

# Massimizzazione della durata

*I tecnici di NKE Austria forniscono interessanti suggerimenti che permettono di ottimizzare il rendimento dei cuscinetti.*

▣ Janet Mo

I cuscinetti volventi sono componenti di macchinari d'alta precisione la cui durata determina in modo diretto il rendimento dei macchinari stessi. La durata nominale di un cuscinetto nelle pompe centrifughe può variare, per esempio, da 20.000 a 80.000 ore, negli ingranaggi industriali da 5.000 a 20.000 ore. La durata effettiva è tuttavia determinata da molti fattori. I guasti prematuri dei cuscinetti causano periodi di inattività costosi dei macchinari, a volte anche con conseguenze molto gravi. Gli esperti nel settore dei cuscinetti di NKE Austria forniscono suggerimenti semplici ma pratici, che consentono di ottimizzare il rendimento dei cuscinetti.

## La scelta giusta garantisce la durata ottimale del cuscinetto

Già nella fase iniziale, gli ingegneri progettisti possono migliorare la durata dei cuscinetti e, quindi, il rendimento dei macchinari scegliendo i cuscinetti adatti all'applicazione desiderata. È necessario considerare molti fattori, quali i carichi, la rigidità, l'aspettativa della durata del cuscinetto, l'ambiente d'esercizio, ecc. I principali produttori di cuscinetti dispongono di anni di esperienza in diverse applicazioni industriali. Lo sviluppo di nuove soluzioni di cuscinetti con l'assistenza da questi fornita può contribuire a raggiungere una durata ottimale del cuscinetto stesso e del macchinario in cui viene impiegato.



**La scelta del cuscinetto adatto al tipo di impiego è il primo passo che consente di ottenere una maggiore durata del cuscinetto stesso e del macchinario.**

## Linee guida per garantire la resistenza del cuscinetto

I cuscinetti di produttori leader, realizzati impiegando le tecnologie più moderne, vengono sottoposti a severe procedure di assicurazione di qualità. Per garantire la durata massima del cuscinetto è necessario, tuttavia, prestare particolare attenzione ai seguenti aspetti: stoccaggio adeguato, montaggio e smontaggio accurato, lubrificazione e rilubrificazione adeguate, monitoraggio appropriato dello stato del cuscinetto, manutenzione puntuale e formazione eccellente del personale.

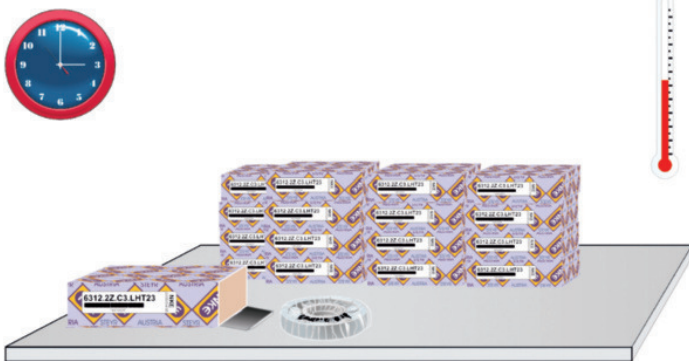
## Stoccaggio e pulizia

Tutti i cuscinetti devono essere conservati nel loro imballaggio originale fino al momento del montaggio in un ambiente pulito e asciutto a una temperatura ambiente alquanto stabile. I cuscinetti volventi devono essere conservati lontano da polvere, acqua e da prodotti

chimici aggressivi. Le vibrazioni e gli urti potrebbero danneggiare in modo permanente i cuscinetti.

Tutti i cuscinetti devono essere conservati in posizione orizzontale. In particolar modo, i cuscinetti di grandi dimensioni e quindi più pesanti, se lasciati in posizione verticale per lungo tempo, potrebbero deformarsi a causa del loro peso. È necessario prestare particolare attenzione nel caso in cui si conservino cuscinetti prelubrificati (sigillati o schermati). Se conservato per lungo tempo, il lubrificante potrebbe cambiare consistenza. Ciò potrebbe rendere il cuscinetto rumoroso, al momento della prima messa in funzione. La durata di tali cuscinetti dovrebbe essere costantemente controllata adottando il sistema FIFO (First In First Out).

La pulizia è l'aspetto più importante nell'impiego di cuscinetti volventi. Le superfici di rotolamento degli anelli dei cuscinetti e degli



**Lo stoccaggio adeguato dei cuscinetti è essenziale per garantirne la massima durata.**

elementi volventi hanno generalmente una ruvidità di rivestimento della superficie pari a decimi di micron ( $1/10 \mu\text{m}$  o  $0,0001 \text{ mm}$ ). Tali superfici lisce sono molto sensibili ai danni causati da contaminanti. Lo strato di lubrificazione tra le superfici di rotolamento ha generalmente uno spessore compreso tra  $0,2$  e  $1 \mu\text{m}$ . Le impurità con una dimensione particellare maggiore dei lubrificanti potrebbero aderire agli elementi volventi e generare, in tal modo, sollecitazioni localizzate nell'acciaio del cuscinetto, causando una fatica prematura del materiale. La polvere normale presente nell'ambiente ha una dimensione dei grani fino a  $10 \mu\text{m}$ , che potrebbe già danneggiare i cuscinetti. Quindi, un ambiente pulito e privo di polvere è estremamente importante per lo stoccaggio e il montaggio di cuscinetti.

### Preparazione accurata del montaggio

I cuscinetti dovrebbero essere montati e smontati con cautela utilizzando strumenti appropriati. Gli esperti del settore industriale stimano che il 16% di tutti i guasti prematuri dei cuscinetti sono causati da errati montaggi. Per il montaggio in grande serie, in fase produttiva, le condizioni vengono generalmente tenute sotto stretto controllo e gli strumenti appropriati sono disponibili per l'installazione dei cuscinetti. Per i lavori di manutenzione o di sostituzione, invece, il tipo di ambiente potrebbe variare. Una fase di preparazione del montaggio dei cuscinetti è quindi indispensabile per garantire la durata ideale del cuscinetto. È, innanzitutto, necessario studiare attentamente la documentazione fornita, come i disegni, i manuali di manutenzione, le specifiche, ecc. Tutti i componenti dell'attrezzatura per cuscinetti, tra i quali alberi, anelli distanziatori, alloggiamenti, calotte, flan-

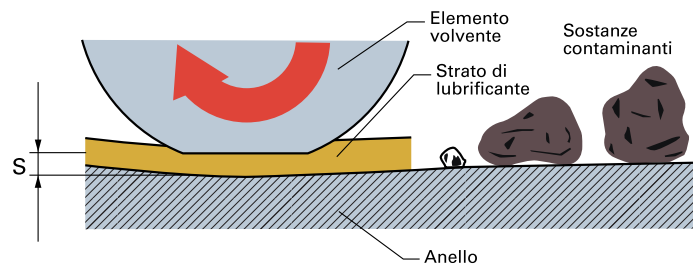
ge, ecc. devono essere accuratamente puliti e protetti da contaminanti. È necessario anche verificare accuratamente le condizioni di questi componenti.

### Cautela nelle fasi di montaggio e smontaggio

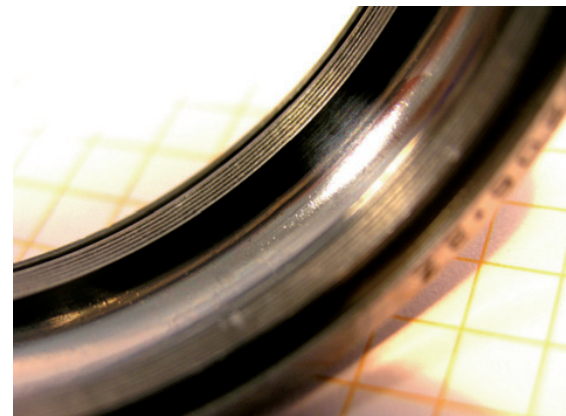
A seconda dell'applicazione, della dimensione e del tipo di cuscinetto, è necessario scegliere un metodo di montaggio meccanico, termico o idraulico. Di seguito vengono riportate alcune regole di base per il montaggio dei cuscinetti:

- le forze di montaggio non devono essere mai esercitate da elementi volventi. Ciò potrebbe comportare un sovraccarico localizzato nell'area di contatto tra gli elementi volventi e i circuiti che potrebbe causare a sua volta guasti prematuri ai cuscinetti;
- le superfici del cuscinetto non devono essere mai colpite direttamente da utensili temprati come martelli, copiglie, ecc.; potrebbe verificarsi una rottura o una frammentazione degli anelli dei cuscinetti;
- le istruzioni fornite dai fornitori degli accessori di montaggio devono essere sempre seguite.

Nel 90% dei casi, i cuscinetti a rulli non devono essere rimossi dagli ingranaggi in cui sono montati. Generalmente vengono rimossi solo i cuscinetti più grandi nell'ambito di programmi di manutenzione preventivi pianificati. La stessa cautela impiegata nella preparazione del montaggio deve essere adottata nella preparazione delle operazioni di smontaggio. Durante lo smontaggio assicurarsi che i componenti adiacenti come l'albero o l'alloggiamento non vengano danneggiati. Per lo smontaggio devono essere applicati metodi e strumenti appropriati a seconda del tipo, della dimensione e dell'applicazione del cuscinetto.



**Le sostanze contaminanti potrebbero aderire allo strato di lubrificante tra l'elemento volvente e l'anello causando, in tal modo, danni al cuscinetto.**



**Danno alla superficie (indentazioni) a causa delle particelle su cui ha ruotato il cuscinetto.**

### Lubrificazione adeguata

Il lubrificante separa le superfici metalliche del cuscinetto, quali gli elementi volventi, gli anelli e gabbie riducendo, quindi, la frizione e proteggendo le parti di metallo da sostanze contaminanti e da impurità. Per le diverse condizioni d'impiego è disponibile un'ampia gamma di lubrificanti, tra i quali grasso, olio e sostanze solide. La scelta giusta del lubrificante è decisiva per garantire una durata ottimale del cuscinetto e degli accessori.

I lubrificanti del cuscinetto vengono sottoposti a una sollecitazione meccanica continua causata dal movimento rotatorio degli elementi volventi. Inoltre, i lubrificanti cambiano nel tempo le loro proprietà chimiche, in particolar modo, a elevate temperature di esercizio e in ambienti umidi e inquinati. Tali condizioni inducono una perdita graduale della qualità del lubrificante.

È quindi necessario lubrificare i cuscinetti a intervalli regolari al fine di garantire la massima durata possibile. L'intervallo tra una lu-

## CUSCINETTI



Un cuscinetto danneggiato a causa di un montaggio improprio.

brificazione e l'altra dipende dalle condizioni d'esercizio, quali temperatura, velocità di servizio, carichi, ambiente, ecc.

Solo nel caso di cuscinetti prelubrificati (cuscinetti schermati o sigillati), per esempio i cuscinetti con lubrificazione permanente, la durata di un cuscinetto è determinata dalla durata di vita del lubrificante.

I lubrificanti devono essere conservati in modo appropriato secondo le istruzioni del produttore. Il lubrificante deve essere mantenuto privo di qualsiasi impurità. Prima di ogni applicazione è necessario verificare attentamente lo stato del lubrificante. L'uso di lubrificanti vecchi o contaminati può causare guasti ai cuscinetti.

### Condition monitoring e manutenzione dei cuscinetti

I cuscinetti volventi sono di solito estremamente affidabili, anche se non hanno una vita infinita. Essi devono essere controllati e sottoposti a regolare manutenzione alla stregua di tutti gli altri componenti di un macchinario. La frequenza dei controlli e delle operazioni di manutenzione dipende dal grado di importanza di una particolare applicazione e dalle condizioni d'esercizio del singolo impianto.

Nel caso in cui il cuscinetto venga utilizzato per svolgere operazioni critiche, è consigliabile integrare, durante la fase di progettazione, una fase di monitoraggio dello stato del cuscinetto.



Una formazione adeguata fornisce le basi per una buona pratica. NKE Bearing College è un programma di formazione per tutti gli operatori specializzati nel settore dei cuscinetti.

I parametri importanti nel funzionamento dei macchinari, quali vibrazione e rumore, possono essere monitorati costantemente. Misure preventive possono essere programmate prima che si verifichi un guasto inaspettato dell'attrezzatura, con danni economici conseguenti.

### Formazione, la base per una buona pratica

Dalle esperienze pratiche si impara, ma una formazione adeguata fornisce le basi per affrontare tali esperienze.

Primari produttori di cuscinetti offrono programmi di formazione per personale commerciale, tecnico e di officina. Se il personale addetto alla manutenzione possiede le conoscenze di base sull'uso dei cuscinetti è possi-

bile evitare errori umani, che poi influiscono sui costi. Ingegneri progettisti e sviluppatori di prodotto possono massimizzare il rendimento degli impianti e minimizzare i costi del ciclo di vita realizzando un ottimo progetto in di applicazione dei cuscinetti. Nonostante i cuscinetti di ottima qualità siano estremamente affidabili, è necessario prendere ogni misura necessaria per garantire un'ottima durata di tali componenti.

Stoccaggio adeguato, montaggio e smontaggio accurato, lubrificazione e rilubrificazione adeguate, monitoraggio appropriato dello stato del cuscinetto, manutenzione puntuale e formazione del personale sono elementi essenziali che consentono di aumentare la durata dei cuscinetti migliorando, quindi, il rendimento dei macchinari. ■

## Informazioni su NKE

NKE Austria GmbH, con sede a Steyr, produce cuscinetti volventi d'elevata qualità. L'azienda, con circa 170 dipendenti, è stata fondata nel 1996 da collaboratori in posizioni dirigenziali della precedente azienda Steyr Wälzlager. La NKE produce cuscinetti standard e speciali per tutte le applicazioni industriali. Tecnica, sviluppo di prodotti, finalizzazione dei componenti, montaggio, assicurazione qualità, logistica, vendita e marketing sono concentrati nella sede di Steyr. Lo stabilimento di Steyr è certificato secondo ISO 9001: 2000 (costruzione, sviluppo, produzione e distribuzione di cuscinetti) e ISO 14001:2004. Una gamma completa di cuscinetti standard è sempre disponibile oppure può essere prodotta in tempi brevi. Per richieste speciali vengono sviluppate e create soluzioni idonee. Oltre allo sviluppo e all'engineering, NKE offre un servizio tecnico completo, consulenza, documentazione e corsi di formazione. I cuscinetti NKE vengono distribuiti attraverso 15 uffici di distribuzione che si avvalgono di oltre 240 partner commerciali presenti in oltre 60 paesi del mondo.

Per ulteriori informazioni: [www.nke.at](http://www.nke.at)