

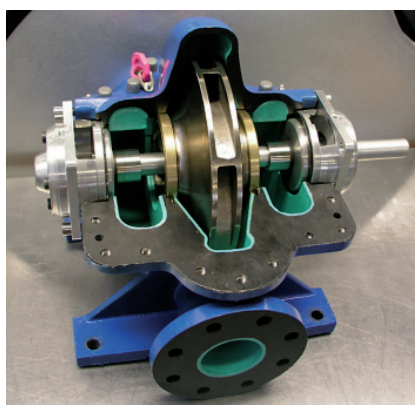
Ottimizzare le prestazioni delle pompe grazie ai cuscinetti

I cuscinetti sono componenti fondamentali delle pompe. I tecnici di NKE Austria mostrano come ottimizzare le prestazioni delle pompe grazie agli sviluppi tecnologici dei cuscinetti.

Daniel Thalmann
Responsabile gruppo tecnologie applicative
di NKE Austria GmbH

L' aumento del rendimento e dell'efficienza è un requisito fondamentale sia nella meccanica in generale sia nella tecnologia dei fluidi. Questo richiede un continuo lavoro di ricerca e sviluppo tecnico, al fine di aumentare il rendimento e le prestazioni, caratteristiche, queste, molto importanti, per ridurre le spese di manutenzione e quelle di gestione. In qualsiasi pompa, i cuscinetti svolgono un ruolo speciale. In pompe di grandi dimensioni l'efficienza del cuscinetto volvente può essere, insieme alle tenute, uno dei fattori di costo più importanti per la manutenzione e il funzionamento.

La stabilità e l'affidabilità di funzionamento sono estremamente importanti. I cuscinetti nelle macchine con componenti rotanti svolgono compiti fondamentali: un' improvvisa o prematura rottura del cuscinetto comprometterebbe l'efficienza di una pompa o dei gruppi collegati, a volte con gravi conseguenze. In generale, i costruttori e il personale addetto alla manutenzione hanno a disposizione diverse opzioni al fine di poter aumentare la durata utile e prolungare gli intervalli di manutenzione. Una modifica strutturale richiede, a ogni modo, un attento esame



Modello sezionato di una pompa con un'unità di alloggiamento messa a punto da NKE.

dell'impianto esistente e delle condizioni di funzionamento effettive.

Fattori che influenzano il rendimento dei cuscinetti

Durante il funzionamento ogni cuscinetto è soggetto a un sistema complesso di interazioni di più fattori tra loro, tra cui soprattutto la giusta scelta del tipo e delle dimensioni dei cuscinetti, la giusta combinazione delle caratteristiche dei cuscinetti, per esempio, le tolleranze, a seconda delle condizio-

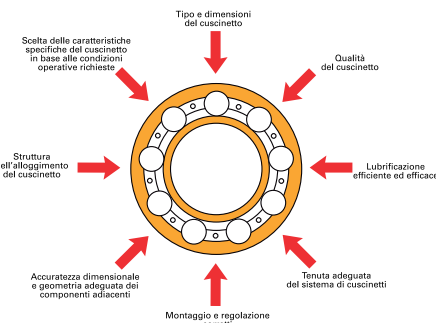


Fig. 1 - Fattori che influiscono sul rendimento dei cuscinetti.

ni di funzionamento, il montaggio corretto e la facilità di regolazione, un dimensionamento esatto del supporto del cuscinetto, la precisione delle dimensioni e delle geometrie di componenti attigui, una tenuta adeguata del cuscinetto, una lubrificazione efficiente ed economica con dissipazione appropriata del calore (fig.1).

Suggerimenti per le nuove generazioni di pompe

In genere, esperienza e capacità di engineering sono disponibili nelle aziende con esperienza di produzione, e rappresentano una guida utile. Tuttavia, nelle pompe di ultima generazione sono disponibili molte opzioni per migliorare il rendimento del cuscinetto, tra cui quelle riportate di seguito.

Una durata utile più lunga

I maggiori costruttori del settore hanno sviluppato nuove generazioni di cuscinetti caratterizzate da una maggiore capacità di carico pur mantenendo invariato l'ingombro. Un esempio è rappresentato nella fig.2, che mostra lo sviluppo tecnico dei cuscinetti obliqui a una corona di sfere dalla precedente esecuzione B alla moderna versione BE caratterizzata da una maggiore capacità di carico. Dato che il rapporto tra la capacità di carico e la durata utile nominale del cuscinetto non si sviluppa in modo lineare ma esponenziale, raddoppiando la capacità di carico si ottiene, almeno teoricamente, un aumento di otto volte della durata utile.

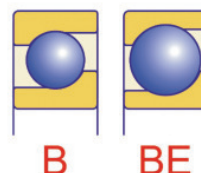


Fig. 2 - La versione BE dei cuscinetti obliqui a sfere (a destra) è stata ottimizzata per maggiori capacità di carico.

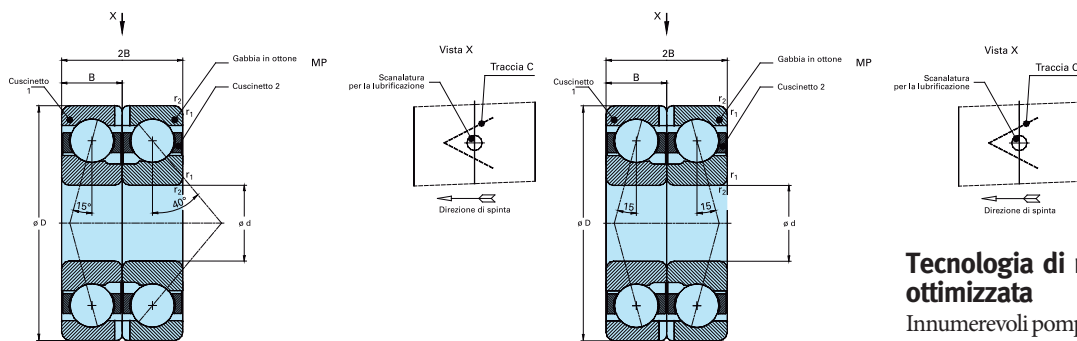


Fig. 3 e 4 - Due esecuzioni di cuscinetti accoppiati della serie PumpSet.

Riduzione della struttura del cuscinetto

Lo stesso principio offre anche una seconda opzione, ossia la riduzione della struttura del cuscinetto o la possibilità di scegliere una misura più piccola dello stesso, che grazie alla sua maggiore capacità di carico è pur sempre sufficiente. La riduzione di ingombro e di massa dei cuscinetti consente ai costruttori di produrre pompe sempre più compatte, piccole e leggere.

Verifica delle soluzioni esistenti

Sul mercato sono disponibili nuove esecuzioni di cuscinetti, incluso cuscinetti speciali a disegno personalizzati in base alle esigenze dei produttori di pompe.

Una delle sfide tipiche è costituita dalla necessità di produrre pompe sempre più veloci che richiedono quindi anche soluzioni nuove di cuscinetti. Oltre alle diverse esecuzioni di cuscinetti standard, come per esempio cuscinetti obliqui a sfere ad alta velocità con sfere in ceramica (cuscinetti ibridi) o cuscinetti con gabbie in plastica resistenti a temperature elevate (Peek), esistono anche set di cuscinetti accoppiati obliqui a sfere appositamente progettati per applicazioni che prevedono velocità elevate, per esempio la serie PumpSet di NKE Austria GmbH (figg. 3 e 4).

I cuscinetti PumpSet di NKE si compongono di una coppia di cuscinetti obliqui a una corona di sfere appositamente modificati. La figura 3 mostra un accoppiamento asimmetrico costituito da un cuscinetto obliquo a sfere da 40° e un cuscinetto obliquo a sfere da 15° impiegati appaiati con disposizione a O. In tal modo, vengono assorbiti non solo i carichi radiali ma anche quelli assiali, che agiscono prevalentemente in una direzione. La figura 4 mostra una coppia di cuscinetti disposta simmetricamente, costituita da due cuscinetti obliqui a sfere da 15° appaiati disposti a O per l'assorbimento di carichi radiali e assiali.

Sistemi di lubrificazione migliorati

Ogni applicazione del cuscinetto è un sistema tribologico, costituito dal cuscinetto e dal lubrificante, il quale, da questo punto di vista, è un componente parimenti importante. In caso di mancata o non corretta lubrificazione, la durata utile del cuscinetto si esaurisce causando problemi tecnici alla pompa. Oggi è disponibile una nuova generazione di lubrificanti con proprietà notevolmente migliori rispetto a quelli più datati o a quelli standard.

L'impiego di nuove soluzioni per la lubrificazione o di nuovi lubrificanti può migliorare le caratteristiche tecniche specifiche, come, per esempio, le proprietà che consentono alle strutture dei cuscinetti di resistere a velocità elevate, il prolungamento della durata utile del lubrificante o una maggiore affidabilità dei cuscinetti lubrificati a grasso.



Fig. 5 - I cuscinetti sono componenti fondamentali delle pompe; sono qui raffigurati diversi cuscinetti di NKE.

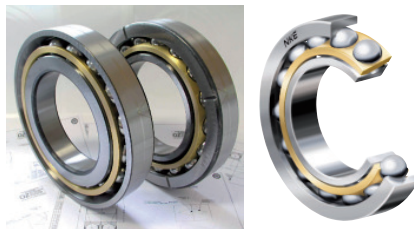


Fig. 6 - Cuscinetto obliquo a sfere di NKE come viene impiegato normalmente nelle pompe.

Tecnologia di monitoraggio ottimizzata

Innumerevoli pompe sono collocate in punti inaccessibili fungendo spesso da gruppi di emergenza o di riserva, mentre altre pompe funzionano a lungo ininterrottamente. In ogni caso, le pompe svolgono compiti importanti e un guasto potrebbe ripercuotersi gravemente su prodotti e processi. Spesso i cuscinetti delle pompe rientrano nel piano di manutenzione preventiva, secondo il quale tutti i componenti soggetti a usura – tra cui anche i cuscinetti – vengono regolarmente sostituiti indipendentemente dalle condizioni in cui versano. Ciò è importante per gli ingegneri del servizio manutenzione, che possono in tal modo garantire l'assenza di rotture ai cuscinetti. Con l'ausilio dei sistemi di monitoraggio moderni è possibile effettuare una verifica centralizzata delle condizioni e, se necessaria, una manutenzione, poiché tale controllo fornisce informazioni chiare prima che si verifichino danni gravi a un cuscinetto. Questi impianti richiedono determinati investimenti, ma forniscono informazioni complete sulle condizioni dei cuscinetti riducendo al contempo le spese di manutenzione.

Suggerimenti per pompe esistenti

Per le pompe già esistenti le possibilità di apportare miglioramenti sono limitate, sostituendo, per esempio, i cuscinetti con altri caratterizzati da capacità di carico maggiori. Tuttavia, per ridurre le spese di manutenzione è necessario ricorrere, per esempio, alla tecnologia di monitoraggio descritta. L'ingegnere addetto alla manutenzione può inoltre impiegare lubrificanti moderni con una maggiore durata utile del grasso lubrificante, prolungando in tal modo gli intervalli di rilubrificazione.

L'importante ausilio dell'esperto di cuscinetti

Produttori come NKE dispongono di un'esperienza pluriennale nelle applicazioni industriali più disparate. Con il loro ausilio vengono messe a punto soluzioni per cuscinetti in grado di raggiungere la durata utile ottimale desiderata di cuscinetti e impianti e di ottenere un notevole risparmio dei costi.