



Automazione Industriale  
Gestione Macchine Elettriche  
Vendita Apparecchiature Elettromeccaniche



---

---

**CONTROLLO ANALISI DELLE**  
**VIBRAZIONI SU MOTORE E**  
**RIDUTTORE GRUPPO**  
**TRAZIONE 1**

**19 Novembre 2024**

---

---



**Stabilimento FUNICOLARE**  
**STAZIONE MONTESANTO**

**Alla cortese att.ne del Sig. Vincenzo Carannante**

# Report agnostico

Cliente: **ANM FUNICOLARE DI NAPOLI**

Contatto: Sig. Vincenzo Carannante

**N. commessa:** 2024-0806

Sito misura: Funicolare stazione Montesanto

Data rilievi :19 Novembre 2024

Tipo misure: Vibrazionali

Strumentazione utilizzata: **Analizzatore Pruftechnik VibexpertII**

Seriale Strumento **N°33015 Accel.VIB6.142**

Esecuzione misure : Sig. Angelo Lisi, Michael Evangelisti.

Esecuzione report: Sig. Angelo Lisi.



## Sommario

1. Introduzione
2. Schema punti di misura
3. Misurazioni eseguite
4. Analisi in frequenza
5. Allegati

## 1. Introduzione

Lo scopo dell'attività, svolta presso la Funicolare Stazione di Montesanto, è stato quello del controllo delle vibrazioni sul motore e riduttore Gruppo Trazione 1.

Le acquisizioni sono state effettuate facendo riferimento alla normativa **ISO 10816-3**, che disciplina sia le modalità di analisi che la scelta dei punti di misura e le soglie di allarme relative ai macchinari in esame.

È possibile distinguere due diversi livelli di analisi vibrazionale, caratterizzati dagli strumenti che vengono utilizzati e dalle finalità che si desidera raggiungere.

- **1° Livello:** Analisi dei valori globali

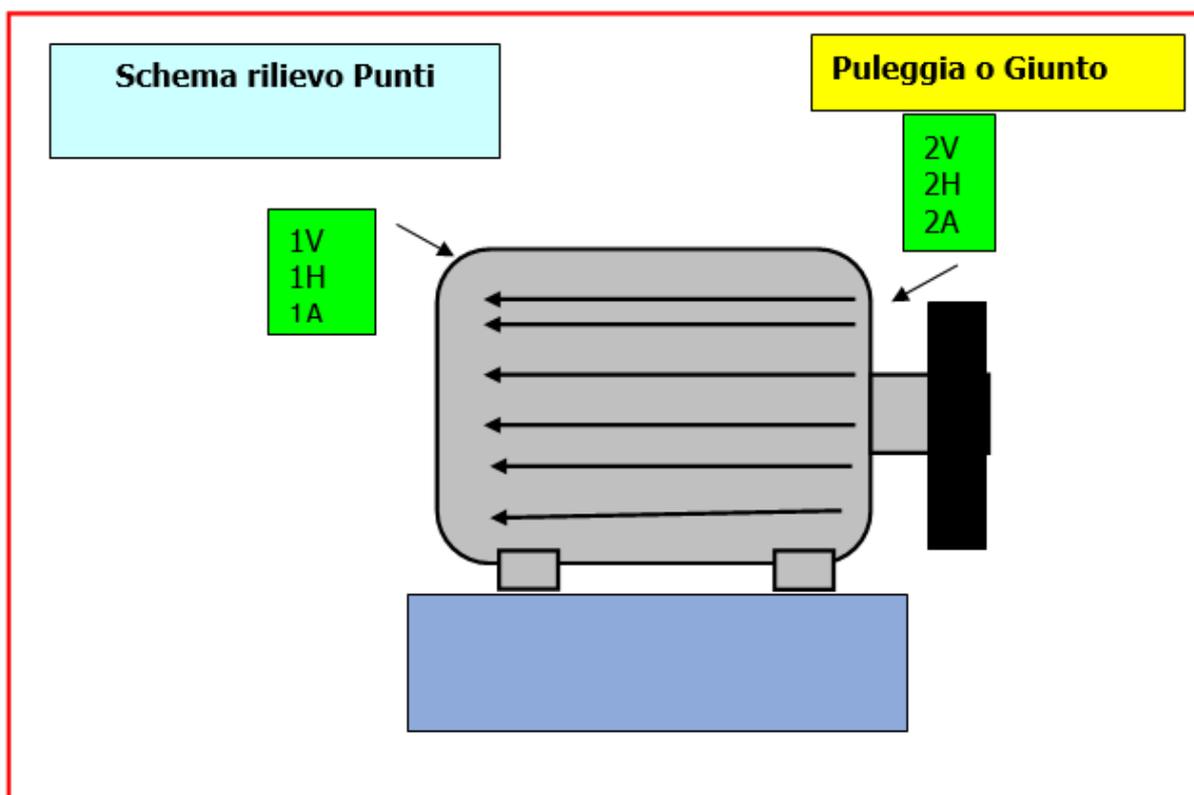
In questa tipologia di analisi, il segnale acquisito, opportunamente filtrato, viene integrato per ottenere un valore globale che caratterizzi il comportamento del macchinario. Tale valore rappresenta un indice del buono o cattivo stato del macchinario stesso e viene confrontato con delle opportune soglie di allarme in accordo alla normativa di riferimento.

- **2° Livello:** Analisi degli spettri

Con queste analisi più avanzate, è possibile entrare più a fondo nello studio del comportamento vibrazionale dei macchinari. Esse consistono nello scomporre il segnale acquisito nelle singole frequenze che lo compongono e nel valutare le ampiezze relative a tali frequenze. In questo modo è possibile avere non solo un'indicazione del buono o cattivo stato, ma anche indagare sulle cause di determinate anomalie.

A tal fine è stata condotta un'analisi vibrazionale 1° e 2° livello, effettuando delle acquisizioni sui supporti nelle tre direzioni (orizzontale, verticale ed assiale - la direzione orizzontale è quella parallela al pavimento, la direzione verticale è perpendicolare all'ancoraggio del motore, la direzione assiale è lungo l'asse macchina), mediante l'utilizzo un analizzatore portatile mod. VIBXPRT II.

## 2 . Schema punti misura



In figura è rappresentato lo schema dei punti di misura sul motore.

- Con le diciture H, V e A si intendono rispettivamente orizzontale, verticale ed assiale. Le misure sono state acquisite con carico.

### 3. Misurazioni eseguite

- Mediante l'utilizzo di un accelerometro idoneo, su ciascun punto di misura sono state effettuate le seguenti analisi:
- valore globale RMS in velocità di vibrazione tra 0,5-1000 Hz (in riferimento alla normativa ISO 10816-3);
- spettro in accelerazione con la funzione involuppo, per la diagnostica delle problematiche relative ai cuscinetti ad elementi volventi;

I valori globali di vibrazione acquisiti sono riassunti negli allegati Report Spettri Rilevati e Report Misure Rilevate. I livelli registrati sono confrontati con le soglie previste dalla normativa di riferimento ISO 10816-3 GRUPPO 1 BASAMENTO RIGIDO.

#### Velocity threshold values

ISO 10816-3

								Velocity	
								10-1000 Hz $\sqrt{}$ 600rpm	2-1000 Hz $\sqrt{}$ 120rpm
								11	0.44
								7.1	0.28
								4.5	0.18
								3.5	0.11
								2.8	0.07
								2.3	0.04
								1.4	0.03
								0.71	0.02
								mm/s rms	inch/s rms
rigid	flexible	rigid	flexible	rigid	flexible	rigid	flexible	Foundation	
pumps > 15 kW radial, axial, mixed flow				medium sized machines 15 kW < M 300 kW		large machines 300 kW < M < 50 MW		Machine Type	
integrated driver		external driver		motors 160 mm H < 315 mm		motors 315 mm H		Group	
Group 4		Group 3		Group 2		Group 1			
								<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> newly commissioned</li> <li><span style="color: green;">■</span> unrestricted long-term operation</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> restricted long-term operation</li> <li><span style="color: red;">■</span> vibration causes damage</li> </ul>	



#### 4. Analisi in frequenza

L'analisi sia di primo livello (valore globale), che di secondo, relativa alla scomposizione del segnale acquisito nelle singole frequenze che lo compongono, e la valutazione delle ampiezze relative a tali frequenze ci conducono alle seguenti conclusioni:

### **CONCLUSIONI**

Dall'analisi delle misure effettuate: Riguardo le vibrazioni, sul riduttore, posizione verticale albero veloce primo stadio, è stato registrato un aumento del valore di picco a 240.25 Hz passato da 0.2 m/s<sup>2</sup> della misura effettuata il 09-11-2024 a 0.48m/s<sup>2</sup> della misura del 19-11-2024 tale frequenza è inoltre modulata da bande laterali alla distanza di 14.25Hz (frequenza di rotazione dell'albero veloce) e 4.5Hz. Lo stesso picco è stato registrato su tutte le posizioni del primo e secondo stadio. Dalla misura effettuata sulla posizione assiale del secondo stadio del riduttore è stato registrato un picco da 0.42 m/s<sup>2</sup> alla frequenza di 480.5 Hz (seconda armonica del picco a 240.25 Hz). Tali vibrazioni appartengono a qualche componente del riduttore, ma non avendo a disposizione il part list dello stesso, non è possibile associarle con precisione (ingranamento ruote o risonanze componenti dei cuscinetti?) Dal controllo visivo nel momento in cui il riduttore entra in coppia ed inizia l'accelerazione della rotazione, è stato notato uno spostamento sostanziale in direzione assiale dell'albero veloce e dell'albero lento, associato a rumorosità di tipo meccanico. Lo stesso spostamento avviene anche nel momento della decelerazione del riduttore. Questo transitorio è stato registrato durante le misurazioni in forma d'onda e del quale viene allegata una foto del grafico. Si consiglia di contattare la casa costruttrice del riduttore per eventuali controlli di possibili allentamenti meccanici, condizioni dei cuscinetti e delle ruote dentate.



Automazione Industriale  
Gestione Macchine Elettriche  
Vendita Apparecchiature Elettromeccaniche

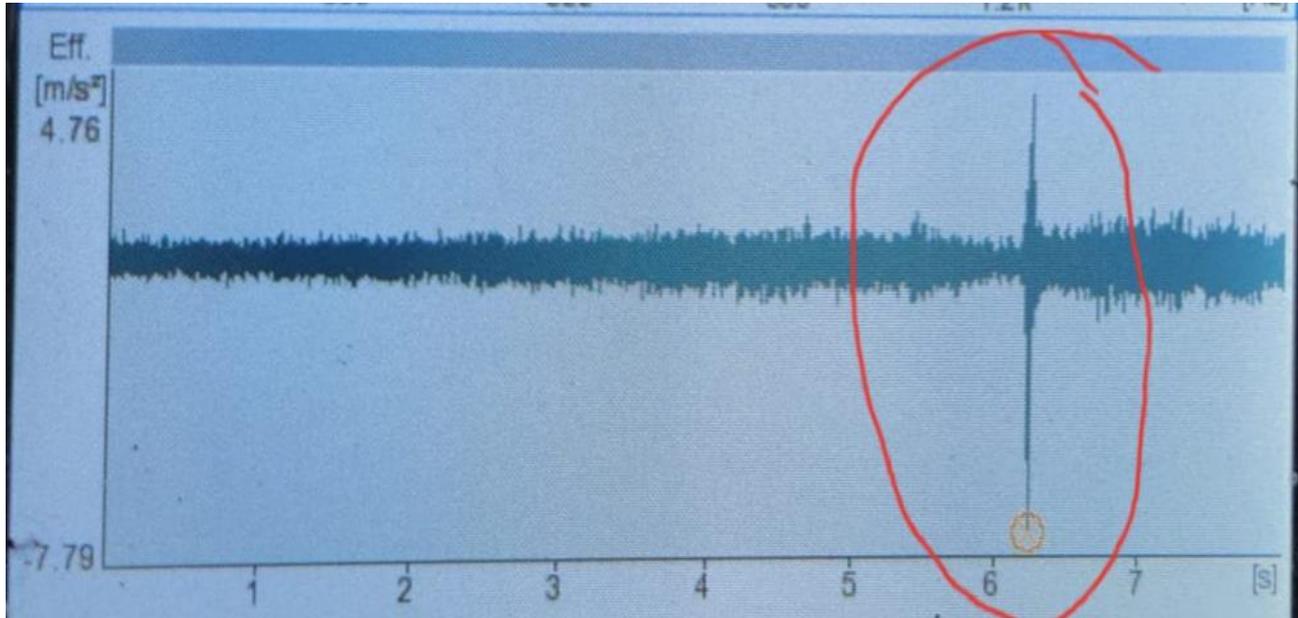


Sul motore, sia il valore RMS secondo la ISO10816-3 MACCHINE GRUPPO 1 BASAMENTO RIGIDO, che i valori in analisi FFT, presi sui punti verticale orizzontale ed assiale sono risultati al di sotto del range del preavvertimento, valore ottimale per il funzionamento di questo tipo di macchina ed inoltre non hanno subito variazioni sostanziali dalla misura effettuata il 09-11-2024 alla misura effettuata il 19-11-2024.

Per qualunque chiarimento rimaniamo a sua disposizione.

**R.E.M. S.r.l.**  
Via Ferruccio, 16/a - 03010 Patrica (Fr)  
Tel. 0775.830116 - Fax 0775.839345  
C.F.P. Iva 02240470605 SDI M5UXCR1  
CCIAA N. 138995 del 03.05.2002

**Si allegano alcuni report delle misure effettuate**



## Registrazione dello spostamento dell'albero del riduttore