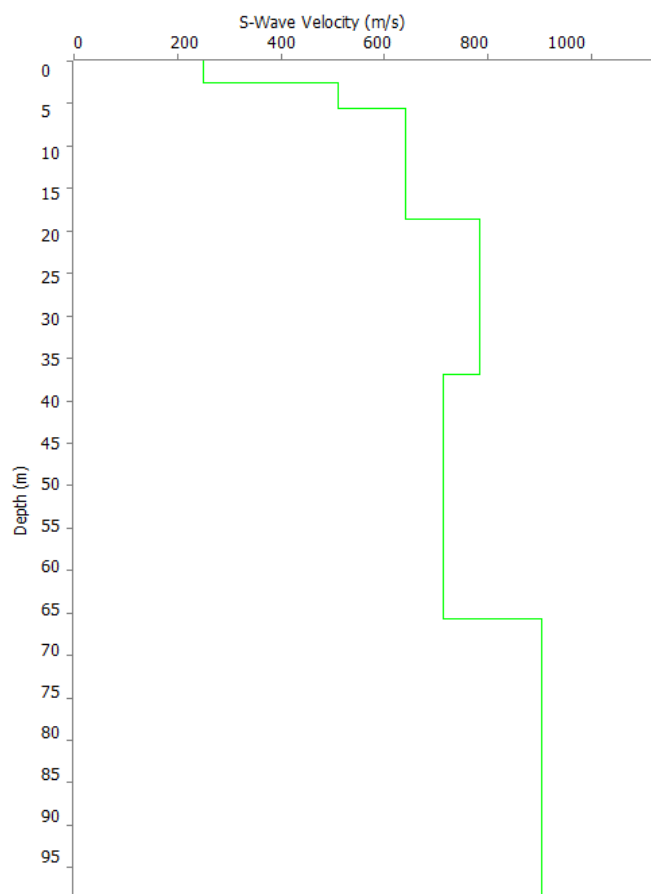
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 11



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 11



PROFILO VS – RE. MI. 11



Vs30 = 589m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 697m/s a partire da -4m dal piano d'indagine

Località "TARANTO" - RE.MI. 12 - BASE SISMICA BS12

SISMOGRAMMA MEDIO – RE. MI. 12

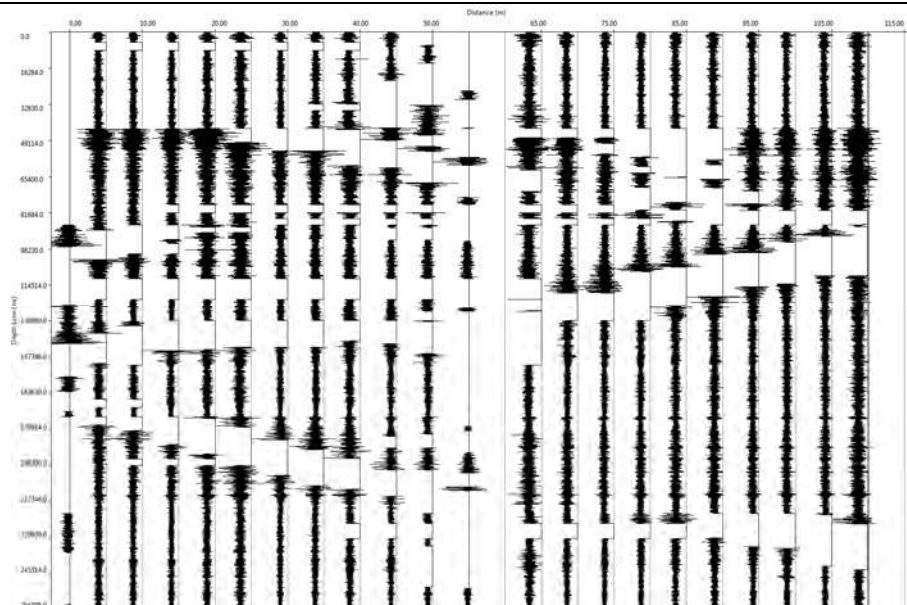
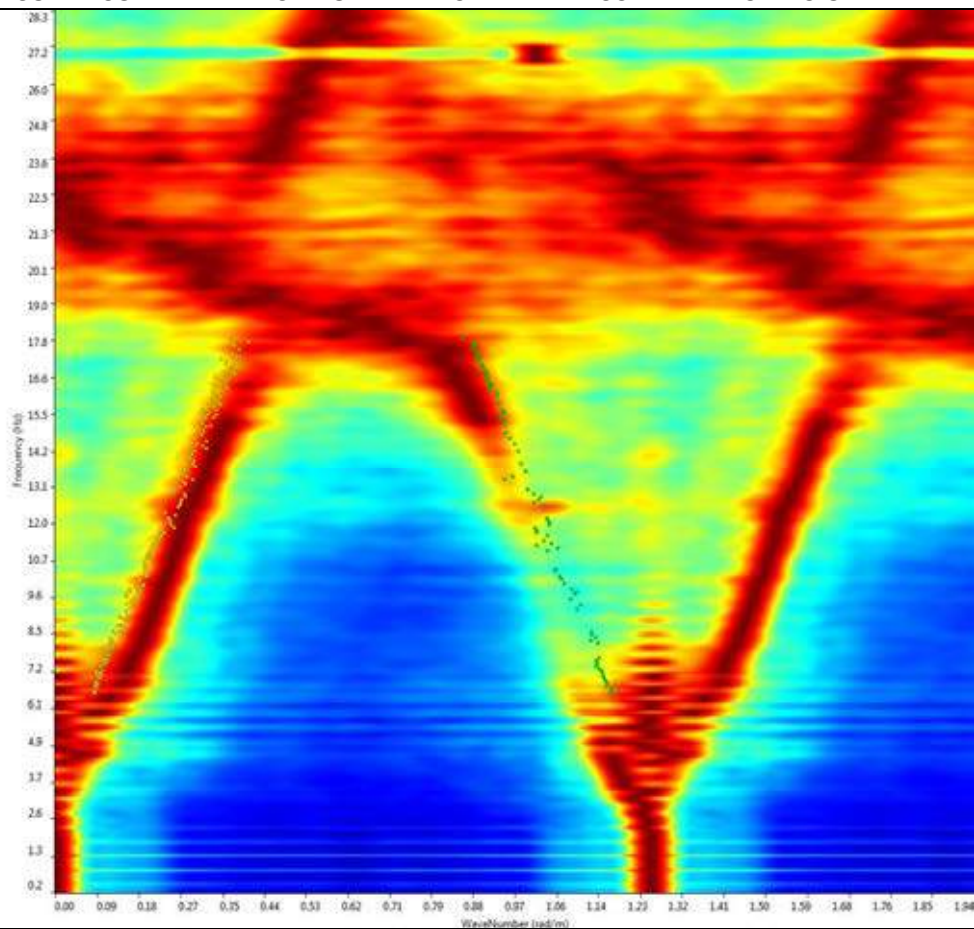
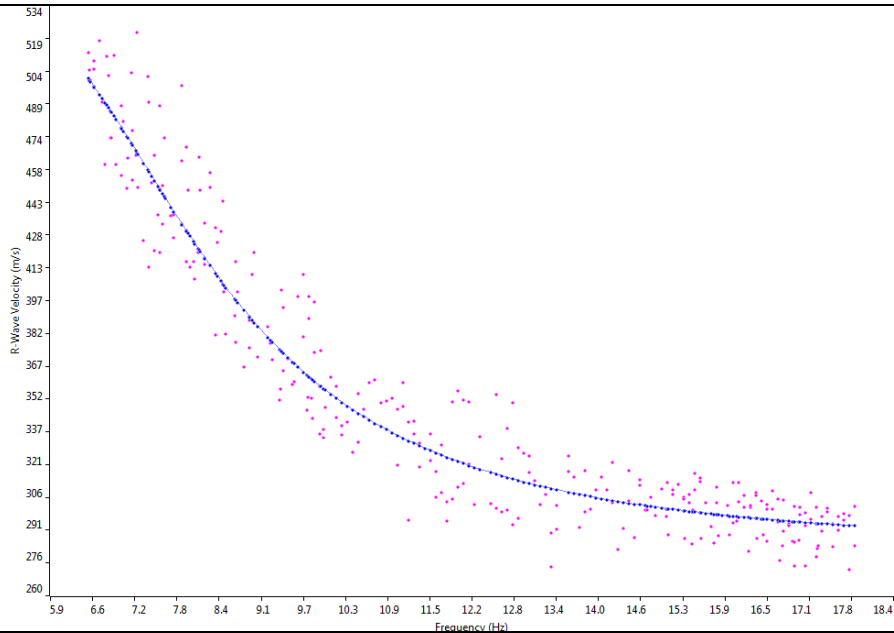


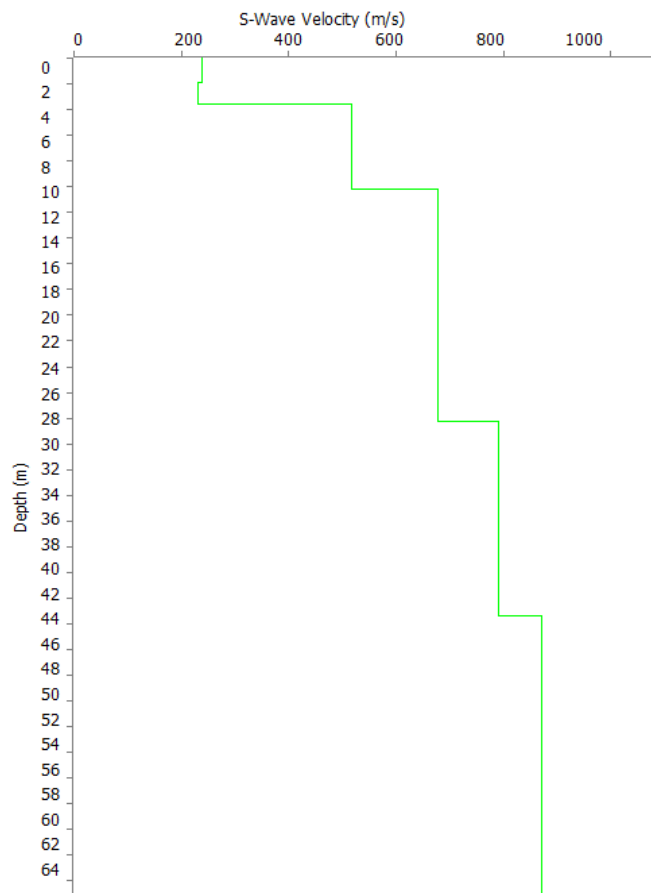
GRAFICO P-F CON L'INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DELLA CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 12



CURVA DI DISPERSIONE – RE. MI. 12



PROFILO VS – RE. MI. 12



Vs30 = 527m/s a partire dal piano d'indagine - Vs30 = 653m/s a partire da -4m dal piano d'indagine



74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

www.taraspali.it - taraspali@gmail.com

ALLEGATO 05C – PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO

-
- VELOCITA' SISMICHE DELLE ONDE P ED S
 - MODULI DINAMICI
 - STIMA DEL VS30
-



74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

www.taraspali.it - taraspali@gmail.com

DOWN-HOLE DH01 - TARANTO

TAB. 1 - VELOCITA' VERTICALI ED INTERVALLARI DELLE ONDE SISMICHE P ED S

d	z	d/z	alfa	tp	tv	Vp intervallari	Vp verticali	ts	tv	Vs intervallari	Vs verticali
3	1	3.0000	1.2490	8.71	2.8	363	363	20.63	6.5	153	153
3	2	1.5000	0.9828	9.30	5.2	416	388	21.65	12.0	182	167
3	3	1.0000	0.7854	10.20	7.2	487	416	23.57	16.7	215	180
3	4	0.7500	0.6435	11.90	9.5	433	420	27.30	21.8	193	183
3	5	0.6000	0.5404	12.86	11.0	663	453	29.47	25.3	292	198
3	6	0.5000	0.4636	13.60	12.2	880	493	31.05	27.8	400	216
3	7	0.4286	0.4049	14.00	12.9	1.421	544	31.92	29.3	638	239
3	8	0.3750	0.3588	14.40	13.5	1.626	593	32.80	30.7	729	260
3	9	0.3333	0.3218	14.90	14.1	1.533	637	33.90	32.2	690	280
3	10	0.3000	0.2915	15.50	14.8	1.407	674	35.20	33.7	643	297
3	11	0.2727	0.2663	16.10	15.5	1.457	708	36.51	35.2	663	312
3	12	0.2500	0.2450	16.70	16.2	1.495	741	37.82	36.7	682	327
3	13	0.2308	0.2268	17.25	16.8	1.648	773	39.05	38.0	736	342
3	14	0.2143	0.2111	17.90	17.5	1.440	800	40.55	39.6	625	353
3	15	0.2000	0.1974	18.50	18.1	1.567	827	41.90	41.1	696	365
3	16	0.1875	0.1853	19.04	18.7	1.745	855	43.20	42.5	728	377
3	17	0.1765	0.1747	19.60	19.3	1.701	881	44.50	43.8	734	388
3	18	0.1667	0.1651	20.13	19.9	1.804	907	45.76	45.1	761	399
3	19	0.1579	0.1566	20.67	20.4	1.783	931	46.97	46.4	795	410
3	20	0.1500	0.1489	21.18	20.9	1.892	955	48.13	47.6	832	420
3	21	0.1429	0.1419	21.66	21.4	2.014	979	49.24	48.7	871	431
3	22	0.1364	0.1355	22.13	21.9	2.063	1003	50.30	49.8	914	441
3	23	0.1304	0.1297	22.58	22.4	2.159	1027	51.33	50.9	943	452
3	24	0.1250	0.1244	23.06	22.9	2.034	1049	52.40	52.0	912	462
3	25	0.1200	0.1194	23.54	23.4	2.039	1070	53.49	53.1	898	471
3	26	0.1154	0.1149	24.00	23.8	2.130	1091	54.55	54.2	925	480
3	27	0.1111	0.1107	24.44	24.3	2.229	1112	55.54	55.2	990	489
3	28	0.1071	0.1067	24.90	24.8	2.138	1131	56.59	56.3	937	498
3	29	0.1034	0.1031	25.33	25.2	2.287	1151	57.53	57.2	1.045	507
3	30	0.1000	0.0997	25.77	25.6	2.239	1170	58.50	58.2	1.015	515

Nota: d, z sono espressi in m; t, tv sono espressi in msec; Vp, Vs sono espressi in m/sec

d = distanza del punto sorgente dal perforo - z = profondità di posizionamento della sonda geofonica

t = tempo di primo arrivo dell'onda sismica - tv = tempo di primo arrivo corretto in funzione della distanza d

VS30= 515.378 m/sec

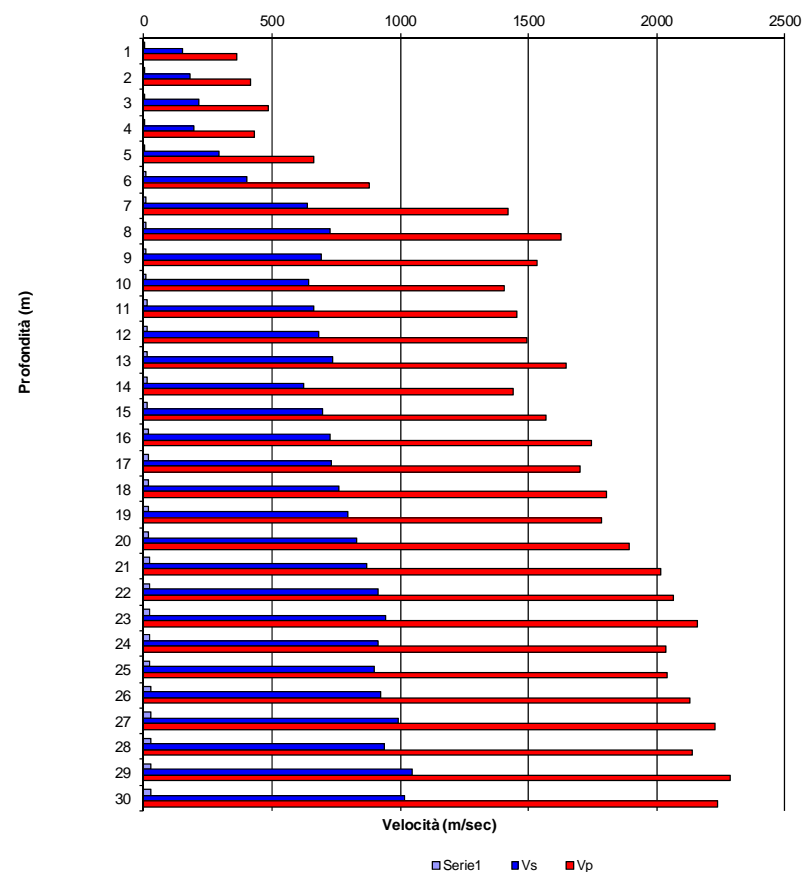
VS30= 704.584 m/sec

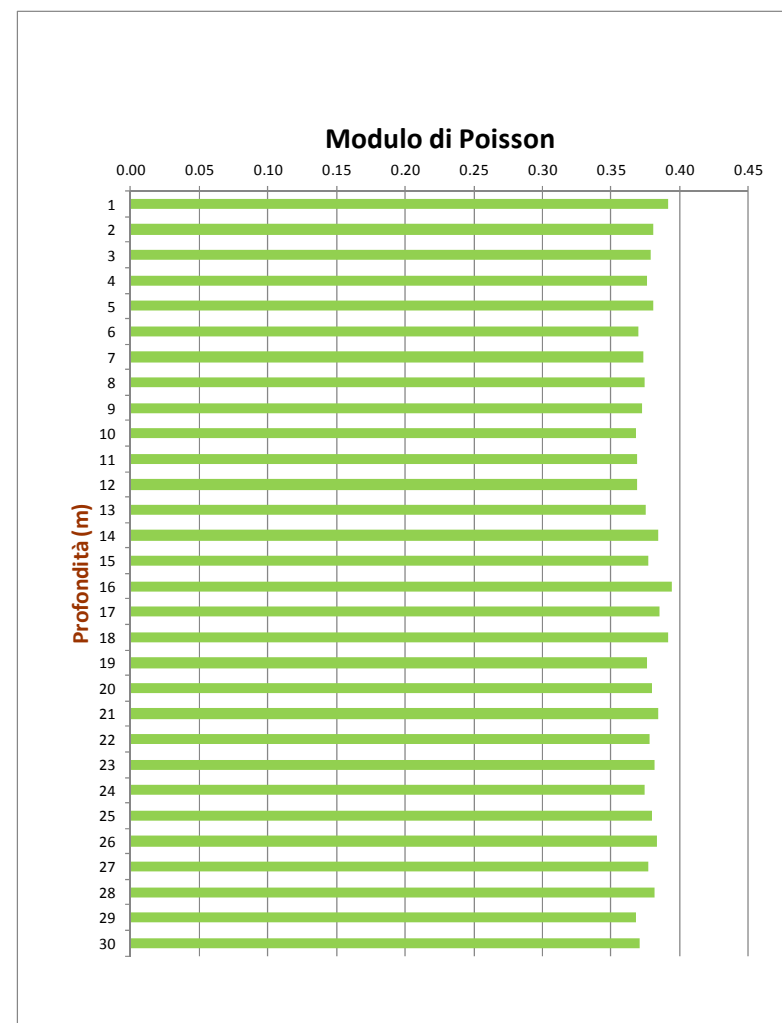
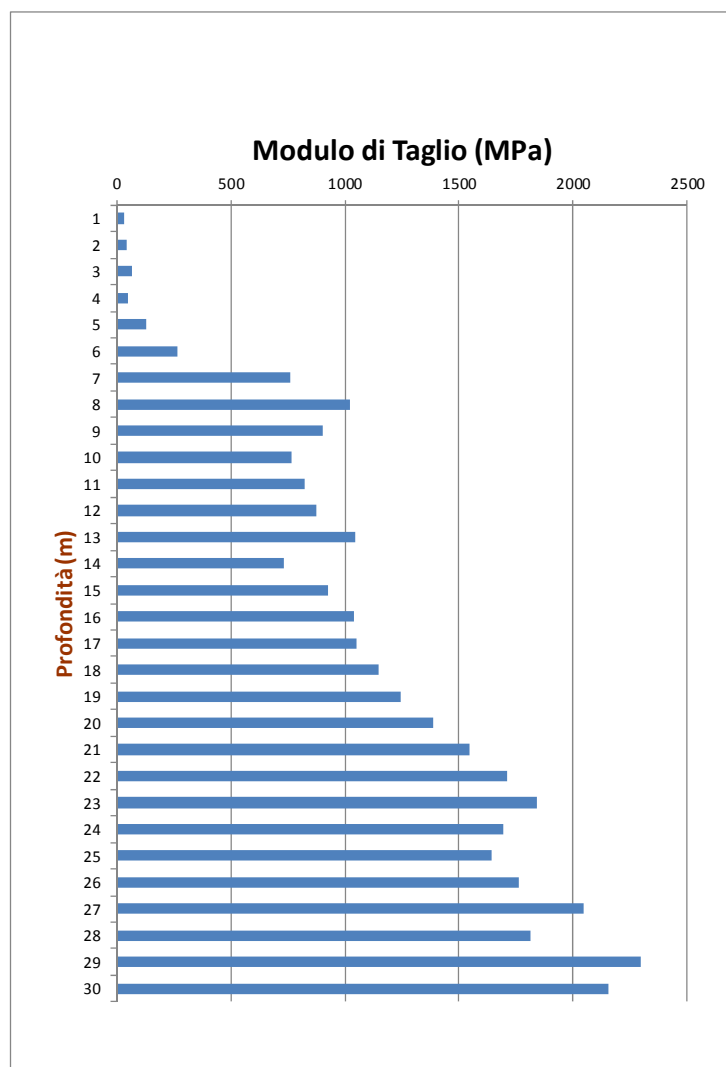
DOWN-HOLE DH01 - TARANTO

TAB. 2 - CALCOLO DEI MODULI ELASTICI DINAMICI DA V INTERVALLARI

Modulo di Poisson σ (da V intervallari)	Densità naturale (g/cm ³):	Modulo di Young (E) MPa	Modulo di Taglio (G) MPa	Modulo di Bulk (K) MPa	Modulo di Young Statico MPa	Rigidità Sismica (Mg/m ² *s)	Coeff. Di reazione del terreno Ks (Kg/cm ²)
0.39	1.35	87	31	133	10	207	73
0.38	1.40	126	46	176	15	255	108
0.38	1.45	181	66	250	22	312	155
0.38	1.41	142	52	191	17	273	122
0.38	1.57	361	131	503	43	458	309
0.37	1.69	724	264	927	87	674	625
0.37	1.90	2085	759	2750	251	1213	1794
0.37	1.97	2812	1023	3730	339	1432	2418
0.37	1.94	2485	905	3258	299	1337	2139
0.37	1.90	2103	769	2653	253	1219	1818
0.37	1.91	2258	825	2881	272	1268	1950
0.37	1.92	2401	877	3052	289	1312	2074
0.38	1.97	2880	1047	3855	347	1451	2474
0.38	1.91	2022	730	2904	243	1192	1724
0.38	1.95	2549	926	3457	307	1356	2187
0.39	2.00	2899	1040	4586	349	1456	2448
0.39	1.99	2909	1050	4241	350	1459	2476
0.39	2.02	3187	1145	4911	384	1535	2698
0.38	2.01	3430	1247	4606	413	1599	2946
0.38	2.04	3823	1385	5317	460	1698	3270
0.38	2.07	4276	1544	6185	515	1807	3643
0.38	2.09	4713	1710	6425	568	1907	4040
0.38	2.11	5089	1841	7186	613	1990	4346
0.37	2.08	4660	1695	6175	561	1896	4007
0.38	2.08	4539	1645	6289	547	1868	3884
0.38	2.10	4880	1763	7004	588	1944	4161
0.38	2.13	5632	2045	7632	678	2106	4832
0.38	2.10	5002	1811	7018	603	1971	4275
0.37	2.14	6275	2294	7921	756	2237	5425
0.37	2.13	5899	2152	7601	711	2162	5089

Velocità onde P ed S Intervallari in m/sec





DOWN-HOLE DH02 - TARANTO

TAB. 1 - VELOCITA' VERTICALI ED INTERVALLARI DELLE ONDE SISMICHE P ED S

d	z	d/z	alfa	tp	tv	Vp intervallari	Vp verticali	ts	tv	Vs intervallari	Vs verticali
3	1	3.0000	1.2490	10.30	3.3	307	307	24.15	7.6	131	131
3	2	1.5000	0.9828	10.60	5.9	381	340	25.07	13.9	160	144
3	3	1.0000	0.7854	11.00	7.8	527	386	25.84	18.3	229	164
3	4	0.7500	0.6435	11.50	9.2	703	435	26.90	21.5	308	186
3	5	0.6000	0.5404	12.20	10.5	793	478	28.40	24.4	353	205
3	6	0.5000	0.4636	13.40	12.0	656	501	31.10	27.8	289	216
3	7	0.4286	0.4049	14.50	13.3	745	525	33.50	30.8	336	227
3	8	0.3750	0.3588	15.52	14.5	830	551	35.85	33.6	360	238
3	9	0.3333	0.3218	16.38	15.5	992	579	37.82	35.9	433	251
3	10	0.3000	0.2915	17.10	16.4	1.191	611	39.40	37.7	538	265
3	11	0.2727	0.2663	17.80	17.2	1.259	641	40.97	39.5	559	278
3	12	0.2500	0.2450	18.45	17.9	1.377	670	42.44	41.2	607	291
3	13	0.2308	0.2268	19.09	18.6	1.425	699	43.90	42.8	624	304
3	14	0.2143	0.2111	19.68	19.2	1.558	728	45.22	44.2	694	317
3	15	0.2000	0.1974	20.26	19.9	1.604	755	46.57	45.7	690	328
3	16	0.1875	0.1853	20.80	20.4	1.733	783	47.83	47.0	743	340
3	17	0.1765	0.1747	21.35	21.0	1.720	809	49.13	48.4	729	351
3	18	0.1667	0.1651	21.89	21.6	1.764	834	50.39	49.7	756	362
3	19	0.1579	0.1566	22.40	22.1	1.874	859	51.60	51.0	791	373
3	20	0.1500	0.1489	22.91	22.7	1.885	883	52.80	52.2	802	383
3	21	0.1429	0.1419	23.47	23.2	1.731	904	54.08	53.5	757	392
3	22	0.1364	0.1355	24.00	23.8	1.832	925	55.34	54.8	772	401
3	23	0.1304	0.1297	24.52	24.3	1.872	946	56.58	56.1	786	410
3	24	0.1250	0.1244	25.03	24.8	1.913	966	57.76	57.3	827	419
3	25	0.1200	0.1194	25.51	25.3	2.034	987	58.85	58.4	895	428
3	26	0.1154	0.1149	25.98	25.8	2.081	1007	59.90	59.5	931	437
3	27	0.1111	0.1107	26.44	26.3	2.130	1027	60.90	60.5	978	446
3	28	0.1071	0.1067	26.88	26.7	2.228	1048	61.88	61.5	1.000	455
3	29	0.1034	0.1031	27.31	27.2	2.283	1068	62.82	62.5	1.043	464
3	30	0.1000	0.0997	27.74	27.6	2.287	1087	63.77	63.5	1.034	473

Nota: d, z sono espressi in m; t, tv sono espressi in msec; Vp, Vs sono espressi in m/sec

d = distanza del punto sorgente dal perforo - z = profondità di posizionamento della sonda geofonica

t = tempo di primo arrivo dell'onda sismica - tv = tempo di primo arrivo corretto in funzione della distanza d

VS30= 472.787 m/sec

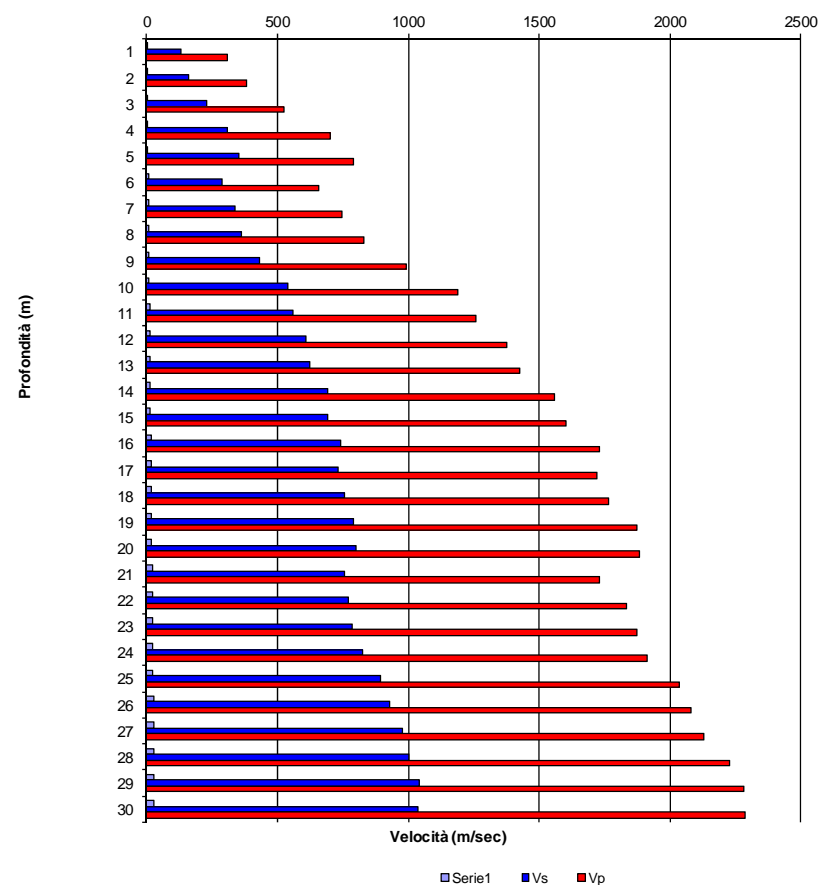
VS30= 635.468 m/sec

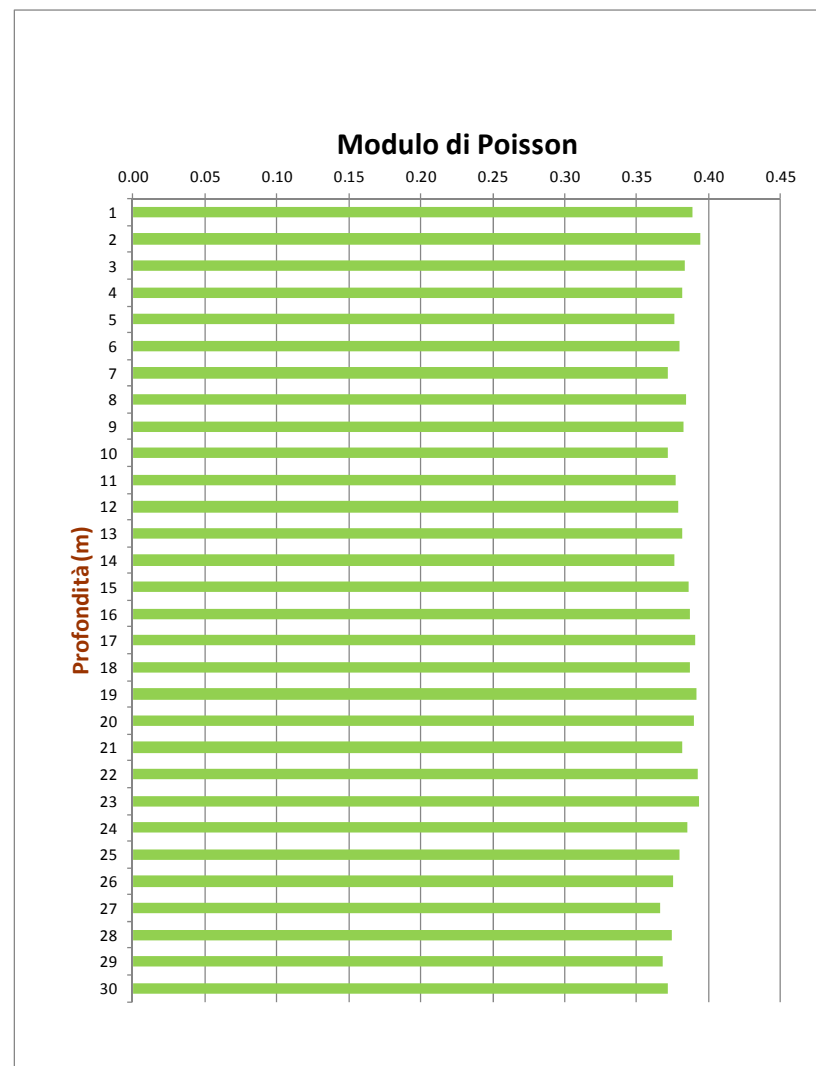
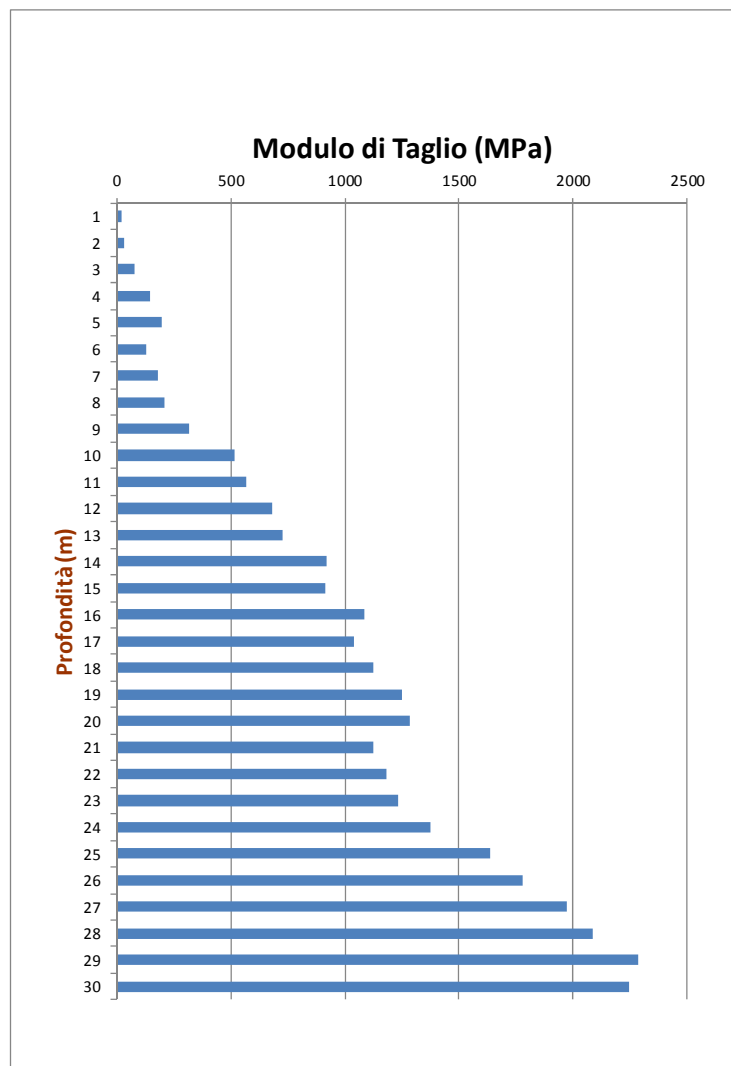
DOWN-HOLE DH02 - TARANTO

TAB. 2 - CALCOLO DEI MODULI ELASTICI DINAMICI DA V INTERVALLARI

Modulo di Poisson σ (da Vintervallari)	Densità naturale (g/cmc):	Modulo di Young (E) MPa	Modulo di Taglio (G) MPa	Modulo di Bulk (K) MPa	Modulo di Young Statico MPa	Rigidità Sismica (Mg/m2*s)	Coeff. Di reazione del terreno Ks (Kg/cm ²)
0.39	1.30	61	22	91	7	170	51
0.39	1.37	95	34	150	11	218	80
0.38	1.48	211	76	302	25	340	180
0.38	1.59	409	148	576	49	491	350
0.38	1.64	552	201	745	66	580	474
0.38	1.57	353	128	491	42	452	302
0.37	1.62	492	179	641	59	544	424
0.38	1.66	585	211	842	70	599	499
0.38	1.74	882	319	1253	106	751	752
0.37	1.82	1416	516	1843	170	978	1220
0.38	1.84	1558	566	2114	188	1031	1336
0.38	1.89	1881	682	2595	227	1145	1611
0.38	1.90	2005	726	2816	241	1186	1714
0.38	1.94	2529	919	3401	305	1350	2172
0.39	1.96	2536	914	3724	305	1351	2157
0.39	2.00	3003	1082	4435	362	1485	2553
0.39	1.99	2889	1039	4398	348	1453	2449
0.39	2.01	3123	1126	4617	376	1517	2655
0.39	2.04	3478	1250	5344	419	1611	2945
0.39	2.04	3573	1286	5388	430	1635	3031
0.38	2.00	3102	1123	4372	374	1512	2650
0.39	2.03	3292	1182	5090	396	1562	2785
0.39	2.04	3437	1234	5354	414	1600	2906
0.39	2.05	3803	1373	5518	458	1693	3239
0.38	2.08	4510	1634	6257	543	1861	3860
0.38	2.09	4884	1776	6513	588	1946	4197
0.37	2.10	5392	1973	6723	649	2057	4668
0.37	2.13	5727	2084	7578	690	2126	4926
0.37	2.14	6247	2283	7893	752	2232	5400
0.37	2.14	6157	2245	7983	742	2214	5308

Velocità onde P ed S Intervallari in m/sec





DOWN-HOLE DH03 - TARANTO

TAB. 1 - VELOCITA' VERTICALI ED INTERVALLARI DELLE ONDE SISMICHE P ED S

d	z	d/z	alfa	tp	tv	Vp intervallari	Vp verticali	ts	tv	Vs intervallari	Vs verticali
3	1	3.0000	1.2490	8.11	2.6	390	390	16.71	5.3	189	189
3	2	1.5000	0.9828	8.76	4.9	436	412	17.90	9.9	215	201
3	3	1.0000	0.7854	9.30	6.6	582	456	19.00	13.4	285	223
3	4	0.7500	0.6435	9.69	7.8	850	516	19.75	15.8	423	253
3	5	0.6000	0.5404	10.21	8.8	997	571	20.79	17.8	493	280
3	6	0.5000	0.4636	10.68	9.6	1.254	628	21.80	19.5	598	308
3	7	0.4286	0.4049	11.34	10.4	1.149	672	23.25	21.4	534	328
3	8	0.3750	0.3588	11.97	11.2	1.274	714	24.61	23.0	598	347
3	9	0.3333	0.3218	12.46	11.8	1.632	761	25.70	24.4	747	369
3	10	0.3000	0.2915	13.00	12.5	1.584	803	26.90	25.8	722	388
3	11	0.2727	0.2663	13.65	13.2	1.394	835	28.40	27.4	612	401
3	12	0.2500	0.2450	14.25	13.8	1.526	868	29.82	28.9	653	415
3	13	0.2308	0.2268	14.82	14.4	1.624	900	31.20	30.4	680	428
3	14	0.2143	0.2111	15.39	15.0	1.645	930	32.54	31.8	706	440
3	15	0.2000	0.1974	15.93	15.6	1.747	960	33.88	33.2	712	452
3	16	0.1875	0.1853	16.49	16.2	1.704	987	35.20	34.6	727	462
3	17	0.1765	0.1747	17.08	16.8	1.633	1011	36.59	36.0	696	472
3	18	0.1667	0.1651	17.63	17.4	1.754	1035	37.90	37.4	740	481
3	19	0.1579	0.1566	18.17	17.9	1.794	1059	39.20	38.7	749	491
3	20	0.1500	0.1489	18.70	18.5	1.833	1081	40.40	40.0	811	501
3	21	0.1429	0.1419	19.21	19.0	1.909	1104	41.56	41.1	841	510
3	22	0.1364	0.1355	19.74	19.6	1.845	1125	42.76	42.4	816	519
3	23	0.1304	0.1297	20.23	20.1	1.996	1147	43.88	43.5	874	529
3	24	0.1250	0.1244	20.70	20.5	2.083	1168	44.96	44.6	908	538
3	25	0.1200	0.1194	21.16	21.0	2.132	1190	46.00	45.7	944	547
3	26	0.1154	0.1149	21.60	21.5	2.230	1212	46.97	46.7	1.012	557
3	27	0.1111	0.1107	22.03	21.9	2.285	1233	47.92	47.6	1.035	567
3	28	0.1071	0.1067	22.49	22.4	2.142	1252	48.93	48.7	976	576
3	29	0.1034	0.1031	22.92	22.8	2.292	1272	49.87	49.6	1.049	585
3	30	0.1000	0.0997	23.34	23.2	2.348	1292	50.80	50.5	1.061	593

Nota: d, z sono espressi in m; t, tv sono espressi in msec; Vp, Vs sono espressi in m/sec

d = distanza del punto sorgente dal perforo - z = profondità di posizionamento della sonda geofonica

t = tempo di primo arrivo dell'onda sismica - tv = tempo di primo arrivo corretto in funzione della distanza d

VS30= 593.497 m/sec

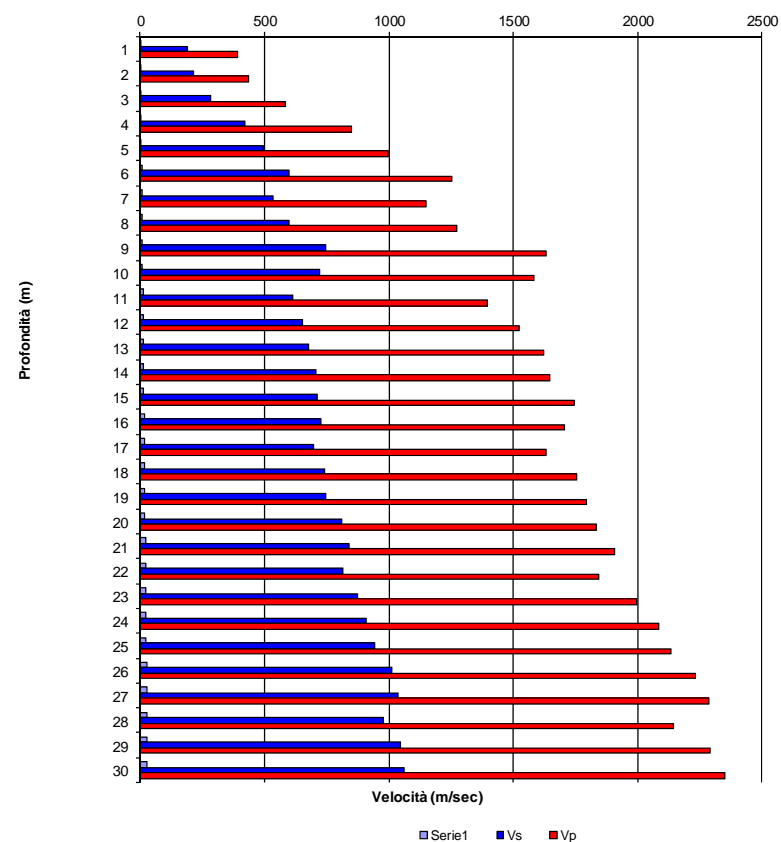
VS30= 769.523 m/sec

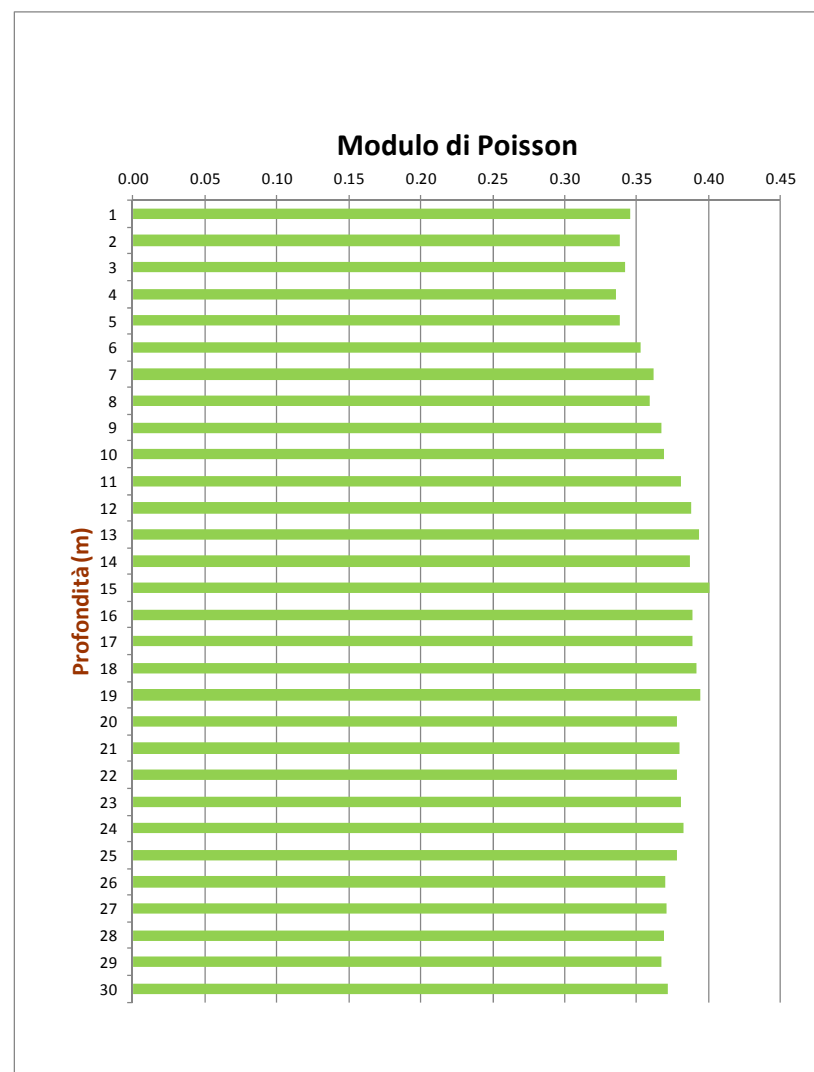
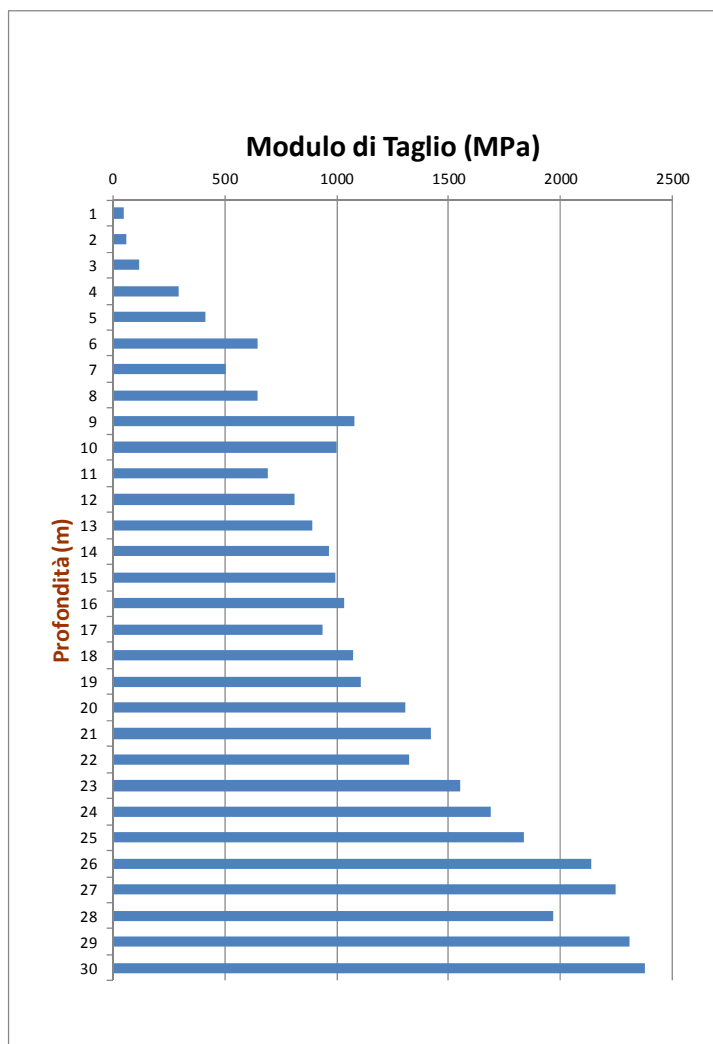
DOWN-HOLE DH03 - TARANTO

TAB. 2 - CALCOLO DEI MODULI ELASTICI DINAMICI DA V INTERVALLARI

Modulo di Poisson σ (da $V_{\text{intervallari}}$)	Densità naturale (g/cmc):	Modulo di Young (E) MPa	Modulo di Taglio (G) MPa	Modulo di Bulk (K) MPa	Modulo di Young Statico MPa	Rigidità Sismica (Mg/m ² *s)	Coeff. Di reazione del terreno Ks (Kg/cm ²)
0.35	1.38	130	48	141	16	260	114
0.34	1.41	172	64	178	21	304	152
0.34	1.52	326	121	344	39	434	288
0.34	1.67	783	293	795	94	707	695
0.34	1.74	1111	415	1142	134	858	984
0.35	1.84	1749	647	1978	211	1102	1532
0.36	1.80	1374	504	1659	165	963	1194
0.36	1.85	1761	648	2081	212	1105	1534
0.37	1.97	2947	1078	3702	355	1470	2549
0.37	1.95	2736	999	3475	329	1411	2364
0.38	1.89	1919	695	2679	231	1158	1641
0.39	1.93	2248	810	3335	271	1264	1910
0.39	1.96	2481	890	3892	299	1335	2096
0.39	1.97	2672	963	3947	322	1391	2272
0.40	2.00	2787	995	4666	336	1425	2340
0.39	1.99	2865	1031	4286	345	1446	2432
0.39	1.97	2598	936	3895	313	1370	2206
0.39	2.00	2995	1076	4611	361	1483	2536
0.39	2.01	3087	1107	4879	372	1508	2606
0.38	2.03	3603	1307	4933	434	1643	3087
0.38	2.05	3914	1419	5421	471	1720	3350
0.38	2.03	3651	1324	5005	440	1655	3128
0.38	2.07	4286	1551	6011	516	1809	3663
0.38	2.09	4675	1690	6644	563	1899	3990
0.38	2.10	5064	1837	6922	610	1985	4340
0.37	2.13	5856	2137	7528	705	2153	5053
0.37	2.14	6161	2247	7962	742	2214	5312
0.37	2.11	5386	1967	6856	649	2055	4652
0.37	2.14	6316	2309	7953	761	2246	5462
0.37	2.15	6525	2378	8482	786	2286	5623

Velocità onde P ed S Intervallari in m/sec





DOWN-HOLE DH04 - TARANTO

TAB. 1 - VELOCITA' VERTICALI ED INTERVALLARI DELLE ONDE SISMICHE P ED S

d	z	d/z	alfa	tp	tv	Vp intervallari	Vp verticali	ts	tv	Vs intervallari	Vs verticali
3	1	3.0000	1.2490	7.35	2.3	430	430	16.00	5.1	198	198
3	2	1.5000	0.9828	7.72	4.3	511	467	16.42	9.1	247	220
3	3	1.0000	0.7854	8.30	5.9	630	511	17.68	12.5	295	240
3	4	0.7500	0.6435	8.96	7.2	770	558	19.10	15.3	360	262
3	5	0.6000	0.5404	9.70	8.3	870	601	20.67	17.7	409	282
3	6	0.5000	0.4636	10.52	9.4	916	638	22.46	20.1	423	299
3	7	0.4286	0.4049	11.36	10.4	969	670	24.26	22.3	453	314
3	8	0.3750	0.3588	12.13	11.4	1.091	704	25.98	24.3	493	329
3	9	0.3333	0.3218	12.94	12.3	1.089	733	27.80	26.4	488	341
3	10	0.3000	0.2915	13.69	13.1	1.195	763	29.47	28.2	539	354
3	11	0.2727	0.2663	14.43	13.9	1.236	790	31.11	30.0	560	366
3	12	0.2500	0.2450	15.19	14.7	1.227	814	32.85	31.9	539	377
3	13	0.2308	0.2268	15.95	15.5	1.242	836	34.59	33.7	545	386
3	14	0.2143	0.2111	16.64	16.3	1.372	860	36.15	35.3	609	396
3	15	0.2000	0.1974	17.34	17.0	1.365	882	37.73	37.0	606	405
3	16	0.1875	0.1853	18.00	17.7	1.453	904	39.26	38.6	629	415
3	17	0.1765	0.1747	18.66	18.4	1.461	925	40.72	40.1	661	424
3	18	0.1667	0.1651	19.30	19.0	1.512	946	42.17	41.6	669	433
3	19	0.1579	0.1566	19.87	19.6	1.697	968	43.46	42.9	751	443
3	20	0.1500	0.1489	20.42	20.2	1.763	990	44.66	44.2	808	453
3	21	0.1429	0.1419	20.94	20.7	1.868	1013	45.80	45.3	852	463
3	22	0.1364	0.1355	21.45	21.3	1.909	1035	46.91	46.5	877	473
3	23	0.1304	0.1297	21.94	21.8	1.990	1057	48.00	47.6	895	483
3	24	0.1250	0.1244	22.43	22.3	1.996	1078	49.05	48.7	931	493
3	25	0.1200	0.1194	22.90	22.7	2.083	1100	50.06	49.7	969	503
3	26	0.1154	0.1149	23.36	23.2	2.132	1120	51.04	50.7	1.000	513
3	27	0.1111	0.1107	23.79	23.6	2.281	1142	51.96	51.6	1.065	523
3	28	0.1071	0.1067	24.21	24.1	2.338	1163	52.85	52.5	1.102	533
3	29	0.1034	0.1031	24.64	24.5	2.288	1183	53.77	53.5	1.069	542
3	30	0.1000	0.0997	25.06	24.9	2.345	1203	54.66	54.4	1.106	552

Nota: d, z sono espressi in m; t, tv sono espressi in msec; Vp, Vs sono espressi in m/sec

d = distanza del punto sorgente dal perforo - z = profondità di posizionamento della sonda geofonica

t = tempo di primo arrivo dell'onda sismica - tv = tempo di primo arrivo corretto in funzione della distanza d

VS30= 551.585 m/sec

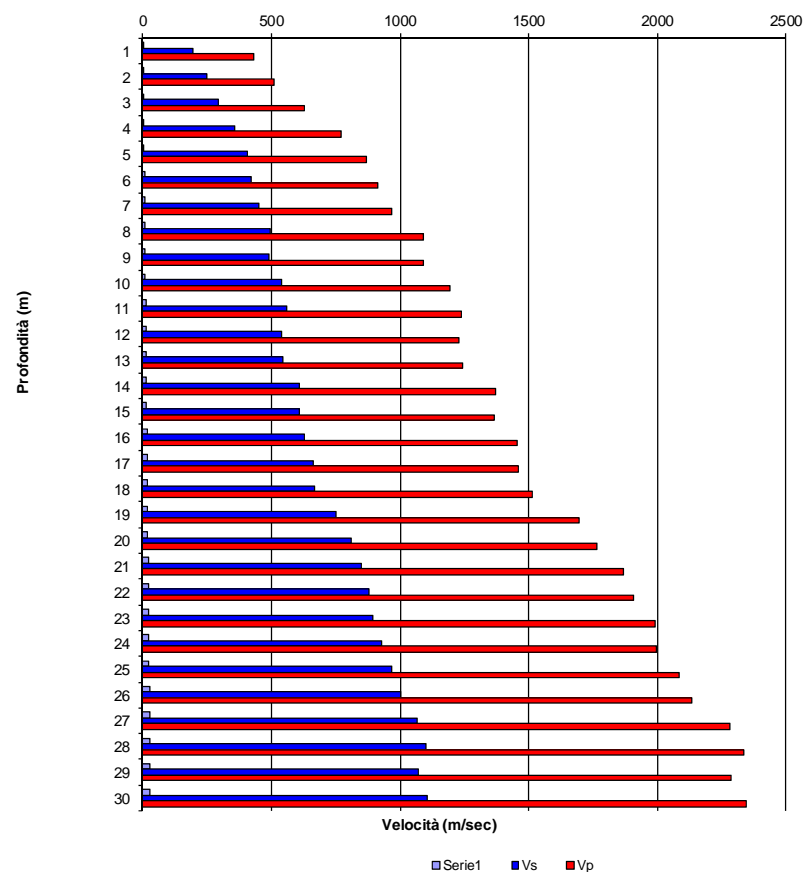
VS30= 691.619 m/sec

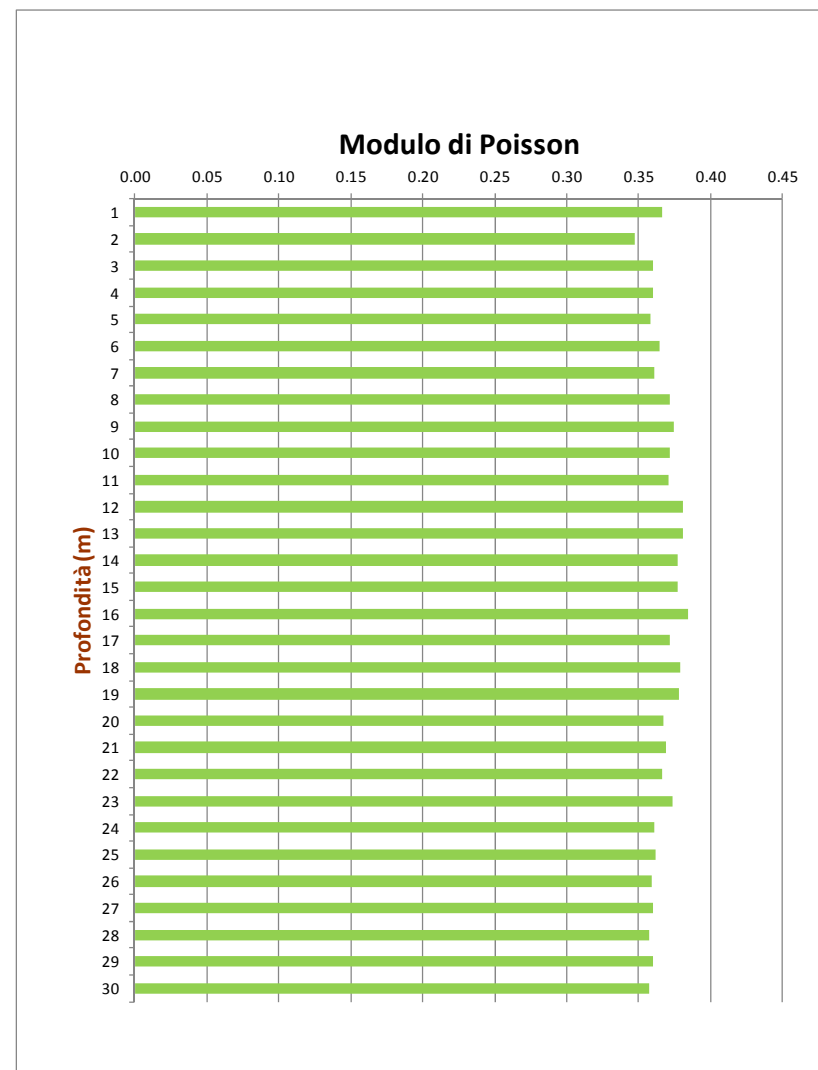
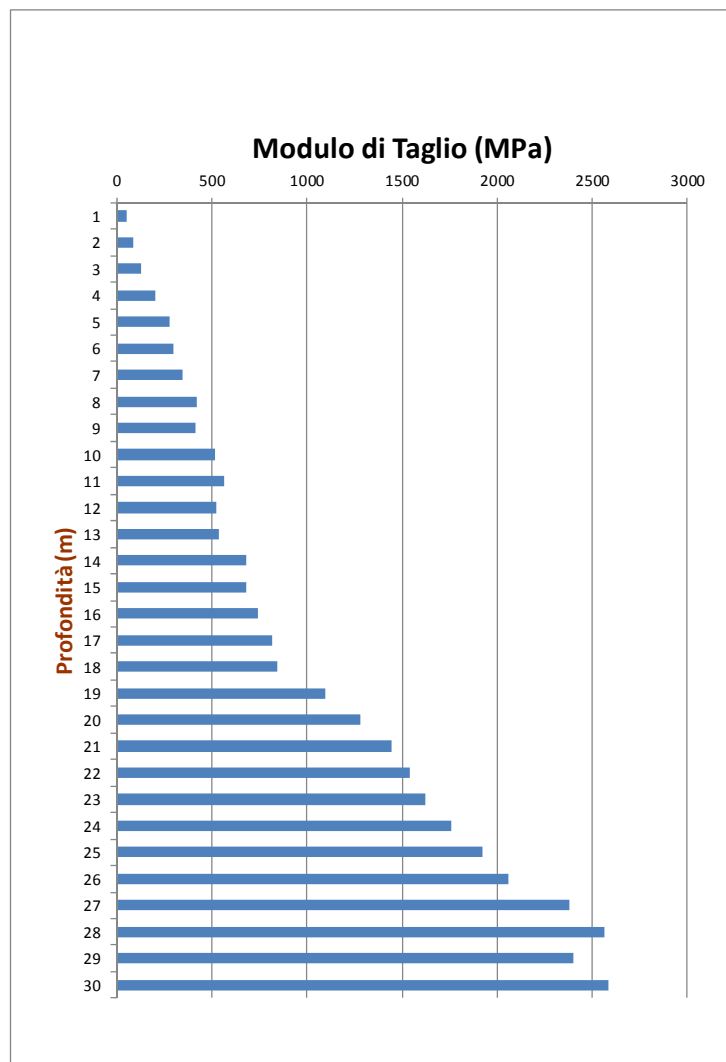
DOWN-HOLE DH04 - TARANTO

TAB. 2 - CALCOLO DEI MODULI ELASTICI DINAMICI DA V INTERVALLARI

Modulo di Poisson σ (da V intervallari)	Densità naturale (g/cmc):	Modulo di Young (E) MPa	Modulo di Taglio (G) MPa	Modulo di Bulk (K) MPa	Modulo di Young Statico MPa	Rigidità Sismica (Mg/m2*s)	Coeff. Di reazione del terreno Ks (Kg/cm ²)
0.37	1.41	148	54	184	18	279	128
0.35	1.47	237	88	259	28	363	209
0.36	1.55	359	132	428	43	457	313
0.36	1.63	563	207	671	68	587	490
0.36	1.68	749	276	879	90	688	653
0.36	1.70	815	299	1003	98	720	707
0.36	1.73	944	347	1127	114	782	821
0.37	1.78	1164	424	1513	140	878	1004
0.37	1.78	1143	416	1513	138	868	983
0.37	1.82	1425	519	1857	172	982	1228
0.37	1.84	1546	564	1999	186	1027	1333
0.38	1.83	1441	522	2009	173	987	1232
0.38	1.84	1478	535	2067	178	1001	1264
0.38	1.88	1884	684	2563	227	1146	1616
0.38	1.88	1867	678	2533	225	1140	1602
0.38	1.91	2052	741	2966	247	1202	1748
0.37	1.91	2249	820	2914	271	1265	1939
0.38	1.93	2332	846	3200	281	1290	1998
0.38	1.99	3027	1098	4143	365	1491	2594
0.37	2.01	3510	1284	4401	423	1620	3037
0.37	2.03	3964	1448	5028	478	1734	3426
0.37	2.05	4218	1543	5256	508	1795	3652
0.37	2.07	4463	1625	5866	538	1851	3841
0.36	2.07	4784	1758	5737	576	1926	4160
0.36	2.09	5243	1925	6331	632	2026	4556
0.36	2.10	5604	2062	6621	675	2103	4882
0.36	2.14	6478	2381	7736	780	2279	5637
0.36	2.15	6963	2565	8116	839	2373	6075
0.36	2.14	6529	2400	7795	787	2289	5681
0.36	2.15	7012	2584	8171	845	2382	6119

Velocità onde P ed S Intervallari in m/sec





DOWN-HOLE DH05 - TARANTO

TAB. 1 - VELOCITA' VERTICALI ED INTERVALLARI DELLE ONDE SISMICHE P ED S

d	z	d/z	alfa	tp	tv	Vp intervallari	Vp verticali	ts	tv	Vs intervallari	Vs verticali
3	1	3.0000	1.2490	7.14	2.3	443	443	17.79	5.6	178	178
3	2	1.5000	0.9828	8.49	4.7	408	425	20.00	11.1	183	180
3	3	1.0000	0.7854	9.13	6.5	573	465	20.90	14.8	271	203
3	4	0.7500	0.6435	9.87	7.9	694	507	22.30	17.8	327	224
3	5	0.6000	0.5404	10.60	9.1	838	550	23.80	20.4	389	245
3	6	0.5000	0.4636	11.41	10.2	896	588	25.68	23.0	391	261
3	7	0.4286	0.4049	12.22	11.2	974	623	27.64	25.4	410	276
3	8	0.3750	0.3588	12.94	12.1	1.131	660	29.37	27.5	477	291
3	9	0.3333	0.3218	13.64	12.9	1.214	696	31.05	29.5	511	306
3	10	0.3000	0.2915	14.33	13.7	1.273	729	32.65	31.3	551	320
3	11	0.2727	0.2663	15.00	14.5	1.341	760	34.18	33.0	587	334
3	12	0.2500	0.2450	15.65	15.2	1.406	790	35.67	34.6	614	347
3	13	0.2308	0.2268	16.28	15.9	1.470	820	37.12	36.2	639	359
3	14	0.2143	0.2111	16.90	16.5	1.511	847	38.54	37.7	660	372
3	15	0.2000	0.1974	17.49	17.2	1.599	875	39.87	39.1	709	384
3	16	0.1875	0.1853	18.07	17.8	1.639	901	41.20	40.5	715	395
3	17	0.1765	0.1747	18.62	18.3	1.736	927	42.47	41.8	752	406
3	18	0.1667	0.1651	19.15	18.9	1.809	953	43.68	43.1	792	418
3	19	0.1579	0.1566	19.68	19.4	1.819	977	44.90	44.4	791	428
3	20	0.1500	0.1489	20.18	20.0	1.932	1002	46.02	45.5	862	439
3	21	0.1429	0.1419	20.64	20.4	2.102	1028	47.09	46.6	904	450
3	22	0.1364	0.1355	21.11	20.9	2.067	1052	48.30	47.9	806	460
3	23	0.1304	0.1297	21.62	21.4	1.916	1073	49.47	49.1	835	469
3	24	0.1250	0.1244	22.07	21.9	2.168	1096	50.50	50.1	947	479
3	25	0.1200	0.1194	22.90	22.7	1.194	1100	52.40	52.0	522	481
3	26	0.1154	0.1149	23.36	23.2	2.132	1120	53.40	53.0	979	490
3	27	0.1111	0.1107	23.80	23.7	2.230	1141	54.38	54.0	1.001	500
3	28	0.1071	0.1067	24.23	24.1	2.285	1162	55.34	55.0	1.023	509
3	29	0.1034	0.1031	24.67	24.5	2.237	1182	56.32	56.0	1.004	518
3	30	0.1000	0.0997	25.09	25.0	2.345	1202	57.25	57.0	1.058	527

Nota: d, z sono espressi in m; t, tv sono espressi in msec; Vp, Vs sono espressi in m/sec

d = distanza del punto sorgente dal perforo - z = profondità di posizionamento della sonda geofonica

t = tempo di primo arrivo dell'onda sismica - tv = tempo di primo arrivo corretto in funzione della distanza d

VS30= 526.631 m/sec

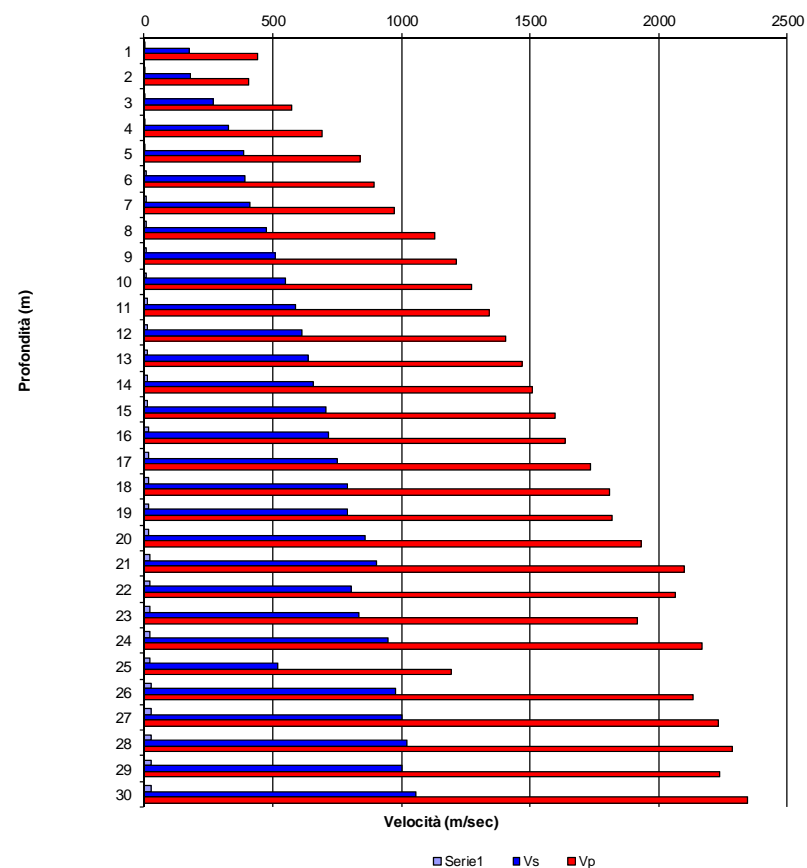
VS30= 678.618 m/sec

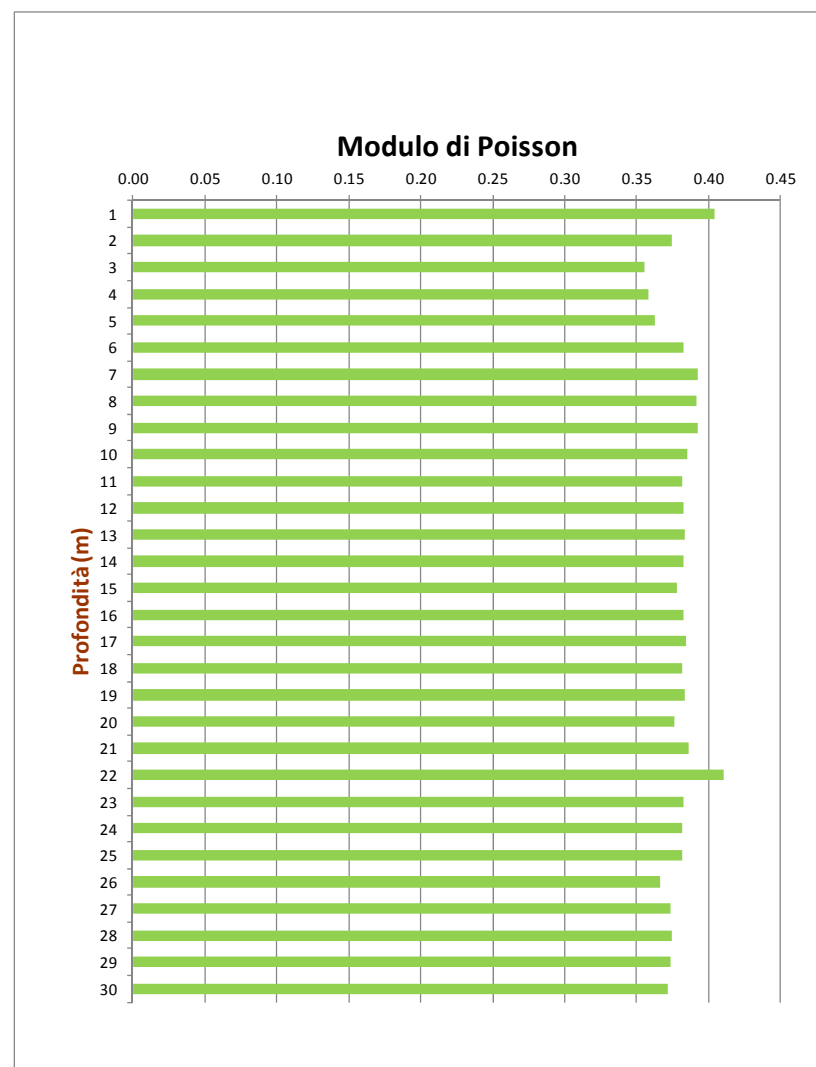
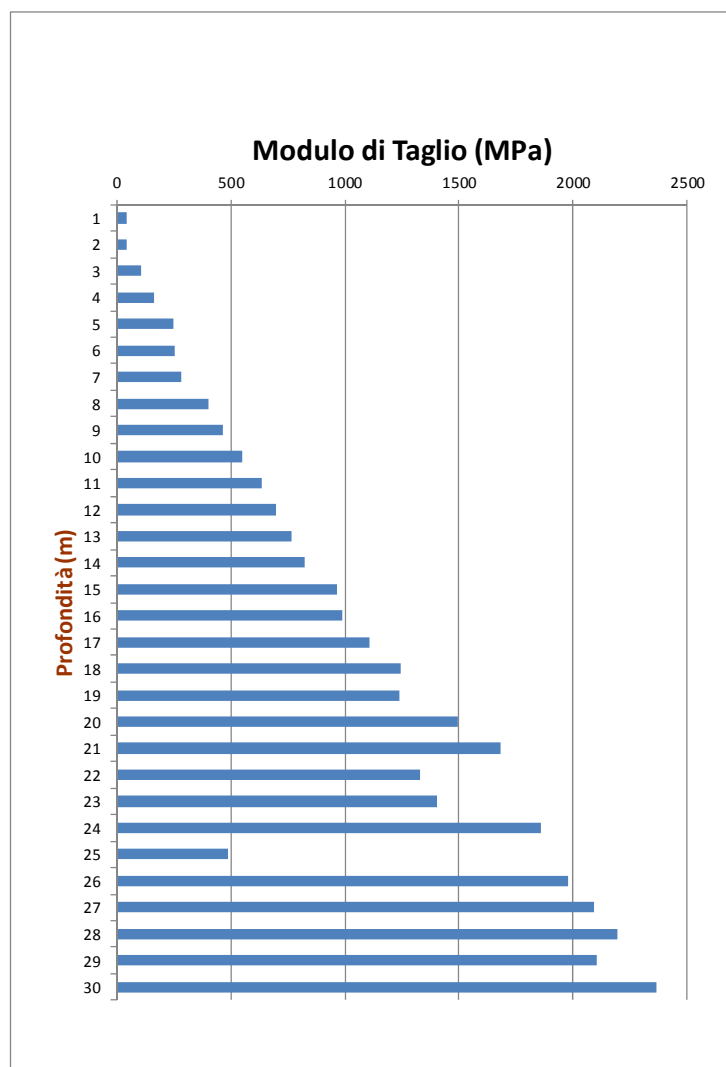
DOWN-HOLE DH05 - TARANTO

TAB. 2 - CALCOLO DEI MODULI ELASTICI DINAMICI DA V INTERVALLARI

Modulo di Poisson σ (da V intervallari)	Densità naturale (g/cmc):	Modulo di Young (E) MPa	Modulo di Taglio (G) MPa	Modulo di Bulk (K) MPa	Modulo di Young Statico MPa	Rigidità Sismica (Mg/m ² *s)	Coeff. Di reazione del terreno Ks (Kg/cm ²)
0.40	1.42	124	44	214	15	252	103
0.37	1.39	125	46	166	15	254	108
0.36	1.51	296	109	341	36	411	259
0.36	1.59	452	166	530	54	519	394
0.36	1.67	675	248	817	81	648	586
0.38	1.69	700	253	996	84	661	598
0.39	1.73	795	286	1228	96	710	673
0.39	1.80	1116	401	1717	134	857	945
0.39	1.83	1303	468	2015	157	934	1103
0.38	1.85	1522	550	2205	183	1018	1297
0.38	1.87	1750	634	2457	211	1100	1496
0.38	1.90	1936	700	2740	233	1163	1653
0.38	1.92	2125	768	3036	256	1225	1812
0.38	1.93	2279	824	3222	274	1274	1946
0.38	1.96	2656	964	3621	320	1387	2277
0.38	1.97	2730	987	3871	329	1408	2331
0.38	2.00	3069	1109	4424	370	1503	2616
0.38	2.02	3434	1243	4821	414	1600	2935
0.38	2.02	3429	1239	4908	413	1598	2924
0.38	2.05	4113	1495	5520	495	1769	3532
0.39	2.10	4660	1681	6837	561	1895	3964
0.41	2.09	3752	1330	6968	452	1683	3120
0.38	2.05	3873	1401	5503	467	1710	3306
0.38	2.11	5138	1859	7261	619	2001	4388
0.38	1.82	1343	486	1898	162	949	1147
0.37	2.10	5403	1977	6734	651	2059	4678
0.37	2.13	5739	2089	7590	691	2128	4937
0.37	2.14	6036	2196	8028	727	2189	5189
0.37	2.13	5783	2105	7645	697	2137	4974
0.37	2.15	6493	2366	8461	782	2280	5594

Velocità onde P ed S Intervallari in m/sec





DOWN-HOLE DH06 - TARANTO

TAB. 1 - VELOCITA' VERTICALI ED INTERVALLARI DELLE ONDE SISMICHE P ED S

d	z	d/z	alfa	tp	tv	Vp intervallari	Vp verticali	ts	tv	Vs intervallari	Vs verticali
3	1	3.0000	1.2490	8.25	2.6	383	383	19.87	6.3	159	159
3	2	1.5000	0.9828	9.03	5.0	417	399	21.70	12.0	174	166
3	3	1.0000	0.7854	9.70	6.9	541	437	22.91	16.2	240	185
3	4	0.7500	0.6435	10.64	8.5	605	470	24.89	19.9	269	201
3	5	0.6000	0.5404	11.49	9.9	746	507	26.82	23.0	324	217
3	6	0.5000	0.4636	12.35	11.0	838	543	28.73	25.7	371	233
3	7	0.4286	0.4049	13.00	11.9	1.108	586	30.21	27.8	483	252
3	8	0.3750	0.3588	13.69	12.8	1.150	624	31.70	29.7	522	270
3	9	0.3333	0.3218	14.34	13.6	1.273	662	33.10	31.4	581	287
3	10	0.3000	0.2915	15.00	14.4	1.310	696	34.55	33.1	591	302
3	11	0.2727	0.2663	15.66	15.1	1.350	728	36.04	34.8	596	316
3	12	0.2500	0.2450	16.33	15.8	1.362	757	37.65	36.5	570	329
3	13	0.2308	0.2268	17.12	16.7	1.192	779	39.62	38.6	481	337
3	14	0.2143	0.2111	17.90	17.5	1.218	800	41.46	40.5	517	345
3	15	0.2000	0.1974	18.56	18.2	1.435	824	43.00	42.2	615	356
3	16	0.1875	0.1853	19.24	18.9	1.407	846	44.60	43.8	598	365
3	17	0.1765	0.1747	19.91	19.6	1.436	867	46.18	45.5	609	374
3	18	0.1667	0.1651	20.50	20.2	1.629	890	47.48	46.8	737	384
3	19	0.1579	0.1566	21.07	20.8	1.692	913	48.73	48.1	769	395
3	20	0.1500	0.1489	21.72	21.5	1.498	931	50.26	49.7	637	402
3	21	0.1429	0.1419	22.31	22.1	1.650	951	51.59	51.1	731	411
3	22	0.1364	0.1355	22.87	22.7	1.741	971	52.87	52.4	761	420
3	23	0.1304	0.1297	23.36	23.2	1.986	993	53.98	53.5	876	430
3	24	0.1250	0.1244	23.83	23.6	2.074	1015	55.03	54.6	927	440
3	25	0.1200	0.1194	24.31	24.1	2.037	1036	56.10	55.7	913	449
3	26	0.1154	0.1149	24.77	24.6	2.128	1057	57.12	56.7	959	458
3	27	0.1111	0.1107	25.22	25.1	2.179	1077	58.10	57.7	999	468
3	28	0.1071	0.1067	25.66	25.5	2.231	1097	59.06	58.7	1.021	477
3	29	0.1034	0.1031	26.10	26.0	2.235	1117	60.02	59.7	1.023	486
3	30	0.1000	0.0997	26.52	26.4	2.342	1137	60.94	60.6	1.068	495

Nota: d, z sono espressi in m; t, tv sono espressi in msec; Vp, Vs sono espressi in m/sec

d = distanza del punto sorgente dal perforo - z = profondità di posizionamento della sonda geofonica

t = tempo di primo arrivo dell'onda sismica - tv = tempo di primo arrivo corretto in funzione della distanza d

VS30= 494.743 m/sec

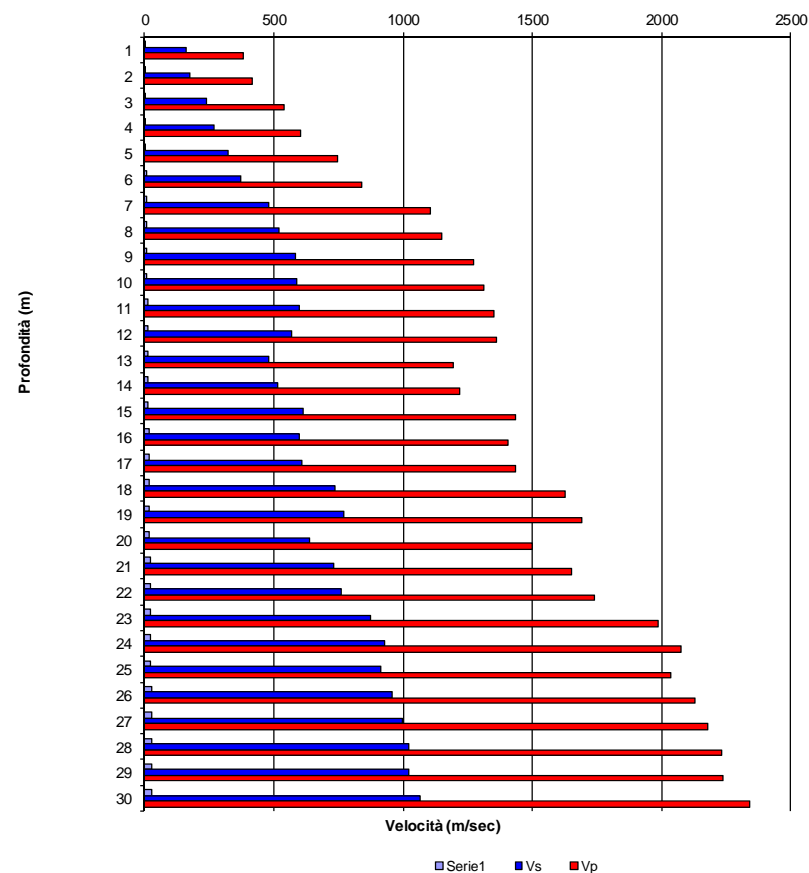
VS30= 645.839 m/sec

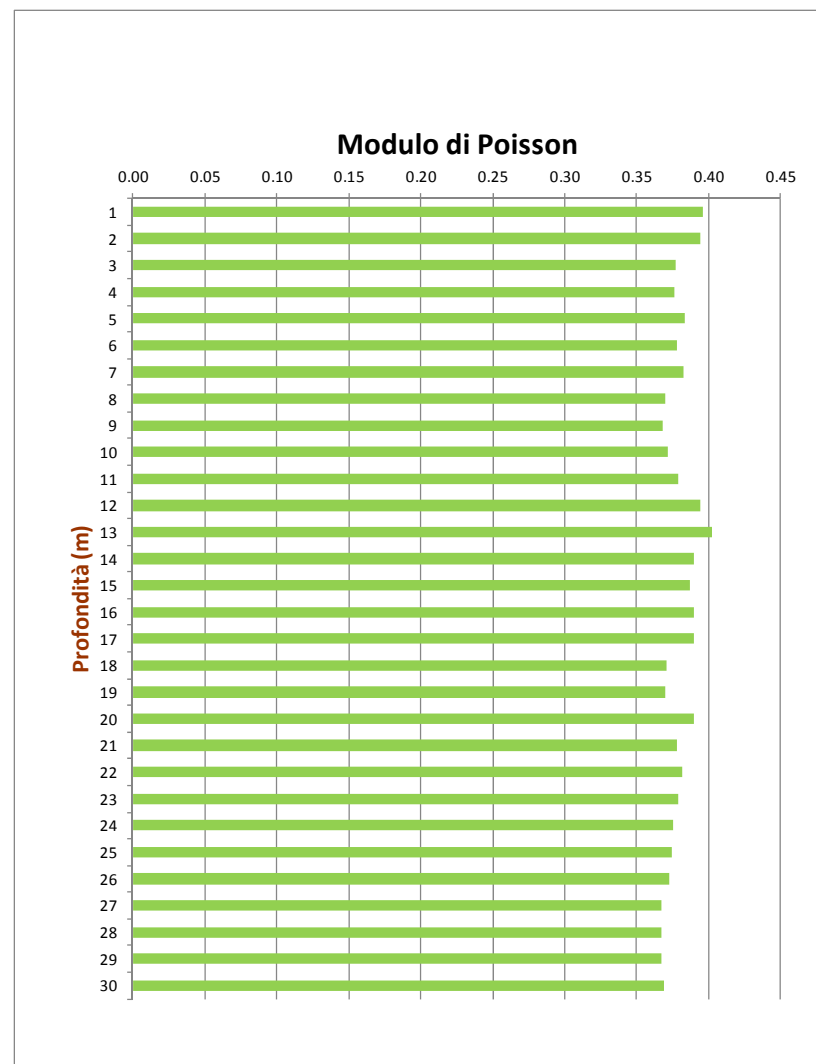
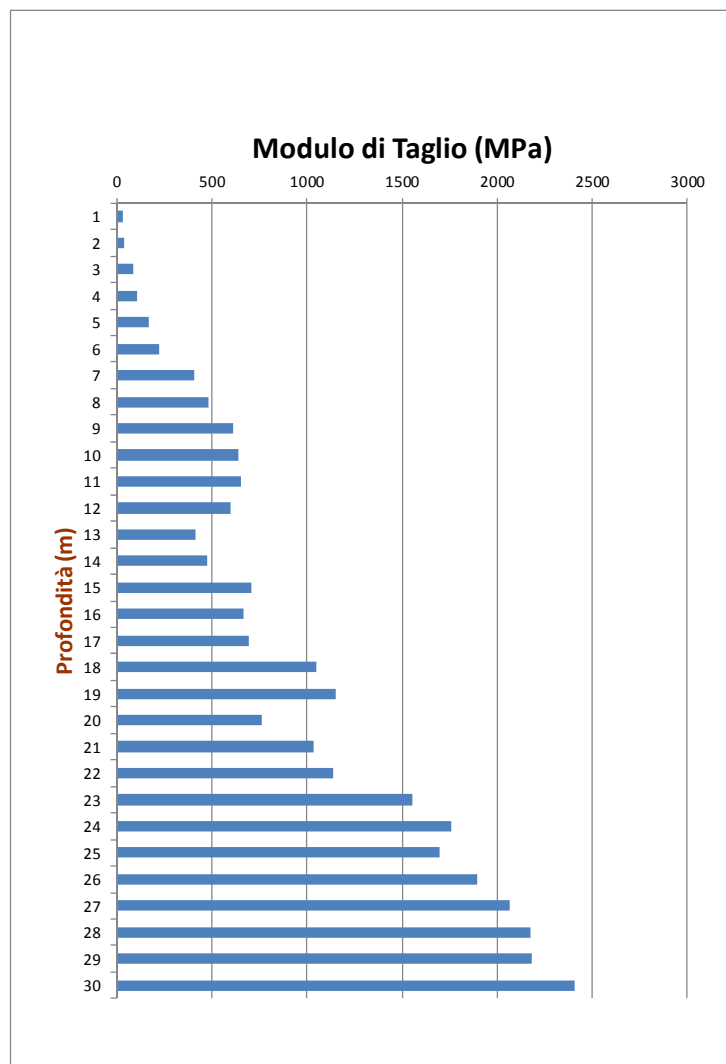
DOWN-HOLE DH06 - TARANTO

TAB. 2 - CALCOLO DEI MODULI ELASTICI DINAMICI DA V INTERVALLARI

Modulo di Poisson σ (da V intervallari)	Densità naturale (g/cmc):	Modulo di Young (E) MPa	Modulo di Taglio (G) MPa	Modulo di Bulk (K) MPa	Modulo di Young Statico MPa	Rigidità Sismica (Mg/m2*s)	Coeff. Di reazione del terreno Ks (Kg/cm ²)
0.40	1.37	95	34	152	11	218	80
0.39	1.40	116	41	183	14	243	98
0.38	1.49	233	84	315	28	359	200
0.38	1.54	301	109	405	36	414	258
0.38	1.62	461	167	661	55	524	393
0.38	1.67	618	224	847	74	617	530
0.38	1.79	1130	408	1604	136	862	964
0.37	1.80	1322	482	1695	159	942	1141
0.37	1.85	1677	613	2119	202	1075	1450
0.37	1.86	1752	638	2284	211	1101	1509
0.38	1.88	1804	654	2480	217	1119	1545
0.39	1.88	1668	598	2623	201	1071	1409
0.40	1.82	1157	412	1983	139	875	969
0.39	1.83	1332	479	2021	160	945	1130
0.39	1.91	1962	707	2903	236	1172	1668
0.39	1.90	1850	666	2791	223	1134	1569
0.39	1.91	1929	694	2926	232	1161	1635
0.37	1.97	2873	1048	3717	346	1449	2477
0.37	1.99	3157	1152	4035	380	1527	2725
0.39	1.93	2129	766	3217	256	1226	1805
0.38	1.97	2850	1034	3887	343	1443	2444
0.38	2.00	3140	1136	4425	378	1522	2682
0.38	2.07	4290	1555	5919	517	1810	3673
0.38	2.09	4843	1761	6461	583	1937	4162
0.37	2.08	4672	1700	6198	563	1898	4017
0.37	2.10	5202	1895	6810	627	2015	4479
0.37	2.11	5657	2069	7084	681	2112	4895
0.37	2.13	5950	2175	7483	717	2172	5146
0.37	2.13	5973	2184	7510	720	2177	5167
0.37	2.15	6596	2409	8373	795	2300	5699

Velocità onde P ed S Intervallari in m/sec







74100 Taranto - Via F.lli Rosselli,3 - Tel. 099.7326997 Fax 099.373916

www.taraspali.it - taraspali@gmail.com