

COMUNE DI

FERRANDINA E POMARICO (MT)

PROGETTO

Progetto relativo alla costruzione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico, denominato "FERRANDINA\_FV", avente potenza nominale di 48 MWp, potenza in immissione richiesta 41,28 MW, e relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale



*Una nuova prospettiva con l'energia solare*

ELABORATO

Report indagini realizzate

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

LIV. PROG.	TIPO DOC.	COD. DOC.	CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	DATA	SCALA
PD	REL	01	FERRANDINA_FV	FERRANDINA_FV.REL.VIA2_REL_A.2.3	11/23	---

REVISIONI

REV	DATA	AUTORE	DESCRIZIONE	VERIFICATO	APPROVATO
1.0	11/23	GP	Relazione Geologica e Geofisica	AL	AL

PROGETTAZIONE

**ESA2PRO S.r.l.**  
Ing. Angela Lancellotti

GRUPPO DI LAVORO

Dott. Geol. Galileo Potenza  
Via dei Gerani 59/B, 85100 - Potenza - (PZ)  
E-mail galileopz@virgilio.it  
Cell. 3207644905

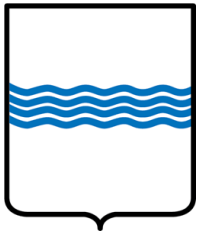


SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

(TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)

RICHIEDENTE

Ferrandina Fotovoltaico S.r.l.  
Via Battisti, n.115, 73054, Presicce - Acquarica (LE)



**REGIONE BASILICATA**  
**COMUNE DI FERRANDINA**  
**COMUNE DI POMARICO**

**OGGETTO**

**FERRANDINA FV**

**Elaborato n.**

**TAVOLA**

**REPORT INDAGINI REALIZZATE**

**Committente**

**EMAGI S.R.L.**  
earth monitoring and geological investigations



*Indirizzo Sede legale:*  
**Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)**  
*Domicilio digitale/PEC:* emagisrlpz@legalmail.it  
*mail:* emagisrl@gmail.com  
*Numero REA PZ - 209928*  
*Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764*

Il Direttore Tecnico  
Dr. Geol. Giovanni SOLDO


Amministratore Unico  
Dr. Geol. Galileo POTENZA


00	Ottobre 2023	Report Indagini MASW-DPSH	EMAGI SRL	EMAGI SRL	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1 - PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2 – CENNI TEORICI SULLA PROSPEZIONE SISMICA MASW (Vs,eq)</b> .....	<b>8</b>
<b>3 – PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH</b> .....	<b>9</b>
<b>4 - ELABORAZIONE DATI SISMICI ED INTERPRETAZIONE</b> .....	<b>20</b>
4.1 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 1 (Vs eq).....	20
4.2 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 2 (Vs eq).....	22
4.3 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 3 (Vs eq).....	26
4.4 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 4 (Vs eq).....	28
<b>6 - ELABORAZIONE DATI GEOGNOSTICI DPSH ED INTERPRETAZIONE</b> .....	<b>32</b>
6.1 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH1 .....	32
6.2 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH2 .....	39
6.3 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH3 .....	46
6.4 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH4 .....	53
<b>7 – VALUTAZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE</b> .....	<b>60</b>



**1 - PREMESSA**

Nel sito oggetto di studio è stata eseguita una campagna d'indagini geognostiche dalla Società **EMAGI S.R.L.** con sede in Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ).

Nell'areale di interesse sono state effettuate le seguenti indagini geofisiche e geognostiche DPSH:

- ✓ **N.4 – PROSPEZIONE SISMICA MASW**
- ✓ **N.4 – PROVA PENETROMETRICA SUPER PESANTE DPSH**

Le indagini eseguite hanno lo scopo di determinare le caratteristiche sismo-stratigrafiche delle litologie che costituiscono il sottosuolo dei punti investigati, al fine di ottenere utili informazioni per una corretta realizzazione del modello geologico di sottosuolo.

Gli stendimenti sismici sono stati effettuati nei settori di maggiore interesse per la committenza, con geometria lineare e spaziatura geofonica di 5.00 m, per una lunghezza di 60.00 m in modo da coprire un areale opportunamente significativo, al fine di ottenere una alta risoluzione di investigazione.

Le misure sismiche effettuate ed i parametri calcolati con la strumentazione utilizzata in questo lavoro, il "sismografo multicanale **SoilSpy Rosina** della Micromed" e il Penetrometro DPSH TG 63-200 PAGANI possono essere utilizzati nell'ambito della nuova normativa vigente in materia di costruzioni ("Nuove Norme tecniche per le costruzioni", D.M. 17 Gennaio 2018), anche per quanto riguarda le opere di fondazione, sostegno e scavo.

In tabella seguente la geometria delle linee sismiche.

INDAGINI GEOFISICHE				
STENDIMENTO SISMICO	N° Canali	Distanza intergeofonica	Lunghezza base sismica	Tipo Onde Sismiche
MASW	13	5.00 m	60.00 m	P - S
INDAGINI GEOGNOSTICHE DPSH				
PROVA	Profondità dal p.c.	Note		
DPSH1	5.00ml dal p.c.	Non è stata rilevata la presenza di acqua		
DPSH2	5.80ml dal p.c.	Non è stata rilevata la presenza di acqua		
DPSH3	4.20ml dal p.c.	Non è stata rilevata la presenza di acqua		
DPSH4	4.00ml dal p.c.	Non è stata rilevata la presenza di acqua		





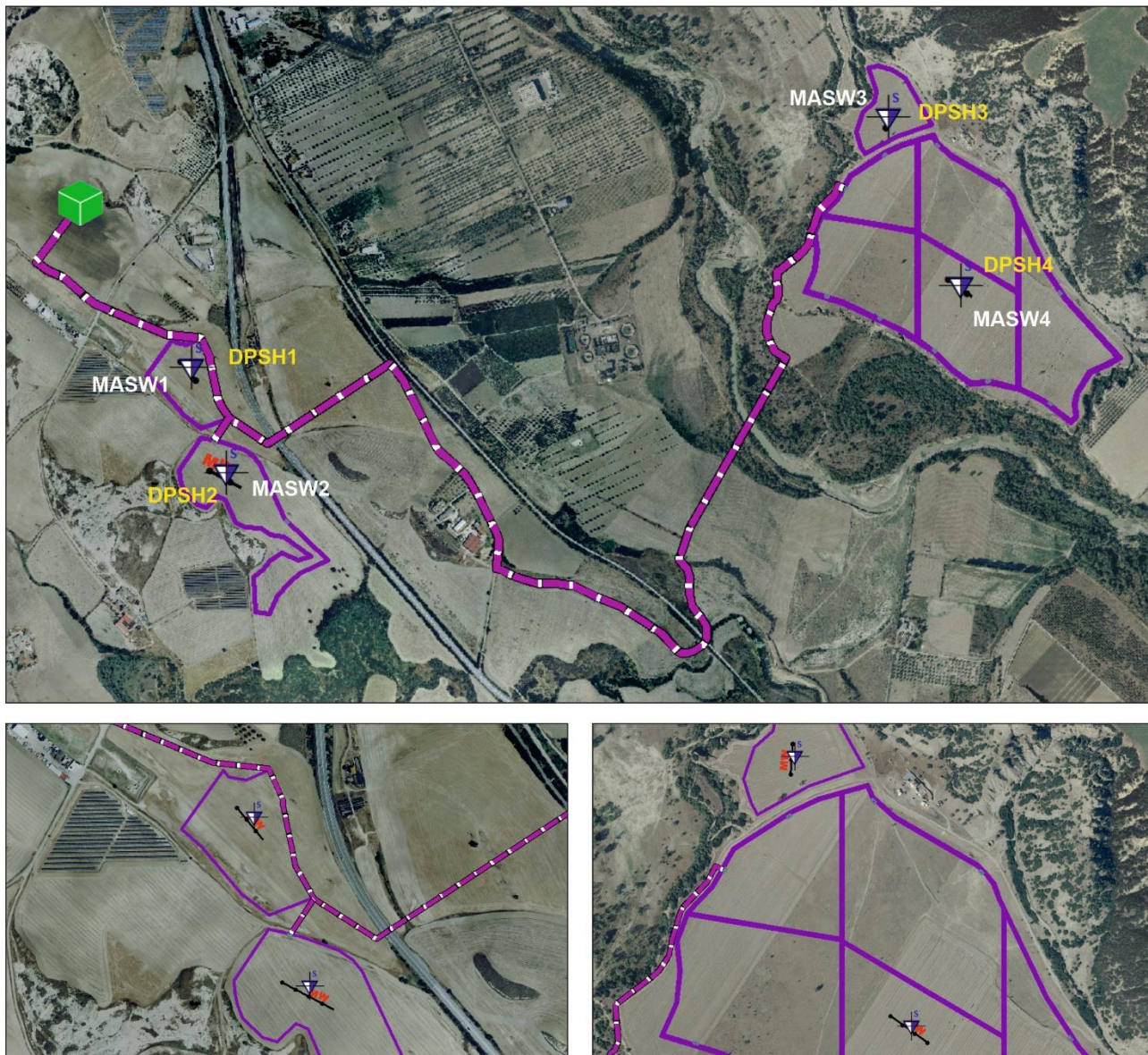


Fig.01 – Ubicazione delle indagini Geofisiche e Geognostiche





**REPORT FOTOGRAFICO INDAGINI GEOFISICHE**

**REPORT FOTOGRAFICO MASW1**



Testa stendimento MASW 1



Fine stendimento MASW 1

**REPORT FOTOGRAFICO MASW 2**







Testa stendimento MASW 2



Fine stendimento MASW 2

**REPORT FOTOGRAFICO MASW 3 e MASW 4**





Stendimento MASW 3



Stendimento MASW 4





## **2 – CENNI TEORICI SULLA PROSPEZIONE SISMICA MASW (Vs,eq)**

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

### **Moto del segnale sismico**

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

### **Onde di Rayleigh – “R”**

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

### **Analisi del segnale con tecnica MASW**

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.



### Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

### Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

### Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

## 3 – PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °





La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infingere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi □) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura □);
- avanzamento (penetrazione) □ ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL);
- tipo MEDIO (DPM);
- tipo PESANTE (DPH);
- tipo SUPERPESANTE (DPSH).

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	M □ 10	8
Medio	DPM (Medium)	10 < M < 40	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	40 □ M < 60	25
Super pesante	DPSH	M □ 60	25



(Super Heavy)			
---------------	--	--	--

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)  
 massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento  $\Delta = 10$  cm, punta conica ( $\alpha = 60-90^\circ$ ), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm<sup>2</sup> rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)  
 massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H=0.20 m, avanzamento  $\Delta = 10$  cm, punta conica ( $\alpha = 60-90^\circ$ ), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm<sup>2</sup> rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)  
 massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H=0.75 m, avanzamento  $\Delta = 30$  cm, punta conica ( $\alpha = 60^\circ$ ), diametro D = 50.8 mm, area base cono A=20.27 cm<sup>2</sup> rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)  
 massa battente M=63.5 kg, altezza caduta H=0.75 m, avanzamento  $\Delta = 20-30$  cm, punta conica conica ( $\alpha = 60^\circ-90^\circ$ ) diametro D = 50.5 mm, area base cono A = 20 cm<sup>2</sup>, rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

**Correlazione con N<sub>spt</sub>**

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N<sub>spt</sub> ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N<sub>spt</sub>. Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q<sub>spt</sub> è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$



Indirizzo Sede legale:  
 Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)  
 Domicilio digitale/PEC: emagisrlpz@legalmail.it  
 mail: emagisrl@gmail.com  
 Numero REA PZ - 209928  
 Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764



in cui

M peso massa battente.

M' peso aste.

H altezza di caduta.

Aarea base punta conica.

□ passo di avanzamento.

### Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

Rpd resistenza dinamica punta (area A).

e infissione media per colpo (□/ N).

M peso massa battente (altezza caduta H).

P peso totale aste e sistema battuta.

### Calcolo di (N<sub>1</sub>)<sub>60</sub>

(N<sub>1</sub>)<sub>60</sub> è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa)^n \sigma_{v0}} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa (Liao e Whitman 1986)}$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_s \cdot C_r \cdot C_d$$

ER/60 rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.

C<sub>s</sub> parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).

C<sub>d</sub> funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).

C<sub>r</sub> parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

### Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981). Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici



sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

## Valutazioni statistiche e correlazioni

### Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

#### **Media**

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Media minima**

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Massimo**

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Minimo**

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Scarto quadratico medio**

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Media deviata**

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Media (+ s)**

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Media (- s)**

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

#### **Distribuzione normale R.C.**

Il valore di  $N_{spt,k}$  viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove  $\sigma_{N_{spt}}$  è la deviazione standard di  $N_{spt}$

#### **Distribuzione normale R.N.C.**

Il valore di  $N_{spt,k}$  viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di  $N_{spt}$  distribuiti normalmente:





$$Nspt_k = Nspt_{medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{Nspt}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.



**Pressione ammissibile**

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immersione  $d = 1$  m.

**Correlazioni geotecniche terreni incoerenti *Liquefazione***

Permette di calcolare utilizzando dati  $N_{spt}$  il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se  $N_{spt}$  dello strato considerato risulta inferiore a  $N_{spt}$  critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

**Correzione  $N_{spt}$  in presenza di falda**

$$N_{spt \text{ corretto}} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

$N_{spt}$  è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

**Angolo di Attrito**

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers (1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda)  $\geq 5$  t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38° ).
- Schmertmann (1977)- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da  $D_r$  %.





- Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda)  $\rho > 15$  t/mq.
- Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONALE RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda)  $\rho > 15$  t/mq.
- Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

**Densità relativa (%)**

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie  $D_r$  viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di  $D_r$  % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di  $D_r$  % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

**Modulo Di Young ( $E_y$ )**

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.
- Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

**Modulo Edometrico**

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

- Buismann-Sanglerat, correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).



- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

**Stato di consistenza**

- Classificazione A.G.I. 1977

**Peso di Volume**

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

**Peso di volume saturo**

- Terzaghi-Peck (1948-1967)

**Modulo di poisson**

- Classificazione A.G.I.

**Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)**

- Seed-Idriss (1978-1981) . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio  $\sigma_d$  e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

**Velocità onde di taglio Vs (m/s)**

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

**Modulo di deformazione di taglio (G)**

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

**Modulo di reazione (Ko)**

- Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

**Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Qc)**

- Robertson (1983) - Qc

**Correlazioni geotecniche terreni coesivi****Coesione non drenata**

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con  $N_{spt} < 8$  , argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948).  $C_u$  (min-max).



- Sanglerat , da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi , tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività  $> 5$ , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat , (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche  $< 10$  colpi, per resistenze penetrometriche  $> 10$  l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità , (Cu-Nspt-grado di plasticità).
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille e limi argillosi** con  $N_c = 20$  e  $Q_c/N_{spt} = 2$ .
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC .
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

#### **Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Qc)**

- Robertson (1983) - Qc

#### **Modulo Edometrico-Confinato (Mo)**

- Stroud e Butler (1975),- per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ( $IP < 20$ ), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ( $IP < 20$ ) - da esperienze su argille glaciali .
- Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato -Mo (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto  $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$ ).
- Buisman- Sanglerat, valida per argille compatte ( $N_{spt} < 30$ ) medie e molli ( $N_{spt} < 4$ ) e argille sabbiose ( $N_{spt} = 6-12$ ).





**Modulo Di Young ( $E_y$ )**

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15.
- D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

**Stato di consistenza**

- Classificazione A.G.I. 1977.

**Peso di Volume**

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

**Peso di volume saturo**

- Meyerhof ed altri.



4 - ELABORAZIONE DATI SISMICI ED INTERPRETAZIONE

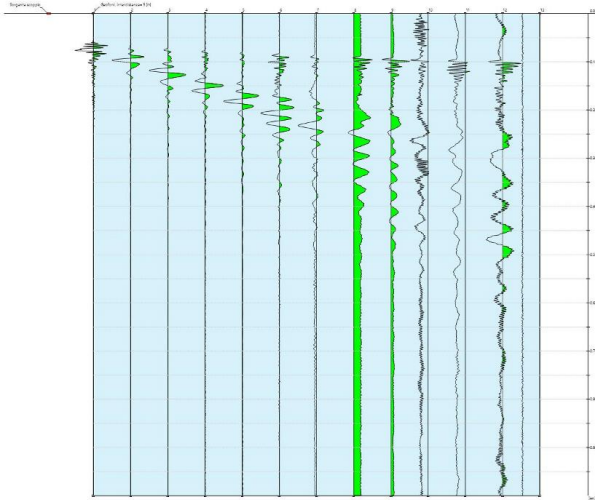
4.1 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 1 (Vs eq)

Durata registrazione: 0h00'02".

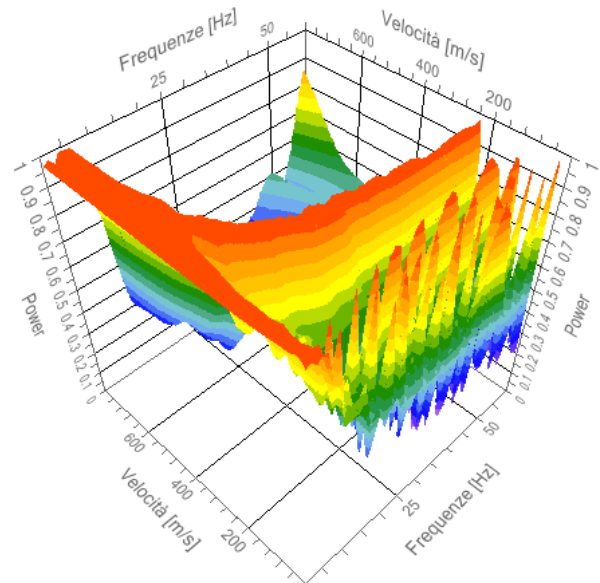
Freq. campionamento: 1024 Hz

Array geometry (x): 0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0 55.0 60. m.

Tracce Sismogrammi

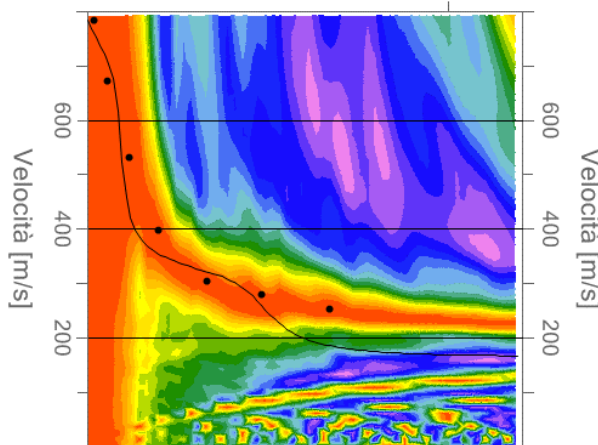


Spettri Velocità di fase – frequenza 3D



Spettro velocità di fase-frequenza (curva di dispersione)

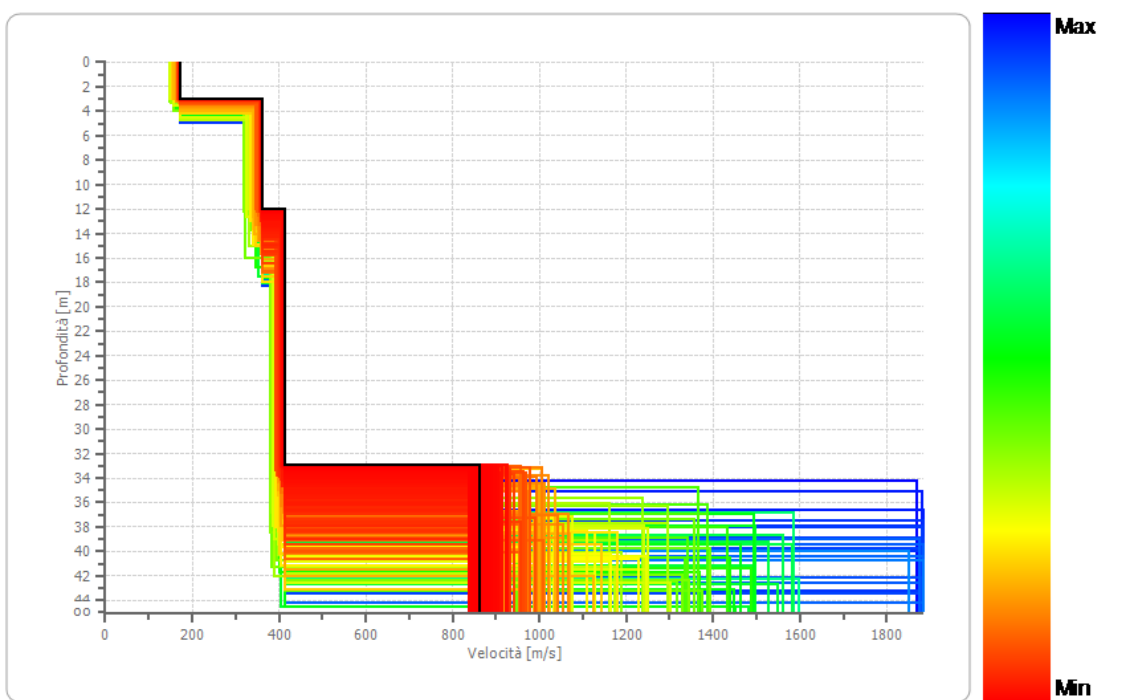
Frequenze



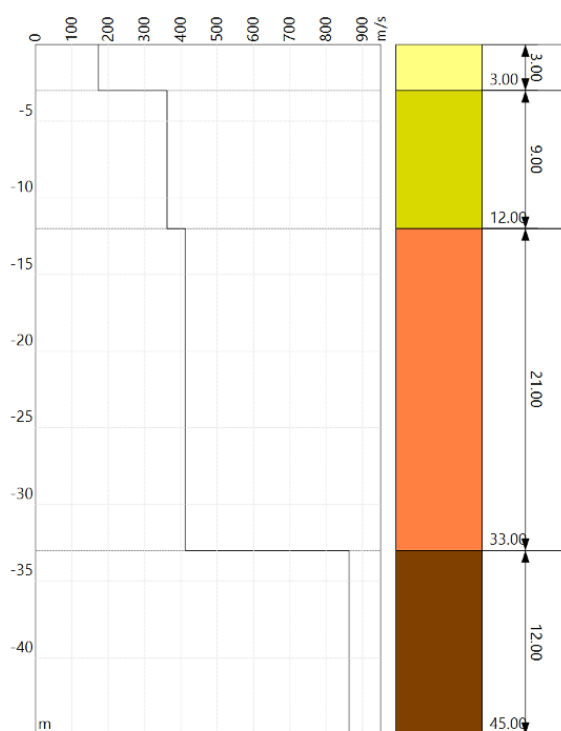
Frequenze

PROFILO DI VELOCITA' Vs





STRATIGRAFIA SISMICA





## Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	349
Categoria del suolo	<b>C</b>

**Suolo di tipo C:** Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

## Altri parametri geotecnici empirici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	3.00	3.00	<b>173</b>	573	1800	0.45	53	592	520	156
2	12.00	9.00	<b>361</b>	974	1900	0.42	248	1804	1472	706
3	33.00	21.00	<b>412</b>	1009	2000	0.40	339	2036	1584	950
4	oo	oo	<b>863</b>	1961	2100	0.38	1564	8082	5997	4317

G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young;

Il profilo di velocità delle onde di taglio risultante dall'indagine **MASW 1**, evidenzia la presenza di quattro unità geosismiche di cui di seguito si procede a darne una interpretazione basata sui valori delle velocità delle onde sismiche misurate, ma la cui lettura deve essere effettuata anche in relazione alla situazione litologica e stratigrafica locale:

- **primo sismostrato** costituito prevalentemente da terreno vegetale e primo sottosuolo alterato, con spessore medio di circa 3.00 m, Vs di **173 m/s**, con bassa rigidità sismica;
- **secondo sismostrato** costituito da primo sottosuolo mediamente addensato, con spessore medio di circa 9.00 m e Vs di **361 m/s**, con media rigidità sismica;
- **terzo sismostrato** discretamente addensato, con spessore medio di circa 21.00 m e Vs di **412 m/s**, con buona rigidità sismica;
- **i sismostrati sottostanti** addensati, sono caratterizzati da Vs superiori a **863 m/s**, alta rigidità sismica e non producono contrasti di impedenza sismica significativi.

## 4.2 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 2 (Vs eq)

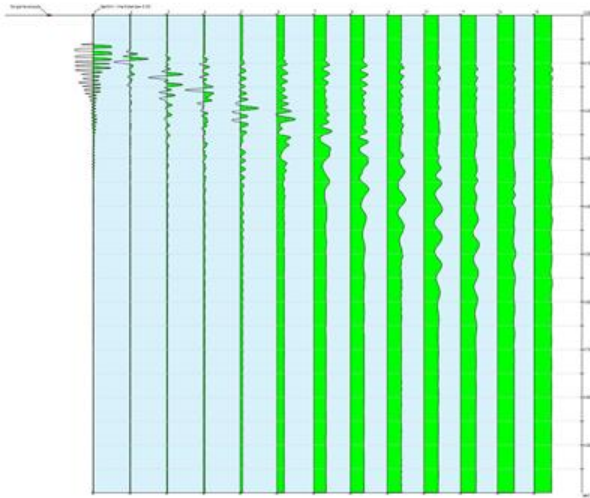
Durata registrazione: 0h00'02".

Freq. campionamento: 1024 Hz

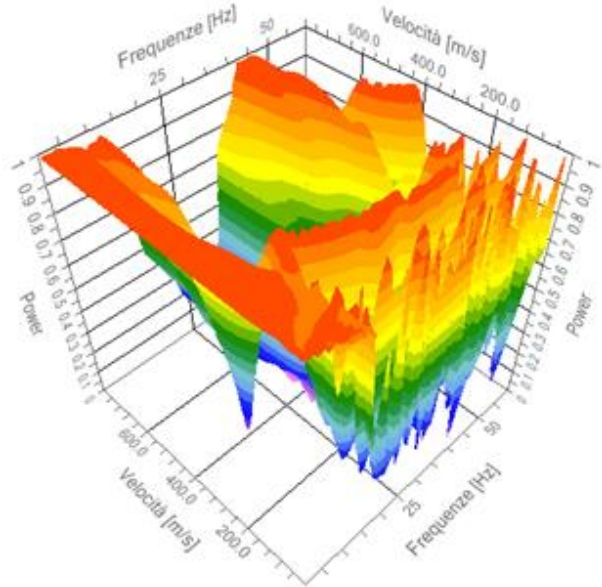


Array geometry (x): 0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0 55.0 60.0 m.

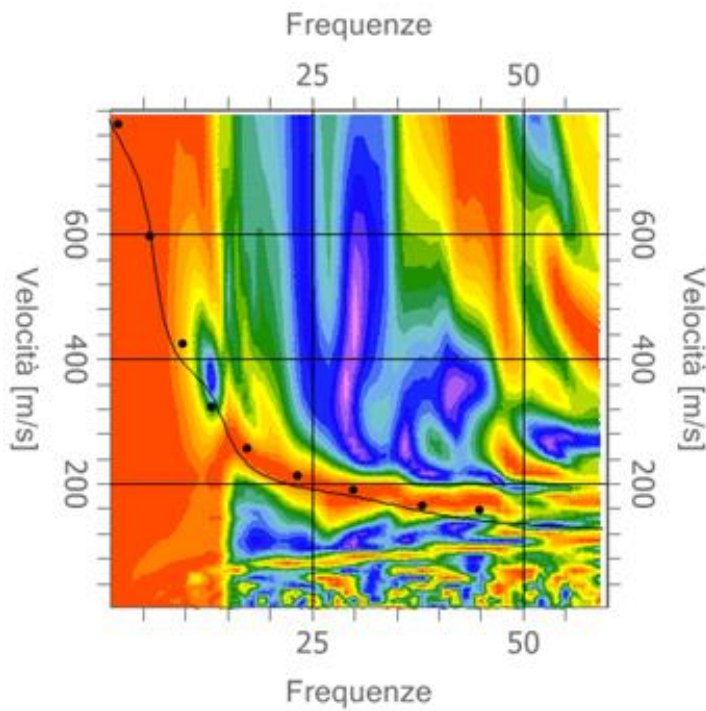
Tracce Sismogrammi



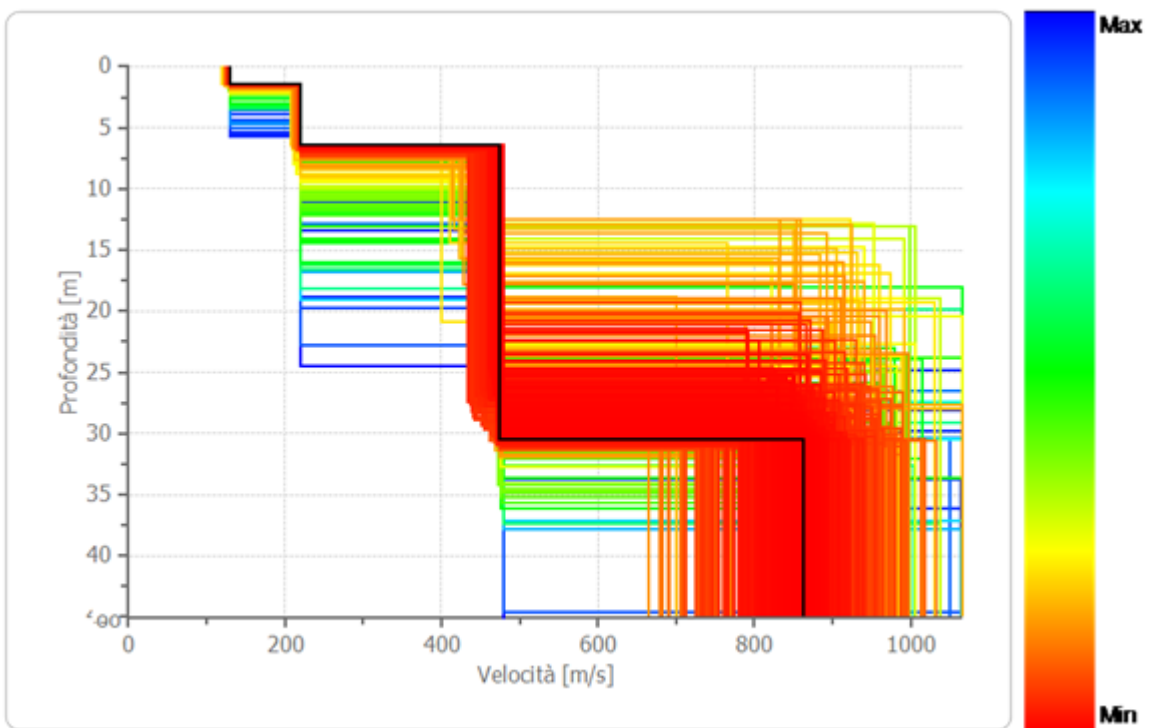
Spettri Velocità di fase – frequenza 3D



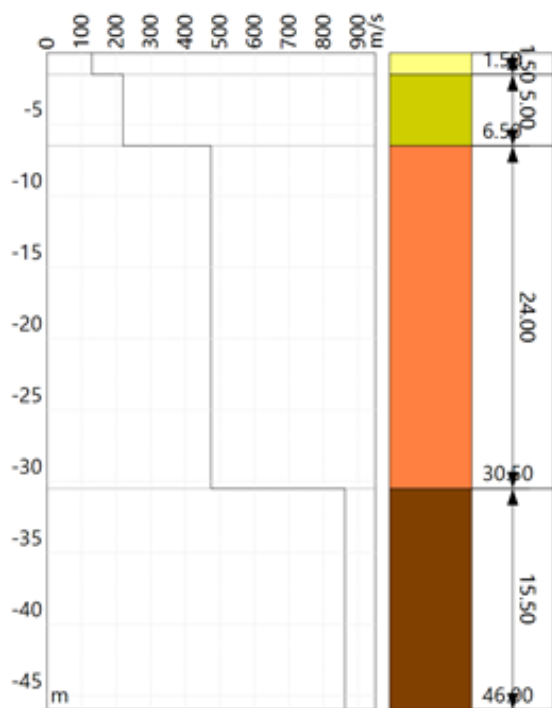
Spettro velocità di fase-frequenza (curva di dispersione)



PROFILO DI VELOCITA' Vs



STRATIGRAFIA SISMICA





## Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	358
Categoria del suolo	<b>C</b>

**Suolo di tipo C:** Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

## Altri parametri geotecnici empirici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.50	1.50	<b>129</b>	318	1800	0.40	30	182	141	85
2	6.50	5.00	<b>219</b>	500	1900	0.38	91	475	352	253
3	30.50	24.00	<b>474</b>	1044	2000	0.37	450	2182	1582	1234
4	oo	oo	<b>862</b>	1843	2100	0.36	1561	7138	5056	4247

G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young;

Il profilo di velocità delle onde di taglio risultante dall'indagine **MASW 2**, evidenzia la presenza di quattro unità geosismiche di cui di seguito si procede a darne una interpretazione basata sui valori delle velocità delle onde sismiche misurate, ma la cui lettura deve essere effettuata anche in relazione alla situazione litologica e stratigrafica locale:

- **primo sismostrato** costituito prevalentemente da terreno vegetale e primo sottosuolo alterato, con spessore medio di circa 1.50 m, Vs di **129 m/s**, con bassa rigidità sismica;
- **secondo sismostrato** costituito da primo sottosuolo alterato e areato, con spessore medio di circa 5.00 m e Vs di **219 m/s**, con bassa rigidità sismica;
- **terzo sismostrato** discretamente addensato, con spessore medio di circa 24.00 m e Vs di **474 m/s**, con buona rigidità sismica;
- **i sismostrati sottostanti** addensati, sono caratterizzati da Vs superiori a **862 m/s**, alta rigidità sismica e non producono contrasti di impedenza sismica significativi.



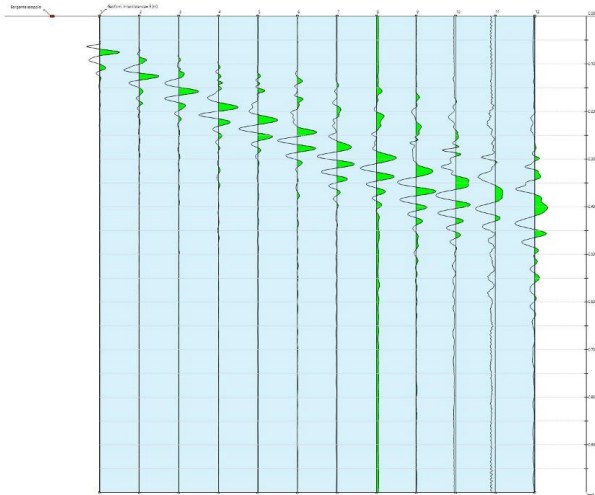
4.3 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 3 (Vs eq)

Durata registrazione: 0h00'02".

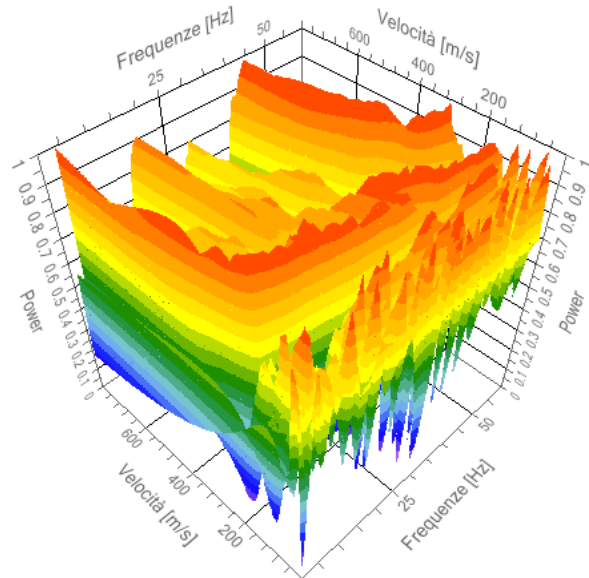
Freq. campionamento: 1024 Hz

Array geometry (x): 0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0 55.0 60. m.

Tracce Sismogrammi

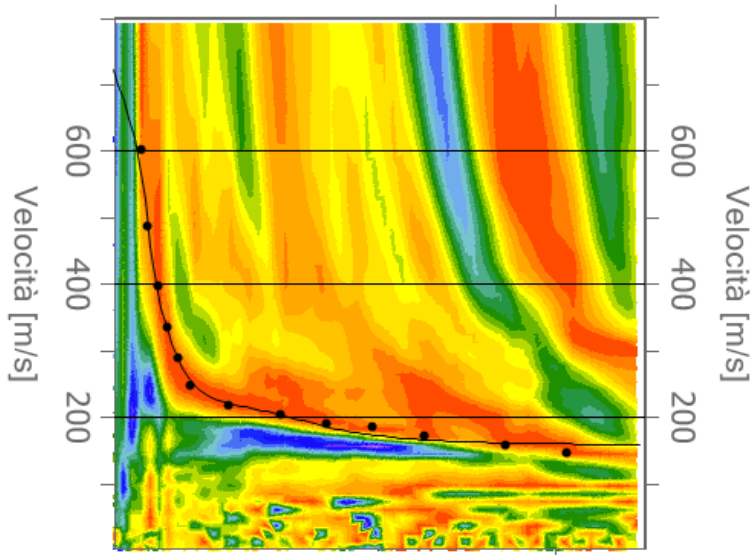


Spettri Velocità di fase – frequenza 3D



Spettro velocità di fase-frequenza (curva di dispersione)

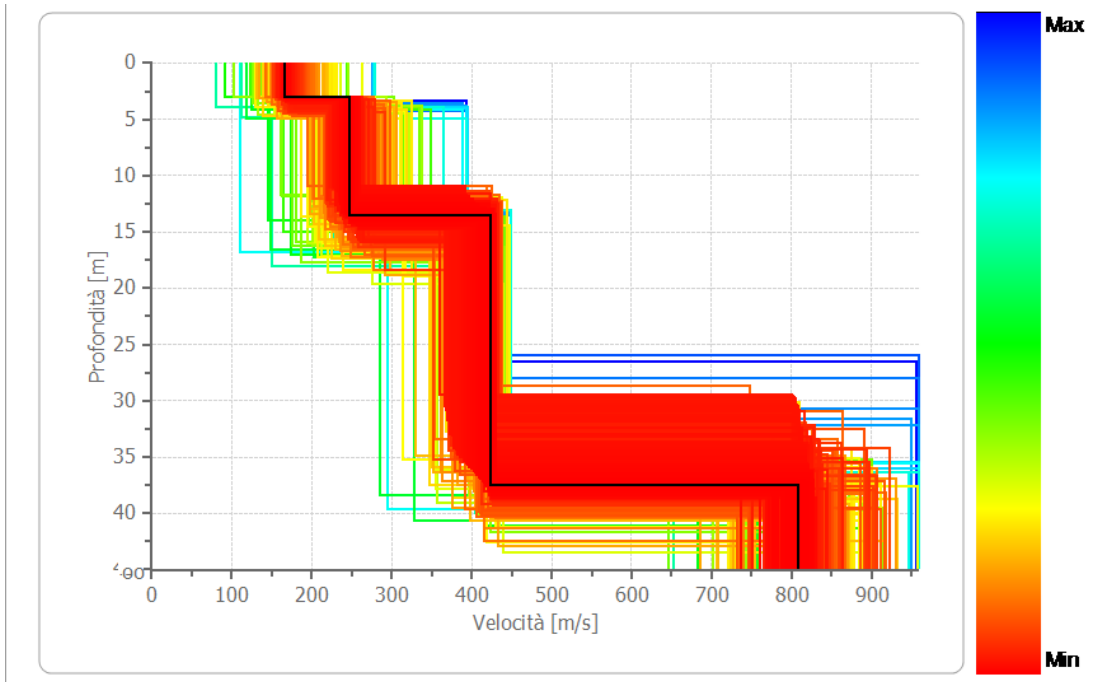
Frequenze



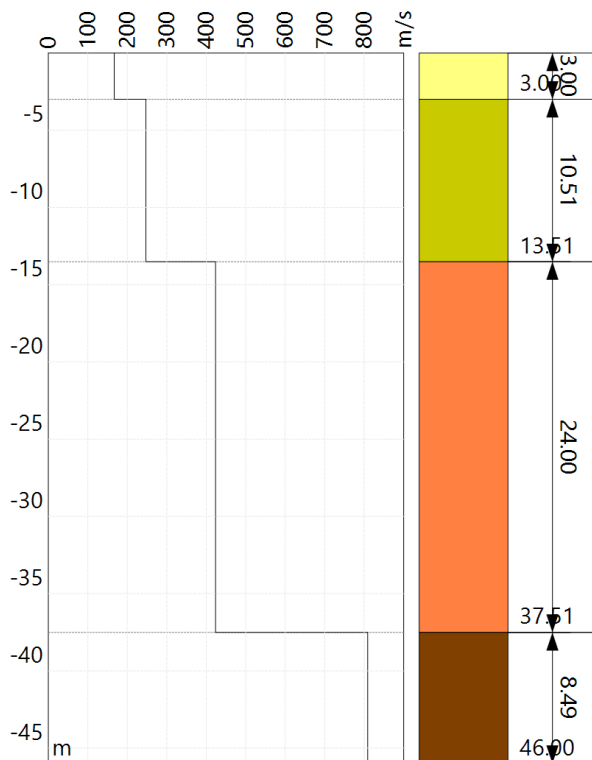
Frequenze



PROFILO DI VELOCITA' Vs



STRATIGRAFIA SISMICA





Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	301
Categoria del suolo	<b>C</b>

**Suolo di tipo C:** Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici empirici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	3.00	3.00	<b>166</b>	408	1800	0.40	50	300	233	140
2	13.51	10.51	<b>247</b>	605	1850	0.40	112	677	527	316
3	37.51	24.00	<b>423</b>	905	2030	0.36	364	1664	1178	990
4	oo	oo	<b>808</b>	1683	2100	0.35	1373	5953	4121	3709

G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young;

Il profilo di velocità delle onde di taglio risultante dall'indagine **MASW 3**, evidenzia la presenza di quattro unità geosismiche di cui di seguito si procede a darne una interpretazione basata sui valori delle velocità delle onde sismiche misurate, ma la cui lettura deve essere effettuata anche in relazione alla situazione litologica e stratigrafica locale:

- **primo sismostrato** costituito prevalentemente da terreno vegetale e primo sottosuolo alterato, con spessore medio di circa 3.00 m, Vs di **166 m/s**, con bassa rigidità sismica;
- **secondo sismostrato** costituito da primo sottosuolo alterato, con spessore medio di circa 10.51 m e Vs di **247 m/s**, con medio-bassa rigidità sismica;
- **terzo sismostrato** mediamente addensato, con spessore medio di circa 24.00 m e Vs di **423 m/s**, con ottima rigidità sismica;
- **i sismostrati sottostanti** addensati, sono caratterizzati da Vs superiori a **808 m/s**, alta rigidità sismica e non producono contrasti di impedenza sismica significativi.

4.4 - Elaborazione dati Prospezione Sismica MASW 4 (Vs eq)

Durata registrazione: 0h00'02".

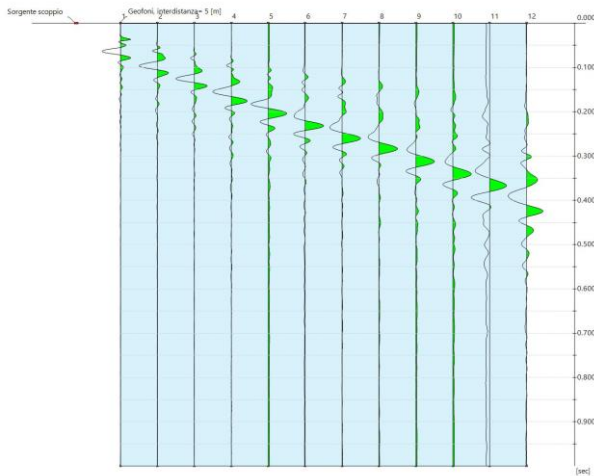
Freq. campionamento: 1024 Hz



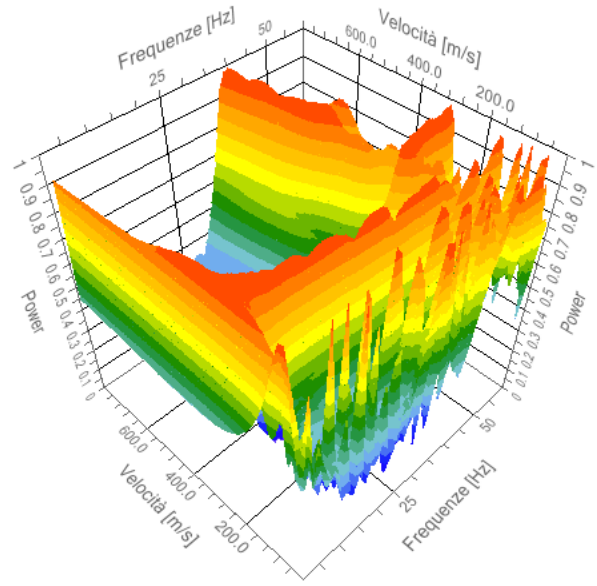
Indirizzo Sede legale:  
Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)  
Domicilio digitale/PEC: emagisrlpz@legalmail.it  
mail: emagisrl@gmail.com  
Numero REA PZ - 209928  
Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764

Array geometry (x): 0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0 50.0 55.0 60.0 m.

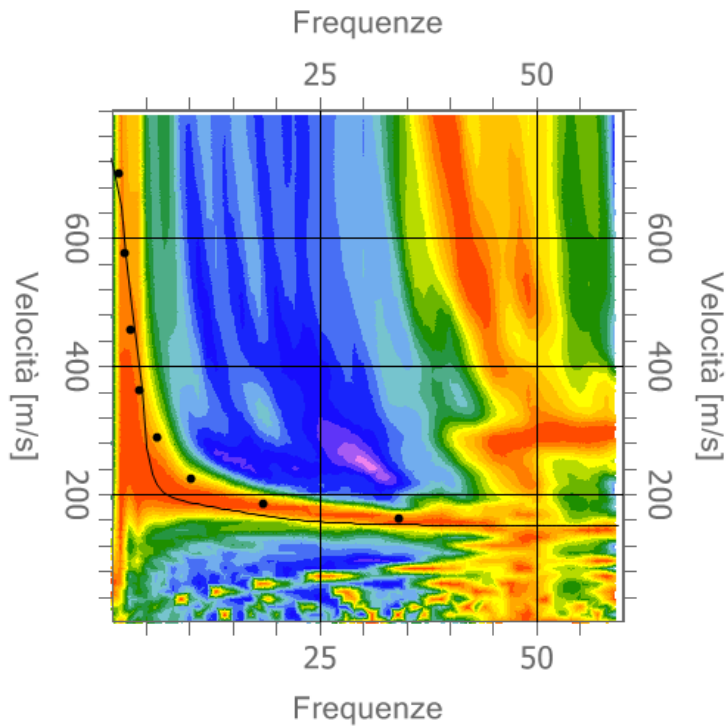
Tracce Sismogrammi



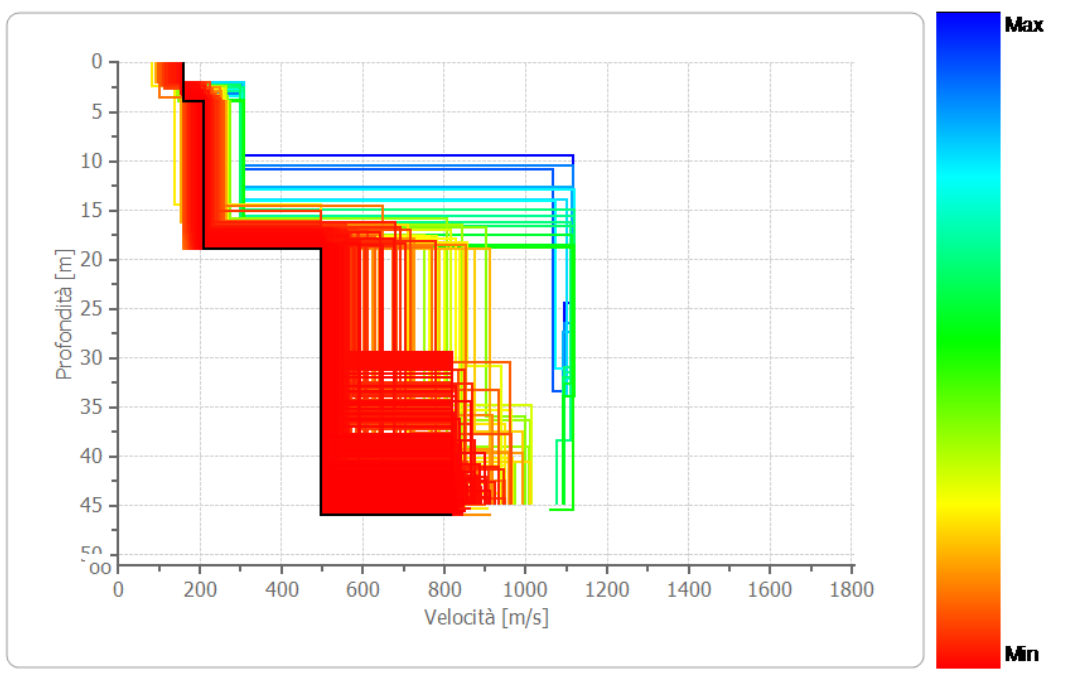
Spettri Velocità di fase – frequenza 3D



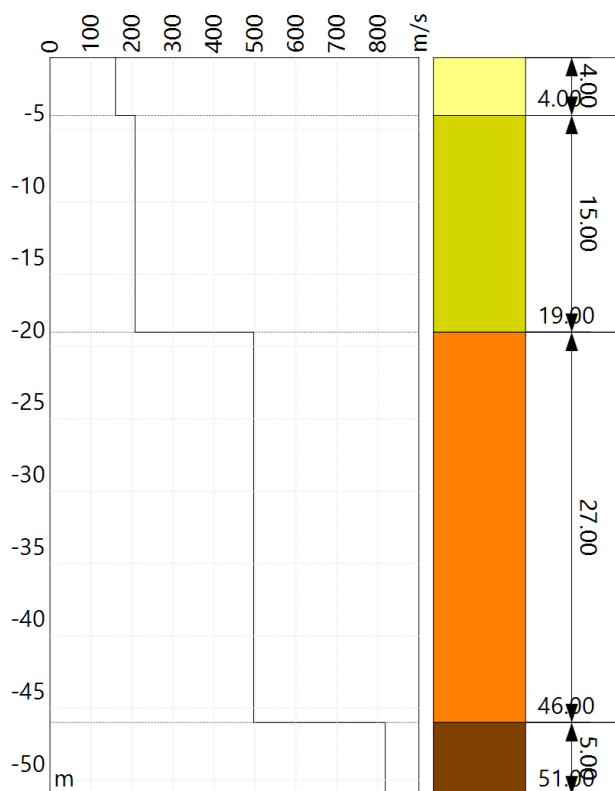
Spettro velocità di fase-frequenza (curva di dispersione)



PROFILO DI VELOCITA' Vs



STRATIGRAFIA SISMICA



## Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	251
Categoria del suolo	<b>C</b>

**Suolo di tipo C:** Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

## Altri parametri geotecnici empirici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	4.00	4.00	<b>159</b>	391	1800	0.40	45	275	214	128
2	19.00	15.00	<b>207</b>	508	1900	0.40	81	490	381	229
3	46.00	27.00	<b>497</b>	1062	2000	0.36	494	2258	1599	1343
4	oo	oo	<b>818</b>	1702	2100	0.35	1405	6089	4215	3793

G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young;

Il profilo di velocità delle onde di taglio risultante dall'indagine **MASW 4**, evidenzia la presenza di quattro unità geosismiche di cui di seguito si procede a darne una interpretazione basata sui valori delle velocità delle onde sismiche misurate, ma la cui lettura deve essere effettuata anche in relazione alla situazione litologica e stratigrafica locale:

- **primo sismostrato** costituito prevalentemente da terreno vegetale e primo sottosuolo alterato, con spessore medio di circa 4.00 m, Vs di **159 m/s**, con bassa rigidità sismica;
- **secondo sismostrato** costituito da primo sottosuolo alterato, con spessore medio di circa 15.00 m e Vs di **207 m/s**, con bassa rigidità sismica;
- **terzo sismostrato** discretamente addensato, con spessore medio di circa 27.00 m e Vs di **497 m/s**, con buona rigidità sismica;
- **i sismostrati sottostanti** addensati, sono caratterizzati da Vs superiori a **818 m/s**, alta rigidità sismica e non producono contrasti di impedenza sismica significativi.





**6 - ELABORAZIONE DATI GEOGNOSTICI DPSH ED INTERPRETAZIONE**

**6.1 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH1**

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 05.09.2023  
 Profondita' prova 5,00 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	3	0,840	2,38	2,84	119,12	141,85
1,20	4	0,836	3,16	3,78	158,17	189,14
1,40	5	0,833	3,94	4,73	196,91	236,42
1,60	4	0,830	2,90	3,50	144,98	174,77
1,80	5	0,826	3,61	4,37	180,52	218,46
2,00	6	0,823	4,32	5,24	215,80	262,16
2,20	7	0,820	5,02	6,12	250,83	305,85
2,40	7	0,817	5,00	6,12	249,92	305,85
2,60	9	0,814	5,95	7,31	297,58	365,47
2,80	9	0,811	5,93	7,31	296,55	365,47
3,00	10	0,809	6,57	8,12	328,38	406,08
3,20	10	0,806	6,55	8,12	327,30	406,08
3,40	11	0,803	7,18	8,93	358,87	446,69
3,60	10	0,801	6,08	7,59	303,77	379,30
3,80	16	0,748	9,08	12,14	454,19	606,88
4,00	24	0,696	12,67	18,21	633,60	910,31
4,20	26	0,694	13,68	19,72	684,11	986,17
4,40	28	0,691	14,69	21,24	734,33	1062,03
4,60	27	0,689	13,24	19,21	662,18	960,74
4,80	30	0,687	14,67	21,35	733,48	1067,49
5,00	50	0,585	20,82	35,58	1040,85	1779,15

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume	Peso unita' di	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
------------------	------	----------	------	-------------------	-----------------------	----------------	-------------------------	------------------------------	------	-------------



Indirizzo Sede legale:  
 Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)  
 Domicilio digitale/PEC: emagisrlpz@legalmail.it  
 mail: emagisrl@gmail.com  
 Numero REA PZ - 209928  
 Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764

					(KN/m³)	volume saturo (KN/m³)				
2	3,3	3,03	Incoerente e-coesivo	0	17,16	18,44	17,16	1,47	4,85	Strato
2,4	7	6,12	Incoerente e-coesivo	0	19,42	21,38	38,2	1,47	10,29	Strato
4,8	17,5	13,27	Incoerente e-coesivo	0	20,79	21,97	67,04	1,47	25,73	Strato
5	50	35,58	Incoerente e-coesivo	0	24,52	24,52	94,44	1,47	73,5	RIFIUTO

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH1**

**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) Strato	4,85	0,00-2,00	Terzaghi-Peck	29,71
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	Terzaghi-Peck	68,16
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	Terzaghi-Peck	170,34
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	Terzaghi-Peck	486,51

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) Strato	4,85	0,00-2,00	Robertson (1983)	0,95
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	Robertson (1983)	2,02
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	Robertson (1983)	5,05
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	Robertson (1983)	14,42

**Modulo Edometrico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
-------------	------	------------------	--------------	-----------



Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	5,03
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	10,47
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	25,91
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	73,69

**Modulo di Young**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	Apollonia	4,76
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	Apollonia	10,09
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	Apollonia	25,23
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	Apollonia	72,08

**Classificazione AGI**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unita' di volume**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m³)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	Meyerhof	17,16
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	Meyerhof	19,42
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	Meyerhof	20,79
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	Meyerhof	24,52

**Peso unita' di volume saturo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m³)
-------------	------	---------------------	--------------	--



Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	Meyerhof	18,44
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	Meyerhof	21,38
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	Meyerhof	21,97
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	Meyerhof	24,52

Velocita' onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	89,9
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	119,22
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	153,64
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	195,52

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	Meyerhof 1957	49,44
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Meyerhof 1957	64,54
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Meyerhof 1957	90,56
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	Meyerhof (1956)	21,39
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Meyerhof (1956)	22,94
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Meyerhof (1956)	27,35
Strato (4)	73,50	4,80-5,00	73,50	Meyerhof (1956)	41





RIFIUTO					
Modulo di Young					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Strato	4,85	0,00-2,00	4,85	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Bowles (1982) Sabbia Media	12,40
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Bowles (1982) Sabbia Media	19,97
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Bowles (1982) Sabbia Media	43,39

**Modulo Edometrico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Strato	4,85	0,00-2,00	4,85	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,67
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,77
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	7,88
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	17,50

**Classificazione AGI**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Strato	4,85	0,00-2,00	4,85	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Classificazione A.G.I.	MOLTO ADDENSATO

**Peso unita' di volume**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	4,85	0,00-2,00	4,85	Terzaghi-Peck 1948	13,83



Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Terzaghi-Peck 1948	14,53
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Terzaghi-Peck 1948	16,24
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Terzaghi-Peck 1948	19,14

**Peso unita' di volume saturo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	Terzaghi-Peck 1948	18,42
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Terzaghi-Peck 1948	18,85
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Terzaghi-Peck 1948	19,91
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Terzaghi-Peck 1948	21,69

**Modulo di Poisson**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	(A.G.I.)	0,34
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	(A.G.I.)	0,33
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	(A.G.I.)	0,3
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	(A.G.I.)	0,2

**Modulo di deformazione a taglio dinamico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Mpa)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	Ohsaki (Sabbie pulite)	28,12
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Ohsaki (Sabbie pulite)	57,03
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Ohsaki (Sabbie pulite)	134,97
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Ohsaki (Sabbie pulite)	362,03

**Velocita' onde di taglio**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	Ohta & Goto (1978) Limi	89,9



Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Ohta & Goto (1978) Limi	119,22
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Ohta & Goto (1978) Limi	153,64
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Ohta & Goto (1978) Limi	195,52

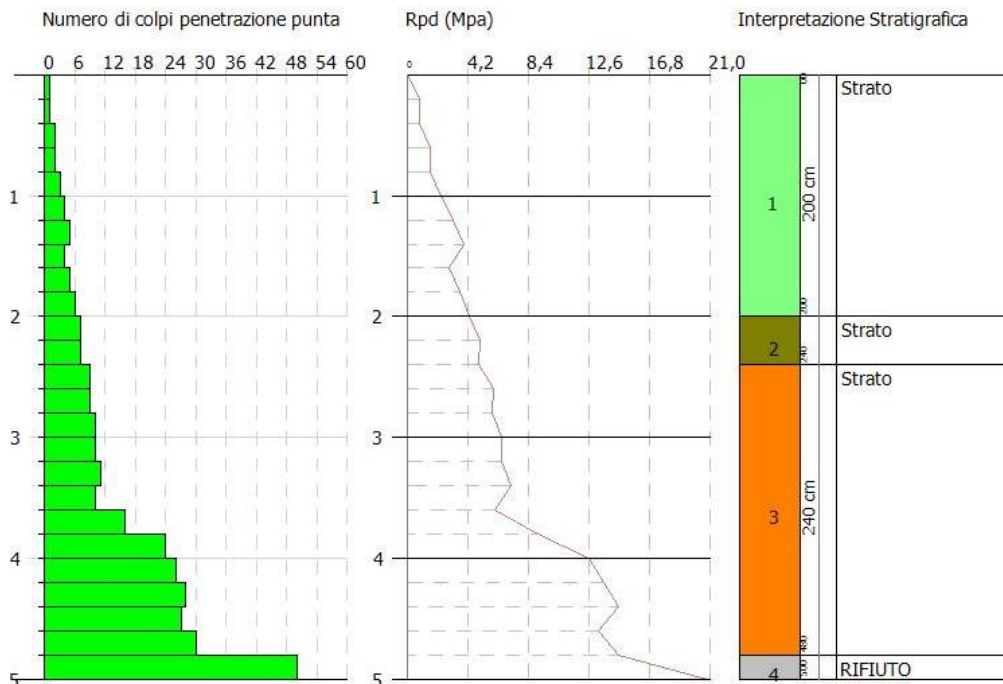
**Coefficiente spinta a Riposo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	Navfac 1971- 1982	0,95
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Navfac 1971- 1982	2,16
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Navfac 1971- 1982	4,99
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Navfac 1971- 1982	11,93

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) Strato	4,85	0.00-2,00	4,85	Robertson 1983	0,95
Strato (2) Strato	10,29	2,00-2,40	10,29	Robertson 1983	2,02
Strato (3) Strato	25,73	2,40-4,80	25,73	Robertson 1983	5,05
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,80-5,00	73,50	Robertson 1983	14,42





**6.2 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH2**

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 05.09.2023  
 Profondita' prova 5,80 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	2	0,851	1,75	2,06	87,66	103,04
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	2	0,840	1,59	1,89	79,42	94,57
1,20	2	0,836	1,58	1,89	79,09	94,57
1,40	3	0,833	2,36	2,84	118,15	141,85
1,60	7	0,830	5,07	6,12	253,72	305,85
1,80	8	0,826	5,78	6,99	288,84	349,54
2,00	9	0,823	6,47	7,86	323,70	393,23



Indirizzo Sede legale:  
 Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)  
 Domicilio digitale/PEC: emagisrlpz@legalmail.it  
 mail: emagisrl@gmail.com  
 Numero REA PZ - 209928  
 Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764



2,20	7	0,820	5,02	6,12	250,83	305,85
2,40	8	0,817	5,71	6,99	285,63	349,54
2,60	9	0,814	5,95	7,31	297,58	365,47
2,80	10	0,811	6,59	8,12	329,50	406,08
3,00	11	0,809	7,22	8,93	361,22	446,69
3,20	13	0,756	7,98	10,56	399,09	527,90
3,40	10	0,803	6,52	8,12	326,24	406,08
3,60	10	0,801	6,08	7,59	303,77	379,30
3,80	12	0,798	7,27	9,10	363,40	455,16
4,00	22	0,696	11,62	16,69	580,80	834,45
4,20	26	0,694	13,68	19,72	684,11	986,17
4,40	28	0,691	14,69	21,24	734,33	1062,03
4,60	29	0,689	14,22	20,64	711,23	1031,91
4,80	28	0,687	13,69	19,93	684,58	996,33
5,00	28	0,685	13,65	19,93	682,51	996,33
5,20	33	0,633	14,87	23,48	743,30	1174,24
5,40	31	0,631	13,92	22,06	696,09	1103,08
5,60	42	0,579	16,30	28,15	815,08	1407,41
5,80	50	0,577	19,34	33,51	967,23	1675,49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1,4	2	1,93	Incoerente e coesivo	0	15,98	18,24	11,19	1,47	2,94	Strato
3,8	9,5	7,82	Incoerente e coesivo	0	20,1	22,06	46,49	1,47	13,97	Strato
5,6	29,67	21,32	Incoerente e coesivo	0	24,52	24,52	92,68	1,47	43,61	Strato
5,8	50	33,51	Incoerente e coesivo	0	24,52	24,52	117,2	1,47	73,5	RIFIUTO

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH2**

**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	Terzaghi-Peck	18,04
Strato (2)	13,97	1,40-3,80	Terzaghi-Peck	92,48



Strato				
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	Terzaghi-Peck	288,71
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	Terzaghi-Peck	486,51

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	Robertson (1983)	0,58
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	Robertson (1983)	2,74
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	Robertson (1983)	8,55
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	Robertson (1983)	14,42

**Modulo Edometrico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	3,12
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	14,15
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	43,80
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	73,69

**Modulo di Young**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	Apollonia	2,88
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	Apollonia	13,70
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	Apollonia	42,77
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	Apollonia	72,08

**Classificazione AGI**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE



Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
-----------------------	-------	-----------	---------------	------------------------

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	Meyerhof	15,98
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	Meyerhof	20,10
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	Meyerhof	24,52
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	Meyerhof	24,52

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	Meyerhof	18,24
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	Meyerhof	22,06
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	Meyerhof	24,52
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	Meyerhof	24,52

Velocita' onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	76,96
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	129,82
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	177,21
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	201,31

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
-------------	------	---------------------	------------	--------------	--------------------------



Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	2,94	Meyerhof 1957	39,91
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Meyerhof 1957	72,44
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Meyerhof 1957	100
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	2,94	Meyerhof (1956)	20,84
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Meyerhof (1956)	23,99
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Meyerhof (1956)	32,46
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Meyerhof (1956)	41

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	2,94	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Bowles (1982) Sabbia Media	14,20
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Bowles (1982) Sabbia Media	28,74
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Bowles (1982) Sabbia Media	43,39

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,40	2,94	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,29
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5,51
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	11,48
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	17,50

Classificazione AGI





Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	Classificazione A.G.I.	SCIOLTO
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Classificazione A.G.I.	ADDENSATO
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Classificazione A.G.I.	MOLTO ADDENSATO

**Peso unita' di volume**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	Terzaghi-Peck 1948	13,57
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Terzaghi-Peck 1948	14,97
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Terzaghi-Peck 1948	17,75
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Terzaghi-Peck 1948	19,14

**Peso unita' di volume saturo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m³)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	Terzaghi-Peck 1948	18,26
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Terzaghi-Peck 1948	19,12
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Terzaghi-Peck 1948	20,84
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Terzaghi-Peck 1948	21,69

**Modulo di Poisson**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	(A.G.I.)	0,35
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	(A.G.I.)	0,33
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	(A.G.I.)	0,27
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	(A.G.I.)	0,2

**Modulo di deformazione a taglio dinamico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato	N. Calcolo	Correlazione	G
-------------	------	--------------	------------	--------------	---



		(m)			(Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	Ohsaki (Sabbie pulite)	17,57
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Ohsaki (Sabbie pulite)	76,02
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Ohsaki (Sabbie pulite)	221,64
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Ohsaki (Sabbie pulite)	362,03

Velocita' onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	Ohta & Goto (1978) Limi	76,96
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Ohta & Goto (1978) Limi	129,82
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Ohta & Goto (1978) Limi	177,21
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Ohta & Goto (1978) Limi	201,31

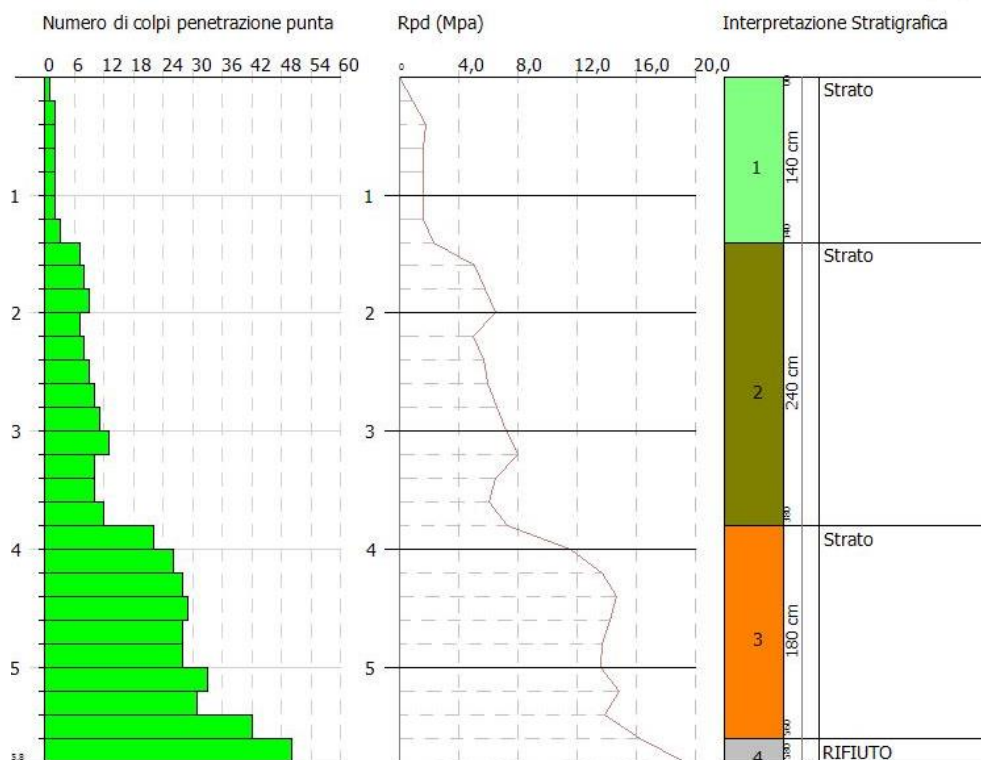
Coefficiente spinta a Riposo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	Navfac 1971-1982	0,50
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Navfac 1971-1982	2,92
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Navfac 1971-1982	7,34
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Navfac 1971-1982	11,93

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,40	2,94	Robertson 1983	0,58
Strato (2) Strato	13,97	1,40-3,80	13,97	Robertson 1983	2,74
Strato (3) Strato	43,61	3,80-5,60	43,61	Robertson 1983	8,55
Strato (4) RIFIUTO	73,50	5,60-5,80	73,50	Robertson 1983	14,42





**6.3 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH3**

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 05/09/2023  
 Profondita' prova 4,20 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	3	0,847	2,40	2,84	120,15	141,85
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	3	0,840	2,38	2,84	119,12	141,85
1,20	5	0,836	3,95	4,73	197,71	236,42
1,40	8	0,833	6,30	7,57	315,06	378,28



Indirizzo Sede legale:  
 Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)  
 Domicilio digitale/PEC: emagisrlpz@legalmail.it  
 mail: emagisrl@gmail.com  
 Numero REA PZ - 209928  
 Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764

1,60	6	0,830	4,35	5,24	217,47	262,16
1,80	8	0,826	5,78	6,99	288,84	349,54
2,00	9	0,823	6,47	7,86	323,70	393,23
2,20	9	0,820	6,45	7,86	322,50	393,23
2,40	11	0,817	7,85	9,61	392,74	480,62
2,60	13	0,764	8,07	10,56	403,45	527,90
2,80	20	0,761	12,37	16,24	618,39	812,16
3,00	24	0,709	13,81	19,49	690,66	974,59
3,20	19	0,756	11,67	15,43	583,29	771,55
3,40	22	0,703	12,57	17,87	628,40	893,37
3,60	26	0,701	13,82	19,72	691,18	986,17
3,80	31	0,648	15,25	23,52	762,42	1175,82
4,00	33	0,646	16,17	25,03	808,61	1251,68
4,20	50	0,594	22,52	37,93	1125,94	1896,49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	2	1,92	Incoerente e coesivo	0	15,98	18,24	7,99	1,47	2,94	Strato
2,2	7,5	6,71	Incoerente e coesivo	0	19,61	21,57	27,75	1,47	11,03	Strato
4	22,11	17,5	Incoerente e coesivo	0	21,67	24,03	59,02	1,47	32,5	Strato
4,2	50	37,93	Incoerente e coesivo	0	24,52	24,52	80,97	1,47	73,5	RIFIUTO

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH3**

**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,00	Terzaghi-Peck	18,04
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	Terzaghi-Peck	73,06
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	Terzaghi-Peck	215,16
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	Terzaghi-Peck	486,51





## Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	Robertson (1983)	0,58
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	Robertson (1983)	2,16
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	Robertson (1983)	6,37
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	Robertson (1983)	14,42

## Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	3,12
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	11,21
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	32,68
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	73,69

## Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	Apollonia	2,88
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	Apollonia	10,82
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	Apollonia	31,87
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	Apollonia	72,08

## Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

## Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m³)
-------------	------	------------------	--------------	-------------------------------



Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	Meyerhof	15,98
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	Meyerhof	19,61
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	Meyerhof	21,67
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	Meyerhof	24,52

**Peso unita' di volume saturo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	Meyerhof	18,24
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	Meyerhof	21,57
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	Meyerhof	24,03
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	Meyerhof	24,52

**Velocita' onde di taglio**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	72,12
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	113,47
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	155,42
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	188,91

**TERRENI INCOERENTI**
**Densita' relativa**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	Meyerhof 1957	40,73
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Meyerhof 1957	70,35
Strato (3)	32,50	2,20-4,00	32,50	Meyerhof 1957	100



Strato					
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Meyerhof 1957	100

**Angolo di resistenza al taglio**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,00	2,94	Meyerhof (1956)	20,84
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Meyerhof (1956)	23,15
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Meyerhof (1956)	29,29
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Meyerhof (1956)	41

**Modulo di Young**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,00	2,94	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Bowles (1982) Sabbia Media	12,76
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Bowles (1982) Sabbia Media	23,29
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Bowles (1982) Sabbia Media	43,39

**Modulo Edometrico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,00	2,94	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,29
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,92
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	9,24
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	17,50

**Classificazione AGI**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Strato	2,94	0,00-1,00	2,94	Classificazione A.G.I	SCIOLTO



Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Classificazione A.G.I.	MODERATAMEN TE ADDENSATO
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Classificazione A.G.I.	ADDENSATO
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Classificazione A.G.I.	MOLTO ADDENSATO

**Peso unita' di volume**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	Terzaghi-Peck 1948	13,57
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Terzaghi-Peck 1948	14,62
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Terzaghi-Peck 1948	16,87
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Terzaghi-Peck 1948	19,14

**Peso unita' di volume saturo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	Terzaghi-Peck 1948	18,26
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Terzaghi-Peck 1948	18,91
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Terzaghi-Peck 1948	20,30
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Terzaghi-Peck 1948	21,69

**Modulo di Poisson**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	(A.G.I.)	0,35
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	(A.G.I.)	0,33
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	(A.G.I.)	0,29
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	(A.G.I.)	0,2

**Modulo di deformazione a taglio dinamico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	Ohsaki (Sabbie pulite)	17,57



Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Ohsaki (Sabbie pulite)	60,88
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Ohsaki (Sabbie pulite)	168,11
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Ohsaki (Sabbie pulite)	362,03

Velocita' onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	Ohta & Goto (1978) Limi	72,12
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Ohta & Goto (1978) Limi	113,47
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Ohta & Goto (1978) Limi	155,42
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Ohta & Goto (1978) Limi	188,91

Coefficiente spinta a Riposo

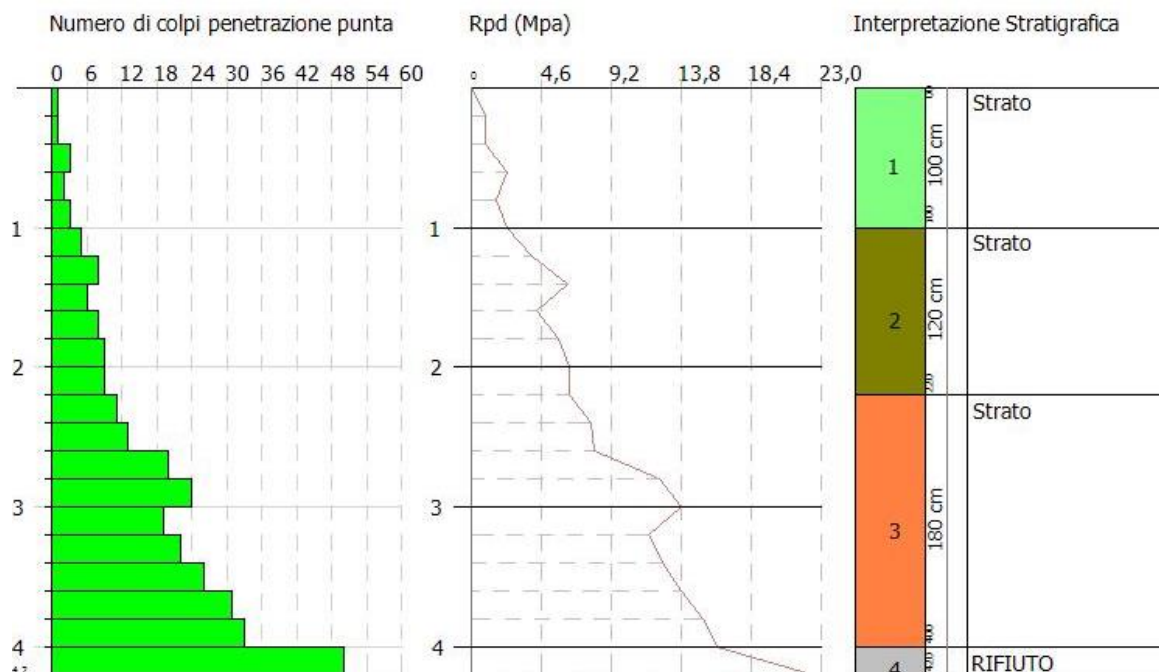
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	Navfac 1971-1982	0,50
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Navfac 1971-1982	2,32
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Navfac 1971-1982	5,95
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Navfac 1971-1982	11,93

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) Strato	2,94	0.00-1,00	2,94	Robertson 1983	0,58
Strato (2) Strato	11,03	1,00-2,20	11,03	Robertson 1983	2,16
Strato (3) Strato	32,50	2,20-4,00	32,50	Robertson 1983	6,37
Strato (4) RIFIUTO	73,50	4,00-4,20	73,50	Robertson 1983	14,42







6.4 – Elaborazione Prova Penetrometrica DPSH4

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 05/09/2023  
 Profondita' prova 4,00 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	1	0,855	0,88	1,03	44,03	51,52
0,40	1	0,851	0,88	1,03	43,83	51,52
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	4	0,843	3,19	3,78	159,51	189,14
1,00	5	0,840	3,97	4,73	198,54	236,42
1,20	6	0,836	4,75	5,67	237,26	283,71
1,40	8	0,833	6,30	7,57	315,06	378,28
1,60	9	0,830	6,52	7,86	326,21	393,23
1,80	8	0,826	5,78	6,99	288,84	349,54



Indirizzo Sede legale:  
 Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)  
 Domicilio digitale/PEC: emagisrlpz@legalmail.it  
 mail: emagisrl@gmail.com  
 Numero REA PZ - 209928  
 Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764

2,00	7	0,823	5,04	6,12	251,77	305,85
2,20	12	0,820	8,60	10,49	430,00	524,31
2,40	16	0,767	10,73	13,98	536,30	699,08
2,60	15	0,764	9,31	12,18	465,51	609,12
2,80	22	0,711	12,71	17,87	635,56	893,37
3,00	24	0,709	13,81	19,49	690,66	974,59
3,20	26	0,706	14,91	21,12	745,40	1055,80
3,40	29	0,703	16,57	23,55	828,34	1177,63
3,60	27	0,701	14,36	20,48	717,77	1024,10
3,80	32	0,648	15,74	24,28	787,01	1213,75
4,00	50	0,596	22,61	37,93	1130,35	1896,49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	2,6	2,49	Incoerente e-coesivo	0	16,57	18,34	8,28	1,47	3,82	Strato
2	7,6	6,84	Incoerente e-coesivo	0	19,61	21,57	26,38	1,47	11,17	Strato
3,8	22,56	18,16	Incoerente e-coesivo	0	21,87	24,32	55,86	1,47	33,16	Strato
4	50	37,93	Incoerente e-coesivo	0	24,52	24,52	78,0	1,47	73,5	RIFIUTO

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH4**

**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) Strato	3,82	0,00-1,00	Terzaghi-Peck	23,44
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	Terzaghi-Peck	73,94
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	Terzaghi-Peck	219,47
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	Terzaghi-Peck	486,51

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
-------------	------	------------------	--------------	----------



Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	Robertson (1983)	0,75
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	Robertson (1983)	2,19
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	Robertson (1983)	6,50
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	Robertson (1983)	14,42

**Modulo Edometrico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	4,00
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	11,35
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	33,34
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	73,69

**Modulo di Young**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	Apollonia	3,75
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	Apollonia	10,95
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	Apollonia	32,52
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	Apollonia	72,08

**Classificazione AGI**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unita' di volume**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m³)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	Meyerhof	16,57
Strato (2)	11,17	1,00-2,00	Meyerhof	19,61



Strato				
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	Meyerhof	21,87
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	Meyerhof	24,52

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	Meyerhof	18,34
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	Meyerhof	21,57
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	Meyerhof	24,32
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	Meyerhof	24,52

Velocita' onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	75,46
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	112,31
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	153,97
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	187,1

## TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	Meyerhof 1957	46,34
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Meyerhof 1957	71,3
Strato (3)	33,16	2,00-3,80	33,16	Meyerhof 1957	100



Strato					
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Meyerhof 1957	100

## Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Strato	3,82	0,00-1,00	3,82	Meyerhof (1956)	21,09
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Meyerhof (1956)	23,19
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Meyerhof (1956)	29,47
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Meyerhof (1956)	41

## Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (1) Strato	3,82	0,00-1,00	3,82	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Bowles (1982) Sabbia Media	12,83
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Bowles (1982) Sabbia Media	23,61
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Bowles (1982) Sabbia Media	43,39

## Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (1) Strato	3,82	0,00-1,00	3,82	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,46
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,94
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	9,37
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	17,50

## Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Strato	3,82	0,00-1,00	3,82	Classificazione A.G.I	SCIOLTO





Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Classificazione A.G.I.	MODERATAMEN TE ADDENSATO
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Classificazione A.G.I.	ADDENSATO
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Classificazione A.G.I.	MOLTO ADDENSATO

**Peso unita' di volume**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	Terzaghi-Peck 1948	13,69
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Terzaghi-Peck 1948	14,63
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Terzaghi-Peck 1948	16,93
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Terzaghi-Peck 1948	19,14

**Peso unita' di volume saturo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m <sup>3</sup> )
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	Terzaghi-Peck 1948	18,33
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Terzaghi-Peck 1948	18,92
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Terzaghi-Peck 1948	20,34
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Terzaghi-Peck 1948	21,69

**Modulo di Poisson**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	(A.G.I.)	0,35
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	(A.G.I.)	0,33
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	(A.G.I.)	0,29
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	(A.G.I.)	0,2

**Modulo di deformazione a taglio dinamico**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Mpa)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	Ohsaki (Sabbie pulite)	22,47



Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Ohsaki (Sabbie pulite)	61,60
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Ohsaki (Sabbie pulite)	171,32
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Ohsaki (Sabbie pulite)	362,03

**Velocita' onde di taglio**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	Ohta & Goto (1978) Limi	75,46
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Ohta & Goto (1978) Limi	112,31
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Ohta & Goto (1978) Limi	153,97
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Ohta & Goto (1978) Limi	187,1

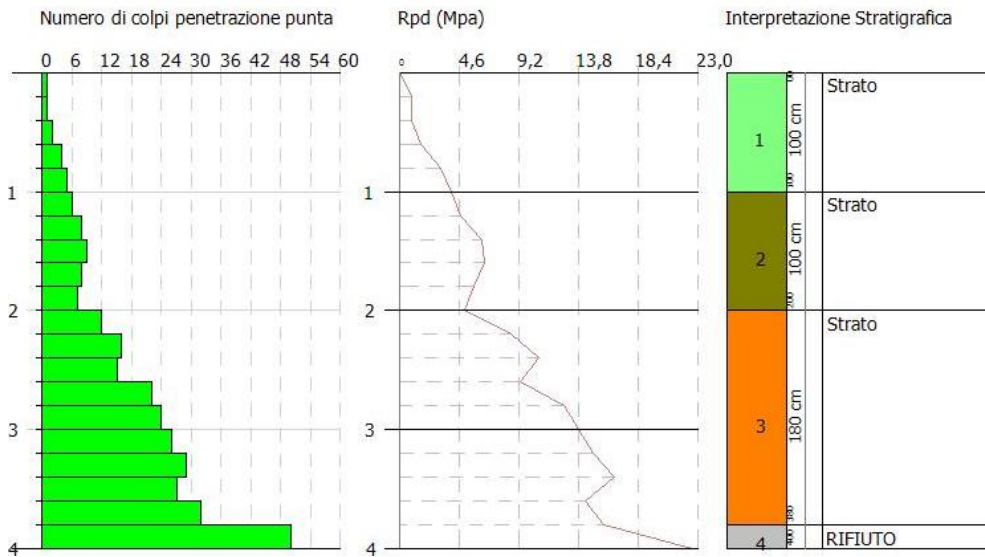
**Coefficiente spinta a Riposo**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	Navfac 1971-1982	0,71
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Navfac 1971-1982	2,35
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Navfac 1971-1982	6,03
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Navfac 1971-1982	11,93

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) Strato	3,82	0.00-1,00	3,82	Robertson 1983	0,75
Strato (2) Strato	11,17	1,00-2,00	11,17	Robertson 1983	2,19
Strato (3) Strato	33,16	2,00-3,80	33,16	Robertson 1983	6,50
Strato (4) RIFIUTO	73,50	3,80-4,00	73,50	Robertson 1983	14,42





**7 – VALUTAZIONI SISMOSTRATIGRAFICHE**

Nell’areale oggetto di studio, le tecniche di investigazione sismica e geognostica DPSH utilizzate hanno dato informazioni del sottosuolo con buona risoluzione, ed in particolare, la tecnica di **MASW**, ci ha consentito di determinare il profilo di propagazione delle onde di taglio, per il calcolo della categoria di sottosuolo e il valore di  $V_{s,eq}$ . Mentre le indagini DPSH, ci hanno consentito di effettuare la parametrizzazione geotecnica del sottosuolo.



Indirizzo Sede legale:  
 Via Gandhi, 31 - 85100 Potenza (PZ)  
 Domicilio digitale/PEC: emagisrlpz@legalmail.it  
 mail: emagisrl@gmail.com  
 Numero REA PZ - 209928  
 Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese: 02122390764

I dati desunti dagli studi geofisici effettuati, sono stati impiegati per valutare la risposta sismo-elastica dei differenti terreni e produrre una definizione della categoria di suolo di fondazione, ai sensi della normativa sismica (O.P.C.M. n. 3274/2003 e NTC 2018).

Le Categorie di sottosuolo secondo il “Decreto del 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni” classificano il sottosuolo tramite le seguenti categorie:

**A:** *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;*

**C:** *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s;*

**D:** *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s;*

**E:** *Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.*

Per velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la relazione:

$$V_{s, eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{V_s(strato)}}$$

Dove  $N$  è il numero di strati individuabili nei primi metri di suolo, ciascuno caratterizzato dallo spessore  $h(strato)$  e dalla velocità delle onde S  $V_s(strato)$ .

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

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{s,eq}$  è definita dal parametro  $V_{s30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Considerati i valori di velocità delle Onde S rilevate nelle n.4 indagini MASW effettuate si è rilevata la seguente categoria di sottosuolo:



ID MASW	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	VS <sub>eq</sub>
MASW1	C	349 m/s
MASW2	C	358 m/s
MASW1	C	301 m/s
MASW2	C	251 m/s

Potenza, Ottobre 2023

Dr. Geol. Giovanni Soldo

**EMAGI SRL**  
Direttore Tecnico



Dr. Geol. Galileo Potenza

**EMAGI SRL**  
Amministratore Unico

