
***MONTAGGIO, ALLINEAMENTO
E CONTROLLO ANALISI DELLE
VIBRAZIONI SU MOTORE
GRUPPO TRAZIONE 1***

08-09 Novembre 2021



**Stabilimento FUNICOLARE
CENTRALE DI NAPOLI**

*Alla cortese att.ne del Sig. Carlo Ferrentino,
Sig. Vincenzo Carannante*

Report agnostico

Cliente: **ANM FUNICOLARE DI NAPOLI**

Contatto: Sig. Vincenzo Carannante

N. commessa: 2021-0348

Sito misura: Funicolare centrale di Napoli

Data rilievi :08 Novembre 2021

Tipo misure: Vibrazionali, Allineamento

Strumentazione utilizzata: **Analizzatore Pruftechnik Vibexpert**

II -Allineatore Fixtur Laser Pro

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

Esecuzione misure : Sig. Angelo Lisi, Sig. Costantino Scaccia

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 Centrale di Napoli, è stato quello di valutare lo stato dell'allineamento ed il controllo delle vibrazioni sul motore 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

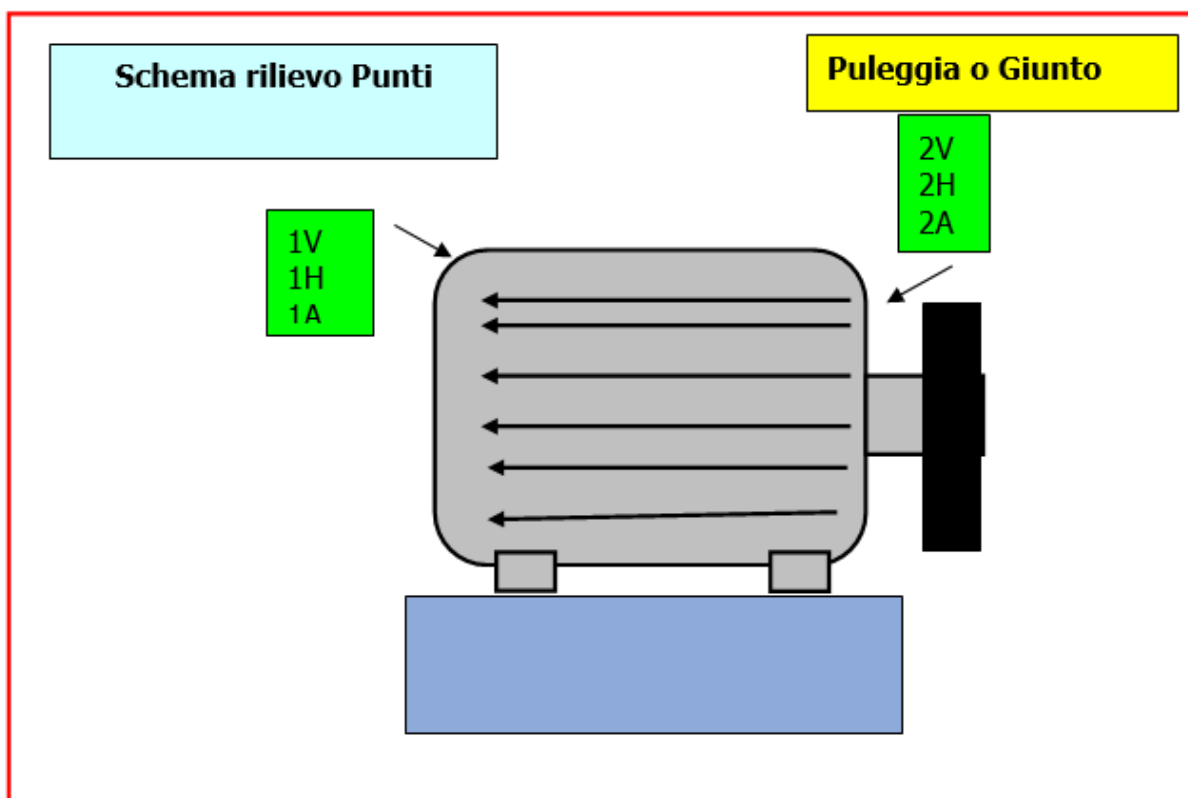
In questa tipologia di analisi, il segnale acquisito, opportunamente filtrato, viene integrato per ottenere un valore globale che caratterizzi il comportamento del macchinario. Tale valore rappresenta un indice del buono o cattivo stato del macchinario stesso e viene confrontato con delle opportune soglie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

Velocity threshold values

ISO 10816-3

								Velocity	
								10-1000 Hz $\sqrt{g}$ 800rpm 2-1000 Hz $\sqrt{g}$ 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 4		Group 3		Group 2		Group 1		Group	
								A newly commissioned B unrestricted long-term operation C restricted long-term operation D vibration causes damage	

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 allo stato dell'allineamento i dati finali dopo la fine delle correzioni sono ampiamente all'interno delle tolleranze ottimali consigliate. Riguardo le vibrazioni, sul motore, sia il valore RMS secondo la ISO101816-3 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. Per quanto riguarda il riduttore, sulla posizione di misura R2A (posizione assiale della seconda ruota) sullo spettro in accelerazione è stato registrato un picco di 1.33m/s^2 a 359.75Hz con presenza di bande laterali alla velocità di rotazione, tale frequenza potrebbe essere associata ad una vibrazione di ingranamento delle ruote, ma non avendo a disposizione il part list con il numero di denti di ogni ruota del riduttore, non è possibile associare tale picco a nessun componente del riduttore stesso. Si consiglia di ripetere controlli periodici semestrali per seguire l'andamento del trend riguardo a questo picco di vibrazione.

Per qualunque chiarimento rimaniamo a sua disposizione.

R.E.M. S.R.L.

Carlo Spaziani – Resp. Azienda

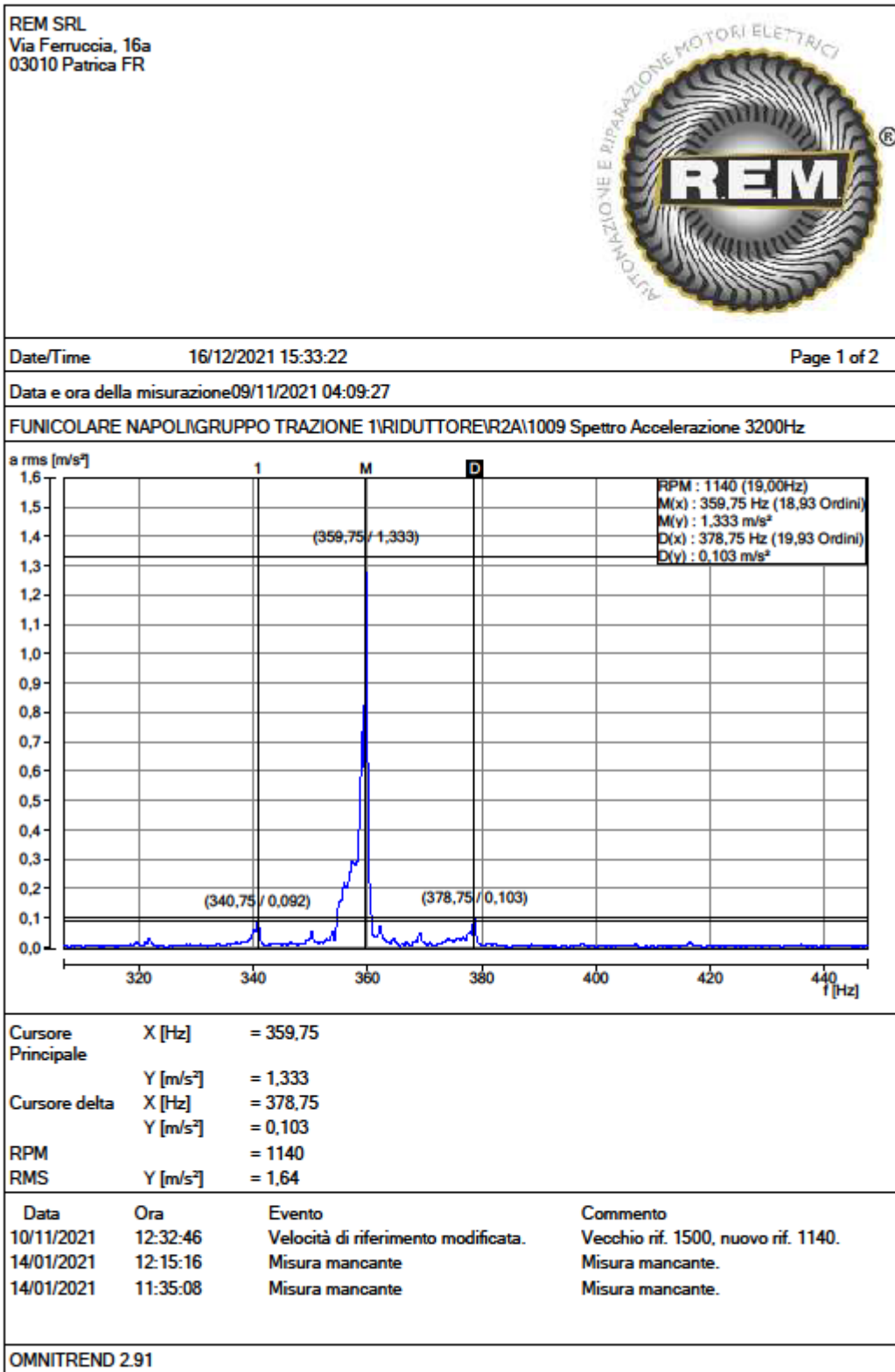


R.E.M. SRL

Lisi Angelo – Uff. Tecnico



Si allegano alcuni report delle misure effettuate



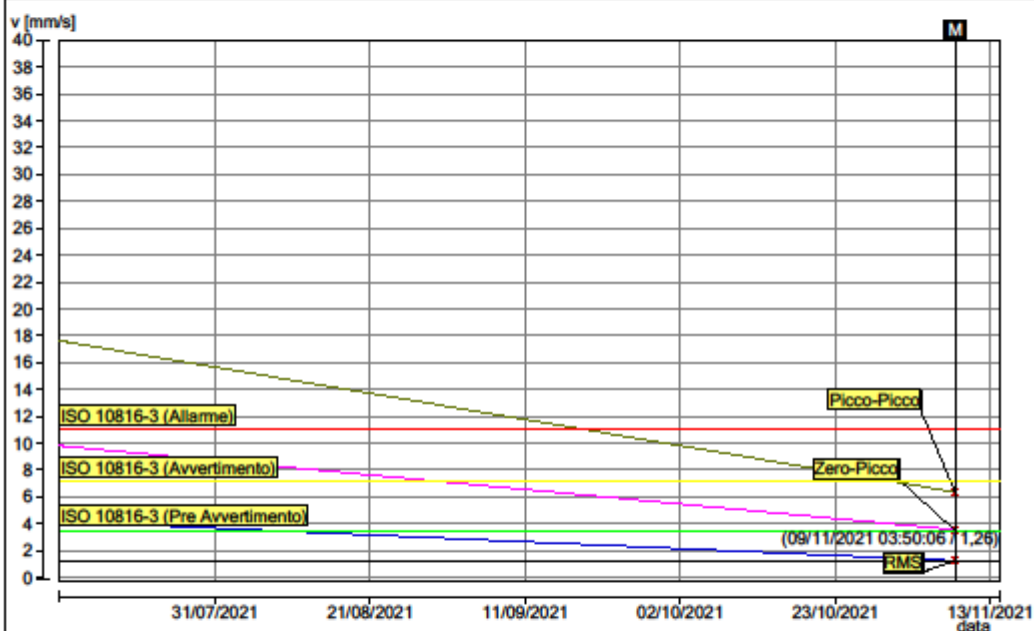
REM SRL
Via Ferruccia, 16a
03010 Patrica FR



Date/Time 20/12/2021 17:01:41

Page 1 of 1

FUNICOLARE NAPOLI/GRUPPO TRAZIONE 1\MOTORE 1\M1H\101 Valore globale vel. > 600



Cursore Principale	X []	= 09/11/2021 03:50:06	Macchina	MOTORE 1
	Y [mm/s]	= 1,26	Tipo:	Motore
Cursore delta	X []	= Non Attivo	Classe ISO	Gruppo1 (ISO10816-3)
	Y [mm/s]	= Non Attivo	Potenza:	630 kW
			Velocità	985 RPM
Data	Ora	Evento	Commento	
14/01/2021	11:35:08	Allarmi trovati nello strumento	Ricostruito allarme sulla misura presa in 14/01/2021 11:33:02	

OMNITREND 2.91



Automazione Industriale
Gestione Macchine Elettriche
Vendita Apparecchiature Elettromeccaniche



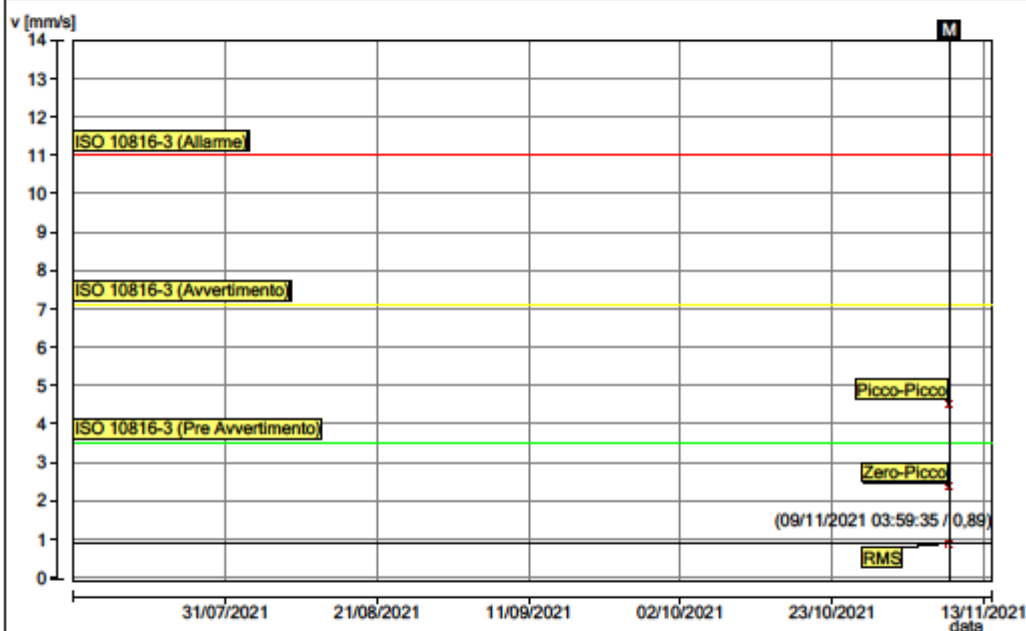
REM SRL
Via Ferruccia, 16a
03010 Patrica FR



Date/Time 20/12/2021 17:00:25

Page 1 of 1

FUNICOLARE NAPOLI/GRUPPO TRAZIONE 1\MOTORE 1\M2V101 Valore globale vel. > 600



Cursore Principale	X []	= 09/11/2021 03:59:35	Macchina	MOTORE 1
	Y [mm/s]	= 0,89	Tipo:	Motore
Cursore delta	X []	= Non Attivo	Classe ISO	Gruppo1 (ISO10816-3)
	Y [mm/s]	= Non Attivo	Potenza:	630 kW
			Velocità	985 RPM

Data	Ora	Evento	Commento
14/01/2021	12:15:16	Misura mancante	Misura mancante.
14/01/2021	11:35:08	Misura mancante	Misura mancante.

OMNITREND 2.91

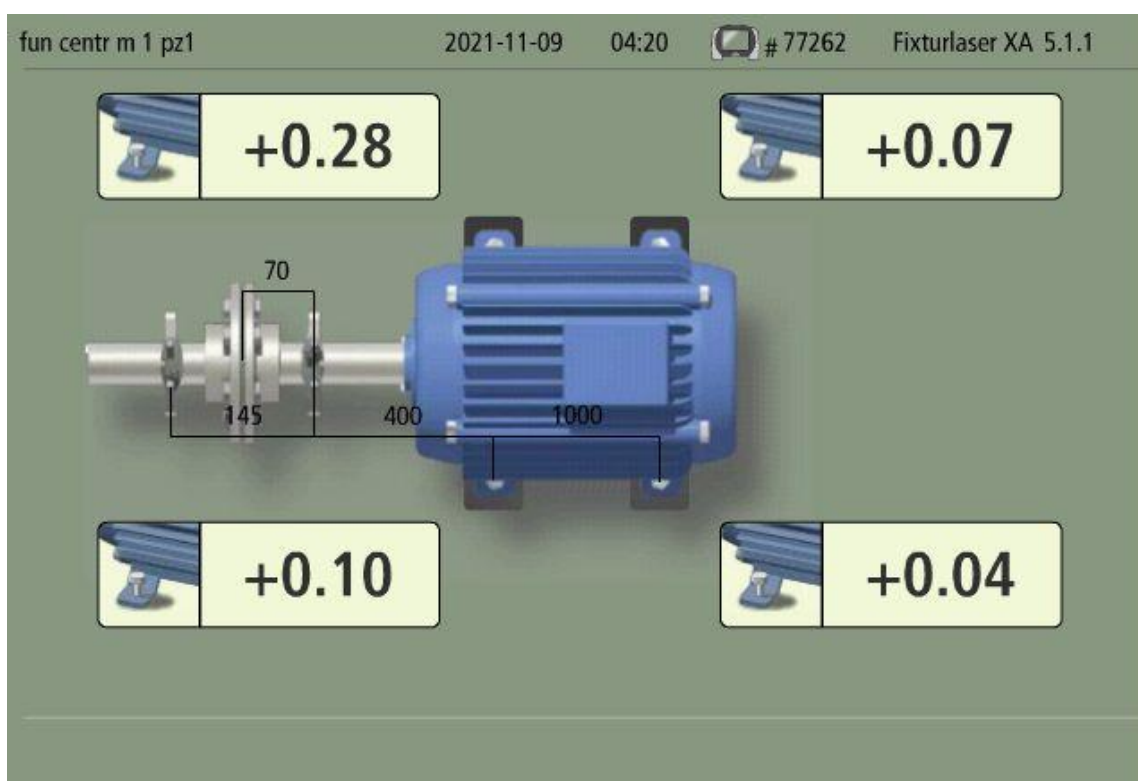
DATI ALLINEAMENTO MOTORE GRUPPO 1

Motore FIMET Tipo ACV 450 L6
KW 560 Giri 985



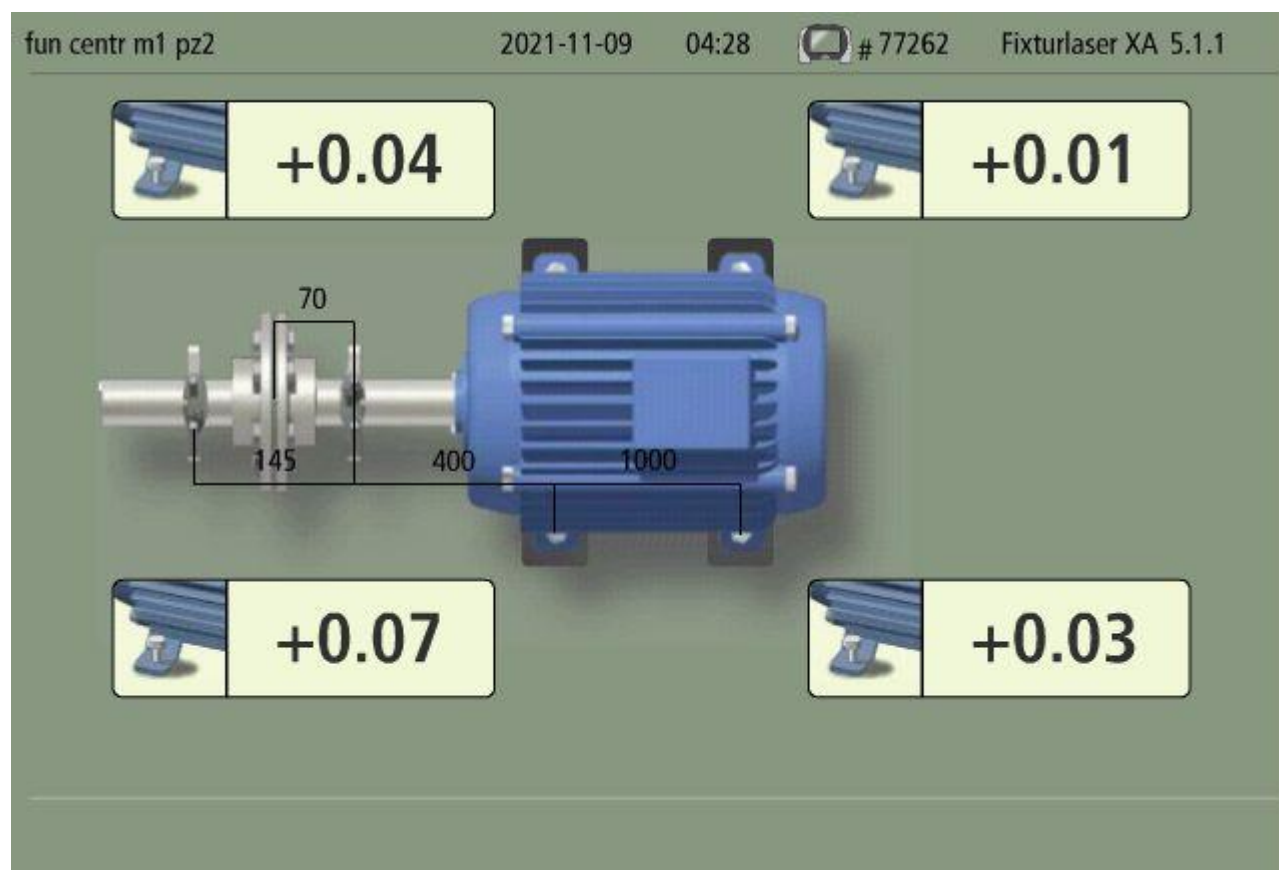
VALORI RISCONTRATI

Piede zoppo



Alla misura iniziale sul controllo del piede zoppo è stata riscontrata una differenza di complanarità di 28 centesimi sul piede anteriore destro e si è quindi provveduto alla correzione.

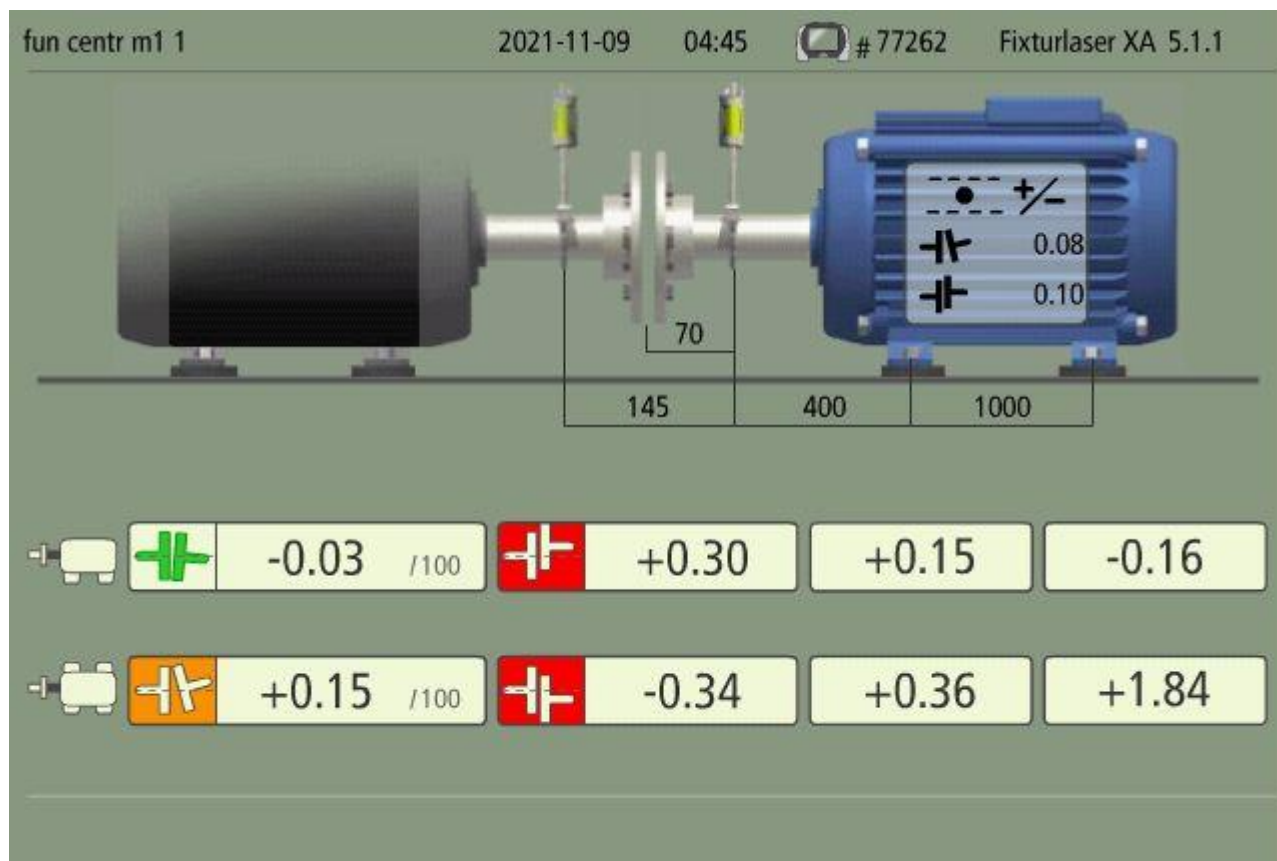
Correzione del Piede zoppo



Dopo l'intervento di correzione del piede zoppo, il valore di differenza di complanarità è stato riportato all'interno dei valori ottimali.

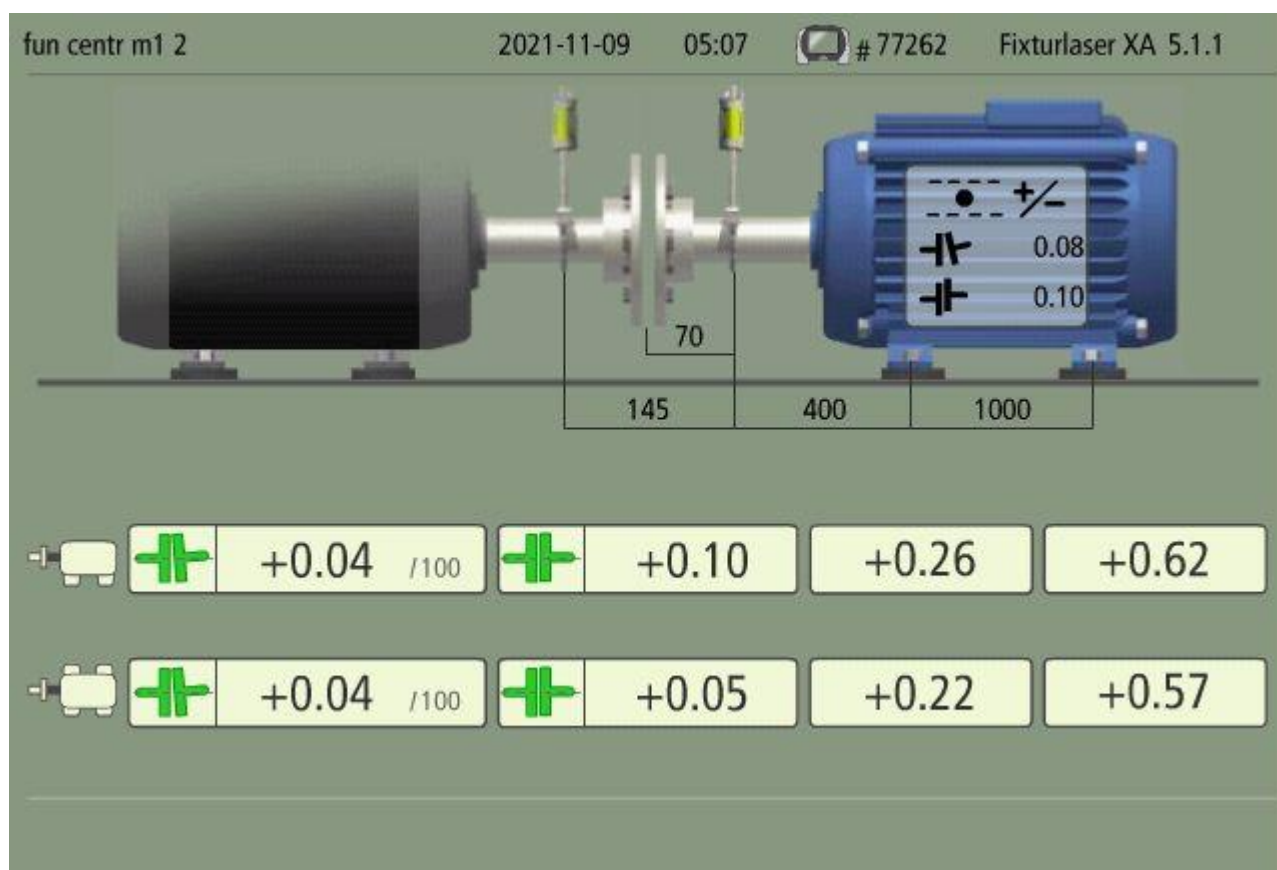
ALLINEAMENTO

Misura iniziale



Il motore alla misurazione del disallineamento iniziale è stato trovato disallineato sia sul parallelo che sull'angolare orizzontale e sul parallelo verticale.

Misura finale



Dopo le dovute correzioni si è riportato il motore all'interno delle tolleranze consigliate dai costruttori.