



 Green Power Design & Exec/Technical Support Mech.&Civil/TTS	Tipo documento/ Document type <b>Relazione Tecnica</b>	Codice-revisione/Code-revision <b>22DINRT067-00</b>	22/07/2022
	Titolo/Title: C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade Impianto - Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno		Pagina/Sheet 1/9
			Indice Sicurezza/ Security Index <b>USO AZIENDALE</b>

## C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade impianto Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno


00	22/07/2022	Randellini F. 			Randellini F. 	Monina A. 
		TS			TS	TS
Rev.	Data	Redazione Editing	Collaborazioni/Co-operations		Approvazione Approval	Emissione Emission



 <b>Design &amp; Exec/Technical</b> <b>Support Mech.&amp;Civil/TTS</b>	Tipo documento/ Document type <b>Relazione Tecnica</b>	Codice-revisione/Code-revision <b>22DINRT067-00</b>	22/07/2022
	Titolo/Title: C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade Impianto - Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno		Pagina/Sheet 3/9
			Indice Sicurezza/ Security Index <b>USO AZIENDALE</b>

## Indice

1.	SOMMARIO .....	4
2.	PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURA .....	4
2.1.	PIANIFICAZIONE .....	4
2.2.	PROGETTAZIONE .....	4
3.	REALIZZAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURA .....	5
4.	RISULTATI .....	5
4.1.	CONCLUSIONI .....	5
5.	ALLEGATI .....	6
5.1.	C.LE PORTO CORSINI – STIMA ABBATTIMENTO VIBRAZIONE TRASMESSA SUL TERRENO E RILIEVI EFFETTUATI.....	6

 <p>Design &amp; Exec/Technical Support Mech.&amp;Civil/TTS</p>	Tipo documento/ Document type <b>Relazione Tecnica</b>	Codice-revisione/Code-revision <b>22DINRT067-00</b>	22/07/2022
	Titolo/Title: <b>C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade Impianto - Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno</b>		Pagina/Sheet 4/9
			Indice Sicurezza/ Security Index <b>USO AZIENDALE</b>

## 1. SOMMARIO

Al fine di ottemperare alle richieste della “Condizione ambientale n. 8” nell’ambito della macrofase “Corso d’opera e Post operam”, di cui al Parere n. 409 del 14 gennaio 2022 della Commissione Tecnica VIA relativa al progetto di Upgrade impianto della Centrale termoelettrica “Teodora” di Porto Corsini e di seguito riportata, sono state effettuate delle analisi qualitative sulla trasmissibilità delle vibrazioni e dei rilievi strumentali sull’impianto esistente in esercizio, che vengono esposte nel presente documento.

<b>Condizione ambientale n.8</b>	
Macrofase	<i>Corso d’opera e Post operam</i>
Fase	<i>Cantiere e Fase di esercizio</i>
Ambito di applicazione	<i>Rumore e vibrazioni</i>
Oggetto della prescrizione	<p><i>Dovrà essere aggiornato il Piano di Monitoraggio Acustico per la fase di corso d’opera e per l’entrata in esercizio della centrale nel nuovo assetto impiantistico. Il Piano dovrà consentire la determinazione dei livelli sonori al fine del loro confronto con i valori limite, compreso quello di immissione differenziale, ove applicabile.</i></p> <p><i>Allo scopo di consentire una corretta esecuzione delle campagne di misure fonometriche e la completa applicazione della normativa sul rumore, occorrerà concordare detto piano di monitoraggio con l’ARPA Emilia Romagna, anche in riferimento alle indicazioni derivanti dalle linee guida in materia proposte dall’ISPRA in collaborazione con il Sistema Agenziale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA).</i></p> <p><i>Il piano dovrà inoltre indicare le azioni di mitigazione da adottare in caso di accertamento del superamento dei valori limite in fase di cantiere, anche attraverso la revisione della programmazione delle operazioni di realizzazione dell’impianto e la riduzione della durata di lavorazioni rumorose ed anche per la fase di esercizio.</i></p> <p><i>Analogamente, sempre in coordinamento con l’ARPA Emilia Romagna, dovranno essere definite le azioni di valutazione e verifica, anche attraverso campagne di misura, della tollerabilità delle vibrazioni in relazione alle fasi di cantiere e di esercizio della centrale.</i></p>
Termine avvio Verifica Ottemperanza	<i>La fase di cantiere per il rumore e le vibrazioni e post operam per il rumore.</i>
Ente vigilante	<i>MITE</i>
Enti coinvolti	<i>ARPA Emilia Romagna per concordare il piano di monitoraggio</i>


## 2. PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURA

### 2.1. Pianificazione

La campagna di misura è stata realizzata in data 20/07/2022..

### 2.2. Progettazione

Conforme alla Procedura Tecnica “Analisi comportamento dinamico macchinario rotante”.

 <b>Design &amp; Exec/Technical</b> <b>Support Mech.&amp;Civil/TTS</b>	Tipo documento/ Document type <b>Relazione Tecnica</b>	Codice-revisione/Code-revision <b>22DINRT067-00</b>	22/07/2022
	Titolo/Title: <b>C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade          Impianto - Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno</b>		Pagina/Sheet 5/9
			Indice Sicurezza/ Security Index <b>USO AZIENDALE</b>

### 3. REALIZZAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MISURA

La campagna di misura è stata eseguita attraverso l'analisi dei rilievi geodetici effettuati e dei rilievi effettuati con strumentazione portatile CSI 2140 con accelerometro mono-assiale avente campo di risposta 0,5–10000 Hz e dotato di puntale rigido al fine di permettere la misura sul suolo (purché compatto come cordolo di cemento, strada, ecc...) o su struttura garantendo una risposta con guadagno nullo (0 dB) nel campo 1 – 1000 Hz, nel rispetto della NORMA UNI 9614:2017 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo. Le misure sono state fatte nel campo di frequenza 1 – 400Hz.


### 4. RISULTATI

Dalle analisi effettuate sul campionamento del terreno e relativo modello geodetico, il terreno è stato definito in categoria D "depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine 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 m/s e 180 m/s". In funzione di questo e dei valori di velocità di propagazione effettivamente verificati sono state stimate, sulla base di formulazioni matematiche<sup>1</sup> di propagazione delle onde, le curve di abbattimento delle vibrazioni trasmesse nel terreno in funzione della distanza dalla relativa sorgente, riportate in Figura 5.1 e 5.2. Tali curve consentono di poter avere una stima dell'attenuazione delle vibrazioni trasmesse all'aumentare della distanza dalla sorgente. Le curve sono state stimate per una forzante a 10Hz a fini cautelativi per la fase di cantiere ed a 50 Hz per la fase di esercizio dell'impianto. L'abbattimento delle vibrazioni dipende infatti dalla frequenza della forzante e risulta tanto maggiore quanto è più alta la frequenza della vibrazione. Sono stati poi fatti dei rilievi in campo per poter valutare la componente principale in fase di esercizio (50 Hz) e poterne confrontare la trasmissibilità con quella stimata (Fig. 5.2). Come si può notare, le misure sono state fatte in prossimità del gruppo Turbogas del Ciclo combinato denominato unità 3 (o "gruppo E" in accordo al progressivo della relativa turbina a gas), più precisamente nella zona dell'alternatore perché è la macchina con maggiore inerzia e quindi trasmissibilità di energia al suolo. Le misure effettuate mostrano come la stima sia praticamente coincidente con quanto testato.

#### 4.1. CONCLUSIONI

Per quanto sopra descritto non si riscontrano criticità per quanto riguarda la trasmissione di vibrazioni in maniera continuativa ai recettori individuati per i quali si rimanda al documento N° PBPCX12900 "C.le "Teodora" di Porto Corsini - Progetto di Upgrade impianto - Proposta di piano di monitoraggio del rumore e delle vibrazioni durante l'esecuzione dell'opera e l'esercizio".

<sup>1</sup> Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti i tipi di onde, si basa sull'equazione di Bornitz (Richart Jr. FE, Hall Jr. JR, Woods RD. Vibrations of soils and foundations. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1970)

 <b>Design &amp; Exec/Technical Support Mech.&amp;Civil/TTS</b>	Tipo documento/ Document type <b>Relazione Tecnica</b>	Codice-revisione/Code-revision <b>22DINRT067-00</b>	22/07/2022
	Titolo/Title: C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade Impianto - Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno		Pagina/Sheet 6/9
			Indice Sicurezza/ Security Index <b>USO AZIENDALE</b>

## 5. ALLEGATI

### 5.1. C.le Porto Corsini – Stima abbattimento vibrazione trasmessa sul terreno e rilievi effettuati

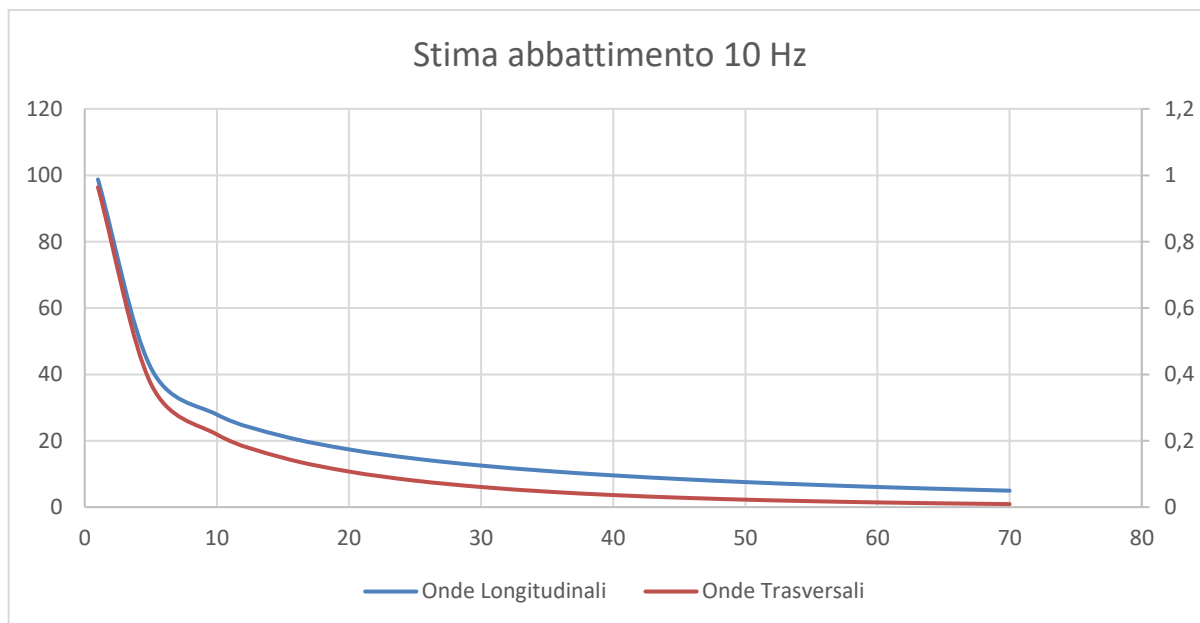


Figura 5.1: stima abbattimento vibrazioni trasmesse nel terreno modellato a 10 Hz

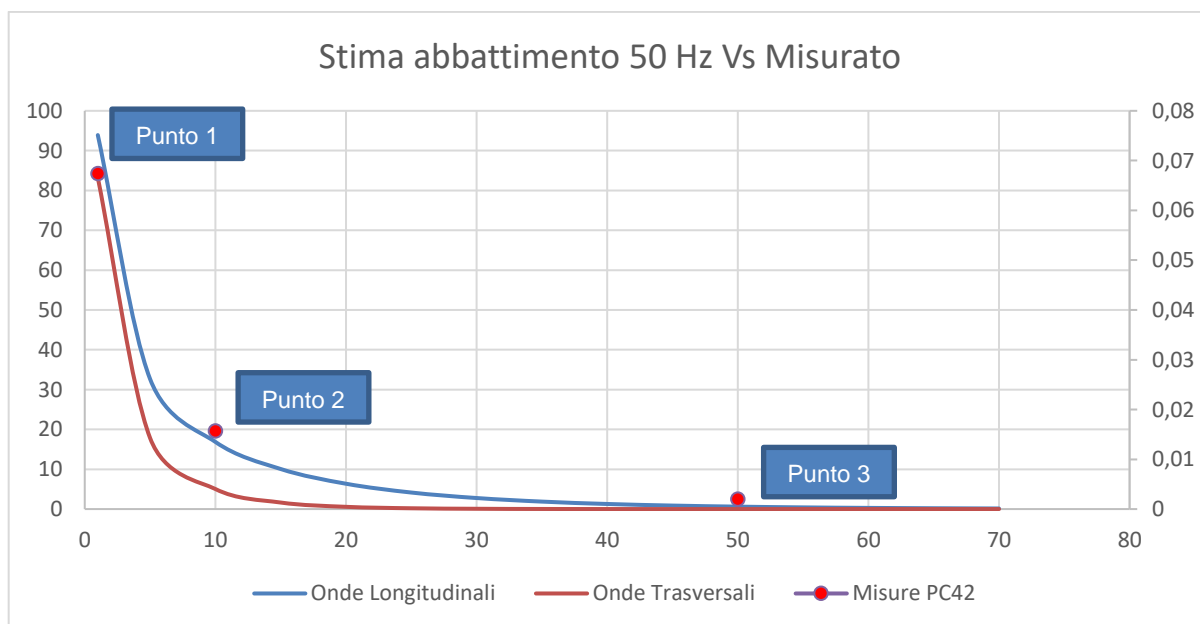


Figura 5.2: stima abbattimento vibrazioni trasmesse nel terreno modellato a 50 Hz e rilievi effettuati

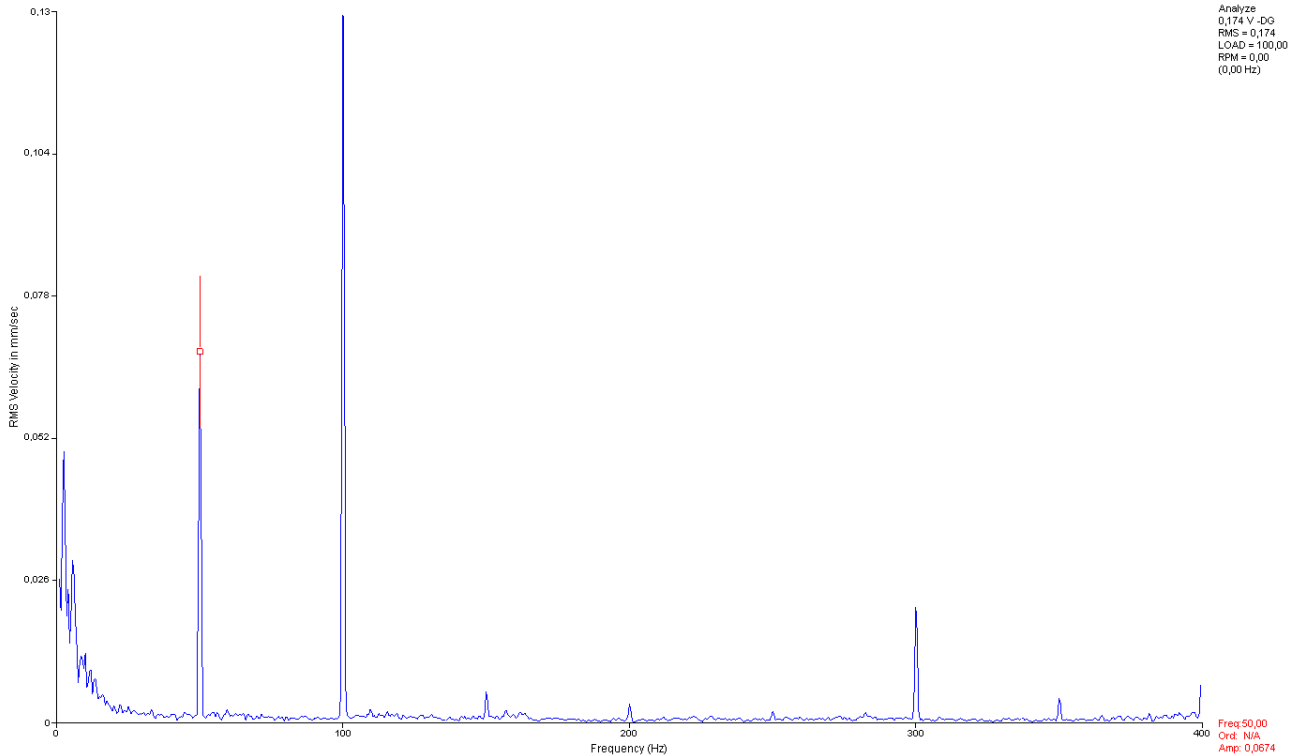


Fig. 5.3: Spettro Punto 1 – sotto supporto alternatore PC42

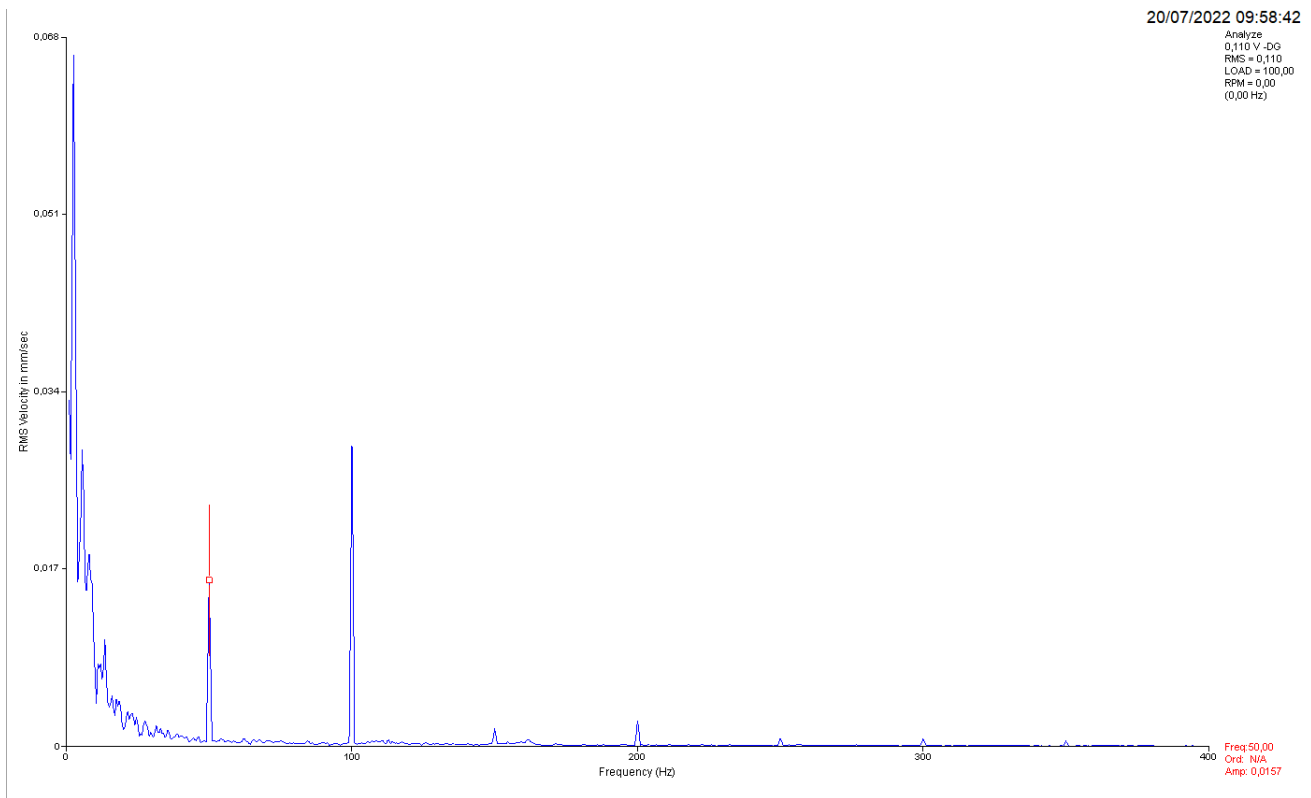

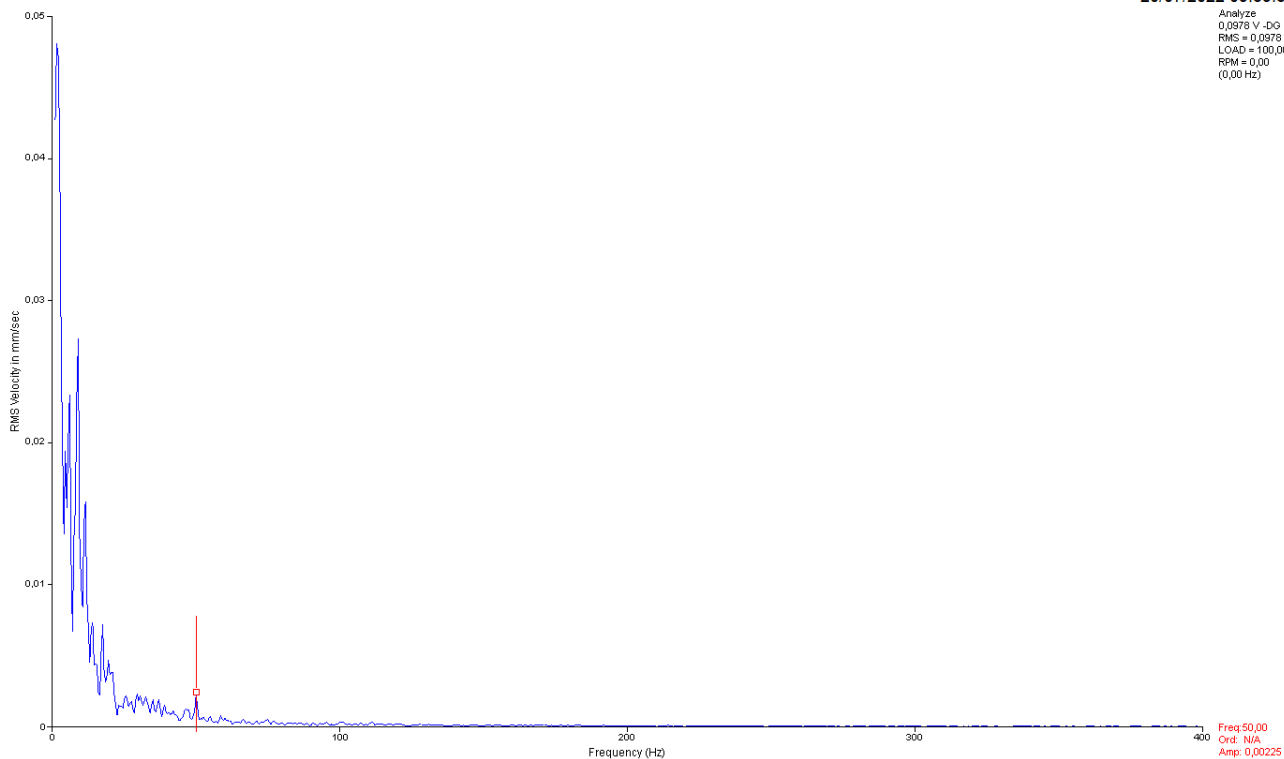



Fig. 5.4: Spettro Punto 2 – 10 mt da sorgente

 Design & Exec/Technical Support Mech.&Civil/TTS	Tipo documento/ Document type <b>Relazione Tecnica</b>	Codice-revisione/Code-revision <b>22DINRT067-00</b>	22/07/2022
	Titolo/Title: C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade Impianto - Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno		Pagina/Sheet 8/9
			Indice Sicurezza/ Security Index <b>USO AZIENDALE</b>

20/07/2022 09:59:53

Analyse  
0,0978 V-DG  
RMS = 0,0978  
LOAD = 100,00  
RPM = 0,00  
(0,00 Hz)



 <b>Design &amp; Exec/Technical Support Mech.&amp;Civil/TTS</b>	Tipo documento/ Document type <b>Relazione Tecnica</b>	Codice-revisione/Code-revision <b>22DINRT067-00</b>	22/07/2022
	Titolo/Title: C.le Porto Corsini: Progetto di Upgrade Impianto - Analisi trasmissibilità vibrazioni su terreno		Pagina/Sheet 9/9
			Indice Sicurezza/ Security Index <b>USO AZIENDALE</b>

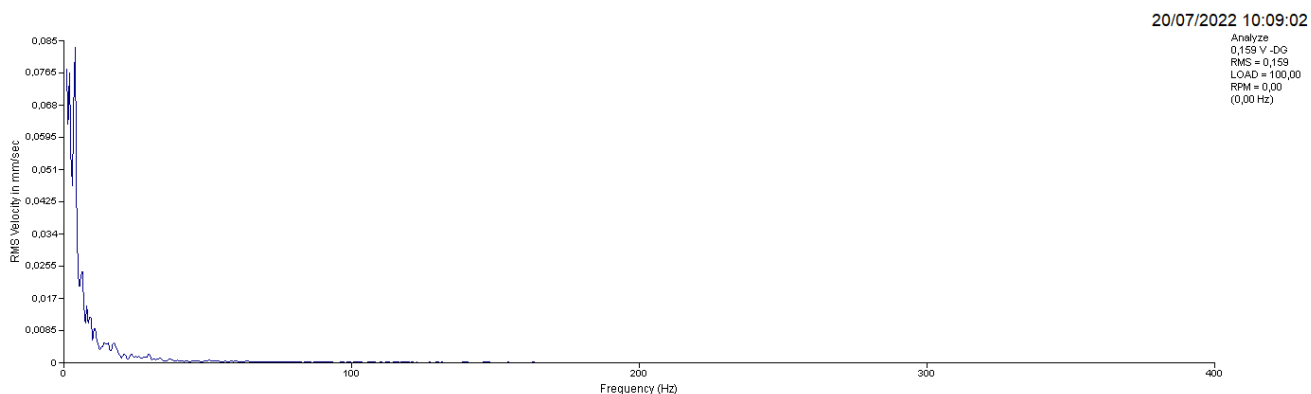
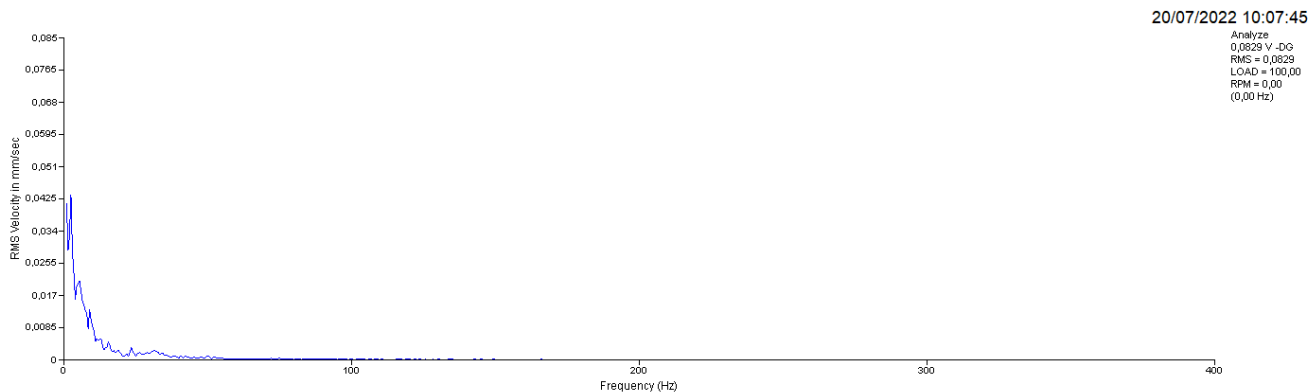


Fig. 5.6: Spettro vibrazioni prossimità portineria Petrolifera Italo Rumena