

TECHNICAL INSIGHT

UNA PUBBLICAZIONE DI NSK EUROPE

Scegliere il giusto cuscinetto e la disposizione più adatta - Una guida passo-passo

Si utilizzano criteri diversi per scegliere un cuscinetto. Per determinare qual è il cuscinetto più indicato per una specifica applicazione industriale ci si affida a una procedura di selezione. Durante questo processo, i cuscinetti vengono esaminati in dettaglio da diversi punti di vista, valutando fattori come la velocità e le condizioni di esercizio. Non esiste una procedura standard specifica, ma è consigliabile considerare l'esperienza con applicazioni o casi applicativi simili.

L'elenco delle applicazioni possibili per i cuscinetti volventi è praticamente infinito - vengono utilizzati in un'ampia gamma di condizioni di esercizio e in diversi ambienti operativi. In realtà, le condizioni di esercizio e i requisiti dei cuscinetti aumentano ulteriormente con il progresso tecnologico. Considerare i seguenti parametri vi aiuterà nella scelta del cuscinetto più adatto alle vostre esigenze, individuando la soluzione migliore tra i diversi design e tra tutte le dimensioni disponibili.

Scegliere il cuscinetto giusto

1. Spazio per l'installazione

Si prevede un determinato spazio per l'installazione in modo da garantire un accoppiamento corretto. Lo spazio disponibile è utilizzato per determinare la dimensione del foro e il diametro esterno.

2. Coefficiente di carico

Numerosi cuscinetti con diversi coefficienti di carico potranno essere adatti per lo spazio d'installazione. I cuscinetti a rulli hanno un coefficiente di carico superiore rispetto ai cuscinetti a sfere della stessa dimensione e possono sostenere meglio i carichi d'urto. Resta da decidere quale cuscinetto garantirà le prestazioni richieste.

3. Velocità

Molti fattori influiscono sulla velocità, come la tipologia di cuscinetto, il tipo di gabbia e il metodo di lubrificazione. Se si utilizza una lubrificazione a grasso standard, i cuscinetti radiali rigidi a sfere raggiungono la velocità ammissibile più elevata, mentre i cuscinetti assiali a sfere quella più bassa.

4. Inclinazione di anelli interni/esterni

Gli anelli interni ed esterni non devono essere inclinati, ma sono sempre leggermente obliqui. Questo si verifica quando l'albero è deformato per via del carico oppure quando si necessita compensazione per errori dimensionali. Il livello ammissibile di inclinazione dipende dal tipo di cuscinetto e dalle condizioni di esercizio. L'angolo consentito è generalmente molto piccolo. Se si necessita un'inclinazione maggiore, si consigliano cuscinetti radiali orientabili a sfere, cuscinetti orientabili a rulli o unità speciali.

5. Rigidezza

I carichi deformano il cuscinetto, a partire dalle aree di contatto tra gli elementi volventi e la pista di rotolamento. Rigidezza del cuscinetto è il termine usato per descrivere il rapporto tra il carico applicato e il valore della deformazione elastica che interessa l'anello interno, l'anello esterno e i corpi volventi. I cuscinetti a rulli sono indicati per le applicazioni che richiedono un'elevata rigidezza. La rigidezza può essere anche aumentata aggiungendo un precarico a cuscinetti a sfere a contatto obliquo o a cuscinetti a rulli conici, ad esempio.

6. Rumorosità e coppia di attrito

I cuscinetti a rulli generano bassa rumorosità e coppia di attrito. Se necessario, i cuscinetti radiali rigidi a sfere e i cuscinetti radiali a rulli cilindrici possono garantire un funzionamento ancora più silenzioso. I cuscinetti radiali rigidi a sfere sono consigliati per un utilizzo sui motori elettrici e sugli strumenti di misura dove è essenziale garantire attrito ridotto e bassi livelli di rumorosità.

7. Precisione di rotazione

Sono molti i metodi per determinare la precisione di rotazione di un cuscinetto. Le classi di precisione dipendono dal tipo di cuscinetto. Se si richiede un livello elevato di precisione, i cuscinetti radiali rigidi a sfere, i cuscinetti a sfere a contatto obliquo e i cuscinetti radiali a rulli cilindrici rappresentano la scelta migliore.

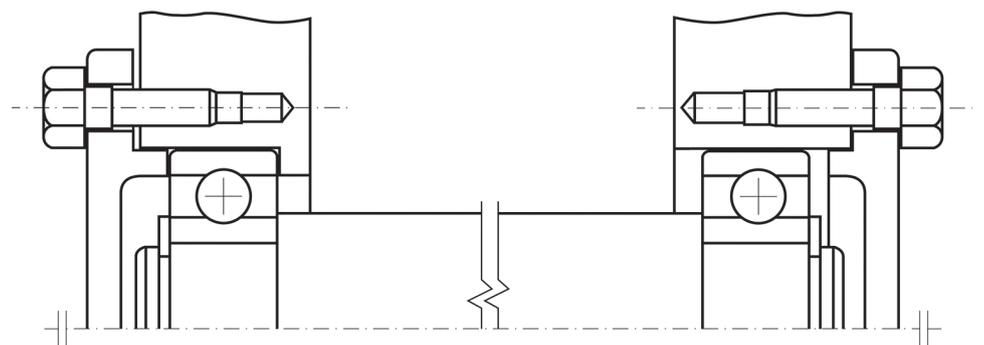
8. Montaggio e smontaggio

I metodi di montaggio e di rimozione variano a seconda del tipo di cuscinetto. Se il cuscinetto può essere separato, è più facile da installare e rimuovere. I cuscinetti radiali a rulli cilindrici, i cuscinetti a rulli conici e a rullini rientrano in questa categoria. Costituiscono la scelta migliore se sono necessari regolari interventi d'ispezione. I cuscinetti radiali orientabili a sfere e i cuscinetti orientabili a rulli con fori conici (con o senza manicotti) sono più difficili da montare poiché il gioco interno viene regolato durante il processo d'installazione.

Scegliere la disposizione di montaggio

1. Supporto bloccato/Supporto libero

- › Consiste in un cuscinetto con supporto bloccato e un cuscinetto con supporto libero: i cuscinetti non possono avere un precarico assiale.
- › Il cuscinetto con supporto bloccato può assorbire forze radiali e assiali
- › Gli anelli del cuscinetto con supporto bloccato devono essere fissati assialmente sull'albero e all'interno dell'alloggiamento per evitare ogni spostamento.
- › Il cuscinetto con supporto libero può sostenere solo forze radiali e consente il disallineamento assiale
- › Il disallineamento può avvenire nel cuscinetto stesso (cuscinetti radiali a rulli cilindrici, design N/NU) o può essere garantito con un anello con carico di punta con un serraggio scorrevole in cuscinetti non separabili.



Cuscinetto con supporto bloccato

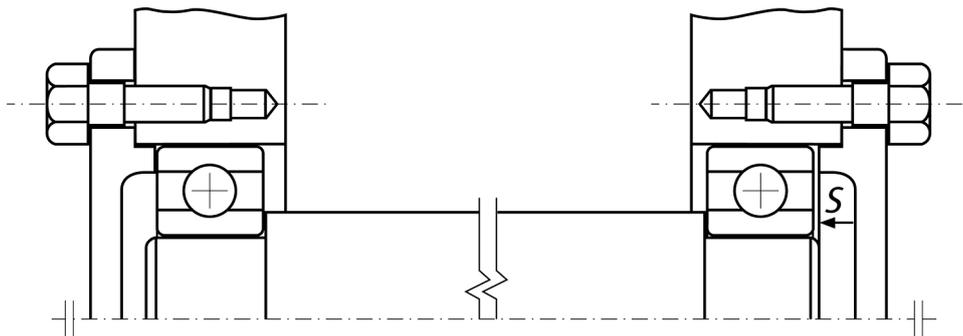
Cuscinetto con supporto libero

2. Disposizione con supporto semi-bloccato

- › Entrambi i cuscinetti assorbono forze assiali in una singola direzione
- › Si possono utilizzare cuscinetti flottanti o fissi.

2.1 Disposizione con supporto semi-bloccato con cuscinetti flottanti

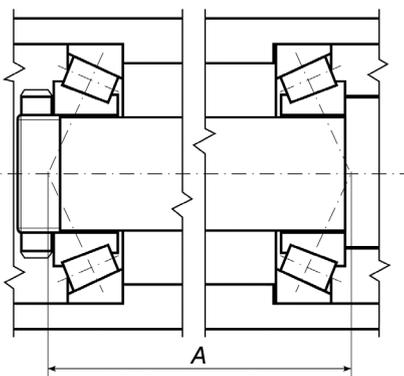
- › Si può utilizzare quando non è richiesta una guida assiale ravvicinata
- › I cuscinetti non separabili sono fissati in modo che ogni cuscinetto possa sostenere il gioco assiale in una direzione utilizzando un anello con carico di punta con un serraggio scorrevole ravvicinato.
- › Nei cuscinetti separabili (Cuscinetti radiali a rulli cilindrici, NJ), questo movimento avviene all'interno – un serraggio scorrevole ravvicinato non può essere utilizzato.



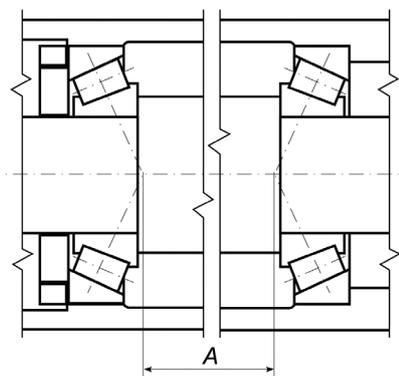
2.2 Disposizione con supporto semi-bloccato con cuscinetti fissi

I cuscinetti a sfere a contatto obliquo o i cuscinetti a rulli conici sono disposti in maniera simmetrica e tenuti insieme, i fissaggi sono utilizzati per regolare il sistema assialmente per lavorare sul gioco e/o sul precarico.

- › Esistono sia disposizioni faccia a faccia sia dorso a dorso
- › La distanza tra gli apici dei coni di contatto viene utilizzata come distanziale del cuscinetto
- › La distanza è più ampia con una disposizione dorso a dorso rispetto a una disposizione faccia a faccia.
- › Una disposizione dorso a dorso è l'opzione migliore se si richiede un gioco di ribaltamento minimo.
- › Se l'albero è più caldo dell'alloggiamento – come nella maggioranza delle applicazioni - valgono i seguenti principi:
- › In caso di disposizione faccia a faccia, il gioco diminuirà sempre durante l'esercizio
- › In caso di disposizione dorso a dorso, si verificano tre scenari differenti:
 1. Se gli apici dei coni di contatto si toccano, l'espansione termica nelle varie aree si annulla e il gioco rimane lo stesso
 2. Se gli apici dei coni di contatto si sovrappongono, il gioco diminuisce
 3. Se gli apici dei coni di contatto non si sovrappongono, il gioco aumenta



a)



b)