

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG COLOMBO SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 19,3 MWp - COMUNE DI ARGENTA (FE)

## Proponente

### EG COLOMBO S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11769720969 · PEC: [egcolombo@pec.it](mailto:egcolombo@pec.it)

## Progettazione

### Ing. Alberto Rizzioli

Via Zandonai, 4 - 44124 Ferrara (FE)

tel.: +390532202613 · direct +3905321883873 email: [a.rizzioli@incico.com](mailto:a.rizzioli@incico.com) PEC: [incico@pec.it](mailto:incico@pec.it)



## Collaboratori

### Ing. Fabio Consolini

Via Zandonai, 4 - 44124 Ferrara (FE)

tel.: +390532202613 · email: [f.consolini@incico.com](mailto:f.consolini@incico.com) PEC: [incico@pec.it](mailto:incico@pec.it)

## Coordinamento progettuale

### SOLAR ENGINEERING S.R.L.

VIA ILARIA ALPI, 4 · 46100 MANTOVA (MN) · P.IVA: 02645550209 · email: [solareng@pec.solareng.it](mailto:solareng@pec.solareng.it)

## Titolo Elaborato

### RELAZIONE INDAGINE SISMICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	REL21	BR1-REL21_2.doc	-	02/11/2021	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	02/12/2021		MR	PM	PM



COMUNE DI ARGENTA (FE)  
REGIONE EMILIA ROMAGNA



## SOMMARIO

---

1.	PREMESSA.....	3
1.1	SCOPO DEL LAVORO .....	3
1.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
2.	INDAGINE SISMICA .....	4
2.1	METODOLOGIA UTILIZZATA PER L'ANALISI DEI DATI.....	5
2.2	MASW .....	5
2.2.1	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	6
2.2.2	RISULTATI OTTENUTI .....	7
2.2.3	MASW .....	7
2.2.3.1	MEAN MODEL .....	7
2.3	HVSR.....	8
2.3.1	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	8
2.4	RISULTATI OTTENUTI .....	9
2.5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUI RISULTATI OTTENUTI .....	11
2.6	PERICOLOSITÀ SISMICA.....	11
3.	VERIFICA LIQUEFAZIONE (Paragrafo 7.11.3.4.2 DEL DM 17/01/18) .....	13

---

## ALLEGATI

**Allegato 1: Tavole**

**Allegato 2: rapporti di prova**

## 1. PREMESSA

### 1.1 SCOPO DEL LAVORO

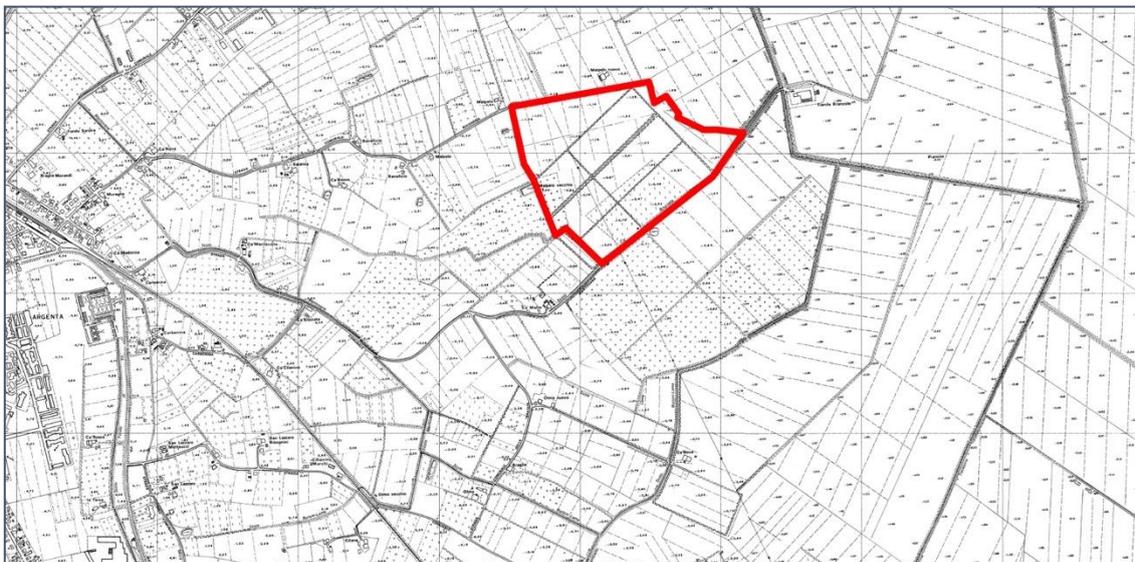
Su incarico della Società “**Enfinity global site assessment (Enfinity SpA)**” è stata eseguita un'indagine sismica a supporto del progetto di impianto fotovoltaico e opere connesse da realizzare nel Comune di Argenta (FE) località Brancole. Nella figura successiva si mostra l'area di intervento



**Figura 1:** corografia area d'indagine (fonte: Google Earth)

### 1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

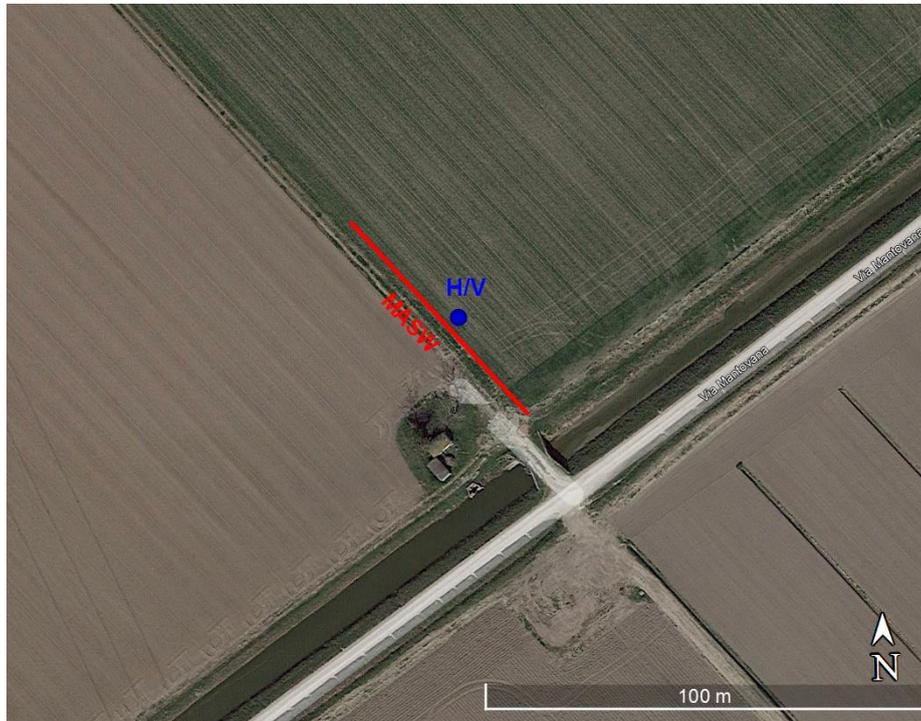
L'area di Progetto è ubicata ad est del centro abitato di Argenta a circa 1500 m. dal nucleo urbanizzato. La provincia di riferimento è Ferrara. In Figura 2 si individua l'area di progetto su Carta Tecnica Regionale.



**Figura 2:** inquadramento topografico

## 2. INDAGINE SISMICA

Al fine di individuare la categoria sismica del sito e di investigare le caratteristiche del terreno in studio, è stato effettuato, a supporto del progetto, in corrispondenza dell'area oggetto dei lavori, uno studio geofisico tramite, n.1 stendimento sismico MASW ed un rilievo tromometrico (l'ubicazione delle indagini geofisiche eseguite è indicata nella figura e nelle foto sottostanti).



**Figura 3:** planimetria indagini geofisiche



**Foto 1:** stendimento eseguito

## 2.1 METODOLOGIA UTILIZZATA PER L'ANALISI DEI DATI

Per analizzare la risposta di sito e determinare la pericolosità sismica in base alla normativa vigente sono stati utilizzati distinti metodi geofisici:

- MASW - Si ricostruisce la stratigrafia (monodimensionale) attraverso lo studio dell'onda di Rayleigh o di Love.;
- H/V - Si ricava lo spettro di risposta di sito.

→ SOFTWARE UTILIZZATO PER LA VISUALIZZAZIONE, L'ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DATI

### Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0 - PASI AMBROGEO

### Elaborazione e filtraggio

Visual Sunt 20	Wgeosoft-filtraggio dati (sismica a riflessione)
Seismic Unix	Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)
WinMasw Pro	Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione
Grilla	Tromino-H/V
Geopsy	Software Libero-H/V
Winsism 11.2	Wgeosoft-sismica a rifrazione
Rayfract	Intelligent re source-sismica a rifrazione

### Modelli 1 D e rischio sismico

Deep Soil	software libero-Risposta di sito modellazione 1D
Rexel	software libero-risposta di sito-terremoto di progetto
Shake 2000	Geo Motions-risposta di sito –modellazione 1D –liquefazione
Ciclic 1D	software libero-liquefazione

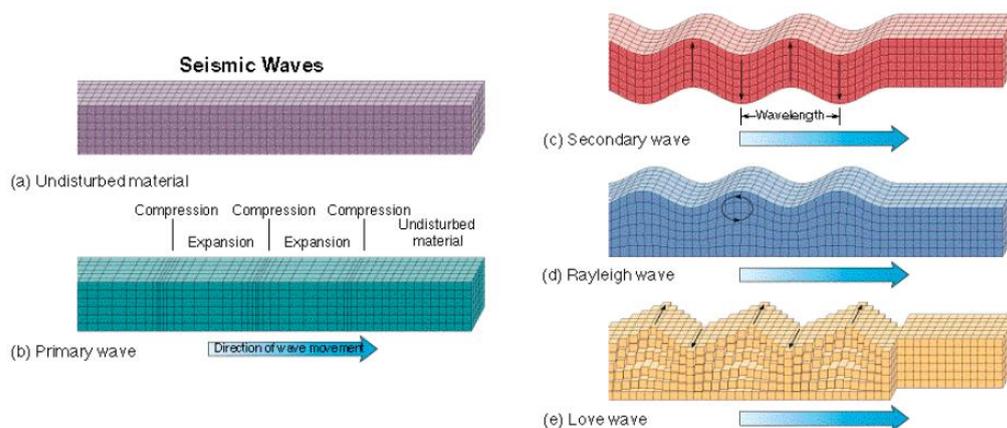


Figura 4: varie tipologie di onde sismiche

## 2.2 MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.

Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in

mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.

Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su una artificiale energizzazione sismica del suolo e sull'analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al.,1999). La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli. L'operazione di inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

## 2.2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Sismografo Ambrogeo ECHO24-2010  
 Numero dei canali 12-24  
 A/D conversione 24 bit  
 Geofoni da 4.5 hz verticali



Number of channels	24+1 with differential input
AD conversion	24 bits
Dynamic range	130dB@1ms PG=0dB 120dB@1ms PG=18dB
Cross talk	>90dB
Preamplify gain	0,6,12,18,24,30,36,42,48,54,60,66,72dB
Frequency response	0 to 6kHz (30KSPS) 0 to 4,8kHz (15KSPS) 0 to 3kHz (7,5KSPS) 0 to 1,5kHz (3,5KSPS) 0 to 800Hz (2KSPS) 0 to 400Hz (1KSPS)
Acquisition and display filter	Low Cut Out 10-15-25-35-50-70-100-140-200-280-400 Hz High Cut Out 32-64-125-250 Hz Notch 50-60-150-180 Hz
Sampling Interval	32,64,128,256,478,956us
Record Length	16000 samples
Stacking trigger accuracy	1/32 of sample interval
Distorsion (THD)	0,0004%
Max Input signal	5Vpp, 0dB
CMR	110dB (RCM = 60Hz fDATA = 30KSPS)
Noise	0,25uV, 2ms 36dB
Pre-trigger data	324ms@32us sample interval
Delay	0 to 15 sec @1KSPS (max 16000 samples)
Temperature range	-30°C +70°C
Power	12 Volt
Continuous recording	
Output format:	SEGY / SAF (SESAME ASCII FORMAT)

Figura 5: strumentazione utilizzata

## 2.2.2 RISULTATI OTTENUTI

### 2.2.3 MASW

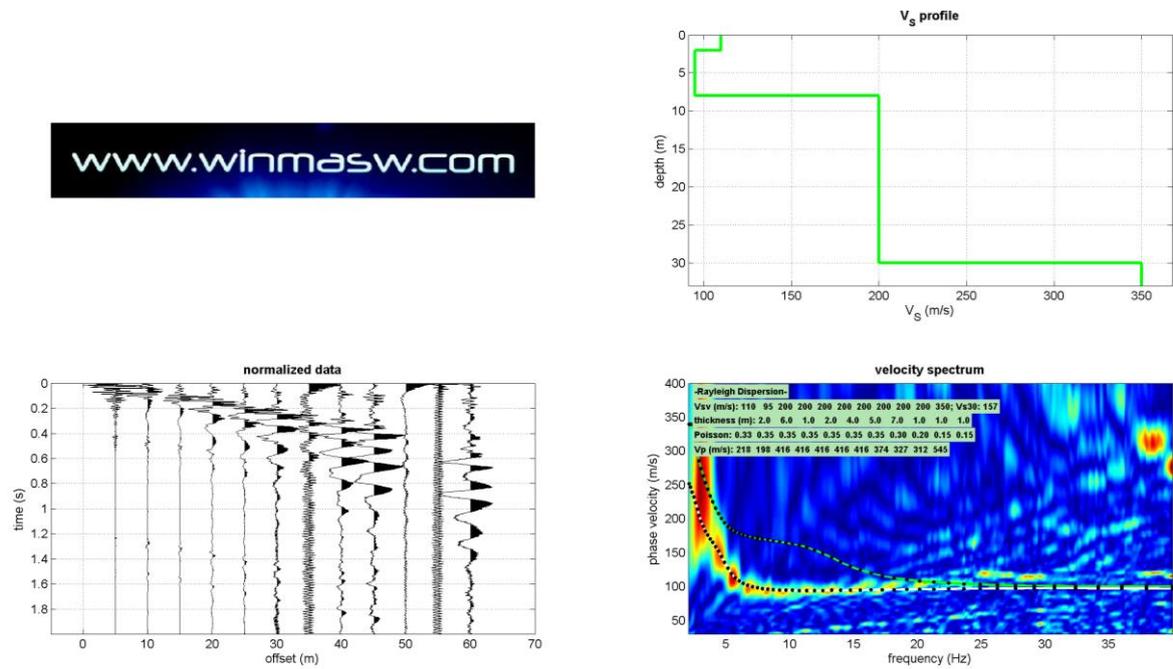


Figura 6: restituzione grafica

#### 2.2.3.1 MEAN MODEL

##### Mean model

<b>V<sub>s</sub> (m/s)</b>	110	95	200	200	200	200	200	200	200	200	350
<b>Thickness (m)</b>	2.0	6.0	1.0	2.0	4.0	5.0	7.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<b>Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values):</b>	1.69	1.66	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.82	1.78	1.77	1.91
<b>Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values)</b>	20	15	74	74	74	74	74	73	71	71	71

**V<sub>s30</sub> (m/s): 157**

## 2.3 HVSR

---

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di indagine sismica passiva HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio – Metodo di Nakamura) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche di risonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso.

Le basi teoriche dell'HVSR sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Consideriamo un sistema dove gli strati si distinguono per diverse densità e velocità delle onde sismiche ( $V_1$  e  $V_2$ ). Un'onda che viaggia nel primo mezzo viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente ( $\lambda$ ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore  $h$  del primo strato.

In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza ( $f_r$ ) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a :

$$FR = VP1/(4 H)$$

mentre quella relativa alle onde S è

$$FR = VS1/(4 H)$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità, è in grado di fornire previsioni sullo spessore  $h$  degli strati.

Questa informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

### 2.3.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

---

*Tromino Micromed*



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 $\mu$ V r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	$10^8$ Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	$\geq 24$ bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

**Figura 7:** strumentazione utilizzata

## 2.4 RISULTATI OTTENUTI

Il tromino è stato disposto mettendolo in bolla ed allineandolo con il nord geografico. Quindi è stata effettuata una registrazione del rumore di fondo per 30 minuti

Strumento: TRZ-0135/01-11

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 07/12/01 13:43:23 Fine registrazione: 07/12/01 14:03:23 Nomi canali:

NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

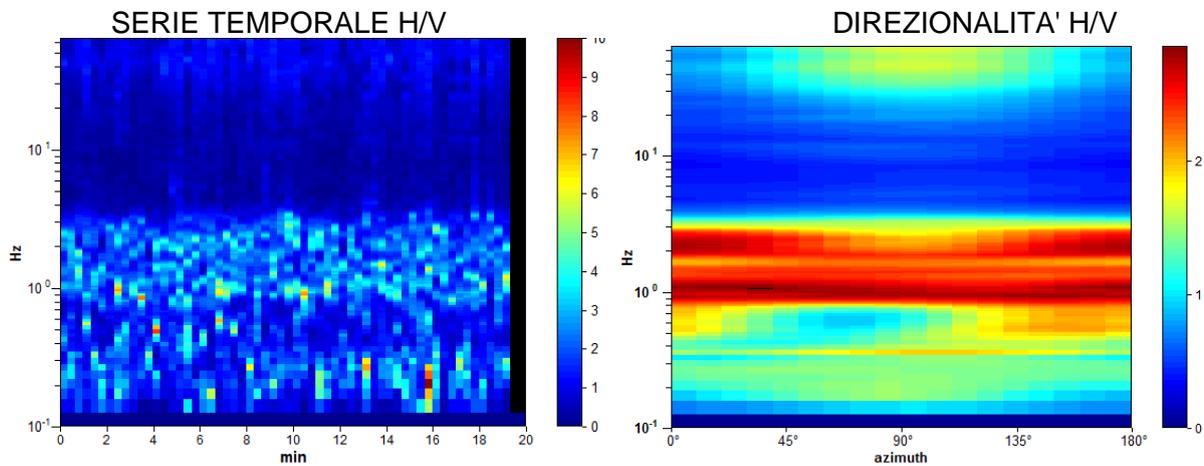
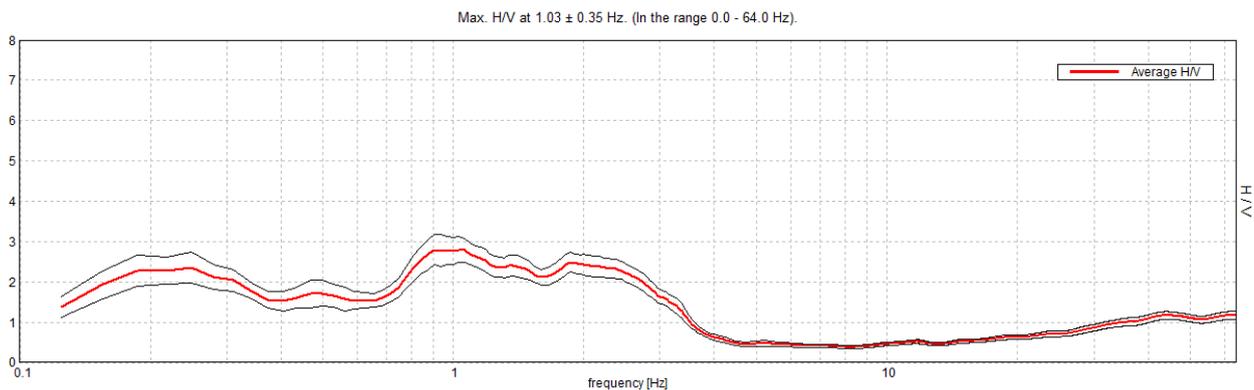
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

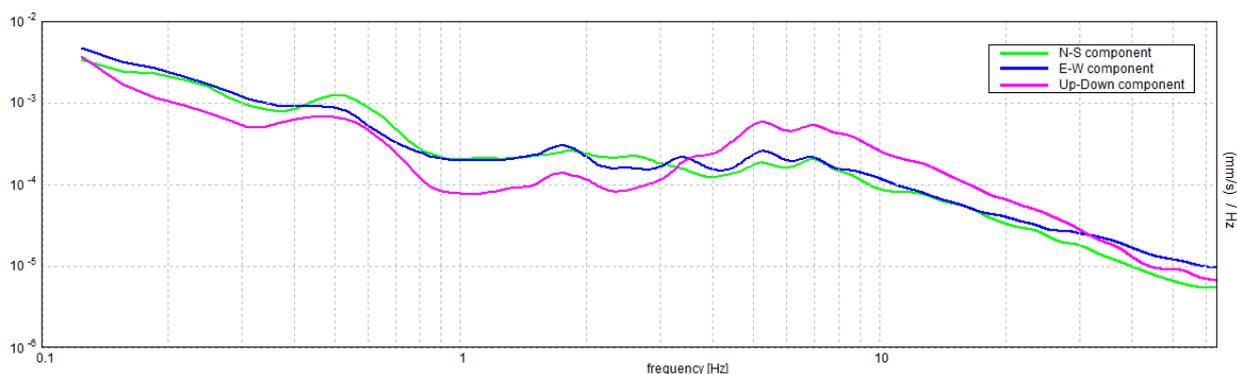
Lisciamento: 10%

### DI SEGUITO RIPORTATI I RISULTATI OTTENUTI.

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

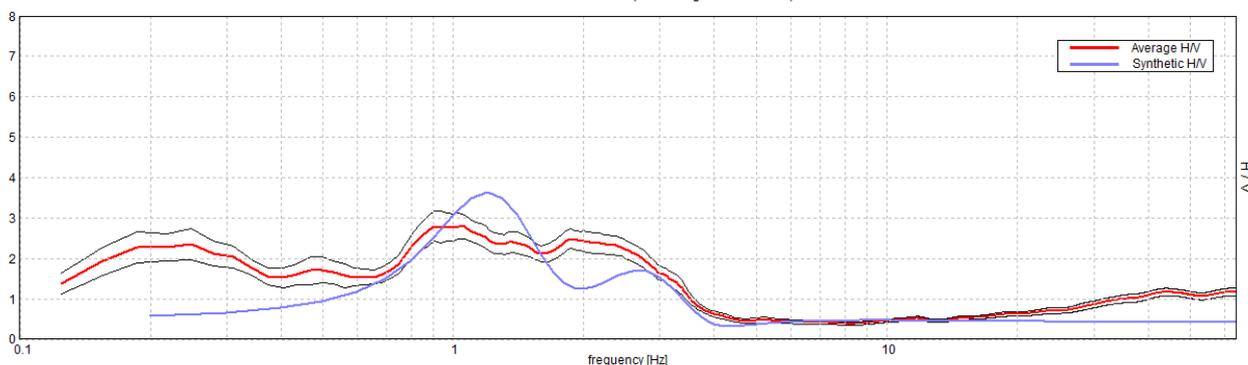


### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



### H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at  $1.03 \pm 0.35$  Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente.**]

**Picco H/V a  $1.03 \pm 0.35$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

#### Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.03 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1237.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 50	OK	

#### Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.281 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.80 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.34125  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.35192 < 0.10313$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3215 < 1.78$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

## 2.5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUI RISULTATI OTTENUTI

Dall'analisi sismica acquisita non è stato individuato un substrato sismico (formazione costituita da roccia o terreno molto rigido caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/sec) nei primi 30 m; il valore di  $V_{Seq}$  è risultato il seguente:

$$V_{Seq} = V_s 30 = 157 \text{ m/sec.}$$

Dall'analisi sismica effettuata è possibile classificare i terreni nella seguente categoria di sottosuolo:

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

## 2.6 PERICOLOSITÀ SISMICA

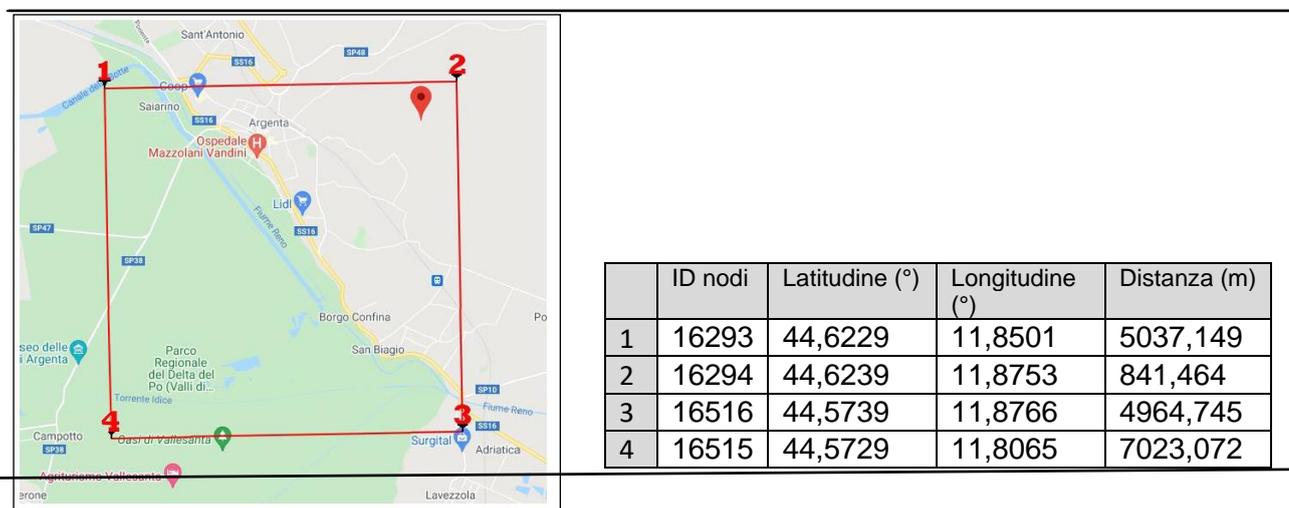
In questo paragrafo, sulla base delle indagini svolte dei dati acquisiti, ai sensi del D.M. 17/01/18, viene determinata l'azione sismica mediante un approccio "sito dipendente" che prevede la stima dei parametri spettrali di progetto, facendo ricorso all'approccio semplificato con le informazioni derivanti dalla Tab.1 dell'Allegato B del D.M. medesimo, relative al "reticolo di riferimento".

La procedura di valutazione prevede:

- l'identificazione delle coordinate geografiche del sito:

- l'identificazione dei 4 nodi della griglia di riferimento più vicini al sito;
- la determinazione dei parametri spettrali (ag, Fo, T\*c) propri del sito in esame.

Per il sito di Argenta le coordinate nel sistema di riferimento ED50 Lat. 44,618182 e Long. 11,868342, ricadente entro l'area individuata dai quattro punti del reticolo di riferimento più vicini sono:



**Figura 8:** Ubicazione del sito rispetto ai nodi del reticolo di riferimento -

#### ➤ **Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche**

Dall'indagine geofisica effettuata, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq, ovvero la velocità delle onde di taglio nei primi 30 m Vseq30 è risultata pari a 157 m/s e quindi il deposito di terreno ai sensi della TAB.3.2.II del DM 17/01/2018 può essere considerato appartenere alla categoria D.

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

#### ➤ **Condizioni topografiche**

Il sito può essere considerato appartenente alla categoria topografica T1 "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i > 15^\circ$ " (Tab. 3.2.III del D.M. 17/01/2018) per superfici pianeggianti.

#### ➤ **Vita nominale e coefficiente d'uso**

In relazione al tipo di intervento si assume una vita nominale della struttura pari a  $V_n = 50$  anni (Tab. 2.4.I del D.M.17/01/2018 "costruzioni temporanee provvisorie") ed una classe d'uso I (Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli). da cui un coefficiente d'uso  $C_u = 0,7$  (Tab. 2.4.II del D.M.17/01/2018) da cui il periodo di riferimento :

$$VR = VN \times Cu = 35$$

In tabella successiva si riepilogano sulla base delle disposizioni previste dalle “*Norme Tecniche per le Costruzioni*” (anno 2018) i seguenti parametri sismici:

<b>Vita della struttura</b>	
<b>Vita Nominale dell'opera (Vn)</b> <i>Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale VN di progetto per i diversi tipi di costruzioni</i>	<b>50 anni</b> <i>Costruzioni con livelli di prestazioni elevati</i>
<b>Classe d'uso</b> <i>Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C</i>	<b>I</b> <i>Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli</i>
<b>Coefficiente d'uso</b>	<b>Cu = 0,7</b>
<b>Periodo di riferimento per le azioni sismico strutturali ( Vr)</b>	<b>Vr = Vn x Cu</b> Vr= 35 anni
<b>Caratteristiche sismiche del sito</b>	
<b>Categoria topografica</b> <i>Tab. 3.2.III – Categorie topografiche Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <math>i \pm 15^\circ</math></i>	<b>T1</b>
<b>Coefficiente di amplificazione topografico</b> <i>Tab. 3.2.V – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica ST</i>	<b>St =1</b>
<b>Categoria suolo</b> <i>Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato</i>	<b>D</b> <i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>

Si rimanda al tecnico progettista la scelta di adottare il modello sismico proposto

### 3. VERIFICA LIQUEFAZIONE (Paragrafo 7.11.3.4.2 DEL DM 17/01/18)

In questo paragrafo viene affrontata la verifica a liquefazione che può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60 > 30 oppure

$qc_{1N} > 180$  dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc_{1N}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1a delle NTC 2018 nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  e in Fig. 20(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

Si ricorda che la verifica a liquefazione può essere omessa qualora si manifesti almeno una delle precedenti circostanze, qui di seguito si procede all'analisi dettagliata di ciascuna di esse.

La verifica sarà eseguita con la restituzione dei risultati del laboratorio geotecnico.

Carrara (MS), 21/12/2021