

TECHNICAL INSIGHT

UNA PUBBLICAZIONE DI NSK EUROPE

Ottenere un buon accoppiamento - scegliere la giusta tolleranza fra albero ed alloggiamento

Il primo passo per prolungare la durata di un cuscinetto consiste nel selezionare un cuscinetto di tipo e dimensioni appropriati. Ma non basta, perché anche un cuscinetto selezionato con cura può cedere prematuramente se l'accoppiamento fra albero ed alloggiamento è inadeguato.

Un'interferenza eccessiva o insufficiente fra parti accoppiate può causare problemi ... o persino cedimenti prematuri. Questo aspetto è ancora più critico in caso di sostituzione di un cuscinetto. Un cuscinetto guasto può danneggiare l'albero e l'alloggiamento, portandoli fuori tolleranza.

Un accoppiamento libero fra l'albero e l'anello interno del cuscinetto (o l'alloggiamento e l'anello esterno) può determinare un movimento relativo di scorrimento ("creep") fra le parti. Lo scorrimento usura le superficie di accoppiamento, aumentando ulteriormente il gioco fra esse. Alla fine, questo processo genera calore e vibrazioni eccessivi, oltre alla possibile contaminazione dovuto all'accumulo delle particelle distaccate dal fenomeno di usura, come mostrato nelle fotografie.

Viceversa, un'interferenza eccessiva provoca altri problemi che possono ridurre la vita utile.

I due rischi maggiori sono la frattura dell'anello interno e la riduzione del gioco interno del cuscinetto.

Un'interferenza eccessiva produce forti sollecitazioni che possono talvolta fratturare gli anelli interni.

Inoltre, un accoppiamento con interferenza può diminuire il gioco interno del cuscinetto in seguito all'espansione dell'anello interno o alla contrazione dell'anello esterno.

Quando l'interferenza è eccessiva, il gioco interno diventa negativo e si traduce in un accumulo eccessivo di calore e un cedimento prematuro del cuscinetto.



L'albero è usurato da un accoppiamento improprio che genera contaminazione e conseguente rischio di cedimento prematuro.

Accoppiamento che dura

Naturalmente la scelta di un accoppiamento corretto lascia pochi margini di errore. Come regola generale, l'accoppiamento con interferenza dovrebbe essere sulla parte rotante. Per individuare l'accoppiamento corretto, bisogna conoscere i fattori principali che influiscono sull'accoppiamento.

Condizioni d'esercizio

Quale anello ruota, quello interno o quello esterno? Il carico è stazionario? Questi fattori indicano su quale anello deve essere applicato l'accoppiamento con interferenza. Esistono tre combinazioni possibili:

1. accoppiamento forzato (o con interferenza) sull'anello interno e libero sull'anello esterno; questa è la soluzione più diffusa
2. Accoppiamento forzato sull'anello esterno e libero sull'anello interno; anche questa soluzione è comune
3. Accoppiamento forzato su entrambi gli anelli; questa soluzione è poco frequente

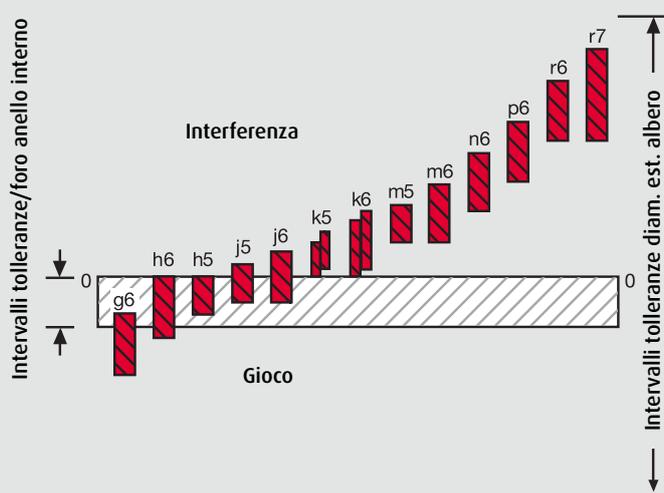
La **Tabella 1** mostra le raccomandazioni di accoppiamento (libero o forzato) in base a condizioni d'esercizio.

Carico: Il carico riduce l'interferenza dell'anello interno. Pertanto, carichi maggiori richiedono maggiore interferenza di montaggio.

Materiali per alloggiamento e albero. Per quanto riguarda la composizione dei materiali di alloggiamento ed albero, esistono diversi livelli di resistenza e dilatazione termica che garantiscono l'accoppiamento più idoneo per ciascun materiale. Ad esempio, l'alluminio si espande di più dell'acciaio. Pertanto, un accoppiamento con interferenza su un anello esterno con alloggiamento di alluminio richiede un'interferenza maggiore rispetto ad un alloggiamento di acciaio. Inoltre, è necessario valutare condizioni speciali in presenza di alloggiamenti in due metà, alberi cavi, alloggiamenti divisi e vibrazioni elevate. Evitare gli alloggiamenti in due metà quando si crea un accoppiamento forzato su un anello esterno: questa combinazione causa spesso l'ovalizzazione dell'alloggiamento e dell'anello del cuscinetto. Gli impieghi soggetti a forti vibrazioni possono richiedere accoppiamenti forzati sia sull'anello interno che su quello esterno.

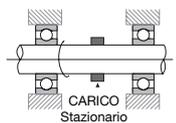
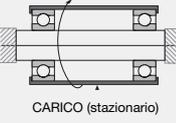
Seguendo queste raccomandazioni si consiglia di ispezionare l'albero e l'alloggiamento per verificare che siano conformi alle specifiche originali del costruttore. In tal modo si garantirà la massima durata del cuscinetto sostitutivo.

Relazione fra codici di accoppiamento e grado di interferenza per gli alberi



La **Figura 1** mostra la relazione fra codici di accoppiamento e grado di interferenza per gli alberi.

Tabella 1 - Condizioni di carico e accoppiamento

Applicazione del carico	Condizioni operative del cuscinetto		Condizioni del carico	Accoppiamento consigliato		Esempi
	Anello interno	Anello esterno		Anello interno	Anello esterno	
 CARICO Stazionario	Rotante	Stazionario	Rotating Inner Ring Load	Accoppiamento forzato	Accoppiamento libero	Pompe, motori elettrici, riduttori, macchine utensili
 CARICO (rotante)	Stazionario	Rotante	Rotating Outer Ring Load	Accoppiamento libero	Accoppiamento forzato	Rulliere, pulegge tendicinghia, mozzi di ruota per auto
Carico di direzione indeterminata (direzione variabile o carico squilibrato)	Rotante o stazionario	Rotante o stazionario	Direzione del carico Indeterminata	Accoppiamento forzato	Accoppiamento forzato	Frizione del ventilatore dell'auto. Impieghi speciali

Per maggiori informazioni visitare il sito www.nsk-europe.com