



STUDIO DI GEOLOGIA E GEOTECNICA  
DOTT. CRISTINA CALDARELLA

COMUNE DI MONTONE

RELAZIONE GEOLOGICA – IDROGEOLOGICA - SISMICA  
REALIZZAZIONE NUOVO STABILIMENTO DI PRODUZIONE

MONTONE- Loc. Santa Maria di Sette

Committente : SALPA & CHERUBINI S.R.L.

*Dott. Geol. Cristina Caldarella*

*Novembre, 2022*



---

Dott. Geol Cristina Caldarella

Via Monterosa 3A - SAN GIUSTINO (PG)

Tel. 075-856122

Cell. 339-2964787

P.IVA 02675950543

C.F. CLDCST76A57E379L

## **PREMESSA**

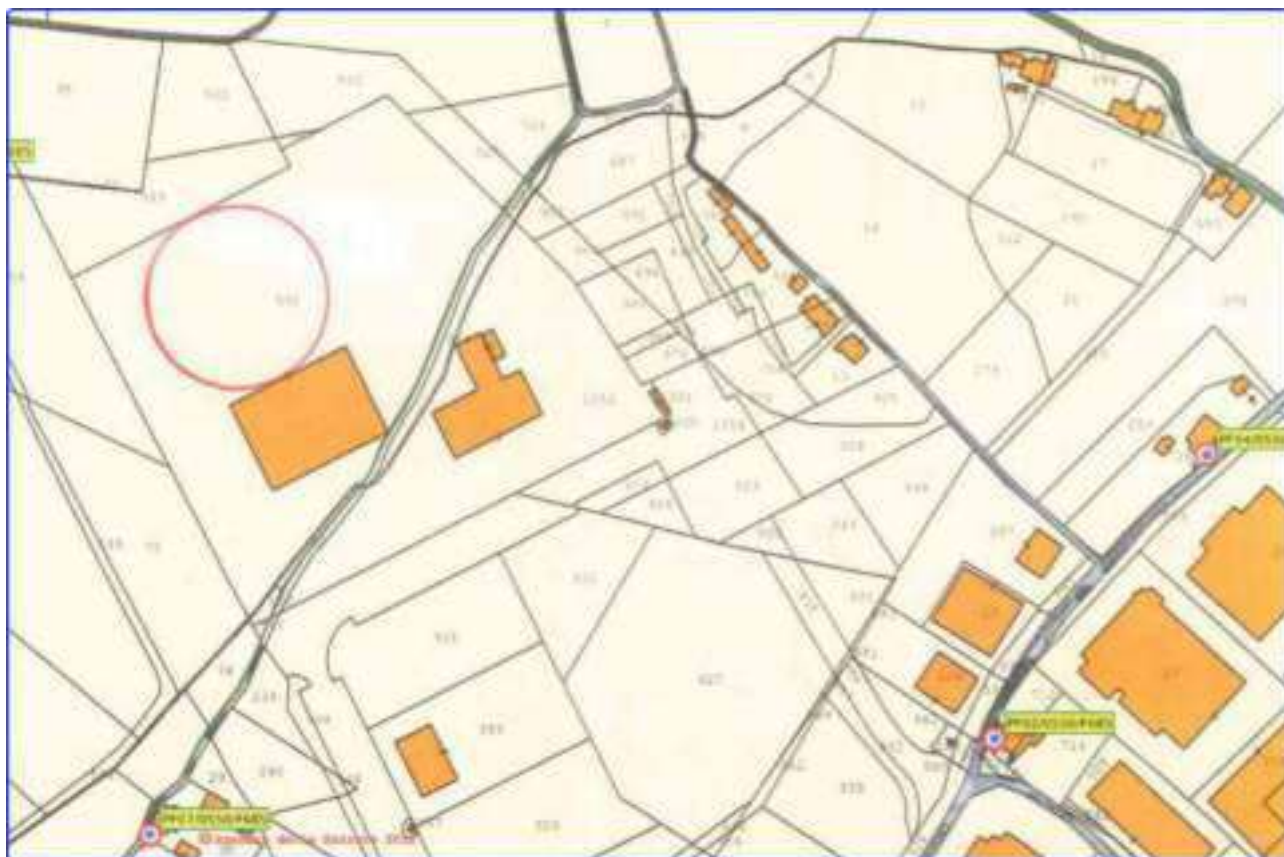
In riferimento all'incarico ricevuto dalla SALPA & CHERUBINI S.R.L. è stata approntata la seguente relazione al fine di valutare la caratterizzazione geologico - geotecnica dei terreni situati in Montone - Loc. Santa Maria di Sette destinati ad ospitare la realizzazione di un nuovo stabilimento di produzione con una superficie pari a 5000mq. L'indagine svolta in Novembre 2022 è stata eseguita in riferimento alle seguenti normative:

✱	legge n. 64 del 02-02- 1964 ----- provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
✱	D.M. LL. PP. Del 11-03-1988 ----- Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
✱	D.M. 16-01-1996 ----- Norme tecniche per le costruzioni
✱	A.G.I. ----- Raccomandazione sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geognostiche
✱	DECRETO 14-01-2008 ----- Norme tecniche per le costruzioni
✱	DECRETO 14-01-2018 ----- Norme tecniche per le costruzioni

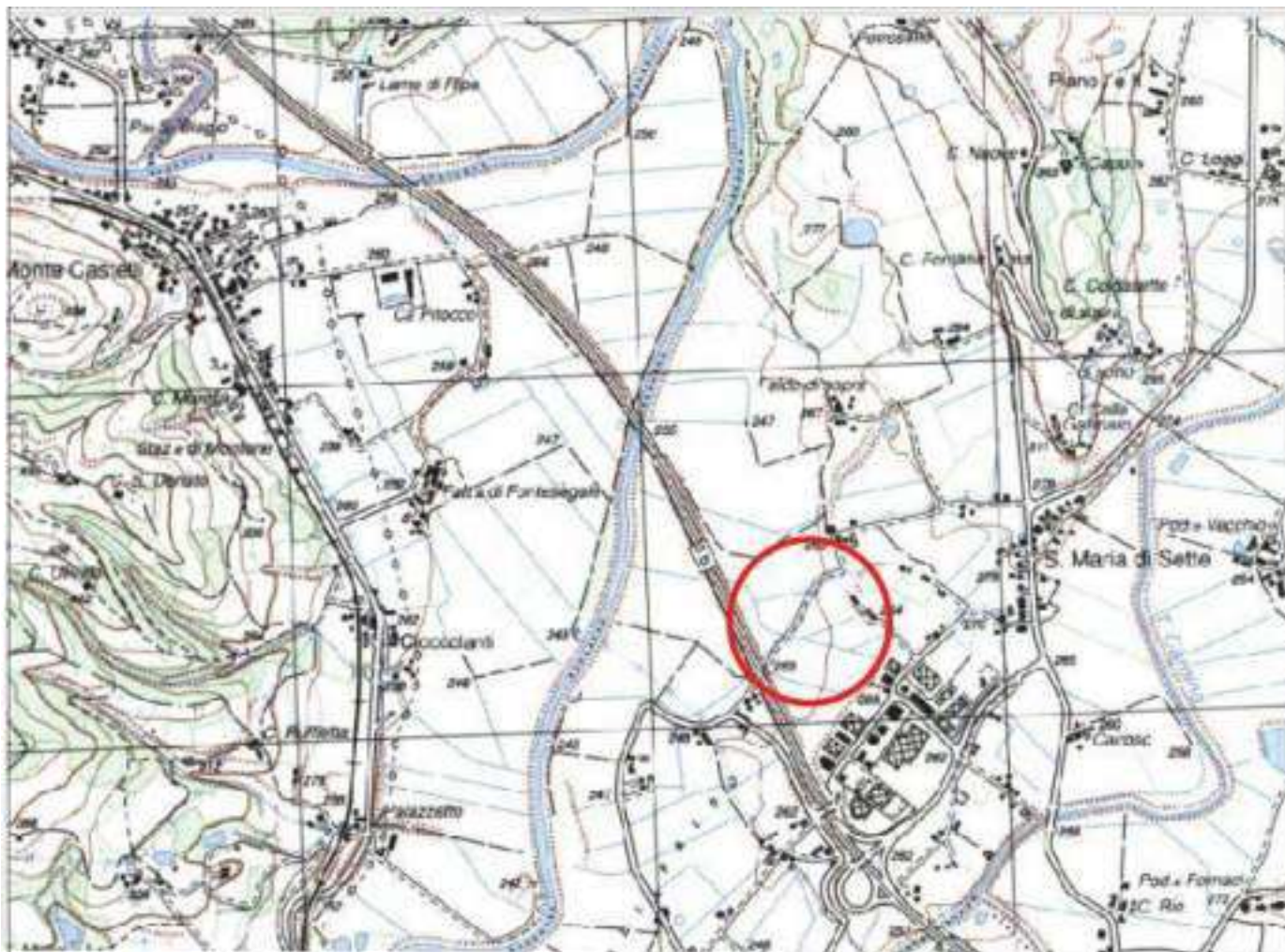
L'attuazione di un mirato programma di indagini ha consentito la definizione del profilo geologico e geomorfologico dell'area oggetto di studio e la determinazione di tutti i parametri necessari al dimensionamento della tipologia fondale più idonea e al calcolo degli stati limite ultimo e di esercizio.

## **UBICAZIONE**

L'area di studio è ubicata a sud del centro abitato di Montone. Il terreno è cartografato ai F.gli nn. 51 - 55, part.IIa n. 531 del Catasto del Comune di Montone.



Nella carta Topografica d' Italia, alla scala 1:25000, essa è situata nella porzione sud-orientale della Tavoletta "Umbertide " F°299 Sez. I



## **LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI-GEOLOGICI-IDROGEOLOGICI**

L'area in oggetto è ubicata circa 3km sud del centro abitato di Montone, ad una quota di circa 250 m.s.l.m. Da un punto di vista morfologico essa si trova in una zona pianeggiante compresa tra il fiume Tevere rispetto al quale si trova in sinistra idrografica, ed il torrente Carpine rispetto al quale si trova in destra idrografica. Quest'ultimo scorre con direzione nord-est sud-ovest per poi andare a confluire nelle acque del fiume Tevere poco più a sud. Da un punto di vista geologico l'area è caratterizzata da depositi alluvionali ed alluvionali terrazzati del fiume Tevere, di epoca Pleistocenica costituiti da alternanze di sabbie e argille con intercalazioni ghiaiose. La consultazione della cartografia P.A.I. mette in evidenza che l'area di studio è ubicata al limite della FASCIA C di rischio esondazione.

**CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE:** L'idrografia superficiale dell'area di studio, fortemente influenzata dalla natura impermeabile dei sedimenti affioranti, è molto ben sviluppata ed è costituita da una fitta rete di piccoli fossi e canali ad andamento subparallelo che convogliano le proprie acque nei due corsi d'acqua principali. Anche la circolazione idrica profonda è influenzata dalla bassa permeabilità dei litotipi che costituiscono la zona . L'analisi stratigrafica, unitamente a informazioni raccolte direttamente sul posto, hanno consentito di classificare l'acquifero come un sistema idrico con ricarica stagionale di cui il limite inferiore può essere collocato ad una profondità superiore a 10m, mentre il livello superiore è stato rilevato ad una quota di circa 1.20 m. al di sotto dell'attuale piano campagna.

## **INDAGINI IN SITU**

La stratigrafia dei terreni è stata ricavata, come indicato precedentemente, mediante esecuzione di indagini sismiche di tipo MASW ed HVSR finalizzate alla definizione degli orizzonti sismici, e di sei prove penetrometriche di tipo dinamico. Tali dati sono stati integrati con dati di natura bibliografica provenienti dalla campagna indagini eseguita in passato nella particella adiacente e che hanno previsto anche l'esecuzione di n.1 sondaggio a carotaggio continuo eseguito con trivella idraulica. Sono inoltre stati consultati i dati provenienti dalla campagna indagini eseguita nel 2005 su richiesta del Comune di Montone e messi gentilmente a disposizione dal Comune stesso. L'elaborazione di tutti i dati raccolti ha consentito di ricostruire il seguente schema geomeccanico:

## DPM1

0-0.40 m	TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO	Peso di volume	$\gamma=1.51 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\phi=24.59^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
0.40-4.10 m	ARGILLA CON SABBIA	Peso di volume	$\gamma=1.48 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\phi=23.85^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
4.10 - 4.50 m	GHIAIE IN MATRICE SABBIOSA	Peso di volume	$\gamma=2.11 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\phi=31.39^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$

## DPM2

0-0.30 m	TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO	Peso di volume	$\gamma=1.43 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\phi=22.51^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
0.30-4.10 m	ARGILLA CON SABBIA	Peso di volume	$\gamma=1.48 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\phi=23.79^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
4.10- 4.40 m	GHIAIE IN MATRICE SABBIOSA	Peso di volume	$\gamma=2.12 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\phi=31.52^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$



## DPM3

0-0.40 m	TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO	Peso di volume	$\gamma=1.45 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=23.2^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
0.40-4.70 m	ARGILLA CON SABBIA	Peso di volume	$\gamma=1.50 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=24.22^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
4.79 - 5.60 m	SABBIA CON LIMO	Peso di volume	$\gamma=1.62 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=26.17^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
5.60 - 5.90 m	GHIAIE IN MATRICE SABBIOSA	Peso di volume	$\gamma=2.07 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=30.86^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$

# DPM4

0-0.30 m	TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO	Peso di volume	$\gamma=1.40 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=21.68^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
0.30-5.40 m	ARGILLA CON SABBIA	Peso di volume	$\gamma=1.45 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=23.13^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
5.40 - 6.80 m	SABBIE CON LIMI	Peso di volume	$\gamma=1.63 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=26.35^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
6.80 - 7.90 m	GHIAIE IN MATRICE SABBIOSA	Peso di volume	$\gamma=1.99 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=30.01^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$

## DPM5

0-0.30 m	TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO	Peso di volume	$\gamma=1.87 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=22.88^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
0.30-4.00 m	ARGILLA CON SABBIA	Peso di volume	$\gamma=1.90 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=25.88^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
4.00 - 5.30 m	SABBIA CON LIMO	Peso di volume	$\gamma=1.91 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=26.8^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$
5.30 - 6.00 m	GHIAIE IN MATRICE SABBIOSA	Peso di volume	$\gamma=1.89 \text{ t/m}^3$
		Angolo di attrito	$\varphi=30.57^\circ$
		Coesione	$C'=0 \text{ kg/cm}^2$

## DPM 6

0-0.30 m	TERRENO VEGETALE E DI RIPORTO	Peso di volume Angolo di attrito Coesione	$\gamma=1.87 \text{ t/m}^3$ $\varphi=22.88^\circ$ $C'=0 \text{ kg/cm}^2$
0.30-4.40 m	ARGILLA CON SABBIA	Peso di volume Angolo di attrito Coesione	$\gamma=1.88 \text{ t/m}^3$ $\varphi=23.79^\circ$ $C'=0 \text{ kg/cm}^2$
4.40 - 4.70 m	GHIAIE IN MATRICE SABBIOSA	Peso di volume Angolo di attrito Coesione	$\gamma=1.91 \text{ t/m}^3$ $\varphi=30.97^\circ$ $C'=0 \text{ kg/cm}^2$

## CATEGORIE DI SUOLO DI FONDAZIONE E CONDIZIONI

### TOPOGRAFICHE:

L'indagine di sismica con tecnica MASW ha permesso quindi di ricostruire il profilo sismostratigrafico (allegato) necessario per il calcolo delle Vs30.

Utilizzando i dati riportati nel profilo sismostratigrafico e considerando in via cautelativa il piano di posa delle fondazioni coincidente con il p.c. sono stati quindi ricavati i seguenti valori di velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità:

$$Vs30=316m/s$$

Il valore di Vs30 con il quale è stata ricavata la Categoria di sottosuolo è stato calcolato considerando la situazione più sfavorevole che comporta un piano di posa delle fondazioni coincidente con il piano campagna. Nel caso di fondazioni intestate a profondità maggiori rispetto a quelle ipotizzate, essendo presente una successione sismostratigrafica con valori di addensamento crescenti con la profondità, si avrà un incremento del valore Vs30 che nel caso specifico non comporterà una variazione della categoria di sottosuolo determinata.

L'appartenenza del suolo alla categoria indicata è legata alla profondità del piano di posa delle fondazioni collocate ad una profondità maggiore di 0.1 m dal p.c.

LIMI SABBIOSI : Categoria C (Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati, o terreni a grana fine mediamente consistenti, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/sec. )

CATEGORIA TOPOGRAFICA T1: Pendii con inclinazione media  $< 15^\circ$  ( Tab. 3.2.IV decreto)

## **CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA**

### SISMICITA' STORICA DELL'AREA:

L'alta valle del Tevere è stata storicamente colpita da terremoti distruttivi:

ANNO	LOCALITA'	MCS
1270	SANSEPOLCRO	7.5
1352	MONTERCHI	9
1358	SANSEPOLCRO	6.5
1389	CITTA' DI CASTELLO	6
1458	CITTA' DI CASTELLO	9
1489	SANSEPOLCRO	7
1694	SANSEPOLCRO	7
1789	CITTA' DI CASTELLO	9
1865	CITTA' DI CASTELLO	7
1892	FFRACCANO	7
1897	PIETRALUNGA	7.5
1917	CITERNA	9.5
1984	SANSEPOLCRO	7.5

Tra il 1993 ed il 1999 la rete sismica locale ha registrato circa 190 scosse con magnitudo medie Richter di 2.5 e profondità ipocentrali intorno ai 7 km.

PERICOLOSITA' SISMICA: in accordo con la classificazione sismica indicata nell'ordinanza 3274/2003, aggiornata al 16/01/2006, l'area oggetto di studio è classificata come zona 2( pericolosità sismica media :  $0.015g < PGA < 0.25g$ )



## VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA:

### PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA:

In accordo col D.M. 14 - 01 - 2008 , il periodo di riferimento  $V_r$  viene calcolato tramite combinazione tra la vita nominale della struttura ed un coefficiente d'uso  $C_u$  dipendente dalla classe d'uso della struttura medesima, con la seguente formula:

$$V_r = V_n * C_u$$

Posto  $V_n = 65$  anni ( Opere ordinarie - Tab. 2.4.I decreto)

Classe d'uso: Classe II: Industrie con attività non pericolose per l'ambiente -  $C_u = 1.0$   
(Tab. 2.4.II decreto)

$$V_r = 65 * 1 = 65$$

### PROBABILITA' DI SUPERAMENTO E TEMPO DI RITORNO:

La probabilità di superamento  $P_{vr}$  viene definita sulla base dello stato limite ultimo:

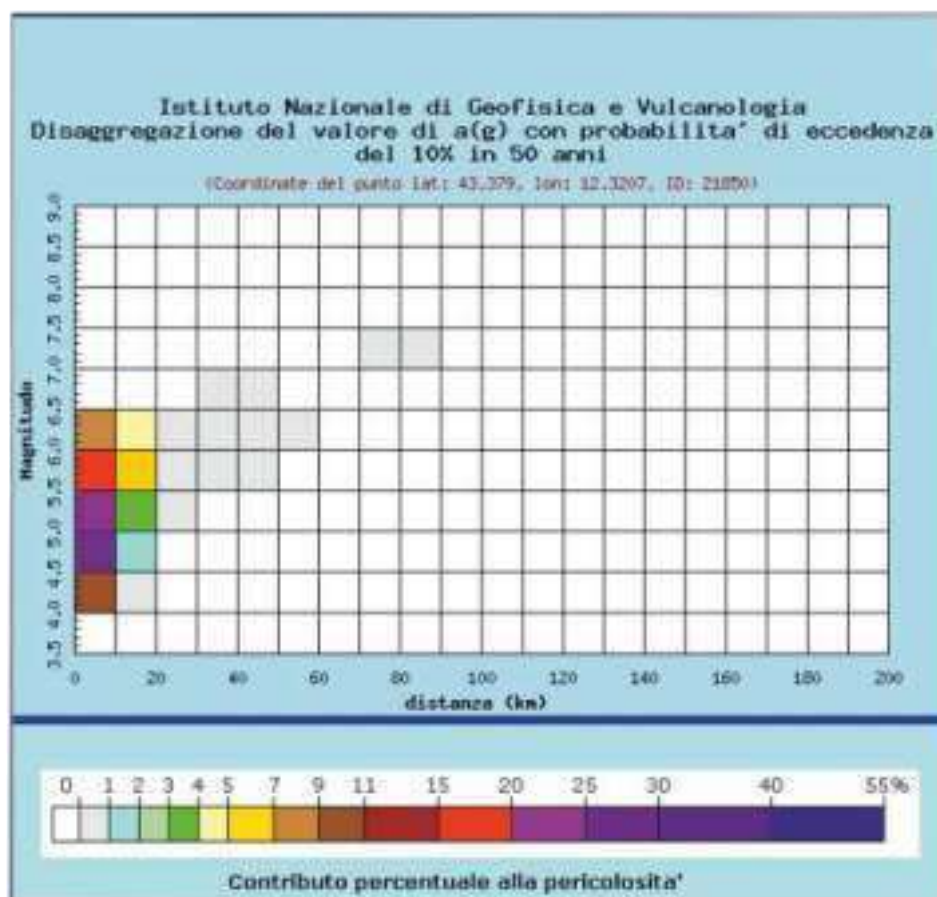
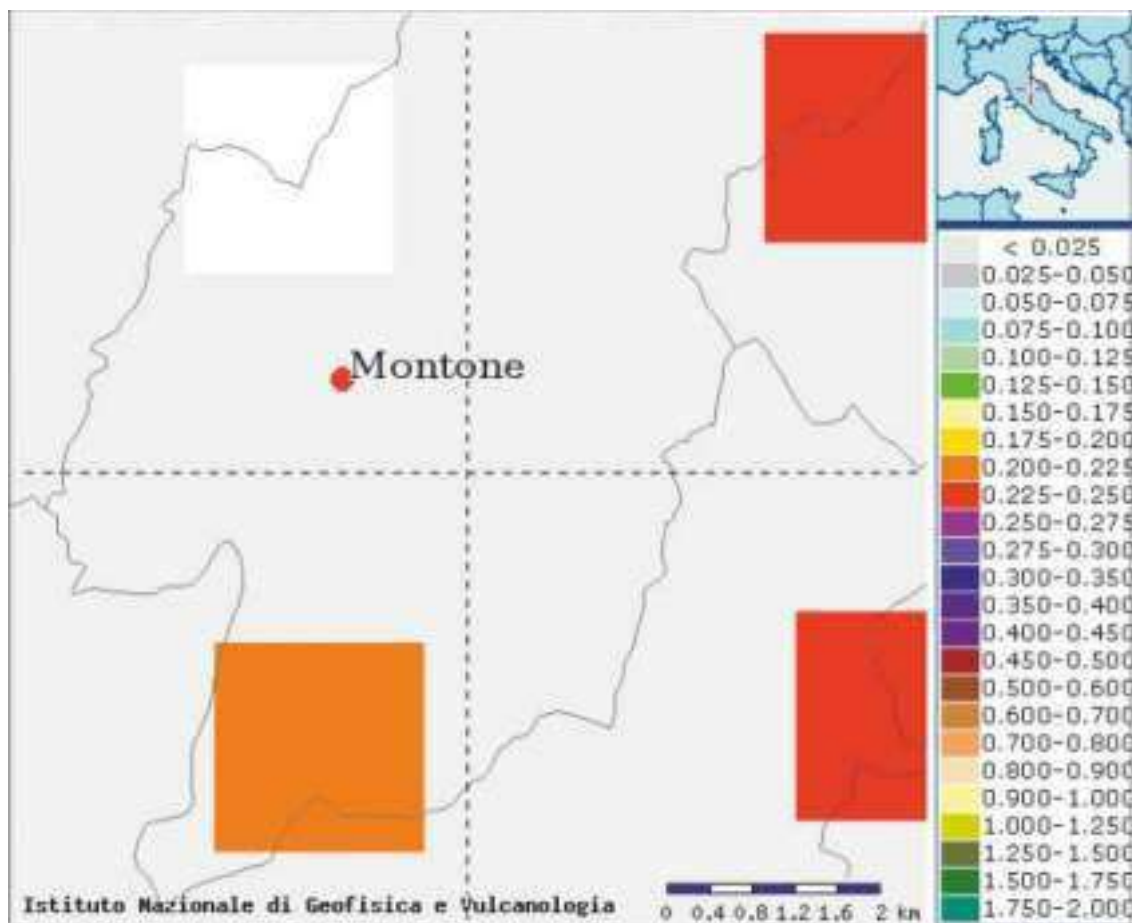
Stato limite di salvaguardia della vita (SLV) :  $P_{vr} = 10\%$

Il tempo di ritorno  $T_r$  viene calcolato in funzione del periodo di riferimento e della probabilità di superamento con la seguente formula:

$$T_r = -V_r / \ln(1 - P_{vr}) = -65 / \ln(1 - 0.1) = 617$$

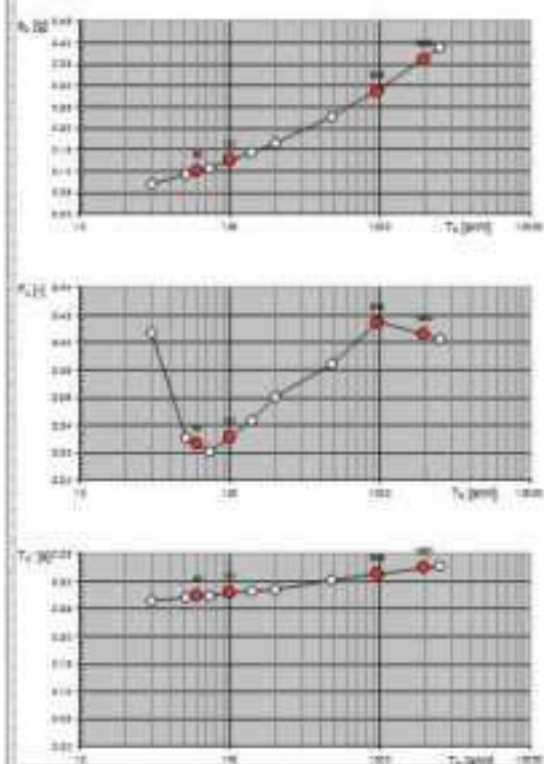
**PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE (ag):**

I dati relativi alla pericolosità sismica di base sono visibili nel fogli i calcolo di seguito allegato:

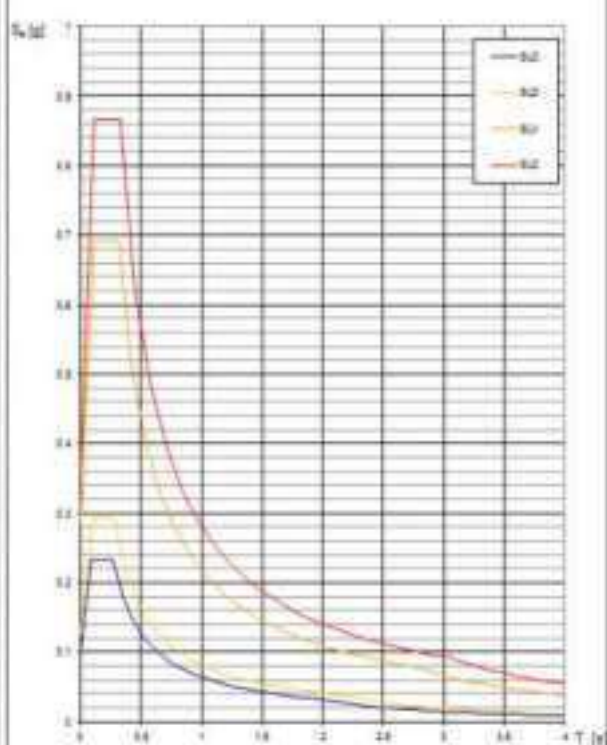


Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilit� di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.379, lon: 12.3207, ID: 21850)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	10.300	26.000	22.400	16.000	8.230	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.196	1.800	3.960	5.120	4.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.110	0.635	0.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.202	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Valori medi											
Magnitudo	Distanza	Epsilon									
5.260	6.440	1.050									

Valori di progetto dei parametri  $a_g$ ,  $F_a$ ,  $T_C$  in funzione del periodo

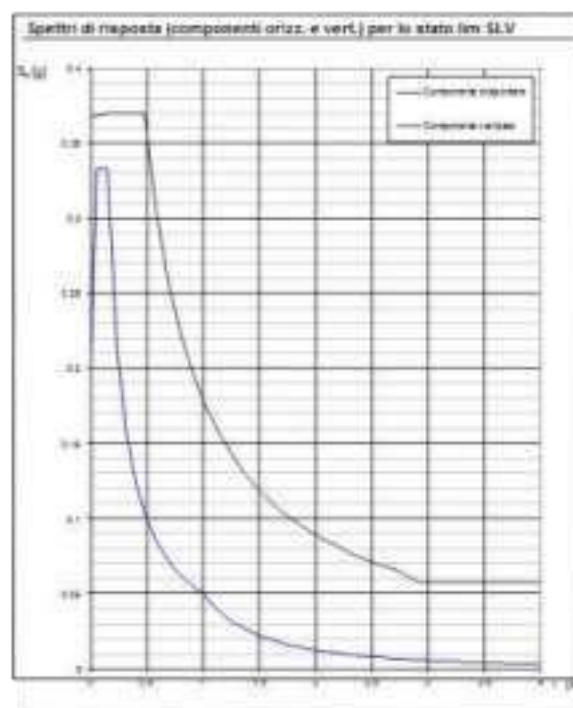
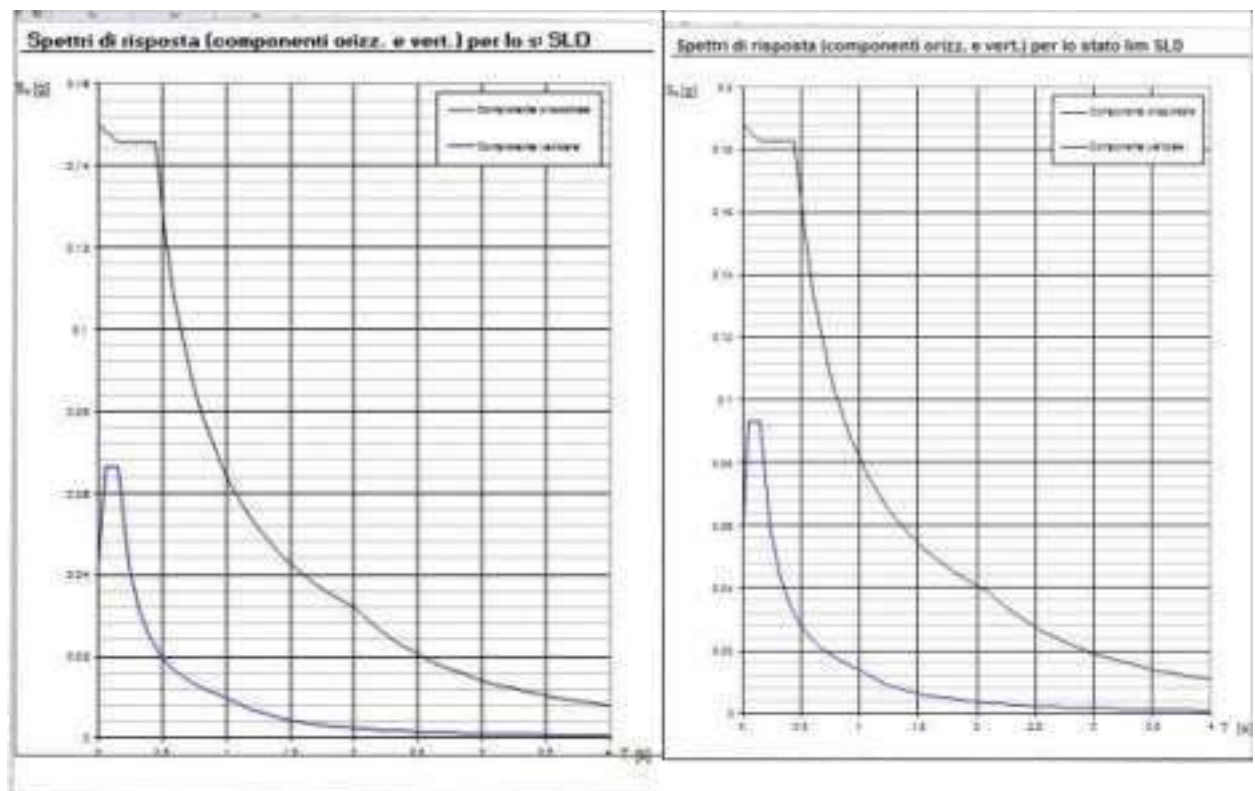


Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_a$ ,  $T_C$  per i periodi di ritorno  $T_R$  ass.

STATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_a$ [g]	$T_C$ [s]
SLS	10	0.150	0.250	0.400
SL1	100	0.250	0.350	0.450
SL2	300	0.350	0.450	0.500
SLS	1000	0.450	0.550	0.600





### Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLO

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
$a_g$	0.100 g
$F_k$	2.328
$T_c$	0.273 s
$S_g$	1.500
$C_c$	1.612
$S_r$	1.000
$q$	2.400

#### Parametri dipendenti

$S$	1.500
$\eta$	0.417
$T_g$	0.147 s
$T_c$	0.440 s
$T_D$	2.001 s

### Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
$a_g$	0.125 g
$F_k$	2.331
$T_c$	0.279 s
$S_g$	1.500
$C_c$	1.600
$S_r$	1.000
$q$	2.400

#### Parametri dipendenti

$S$	1.500
$\eta$	0.417
$T_g$	0.149 s
$T_c$	0.447 s
$T_D$	2.102 s

### Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.287 g
$F_k$	2.415
$T_c$	0.313 s
$S_g$	1.285
$C_c$	1.540
$S_r$	1.000
$q$	2.400

#### Parametri dipendenti

$S$	1.285
$\eta$	0.417
$T_g$	0.161 s
$T_c$	0.482 s
$T_D$	2.746 s

## **VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE**

in accordo col paragrafo 7.11.3.4.2. delle NTC 2008 , per la composizione prevalentemente limo sabbiosa e subordinatamente ghiaiosa, per la presenza della falda idrica ad un quota di 3.50 m dal p.c., è stata eseguita la verifica a liquefazione dei terreni di sedime. La valutazione della Magnitudo massima attesa nel sito e la distanza della sorgente sismogenetica sono state determinate dalla consultazione delle banche dati dell'I. N. G. V.

### **Mappe interattive di pericolosità sismica**

<b>Valori medi</b>		
<i>Magnitudo</i>	<i>Distanza</i>	<i>Epsilon</i>
<b><u>5.640</u></b>	<b><u>7.300</u></b>	<b><u>0.916</u></b>
<i>Magnitudo massima</i>	<b><u>6.37</u></b>	

Le verifiche eseguite secondo i Metodi di Andrus e Stokoe (1997) modificato e di Iwasaki et al. (1978) modificato (1984), che rispettivamente prendono in considerazione la velocità delle onde di taglio e i valori di  $N_{spt}$ , soddisfano i fattori di sicurezza prescritti dalle norme vigenti.

Sono riportate in allegato la schede di calcolo.



Metodo semplificato									
Metodo di Andrus + Skokov (1997) modificato									
PARAMETRI:									
$\gamma$	=	1.87	g/cm <sup>3</sup>						
$c_{sk}$	=	1.4399	kg/cm <sup>2</sup>						
$c_{sk}$	=	0.9199	kg/cm <sup>2</sup>						
profondità della prova	=	770	cm						
profondità falda	=	250	cm						
$\gamma_{sat}$	=	1	g/cm <sup>3</sup>						
Pressione neutra	=	0.52	kg/cm <sup>2</sup>						
$r$	=	7.7	m						
$V_s$	=	180							
$V_{s10}$	=	200	m/s	FC=15%	FC=20%	FC=35%			
				228	298	288			
$V_{s1}$	=	183.88							
$M$	=	8.4							
MSF	=	1.71	se M ≤ 7.5						
		1.52	se M > 7.5						
FORMULE:					RISULTATI:				
$V_{s1}$	=	$V_s(M \alpha_{sk})^{1/4}$			183.88		$V_{s1}$		
$R$	=	$0.02 \cdot [V_{s1} \cdot 100]^2 \cdot [R_3 M (V_{s10} - V_{s1})] \cdot [R_3 M V_{s10}]$			=	0.162387233	$R$		
$T$	=	$0.65 \cdot [(a_{sk}/g) \cdot (\alpha_{sk}/\alpha_{sk})] \cdot r \cdot 1/MSF$	se M ≤ 7.5		0.1233657		$T_{sk1}$		
			se M > 7.5		0.139194522		$T_{sk2}$		
$a_{sk}/g$	=	0.221							
$r_s$	=	0.94							
$F_s=R/T$	>	1	se M ≤ 7.5		1.235849054		Verificato $F_s$		
			se M > 7.5		1.094778955		Verificato $F_s$		

\*Software Freeware distribuito da geolodi.it\*

Metodo di Iwasaki et al. (1973) modificato (1994)									
PARAMETRI:									
$\gamma$	=	1.87	g/cm <sup>3</sup>						
$c_{sk}$	=	1.4399	kg/cm <sup>2</sup>						
$c_{sk}$	=	0.9199	kg/cm <sup>2</sup>						
profondità della prova	=	770	cm						
profondità falda	=	250	cm						
$\gamma_{sat}$	=	1	g/cm <sup>3</sup>						
Pressione neutra	=	0.52	kg/cm <sup>2</sup>						
$r$	=	7.7	m						
$R_{sk}$	=	3.55							
$d_{sk}$	=	0.5							
$M$	=	8.4							
MSF	=	1.71	se M ≤ 7.5						
		1.52	se M > 7.5						
FORMULE:					RISULTATI:				
$R$	=	$0.0882 \cdot E \cdot R + RADQ(E \cdot 9 + 0.7) \cdot 0.225 \log(R \cdot 35 \cdot E \cdot 17)$	se $0.04 \leq d_{sk} \leq 0.6$		0.363658726		$R$		
$R$	=	$0.0882 \cdot E \cdot R + RADQ(E \cdot 9 + 0.7) \cdot 0.05$	se $0.6 < d_{sk} \leq 1.5$		0.348511667				
$T$	=	$0.65 \cdot [(a_{sk}/g) \cdot (\alpha_{sk}/\alpha_{sk})] \cdot r \cdot 1/MSF$	se M ≤ 7.5		0.173520691		$T_{sk1}$		
			se M > 7.5		0.195880074		$T_{sk2}$		
$a_{sk}/g$	=	0.311							
$r_s$	=	0.94							
$F_s=R/T$	>	1	se M ≤ 7.5	se $0.04 \leq d_{sk} \leq 0.6$	2.095765775		Verificato $F_s$		
				se $0.6 < d_{sk} \leq 1.5$	2.008473251		Verificato $F_s$		
			se M > 7.5	se $0.04 \leq d_{sk} \leq 0.6$	1.858537622		Verificato $F_s$		
				se $0.6 < d_{sk} \leq 1.5$	1.779209394		Verificato $F_s$		

## **TRATTAMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO**

La committenza prevede che il materiale proveniente dagli scavi in sede di esecuzione dell'opera verrà riutilizzato nel medesimo sito per eseguire la livellazione del lotto interessato dalla realizzazione dell'opera, mediante compensazione tra sterri e riporti in accordo con quanto prevede la normativa vigente.

### **Norme in materia di gestione dei rifiuti**

Le terre e rocce da scavo sono considerate rifiuti speciali (come da art. 184 del D.Lgs 152/06), tuttavia è prevista la possibilità di stralciare tali materiali dal regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto esposto agli Art. 184 bis - 186 dello stesso D. Lgs così come modificati dal:

- **D Lgs 5 febbraio 1997 n. 22** Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE (Decreto Ronchi)
- **Art. 2, c.3, punto 3 del DPR 915/82** A "sono rifiuti speciali...i materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi..."
- **Circ. Min. Amb. 28/07/2000, n. UL/2000/10103** (applicabilità del D.Lgs. n° 22/97 alle terre e rocce da scavo)
- **L. n° 93 del 23/03/2001** (disposizioni in campo ambientale)
- **L. n° 443/2001** ("Lunari" - interpretazione autentica artt. 7-8 del D. Ronchi)
- **L. n° 306 del 31/10/2003** ("Comunitaria 2003)

**Art. 184 bis-186 D. Lgs 152/2006**, decreti attuativi e correttivi e s.m.i così come modificato da:

- **D.Lgs 4 del 16/01/2008** "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"

- **L. n° 2 del 28 gennaio 2009 Titolo** Titolo III, Art. 20 comma 10-sexies

- **L. n° 13 del 27/02/2009 Art. 8-Ter.** Integrazioni apportate all'Art. 186 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente:

- **Allegato Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi**  
**MODIFICHE APPORTATE ALL'ART. 185 COMMA 2 CON LA LEGGE 13 agosto 2010 n° 129**

- **Art. 10 - 11 - 12 - 13 -14 del D.Lgs 03/12/2010 n° 205** "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

- **D.M. 161/2012**

## **CONCLUSIONI**

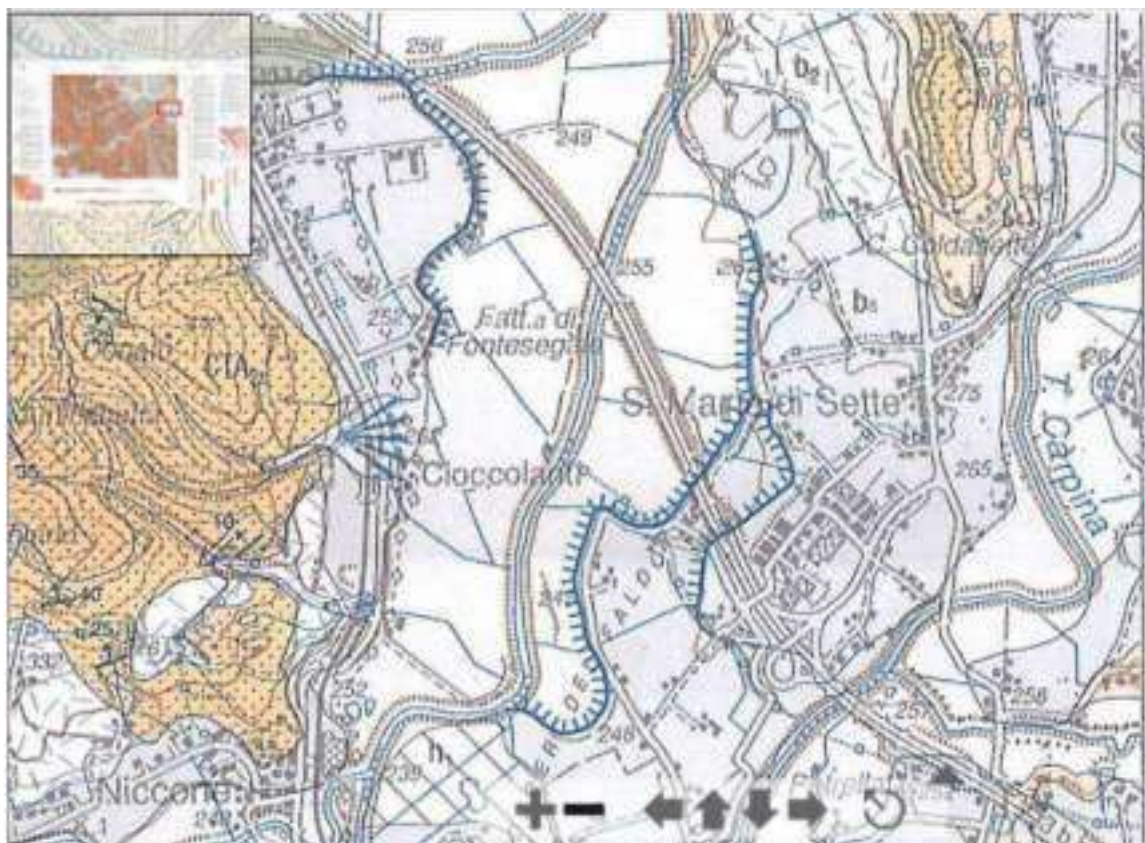
- ❖ Alla luce delle indagini svolte, si ritiene che non vi siano controindicazioni alla realizzazione dell'opera in progetto.
- ❖ Si consiglia di prevedere messa in opera di fondazioni profonde con piano di incastro ad almeno 10 m di profondità dall'attuale p.c. all'interno dei livelli con caratteristiche meccaniche migliori.
- ❖ Si raccomanda di provvedere ad un'accurata regimazione delle acque meteoriche e dilavanti, prevedendo una rete di scolo che impedisca il ristagno idrico.
- ❖ L'ingegnere calcolatore, sulla scorta dei parametri geomeccanici indicati potrà adeguare alle proprie esigenze i calcoli e le previsioni del presente studio.

The image shows a handwritten signature in black ink over a circular official stamp. The stamp is green and contains the text "ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA" around the perimeter and "ALBO 415" in the center. The signature is written in a cursive style.

### **ALLEGATI:**

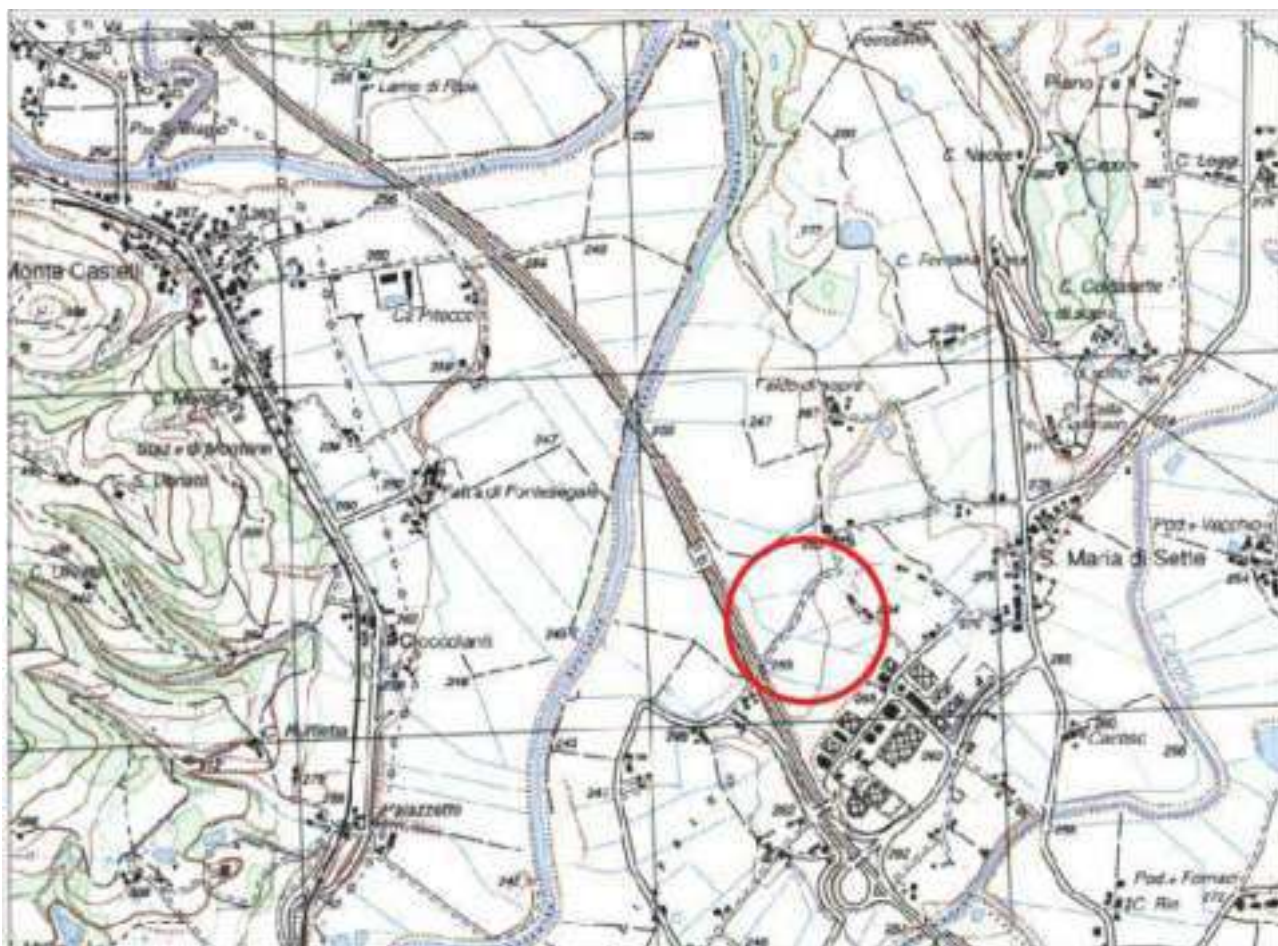
1. STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA 1:50000 (ISPRA)
2. SGRALCIO CARTA TOPOGRAFICA 1:25000
3. STRALCIO CTR 1:10000
4. STRALCIO ESTRATTO DI MAPPA
5. STRALCIO P.R.G.
6. STRALCIO CARTOGRAFIA IFFI
7. STRALCIO P.A.I.
8. PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI
9. SEZIONI LONGITUDINALI
10. RELAZIONE ELABORATI INDAGINI

# ISPRA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA SCALA 1:50000

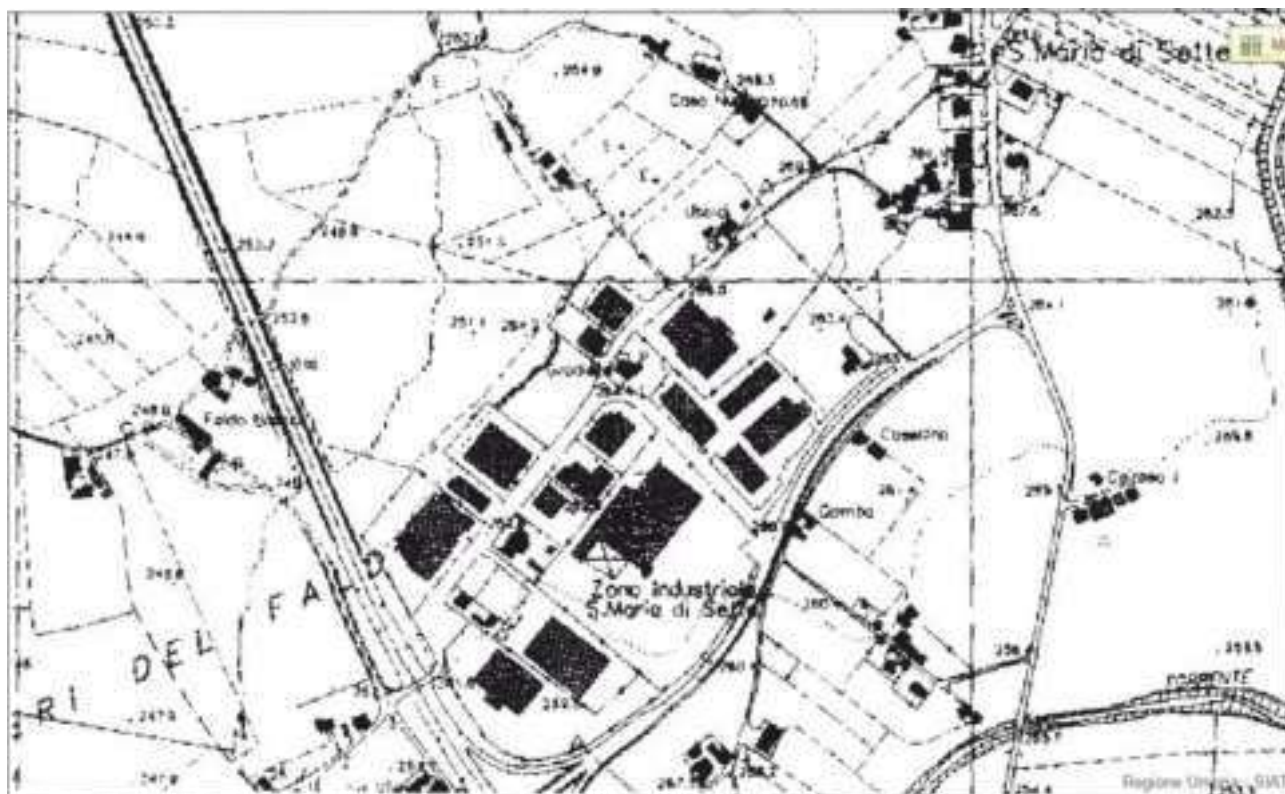




## CARTA TOPOGRAFICA SCALA 1:25000

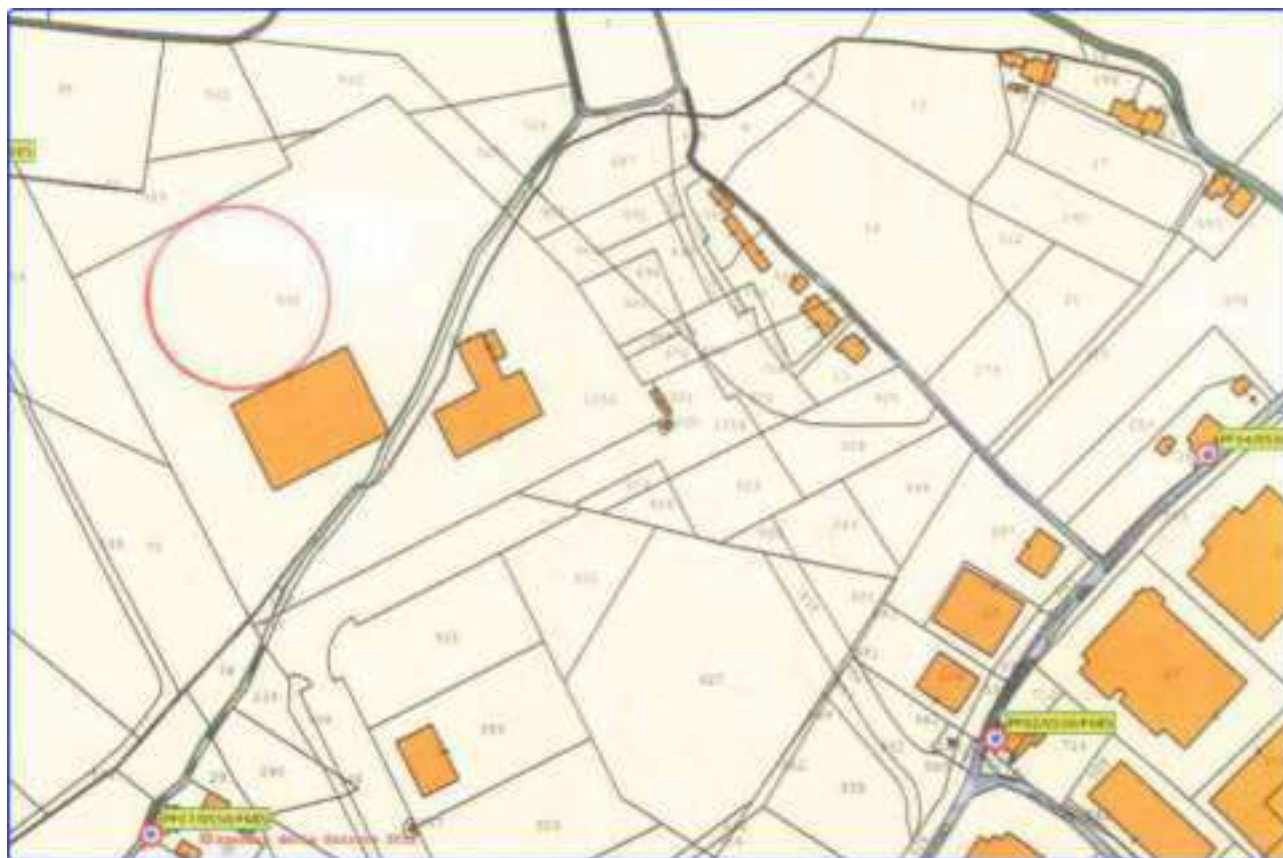


## STRALCIO C.T.R.





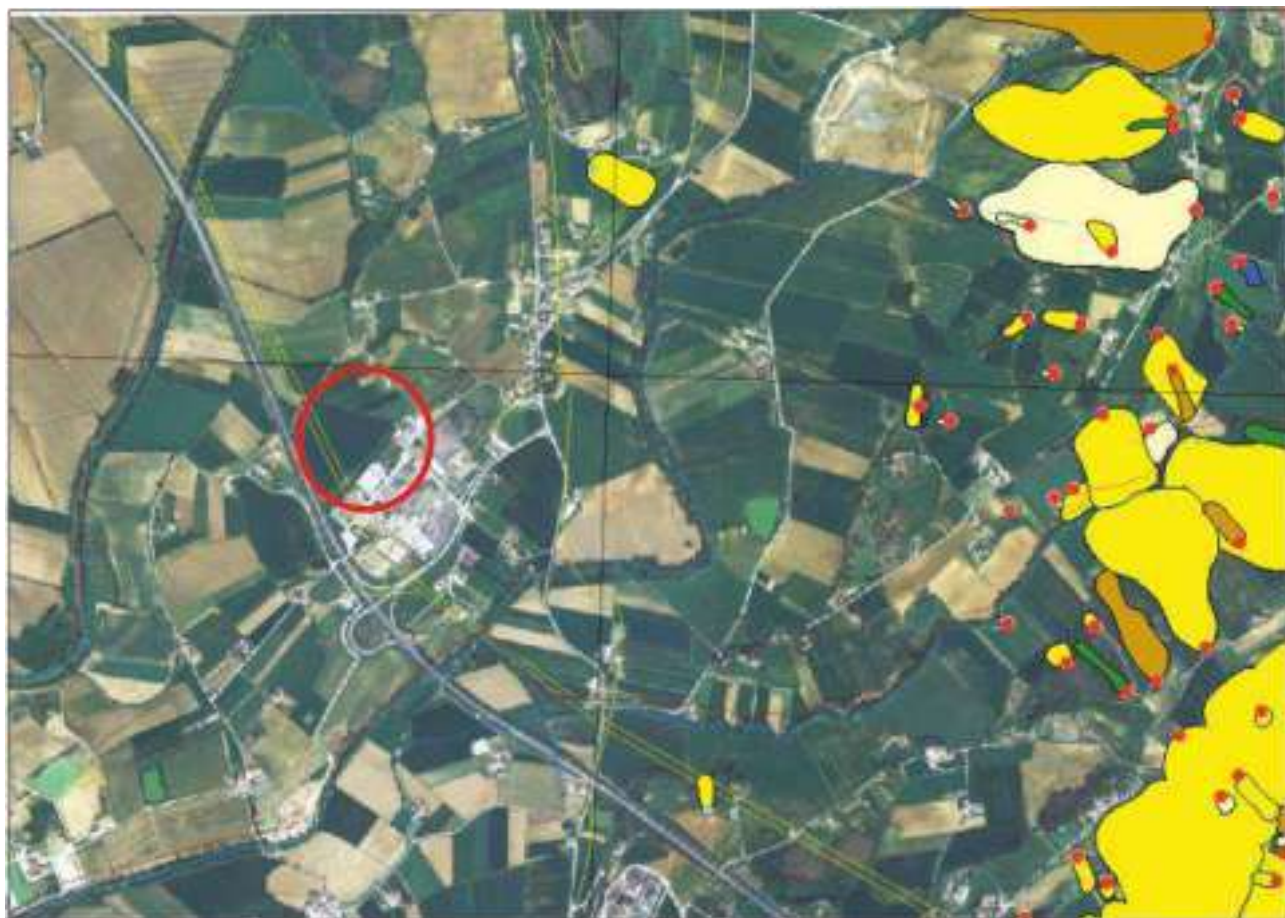
## STRALCIO ESTRATTO DI MAPPA



## STRALCIO P.R.G.



## PROGETTO IFFI





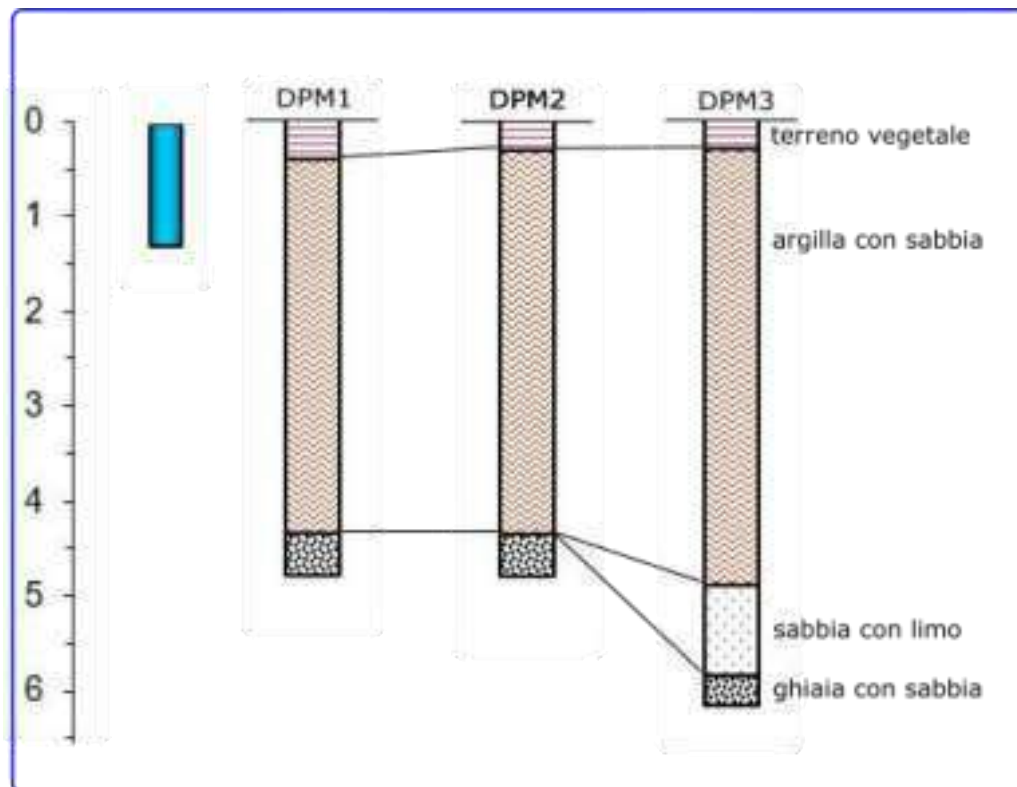
## STRALCIO PAI

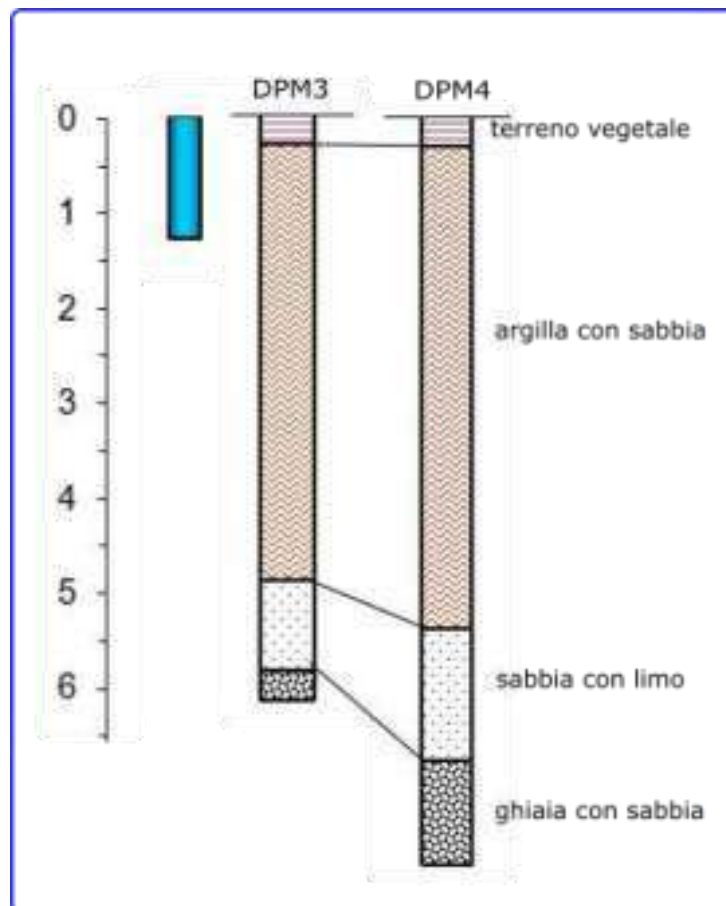


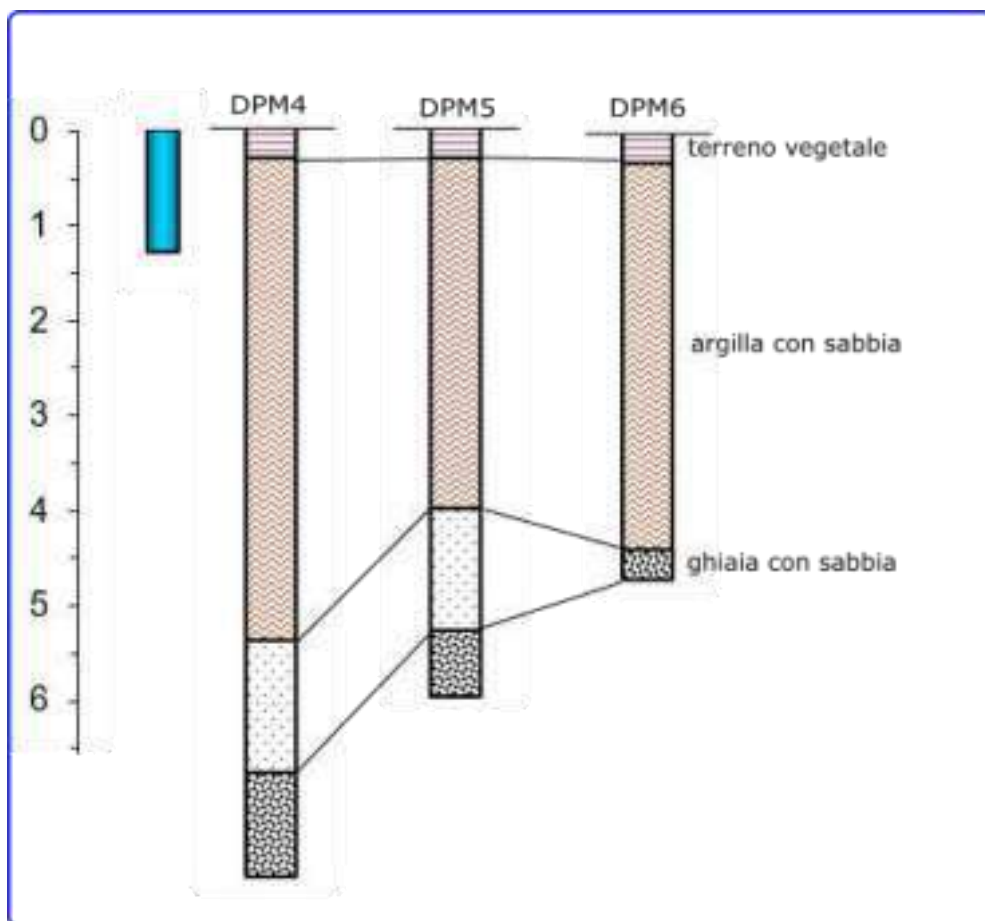
## UBICAZIONE INDAGINI



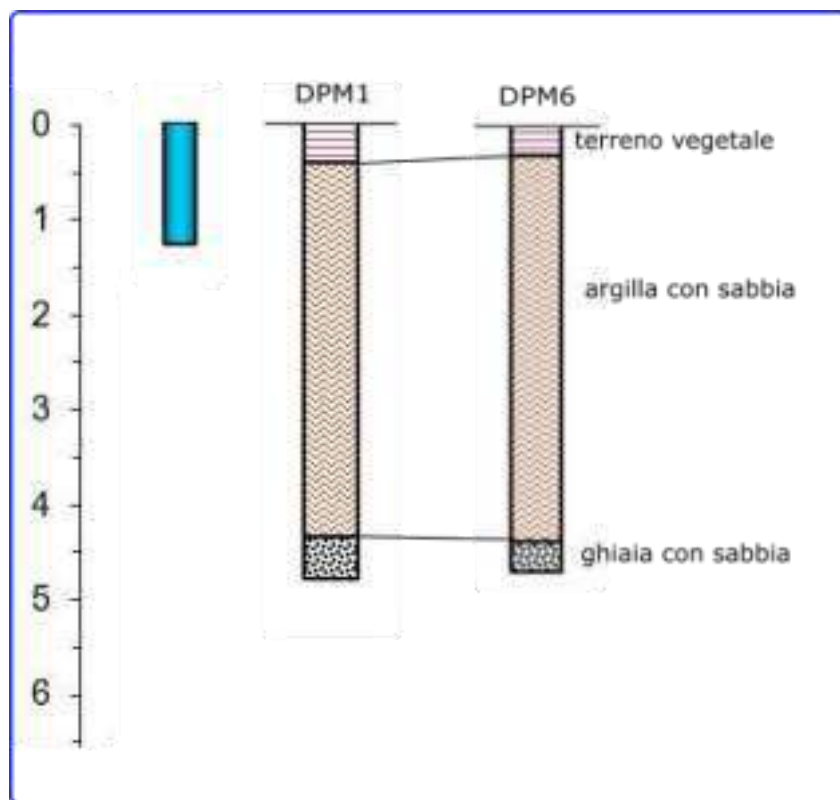
## SEZIONI LONGITUDINALI

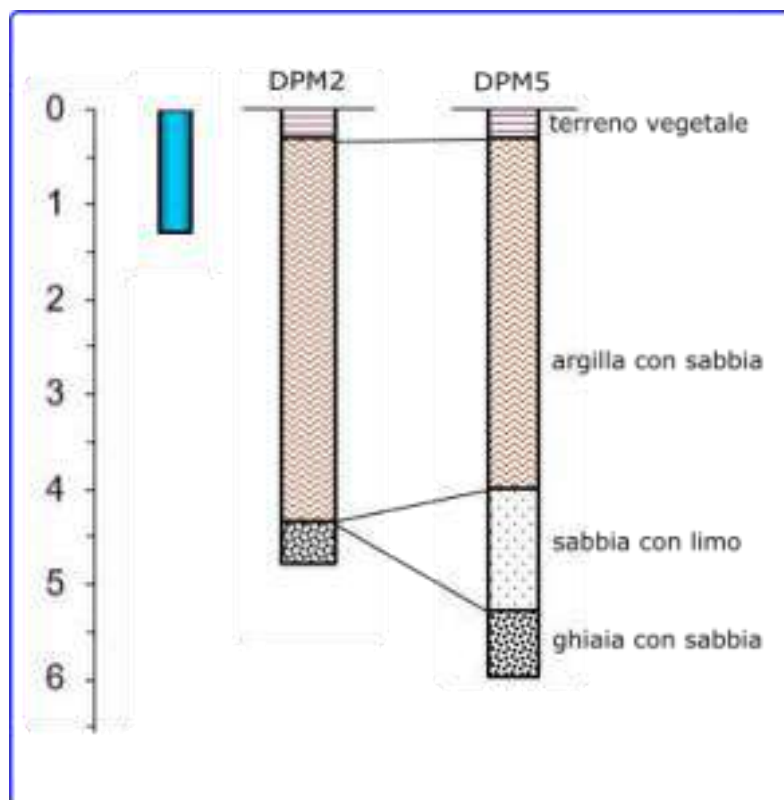












## ELABORATI INDAGINI

# REGIONE UMBRIA

Comune di Montone

COMMITTENTE

**SALPA & CHERUBINI S.R.L.**

OGGETTO

## **RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE**

**Dott. Geol. Andrea Angeletti**



**Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI**

*Geologia – Geofisica - Ambiente*

REL.

**1**

ELABORATO:

### **RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI**

- INDAGINI SISMICHE CON METODOLOGIA MASW;
- INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE ELABORATE CON METODO TOMOGRAFICO;
- INDAGINI A SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA – HVSR;
- INDAGINI PENETROMETRICHE DINAMICHE DPM.

COD. DOCUMENTO

A A 3 6 2 9

Data: Novembre 2022

REV. 1 di 1

Redatto da:



Tecnico incaricato

Il committente p.p.v.

Dott. Geologo Andrea Angeletti - C.F.: NGLNDR75M20E230T

Via Flaminia, 218 - 06023 Gualdo Tadino (Pg) - Tel: 075-9140263. Cell: 3384775132 - mail: andrea\_angeletti@virgilio.it – pec: a.angeletti@epap.sicurezzapostale.it

Questo elaborato è protetto dalle vigenti leggi di autore e pertanto non può essere riprodotto, in tutto o in parte, né essere ceduto a terzi senza la nostra autorizzazione scritta.

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	---

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INDAGINE GEOFISICA MASW (MULTI-CHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES) .....</b>	<b>3</b>
2.1. ANALISI DEI RISULTATI.....	7
2.2. PROFILO MASW (SHOT 1-7).....	7
<b>3. METODO TOMOGRAFIA SISMICA.....</b>	<b>9</b>
<b>4. INDAGINE SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA.....</b>	<b>12</b>
4.1. CARATTERIZZAZIONE DINAMICA DEL SUOLO – HVSR.....	12
4.1.1. SCOPO DELL'INDAGINE .....	12
4.1.2. STRUMENTAZIONE DI MISURA E METODO D'ANALISI .....	12
4.2. ANALISI DEI RISULTATI.....	13
4.3. HVSR.....	13
4.3.1. REGISTRAZIONE 1.....	14
<b>5. INDAGINI PENETROMETRICHE.....</b>	<b>19</b>
5.1. PROVA DPM 1.....	25
5.2. PROVA DPM 2.....	29
5.3. PROVA DPM 3.....	33
5.4. PROVA DPM 4.....	38
5.5. PROVA DPM 5.....	44
5.6. PROVA DPM 6.....	49

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

## 1. PREMESSA

La presente relazione riporta le elaborazioni ed i risultati ottenuti da una campagna di indagini geofisiche e geognostiche necessarie alla caratterizzazione sismostratigrafica e geotecnica dei terreni di fondazione nella Z. I. Santa Maria di Sette, nel Comune di Montone (PG).

La campagna di indagini è stata eseguita nel novembre 2022, su incarico della *Dott.ssa Geol. Cristina Caldarella* per conto della *Salpa & Cherubini S.r.l.*

Il piano indagini consta delle seguenti prove:

- n. 1 indagini sismiche con metodologia MASW;
- n. 1 indagini sismiche a rifrazione elaborate con metodo tomografico;
- n. 1 indagini a sismica passiva a stazione singola – HVSr;
- n. 6 indagini penetrometriche dinamiche DPM.



**Figura 1:** Ubicazione indagini geofisiche e geotecniche

- ..... MASW onde di Rayleigh
- Stendimento sismico a rifrazione
- Indagine HVSr
- Indagine penetrometrica DPM

Di seguito viene descritto, lo schema operativo, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione dei data set.

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

## 2. INDAGINE GEOFISICA MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves)

L'indagine sismica eseguita è finalizzata alla determinazione del profilo verticale di velocità delle Onde di taglio (Onde S) mediante la metodologia MASW ("Multichannel Analysis of Surface Waves").

Tale metodologia sismica permette, tramite l'acquisizione di registrazioni multicanale delle onde superficiali di Rayleigh generate da masse battenti, di generare un profilo Vs in funzione della profondità.

L'intero processo comprende tre passi successivi:

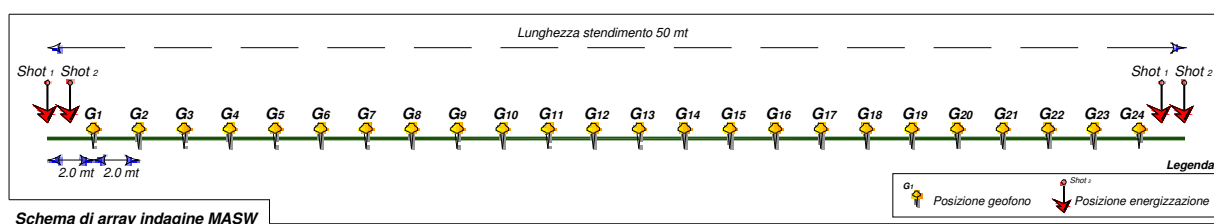
- acquisizione dei dati di campo delle onde superficiali ("ground roll") mediante idonea strumentazione sismica;*
- costruzione di una curva di dispersione (grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);*
- inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs che descrive la variazione di Vs con la profondità.*

Per ottenere un profilo Vs è necessario produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore.

L'inversione della curva di dispersione viene successivamente realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione sperimentale come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura dei minimi quadrati.

**L'acquisizione di campagna è stata condotta mediante sismografo DoReMi a 24 bit, con 24 geofoni verticali a 4,5 Hz, spaziatura intergeofonica 2.00 m, durata di registrazione pari a 2.0 s, frequenza pari a 5000 Hz e periodo 200Us.**

<b>DATI TECNICI INDAGINE MASW - Onde di Rayleigh</b>		
<b>STRUMENTAZIONE</b>	<b>Sara Instruments - DoReMi 24 bit, 24 geofoni verticali, 4,5 Hz</b>	
<b>GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO</b>	Spaziatura intergeofonica	<b>2.00 mt (coordinate primo geofono: 2.0 mt)</b>
	Lunghezza array sismico	<b>50.00 mt</b>
<b>TIPO DI ENERGIZZAZIONE</b>	<b>Massa battente 10 kg</b>	
<b>MODALITA' DI ENERGIZZAZIONE</b>	Coordinate Shot n. 1	<b>0.00 mt</b>
	Coordinate Shot n. 2	<b>1.00 mt</b>
	Coordinate Shot n. 3	<b>49.00 mt</b>
	Coordinate Shot n. 4	<b>50.00 mt</b>
<b>MODALITA' DI REGISTRAZIONE</b>	Durata di registrazione	<b>2 sec</b>
	Frequenza	<b>5000 Hz</b>
	Periodo	<b>200 µS</b>



<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

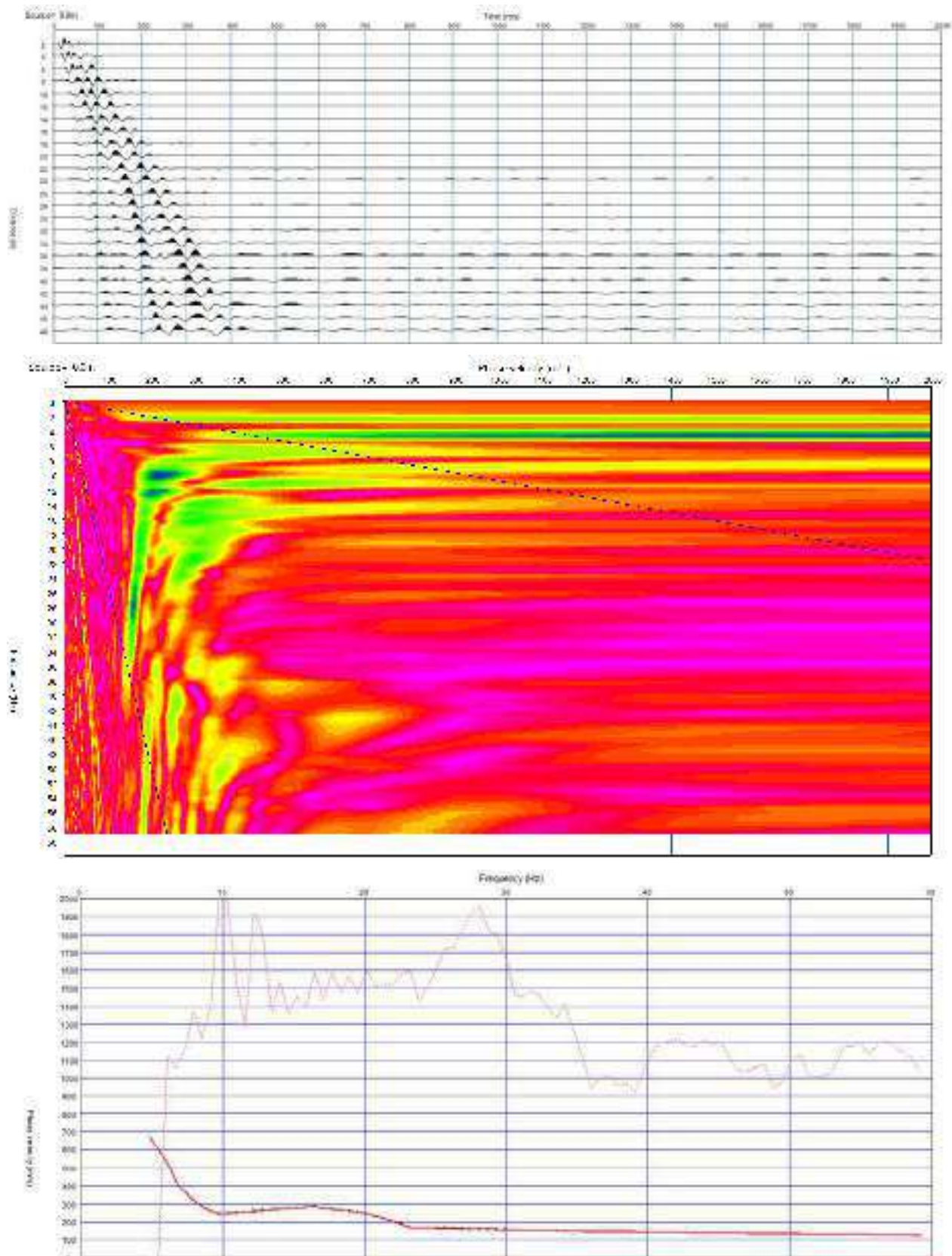
Relativamente allo stendimento eseguito sono stati prodotti (in allegato) i seguenti elaborati:

- *Registrazione sismica (sismogramma relativo allo stendimento, energizzazione di backward);*
- *Spettro del segnale nel dominio FK con punti di dispersione;*
- *Curva di dispersione teorica nel dominio della frequenza ottenuta sui massimi dello spettro FK;*
- *Profilo di velocità delle onde di taglio (S) con la profondità.*



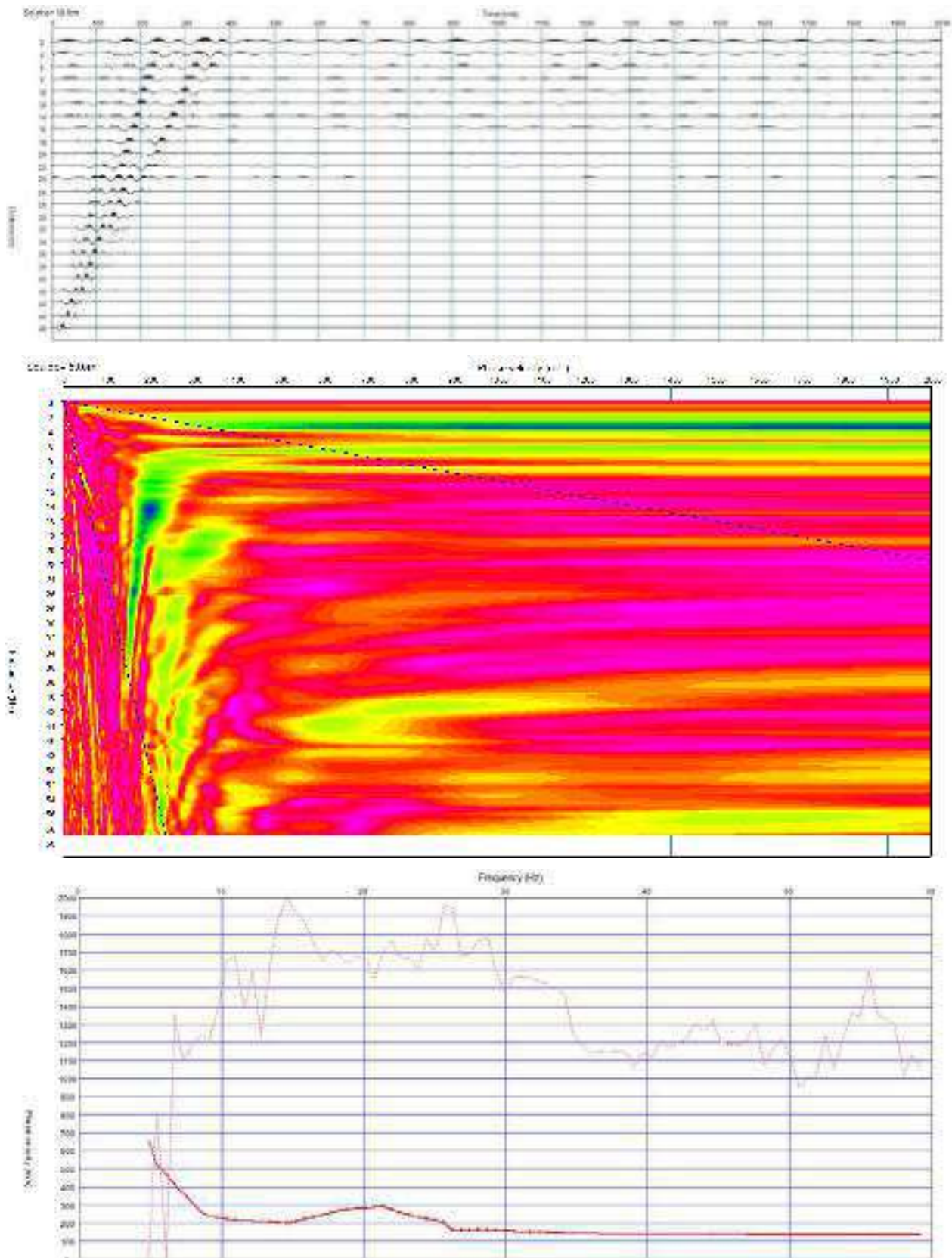
<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p>Geologia – Geofisica - Ambiente</p> <p>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

*Indagine MASW – Onde di Rayleigh – Shot Andata*



<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p>Geologia – Geofisica - Ambiente</p> <p>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

*Indagine MASW – Onde di Rayleigh – Shot Ritorno*





<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p>Geologia – Geofisica - Ambiente</p> <p>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

<b>COORDINATE ESTREMI ARRAY</b>		GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>Andata</b>	Latitudine: 43.331566	Longitudine: 12.313620
<b>Ritorno</b>	Latitudine: 43.331757	Longitudine: 12.314225



**Foto 1:** Array sismico – Onde di Rayleigh

## **2.1. Analisi dei risultati**

### **2.2. Profilo MASW (Shot 1-7)**

Il profilo indica una  **$V_{s,EQ} = V_{s,30}$  pari a:**

- **322.1 m/s (MASW – Onde di Rayleigh – Shot Andata)**
- **315.8 m/s (MASW – Onde di Rayleigh – Shot Ritorno)**

L'analisi delle onde superficiali ha riscontrato la presenza di più discontinuità verticali nella distribuzione delle velocità delle onde di taglio.

**Dott. Geol. Andrea Angeletti**

**Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI**

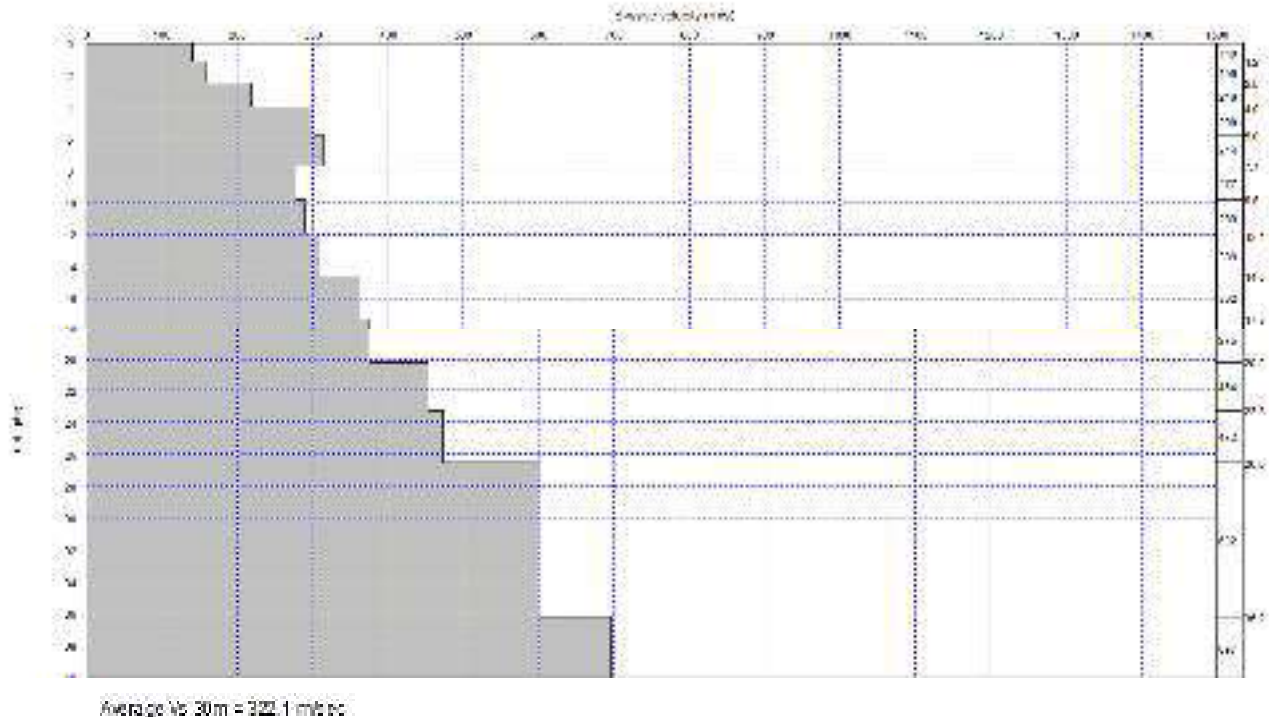
Geologia – Geofisica - Ambiente

Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132

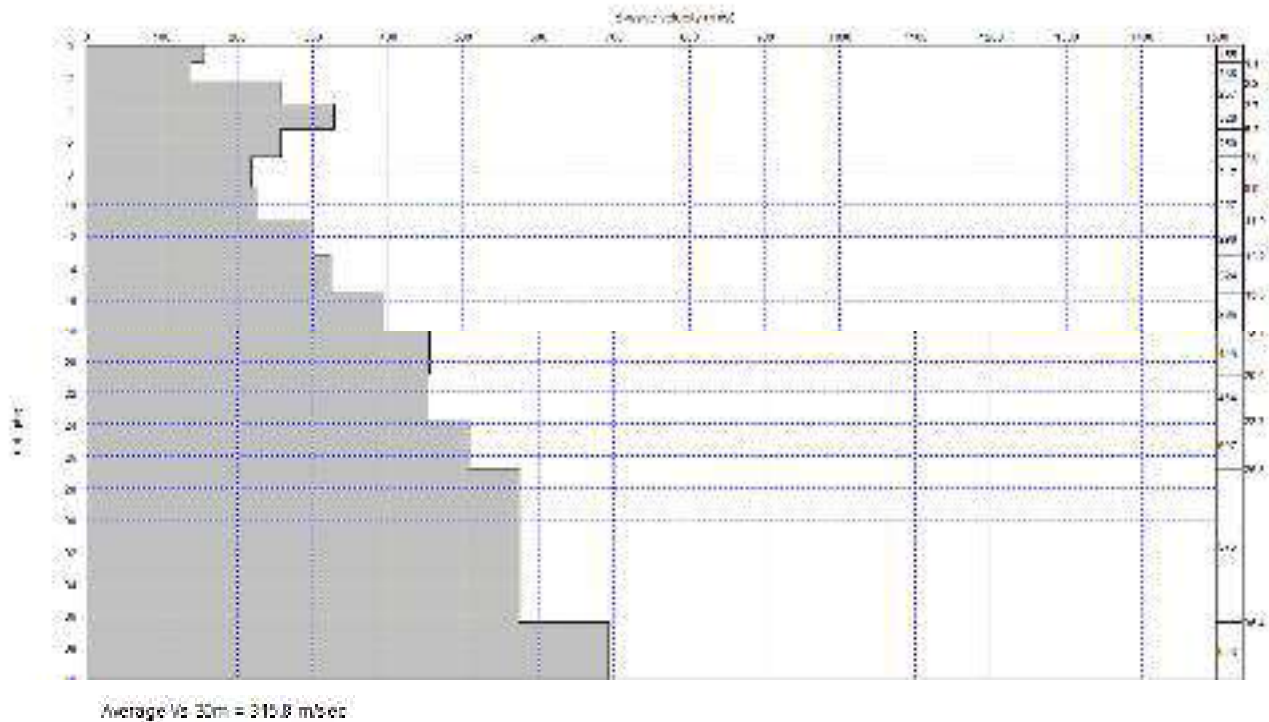
RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E  
GEOTECNICHE  
Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)

Committente: *Salpa & Cherubini S.r.l.*

### **MASW – Onde di Rayleigh – Shot Andata**



### **MASW – Onde di Rayleigh – Shot Ritorno**



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

### 3. **METODO TOMOGRAFIA SISMICA**

Il metodo della tomografia sismica è una tecnica di indagine che permette l'individuazione di anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche con un alto potere risolutivo, offrendo la possibilità di ricostruire anomalie e discontinuità stratigrafiche anche particolarmente complesse.

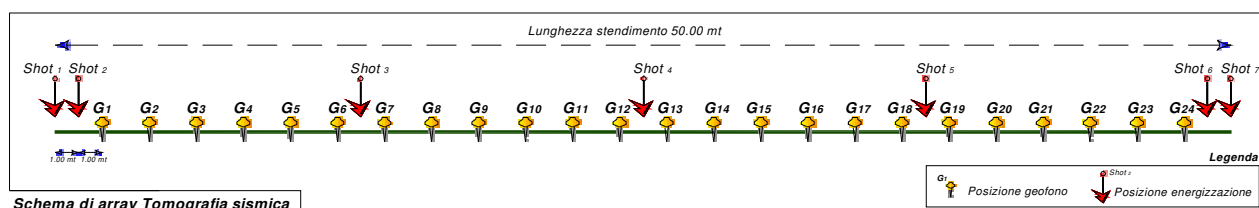
Questa tecnica fornisce l'immagine della distribuzione delle onde sismiche sotto la superficie, basate sui tempi di primo arrivo (come nella normale sismica a rifrazione) e sulla geometria di acquisizione. Si ricostruisce in tal modo un modello di velocità, che può essere migliorato attraverso successive iterazioni: la fase di calcolo si conclude quando si ha la migliore sovrapposizione fra i tempi di primo arrivo calcolati e quelli misurati.

Il processing dei dati prosegue con la fase di inversione tomografica detta *WET (Wavepath Eikonal Traveltime)*, che permette il calcolo delle traiettorie d'onda (*wavepath*) attraverso le soluzioni alle differenze finite dell'equazione che esprime le modalità di propagazione di un'onda in un mezzo isotropo.

Le tomografie offrono una maggiore discretizzazione delle velocità rispetto alla sismica a rifrazione tradizionale, individuando in genere, per la caratteristica intrinseca dell'algoritmo di calcolo (basato sui gradienti di velocità) spessori diversi di quelli valutati dalla sismica a rifrazione classica.

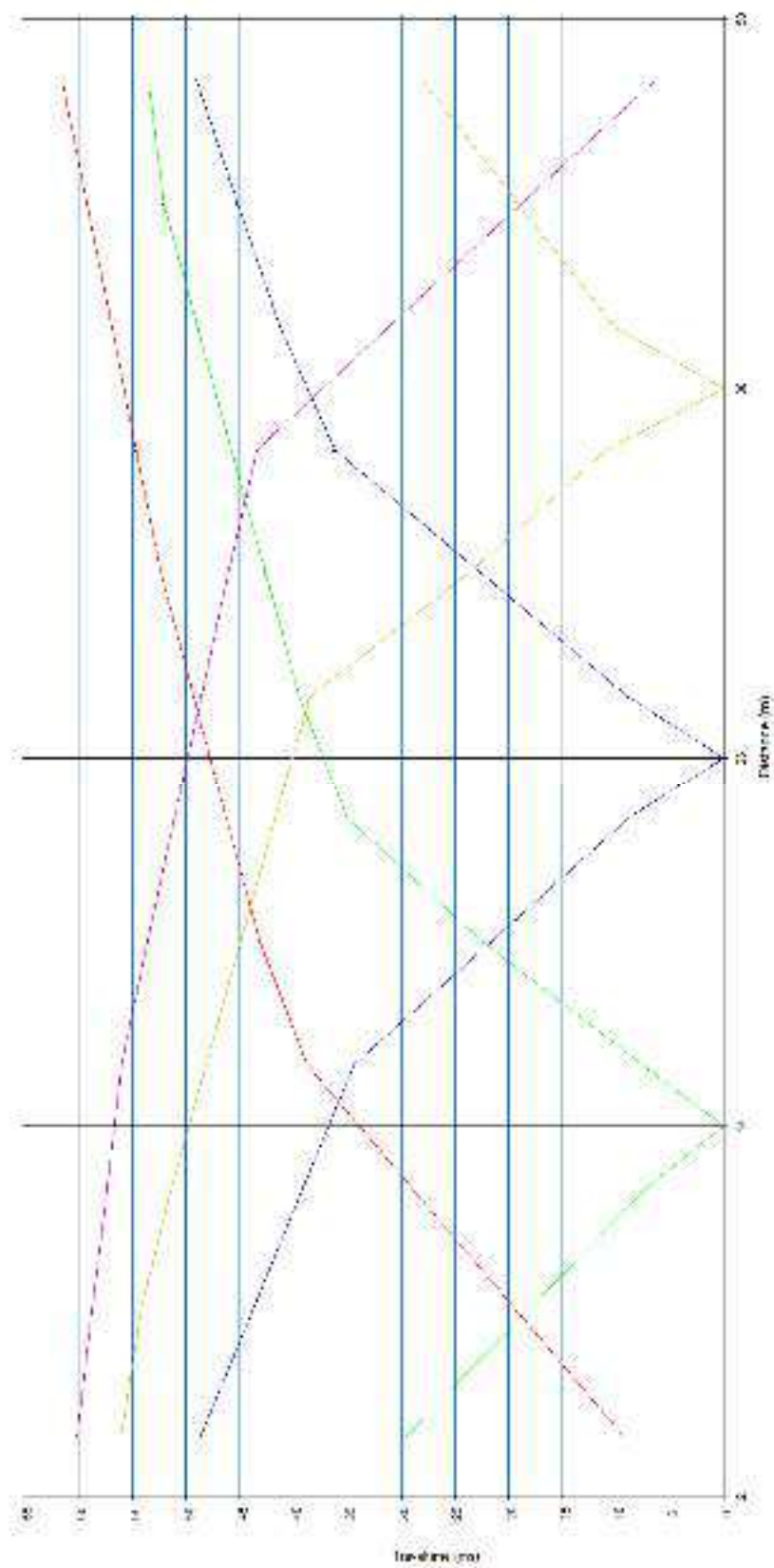
**L'acquisizione di campagna è stata condotta mediante sismografo DoReMi a 24 bit, con 24 geofoni verticali a 14 Hz, spaziatura intergeofonica 2.00 m, durata di registrazione pari a 1.5 s, frequenza pari a 5000 Hz e periodo 200uS.**

DATI TECNICI INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE - TECNICA TOMOGRAFICA		
STRUMENTAZIONE	Sara Instruments - DoReMi 24 bit, 24 geofoni verticali, 14 Hz	
GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO	Spaziatura intergeofonica	2.0 mt (coordinate primo geofono: 2.0 mt)
	Lunghezza array sismico	50.00 mt
TIPO DI ENERGIZZAZIONE	Massa battente 10 kg su piattello orizzontale in alluminio	
MODALITA' DI ENERGIZZAZIONE	Coordinate Shot n. 1	0.0 mt
	Coordinate Shot n. 2	1.00 mt
	Coordinate Shot n. 3	13.00 mt
	Coordinate Shot n. 4	25.00 mt
	Coordinate Shot n. 5	37.00 mt
	Coordinate Shot n. 6	49.00 mt
	Coordinate Shot n. 7	50.00 mt
MODALITA' DI REGISTRAZIONE	Durata di registrazione	2 sec
	Frequenza	5000 Hz
	Periodo	200 uS



<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p>Geologia – Geofisica - Ambiente</p> <p>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

## Tomografia sismica





**Dott. Geol. Andrea Angeletti**

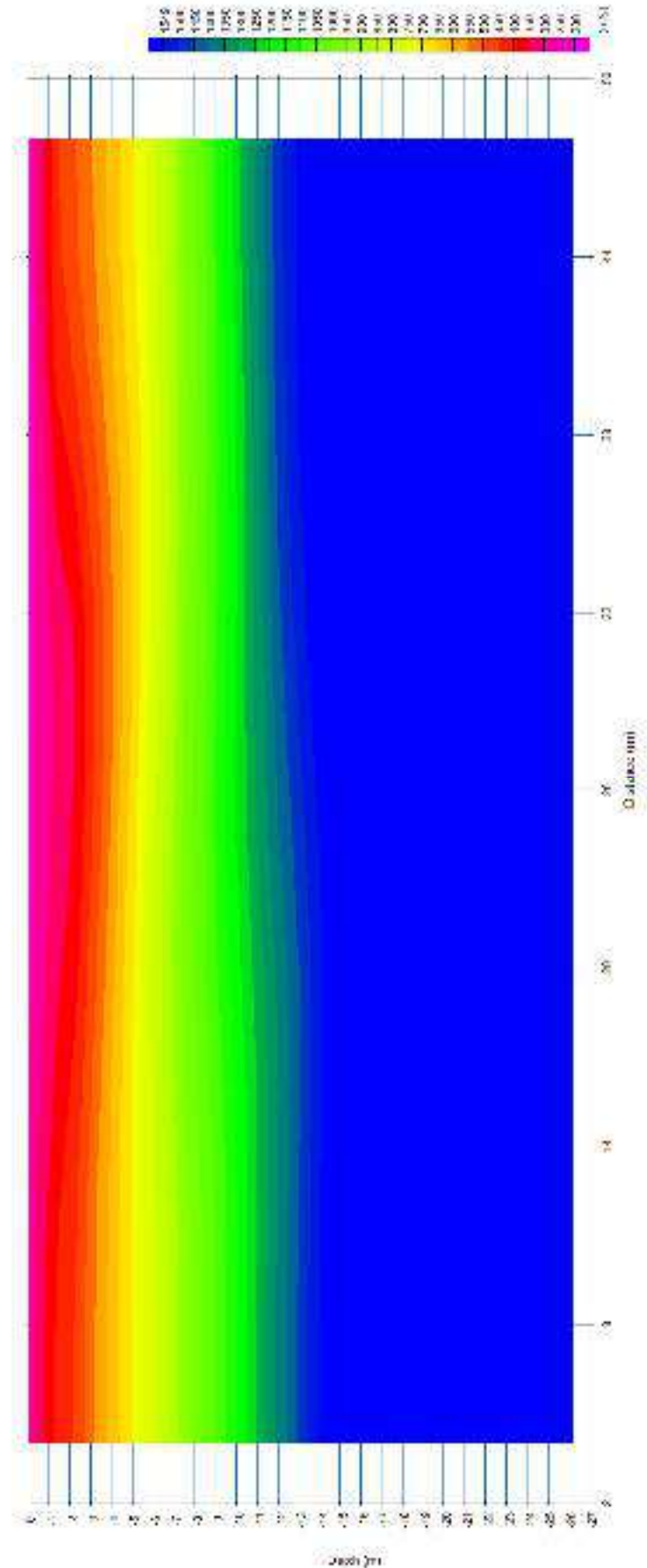
**Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI**

Geologia – Geofisica – Ambiente

Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132

RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E  
GEOTECNICHE  
Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)

Committente: *Salpa & Cherubini S.r.l.*



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b>  <b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b>          Geologia – Geofisica - Ambiente          Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE          Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

#### **4. INDAGINE SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA**

##### **4.1. Caratterizzazione dinamica del suolo – HVSR**

###### **4.1.1. Scopo dell'indagine**

Le indagini svolte hanno permesso di caratterizzare il sito mediante la definizione dello spettro di frequenza maggiormente significativo.

In particolare sono definite le frequenze di sito ( $f_0$  = frequenza fondamentale) e le frequenze coalescenti ( $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_n$ ) che sono legate alle variazioni stratigrafiche secondarie.

Scopo della definizione della frequenza di sito risiede nel definire la frequenza per la quale il terreno può subire effetto di amplificazione sismica per azione di risonanza legato alla variazione stratigrafica di maggior significato. Tale frequenza risulta quella da escludere in fase di progettazione di opere edili laddove ricada nell'ambito energetico critico dello spettrogramma di progetto definito nel D.M. 17.01.2018.

###### **4.1.2. Strumentazione di misura e metodo d'analisi**

La strumentazione adottata per la misura della frequenza di sito è costituita da una terna di velocimetri, con frequenza propria nominale di 0.5Hz, associati ad un digitalizzatore a 24bit e frequenza di campionamento a 250 Hz. La misura di microtremore ambientale è stata effettuata per mezzo del registratore sismico *Sara SS45 – geobox*.

La misura ha visto una registrazione protratta per 15', sì da permettere una acquisizione del segnale utile fino a frequenze di 0.01Hz.

A seguito di un post processing che ha definito le frequenze di risonanza tipiche per ciascuna componente cartesiana (X,Y,Z con X = Nord), è stato possibile svolgere un rapporto spettrale evidenziando quindi la frequenza maggiormente significativa (frequenza di sito  $f_0$ ).

<b>DATI TECNICI INDAGINE SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA HVSR</b>		
<b>STRUMENTAZIONE</b>	<i>Sara Instruments – SS 45 - geobox</i>	
	<i>Digitalizzatore 24 bit</i>	
<b>HVSR</b> <b>MODALITA' DI REGISTRAZIONE</b>	<i>Durata di registrazione</i>	<i>15 min</i>
	<i>Numero di registrazioni</i>	<i>1</i>
	<i>High pass filter</i>	<b>0.01 Hz</b>
	<i>Baud rate</i>	<b>115200</b>
	<i>Sample per second</i>	<b>400</b>



<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b>  <b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b>  Geologia – Geofisica - Ambiente  Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE  Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

#### **4.2. Analisi dei risultati**

#### **4.3. HVSR**

<b>COORDINATE HVSR</b>		GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>HVSR</b>	Latitudine: 43.331663	Longitudine: 12.314064



**Foto 2: HVSR**

<b>HVSR ANALYSIS</b>	
<b>Tapering:</b>	Enabled (Bandwidth = 5%)
<b>Smoothing:</b>	Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

<b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b> <b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b> Geologia – Geofisica - Ambiente Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132	RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)
	Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i>

#### 4.3.1. Registrazione 1

RIFERIMENTO ARCHIVIO:	SITO: <i>Montone</i>	ORA: <i>11:18:04</i>
OPERATORE: <i>Dott. Geol. Andrea Angeletti</i>		GPS - Sistema di rif.: <i>WGS 84</i>
LATITUDINE: <i>43.331663</i>	LONGITUDINE: <i>12.314064</i>	ALTITUDINE: <i>- m</i>
TIPO DI STAZIONE <i>HVSR stazione singola</i>	TIPO DI SENSORE <i>Sara SS45 – geobox</i>	NOTE VARIE:
STAZIONE <i>n. 1</i>	REGISTRAZIONE <i>n. 1</i>	
NOME DEL FILE: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i>		PUNTO:
SAMPLE PER SECOND: <i>400</i>	BAUD RATE: <i>115200</i>	DURATA ACQUISIZIONE (s): <i>900</i>
CONDIZIONI METEO	VENTO <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole (<5 m/s) <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte PIOGGIA <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte Temperatura (°C): <i>8</i> Note:	
	TIPO SUOLO <input type="checkbox"/> argille <input type="checkbox"/> sabbie <input type="checkbox"/> ghiaie <input type="checkbox"/> roccia <input checked="" type="checkbox"/> erba <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro <input checked="" type="checkbox"/> terreno asciutto <input type="checkbox"/> terreno bagnato Note: <i>previa asportazione manto erboso</i>	
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE-TERRENO		<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo
PRESENZA EDIFICI		<input checked="" type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> rari <input type="checkbox"/> molti <input type="checkbox"/> altro, tipo
TRANSIENTI	nessuno	SORGENTI RUMORE MONOCROMATICO (pompe, industrie, ecc.) <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si – TIPO:  STRUTTURE NELLE VICINANZE (alberi, infrastrutture, ponti, ecc.) Descrizione, altezza e distanza:
auto	X	
camion	X	
pedoni	X	
altro	X	

Dall'analisi del rapporto spettrale ottenuto dall'elaborazione delle indagini di sismica passiva HVSR sono stati ottenuti i seguenti risultati:

DATI RIASSUNTIVI						
<i>N° acquisizione</i>	<i>f<sub>0</sub> - Hz</i>	<i>f<sub>1</sub> - Hz</i>	<i>f<sub>2</sub> - Hz</i>	<i>f<sub>3</sub> - Hz</i>	<i>f<sub>4</sub> - Hz</i>	<i>f<sub>5</sub> - Hz</i>
<b>HVSR</b>	<i>11.768</i>	<i>0.792</i>	<i>0.215</i>	-	-	-

## SIGNAL AND WINDOWING

*Sampling frequency:* 300 Hz

*Recording start time:* 2022/11/08 11:18:04

*Recording length:* 15 min

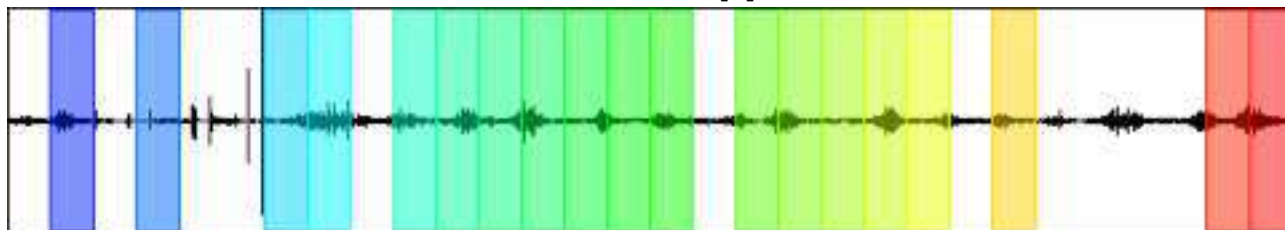
*Windows count:* 19

*Average windows length:* 30

*Signal coverage:* 63.33%

841247 Counts

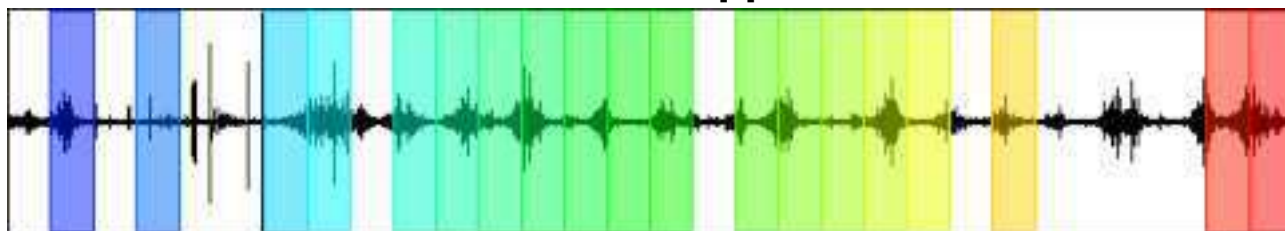
**CHANNEL #1 [V]**



-700974 Counts

492236 Counts

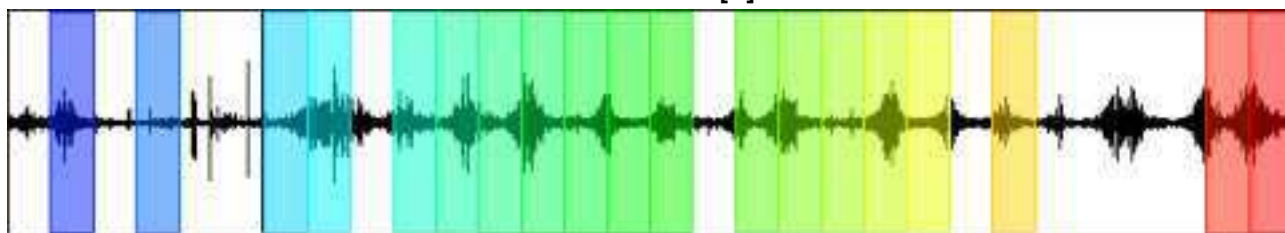
**CHANNEL #2 [N]**



-502868 Counts

334542 Counts

**CHANNEL #3 [E]**



-329442 Counts

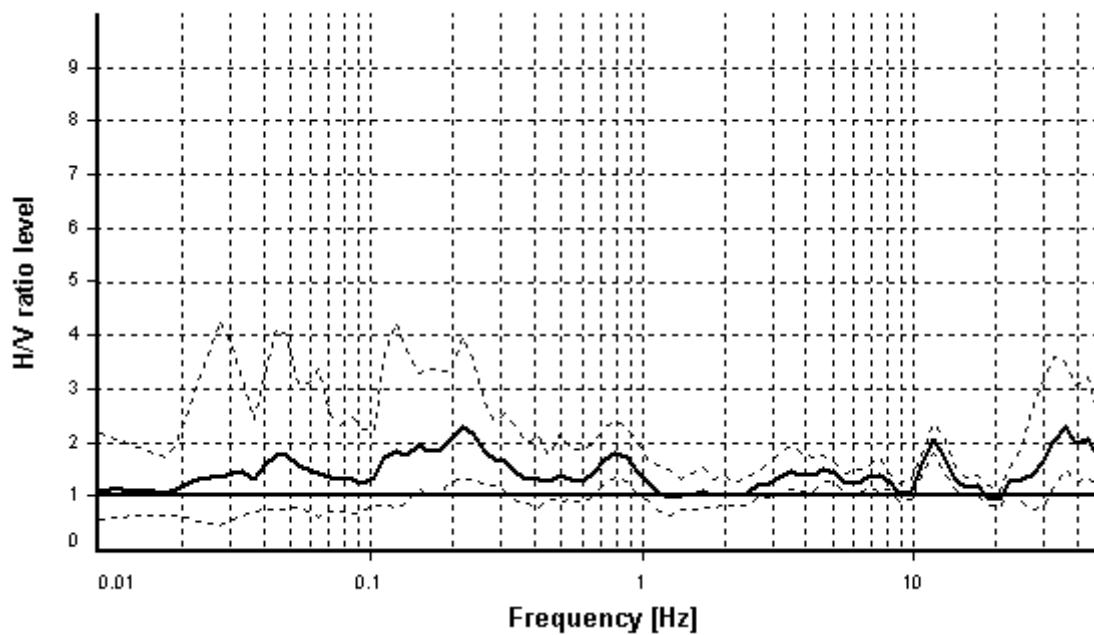
## HVSR ANALYSIS

*Tapering:* Enabled (Bandwidth = 5%)

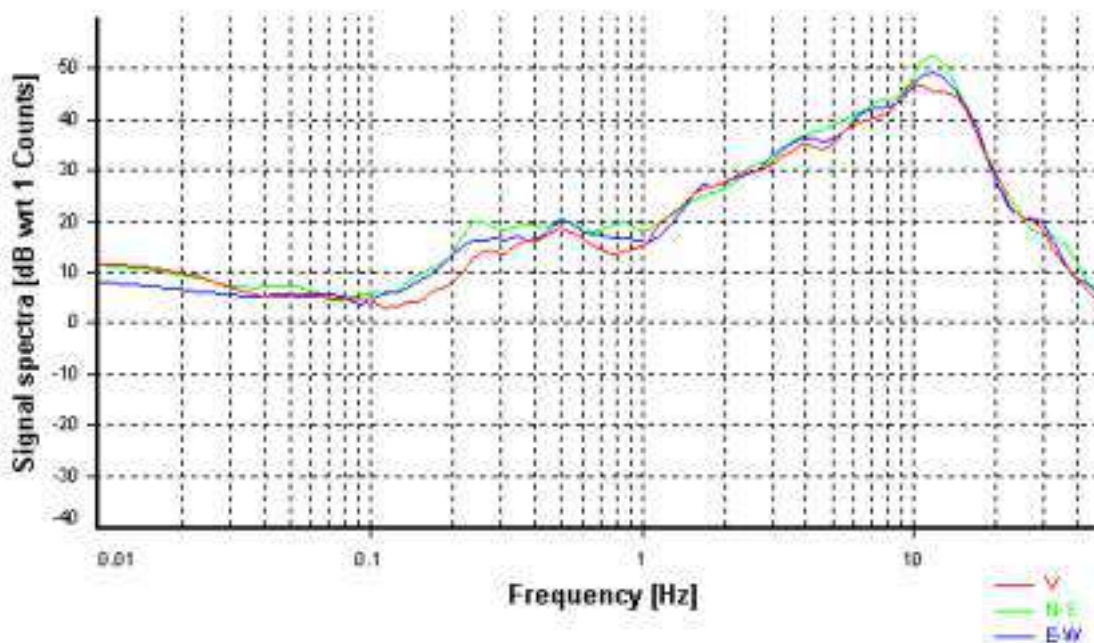
*Smoothing:* Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

*Instrumental correction:* Disabled

### HVSR average

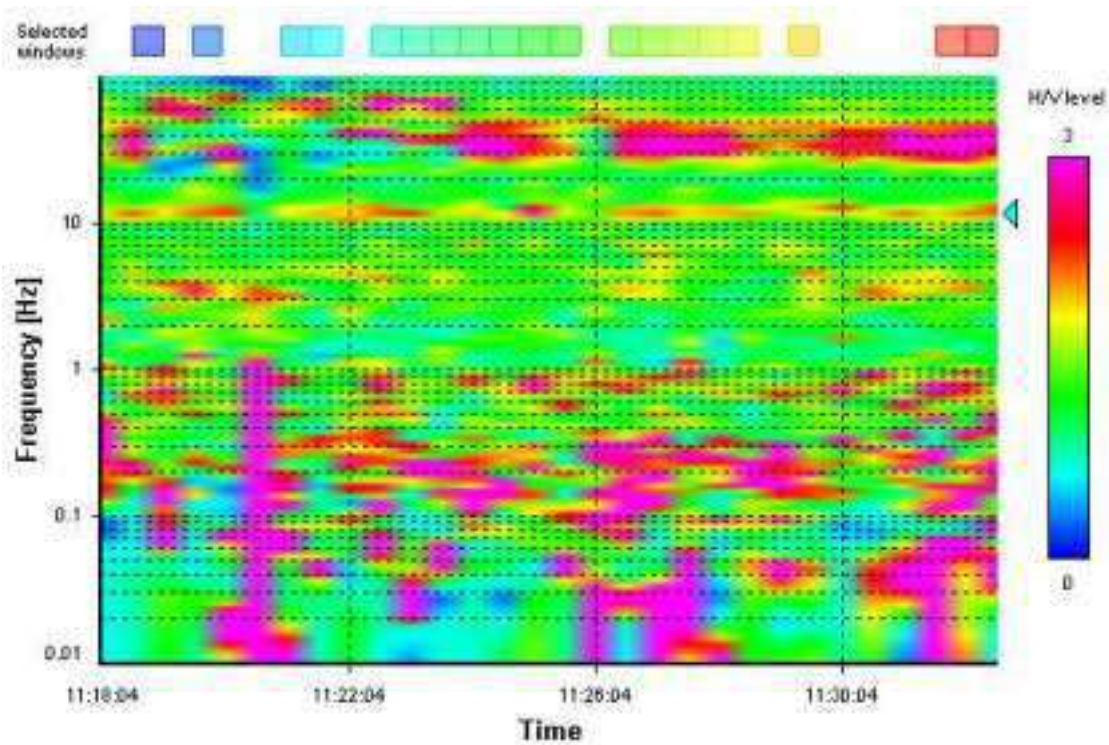


### Signal spectra average

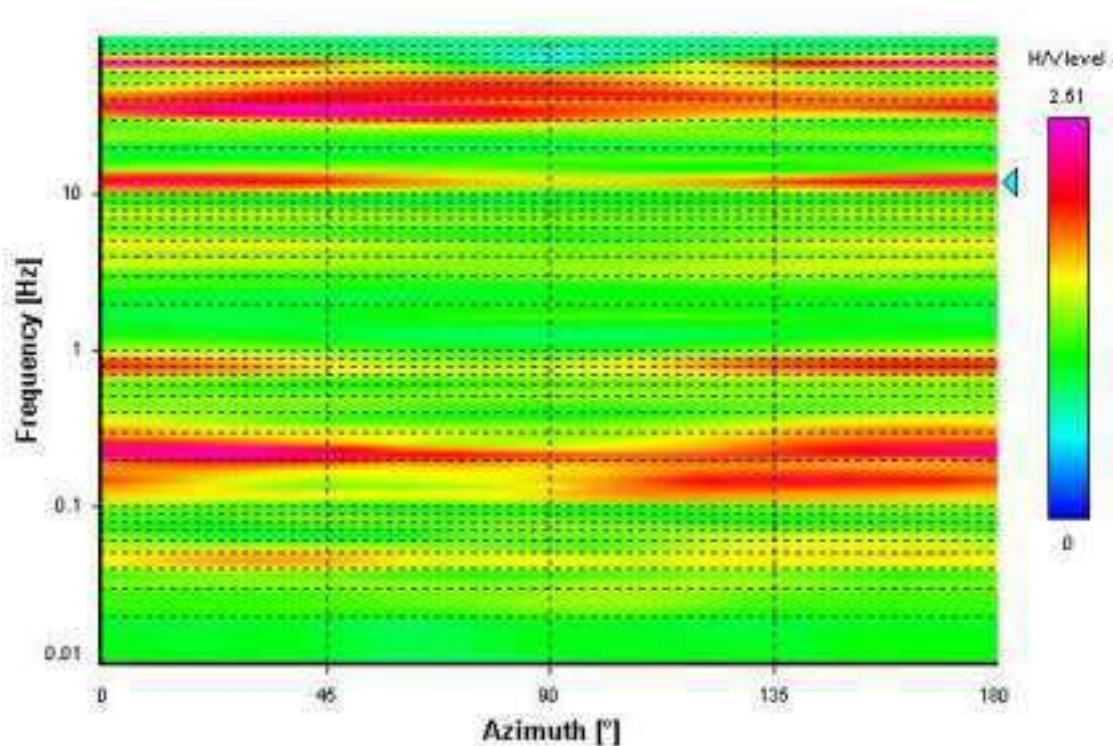




### HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



### HVSR directional analysis



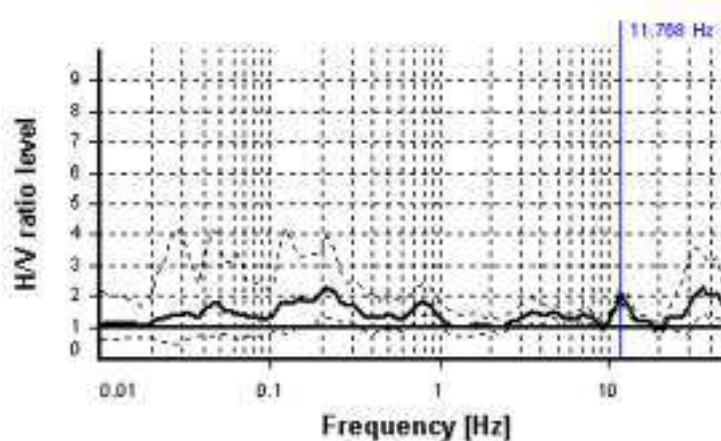
## SESAME CRITERIA

**Selected  $f_0$  frequency**

**11.768 Hz**

**$A_0$  amplitude = 2.051**

**Average  $f_0 = 11.834 \pm 0.450$**



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	19 valid windows (length > 0.85 s) out of 19	OK
$n_c(f_0) > 200$	6707.83 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 15	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f' \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f') < A_0/2$	18.73817 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.05 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_1 < \varepsilon(f_0)$	0.44992 < 0.58841	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.14495 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

## 5. INDAGINI PENETROMETRICHE

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 la consistenza in generale del terreno.

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  $\alpha$ )*
- *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)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	---

Per l'esecuzione delle indagini in sito è stata utilizzata la seguente strumentazione e attrezzatura:

<b>DATI TECNICI STRUMENTAZIONE</b>	
<b>STRUMENTAZIONE</b>	<b>Geo Deep Drill DM30SM</b>
<b>PESO MAGLIO</b>	<b>30 Kg</b>
<b>ALTEZZA CADUTA LIBERA</b>	<b>20 cm</b>
<b>FREQUENZA PERCUSSIONE</b>	<b>10 - 60 colpi/min (regolabile)</b>
<b>LUNGHEZZA ASTE</b>	<b>100 cm</b>
<b>DIAMETRO ASTE</b>	<b>2.2 cm</b>
<b>PESO ASTE</b>	<b>2.9 Kg/m</b>
<b>DIAMETRO PUNTA CONICA</b>	<b>3.60 cm</b>
<b>AREA DI BASE PUNTA CONICA</b>	<b>10 cmq</b>
<b>ANGOLO DI APERTURA PUNTA CONICA</b>	<b>60°</b>
<b>PASSO LETTURA</b>	<b>10 cm</b>
<b>COEFFICIENTE CORRELAZIONE SPT</b>	<b>0.761</b>



**Foto 3:** Indagine DPM 1



**Dott. Geol. Andrea Angeletti**

**Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI**

*Geologia – Geofisica - Ambiente*

*Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132*

RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E  
GEOTECNICHE  
Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)

Committente: *Salpa & Cherubini S.r.l.*



**Foto 4:** Indagine DPM 2



**Foto 5:** Indagine DPM 3

**Dott. Geol. Andrea Angeletti**

**Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI**

*Geologia – Geofisica - Ambiente*

*Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132*

RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E  
GEOTECNICHE  
Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)

Committente: *Salpa & Cherubini S.r.l.*



**Foto 6:** Indagine DPM 4



**Foto 7:** Indagine DPM 5



<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p>Geologia – Geofisica - Ambiente</p> <p>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--



**Foto 8:** Indagine DPM 6

Si riportano di seguito i report delle indagini eseguite.

<p><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p>Geologia – Geofisica - Ambiente</p> <p>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Salpa & Cherubini S.r.l.  
 Cantiere: 3629  
 Località: Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)

### Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPM (DL030 10) (Medium)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0.20 m
Diametro punta conica	36.00 mm
Area di base punta	10 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2.9 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0.761
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

**RESPONSABILE**  
**Dott. Geol. Andrea Angeletti**



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

## 5.1. Prova DPM 1

COORDINATE DPM 1			GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>DPM 1</b>	Latitudine: 43.331481	Longitudine: 12.313805	

Strumento utilizzato                      DPM (DL030 10) (Medium)  
Prova eseguita in data                      10/11/2022  
Profondità prova                              4.50 mt  
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)
0.10	2	0.857	5.72	6.68
0.20	5	0.855	14.27	16.70
0.30	8	0.853	22.78	26.72
0.40	8	0.851	22.73	26.72
0.50	7	0.849	19.84	23.38
0.60	7	0.847	19.80	23.38
0.70	5	0.845	14.11	16.70
0.80	7	0.843	19.71	23.38
0.90	6	0.842	16.00	19.01
1.00	3	0.840	7.98	9.51
1.10	4	0.838	10.62	12.68
1.20	3	0.836	7.95	9.51
1.30	3	0.835	7.93	9.51
1.40	3	0.833	7.92	9.51
1.50	2	0.831	5.27	6.34
1.60	4	0.830	10.52	12.68
1.70	2	0.828	5.25	6.34
1.80	1	0.826	2.62	3.17
1.90	1	0.825	2.49	3.02
2.00	1	0.823	2.48	3.02
2.10	2	0.822	4.95	6.03
2.20	4	0.820	9.89	12.06
2.30	3	0.819	7.40	9.05
2.40	3	0.817	7.39	9.05
2.50	5	0.816	12.30	15.08
2.60	7	0.814	17.19	21.11
2.70	9	0.813	22.06	27.14
2.80	7	0.811	17.13	21.11
2.90	8	0.810	18.63	23.00
3.00	7	0.809	16.28	20.13
3.10	7	0.807	16.25	20.13
3.20	6	0.806	13.91	17.25
3.30	6	0.805	13.88	17.25
3.40	6	0.803	13.86	17.25
3.50	7	0.802	16.15	20.13
3.60	6	0.801	13.82	17.25
3.70	7	0.800	16.09	20.13
3.80	5	0.798	11.48	14.38
3.90	6	0.797	13.14	16.49
4.00	5	0.796	10.94	13.74

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

4.10	5	0.795	10.92	13.74
4.20	38	0.644	67.22	104.43
4.30	48	0.593	78.16	131.91
4.40	53	0.591	86.14	145.65
4.50	69	0.590	111.94	189.62

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 1

### TERRENI INCOERENTI

#### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Schultze & Menzenbach (1961)	58.66
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Schultze & Menzenbach (1961)	50.27
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Schultze & Menzenbach (1961)	60.88

#### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	4.38	0.40	4.38	De Mello	24.59
Strato 2	3.7	4.10	3.7	De Mello	23.85
Strato 3	39.57	4.50	27.285	De Mello	31.39

#### Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Schmertmann (1978) (Sabbie)	35.04
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Schmertmann (1978) (Sabbie)	29.60
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Schmertmann (1978) (Sabbie)	218.28

#### Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	36.46
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	35.06
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	83.51

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Meyerhof ed altri	1.51
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Meyerhof ed altri	1.48
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Meyerhof ed altri	2.11

### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	4.38	0.40	4.38	(A.G.I.)	0.34
Strato 2	3.7	4.10	3.7	(A.G.I.)	0.35
Strato 3	39.57	4.50	27.285	(A.G.I.)	0.3

### Modulo di deformazione a taglio

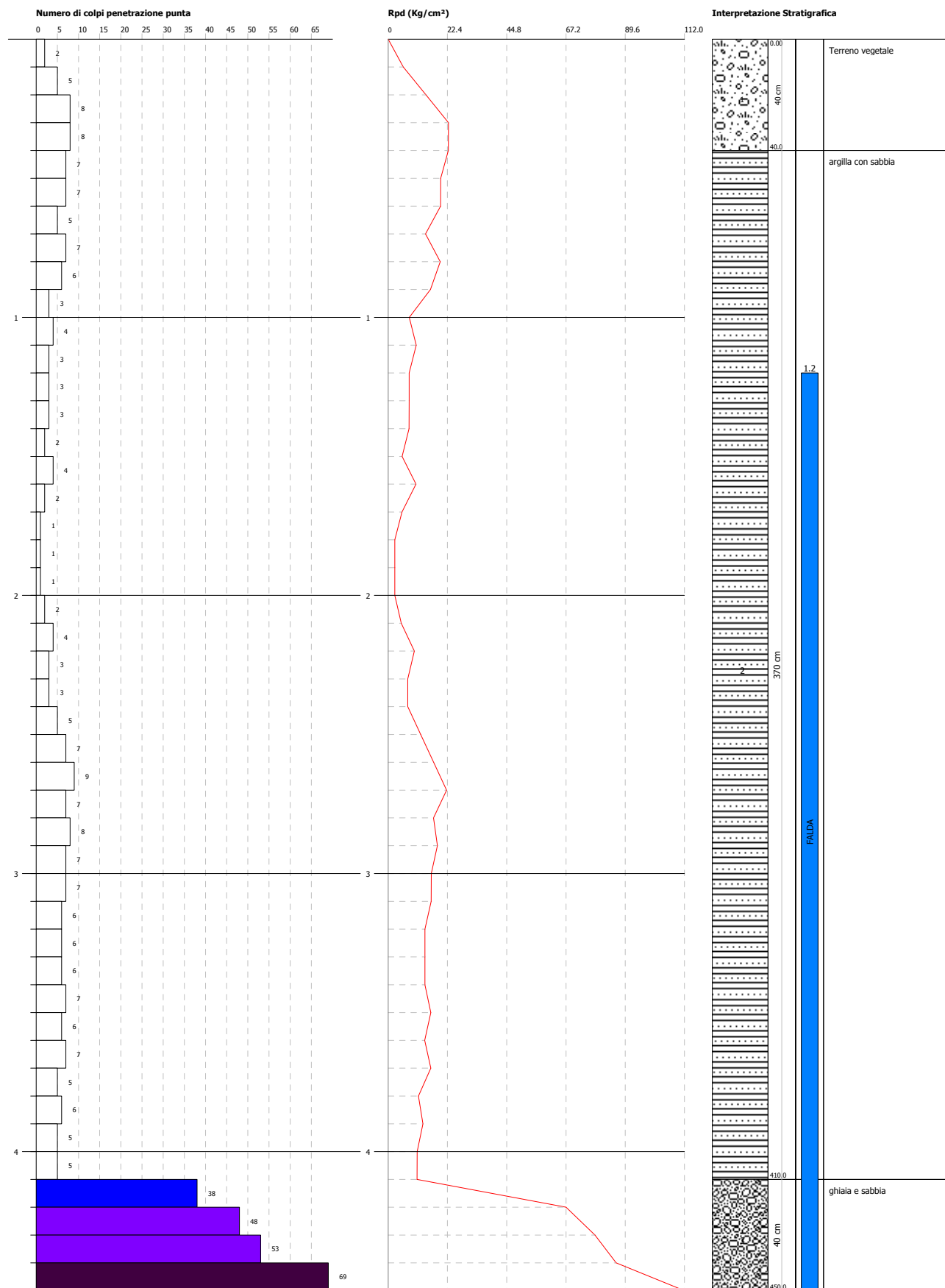
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	308.21
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	278.02
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	942.45

### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	4.38	0.40	4.38	Navfac 1971-1982	0.84
Strato 2	3.7	4.10	3.7	Navfac 1971-1982	0.68
Strato 3	39.57	4.50	27.285	Navfac 1971-1982	5.22



Scala 1:20



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

## 5.2. Prova DPM 2

<b>COORDINATE DPM 2</b>		GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>DPM 2</b>	Latitudine: 43.331553	Longitudine: 12.314028

Strumento utilizzato                      DPM (DL030 10) (Medium)

Prova eseguita in data                      10/11/2022

Profondità prova                              4.40 mt

Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	2	0.857	5.72	6.68
0.20	4	0.855	11.42	13.36
0.30	4	0.853	11.39	13.36
0.40	8	0.851	22.73	26.72
0.50	7	0.849	19.84	23.38
0.60	7	0.847	19.80	23.38
0.70	10	0.845	28.22	33.40
0.80	8	0.843	22.53	26.72
0.90	8	0.842	21.33	25.35
1.00	6	0.840	15.97	19.01
1.10	5	0.838	13.28	15.85
1.20	5	0.836	13.25	15.85
1.30	4	0.835	10.58	12.68
1.40	4	0.833	10.56	12.68
1.50	10	0.831	26.34	31.69
1.60	10	0.830	26.29	31.69
1.70	7	0.828	18.37	22.18
1.80	5	0.826	13.09	15.85
1.90	5	0.825	12.43	15.08
2.00	4	0.823	9.93	12.06
2.10	4	0.822	9.91	12.06
2.20	4	0.820	9.89	12.06
2.30	5	0.819	12.34	15.08
2.40	5	0.817	12.32	15.08
2.50	4	0.816	9.84	12.06
2.60	4	0.814	9.82	12.06
2.70	5	0.813	12.25	15.08
2.80	3	0.811	7.34	9.05
2.90	3	0.810	6.99	8.63
3.00	3	0.809	6.98	8.63
3.10	3	0.807	6.96	8.63
3.20	2	0.806	4.64	5.75
3.30	3	0.805	6.94	8.63
3.40	3	0.803	6.93	8.63
3.50	2	0.802	4.61	5.75
3.60	2	0.801	4.61	5.75
3.70	4	0.800	9.20	11.50
3.80	2	0.798	4.59	5.75
3.90	2	0.797	4.38	5.50
4.00	3	0.796	6.56	8.24

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

4.10	3	0.795	6.55	8.24
4.20	48	0.594	78.31	131.91
4.30	55	0.593	89.56	151.15
4.40	63	0.591	102.40	173.13

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 2

### TERRENI INCOERENTI

#### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Schultze & Menzenbach (1961)	56.67
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Schultze & Menzenbach (1961)	50.08
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Schultze & Menzenbach (1961)	60.51

#### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2.53	0.30	2.53	De Mello	22.51
Strato 2	3.65	4.10	3.65	De Mello	23.79
Strato 3	42.11	4.40	28.555	De Mello	31.52

#### Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Schmertmann (1978) (Sabbie)	20.24
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Schmertmann (1978) (Sabbie)	29.20
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Schmertmann (1978) (Sabbie)	228.44

#### Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	32.66
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	34.96
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	86.12

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Meyerhof ed altri	1.43
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Meyerhof ed altri	1.48
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Meyerhof ed altri	2.12

### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.87
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2.53	0.30	2.53	(A.G.I.)	0.35
Strato 2	3.65	4.10	3.65	(A.G.I.)	0.35
Strato 3	42.11	4.40	28.555	(A.G.I.)	0.3

### Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	220.40
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	275.72
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	969.02

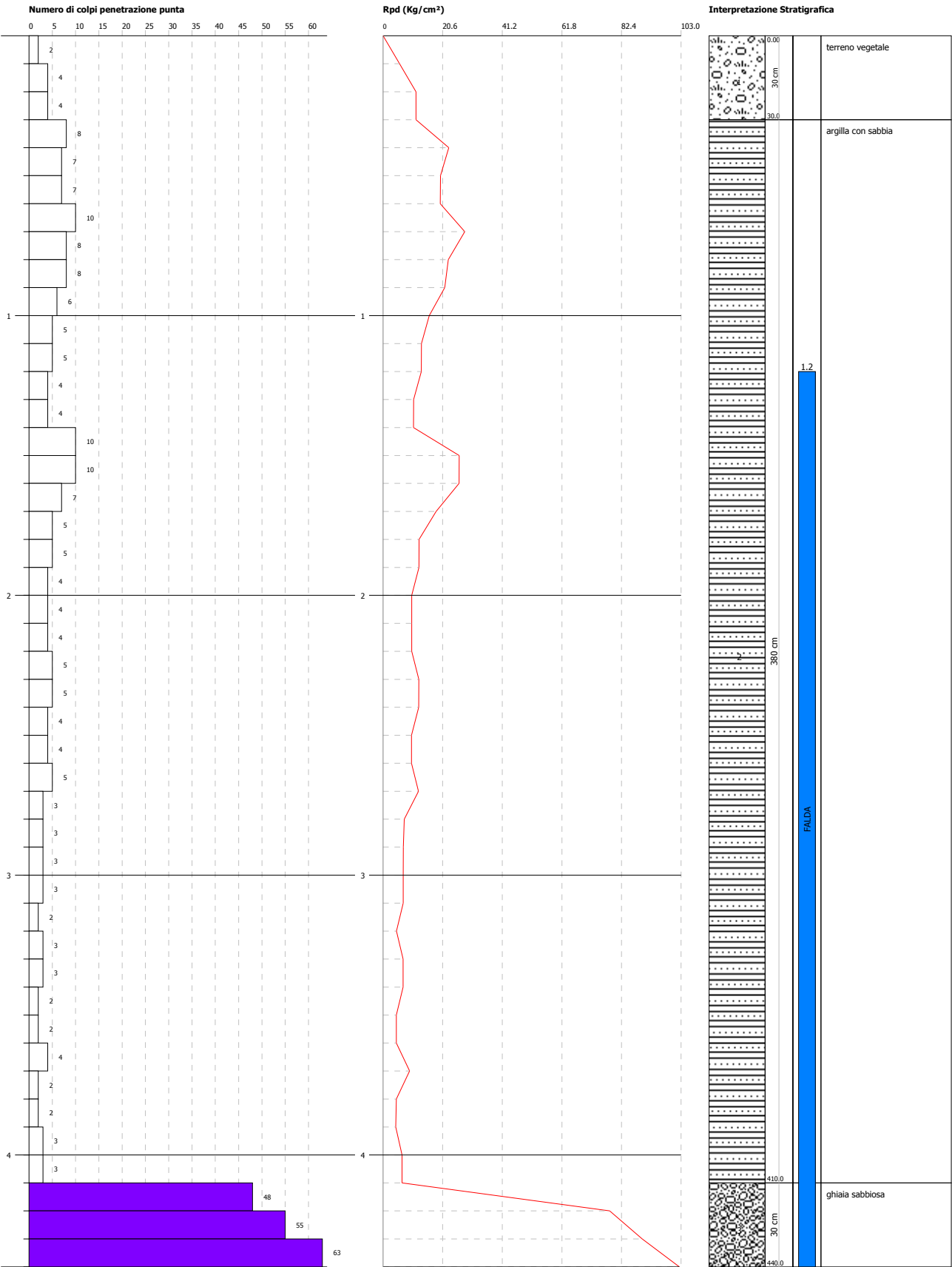
### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2.53	0.30	2.53	Navfac 1971-1982	0.40
Strato 2	3.65	4.10	3.65	Navfac 1971-1982	0.67
Strato 3	42.11	4.40	28.555	Navfac 1971-1982	5.41

Committente : Salpa  
Cantiere : 3629  
Località : Montone

Data :10/11/2022

Scala 1:20



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	---

### 5.3. Prova DPM 3

COORDINATE DPM 3			GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>DPM 3</b>	Latitudine: 43.331608	Longitudine: 12.314318	

Strumento utilizzato                      DPM (DL030 10) (Medium)  
Prova eseguita in data                      10/11/2022  
Profondità prova                              5.90 mt  
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	1	0.857	2.86	3.34
0.20	2	0.855	5.71	6.68
0.30	4	0.853	11.39	13.36
0.40	9	0.851	25.57	30.06
0.50	10	0.849	28.35	33.40
0.60	9	0.847	25.46	30.06
0.70	7	0.845	19.76	23.38
0.80	4	0.843	11.27	13.36
0.90	4	0.842	10.67	12.68
1.00	4	0.840	10.64	12.68
1.10	4	0.838	10.62	12.68
1.20	6	0.836	15.90	19.01
1.30	10	0.835	26.45	31.69
1.40	12	0.833	31.67	38.03
1.50	6	0.831	15.80	19.01
1.60	7	0.830	18.40	22.18
1.70	7	0.828	18.37	22.18
1.80	8	0.826	20.95	25.35
1.90	7	0.825	17.41	21.11
2.00	7	0.823	17.37	21.11
2.10	8	0.822	19.82	24.12
2.20	6	0.820	14.84	18.09
2.30	4	0.819	9.87	12.06
2.40	5	0.817	12.32	15.08
2.50	6	0.816	14.76	18.09
2.60	7	0.814	17.19	21.11
2.70	7	0.813	17.16	21.11
2.80	5	0.811	12.23	15.08
2.90	6	0.810	13.98	17.25
3.00	5	0.809	11.63	14.38
3.10	4	0.807	9.29	11.50
3.20	3	0.806	6.95	8.63
3.30	3	0.805	6.94	8.63
3.40	4	0.803	9.24	11.50
3.50	4	0.802	9.23	11.50
3.60	3	0.801	6.91	8.63
3.70	2	0.800	4.60	5.75
3.80	4	0.798	9.18	11.50
3.90	2	0.797	4.38	5.50
4.00	2	0.796	4.38	5.50

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

4.10	3	0.795	6.55	8.24
4.20	8	0.794	17.45	21.98
4.30	4	0.793	8.71	10.99
4.40	3	0.791	6.52	8.24
4.50	6	0.790	13.03	16.49
4.60	2	0.789	4.34	5.50
4.70	4	0.788	8.66	10.99
4.80	9	0.787	19.47	24.73
4.90	9	0.786	18.62	23.68
5.00	10	0.785	20.66	26.32
5.10	8	0.784	16.51	21.05
5.20	4	0.783	8.24	10.53
5.30	8	0.782	16.46	21.05
5.40	9	0.781	18.50	23.68
5.50	11	0.780	22.58	28.95
5.60	14	0.729	26.86	36.84
5.70	36	0.628	59.51	94.74
5.80	45	0.577	68.36	118.42
5.90	52	0.576	75.66	131.28

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 3

#### TERRENI INCOERENTI

##### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Schultze & Menzenbach (1961)	56.77
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Schultze & Menzenbach (1961)	50.32
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Schultze & Menzenbach (1961)	52.75
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Schultze & Menzenbach (1961)	58.88

##### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	3.04	0.40	3.04	De Mello	23.2
Strato 2	4.11	4.70	4.11	De Mello	24.22
Strato 3	6.93	5.60	6.93	De Mello	26.17
Strato 4	33.74	5.90	24.37	De Mello	30.86



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

### Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Schmertmann (1978) (Sabbie)	24.32
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Schmertmann (1978) (Sabbie)	32.88
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Schmertmann (1978) (Sabbie)	55.44
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Schmertmann (1978) (Sabbie)	194.96

### Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33.71
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	35.91
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	41.70
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	77.52

### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Meyerhof ed altri	1.45
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Meyerhof ed altri	1.50
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Meyerhof ed altri	1.62
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Meyerhof ed altri	2.07

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

#### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.87
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

#### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	3.04	0.40	3.04	(A.G.I.)	0.35
Strato 2	4.11	4.70	4.11	(A.G.I.)	0.35
Strato 3	6.93	5.60	6.93	(A.G.I.)	0.34
Strato 4	33.74	5.90	24.37	(A.G.I.)	0.31

#### Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	246.57
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	296.46
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	407.94
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	879.59

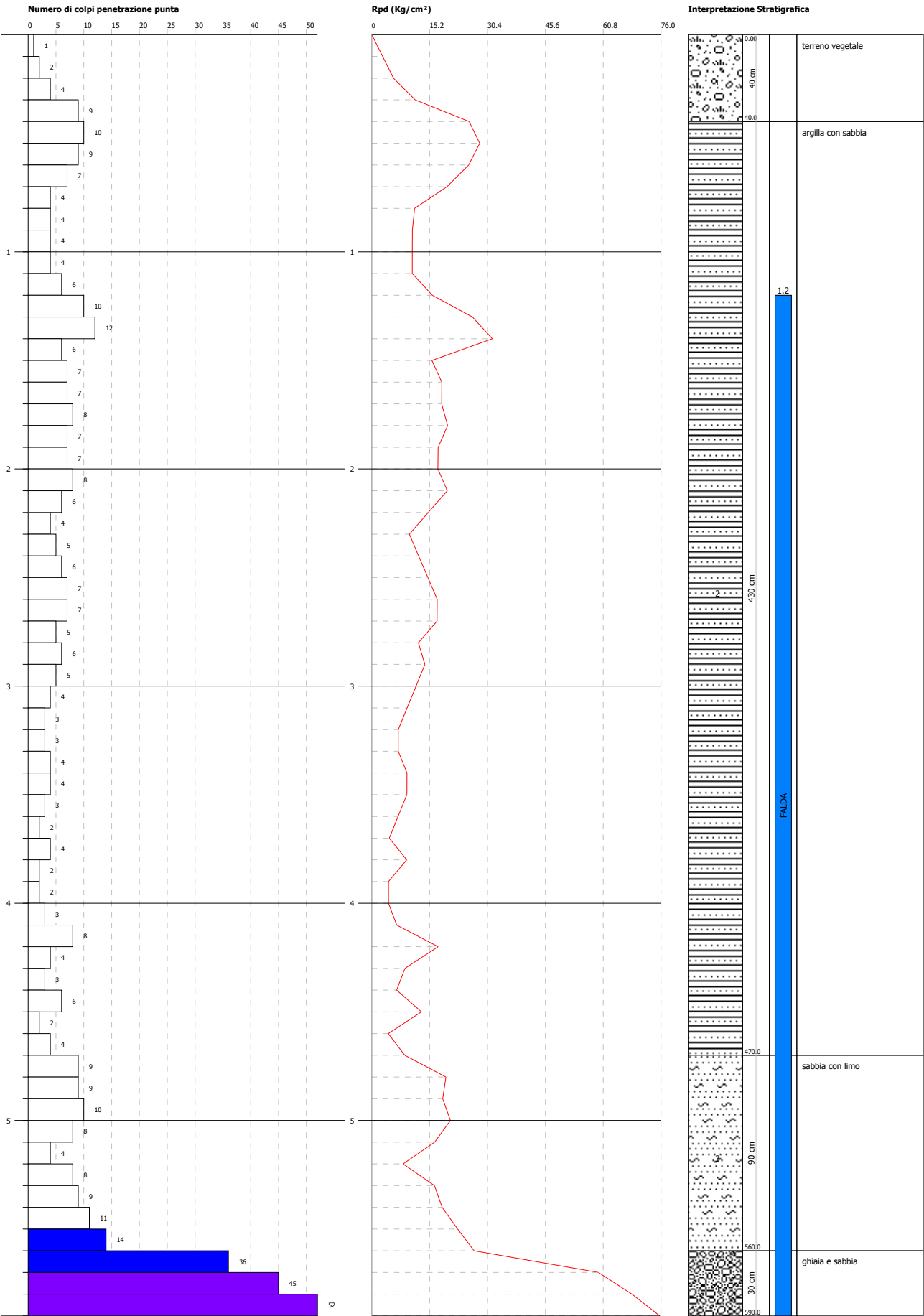
#### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	3.04	0.40	3.04	Navfac 1971-1982	0.52
Strato 2	4.11	4.70	4.11	Navfac 1971-1982	0.78
Strato 3	6.93	5.60	6.93	Navfac 1971-1982	1.43
Strato 4	33.74	5.90	24.37	Navfac 1971-1982	4.78

Committente : Salpa  
Cantiere : 3629  
Località : Montone

Data :10/11/2022

Scala 1:25



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

#### 5.4. Prova DPM 4

COORDINATE DPM 4			GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>DPM 4</b>	Latitudine: 43.331936	Longitudine: 12.314348	

Strumento utilizzato                      DPM (DL030 10) (Medium)  
Prova eseguita in data                      10/11/2022  
Profondità prova                              7.90 mt  
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	2	0.857	5.72	6.68
0.20	3	0.855	8.56	10.02
0.30	3	0.853	8.54	10.02
0.40	4	0.851	11.36	13.36
0.50	6	0.849	17.01	20.04
0.60	5	0.847	14.14	16.70
0.70	7	0.845	19.76	23.38
0.80	5	0.843	14.08	16.70
0.90	6	0.842	16.00	19.01
1.00	8	0.840	21.29	25.35
1.10	7	0.838	18.59	22.18
1.20	7	0.836	18.55	22.18
1.30	7	0.835	18.51	22.18
1.40	8	0.833	21.11	25.35
1.50	9	0.831	23.71	28.52
1.60	7	0.830	18.40	22.18
1.70	7	0.828	18.37	22.18
1.80	5	0.826	13.09	15.85
1.90	4	0.825	9.95	12.06
2.00	4	0.823	9.93	12.06
2.10	3	0.822	7.43	9.05
2.20	4	0.820	9.89	12.06
2.30	4	0.819	9.87	12.06
2.40	3	0.817	7.39	9.05
2.50	4	0.816	9.84	12.06
2.60	4	0.814	9.82	12.06
2.70	3	0.813	7.35	9.05
2.80	3	0.811	7.34	9.05
2.90	2	0.810	4.66	5.75
3.00	2	0.809	4.65	5.75
3.10	3	0.807	6.96	8.63
3.20	2	0.806	4.64	5.75
3.30	3	0.805	6.94	8.63
3.40	3	0.803	6.93	8.63
3.50	3	0.802	6.92	8.63
3.60	2	0.801	4.61	5.75
3.70	2	0.800	4.60	5.75
3.80	1	0.798	2.30	2.88
3.90	1	0.797	2.19	2.75
4.00	1	0.796	2.19	2.75

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	---

4.10	2	0.795	4.37	5.50
4.20	3	0.794	6.54	8.24
4.30	2	0.793	4.36	5.50
4.40	3	0.791	6.52	8.24
4.50	4	0.790	8.69	10.99
4.60	4	0.789	8.68	10.99
4.70	3	0.788	6.50	8.24
4.80	2	0.787	4.33	5.50
4.90	3	0.786	6.21	7.89
5.00	4	0.785	8.26	10.53
5.10	4	0.784	8.25	10.53
5.20	6	0.783	12.36	15.79
5.30	4	0.782	8.23	10.53
5.40	4	0.781	8.22	10.53
5.50	9	0.780	18.48	23.68
5.60	13	0.729	24.94	34.21
5.70	16	0.728	30.66	42.11
5.80	13	0.727	24.88	34.21
5.90	10	0.776	19.60	25.25
6.00	9	0.775	17.62	22.72
6.10	7	0.775	13.69	17.67
6.20	7	0.774	13.67	17.67
6.30	7	0.773	13.66	17.67
6.40	8	0.772	15.59	20.20
6.50	9	0.771	17.52	22.72
6.60	9	0.770	17.50	22.72
6.70	8	0.770	15.54	20.20
6.80	10	0.769	19.41	25.25
6.90	23	0.668	37.27	55.80
7.00	29	0.667	46.94	70.35
7.10	24	0.666	38.80	58.22
7.20	35	0.616	52.27	84.91
7.30	22	0.665	35.48	53.37
7.40	25	0.664	40.28	60.65
7.50	20	0.713	34.61	48.52
7.60	46	0.563	62.79	111.59
7.70	26	0.662	41.75	63.07
7.80	38	0.611	56.35	92.18
7.90	68	0.561	89.00	158.75

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 4

### TERRENI INCOERENTI

#### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Schultze & Menzenbach (1961)	55.48
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Schultze & Menzenbach (1961)	48.02
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Schultze & Menzenbach (1961)	52.43
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Schultze & Menzenbach (1961)	57.02

#### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2.03	0.30	2.03	De Mello	21.68
Strato 2	3.09	5.40	3.09	De Mello	23.13
Strato 3	7.34	6.80	7.34	De Mello	26.35
Strato 4	24.63	7.90	19.815	De Mello	30.01

#### Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Schmertmann (1978) (Sabbie)	16.24
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Schmertmann (1978) (Sabbie)	24.72
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Schmertmann (1978) (Sabbie)	58.72
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Schmertmann (1978) (Sabbie)	158.52

#### Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	31.63
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33.81
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	42.54
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	68.17



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Meyerhof ed altri	1.40
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Meyerhof ed altri	1.45
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Meyerhof ed altri	1.63
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Meyerhof ed altri	1.99

### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.87
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2.03	0.30	2.03	(A.G.I.)	0.35
Strato 2	3.09	5.40	3.09	(A.G.I.)	0.35
Strato 3	7.34	6.80	7.34	(A.G.I.)	0.34
Strato 4	24.63	7.90	19.815	(A.G.I.)	0.32

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	---

#### Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	192.66
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	249.04
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	422.52
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	775.13

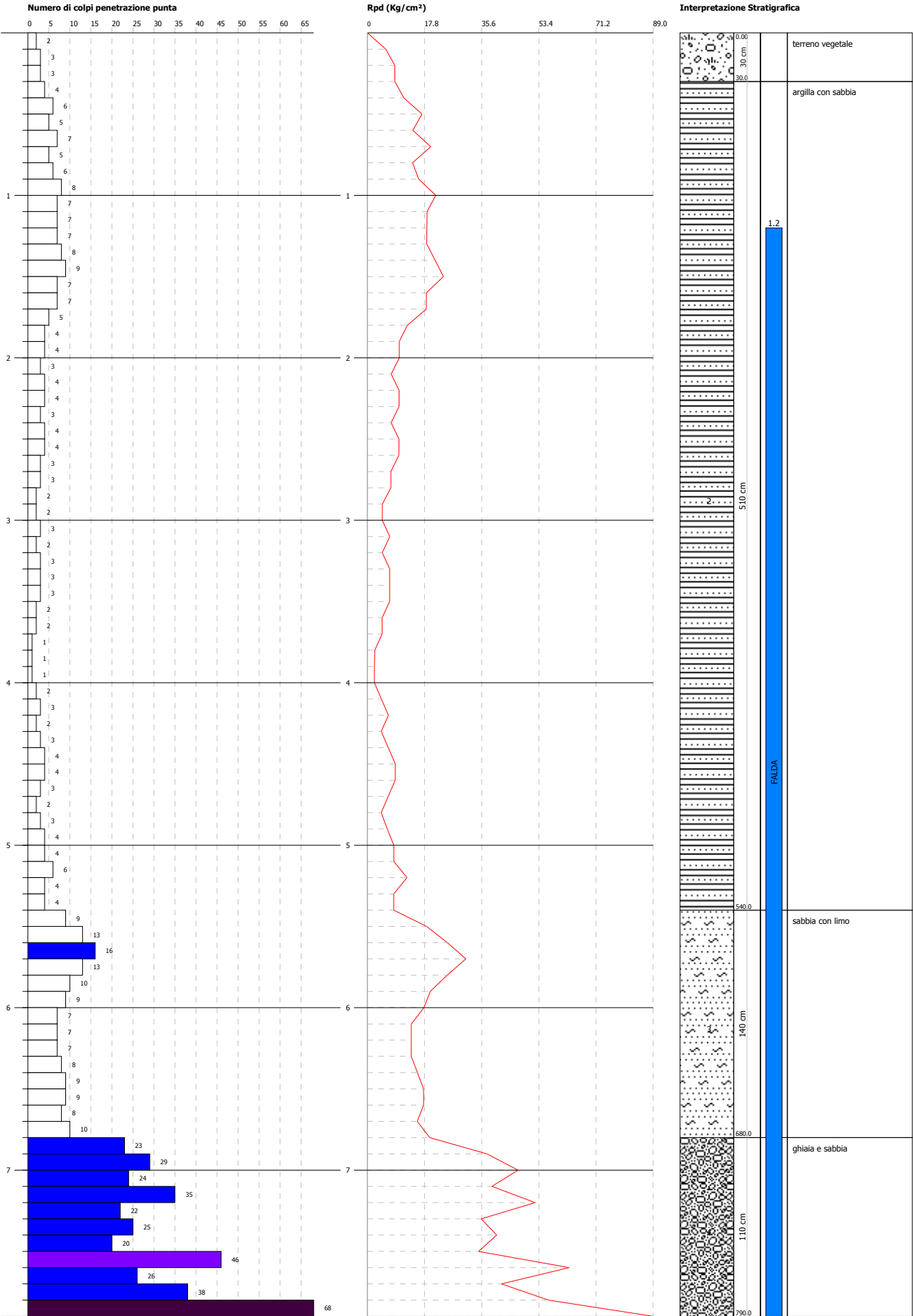
#### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2.03	0.30	2.03	Navfac 1971-1982	0.28
Strato 2	3.09	5.40	3.09	Navfac 1971-1982	0.53
Strato 3	7.34	6.80	7.34	Navfac 1971-1982	1.52
Strato 4	24.63	7.90	19.815	Navfac 1971-1982	4.02

Committente : Salpa  
Caniliere : 3629  
Località : Montone

Data :10/11/2022

Scala 1:33



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

## 5.5. Prova DPM 5

COORDINATE DPM 5			GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>DPM 5</b>	Latitudine: 43.331840	Longitudine: 12.314021	

Strumento utilizzato                      DPM (DL030 10) (Medium)  
Prova eseguita in data                      10/11/2022  
Profondità prova                              6.00 mt  
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	1	0.857	2.86	3.34
0.20	4	0.855	11.42	13.36
0.30	6	0.853	17.09	20.04
0.40	7	0.851	19.89	23.38
0.50	5	0.849	14.17	16.70
0.60	5	0.847	14.14	16.70
0.70	5	0.845	14.11	16.70
0.80	14	0.793	37.09	46.75
0.90	8	0.842	21.33	25.35
1.00	11	0.840	29.27	34.86
1.10	12	0.838	31.87	38.03
1.20	13	0.786	32.39	41.20
1.30	13	0.785	32.32	41.20
1.40	11	0.833	29.03	34.86
1.50	10	0.831	26.34	31.69
1.60	10	0.830	26.29	31.69
1.70	7	0.828	18.37	22.18
1.80	8	0.826	20.95	25.35
1.90	13	0.775	30.37	39.20
2.00	10	0.823	24.82	30.15
2.10	12	0.822	29.73	36.18
2.20	11	0.820	27.20	33.17
2.30	11	0.819	27.15	33.17
2.40	11	0.817	27.10	33.17
2.50	9	0.816	22.13	27.14
2.60	8	0.814	19.64	24.12
2.70	6	0.813	14.70	18.09
2.80	6	0.811	14.68	18.09
2.90	7	0.810	16.30	20.13
3.00	6	0.809	13.95	17.25
3.10	8	0.807	18.57	23.00
3.20	7	0.806	16.22	20.13
3.30	7	0.805	16.20	20.13
3.40	6	0.803	13.86	17.25
3.50	4	0.802	9.23	11.50
3.60	3	0.801	6.91	8.63
3.70	4	0.800	9.20	11.50
3.80	5	0.798	11.48	14.38
3.90	8	0.797	17.53	21.98
4.00	7	0.796	15.31	19.24

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	---

4.10	13	0.745	26.61	35.73
4.20	15	0.744	30.66	41.22
4.30	11	0.793	23.96	30.23
4.40	7	0.791	15.22	19.24
4.50	7	0.790	15.20	19.24
4.60	10	0.789	21.69	27.48
4.70	10	0.788	21.66	27.48
4.80	10	0.787	21.63	27.48
4.90	13	0.736	25.18	34.21
5.00	12	0.785	24.79	31.58
5.10	8	0.784	16.51	21.05
5.20	10	0.783	20.61	26.32
5.30	14	0.732	26.97	36.84
5.40	38	0.631	63.10	100.00
5.50	44	0.580	67.17	115.79
5.60	21	0.679	37.53	55.26
5.70	26	0.678	46.40	68.42
5.80	32	0.627	52.82	84.21
5.90	56	0.576	81.48	141.37
6.00	61	0.575	88.62	154.00

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 5

### TERRENI INCOERENTI

#### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Schultze & Menzenbach (1961)	57.19
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Schultze & Menzenbach (1961)	53.39
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Schultze & Menzenbach (1961)	53.61
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Schultze & Menzenbach (1961)	58.4

#### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	De Mello	22.88
Strato 2	6.33	4.00	6.33	De Mello	25.88
Strato 3	8.2	5.30	8.2	De Mello	26.8
Strato 4	30.22	6.00	22.61	De Mello	30.57

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

### Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Schmertmann (1978) (Sabbie)	22.32
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Schmertmann (1978) (Sabbie)	50.64
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Schmertmann (1978) (Sabbie)	65.60
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Schmertmann (1978) (Sabbie)	180.88

### Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33.20
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	40.47
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	44.31
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	73.91

### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Meyerhof ed altri	1.44
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Meyerhof ed altri	1.59
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Meyerhof ed altri	1.67
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Meyerhof ed altri	2.04



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

#### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.87
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.91
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

#### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2.79	0.30	2.79	(A.G.I.)	0.35
Strato 2	6.33	4.00	6.33	(A.G.I.)	0.34
Strato 3	8.2	5.30	8.2	(A.G.I.)	0.34
Strato 4	30.22	6.00	22.61	(A.G.I.)	0.31

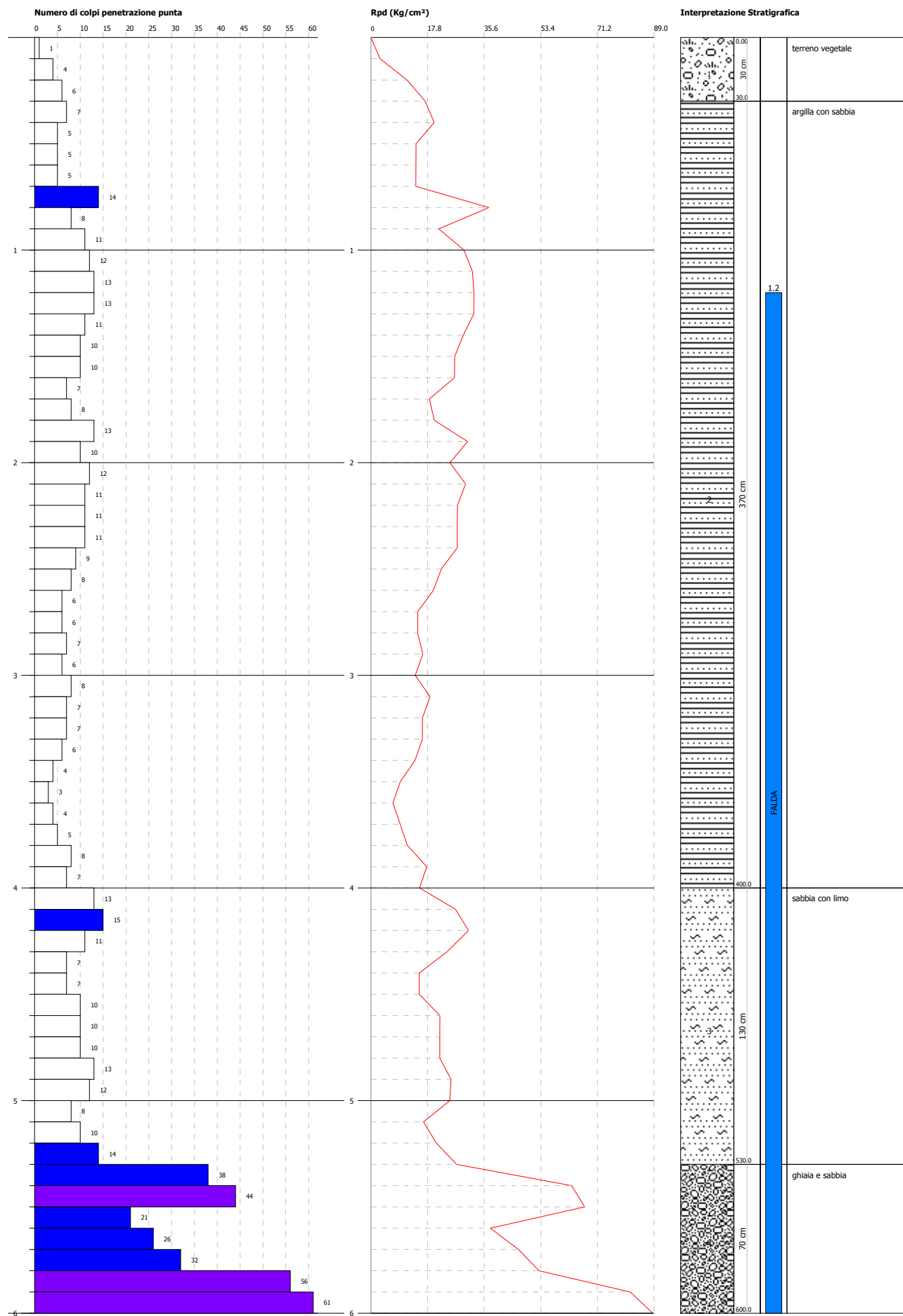
#### Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	233.98
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	385.98
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	452.12
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	840.21

#### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Navfac 1971-1982	0.46
Strato 2	6.33	4.00	6.33	Navfac 1971-1982	1.29
Strato 3	8.2	5.30	8.2	Navfac 1971-1982	1.71
Strato 4	30.22	6.00	22.61	Navfac 1971-1982	4.49

Scala 1:25



<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center">Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
---	--

## 5.6. Prova DPM 6

COORDINATE DPM 6			GPS - Sistema di rif.: WGS84
<b>DPM 6</b>	Latitudine: 43.331750	Longitudine: 12.313694	

Strumento utilizzato                      DPM (DL030 10) (Medium)  
Prova eseguita in data                      10/11/2022  
Profondità prova                              4.70 mt  
Falda rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	3	0.857	8.58	10.02
0.20	4	0.855	11.42	13.36
0.30	4	0.853	11.39	13.36
0.40	5	0.851	14.21	16.70
0.50	8	0.849	22.68	26.72
0.60	7	0.847	19.80	23.38
0.70	7	0.845	19.76	23.38
0.80	7	0.843	19.71	23.38
0.90	7	0.842	18.67	22.18
1.00	4	0.840	10.64	12.68
1.10	5	0.838	13.28	15.85
1.20	4	0.836	10.60	12.68
1.30	4	0.835	10.58	12.68
1.40	3	0.833	7.92	9.51
1.50	3	0.831	7.90	9.51
1.60	2	0.830	5.26	6.34
1.70	5	0.828	13.12	15.85
1.80	4	0.826	10.47	12.68
1.90	4	0.825	9.95	12.06
2.00	3	0.823	7.45	9.05
2.10	4	0.822	9.91	12.06
2.20	7	0.820	17.31	21.11
2.30	8	0.819	19.75	24.12
2.40	9	0.817	22.17	27.14
2.50	7	0.816	17.22	21.11
2.60	5	0.814	12.28	15.08
2.70	6	0.813	14.70	18.09
2.80	4	0.811	9.79	12.06
2.90	4	0.810	9.32	11.50
3.00	5	0.809	11.63	14.38
3.10	9	0.807	20.89	25.88
3.20	3	0.806	6.95	8.63
3.30	4	0.805	9.26	11.50
3.40	6	0.803	13.86	17.25
3.50	5	0.802	11.53	14.38
3.60	4	0.801	9.21	11.50
3.70	4	0.800	9.20	11.50
3.80	3	0.798	6.89	8.63
3.90	4	0.797	8.76	10.99
4.00	4	0.796	8.75	10.99

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	---

4.10	3	0.795	6.55	8.24
4.20	2	0.794	4.36	5.50
4.30	1	0.793	2.18	2.75
4.40	4	0.791	8.70	10.99
4.50	32	0.640	56.31	87.94
4.60	46	0.589	74.49	126.41
4.70	58	0.588	93.75	159.39

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 6

### TERRENI INCOERENTI

#### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Schultze & Menzenbach (1961)	57.19
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Schultze & Menzenbach (1961)	49.83
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Schultze & Menzenbach (1961)	59.63

#### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	De Mello	22.88
Strato 2	3.65	4.40	3.65	De Mello	23.79
Strato 3	34.5	4.70	24.75	De Mello	30.97

#### Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Schmertmann (1978) (Sabbie)	22.32
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Schmertmann (1978) (Sabbie)	29.20
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Schmertmann (1978) (Sabbie)	198.00

#### Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33.20
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	34.96
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	78.30

<p align="center"><b><u>Dott. Geol. Andrea Angeletti</u></b></p> <p align="center"><b><u>Geologi Associati ROSI, ANGELETTI, UCCELLANI</u></b></p> <p align="center"><i>Geologia – Geofisica - Ambiente</i></p> <p align="center"><i>Tel. e Fax. 075/9140263 – Cell. +39 3384775132</i></p>	<p>RAPPORTO TECNICO SULLE INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE</p> <p>Z. I. Santa Maria di Sette - Comune di Montone (PG)</p> <hr/> <p>Committente: <i>Salpa &amp; Cherubini S.r.l.</i></p>
--	--

### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Meyerhof ed altri	1.44
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Meyerhof ed altri	1.48
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Meyerhof ed altri	2.07

### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.87
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2.79	0.30	2.79	(A.G.I.)	0.35
Strato 2	3.65	4.40	3.65	(A.G.I.)	0.35
Strato 3	34.5	4.70	24.75	(A.G.I.)	0.31

### Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	233.98
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	275.72
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)	887.94

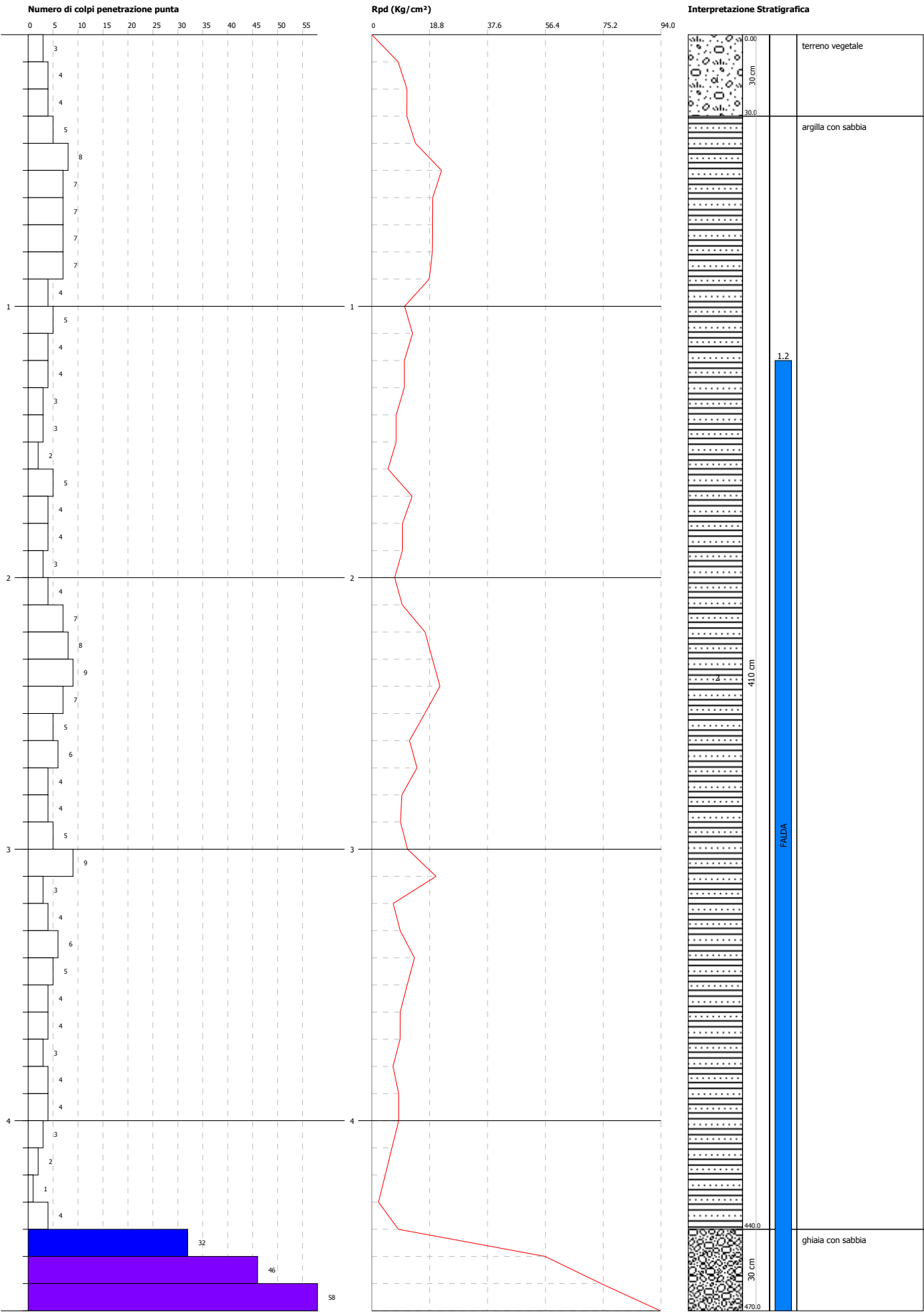
### Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2.79	0.30	2.79	Navfac 1971-1982	0.46
Strato 2	3.65	4.40	3.65	Navfac 1971-1982	0.67
Strato 3	34.5	4.70	24.75	Navfac 1971-1982	4.84

Committente : Salpa  
Caniliere : 3629  
Localit  : Montone

Data :10/11/2022

Scala 1:20





## Rapporto di indagine

Su incarico della ditta SALPA s.r.l. è stata eseguita una indagine geognostica mediante n° 1 sondaggio a carotaggio continuo presso la zona industriale di Santa Maria di Sette, in comune di Montone (PG).

Il sondaggio è stato eseguito con trivella idraulica marca "Beretta T40" con coppia 300 kg/m e tiro/spinta 2000 kg. Nel sondaggio è stata utilizzata una batteria di tubi di rivestimento per ovviare al franamento delle pareti del foro in corrispondenza dei terreni granulari attraversati; il carotaggio è stato eseguito con carotiere semplice a pareti sottili diametro 101 mm..

Con il sondaggio si è ottenuta la seguente stratigrafia:

- da 0,0 a 0,4 m : terreno vegetale argilloso marrone scuro;
- da 0,4 m a 2,8 m: limo sabbioso-argilloso marrone;
- da 2,8 m a 4,10 m: sabbia fine limosa color marrone;
- da 4,10 m a 8,40 m: alternanze di ghiaie grossolane a ciottoli arrotondati centimetrici arenitici e sabbie grossolane con ciottoli sparsi;
- da 8,40 m a 9,00 m: limo sabbioso e limo argilloso color grigio uniforme compatto;
- da 9,00 m a 9,4 m: sabbia grossolana grigia;
- da 9,40 m a 15 m: limo argilloso/argilla limosa color grigio uniforme compatta;

Il sondaggio è risultato asciutto fino alla profondità di 3 - 3,5 m; al di sotto di tale profondità è stata intercettata l'acquifero contenente la falda freatica costituito dal banco ghiaioso-sabbioso.

Viene di seguito allegato il materiale fotografico ed il log stratigrafico del sondaggio.

Montone 13-04-2015

TECNODRILL s.a.s.  
Geol. Francesco Duranti



## SONDAGGIO S1





Committente S.A.L.P.A. sas	Profondità raggiunta 15 m	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Operatore	Indagine Lucc. Santa Maria di Sette, Montone	Notel.	Inizio/Fine Ispezion	
Responsabile	Sondaggio SI	Tipo Carotaggio Continuo	Tipo Sonda Idraulica-Beretta T40	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio K.Q.D.	S.P.T. (n° colpi)	Pellet Test Kg/cm²	Vane Test kg/cm²	Campioni	Metodo Percussione	Metodo Stabilizzaz.	Cavo Cablelog	Falda	Altra prova	Altra prova	Piezometro (P) o Infil
0		terreno vegetale	0.40												
1		Limo sabbioso-argilloso marrone a bassa consistenza													
2															
3		sabbia fine limosa color marrone	2.80												
4															
5		alternanze di ghiaie sabbiose con ciottoli arenitici arrotondati centimetrici e sabbie grossolane con ciottoli centimetrici sparsi (sabbie ghiaiose)	4.10												
6															
7															
8															
9		limo sabbioso e argilloso grigio	8.40												
10		sabbia grossolana	9.00												
11		Limo argilloso color grigio uniforme compatto	9.40												
12															
13															
14															
15			15.00												
16															
17															
18															
19															
20															

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Merler, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT  
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande  
 Perforazione: CS-Carotiere Serrale, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua  
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonati  
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa  
 Carotaggio: Continuo

Sonda Idraulica Beretta T40

Responsabile