

**Lubrificazione di cuscinetti volventi –  
Come una valutazione dal punto di vista applicativo  
è in grado di prevenire problemi e ridurre costi**

Per garantire un funzionamento affidabile dei cuscinetti volventi, la loro lubrificazione corretta costituisce un fattore importante spesso sottovalutato nella prassi. Il lubrificante ha il compito di separare le superfici metalliche dei singoli componenti del cuscinetto attraverso uno strato lubrificante al fine di evitarne l'usura. Allo stesso tempo, vengono ridotti anche l'attrito e le perdite e ciò contribuisce a un fabbisogno energetico più contenuto da parte di tutta l'applicazione.

La lubrificazione rappresenta pertanto un aspetto importante dell'intero sistema cuscinetto e va quindi dimensionata correttamente. Circa il 43% di tutti i guasti precoci riscontrati sui cuscinetti volventi sono riconducibili a un problema di lubrificazione. Le cause sono da ricercare negli errori commessi già al momento del montaggio dei cuscinetti oppure nelle mancanze durante il funzionamento quali, ad esempio, intervalli di lubrificazione successiva non rispettati. Inoltre, vi sono anche danni le cui cause sono riconducibili alla fase di dimensionamento del cuscinetto ovvero della lubrificazione iniziale. Infatti, a seconda del tipo di cuscinetto risultano requisiti diversi che la lubrificazione deve soddisfare. Ulteriori criteri per la scelta della lubrificazione adeguata sono costituiti dal carico che i cuscinetti devono sopportare, dalla temperatura di funzionamento, dalla temperatura ambientale, dalla velocità del cuscinetto, da possibili contaminazioni e, infine, anche dai costi del lubrificante e dall'intero sistema di lubrificazione.

Sulla base di tre esempi applicativi si intende illustrare l'influsso della lubrificazione sulla funzione del cuscinetto.

**I cuscinetti a rulli cilindrici all'interno di un riduttore con presa di forza**

Nell'ambito di un'osservazione teorica dei cuscinetti all'interno di un riduttore con presa di forza è stata esaminata in dettaglio anche l'aspetto relativo alla lubrificazione. In tale contesto, è stato osservato che la viscosità dell'olio lubrificante previsto, alla luce delle condizioni di funzionamento esistenti, era troppo ridotta per poter creare uno strato lubrificante sufficientemente stabile. Di conseguenza, si è verificata una situazione di elevata

usura e una riduzione del ciclo di vita. Pertanto, NKE ha consigliato l'impiego di un olio lubrificante a maggiore viscosità, quindi più denso.

Per sicurezza è stato eseguito un tentativo pratico. Inoltre, sono stati riempiti due riduttori identici utilizzando gli olii di lubrificazione da confrontare. Questi sono stati fatti funzionare per 500 ore. Durante la perizia eseguita successivamente sulle superfici di funzionamento dei cuscinetti lubrificati con uno strato sottile di olio sono stati riscontrati netti scolorimenti e primi segni di usura (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Nei cuscinetti lubrificati con un olio più denso non sono state riscontrate tracce di usura (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Inoltre, non è stato possibile riscontrare alcuna perdita di efficienza, diversamente da quanto temuto dal cliente. Al contrario, il riduttore lubrificato con uno strato più spesso di olio ha presentato perdite inferiori e di conseguenza anche una temperatura di funzionamento più bassa. Ciò può essere ricondotto a una migliore separazione delle superfici metalliche durante il loro funzionamento e questo compensa abbondantemente l'attrito dei liquidi lievemente maggiore.

### **Cuscinetti orientabili a rulli all'interno di una pompa per l'acqua di raffreddamento di una centrale termoelettrica**

Durante il funzionamento di collaudo di una grande pompa dell'acqua di raffreddamento (pompa a spirale con albero verticale e un alloggiamento realizzato in calcestruzzo (Foto 4)) è stata superata ripetutamente la temperatura di funzionamento ammissibile del cuscinetto assiale sul lato di trazione e ciò ne ha provocato lo spegnimento automatico. Osservando da vicino la situazione, è stato possibile individuarne la causa: per questa applicazione era stato utilizzato un olio lubrificante non adatto. In questo caso, è stato impiegato un olio idraulico puro che non soddisfaceva i requisiti del cuscinetto sia per quanto riguarda la sua composizione a livello di additivi sia in merito alla viscosità.

L'elevata temperatura di funzionamento è stata una conseguenza diretta del forte contatto metallico soprattutto tra le superfici frontali del cuscinetto e il bordo guida del disco dell'albero (vedi cuscinetto orientabile a rulli nella Foto 1). Dopo poco tempo, ciò ha causato un danno irreversibile alle superfici di funzionamento del cuscinetto. Si è reso quindi necessario sostituire il cuscinetto sostenendone i relativi costi.

L'utilizzo di un olio alternativo che soddisfacesse i requisiti dei cuscinetti orientabili a rulli con caratteristiche di viscosità elevate ha consentito di separare in modo sicuro le superfici di contatto raggiungendo una temperatura di funzionamento ridotta. Adesso l'impianto funziona senza guasti dal 2009.

### **Cuscinetti radiali a sfere in una pompa a vite**

Questa applicazione presenta una pompa a vite impiegata per l'alimentazione di olio pesante e leggero nei motori diesel delle navi. Per trasportare più facilmente l'olio e poterlo portare alla camera di combustione, questo viene prima riscaldato. In tal modo, anche i cuscinetti del mandrino di trasporto della pompa sono sottoposti a temperature elevate.

Per poter applicare il sistema di cuscinetti in modo semplice e sicuro (si tratta di cuscinetti radiali a sfere con guarnizioni di tenuta integrate) durante il funzionamento è stata eseguita un'osservazione teorica. Tuttavia, la temperatura del cuscinetto di +150 °C inizialmente stimata dal cliente non ha consentito di raggiungere una soluzione soddisfacente. La durata di funzionamento del lubrificante calcolata sulla base della temperatura di funzionamento, e il relativo ciclo di vita del cuscinetto, sono stati decisamente inferiori ai valori necessari.

Dopo aver parlato con il cliente, è stata eseguita una misurazione della temperatura su un'unità di collaudo al fine di determinare le condizioni di funzionamento reali. Ne è risultata una temperatura massima dei cuscinetti di soli +130 °C. Attraverso la scelta di un range di temperature adatto per questo lubrificante eseguita in collaborazione con un rinomato produttore di lubrificanti, nonché attraverso la massimizzazione della quantità di grasso contenuto all'interno del cuscinetto, è stato possibile raggiungere la durata di utilizzo necessaria.

### **Sintesi**

Come riscontrato negli esempi riportati sopra, sono sufficienti lievi adeguamenti della lubrificazione per migliorare la sicurezza di funzionamento e prolungare il ciclo di vita dei cuscinetti. Ciò comporta una riduzione dei costi ovvero dei costi successivi nel caso di un guasto precoce dei cuscinetti. In generale, prima si affronta la questione della lubrificazione e più semplice e meno costosa risulterà la prevenzione di potenziali problemi.

### **Autori:**

Daniel Stöckl e Klaus Grissenberger, tecnico applicativo presso NKE Austria GmbH a Steyr.

**Foto:**

Foto 1: Attrito all'interno del cuscinetto e sui bordi guida

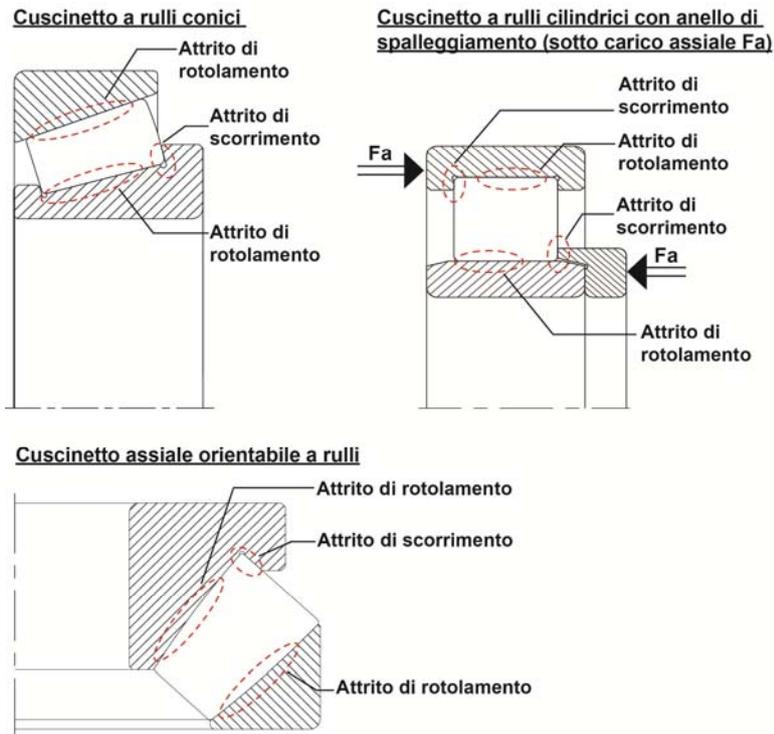


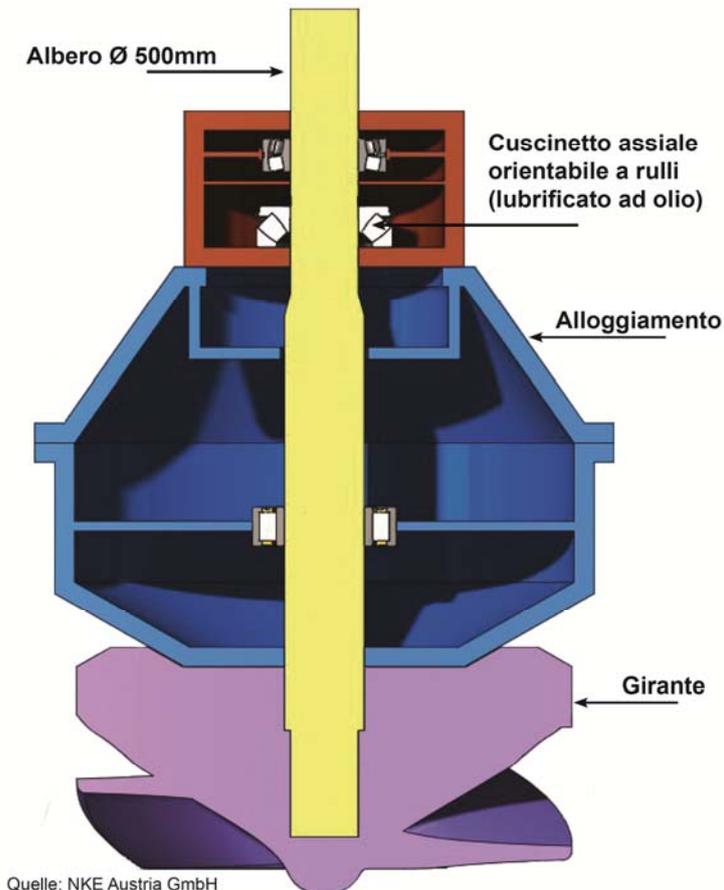
Foto 2: Anello interno di un cuscinetto a rulli cilindrici dopo il funzionamento con un olio troppo poco denso



Foto 3: Anello interno di un cuscinetto a rulli cilindrici dopo il funzionamento con uno strato sufficientemente denso di olio



Foto 4: Grande pompa con albero verticale



**Informazioni su NKE AUSTRIA GmbH:**

La NKE Austria GmbH, con sede a Steyr, produce cuscinetti volventi d'elevata qualità. L'azienda è stata fondata nel 1996 da collaboratori in posizioni dirigenziali della precedente azienda Steyr Wälzlager. NKE produce cuscinetti standard e speciali per tutte le applicazioni industriali. Tecnica, sviluppo di prodotti, produzione, finalizzazione dei componenti, montaggio, assicurazione qualità, logistica, vendita e marketing sono concentrati nella sede di Steyr. Lo stabilimento di Steyr è certificato ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001. 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 di prodotti e all'ingegneria d'applicazione, NKE offre un servizio tecnico completo, consulenza e corsi di formazione. I cuscinetti volventi di NKE vengono distribuiti

da 12 uffici di rappresentanza e da 240 partner commerciali in 60 paesi.

**Contatto:**

NKE AUSTRIA GmbH  
Im Stadtgut C4  
A-4407 Steyr  
Tel.: +43 7252 86667  
Fax: +43 7252 86667 59  
E-mail: [office@nke.at](mailto:office@nke.at)  
Internet: [www.nke.at](http://www.nke.at)

**Ufficio stampa:**

TPR International  
Christiane Tupac-Yupanqui  
Postfach 11 40  
D-82133 Olching  
Tel.: +49 (0)8142 44 82 301  
E-mail: [c.tupac@tradepressrelations.com](mailto:c.tupac@tradepressrelations.com)  
Internet: [www.tradepressrelations.com](http://www.tradepressrelations.com)

*Ringraziamo anticipatamente per l'invio di una copia della rivista in cui verrà pubblicato l'articolo a TPR International.*