

# ALLINEAMENTO ALBERI:

Da dove parto, e quali  
sono i vantaggi?

## Perché un allineamento di precisione?

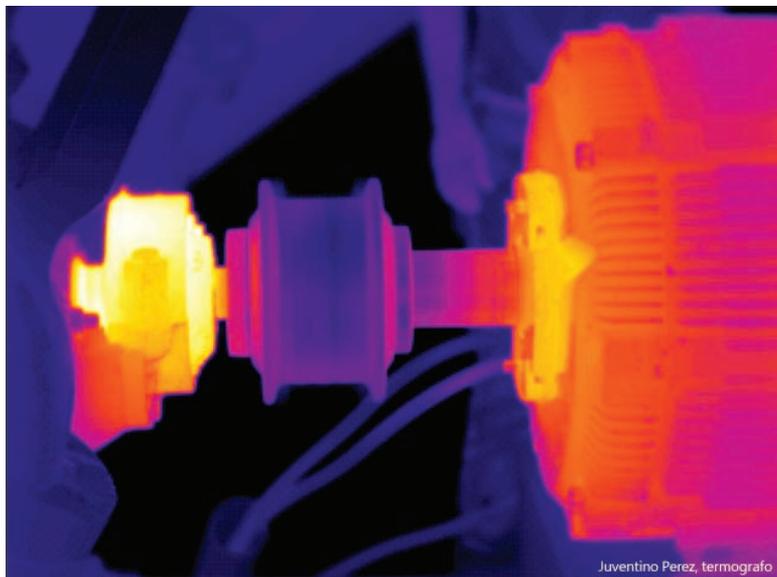
- Ridurre il consumo di energia
- Meno guasti su guarnizioni, accoppiamenti e cuscinetti
- Temperature inferiori su cuscinetti e accoppiamenti
- Livelli di vibrazione inferiori con meno guasti meccanici
- Assenza di guasti o incrinature sugli alberi
- Assenza di allentamenti sui bulloni di fissaggio



## La continuità inizia con l'allineamento di precisione dell'albero

I disallineamenti nelle macchine rotanti possono provocare diversi problemi, dalle perdite di produzione ai fermi non pianificati e a maggiori costi di manutenzione. Questi possono essere ridotti in modo significativo se le macchine sono allineate correttamente in fase di installazione e sottoposte nel tempo ad adeguata manutenzione. L'allineamento a laser degli alberi estende la durata della macchina, tutela la disponibilità della risorsa e può migliorare la qualità della produzione e le prestazioni della macchina, in quanto i livelli di vibrazione sono ridotti al minimo.

Le macchine disallineate generano maggiori forze di reazione negli accoppiamenti, che determinano calore e usura negli accoppiamenti, nelle guarnizioni e nei cuscinetti. L'identificazione di questo calore eccessivo è spesso il primo passo nella diagnosi di un disallineamento. Nell'immagine termografica a infrarossi in basso è possibile vedere gli effetti del calore dovuto ad alberi disallineati.



Juventino Perez, termografo

1. Quando le macchine sono disallineate gli accoppiamenti flessibili iniziano a surriscaldarsi e la macchina funziona a temperature più elevate, specialmente in prossimità dei cuscinetti.
2. Dopo l'esecuzione di un allineamento di precisione le elevate forze di reazione e i malfunzionamenti che causano guasti alle apparecchiature e perdite di produzione vengono ridotti drasticamente.

## Perché l'allineamento di precisione degli alberi è importante?

I clienti di tutti i settori possono trarre vantaggio dall'allineamento di precisione degli alberi ed avere:

- **Minore consumo di energia**—Un corretto allineamento determina risparmi di energia significativi eliminando le forze di reazione presenti all'interno del macchinario in rotazione.
- **Maggiore affidabilità**—Le macchine allineate con precisione presentano meno guasti imprevisti o disastrosi.  
Controllando l'allineamento è possibile prevedere le zone problematiche prima che si verifichino dei guasti e quindi dare le corrette priorità alle riparazioni.
  - Un periodico allineamento di precisione permette di ridurre le riparazioni alle guarnizioni meccaniche di un valore fino al 65 %
  - Quando l'allineamento di precisione diventa parte integrante del programma di manutenzione delle pompe, il tasso di riparazione delle pompe si riduce di un valore fino al 30 %
- **Riduzione dei costi**—Riduzione delle scorte di ricambi e maggiore durata delle apparecchiature esistenti.
- **Maggiori intervalli di manutenzione grazie ad una maggiore durata delle macchine**—Con la riduzione dei disallineamenti, la durata prevista dei cuscinetti aumenta, con un conseguente aumento anche dell'intervallo tra le riparazioni.
- **Profitti**—Macchinari ben mantenuti sono sicuramente meno soggetti a guasti gravi e imprevisti e consentono di evitare interruzioni della produzione che andrebbero a intaccare i risultati economici.

## Le tolleranze di allineamento forniscono limiti accettabili

Se una macchina non è allineata entro dei limiti di tolleranza accettabili, le sollecitazioni indesiderate possono causare un maggiore calore su cuscinetti, accoppiamenti e guarnizioni, che a sua volta può determinare un aumento dei fermi non pianificati, del consumo di energia e delle manutenzioni.

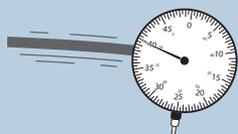
Le tolleranze di allineamento suggerite possono essere determinate in diversi modi. Nella maggior parte dei casi le tolleranze accettabili per una macchina sono indicate dal produttore della macchina stessa, ma sono anche disponibili degli standard industriali generali. Gli standard industriali per le tolleranze di allineamento devono essere usati solo nel caso in cui non siano disponibili altri valori di tolleranza da parte del produttore, oppure non esistano standard interni. Qualora un produttore di macchine richieda un valore di tolleranza più restrittivo rispetto agli standard industriali dovranno essere utilizzate le indicazioni del produttore. Va notato che gli accoppiamenti rigidi non hanno tolleranza di disallineamento e devono essere allineati con la massima precisione possibile.

## Metodi tradizionali di allineamento alberi

Le moderne macchine richiedono che l'allineamento di precisione rientri in un intervallo suggerito di tolleranza e i metodi di allineamento tradizionali possono non riuscire a rispettare questi standard, con la conseguenza di un allineamento insufficiente. Un metodo di allineamento comune consiste nell'utilizzare un calibro o uno spessimetro che ha solo la risoluzione dell'occhio umano. Nella maggior parte delle macchine questa risoluzione di 1/10 mm è inadatta per diagnosticare correttamente un disallineamento.

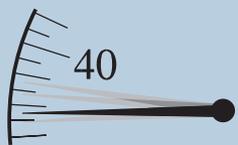
Un altro metodo comune per la valutazione dell'allineamento è il metodo della scala graduata; le scale graduate offrono una risoluzione di 1/100 di mm, ma richiedono delle formule complesse per determinare se è presente o meno un disallineamento. Inoltre, questo metodo è soggetto agli errori umani causati da valori di lettura inadeguati ed errori potenziali nei calcoli complessi necessari. Questo metodo richiede anche molte ore per il suo completamento da parte di un utente molto preparato.

### Quanto precise sono le letture a scala graduata?



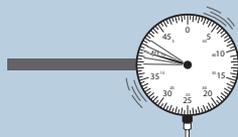
#### Staffe degli indicatori lasche

Il lasco deve essere sempre misurato prima di rilevare le letture di allineamento, indipendentemente dall'aspetto stabile delle staffe.



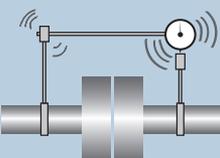
#### Bassa risoluzione

Con ogni lettura può esserci un errore di arrotondamento fino a 0,005 mm, che può determinare facilmente un errore fino a 0,04 mm nei risultati calcolati.



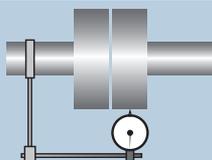
#### Indicatori bloccati/a scatto

A volte l'indicatore deve essere picchiettato perché arrivi ad indicare il valore finale.



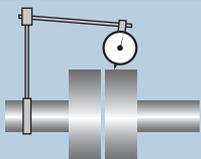
#### Influenza delle connessioni meccaniche

Piccoli laschi potrebbero non essere notati ma produrre comunque errori notevoli nei risultati.



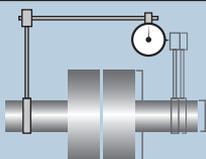
#### Errori di lettura

Quando le letture vengono eseguite in condizioni di scarsa luminosità e tempi ristretti, gli errori umani si verificano più frequentemente.



#### Indicatore piegato

L'indicatore potrebbe non essere montato perpendicolare alla superficie di misura, facendo perdere così parte della lettura di spostamento.



#### Movimento assiale dell'albero

Questo elemento può influenzare le letture rilevate per misurare l'angolarità, a meno di utilizzare die indicatori montati in senso assiale.

## Quale è l'alternativa ai metodi tradizionali?

Un sistema di allineamento laser è un'ottima alternativa alle misure tradizionali di allineamento degli alberi. I sistemi di allineamento laser limitano il potenziale di errore umano e possono arrivare a risoluzioni di 1/1000 mm o 1 micron (0,00004 in). Quando si sceglie un sistema di allineamento laser per alberi si dovrebbe considerare:



### Impostazione

- Impostazione rapida e senza errori—staffe preassemblate con nessun cedimento
- Videate di semplice utilizzo, intuitive per l'utente
- Guide passo-passo che indicano all'utente come impostare la macchina

### Precisione e flessibilità delle misure

- Alta risoluzione di 1/1000 o 1 micron
- Regolazione rapida e precisa del sensore laser
- Flessibilità della misura che permette di eseguire le letture praticamente da qualsiasi posizione

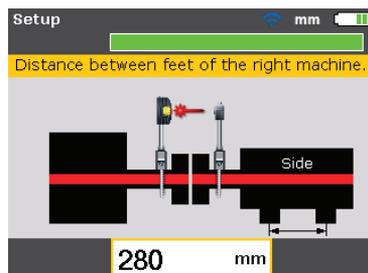
### Funzionalità diagnostiche

- Indicazioni pratiche in termini di correzioni specifiche anziché calcoli complessi o prove empiriche
- Valori di accoppiamento e regolazione, sia orizzontali che verticali
- Affidabili tabelle di tolleranza che valutano l'allineamento in confronto con i limiti accettabili per velocità di macchina specifiche
- Risultati precisi, affidabili ed estremamente ripetibili
- Funzionalità di reportistica con risultati prima e dopo per documentare la correzione di allineamento, come da norma ISO 9001

## Fluke 830 ridefinisce l'allineamento alberi

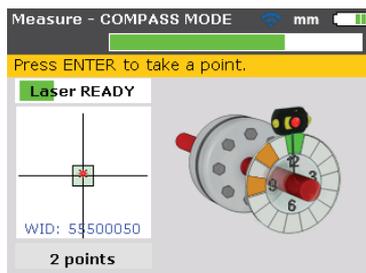
### Semplice E efficace:

Molti strumenti sono semplici, ma possono richiedere molto tempo per impararne l'utilizzo e per ricordare il significato dei numeri, specialmente se passa molto tempo dall'ultima misura eseguita. Serve uno strumento che guidi l'utente, per potergli consentire di tornare rapidamente alla gestione dell'impianto. Con lo strumento di allineamento laser Fluke 830 la valutazione dell'allineamento può essere eseguita in tre semplici passaggi:



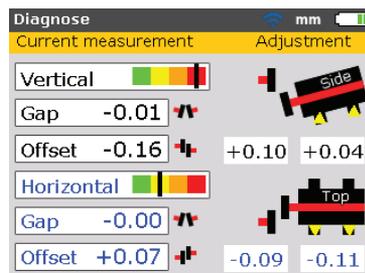
### 1. Impostazione

Interfaccia passo-passo per inserire le dimensioni della macchina (è possibile salvare i profili delle macchine per gli utilizzi successivi)



### 2. Misura

L'analisi attiva inizia non appena gli alberi ruotano; è possibile rilevare le letture da tre settori e vederle diventare verde a video, per indicare che verranno raccolti i dati corretti.



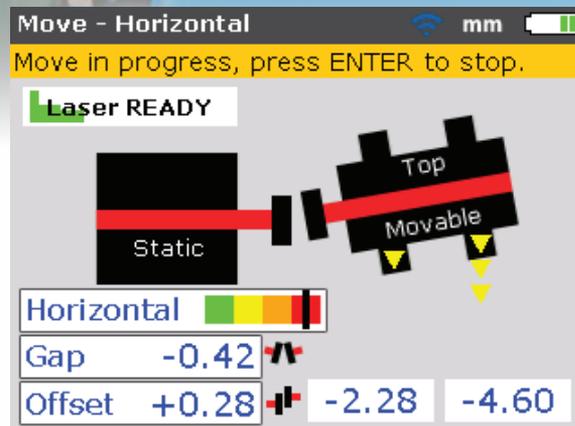
### 3. Diagnostica

I numeri della correzione effettiva vengono forniti su una scala di gravità a quattro livelli di colore, che fornisce i risultati della misura a colpo d'occhio; è poi possibile utilizzare degli spessori di precisione per risparmiare tempo ed eseguire sempre un allineamento di precisione.

## Risposte, NON solo dati:

Tutti gli strumenti forniscono dei numeri: le scale graduate forniscono numeri, ma necessitano di calcoli complessi che richiedono tempo. Quando si parla di continuità operativa servono risposte rapide che permettano di facilitare il riallineamento della macchina e riprendere velocemente il lavoro.

1. La videata dei risultati "all-in-one" mostra sia i risultati di accoppiamento che le correzioni (verticali e orizzontali).
2. La modalità "Live" fornisce un feedback immediato e dinamico sullo stato dell'allineamento mentre si regolano i piedi. Non sono necessarie altre operazioni per riprendere le letture e valutare i risultati.
3. Le tabelle delle tolleranze (velocità della macchina in ingresso) aiutano a completare rapidamente le regolazioni, informando precisamente quando la macchina rientra in un allineamento accettabile.
4. Sicurezza dei risultati— Esecuzione dei controlli di allineamento finali e stampa dei rapporti con i risultati delle misure 'prima' e 'dopo' per documentare la procedura.



Modalità "Live" richiede un titolo?

### La ripetibilità migliore della categoria

A differenza degli altri strumenti, siamo così certi che i risultati saranno sempre gli stessi, che consigliamo di ricontrollare i risultati. Prima di rimettere in funzione la macchina critica è consigliabile verificare nuovamente l'allineamento, per assicurarsi che abbia migliorato lo stato della macchina; l'operazione richiede solo due minuti.

### Interfaccia utente ottimizzata:

Il nuovo strumento di allineamento laser Fluke 830 è stato progettato per la stessa facilità d'uso, robustezza e affidabilità su cui devono poter contare i clienti per assicurare continuità alla loro attività. Se si dispone di un tester per vibrazioni Fluke è possibile utilizzare lo strumento di allineamento Fluke 830. Ha lo stesso design ergonomico e l'interfaccia intuitiva, inoltre è facile e divertente da usare.

## Con questo metodo rivoluzionario per l'allineamento di precisione degli alberi, anche le strutture più piccole possono avere grandi vantaggi:

In molti impianti non ci sono il tempo e le risorse per sviluppare una squadra per l'affidabilità, pur dovendo affrontare dei guasti meccanici. La buona notizia è che i recenti progressi nell'allineamento laser degli alberi permette di creare programmi che allineano rapidamente e ripetutamente gli alberi senza la necessità di apparecchiature complesse o formazione continua del personale. Grazie ai progressi

della tecnologia, all'interfaccia utente guidata e ai risultati di misura di facile comprensione, l'allineamento di precisione degli alberi è oggi alla portata di tutti. Qualunque organizzazione può conseguire risparmi energetici, durata prolungata delle macchine, minori perdite di produzione e minori scorte di ricambi, grazie all'allineamento di precisione, ora più accessibile che mai.

**Fluke.** Keeping your world up and running.®

**Fluke Italia S.r.l.**  
Viale Lombardia 218  
20861 Brugherio (MB)  
Tel: (39) 02 3600 2000  
Fax: (39) 02 3600 2001  
E-mail: fluke.it.cs@fluke.com  
Web: www.fluke.it

**Fluke (Switzerland) GmbH**  
Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Telefon: 044 580 75 00  
Telefax: 044 580 75 01  
E-Mail: info@ch.fluke.nl  
Web: www.fluke.ch

©2014 Fluke Corporation. Tutti i diritti riservati.  
Dati passibili di modifiche senza preavviso.  
07/2014 Pub\_ID: 13191-ita

Non sono ammesse modifiche al presente documento senza autorizzazione scritta da parte di Fluke Corporation.

