

## PROGETTO DI SOSTITUZIONE DI UNA STAZIONE RADIO BASE PER LA TELEFONIA CELLULARE.



Regione	Umbria
Provincia	Perugia
Comune	TUORO SUL TRAIMENO
Sito CellnexItalia	PG133 – TUORO SUL TRASIMENO
Sito ZefiroNet	PG133 – TUORO SUL TRASIMENO
Indirizzo	Loc. La Croce, via Roma, Comune di Tuoro sul Trasimeno -PG

## RELAZIONE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA GEOMORFOLOGICA.

I richiedenti  
**cellnex**

**zefironet**

il progettista



Ing. Diego Barbarelli

GEOLOGO



**Dott. Geol. Luca Castellani**

Via Colpiccione 7

06065 PASSIGNANO SUL TRASIMENO (PG)

tel. 3496664085

ISCRITTO ORDINE GEOLOGI UMBRIA N. 307

## **1. PREMESSA**

Su incarico di CELLNEX, ZEFIRONET è stata eseguita una indagine geologica e sismica, in ottemperanza alle disposizioni della nuova normativa sismica (**NTC 2018, RD 3267/23**), sul terreno interessato dal progetto di Realizzazione di impianto per telecomunicazioni in Loc. La Croce nel Comune di Tuoro sul Trasimeno.

Alla presente relazione sono allegati:

- REPORT MASW.

## **2. GENERALITA'**

### **2.1. UBICAZIONE DELL'AREA**

L'area oggetto dell'indagine è ubicata in Loc. La Croce snc così come da cartografia allegata, F. 13, p. 150, NCT Comune di Tuoro sul Trasimeno.

### **2.2. DATA DI ESECUZIONE DELL'INDAGINE.**

L'indagine in oggetto è stata condotta nel mese di marzo dell'anno 2025

### **2.3. AMPIEZZA DELL'INDAGINE.**

Lo studio si è sviluppato attraverso rilevamenti di campagna generali e di dettaglio che hanno permesso la definizione delle caratteristiche geologiche, stratigrafiche, geomorfologiche, idrogeologiche dell'area, compresa la stabilità della porzione di versante su cui insiste l'opera; in particolare è stata realizzata una indagine geofisica di tipo MASW.

### 3. RISULTATI DELLO STUDIO GEOLOGICO E GEOTECNICO.

#### 3.1. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.

Il sito oggetto dell'indagine è posto alla quota di circa 350 m s.l.m., sul fianco meridionale della dorsale collinare Monte Castiglione-Monte Castelluccio.

L'area collinare rappresenta una facies torbiditica con pendenze locali in genere elevate.

Il reticolo idrografico è in genere orientato NE-SW con immissione sul Lago Trasimeno; Il fosso dell'Abetina scorre ad Ovest: le modeste portate e l'alveo ben incassato escludono qualunque rischio in termini di esondabilità per l'area.



Fig. 1. Corografia scala 1:25.000.

### **3.2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE.**

Per la definizione delle caratteristiche geolitologiche locali si è fatto riferimento ai dati ottenuti durante i sopralluoghi effettuati ed alla campagna geognostica.

L'intera area collinare risulta caratterizzata dalla presenza in affioramento dei depositi flyschoidi della Formazione del Macigno Toscano – MAC2, Membro di Poggio Belvedere del Chattiano-Aquitano.

Tale formazione è costituita prevalentemente da alternanze di arenarie, marne e marne argillose, mentre molto minore è la presenza calcarenitica; in genere le porzioni più marcatamente arenacee hanno spessori compresi tra pochi centimetri fino ad oltre il metro, con colore tipicamente giallastro, mentre gli interstrati marnosi sono assai meno potenti, ma predominanti quantitativamente.

In corrispondenza dei tagli stradali e delle incisioni a monte si sono potute valutare le giaciture degli strati che sono 260° (immersioni), con inclinazioni di circa 60°.

Gli strati arenacei si presentano irregolarmente fratturati, con diversi sistemi di lineazioni.





MAC2	
FID	6
LBL	MAC2
NOME	Membro del Poggio Belvedere
SUCCESS	Unità Toscane
LIV_01	Macigno
LIV_02	
PERIODO	Chattiano superiore - Aquitaniense inferiore

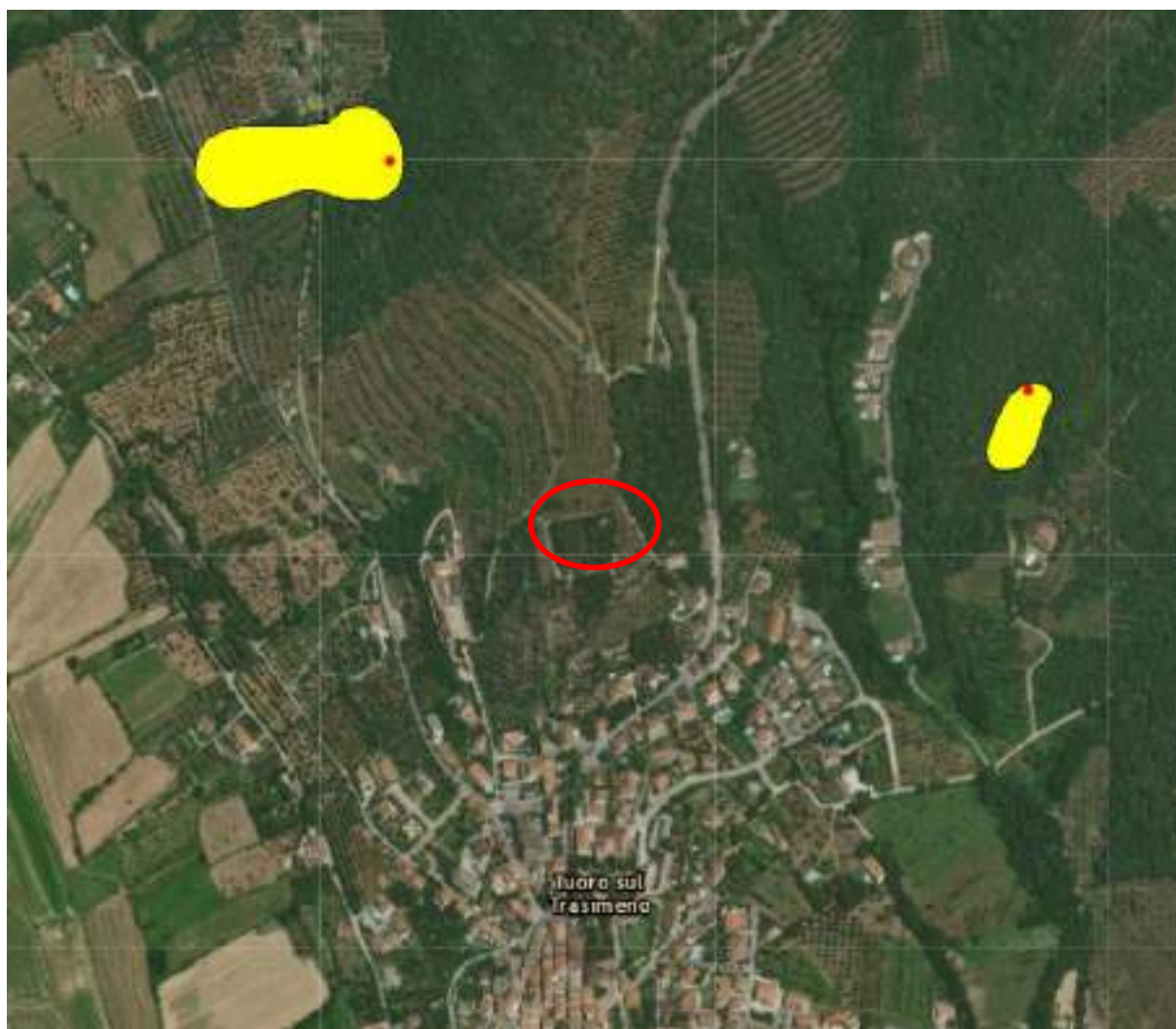
Carta Geologica 1:10000 (da carta Geologica Regione Umbria)

### 3.3. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE IN FASE SISMICA.

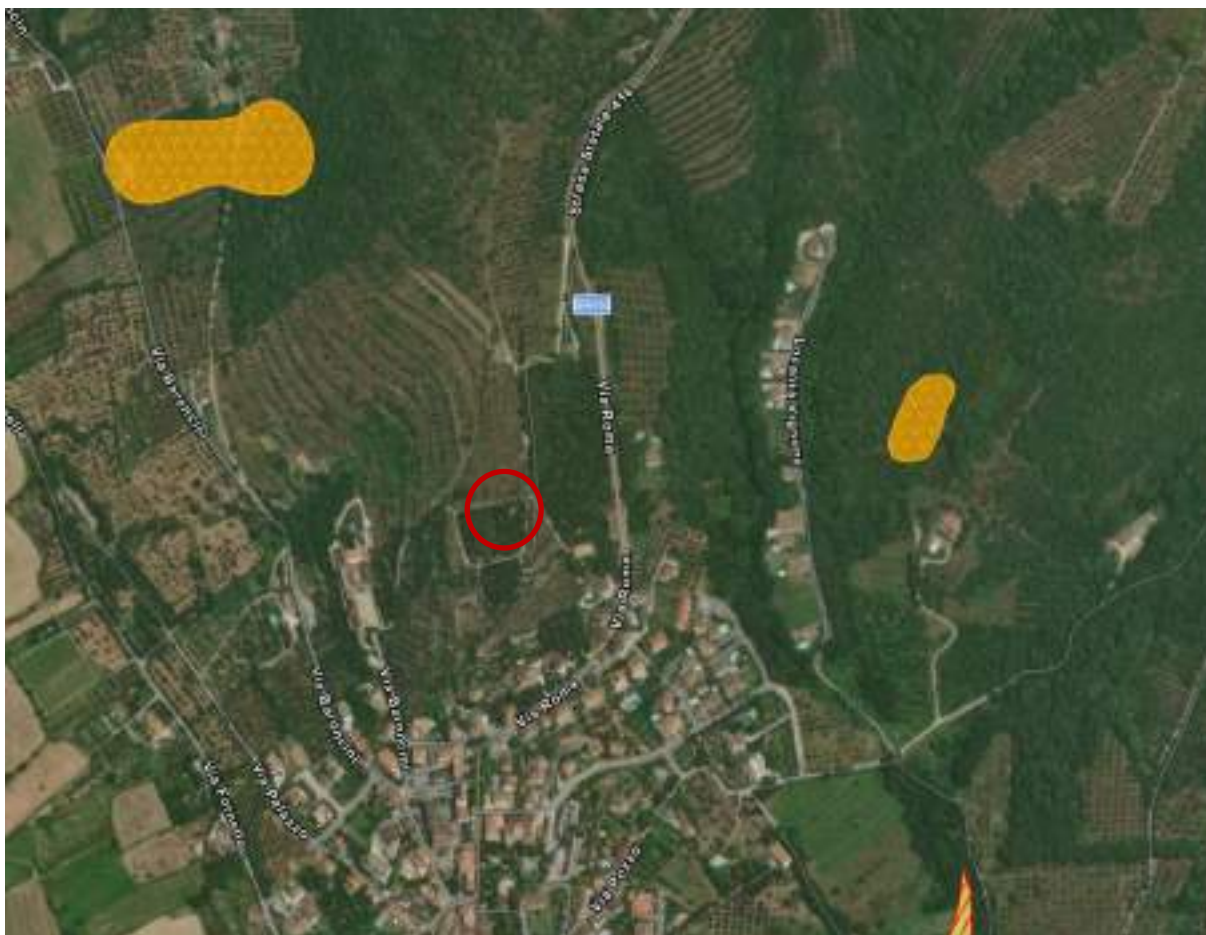
Vista la presenza di falda ad oltre circa -20 m da p.c. e di litologie arenacee-marnose non sono ipotizzabili fenomeni di liquefazione in fase sismica (ai sensi delle NTC 2018).

### 3.4. STABILITA' DELL'AREA.

L'assenza di fenomeni di dissesto cartografati sull'area di progetto è evidente dall'esame della cartografia PAI e IFFI.



Estratto cartografia IFFI.



Estratto cartografia PAI.

### 3.4. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.

### 3.4.1. CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE

Nella zona d'intervento non esistono fossi significativi e quindi non sussistono rischi in termini di esondabilità.



### 3.4.2. CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA.

La formazione in posto può essere classificata a bassa permeabilità per la presenza di interstrati marnosi che ostacolano l'infiltrazione.

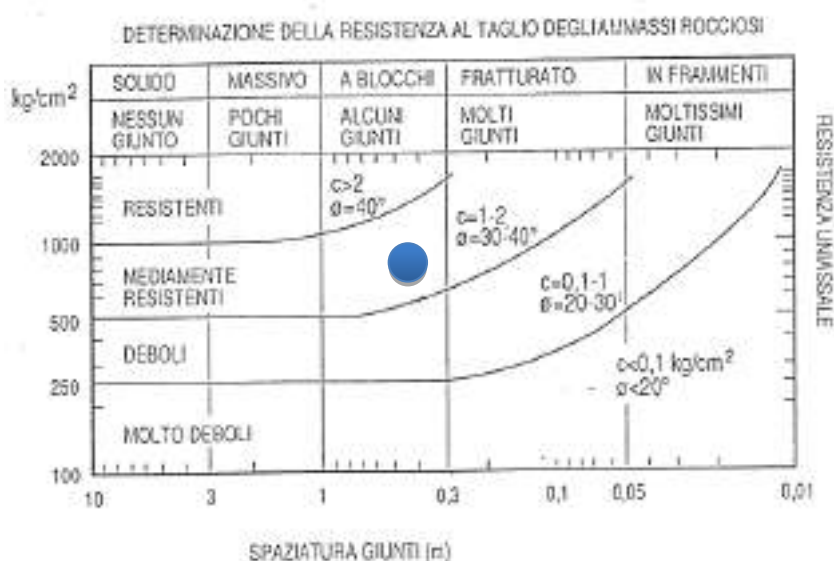
In ogni caso si ritiene, visti i pozzi per acqua esistenti nell'area, che il livello di falda (circolazioni significative ad oltre circa -20 m da p.c.) non interferisca con le opere fondali.

### 3.5. CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE.

#### 3.5.1. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI TERRENI (PARAMETRI DA CAMPAGNA GEOGNOSTICA).

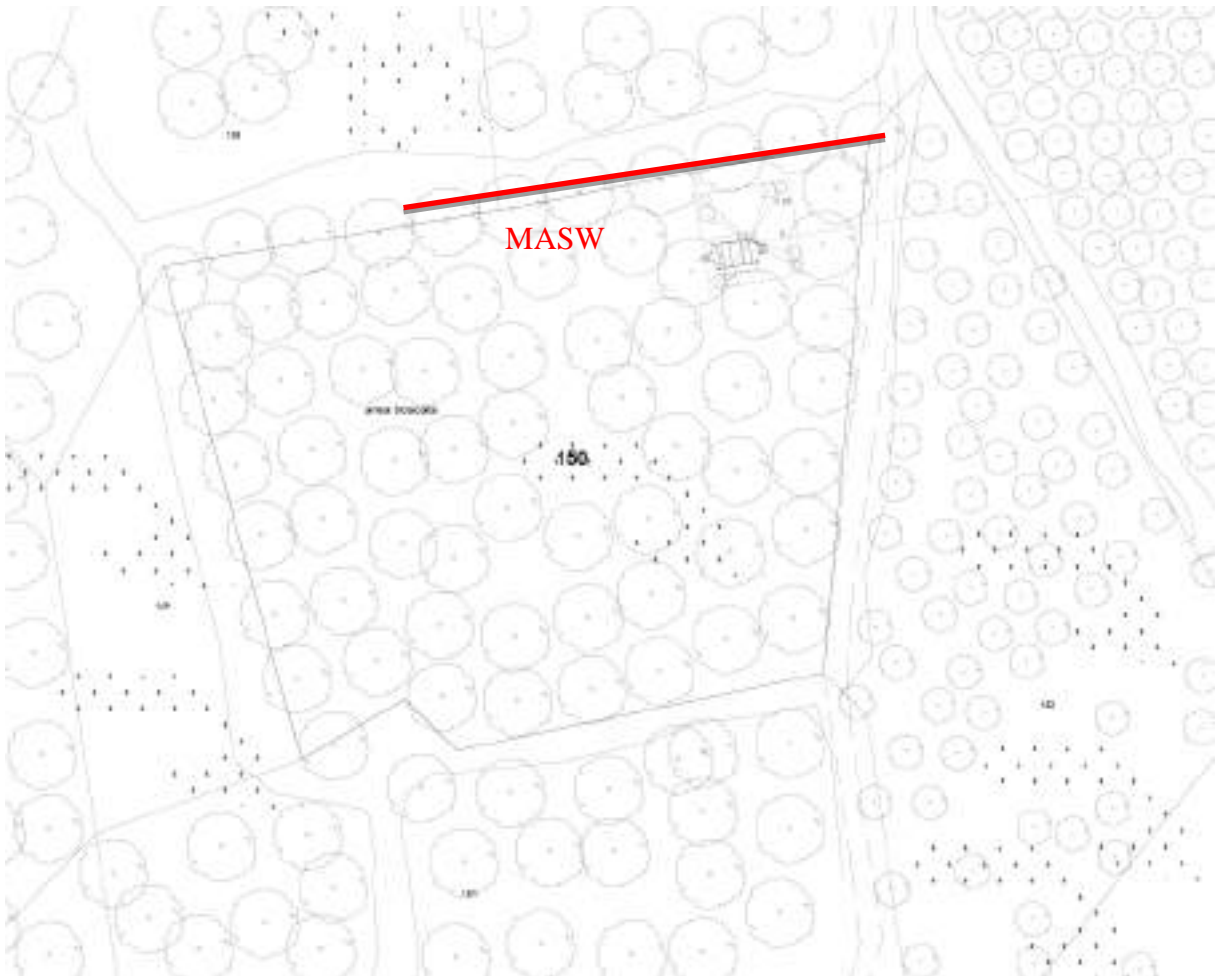
Sulla base della MASW e dell'osservazione degli affioramenti marnosi sulle scarpate a monte e valle con studio tramite il metodo di Bieniawsky (considerando per il bedrock una frequenza dei giunti pari a 0.4 m e supponendo la resistenza monoassiale pari a 700 kg/cm<sup>2</sup>), risulta la seguente schematizzazione stratigrafica:

	Profondità da p.c. (m)	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione drenata [kg/cm <sup>2</sup> ]	Coesione non drenata [kg/cm <sup>2</sup> ]	Peso di volume naturale [kN/m <sup>3</sup> ]	Peso di volume saturo [kN/m <sup>3</sup> ]
1-Limi sabbiosi	0.5÷1.2 ca	30.00	--	--	15.00	19.50
2-Arenarie e marne	>0.5÷1.2 ca	35.00	1.50	--	21.00	23.00





A'



Planimetria ubicazione indagini geognostiche.



Ubicazione affioramento arenaceo a valle della SRB.

### 3.5.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA – PARAMETRI CARATTERISTICI.

La determinazione dei parametri caratteristici è stata eseguita ricorrendo al 5° percentile della distribuzione media con il software CV SOIL della Geostru srl:

	Profondità da p.c. (m)	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione drenata [kg/cmq]	Coesione non drenata [kg/cmq]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
1-Limi sabbiosi	0.5÷1.2 ca	26.50	--	--	15.00	19.50
2-Arenarie e marne	>0.5÷1.2 ca	31.00	0.886	--	21.00	23.00

### 3.6. CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE.

I terreni investigati ai fini stratigrafici sono riconducibili alla **CATEGORIA A** (si veda MASW allegata).

Il sito può essere considerato di **CATEGORIA T1**.

Il Comune di TUORO SUL TRASIMENO rientra in **zona sismica 2**.

### 3.7. PARAMETRI DI PERICOLOSITA' SISMICA.

La tipologia progettuale in questione rientra in **CLASSE IV**:

**Vn=100 anni.**

#### PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE (DA GEOSTRU PS ADVANCED)

Vita nominale (Vn):	100 [anni]
Classe d'uso:	IV
Coefficiente d'uso (Cu):	2
Periodo di riferimento (Vr):	200 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLO:	120 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLD:	201 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLV:	1898 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLC:	2475 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84):	43,2134857 [°]
Longitudine (WGS84):	12,0724831 [°]
Latitudine (ED50):	43,2144470 [°]
Longitudine (ED50):	12,0734386 [°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine	Longitudine	Distanza
-------	----	------------	-------------	----------

		(ED50) [°]	(ED50) [°]	[m]
1	22512	43,225950	12,049120	2349,25
2	22513	43,226780	12,117750	3843,49
3	22735	43,176780	12,118890	5578,37
4	22734	43,175950	12,050330	4672,69

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

### Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,055	2,526	0,261
	50	0,067	2,534	0,272
	72	0,076	2,546	0,278
	101	0,089	2,495	0,283
SLO	120	0,095	2,490	0,285
	140	0,101	2,486	0,286
SLD	201	0,117	2,444	0,289
	475	0,157	2,459	0,293
	975	0,196	2,452	0,304
SLV	1898	0,236	2,483	0,310
SLC	2475	0,254	2,496	0,313

### Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,056	2,515	0,264
	50	0,069	2,515	0,274
	72	0,079	2,538	0,280
	101	0,092	2,478	0,284
SLO	120	0,098	2,482	0,287
	140	0,104	2,487	0,289
SLD	201	0,121	2,445	0,291
	475	0,162	2,445	0,298
	975	0,202	2,460	0,309
SLV	1898	0,243	2,474	0,317
SLC	2475	0,262	2,480	0,320

### Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,055	2,525	0,263
	50	0,068	2,530	0,274
	72	0,077	2,546	0,279



	101	0,090	2,495	0,284
SLO	120	0,096	2,493	0,286
	140	0,101	2,491	0,288
SLD	201	0,119	2,441	0,291
	475	0,158	2,458	0,296
	975	0,198	2,459	0,307
SLV	1898	0,238	2,488	0,312
SLC	2475	0,256	2,500	0,315

**Punto 4**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,054	2,532	0,260
	50	0,066	2,545	0,271
	72	0,075	2,550	0,277
	101	0,087	2,507	0,283
SLO	120	0,093	2,493	0,284
	140	0,099	2,481	0,285
SLD	201	0,115	2,454	0,287
	475	0,155	2,465	0,291
	975	0,193	2,464	0,296
SLV	1898	0,233	2,482	0,306
SLC	2475	0,251	2,490	0,309

**Punto d'indagine**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	120	0,096	2,489	0,285
SLD	201	0,118	2,445	0,289
SLV	1898	0,237	2,482	0,311
SLC	2475	0,255	2,491	0,314

**PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO**Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ :

5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica:

T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

**Muri di sostegno NTC 2008**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,019	0,034	0,074	0,079
kv	0,010	0,017	0,037	0,040
amax [m/s²]	0,937	1,156	2,327	2,505
Beta	0,200	0,290	0,310	0,310

**Paratie NTC 2008**

Altezza paratia (H):

3,0 [m]

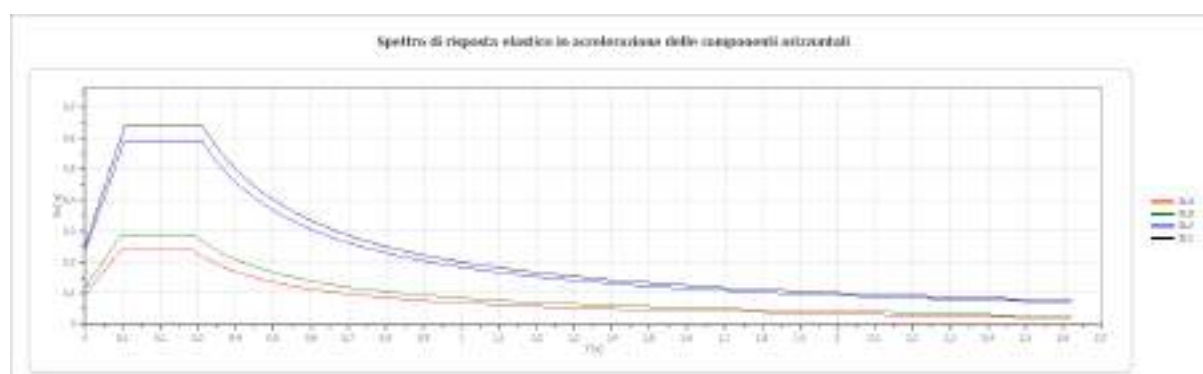
Spostamento ammissibile us:

0,015 [m]

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,062	0,077	0,154	0,166
kv	--	--	--	--
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,937	1,156	2,327	2,505
Beta	0,650	0,650	0,650	0,650

**Stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,019	0,032	0,071	0,077
kv	0,010	0,016	0,036	0,038
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,937	1,156	2,327	2,505
Beta	0,200	0,270	0,300	0,300

**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali**

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(T B) [g]
SLO	2,0	0,09 6	2,48 9	0,28 5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,09 5	0,28 5	1,98 2	0,09 6	0,23 8
SLD	2,0	0,11 8	2,44 5	0,28 9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,09 6	0,28 9	2,07 2	0,11 8	0,28 8
SLV	2,0	0,23 7	2,48 2	0,31 1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,10 4	0,31 1	2,54 9	0,23 7	0,58 9
SLC	2,0	0,25 5	2,49 1	0,31 4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,10 5	0,31 4	2,62 2	0,25 5	0,63 6

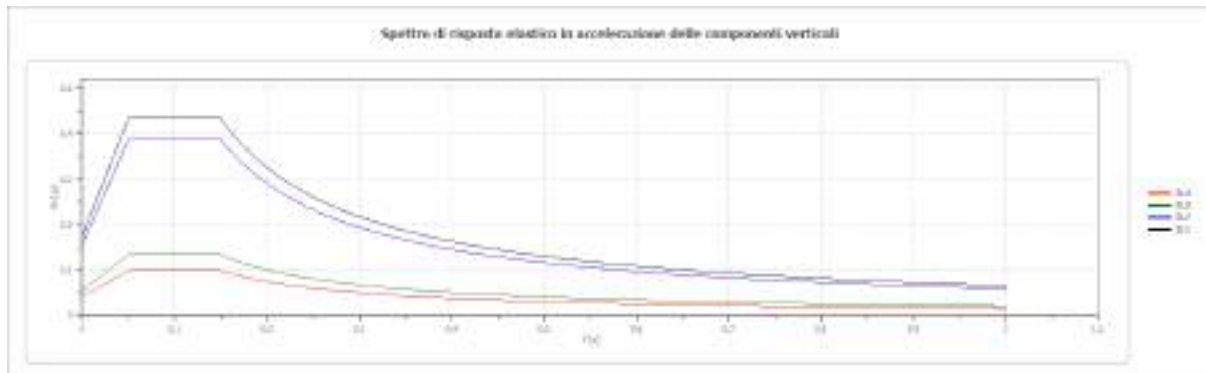
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali**

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ:

5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ :

1,000

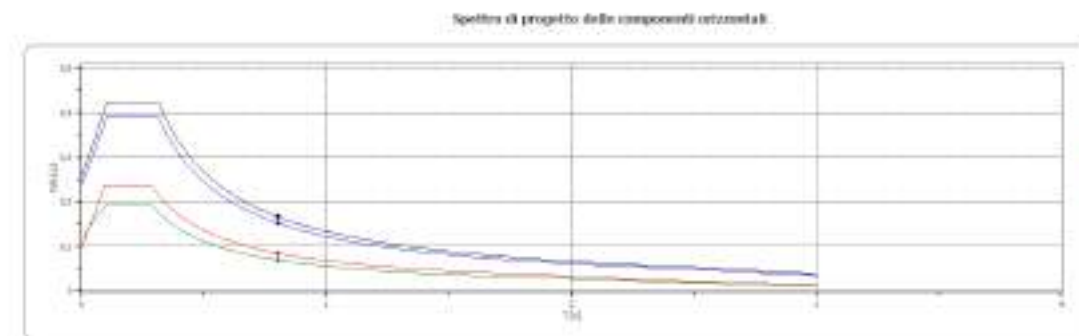


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(T B) [g]
SLO	2,0	0,09 6	2,48 9	0,28 5	1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,04 0	0,09 9
SLD	2,0	0,11 8	2,44 5	0,28 9	1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,05 5	0,13 4
SLV	2,0	0,23 7	2,48 2	0,31 1	1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,15 6	0,38 7
SLC	2,0	0,25 5	2,49 1	0,31 4	1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,17 4	0,43 4

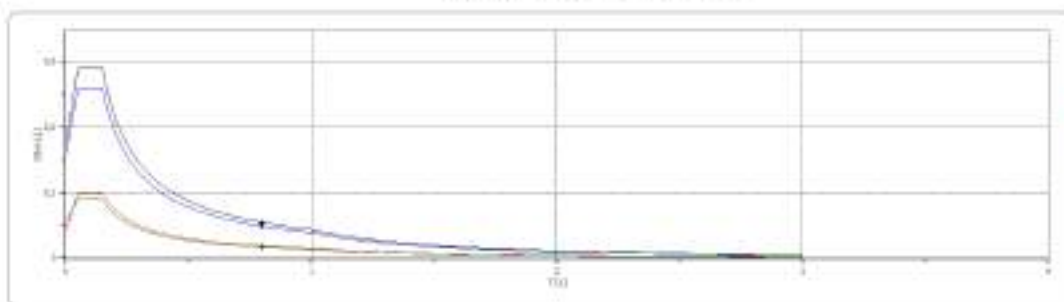
### Spettro di progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale  $q$ : 1,50  
 Fattore di struttura spettro verticale  $q$ : 1,50  
 Periodo fondamentale  $T$ : 0,80 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,085	0,070	0,153	0,167
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,019	0,017	0,048	0,054



Spettro di progetto delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0 ) [g]	Sd(T B) [g]
SLO orizz ontale	2,0	0,09 6	2,48 9	0,28 5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,09 5	0,28 5	1,98 2	0,09 6	0,23 8
SLO verti cale	2,0	0,09 6	2,48 9	0,28 5	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,04 0	0,09 9
SLD orizz ontale	2,0	0,11 8	2,44 5	0,28 9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	0,09 6	0,28 9	2,07 2	0,11 8	0,19 2
SLD verti cale	2,0	0,11 8	2,44 5	0,28 9	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,05 5	0,08 9
SLV orizz ontale	2,0	0,23 7	2,48 2	0,31 1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	0,10 4	0,31 1	2,54 9	0,23 7	0,39 3
SLV verti cale	2,0	0,23 7	2,48 2	0,31 1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,15 6	0,25 8
SLC orizz ontale	2,0	0,25 5	2,49 1	0,31 4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	0,10 5	0,31 4	2,62 2	0,25 5	0,42 4
SLC verti cale	2,0	0,25 5	2,49 1	0,31 4	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	0,05 0	0,15 0	1,00 0	0,17 4	0,29 0



### **3.8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.**

Il progetto riguarda in sintesi la realizzazione di palo alto circa 24 m ed apparati outdoor.

Le opere fondali dovranno essere poggiate sul substrato marnoso-arenaceo (LIVELLO 2).

In relazione all'appoggio fondale su terreni pseudolitoidi arenaceo-marnosi saranno da prevedersi cedimenti assai modesti sia nell'aliquota assoluta che differenziale.

#### 4. CONCLUSIONI.

In base ai risultati delle indagini geognostiche eseguite sul terreno interessato dal progetto di realizzazione di una SRB in Loc. La Croce, nel Comune di Tuoro sul Trasimeno risulta quanto di seguito:

- in merito alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche, la realizzazione di quanto in progetto non porterà significative modificazioni alla idrologia, idrogeologia ed alla stabilità locale e generale dell'area in esame, da ritenersi pertanto idonea; non verranno alterate le attuali direzioni dei deflussi idrici superficiali e sotterranei;
- l'area in indagine non è interessata da movimenti gravitativi attivi o quiescenti/inattivi (cartografia IFFI e PAI);
- il sottosuolo interessato dalla distribuzione delle pressioni fondali è costituito da terreni arenaceo-marnosi (CATEGORIA A) con una circolazione idrica profonda non interferente con il piano fondale.

Passignano sul Trasimeno, marzo 2025.

**IL GEOLOGO**

**Dott. Luca Castellani**



**MASW IN ONDE DI RAYLEIGH  
SISMOGRAFO DOREMI SARA 24 CH  
GEOFONI VERT. 4.5 HZ**

	<b>Data:marzo 2025</b>
	<b>Il committente</b>
	<b>IL Tecnico</b>
	<b>Il Progettista</b>
<b>Indagine geofisica tramite tecnica MASW</b>	



## Easy MASW

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

### Moto del segnale sismico

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

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

### Onde di Rayleigh – “R”

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



### Analisi del segnale con tecnica MASW

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

### Modellizzazione

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

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

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

### Modi di vibrazione

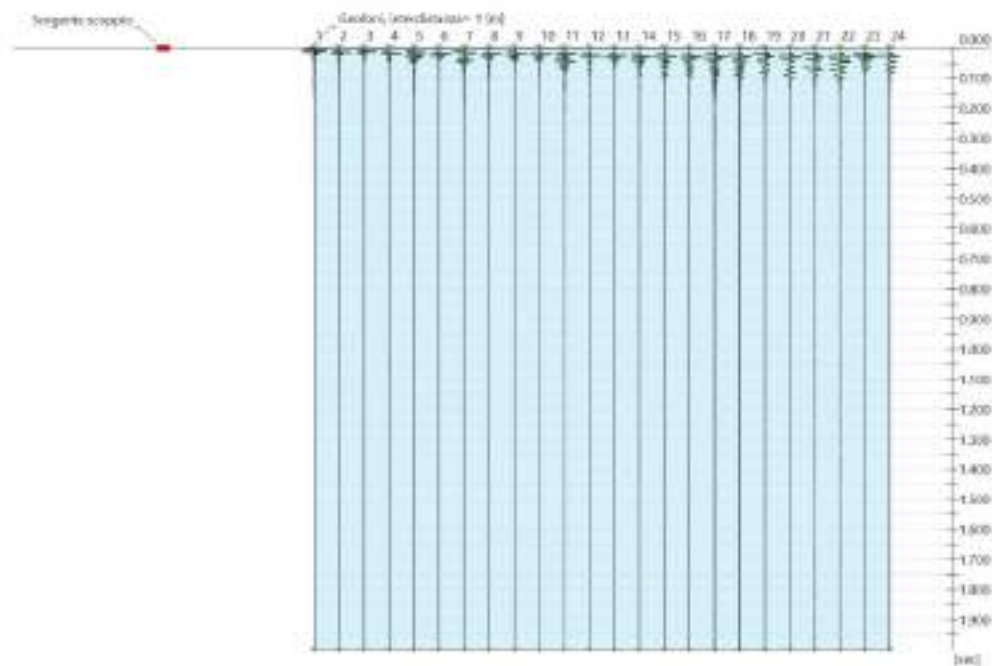
Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle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

### Profondità di indagine

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

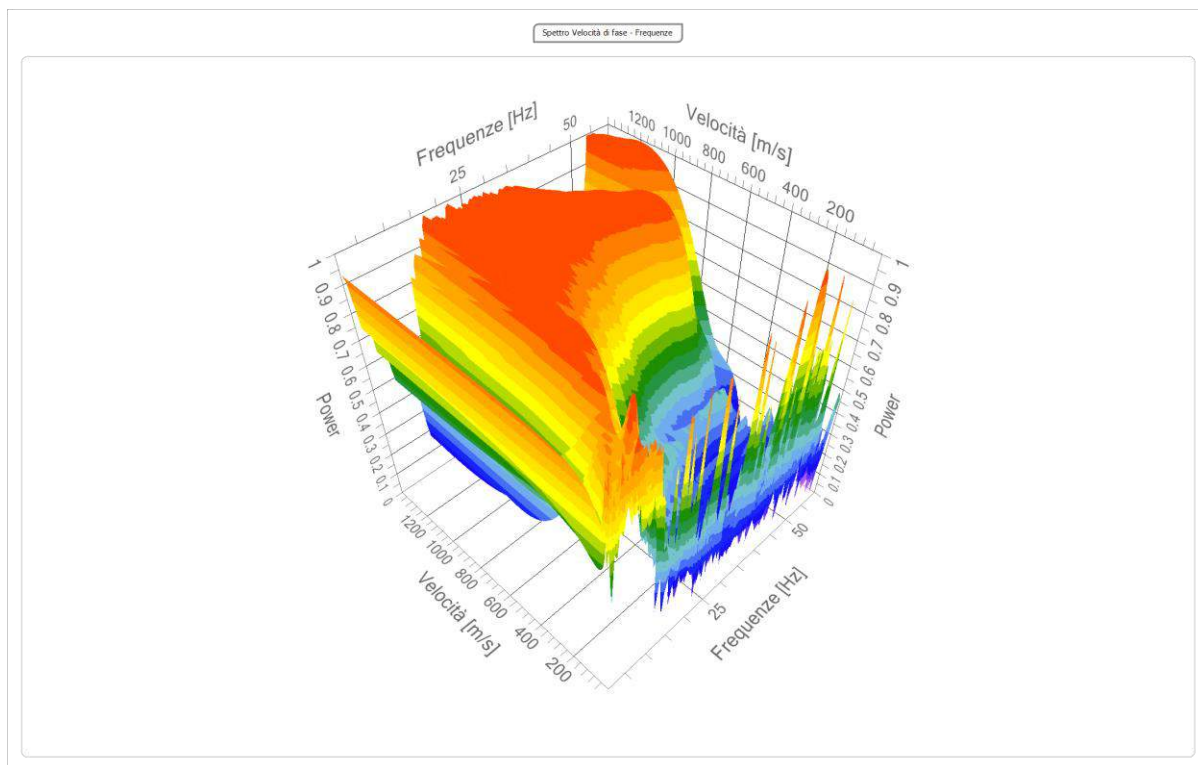
### Tracce

N. tracce	24
Durata acquisizione	2000.0
[msec]	
Interdistanza geofoni	1.0
[m]	
Periodo di	1.00
campionamento	
[msec]	



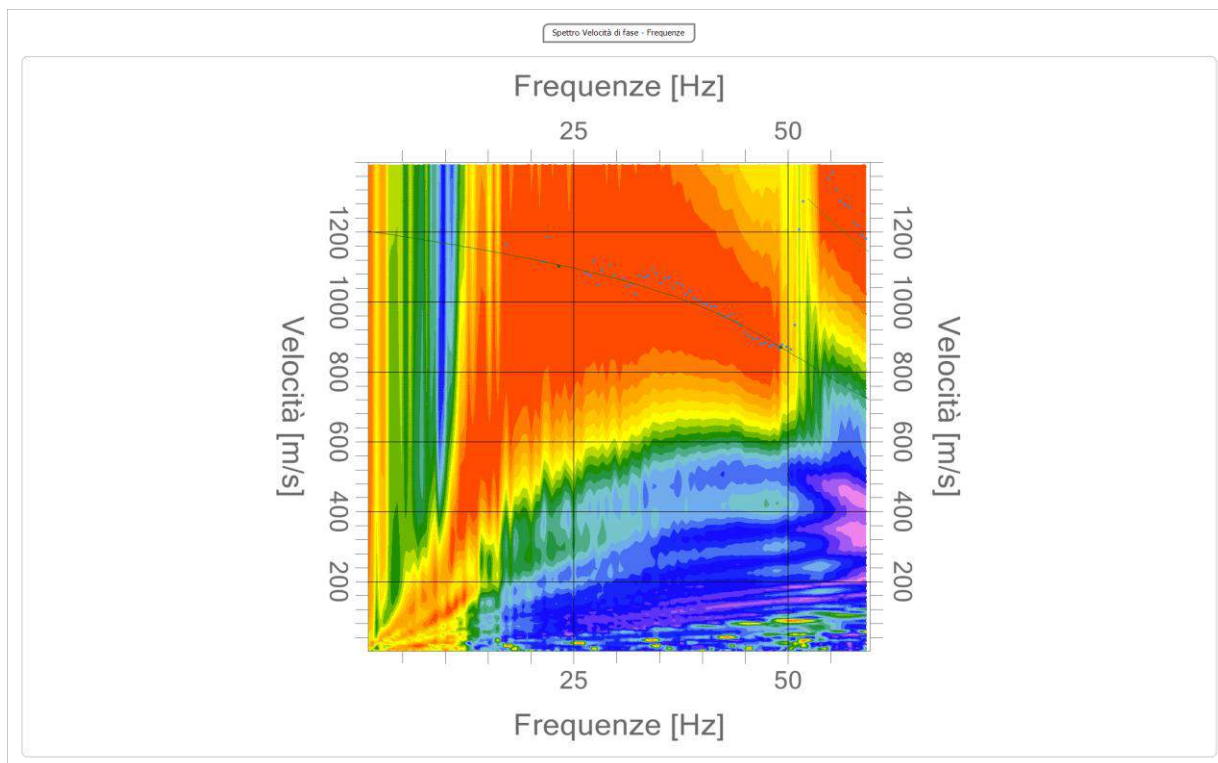
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	1400
Intervallo velocità [m/sec]	1



### Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	23.3	1102.1	0
2	49.2	869.2	0

**Inversione**

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.01	1.01	1800.0	0.30	Si	598.5	319.9
2		2.47	1.45	1800.0	0.30	Si	1295.7	692.6
3		6.28	3.82	1800.0	0.30	Si	1857.5	992.9
4		14.50	8.22	1800.0	0.30	Si	2184.1	1167.5
5		oo	oo	1800.0	0.30	Si	2568.3	1372.8

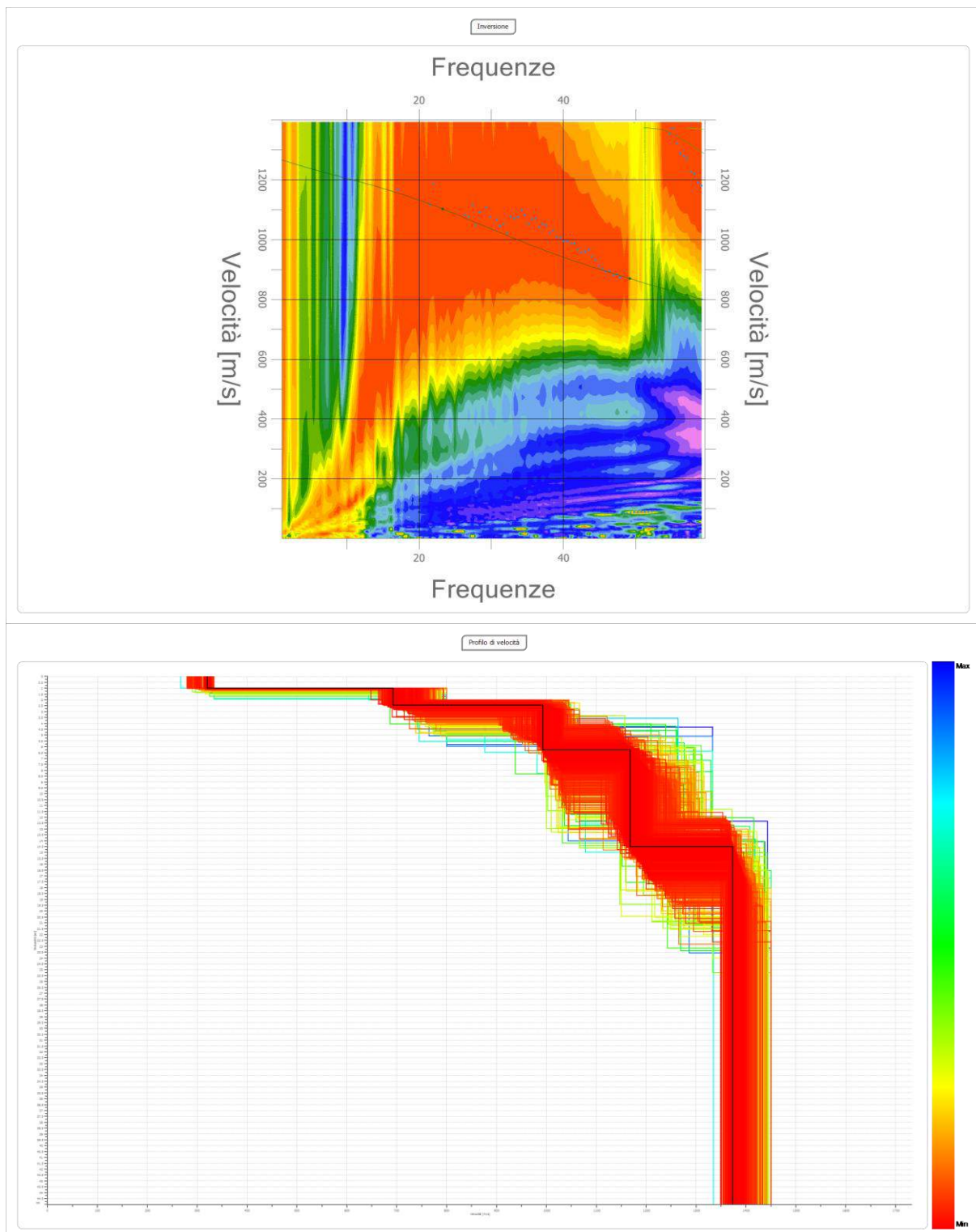
Percentuale di errore

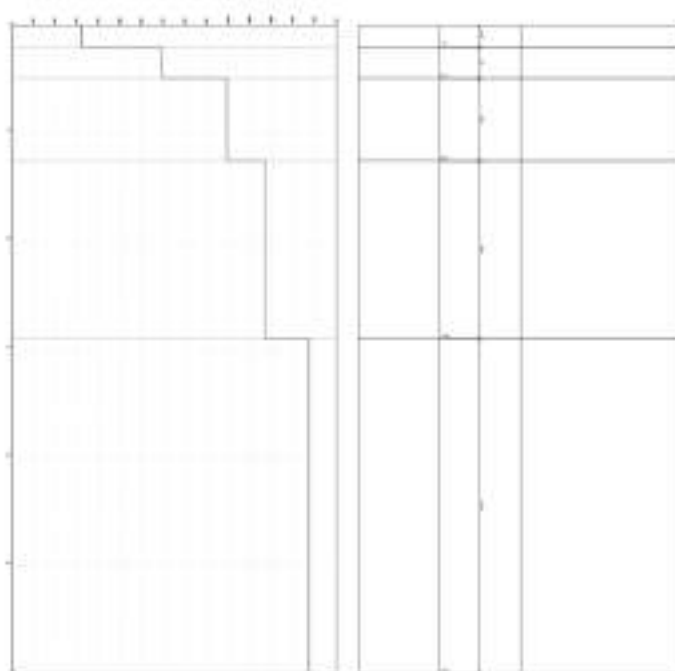
0.000 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.000







## Risultati

<b>Profondità piano di posa [m]</b>	1.50
<b>Vs,eq [m/sec] (H=0.97 m)</b>	992.86
<b>Categoria del suolo</b>	A

Suolo di tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

### Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m <sup>3</sup> ]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.01	1.01	319.90	598.48	1800.00	0.30	184.20	644.71	399.11	478.93	N/A	N/A
2	2.47	1.45	692.60	1295.74	1800.00	0.30	863.46	3022.10	1870.82	2244.99	N/A	N/A
3	6.28	3.82	992.86	1857.48	1800.00	0.30	1774.40	6210.40	3844.53	4613.44	N/A	N/A
4	14.50	8.22	1167.47	2184.13	1800.00	0.30	2453.36	8586.77	5315.62	6378.74	N/A	N/A
5	oo	oo	1372.83	2568.33	1800.00	0.30	3392.39	11873.37	7350.18	8820.22	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;