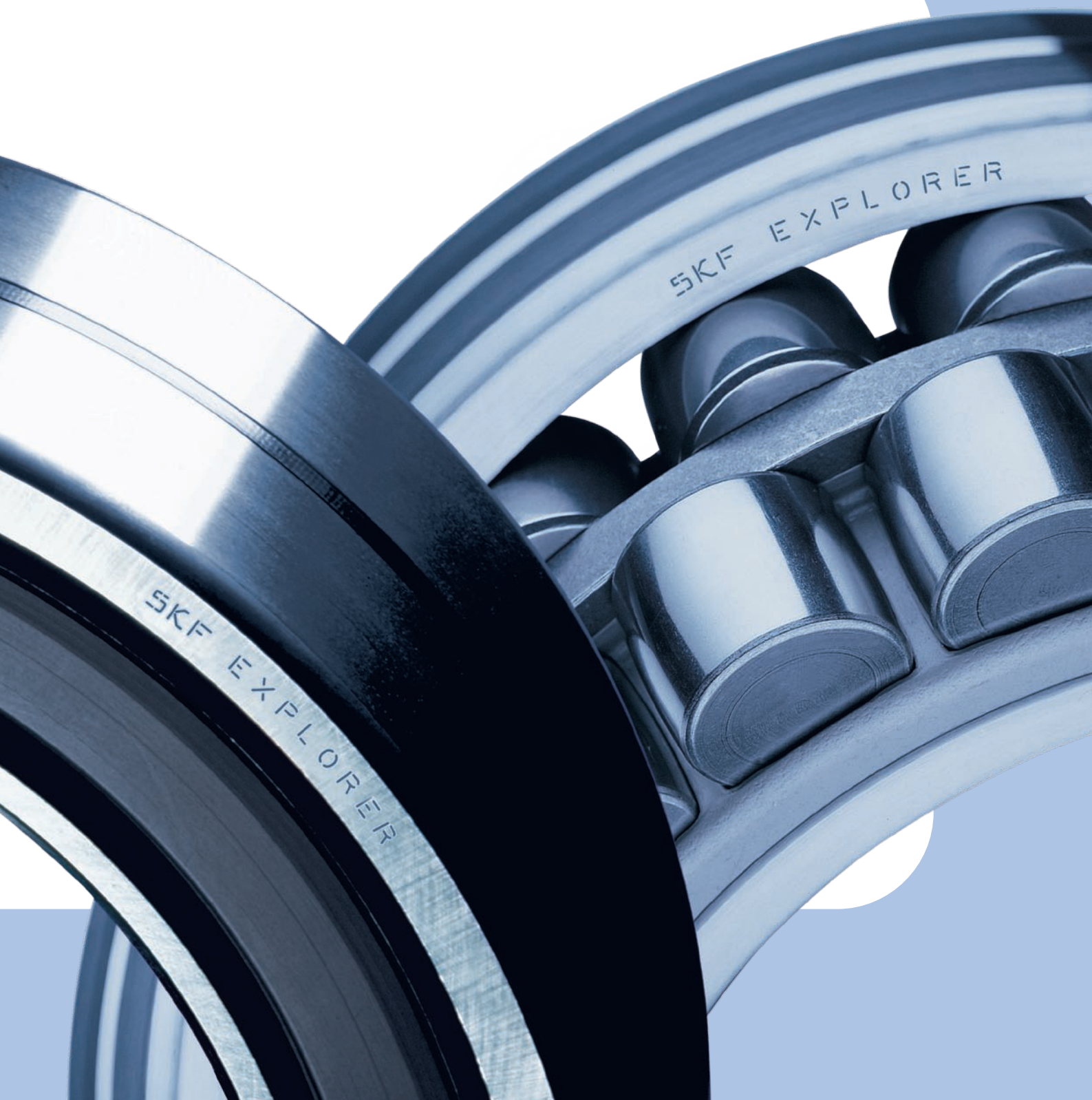


Cuscinetti orientabili a rulli SKF

Stabilire gli standard di prestazione e affidabilità





Il marchio SKF è più forte che mai, a tutto vantaggio del cliente.

Pur mantenendo la propria leadership mondiale nella produzione di cuscinetti, i nuovi sviluppi tecnologici, l'assistenza per i prodotti ed i servizi offerti hanno trasformato la SKF in un fornitore orientato completamente a soluzioni di valore aggiunto per i clienti.

Queste soluzioni consentono ai clienti di aumentare la propria produttività, non soltanto grazie a prodotti innovativi specifici per ogni applicazione, ma anche a strumenti di simulazione avanzata per il design, servizi globali di consulenza, efficienti programmi di manutenzione degli impianti e tecniche di gestione magazzino d'avanguardia sul mercato.

Il marchio SKF significa ancora il meglio dei cuscinetti volventi, ma oggi significa anche molto di più.

SKF – the knowledge engineering company

Indice

A Informazioni sul prodotto

- 3 Economia e robustezza**
- 3 Perché i cuscinetti orientabili a rulli?
- 4 Perché i cuscinetti orientabili a rulli SKF?
- 6 Un assortimento completo

- 8 Cuscinetti orientabili a rulli SKF – una produzione all'avanguardia**
- 8 Cuscinetti standard: una eccezionale combinazione di caratteristiche
- 9 Un nuovo standard: SKF Explorer
- 10 Cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate per ambienti impegnativi
- 11 Cuscinetti orientabili a rulli SKF per applicazioni vibranti

- 12 SKF Explorer – cuscinetti orientabili a rulli con prestazioni di classe superiore**

- 14 Efficienza in tutti settori industriali**
- 14 Quando la manutenzione può diventare un incubo
- 15 Downsizing – più che una semplice riduzione delle dimensioni

- 16 Prestazioni per una collaborazione duratura**

B Suggerimenti

- 18 Scelta delle dimensioni del cuscinetto**
- 18 Durata
- 19 Standard ed SKF Explorer a confronto
- 20 Carico minimo
- 20 Coefficiente di carico statico necessario

- 21 Applicazione dei cuscinetti**
- 21 Il sistema autoallineante tradizionale
- 22 Il nuovo sistema autoallineante
- 22 Bloccaggio radiale dei cuscinetti
- 23 Bloccaggio assiale dei cuscinetti
- 23 Progettazione dei particolari adiacenti

24 Lubrificazione e manutenzione

- 24 Lubrificazione a olio
- 24 Lubrificazione a grasso
- 27 Manutenzione

28 Montaggio e smontaggio

- 28 Conservazione dei cuscinetti
- 28 Montaggio
- 31 Smontaggio

C Dati sui prodotti

32 Dati generali sui cuscinetti

- 36 Suffissi nella denominazione

38 Tabelle dei prodotti

- 38 Cuscinetti orientabili a rulli
- 56 Cuscinetti orientabili a rulli con tenute incorporate
- 60 Cuscinetti orientabili a rulli per applicazioni vibranti

D Altre informazioni

64 Prodotti SKF correlati

- 64 Cuscinetti orientabili a rulli speciali
- 65 Accessori
- 66 Lubrificanti e strumenti di lubrificazione
- 66 Prodotti per montaggio e smontaggio
- 67 Strumenti per il Condition Monitoring

68 SKF – the knowledge engineering company

Economia e robustezza

Perché i cuscinetti orientabili a rulli?

I cuscinetti orientabili a rulli sono apprezzati per la loro favorevole combinazione di caratteristiche, che li rende insostituibili in molte applicazioni impegnative:

- **Orientabilità**
Ammettono il disallineamento fra albero e alloggiamento senza dare luogo ad aumenti di attrito o riduzioni di durata.
- **Capacità di carico molto elevata**
Uno sfruttamento ottimale della sezione trasversale consente di ottenere la massima capacità di carico radio-assiale.
- **Robustezza**
Sono insensibili agli errori di allineamento causati dall'inflessione di alberi o alloggiamenti provocata da carichi elevati.
- **Possibilità di reggere carichi in qualunque direzione**
I cuscinetti, non scomponibili, sono pronti per il montaggio e idonei per vari tipi di sistemazione.
- **Facilità di applicazione**
Le particolari caratteristiche per quanto riguarda forma costruttiva e facilità di montaggio favorevoli consentono la realizzazione di macchine più compatte ed efficienti.

I cuscinetti orientabili a rulli con protezioni incorporate dal canto loro presentano altri vantaggi:

- **Protezione contro la contaminazione**
I cuscinetti orientabili a rulli con protezioni incorporate sono la soluzione ideale specialmente nei punti in cui, a causa dello spazio limitato o per motivi di costo, non si possono prevedere guarnizioni di tenuta esterne efficaci.

- **Ritenuta del grasso**

Le guarnizioni striscianti ad ambo i lati dei cuscinetti con protezioni incorporate trattengono il grasso, già immesso in officina, proprio dove serve, cioè all'interno del cuscinetto.

- **Minime esigenze di manutenzione**

In condizioni normali di lavoro i cuscinetti orientabili SKF con protezioni incorporate sono esenti da manutenzione e sono in grado di mantenere i costi di esercizio e il consumo di lubrificante a livelli ridotti.



Perché i cuscinetti orientabili a rulli SKF?

La filosofia della SKF è sempre stata quella di soddisfare le esigenze dei clienti, ponendo la qualità totale al primo posto. La cosa è confermata dal successo dei cuscinetti orientabili a rulli. In esercizio ci sono il doppio di cuscinetti SKF di questo tipo rispetto a quelli di qualsiasi altro costruttore.

E tutto ciò non a caso: i cuscinetti SKF orientabili a rulli hanno sempre dato buona prova di sé e sono soggetti a continui perfezionamenti. L'ultimo esempio è l'introduzione dei tipi SKF Explorer che hanno aperto nuovi orizzonti applicativi, e dei tipi con protezioni incorporate nelle versioni standard ed SKF Explorer.

L'utilizzo dei cuscinetti SKF orientabili a rulli comporta numerosi benefici:

Vantaggi applicativi

I cuscinetti SKF orientabili a rulli hanno una capacità di carico radio-assiale molto elevata e consentono la realizzazione di applicazioni molto economiche, grazie alla possibilità di ottenere

- lunghe durate di esercizio
- sistemazioni molto compatte.

Riduzione dei costi di esercizio

L'esecuzione interna, robusta e ottimizzata, rende minimo l'attrito e lo sviluppo di calore e, di conseguenza, il consumo di lubrificante. In esercizio i costi si riducono grazie alla possibilità di avere

- minori tempi di fermo macchina
- minori esigenze di manutenzione
- elevata affidabilità.

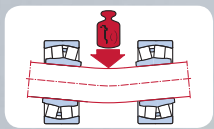
Protezioni incorporate

In condizioni normali di lavoro i cuscinetti SKF orientabili a rulli con protezioni incorporate sono lubrificati a vita e non richiedono guarnizioni di tenuta esterne, con conseguenti ulteriori benefici

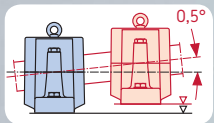
- semplificazione dei sistemi
- assenza di rilubrificazione.

Soluzioni standard

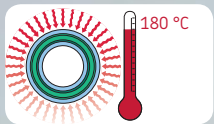
Molte applicazioni in precedenza munite di costosi cuscinetti speciali possono ora essere montate su tipi orientabili a rulli SKF. Grazie alla loro disponibilità in ogni parte del mondo, non si ha difficoltà a rintracciarne i ricambi.



Robusti



Tollerano gli errori di allineamento

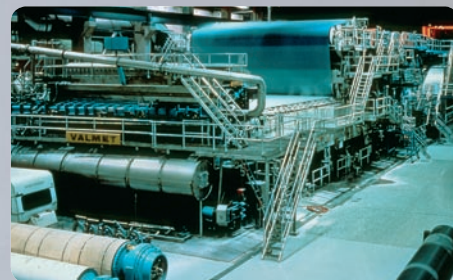


Resistenti alle alte temperature



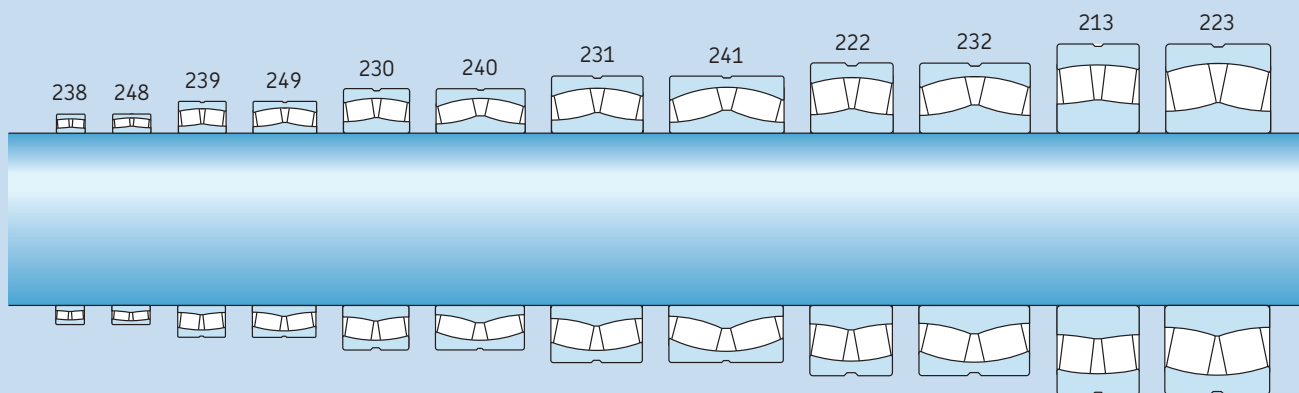
Soddisfazione del cliente

Gli utilizzatori finali saranno certamente sorpresi della riduzione dei costi e della grande affidabilità ottenibili con l'impiego dei cuscinetti orientabili a rulli SKF. Con le versioni con protezioni incorporate avranno inoltre l'opportunità di realizzare soluzioni più rispettose dell'ambiente.



*Cuscinetti orientabili a rulli SKF:
Sempre la scelta ideale, quando occorre
robustezza e affidabilità*



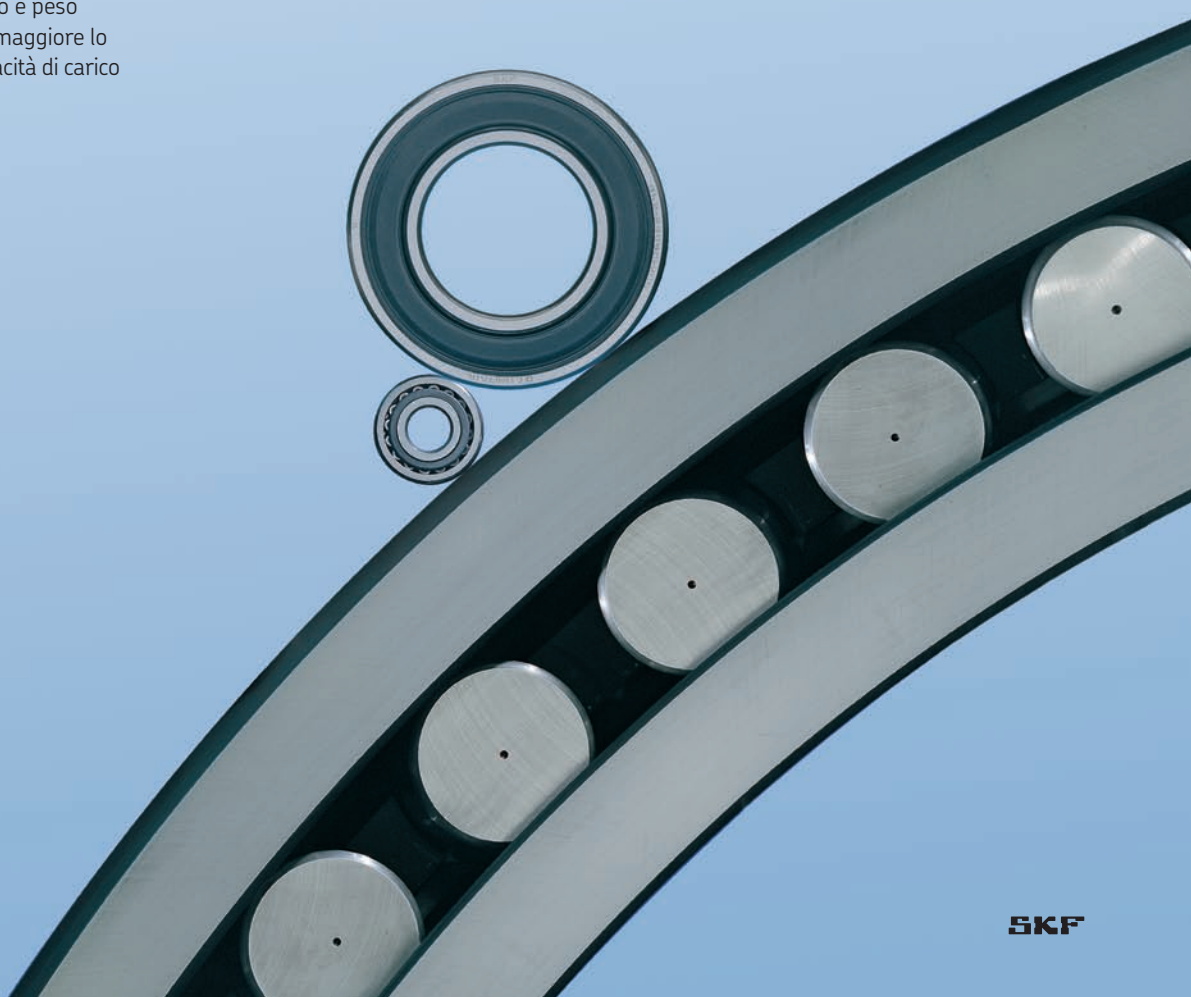


Le varie serie di cuscinetti

Un assortimento completo

L'assortimento SKF dei cuscinetti orientabili a rulli, con e senza protezioni incorporate, si estende a tutte le serie più comunemente richieste. Dal punto di vista della disponibilità è l'assortimento più completo esistente sul mercato.

I cuscinetti di tipo stretto e con sezione ridotta in senso radiale sono particolarmente idonei per raggiungere maggiori velocità di rotazione e per ottenere ingombro e peso minori, i tipi larghi e con sezione maggiore lo sono per avere a disposizione capacità di carico più elevate.



Cuscinetti orientabili a rulli SKF di tipo aperto

I cuscinetti di tipo aperto, ossia senza protezioni incorporate, sono disponibili per alberi da 20 a 1 800 mm di diametro e hanno foro cilindrico o conico per adattarsi a vari metodi di montaggio. Per un'efficiente lubrificazione, la maggior parte ha l'anello esterno munito di una scanalatura circonferenziale e tre fori di adduzione per il lubrificante.

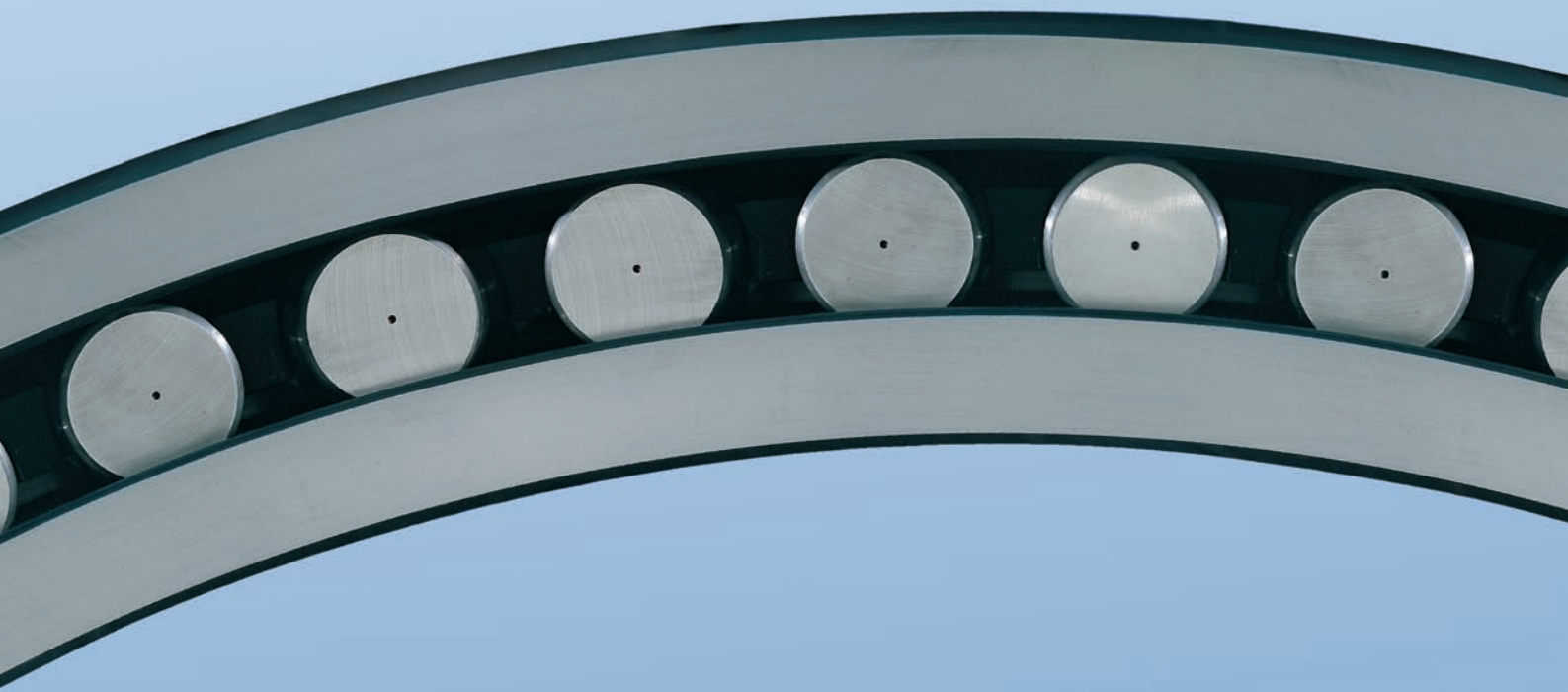
Le serie disponibili sono state progettate per consentire differenti possibilità di scelta, considerando

- la capacità di carico
- la presenza di carichi radio-assiali
- la velocità di rotazione
- lo spazio disponibile.

Cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate

L'assortimento di cuscinetti orientabili a rulli con protezioni incorporate comprende tipi con foro cilindrico per alberi da 25 a 220 mm di diametro e tipi con foro conico per alberi da 40 a 100 mm di diametro. A richiesta si possono fornire cuscinetti di altre dimensioni.

Le guarnizioni di tenuta sono state appositamente studiate per contrastare l'ingresso di sostanze contaminanti nel cuscinetto. Questo vale non solo in funzionamento, ma anche durante l'installazione, a tutto vantaggio della durata di esercizio.



Cuscinetti orientabili a rulli SKF – una produzione all'avanguardia

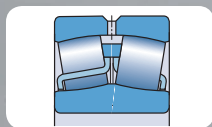
Cuscinetti standard: una eccezionale combinazione di caratteristiche

Tutti i cuscinetti orientabili a rulli SKF hanno in comune caratteristiche che sono uniche sul mercato

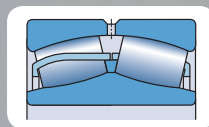
- rulli simmetrici
- profilo speciale dei rulli
- autoguida dei rulli, brevetto SKF
- anello di guida flottante fra le due corone di rulli
- componenti dimensionalmente stabilizzati per alte temperature
- gabbie metalliche.

Per facilitare la lubrificazione, l'anello esterno è dotato di tre fori di adduzione, generalmente in combinazione con una scanalatura circonferenziale. I cuscinetti orientabili a rulli standard SKF sono essenzialmente prodotti secondo tre esecuzioni, a seconda delle dimensioni e della serie

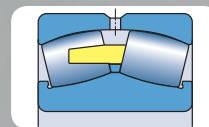
- esecuzione E
- esecuzione CC
- esecuzione CA.



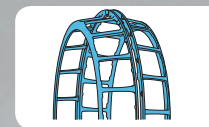
Esecuzione E
Rulli simmetrici, due gabbie di acciaio temprato del tipo a feritoie, centrate sull'anello interno, anello interno senza orletti e anello di guida flottante interposto fra le due corone di rulli.



Esecuzione CC
Rulli simmetrici, due gabbie di acciaio del tipo a feritoie, centrate sull'anello interno senza orletti tramite l'anello di guida flottante interposto fra le due corone di rulli.



Esecuzione CA
Rulli simmetrici, gabbia massiccia in ottone od acciaio, a doppio pettine, centrata sull'anello interno per mezzo di un anello di guida flottante interposto tra le due corone di rulli. Anello interno con orletti di ritenuta.



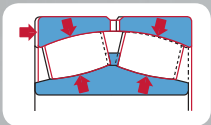
Gabbie di grande durata
Le gabbie di acciaio o di ottone sono robuste e resistono alle alte temperature e a tutti i lubrificanti. Nei cuscinetti di dimensioni medio-piccole sono di acciaio e del tipo a feritoie, nei cuscinetti più grandi sono massicce a doppio pettine, di ottone o di acciaio.

Esecuzione E



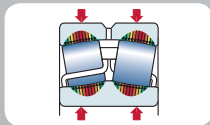
Esecuzione CC





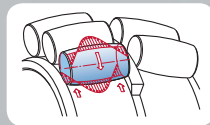
Capacità di carico molto elevata

I rulli simmetrici si auto-allineano e consentono una distribuzione uniforme del carico lungo l'intera loro lunghezza. Ciò conferisce una capacità di carico molto elevata, atta a sopportare qualsiasi combinazione di carico esterno.



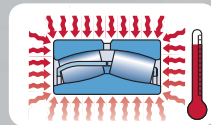
Assenza di sollecitazioni di estremità

Il profilo speciale dei rulli rende minimo il rischio di sollecitazioni di estremità.



Attrito ridotto e minimo sviluppo di calore

Grazie all'autoguida dei rulli (brevetto SKF) si ha minore attrito e minimo sviluppo di calore.



Prestazioni eccellenti alle alte temperature

La resistenza elevata e la stabilità dimensionale degli anelli riducono i rischi di fratture e permettono eccellenti prestazioni alle alte temperature.

Un nuovo standard: SKF Explorer

I cuscinetti orientabili a rulli SKF, nella loro unicità, sono stati il punto di partenza per una serie di sviluppi nel campo dei materiali e dei processi produttivi. I cuscinetti Explorer sono il risultato di un lungo e attento lavoro, che nel suo complesso ha portato i cuscinetti orientabili a più elevati livelli di prestazioni.

• **Acciaio**

Un nuovo acciaio, eccezionalmente puro, permette maggiori durate in presenza di carichi elevati.

• **Trattamento termico**

Nuovi processi migliorano notevolmente la resistenza all'usura.

• **Processi di lavorazione**

Processi di lavorazione perfezionati conferiscono maggiore scorrevolezza e una migliore lubrificazione.

• **Geometria interna**

Un'accurata messa a punto della microgeometria dei contatti di rotolamento consente una migliore distribuzione delle sollecitazioni.

• **Precisione di rotazione e tolleranze sulla larghezza**

La maggior parte dei cuscinetti orientabili a rulli SKF Explorer sono realizzati di serie secondo la classe di tolleranza P5 per garantire la precisione di rotazione. Ciò li rende prodotti eccezionali sul mercato dei cuscinetti orientabili a rulli nonché in applicazioni con altri tipi di cuscinetti. In determinate applicazioni, la ristretta tolleranza sulla larghezza contribuisce a semplificare le procedure di montaggio.

A parità di dimensioni rispetto ai cuscinetti tradizionali, i cuscinetti SKF Explorer assicurano migliori prestazioni, come spiegato da **pagina 12** in poi.

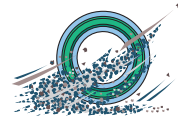
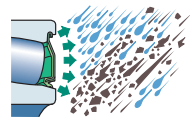
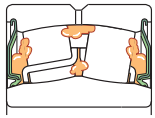


Esecuzione CA

Cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate per ambienti impegnativi

I cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate sono stati studiati per soddisfare le esigenze più impegnative dal punto di vista dell'efficienza delle tenute e del funzionamento in ambienti difficili. Le guarnizioni di tenuta sono state elaborate con simulazioni al computer, sfruttando la vasta esperienza del Gruppo SKF. Esse sono state sottoposte a lunga sperimentazione sia in laboratorio sia sul campo e hanno dato prova di affidabilità ed efficacia.

I cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate prevedono guarnizioni di tenuta, rinforzate con lamierino di acciaio, a doppio labbro, e un riempimento di grasso appropriato alle condizioni di lavoro.



Ben lubrificati

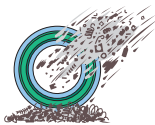
I cuscinetti destinati a funzionare a temperature e velocità normali sono lubrificati con il grasso SKF LGEP 2 al litio avente eccellenti proprietà antiruggine.

Ben protetti

I cuscinetti sono muniti di tenute di gomma a doppio labbro, rinforzate con un lamierino di acciaio. La gomma utilizzata può essere nitrilica (NBR), nitrilica idrogenata (HBNR) oppure al fluoro (FKM).

Sempre affidabili

I cuscinetti sono riempiti di grasso di alta qualità, particolarmente idoneo per questo tipo di cuscinetti SKF. Le protezioni incorporate contribuiscono ad una eccellente lubrificazione, trattengono il lubrificante in posizione all'interno del cuscinetto.



Una barriera alla sporcizia

I cuscinetti orientabili a rulli SKF con dispositivi di tenuta incorporati garantiscono un'eccellente protezione contro gli agenti contaminanti. Detti agenti possono infatti provocare impronte su piste e rulli, le quali sono responsabili di sfaldature e cedimenti prematuri. I dispositivi di tenuta proteggono inoltre il cuscinetto da eventuali contaminazioni durante manipolazione e montaggio.

Una barriera contro l'umidità

Le protezioni trattengono all'esterno l'acqua, che diversamente provocherebbe ruggine sulle piste, la quale a sua volta darebbe luogo a rumorosità e cedimenti prematuri. La loro efficacia è resa ancora maggiore dalle proprietà antiruggine del lubrificante.

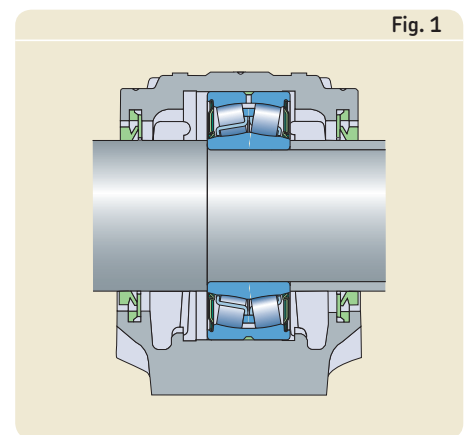
Limiti di temperatura

I cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate possono di norma funzionare fino a 110 °C di temperatura. A richiesta si possono fornire cuscinetti idonei a funzionare a temperature maggiori; in tali casi bisogna scegliere un grasso e guarnizioni di tenuta adatti. Per altre condizioni di lavoro, in cui ad esempio entri in gioco la velocità, si prega di consultare l'Ingegneria dell'Applicazione SKF.

Resistenza alla contaminazione

Grazie all'efficacia delle protezioni incorporate, normalmente non sono necessarie altre guarnizioni di tenuta esterne e quindi generalmente si può progettare una sistemazione di ridotto ingombro. Se però le condizioni dell'ambiente sono severe, è bene prevedere protezioni esterne (→ fig. 1).

Cuscinetto orientabile a rulli con protezioni incorporate montato in un sovrapporrito



Una regola empirica

I cuscinetti con dispositivi di tenuta incorporati non necessitano rilubrificazione se

- le temperature non superano +70 °C (160 °F)
- a ruotare è l'anello interno
- le velocità non superano il 50% dei valori di velocità limite elencati nelle tabelle prodotti.

Ulteriori informazioni sono riportate nella sezione "Lubrificazione e manutenzione" da pagina 24.

Cuscinetti orientabili a rulli SKF per applicazioni vibranti

Per le macchine a movimento intrinseco eccentrico come i vagli vibranti o i costipatori, la SKF ha sviluppato una gamma di cuscinetti orientabili a rulli standard per applicazioni vibranti. Questi cuscinetti sono disponibili nella serie 223 con foro cilindrico o conico per diametri albero da 40 a 240 mm. La classe standard di gioco radiale interno è C4.

I cuscinetti che presentano l'attuale design base sono in uso da più di un decennio e sono stati in grado di ridurre considerevolmente le temperature di esercizio e aumentare la durata operativa dei macchinari.

I cuscinetti orientabili a rulli SKF per applicazioni vibranti offrono vantaggi eccezionali

- prestazioni eccellenti con tutti i tipi di macchinari vibranti
- prestazioni SKF Explorer che rendono possibile la progettazione di disposizioni più compatte (→ pagina 12)
- eccezionale resistenza all'usura, anche in ambienti contaminati.

Cuscinetti rinforzati in grado di sopportare condizioni di esercizio estreme

I cuscinetti standard per applicazioni vibranti presentano un gioco speciale e sono stati modificati per sopportare le inflessioni dell'albero che si riscontrano nelle applicazioni vibranti. Sono dotati di un anello guida temprato flottante solitamente centrato sull'anello esterno, che guida le gabbie in acciaio, del tipo a feritoie, con superficie temprata ed altamente resistenti all'usura. Le gabbie, di colore giallo-opaco, rendono possibile distinguere questi cuscinetti da quelli per le applicazioni standard (→ fig. 2).

Per evitare la corrosione da sfregamento nella posizione non di vincolo del cuscinetto, è disponibile una versione speciale con foro cilindrico rivestito in PTFE.

Le applicazioni vibranti provocano accelerazioni dei rulli e delle gabbie nel cuscinetto, sottoponendolo di conseguenza a sollecitazioni supplementari causando eventualmente il guasto prematuro dei cuscinetti per applicazioni standard. I cuscinetti orientabili a rulli SKF per applicazioni vibranti sono stati concepiti per sopportare queste accelerazioni indotte. L'accelerazione ammissibile dipende dal lubrificante e dal tipo stesso di accelerazione, lineare o rotatoria.

Accelerazione rotante

Il cuscinetto è sottoposto ad un carico rotante sull'anello esterno e a un campo di accelerazione rotante, di conseguenza i rulli non carichi generano carichi ciclici sulle gabbie. Esempi tipici sono i vagli vibranti e i riduttori epicicloidali. I cuscinetti nei rulli compressori sono soggetti ad accelerazioni sia lineari sia rotanti (→ fig. 3a).

Accelerazione lineare

L'accelerazione lineare avviene quando un cuscinetto è sottoposto a carichi da urto, che causano un martellamento nelle cavità della gabbia da parte dei rulli non carichi. Un'accelerazione lineare tipica si genera quando le ruote di un treno passano sulle connessioni delle rotaie (→ fig. 3b). Un'applicazione analoga che utilizza cuscinetti per applicazioni vibranti è il rullo compressore, il cui rullo vibra su una superficie relativamente dura.

I cuscinetti orientabili a rulli SKF per applicazioni vibranti offrono vantaggi eccezionali:

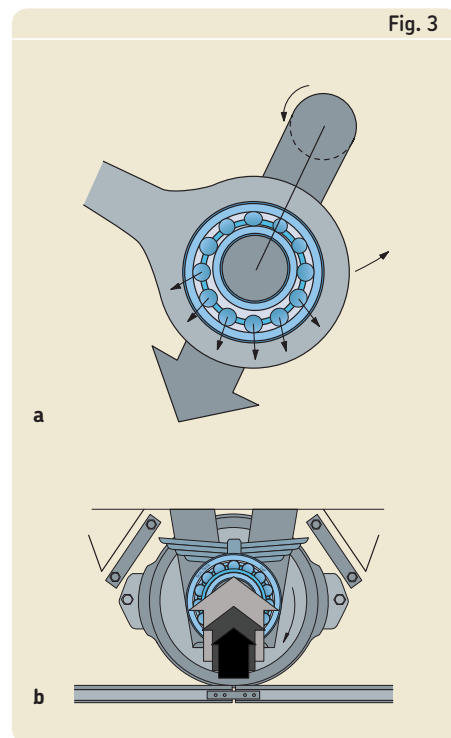
- prestazioni eccellenti con tutti i tipi di macchinari vibranti
- prestazioni SKF Explorer che rendono possibile la progettazione di disposizioni più compatte
- eccezionale resistenza all'usura, anche in ambienti contaminati

Esecuzioni

A seconda delle loro dimensioni, i cuscinetti orientabili a rulli SKF per applicazioni vibranti presentano uno dei seguenti design interni:

- E/VA405 con rulli simmetrici, due gabbie in acciaio temprate, del tipo a feritoie, centrate sull'anello interno ed un anello guida flottante esterno alle gabbie.

Design dei cuscinetti orientabili a rulli per applicazioni vibranti



Esempio di un cuscinetto sottoposto ad accelerazione rotatoria (a) e lineare (b)

- EJA/VA405 con rulli simmetrici, due gabbie in acciaio temprate, del tipo a feritoie, centrate sulla pista dell'anello esterno per mezzo di un anello guida flottante tra le due corone di rulli.
- CCJA/W33VA405 con rulli simmetrici, due gabbie in acciaio temprate, del tipo a feritoie, centrate sulla pista dell'anello esterno per mezzo di un anello guida flottante tra le due corone di rulli.

SKF Explorer – cuscinetti orientabili a rulli con prestazioni di classe superiore

Dopo aver inventato il cuscinetto orientabile a rulli circa ottant'anni fa, la SKF ne è sempre stata il costruttore leader.

Gli specialisti SKF delle varie discipline hanno messo insieme le loro esperienze e il loro know-how per far fare un grande passo avanti nella costruzione dei cuscinetti e sono orgogliosi di essere riusciti a mettere a disposizione dei clienti di oggi una tecnologia del futuro. La serie Explorer rappresenta un significativo progresso dal punto di vista delle prestazioni. Studiando le relazioni tra i vari componenti di questi cuscinetti, gli scienziati SKF sono stati in grado di rendere massimi gli effetti della lubrificazione e minimizzare quelli dell'attrito, dell'usura e della contaminazione.

I cuscinetti della classe di prestazioni SKF Explorer racchiudono in sé molti perfezionamenti, qui di seguito descritti.

Il nuovo materiale

Il nuovo acciaio dei cuscinetti SKF Explorer è straordinariamente puro e omogeneo. La sua struttura è tale da non ingenerare picchi di sollecitazione sotto carico.

Il nuovo trattamento termico

Oltre che essere frutto di un processo perfezionato di trattamento termico, il nuovo acciaio conferisce ai cuscinetti anche una migliore resistenza all'usura, senza che vengano meno la buona resistenza alla temperatura e la tenacità.

I nuovi processi produttivi

Perfezionati processi produttivi permettono di lavorare con tolleranze ristrette tutti i componenti essenziali dei cuscinetti. Per ottenere buone prestazioni, le superfici di rotolamento sono state affinate in modo da creare e mantenere un ottimo film lubrificante tra le parti in contatto.

Le nuove conoscenze

La SKF ha elaborato un sofisticato software che consente ai suoi ingegneri di studiare a fondo la dinamica interna dei cuscinetti in modo non possibile finora. Esso ha indicato la via da percorrere per ottenere perfezionamenti di progetto. Introdotti nei cuscinetti Explorer, questi perfezionamenti hanno consentito di ottimizzare i contatti fra i rulli e le piste.



Il risultato: maggiori durate

Tutti i perfezionamenti conducono ad un significativo aumento della durata e dell'affidabilità dei cuscinetti. La cosa si apprezza meglio effettuando i calcoli con il Metodo SKF della Durata. Le proprietà dei cuscinetti orientabili a rulli SKF Explorer vengono tenute in conto

- aumentando i coefficienti di carico
- aumentando il fattore correttivo della durata a_{SKF} .

Disponibilità

La maggior parte dei cuscinetti orientabili a rulli è disponibile nella classe di performance SKF Explorer.

Nella tabella dei prodotti, i cuscinetti SKF Explorer sono indicati in azzurro.

Denominazioni

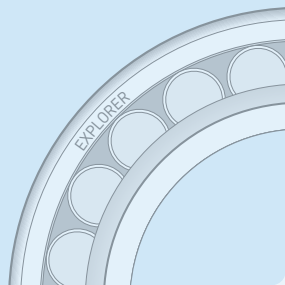
I cuscinetti SKF Explorer mantengono la denominazione dei precedenti cuscinetti standard, ad es. 22218 E oppure BS2-2210-2CS. Tuttavia su ciascun cuscinetto e sulla sua confezione compare la scritta SKF Explorer in modo da evitare confusioni.

Macchine esistenti

Passando ai cuscinetti SKF Explorer, si ottengono

- durate di esercizio molto più lunghe
- migliore utilizzo delle macchine
- un fattore di sicurezza più grande
- un'apprezzabile riduzione dei costi globali delle macchine

e quindi valore aggiunto.

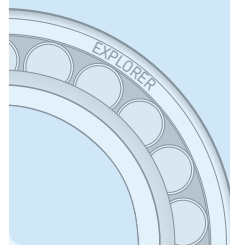


Macchine nuove di pari potenza

Passando ai cuscinetti SKF Explorer, si ottengono

- più compatte
- più veloci
- più scorrevoli e silenziose
- con minor consumo di lubrificante
- con minore attrito

e quindi con valore aggiunto.

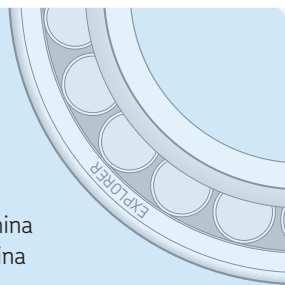


Macchine esistenti potenziate

I cuscinetti SKF Explorer di pari dimensioni consentono aumenti di potenza dal 15 al 25% con

- la stessa durata di esercizio
- gli stessi tempi di utilizzo della macchina
- la stessa configurazione della macchina

e quindi valore aggiunto.

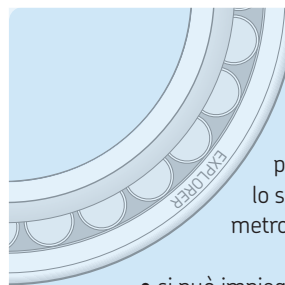


Macchine nuove con potenza pari o maggiore

La maggiore capacità di carico dei cuscinetti SKF Explorer permette l'impiego di tipi delle serie più leggere con lo stesso diametro esterno e con un diametro interno maggiore, di modo che

- si può impiegare un albero più robusto oppure cavo
- la costruzione è più rigida, ma anche più economica
- la durata del sistema è maggiore, grazie alla maggiore rigidità

e quindi si riducono notevolmente i costi globali di esercizio della macchina.



Efficienza in tutti settori industriali

Settori industriali

- Siderurgia
- Miniere e costruzioni
- Carta
- Macchine a fluido
- Movimentazione materiali
- Riduttori industriali
- Macchine tessili
- Ferrovie
- Energia

Esigenze

- Lunghe durate
- Capacità di carico elevata
- Sistemi compatti
- Tolleranza ai disallineamenti
- Manutenzione minima
- Costi operativi ridotti
- Frequenza ridotta delle fermate non programmate
- Protezione dell'ambiente
- Pronta disponibilità
- Assistenza tecnica

La soluzione



Lunghe durate, elevata affidabilità, minime esigenze di manutenzione e possibilità di ridurre le dimensioni d'ingombro hanno reso i cuscinetti orientabili a rulli SKF indispensabili in molti settori industriali. Alle industrie sopra elencate bisogna ancora aggiungere ponti, paratoie, motori elettrici, generatori, calandre per plastica, estrusori, macchine da stampa, robot e molto altro. Dato che gli utilizzatori sono ormai convinti che solo un'alta qualità può garantire un eccellente utile sul capitale investito, i cuscinetti orientabili a rulli SKF stanno diventando la scelta ideale in molte nuove applicazioni.

Quando la manutenzione può diventare un incubo

Arrivare in cima è sempre una sfida, specie se si tratta della cima del pilone di uno ski-lift in pieno inverno, quando la temperatura è magari di 30 gradi sotto zero e bisogna assolutamente lubrificare i cuscinetti, se si vuole che non arrugginiscono a causa della condensa e compromettano l'affidabilità dell'impianto. Per motivi di sicurezza bisogna ispezionarli periodicamente, con un lavoro pericoloso, dato il terreno accidentato e le condizioni del tempo spesso avverse.

I cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate stanno però facendo la differenza. Con tali cuscinetti basta fare la manutenzione solo una volta all'inizio della stagione, prima di far ripartire gli impianti. Le guarnizioni di tenuta oltremodo efficienti trattengono all'esterno la condensa e quindi la ruggine non è più un problema. Essi semplificano il sistema, facendo risparmiare spazio e costi e rendono più semplice la manipolazione e l'installazione.



Downsizing – più che una semplice riduzione delle dimensioni

Gli argani di vari tipi di dispositivi di sollevamento sono normalmente montati su cuscinetti orientabili a rulli. Carichi, inflessioni e deformazioni esigono infatti cuscinetti robusti che funzionino correttamente anche in presenza di disallineamenti.

Finora i sistemi che utilizzavano cuscinetti orientabili a rulli aperti hanno offerto sempre un buon servizio, ma non soddisfavano i requisiti di compattezza e semplicità di design.

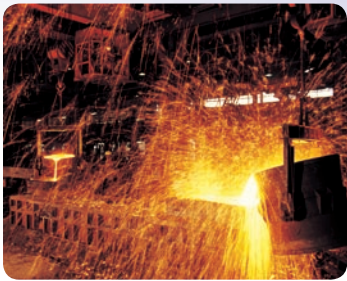
Sostituendo i cuscinetti di tipo aperto con quelli SKF con protezioni incorporate si è potuto fare a meno di coperchi e guarnizioni di tenuta esterne, ottenendo ovviamente risparmi di spazio e riuscendo a sistemare i cuscinetti un

40% più vicino al tamburo, cosa che ha consentito di ridurre le sollecitazioni sugli alberi. Il diametro di questi ha potuto quindi essere ridotto del 20% e si sono potuti impiegare cuscinetti più piccoli.

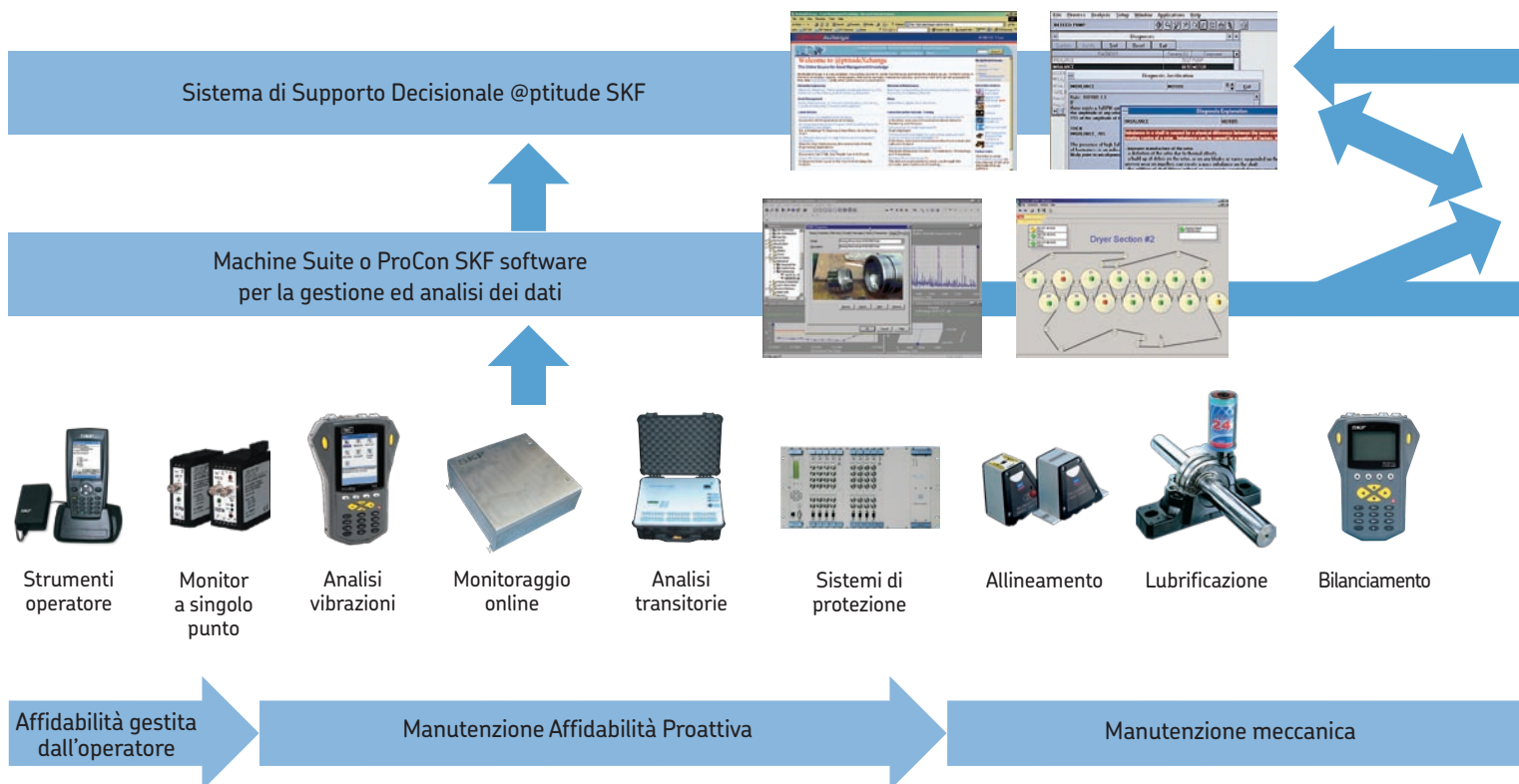
I sistemi più compatti richiedono molta meno manutenzione, le macchine non perdono in nessun modo la loro capacità di sollevamento e, ultima cosa, ma non meno importante, si ottiene un risparmio del 50% sui costi globali rispetto alla soluzione originaria.



Prestazioni per una collaborazione duratura



Piattaforma integrata per ottimizzare l'efficienza delle risorse



I Reliability Systems SKF comprendono sistemi di acquisizione dati hardware, software di condition monitoring, sistemi di supporto decisionale e prestazioni in ambito di logistica ed affidabilità.

Grazie ai suoi 100 anni di esperienza nell'ambito delle attrezzature a movimento rotatorio, la competenza SKF parte dal livello del singolo componente per estendersi alla profonda comprensione delle tecnologie necessarie a migliorare i processi produttivi.

Utilizzando questo know-how, la SKF collabora con voi per progettare macchine sempre più efficienti e quindi proporre soluzioni di manutenzione che garantiscono condizioni operative ottimali delle macchine stesse.

Il risultato non può che essere una maggiore soddisfazione del cliente – e naturalmente una riduzione dei resi in garanzia.



Il concetto SKF di creazione di valore aggiunto

Con esperienze maturate in praticamente tutti i settori industriali, la SKF può fornire soluzioni che vanno oltre la semplice manutenzione per migliorare le prestazioni e la produttività delle macchine. Grazie al nostro concetto Total Shaft Solutions, i clienti possono sfruttare appieno la nostra profonda competenza nei seguenti settori e non solo

- manutenzione affidabilità proattiva
- affidabilità gestita dall'operatore
- Soluzioni di Manutenzione Integrata, che includono programmi contrattuali all-inclusive.

Per ulteriori informazioni circa le competenze e prestazioni SKF, contattare il proprio rappresentante SKF locale.

- analisi della causa base di difetto
- valutazioni di manutenzione
- manutenzione predittiva e preventiva
- gestione lubrificazione e filtraggio
- manutenzione e monitoraggio attrezzature – ventilatori, pompe, riduttori e mandrini
- bilanciamento di precisione
- allineamento di precisione
- formazione specifica per l'applicazione
- aggiornamento dei componenti e delle tecnologie
- installazione e riparazione.

Un altro concetto SKF che abbraccia una più ampia panoramica nell'ambito del miglioramento dell'affidabilità è il cosiddetto Asset Efficacy Optimization (AEO). Come indica il nome stesso, l'AEO riconosce l'importanza di trattare macchinari ed attrezzature come risorse dello stabilimento. I programmi SKF che prevedono un approccio di tipo sistematico per la gestione di queste risorse comprendono

La SKF utilizza i propri prodotti, prestazioni e know-how insieme ad altri provider, per implementare un programma di affidabilità completo mirato agli obiettivi aziendali specifici.



Scelta delle dimensioni del cuscinetto

Durata

I miglioramenti in termini di durata propri dei cuscinetti SKF orientabili a rulli Explorer possono essere meglio sfruttati con l'utilizzo della formula della durata SKF, il quale costituisce un'estensione della teoria della fatica di Lundberg e Palmgren ed è più adatto a prevedere le durate dei cuscinetti. Il metodo è stato presentato per la prima volta nel 1989 nel Catalogo generale SKF 4000, con la Nuova Teoria SKF della Durata. Per i cuscinetti a rulli si ha

$$L_{nm} = a_1 a_{SKF} L_{10}$$

oppure

$$L_{nm} = a_1 a_{SKF} \left(\frac{C}{P} \right)^{10/3}$$

Se la velocità è costante, è spesso preferibile calcolare la durata esprimendola in ore di lavoro mediante la

$$L_{nmh} = a_1 a_{SKF} \frac{1\,000\,000}{60 n} \left(\frac{C}{P} \right)^{10/3}$$

in cui

L_{nm} = durata SKF (affidabilità $100 - n^1$ %), milioni di giri

L_{nmh} = durata SKF (affidabilità $100 - n^1$ %), ore di funzionamento

L_{10} = durata di base (affidabilità 90%), milioni di giri

a_1 = fattore correttivo della durata relativo all'affidabilità (→ **tabella 1**)

a_{SKF} = fattore correttivo della durata SKF, (→ **diagramma 1**)

C = coefficiente di carico dinamico kN

P = carico dinamico equivalente sul cuscinetto, kN

n = velocità di rotazione, giri/min.

Il fattore correttivo a_{SKF}

Il fattore a_{SKF} rappresenta una relazione molto complessa tra vari fattori: rapporto di carico limite di fatica (P_u/P), contaminazione e lubrificazione. I valori del carico limite di fatica (P_u) sono forniti nelle tabelle. Le condizioni di lubrificazione sono espresse da:

$$\kappa = v/v_1$$

in cui

κ = indice di viscosità

v = viscosità effettiva in funzione del lubrificante, mm^2/s

v_1 = viscosità valutata, in base al diametro medio e alla velocità di rotazione, mm^2/s

I valori di a_{SKF} si ricavano dal **diagramma 1** in funzione dei valori di η_c (P_u/P) e κ , dove η_c = fattore per il livello di contaminazione del lubrificante nel cuscinetto.

Per i cuscinetti standard orientabili a rulli si devono usare i valori in nero dell'asse X, per quelli SKF Explorer i valori in azzurro. In effetti, per i cuscinetti SKF Explorer appare logico moltiplicare η_c (P_u/P) per un certo fattore di moltiplicazione per tenere conto delle maggiori durate ottenibili; i valori in azzurro corrispondono a un fattore 1,4.

Il **diagramma 1** è stato redatto per il fattore di sicurezza comunemente adottato nei calcoli di fatica ed è valido per lubrificanti che non contengono additivi EP. Nel caso i lubrificanti contengano tali additivi si consulti il Catalogo generale SKF oppure il Catalogo tecnico interattivo disponibile online nel sito www.skf.com.

Carico dinamico equivalente sul cuscinetto

Il carico dinamico equivalente sui cuscinetti orientabili a rulli si ottiene con le formule

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{quando } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,67 F_r + Y_2 F_a \quad \text{quando } F_a/F_r > e$$

in cui

P = carico dinamico equivalente, kN

F_r = carico radiale effettivo, kN

F_a = carico assiale effettivo, kN

Y_1, Y_2 = fattori relativi al carico assiale

e = fattore per il calcolo

I valori dei fattori e, Y_1 e Y_2 sono riportati nelle tabelle dei prodotti.

Tabella 1

Valori per fattore di correzione a_1			
Affidabilità %	Probabilità di errore n %	Durata di base SKF L_{nm}	Fattore a_1
90	10	L_{10m}	1
95	5	L_{5m}	0,62
96	4	L_{4m}	0,53
97	3	L_{3m}	0,44
98	2	L_{2m}	0,33
99	1	L_{1m}	0,21

¹⁾ Il fattore n rappresenta la probabilità di rottura, ossia la differenza tra l'affidabilità necessaria ed il 100%

Standard ed SKF Explorer a confronto

I miglioramenti di prestazione ottenibili con i nuovi cuscinetti orientabili a rulli SKF Explorer si possono evidenziare confrontando la durata di un cuscinetto 22218 E nella precedente versione standard con quella nella versione SKF Explorer.

Calcoliamo, a parità di condizioni di funzionamento la durata del

- cuscinetto 22218 E standard, avente
 - un coefficiente di carico dinamico $C = 282 \text{ kN}$ e
 - un carico limite di fatica $P_u = 39 \text{ kN}$, e de
- cuscinetto 22218 SKF Explorer, avente
 - un coefficiente di carico dinamico $C = 325 \text{ kN}$ e
 - un carico limite di fatica $P_u = 39 \text{ kN}$

Le condizioni di lavoro sono

- carico equivalente $P = 28,2 \text{ kN}$
- rapporto di viscosità $\kappa = 2$
- fattore di contaminazione $\eta_c = 0,4$.

A questo punto viene calcolata la singola durata dei due cuscinetti.

Cuscinetto standard

Per $\eta_c (P_u/P) = 0,4 \times 39/28,2 = 0,55$ utilizzando i valori in nero sull'asse x del **diagramma 1** e $\kappa = 2$, si ha

$$a_{SKF} = 3,7$$

quindi la durata diventa

$$L_{10m} = a_{SKF} (C/P)^{10/3} = 3,7 \times (282/28,2)^{10/3}$$

$$L_{10m} = 7\,970 \text{ milioni di giri}$$

Cuscinetto SKF Explorer

Per $\eta_c (P_u/P) = 0,4 \times 39/28,2 = 0,55$ utilizzando i valori in azzurro sull'asse X de **diagramma 1** e $\kappa = 2$

$$a_{SKF} \approx 7,1$$

quindi la durata diventa

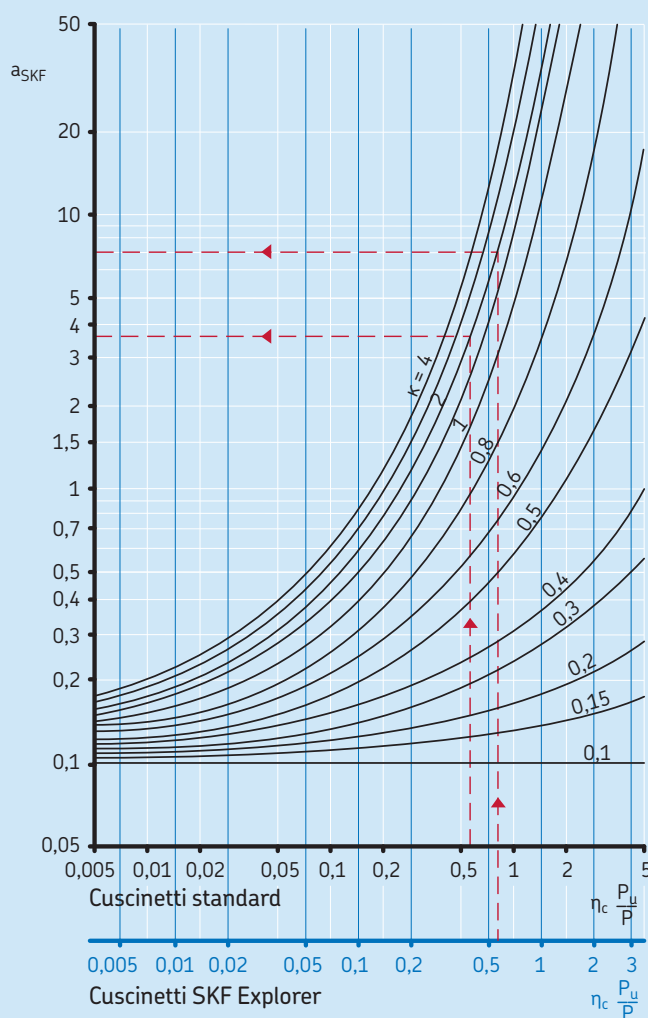
$$L_{10m} = a_{SKF} (C/P)^{10/3} = 7,1 \times (325/28,2)^{10/3}$$

$$L_{10m} = 24\,500 \text{ milioni di giri}$$

In questo caso il cuscinetto Explorer ha una durata di $24\,500/7\,970 = 3,07$ volte maggiore cioè più che tripla.

Diagramma 1

Fattore a_{SKF} per cuscinetti orientabili a rulli



Se $\kappa > 4$, utilizzare la curva per $\kappa = 4$
Poiché il valore di $\eta_c (P_u/P)$ tende a zero, a_{SKF} tende a 0,1 per tutti i valori di κ

Carico minimo

Per garantire un funzionamento soddisfacente, i cuscinetti orientabili a rulli come tutti i cuscinetti a sfere e a rulli devono sempre essere sottoposti ad un determinato carico minimo, in particolare se ruotano a velocità elevate o sono soggetti a forti accelerazioni o a rapidi cambi di direzione del carico. In tali condizioni, le forze di inerzia di rulli e gabbia/e, nonché l'attrito del lubrificante possono influire negativamente sulle condizioni di rotolamento all'interno della disposizione di cuscinetti e possono provocare strisciamenti dannosi fra rulli e piste.

Il carico minimo necessario da applicare ai cuscinetti orientabili a rulli Explorer può essere valutato con la formula

$$P_m = 0,01 C_0$$

in cui

P_m = carico statico equivalente minimo sul cuscinetto, kN

C_0 = coefficiente di carico statico, kN
(→ tabelle prodotti)

In alcune applicazioni non è possibile raggiungere o superare il carico minimo necessario. Tuttavia, se il cuscinetto è lubrificato con olio, sono consentiti carichi minimi inferiori. Questi carichi si possono calcolare se $n/n_r \leq 0,3$ con la formula

se $n/n_r \leq 0,3$ con la formula

$$P_m = 0,003 C_0$$

e se $0,3 < n/n_r \leq 2$ con la formula

$$P_m = 0,003 C_0 \left(1 + 2 \sqrt{\frac{n}{n_r} - 0,3} \right)$$

in cui

P_m = carico statico equivalente minimo sul cuscinetto, kN

C_0 = coefficiente di carico statico, kN
(→ tabelle prodotti)

n = velocità di rotazione, giri/min.

n_r = velocità di riferimento, giri/min.

(→ tabelle prodotti)

In caso di avviamento a basse temperature o di elevata viscosità del lubrificante, possono essere necessari carichi minimi maggiori di $P_m = 0,01 C_0$. Il peso dei componenti sostenuti dal cuscinetto, insieme alle forze esterne, spesso supera il carico minimo necessario.

In caso contrario, il cuscinetto orientabile a rulli deve essere sottoposto a un carico radiale aggiuntivo.

I cuscinetti orientabili a rulli NoWear hanno dimostrato un funzionamento affidabile con carichi molto bassi. Possono resistere a periodi prolungati di lubrificazione insufficiente, repentine variazioni di carico e velocità.

Coefficiente di carico statico necessario

Il coefficiente di carico statico necessario C_0 può essere determinato dalla

$$C_0 = s_0 P_0$$

in cui

C_0 = coefficiente di carico statico, kN

s_0 = fattore di sicurezza relativo al carico statico

P_0 = carico statico equivalente sul cuscinetto, kN

Nella **tabella 2** sono riportati valori indicativi, basati sull'esperienza, circa il fattore di sicurezza s_0 per varie condizioni di lavoro e varie esigenze in termini di scorrevolezza.

Per i cuscinetti orientabili a rulli il carico statico equivalente si ottiene dalla

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Fate ancora questi calcoli a mano?

Nel Catalogo Tecnico Interattivo SKF, (disponibile online nel sito www.skf.com), sono riportate tutte le formule e software di base necessari per realizzare qualsiasi calcolo citato in questa pubblicazione. Per attivarli basta semplicemente cliccare con il mouse.

in cui

P_0 = carico statico equivalente sul cuscinetto, kN

F_r = carico radiale effettivo sul cuscinetto, kN

F_a = carico assiale effettivo sul cuscinetto, kN

Y_0 = fattore per il carico assiale

I valori di Y_0 per ciascun cuscinetto sono riportati nelle tabelle dei prodotti.

Tabella 2

Valori indicativi per il fattore di sicurezza statico s_0

Tipo di lavoro	Cuscinetti rotanti Esigenze riguardanti la silenziosità			Cuscinetti non rotanti
	Non importanti	Normali	Elevate	
Dolce, senza vibrazioni	1	1,5	3	0,8
Normale	1	1,5	3,5	1
Marcati carichi d'urto	≥ 2,5	≥ 3	≥ 4	≥ 2

Applicazione dei cuscinetti

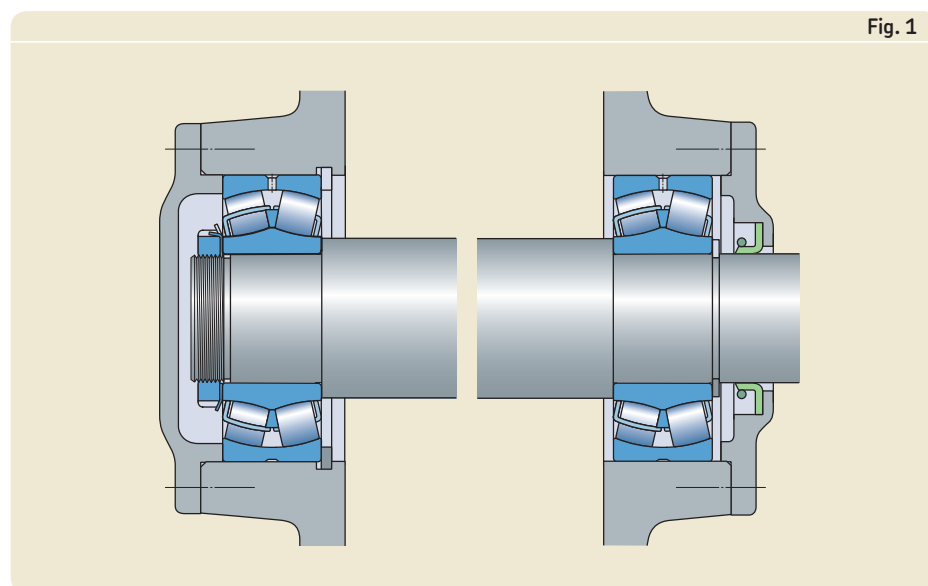
Il sistema autoallineante tradizionale

In molte applicazioni il sistema autoallineante tradizionale è costituito da due cuscinetti orientabili a rulli (→ **fig. 1**), uno di vincolo, ossia bloccato, e l'altro non di vincolo, ossia libero. Si tratta di un sistema semplice e robusto, capace di reggere carichi radiali elevati e anche carichi assiali e nello stesso tempo di ammettere i disallineamenti.

Il cuscinetto libero deve poter scorrere in senso assiale, di solito nell'alloggiamento, per consentire la dilatazione o la contrazione dell'albero; per ottenere ciò, uno degli anelli, di

solito quello esterno, deve essere montato con accoppiamento libero e deve avere ai lati spazio sufficiente per spostarsi.

Tuttavia, in certe condizioni di carico, questo sistema può non essere del tutto soddisfacente. L'anello montato con accoppiamento libero può mettersi a ruotare, danneggiando l'alloggiamento, accelerandone l'usura e facendo aumentare le vibrazioni, con conseguenti costi per manutenzione supplementare e riparazioni. Inoltre l'albero si trova ad essere retto in maniera meno rigida in senso radiale. In questi casi la SKF consiglia un nuovo sistema autoallineante.



Sistema autoallineante tradizionale con cuscinetto bloccato (a sinistra) e libero (a destra)

Il nuovo sistema autoallineante

Il nuovo sistema autoallineante prevede un cuscinetto orientabile a rulli dal lato bloccato e un cuscinetto toroidale a rulli CARB dal lato opposto (→ fig. 2).

Questo sistema ammette i disallineamenti e nello stesso tempo i movimenti assiali senza dare luogo a sforzi assiali aggiuntivi, causati dall'attrito fra l'anello esterno e l'alloggiamento. Grazie all'ideale collaborazione fra i due cuscinetti la situazione reale è sempre coerente con quella prevista.

In questo sistema si sfruttano appieno i vantaggi di entrambi i tipi di cuscinetti e si riescono a ottenere le prestazioni e l'affidabilità che i progettisti di oggi si aspettano.

Grazie alla configurazione più semplice e alla maggiore produttività ottenibile, sia i costruttori sia gli utilizzatori delle macchine sono in grado di ridurre i costi.

Ulteriori informazioni in proposito si possono trovare nella pubblicazione SKF 6121 "Sistemi autoallineanti di cuscinetti".

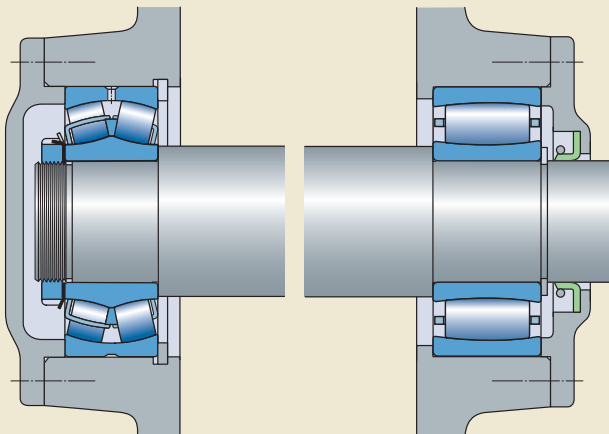
Bloccaggio radiale dei cuscinetti

Per sfruttare in pieno la capacità di carico dei cuscinetti, i rispettivi anelli devono essere sostenuti in modo uniforme su tutta la loro circonferenza e per l'intera larghezza della pista. L'appoggio deve essere solido e uniforme e può essere assicurato da una sede cilindrica o conica.

Un appoggio sufficiente e un buon bloccaggio radiale generalmente esigono un accoppiamento con interferenza fra gli anelli e i componenti che li circondano. Se però si vogliono montaggi e smontaggi agevoli oppure se un anello deve poter scorrere sulla sede, l'interferenza non è possibile.

Ulteriori informazioni in merito alla scelta degli accoppiamenti e sulla precisione necessaria per le sedi dei cuscinetti si trovano nel Catalogo generale SKF e nel Catalogo tecnico interattivo SKF su www.skf.com.

Fig. 2



Sistema autoallineante che impiega un cuscinetto CARB nella posizione non di vincolo

Bloccaggio assiale dei cuscinetti

Per il bloccaggio assiale di un anello dei cuscinetti orientabili a rulli di solito non è sufficiente solo un accoppiamento con interferenza. Di regola, quindi, è necessario un sistema adatto per ancorarlo assialmente. Nei cuscinetti di vincolo assiale occorre bloccarne entrambi gli anelli da ambedue i lati. Nei cuscinetti non di vincolo assiale è sufficiente invece ancorare assialmente l'anello che ha l'accoppiamento più stabile, generalmente quello interno, mentre l'altro anello deve essere libero di spostarsi in senso assiale rispetto alla propria sede (→ **fig. 1 a pagina 21**).

Gli anelli montati con interferenza vanno generalmente fatti appoggiare da un lato contro uno spalleggiamento dell'albero o dell'alloggiamento; dal lato opposto normalmente gli anelli interni si bloccano con un anello di ancoraggio, una ghiera o una piastra fissata all'estremità dell'albero. Gli anelli esterni sono di solito trattenuti dal coperchio dell'alloggiamento (→ **fig. 1 a pagina 21**).

Le dimensioni degli spalleggiamenti sull'albero e nell'alloggiamento devono garantire agli anelli dei cuscinetti una superficie di appoggio sufficiente, senza però che ci sia un contatto tra le parti rotanti del cuscinetto e quelle adiacenti ferme. Le dimensioni appropriate relative a ciascun cuscinetto sono riportate nelle tabelle dei prodotti.

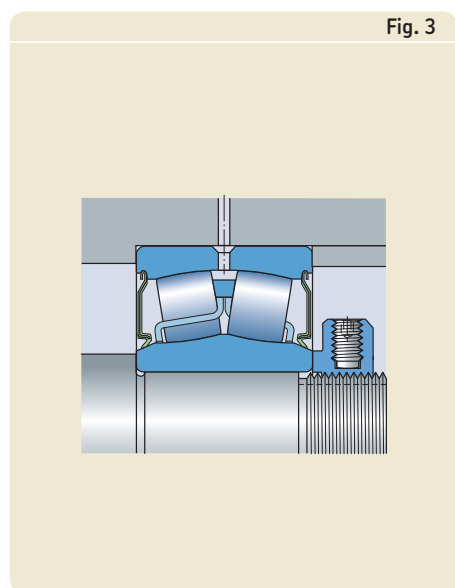
Quando si usa una ghiera per bloccare sull'albero un cuscinetto con protezioni, la SKF consiglia di utilizzare una ghiera KMFE oppure un anello intermedio posizionato tra il cuscinetto e la ghiera (→ **fig. 3**).

Progettazione dei particolari adiacenti

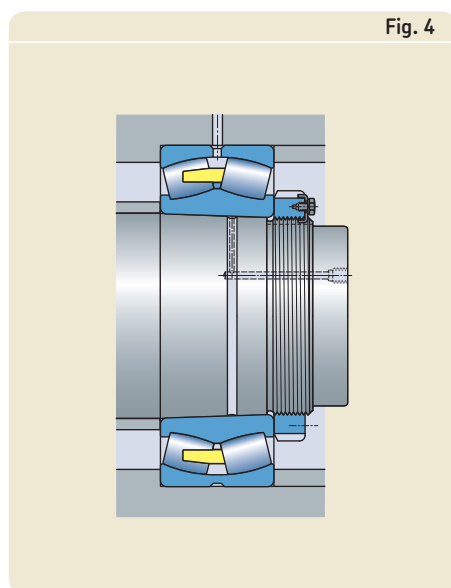
Per i sistemi con cuscinetti orientabili a rulli di grandi dimensioni è spesso necessario adottare accorgimenti che facilitino il montaggio e lo smontaggio. Ad esempio, ricavando opportuni intagli o fori filettati sugli spalleggiamenti dell'albero e dell'alloggiamento, è possibile in seguito servirsi di estrattori o viti per lo smontaggio.

Se si hanno sedi coniche e se per il montaggio e lo smontaggio occorre utilizzare il metodo dell'iniezione d'olio (→ **fig. 4**) oppure se si devono smontare i cuscinetti da sedi cilindriche (→ **fig. 5**), è necessario realizzare sull'albero condotti di adduzione dell'olio e scanalature di distribuzione. Consigli in merito sono riportati nel Catalogo generale SKF oppure nel Catalogo Tecnico Interattivo SKF nel sito www.skf.com.

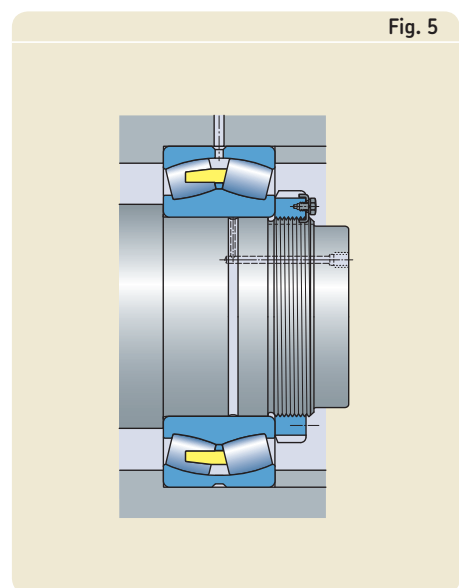
Dispositivo di tenuta bloccato assialmente sull'albero mediante una ghiera KMFE



Cuscinetto orientabile a rulli di esecuzione CAK su perno conico munito di condotti di adduzione e scanalature per l'olio

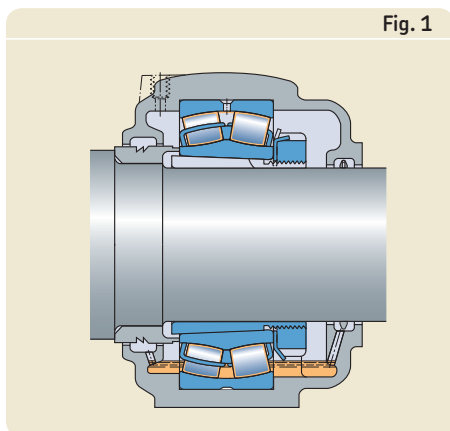


Cuscinetto orientabile a rulli di esecuzione CA su sede cilindrica munita di condotti di adduzione e scanalature per l'olio



Lubrificazione e manutenzione

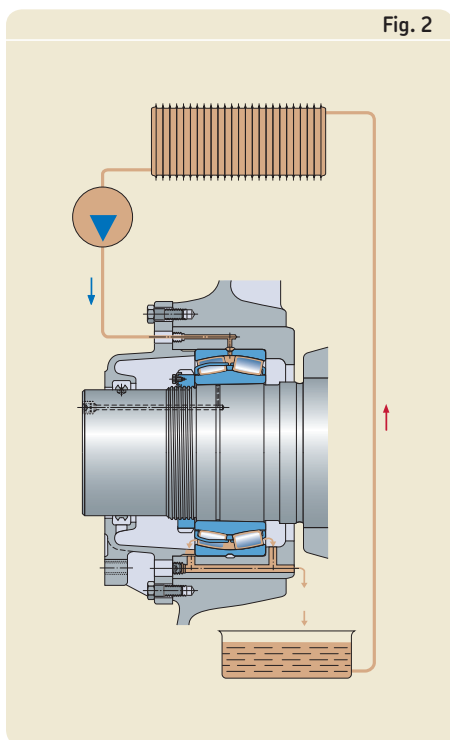
Fig. 1



Cuscinetto orientabile a rulli lubrificato a bagno d'olio

Cuscinetto orientabile a rulli lubrificato a circolazione d'olio

Fig. 2



Lubrificazione a olio

Per quanto riguarda la lubrificazione a olio i cuscinetti orientabili a rulli si possono lubrificare a bagno o a circolazione.

Bagno d'olio

È il metodo più semplice (→ fig. 1). L'olio, prelevato dai componenti rotanti del cuscinetto, si distribuisce all'interno di quest'ultimo e poi ritorna nel bagno.

Il livello dell'olio deve essere tale che, quando il cuscinetto è fermo, raggiunga quasi il centro del rullo posto più in basso. Le velocità di base per la lubrificazione a olio riportate nelle tabelle dei prodotti si riferiscono appunto a questo tipo di lubrificazione. Anche se le condizioni di lavoro sono ottimali, l'olio va sostituito almeno una volta all'anno.

Circolazione d'olio

In un sistema a ricircolo, l'olio può essere continuamente filtrato e/o raffreddato (→ fig. 2). In tal modo aumenta in modo significativo la sua durata di esercizio e si evitano frequenti sostituzioni.

La circolazione può essere effettuata tramite una pompa. Per fare in modo che l'olio lasci il sistema dopo aver attraversato i cuscinetti bisogna prevedere condotti di uscita adeguatamente proporzionati.

Una forma intermedia di circolazione d'olio è quella effettuata per sbattimento da parte di altri componenti che pescano nel bagno, ad esempio dagli ingranaggi di un riduttore.

Lubrificazione a grasso

I grassi odierni permettono la realizzazione di un numero sempre crescente di applicazioni esenti da manutenzione, lubrificare a vita. In questi casi la scelta di cuscinetti SKF orientabili a rulli con protezioni incorporate è quella ideale, dal punto di vista sia tecnico sia economico. Prima di lasciare la fabbrica, questi cuscinetti sono riempiti di grasso SKF LGEP 2

al litio (→ tabella 1) e sono subito pronti per il montaggio e il funzionamento.

Per i casi in cui le condizioni di lavoro siano così gravose da richiedere una rilubrificazione molto frequente oppure qualora non siano disponibili i cuscinetti SKF orientabili a rulli con protezioni incorporate, la SKF offre un ampio assortimento di grassi e attrezzi idonei per una efficace lubrificazione (→ sezione "Lubrificanti e dispositivi per la lubrificazione", a pagina 66).

Rilubrificazione

Il tempo a cui è necessario operare una rilubrificazione si può determinare solo sulla base di statistiche. La definizione utilizzata dalla SKF in merito ai suggerimenti riguardanti gli intervalli di rilubrificazione si riferisce al tempo al termine del quale il 99% dei cuscinetti è ancora lubrificato in maniera affidabile, ossia essi corrispondono a una durata L_1 del grasso, che è l'intervallo di rilubrificazione t_f . La durata L_{10} del grasso è circa due volte quella L_1 .

Tabella 1

Grasso SKF standard per cuscinetti orientabili a rulli con tenute incorporate

Proprietà	Grassi SKF LGEP 2
Addensante	Litio
Colore	Bruno chiaro
Olio base	Minerale
Classe di consistenza NLGI	2
Campo temperature di lavoro, °C ¹⁾	da -20 a +110 (da -4 a +230)
Punto di goccia secondo ISO 2176, °C	min. 180
Viscosità dell'olio base a +40 °C (105 °F)	200
a +100 °C (210 °F)	16

¹⁾ La temperatura di esercizio sicura del cuscinetto in base al "Concetto semaforo SKF", cioè quella alla quale il grasso opera in maniera affidabile, è compresa tra +40 e 110 °C (da 105 a 230 °F)

Se la durata L_{10} del grasso uguaglia o supera la durata L_{10} del cuscinetto, quest'ultimo può essere considerato lubrificato a vita e non occorre intervenire.

I suggerimenti che seguono si basano su prove di lunga durata in varie applicazioni. Essi non valgono se c'è la possibilità che acqua o particelle estranee penetrino del sistema. In tali casi si consiglia di aggiungere o rinnovare il grasso più frequentemente, al fine di rimuovere l'umidità o le sostanze contaminanti.

Intervalli di rilubrificazione

Gli intervalli di rilubrificazione t_f per i cuscinetti con anello interno rotante su alberi orizzontali, in condizioni di esercizio normali e pulite, si possono ottenere dal **diagramma 1** in funzione

- del fattore di velocità A , moltiplicato per il relativo fattore del cuscinetto b_f in cui

$$A = n d_m$$

$$n = \text{velocità di rotazione, giri/min.}$$

$$d_m = \text{diametro medio del cuscinetto} = 0,5 (d + D), \text{ mm}$$

$$b_f = \text{fattore del cuscinetto dipendente dal tipo di cuscinetto e dalle condizioni di carico (→ tabella 2)}$$
- il rapporto di carico C/P .

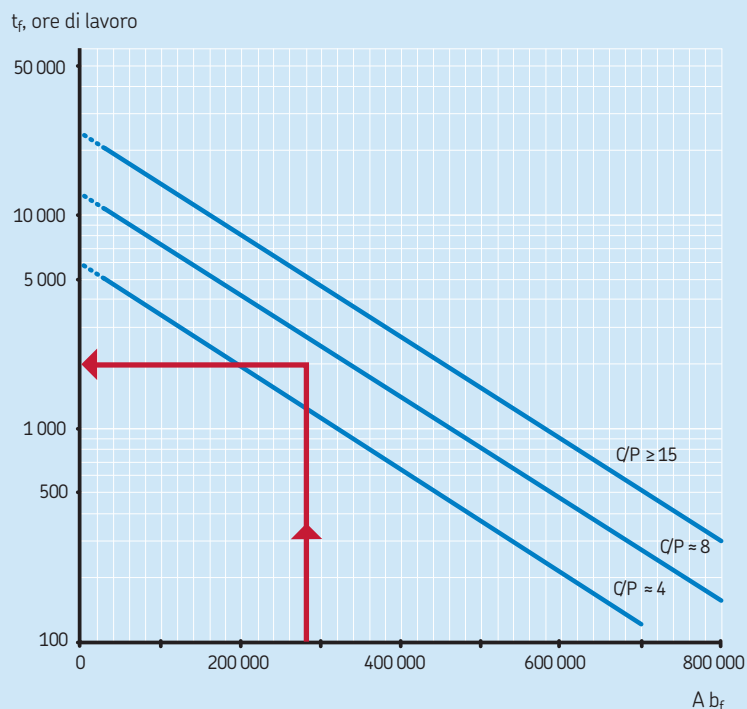
L'intervallo di rilubrificazione t_f è un valore stimato, valido per una temperatura di esercizio di 70 °C, quando si utilizzano grassi di buona qualità al litio e con olio base minerale. In diverse condizioni di esercizio del cuscinetto, è necessario adattare gli intervalli di lubrificazione ottenuti secondo il **diagramma 1**, in base alle informazioni fornite in "Adattamento degli intervalli di lubrificazione in base alle condizioni di esercizio e ai tipi di cuscinetto"

Se il fattore di velocità A supera un valore pari al 70% del limite consigliato dalla (→ **tabella 2**), o se la temperatura ambiente è elevata, si consiglia di servirsi dei calcoli presentati nella sezione "Velocità e vibrazioni", per verificare la temperatura di esercizio e il metodo più appropriato di lubrificazione.

Per ulteriori informazioni sulla lubrificazione a grasso, fare riferimento al Catalogo Generale SKF oppure al Catalogo Tecnico Interattivo SKF disponibile online nel sito www.skf.com.

Diagramma 1

Intervalli di rilubrificazione a una temperatura di 70°C



Esempio

Un cuscinetto orientabile a rulli del tipo 22220 E ruota a 1 000 giri/min. La temperatura di esercizio varia da 60 a 70 °C (140 e 160 °F). Il carico dinamico equivalente sul cuscinetto è $P = 71 \text{ kN}$ e $F_a/F_r < e$. Qual è l'intervallo di rilubrificazione idoneo?

La tabella relativa al cuscinetto a **pagina 40** riporta: $d = 100 \text{ mm}$, $D = 180 \text{ mm}$, $C = 425 \text{ kN}$. Il diametro medio del cuscinetto $d_m = (110 + 180)/2 = 140 \text{ mm}$. Il fattore cuscinetto b_f è pari a 2. Il fattore di velocità A è pari a 140 000 (cioè entro il limite consigliato). $A b_f$ è pari a 280 000. $C/P = 425/71 = 6$.

Seguiamo la linea nel **diagramma 1**, da 280 000 sull'asse $A b_f$ fino all'intersezione con $C/P = 6$ (estrapolato). Continuiamo orizzontalmente da questa intersezione fino all'asse t_f , che mostra il risultato finale – un intervallo di lubrificazione consigliato di circa 2 000 ore.

I grassi ad alte prestazioni possono avere una maggiore durata e può essere ammesso un più lungo intervallo di rilubrificazione. Per

ulteriori informazioni consultare l'Ingegneria di Applicazione SKF.

Tabella 2

Fattore cuscinetto b_f e limiti consigliati per il fattore di velocità A

Il rapporto di carico F_a/F_r (Serie cuscinetto)	Fattore cuscinetto b_f	Limiti consigliati per fattore di velocità A per rapporti carico		
		$C/P \geq 15$	$C/P \approx 8$	$C/P \approx 4$
–	–	mm/min		
$F_a/F_r \leq e$ e $d_m \leq 800 \text{ mm}$				
serie 213, 222, 238, 239	2	350 000	200 000	100 000
serie 223, 230, 231, 232, 240, 248, 249	2	250 000	150 000	80 000
serie 241	2	150 000	80 000 ¹⁾	50 000 ¹⁾
$F_a/F_r \leq e$ e $d_m > 800 \text{ mm}$				
serie 238, 239	2	230 000	130 000	65 000
serie 230, 231, 240, 248, 249	2	170 000	100 000	50 000
serie 241	2	100 000	50 000 ¹⁾	30 000 ¹⁾
$F_a/F_r > e$				
tutte le serie	6	150 000	50 000 ¹⁾	30 000 ¹⁾

¹⁾ Per velocità maggiori, si consiglia la lubrificazione ad olio

Quantità di grasso da usare nella rilubrificazione periodica

Come citato nell'introduzione della sezione della lubrificazione a grasso, i cuscinetti devono essere inizialmente riempiti completamente, riempiendo solo parzialmente lo spazio libero nel supporto. A seconda del metodo scelto per il rabbocco, si consigliano le seguenti percentuali di riempimento dello spazio libero nel supporto:

- Il 40% quando il rabbocco è fatto da un lato del cuscinetto.
- Il 20% quando il rabbocco è fatto attraverso la scanalatura circonferenziale e i fori di lubrificazione presenti sull'anello esterno o su quello interno del cuscinetto.

Le quantità idonee per il rabbocco laterale si possono ricavare dalla formula

$$G_p = 0,005 D B$$

e per il rabbocco attraverso l'anello esterno dalla formula

$$G_p = 0,002 D B$$

e per cuscinetti a tenuta da

$$G_p = 0,0015 D B$$

in cui

G_p = quantità di grasso da aggiungere nel rabbocco, g

D = diametro esterno del cuscinetto, mm

B = larghezza complessiva del cuscinetto, mm

Durante la rilubrificazione bisogna far ruotare i cuscinetti per assicurare un'adeguata distribuzione del grasso.

Quantità di grasso da usare nella rilubrificazione continua

La quantità di grasso da far arrivare in modo continuo si può ricavare dalla formula seguente:

$$G_k = (0,3 \dots 0,5) D B \times 10^{-4}$$

in cui

G_k = quantità di grasso da fornire in modo continuativo, g/h

D = diametro esterno del cuscinetto, mm

B = larghezza totale del cuscinetto, mm

Una rilubrificazione continua può essere realizzata in modo efficace mediante il lubrificatore SKF SYSTEM 24.

Rilubrificazione dei cuscinetti SKF orientabili a rulli con protezioni incorporate

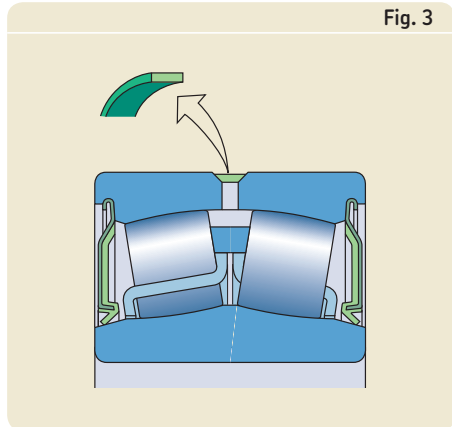
I cuscinetti orientabili a rulli con protezioni incorporate presentati nelle tabelle dei prodotti (da **pagina 56** in poi) sono di regola muniti di una scanalatura circonferenziale e di tre fori di lubrificazione. Per evitare l'ingresso di umidità e trattenere il grasso all'interno del cuscinetto, è prevista una bandella di polimero, sistemata nella scanalatura e che serve a coprire i fori (**→ fig. 3**).

Se si prevede che sia necessario rilubrificare i cuscinetti in funzionamento, bisogna preventivamente togliere la bandella prima di montarli. Quando si rilubrifica, il grasso deve essere applicato secondo la quantità consigliata in questa pagina e mentre il cuscinetto ruota. È bene non premere tanto per non danneggiare le protezioni.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento al Catalogo Generale SKF oppure al Catalogo Tecnico Interattivo SKF disponibile online nel sito www.skf.com.

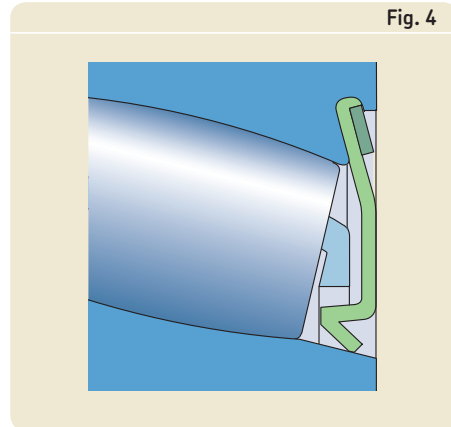
Nell'anello esterno dei cuscinetti con protezioni incorporate i fori di lubrificazione sono coperti da una bandella di polimero sistemata nella scanalatura circonferenziale

Fig. 3



Anello per l'ancoraggio delle guarnizioni di tenuta sull'anello esterno

Fig. 4



Manutenzione

Le guarnizioni di tenuta dei cuscinetti SKF orientabili a rulli con protezioni incorporate e con diametro $\geq 100\text{mm}$ sono trattenute sull'anello esterno da appositi anelli di ancoraggio (\rightarrow fig. 4). E' così possibile rimuoverle dal cuscinetto per poterlo ispezionare, lavare e ingrassare, e successivamente rimetterle al loro posto. Per non danneggiarle, le guarnizioni devono essere manipolate con attenzione, utilizzando attrezzi che non presentino spigoli vivi.

1. Estrarre dalla scanalatura l'anello di ancoraggio, inserendo un cacciavite sotto l'estremità incassata (\rightarrow fig. 5).
2. Togliere allo stesso modo anche l'altro anello.
3. Fare oscillare l'anello interno in modo che i rulli espellano le guarnizioni.
4. Lavare cuscinetto, guarnizioni e anelli di ancoraggio.
5. Ispezionare tutte le parti per accertarsi della loro reimpiegabilità.
6. Re-ingrassare il cuscinetto mantenendo l'anello interno disallineato.
7. Allineare gli anelli e posare il cuscinetto su una superficie pulita per rimontare le guarnizioni.
8. Mentre con una mano si inserisce una porzione di guarnizione nella scanalatura, con il pollice dell'altra introdurre gradualmente il resto (\rightarrow fig. 6).

9. Montare l'anello di ancoraggio inserendone prima l'estremità rettangolare. Tenendo abbassata questa parte, premere il resto con un attrezzo fino a che l'intero anello non sia bene a contatto con la guarnizione, come in fig. 4.
10. Montare il secondo anello di ancoraggio, come nei punti 7-9.
11. Se non si utilizza subito il cuscinetto, oliarne le superfici e tenerlo ben protetto nella sua confezione.

Avvertenza

I cuscinetti orientabili a rulli SKF con dispositivi di tenuta incorporati possono essere dotati di dispositivi di tenuta differenti. In caso di guarnizioni di tenuta per temperature elevate, realizzate in gomma al fluoro (suffisso 2CS2), sono necessarie precauzioni speciali. La gomma al fluoro (FKM) delle guarnizioni di tenuta SKF è molto stabile e non dannosa a temperature di esercizio normali – fino a $200\text{ }^\circ\text{C}$. Tuttavia, se esposta a temperature estreme oltre $300\text{ }^\circ\text{C}$, cioè in caso di incendio o fiamme da una torcia di taglio, la gomma al fluoro rilascia pericolosi vapori tossici. Se surriscaldata la gomma al fluoro è pericolosa da maneggiare anche a raffreddamento avvenuto.

Estrazione dell'anello di ancoraggio



Inserimento della guarnizione nell'anello esterno



Montaggio e smontaggio

Conservazione dei cuscinetti

Prima di uscire dalla fabbrica, i cuscinetti SKF orientabili a rulli sono trattati con un protettivo antiruggine e si possono conservare nella confezione originale, purché intatta, fino a cinque anni (tre anni i cuscinetti con protezioni incorporate) e purché l'umidità relativa del locale non superi il 60% (→ **fig. 1**).

Per evitare il rischio di contaminazione e corrosione, le confezioni originali vanno aperte solo appena prima di montare i cuscinetti.

Montaggio

Nel montare i cuscinetti occorre perizia e pulizia, per fare in modo che funzionino a dovere e sfruttino tutte le loro potenzialità. Soprattutto bisogna scegliere il metodo e gli attrezzi corretti, cosa particolarmente importante quando si tratta dei tipi orientabili a rulli con protezioni incorporate, dato che un disallineamento tra gli anelli oltre 0,5° può danneggiare le guarnizioni di tenuta. Per consentire di effettuare il montaggio e lo smontaggio a regola d'arte, la SKF offre un assortimento completo di attrezzature, ved. la sezione "Prodotti SKF correlati", a **pagina 64**.

Cuscinetti con foro cilindrico

Nel caso dei cuscinetti con foro cilindrico, normalmente si monta per primo l'anello che deve essere maggiormente forzato.

Poiché lo sforzo per montare un cuscinetto aumenta considerevolmente con le dimensioni di questo, non è generalmente possibile montare a freddo grossi cuscinetti su una sede o un alloggiamento cilindrici. In tali casi si deve riscaldare preventivamente il cuscinetto o l'alloggiamento, a seconda di dove va realizzata l'interferenza.

Per forzarlo sull'albero il cuscinetto va riscaldato a circa 80–90 °C (da 140 a 160 °F) oltre la temperatura dell'albero stesso. E' bene ricordare che i cuscinetti con protezioni incorporate non devono mai essere riscaldati oltre i 110 °C (230 °F).

E' molto utile l'impiego dei riscaldatori SKF a induzione (→ **fig. 2**), i quali riscaldano i cuscinetti molto rapidamente; un termostato incorporato serve per evitare dannosi surriscaldamenti. I componenti non metallici, quali le guarnizioni, rimangono freddi, come del resto lo stesso riscaldatore.

Per montare i cuscinetti non si consiglia il raffreddamento dell'albero, dato che temperatura molto bassa occorrente provoca inevitabilmente condensa, che è causa di corrosione.

Conservazione corretta dei cuscinetti



Riscaldatore SKF a induzione



Cuscinetti con foro conico

Nel caso dei cuscinetti con foro conico l'anello interno si monta sempre con interferenza, su bussole di trazione o di pressione o direttamente sull'albero conico.

Per disegnare una sede conica si usa come base di partenza la quota B_a (→ fig. 3), che è la distanza tra il centro del cuscinetto, nella sua posizione finale, e la facciata di riferimento del perno. Una volta stabilita tale quota è consigliabile continuare il dimensionamento seguendo le informazioni riportate nel catalogo 4003 "Cuscinetti di grandi dimensioni".

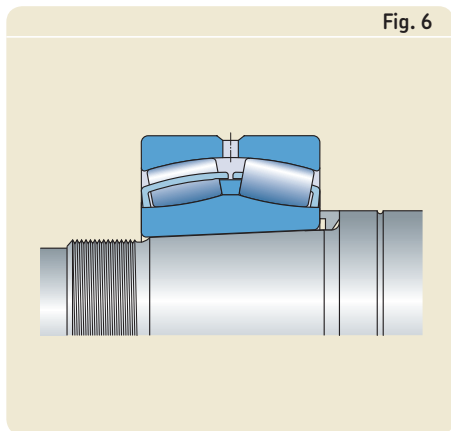
I cuscinetti orientabili a rulli con diametro foro fino a 200 mm si possono fare avanzare su sede conica o su bussola di pressione mediante una ghiera e su bussola di trazione impiegando la ghiera della bussola stessa e una chiave a dente (→ fig. 4).

Per fare avanzare i grossi cuscinetti lo sforzo è tale da richiedere l'impiego del metodo dell'iniezione d'olio (→ fig. 5); ciò richiede che i perni siano preventivamente provvisti di condotti per l'olio e la sede di scanalature di distribuzione. Un'ulteriore riduzione dello sforzo di montaggio si può ottenere combinando il metodo citato con l'impiego di una ghiera idraulica SKF (→ fig. 8).

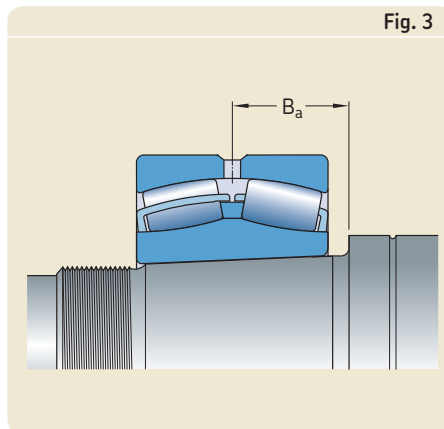
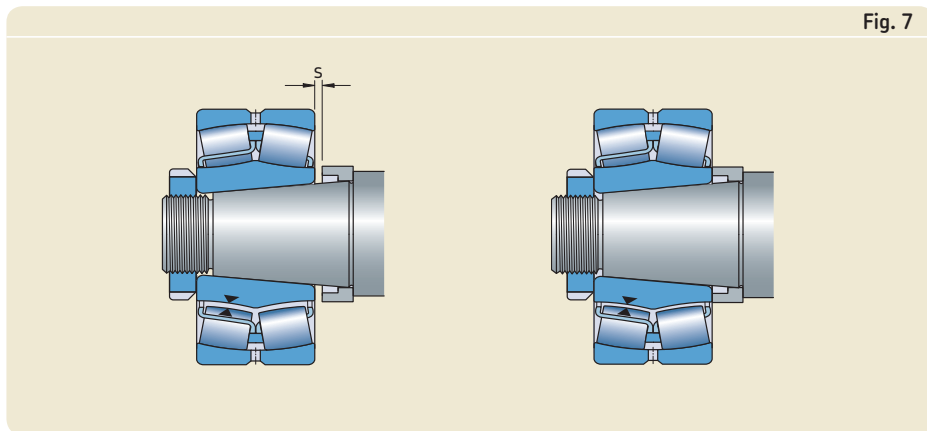
Per i cuscinetti da montare a caldo, la posizione finale sulla sede va predeterminata, ad esempio tramite un distanziatore appositamente costruito (→ fig. 6); una volta raffreddato, il cuscinetto acquista il forzamento desiderato.

Il grado interferenza si valuta sulla base della riduzione del gioco radiale interno o dello spostamento assiale dell'anello interno sulla sede conica (→ fig. 7).

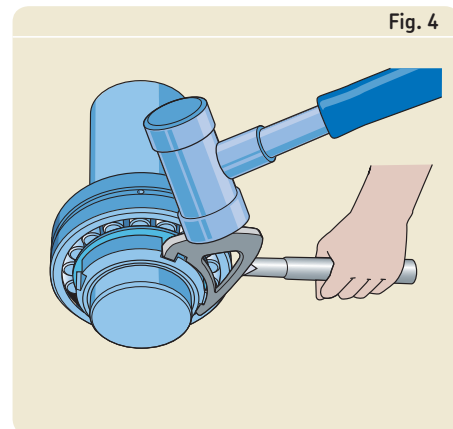
Distanziale su misura utilizzato per posizionare il cuscinetto assialmente



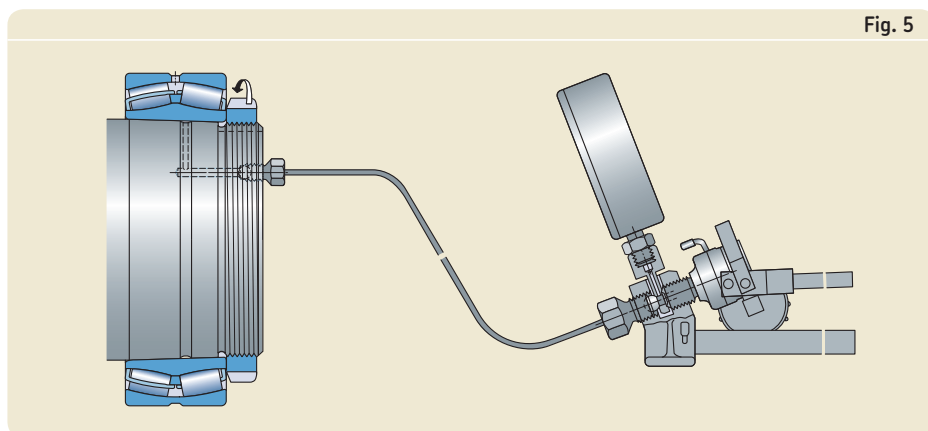
L'interferenza desiderata si ottiene misurando la riduzione del gioco o l'avanzamento assiale



Determinazione della posizione del cuscinetto su una sede conica



Montaggio di un cuscinetto di medie dimensioni



Avanzamento di un cuscinetto di grandi dimensioni con il metodo dell'iniezione d'olio

Per montare i cuscinetti con protezioni incorporate su sede conica l'unico modo possibile è quello di valutare l'entità dell'avanzamento e a tale scopo si consiglia il metodo "SKF drive-up", che permette di determinare in maniera semplice e precisa la posizione di partenza del cuscinetto, applicando una pressione dell'olio ben definita ad una ghiera idraulica. Il corretto accoppiamento si ottiene controllando man mano l'avanzamento assiale del cuscinetto dalla posizione iniziale. Il metodo "SKF drive-up" prevede l'impiego di una ghiera idraulica di nuovo tipo, munita di un comparatore, e di un manometro speciale calibrato montato sulla pompa prescelta (→ **fig. 8**).

Il secondo sistema di montaggio è quello di utilizzare il metodo SensorMount. Questo metodo, che applica l'elettronica alla gestione dell'avanzamento dell'anello interno, è semplice da attuare, rapido affidabile e non richiede speciali competenze di montaggio.

Il sistema comprende un cuscinetto con un sensore ed un indicatore manuale. L'indicatore rileva un segnale dal sensore e visualizza un valore che rappresenta la riduzione del gioco interno (→ **fig. 9**).

Poiché l'indicatore visualizza cosa stia effettivamente accadendo al cuscinetto, non importa che tipo di materiale sia stato utilizzato per la sede o se l'albero sia pieno oppure cavo. Non sono necessari ulteriori calcoli o tabelle per ottenere la distanza di avanzamento idonea.

Il metodo SensorMount può essere applicato a cuscinetti di dimensioni medio-grandi.

Ulteriori informazioni circa il montaggio dei cuscinetti orientabili a rulli, ed i metodi SKF Drive-up o SensorMount sono riportate

- nel Catalogo Tecnico Interattivo disponibile online nel sito www.skf.com
- online all'indirizzo www.skf.com/mount.

Montaggio di un cuscinetto con il metodo Drive-up

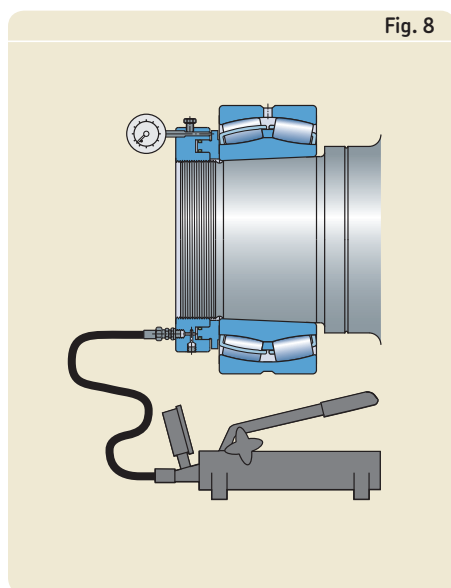


Fig. 8

Montaggio di un cuscinetto con il metodo SensorMount

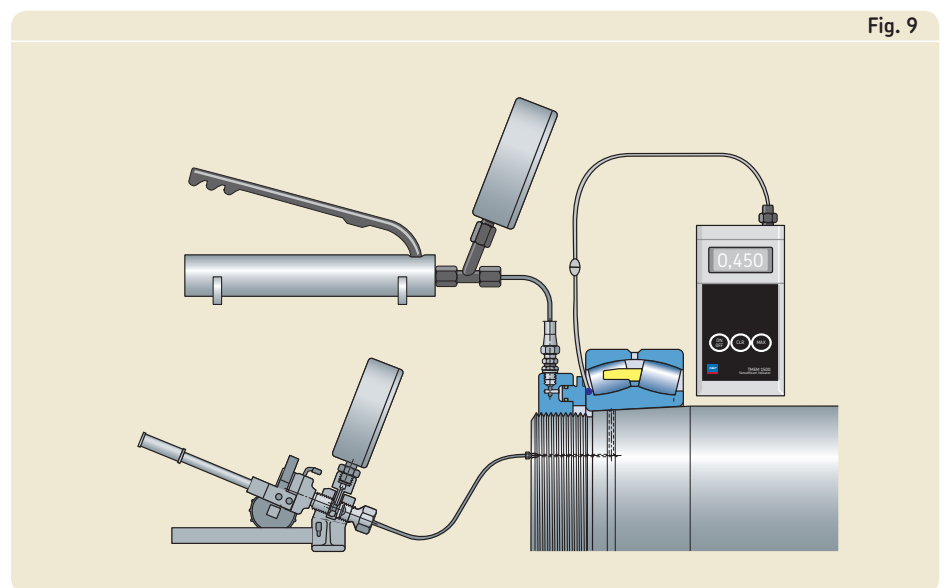
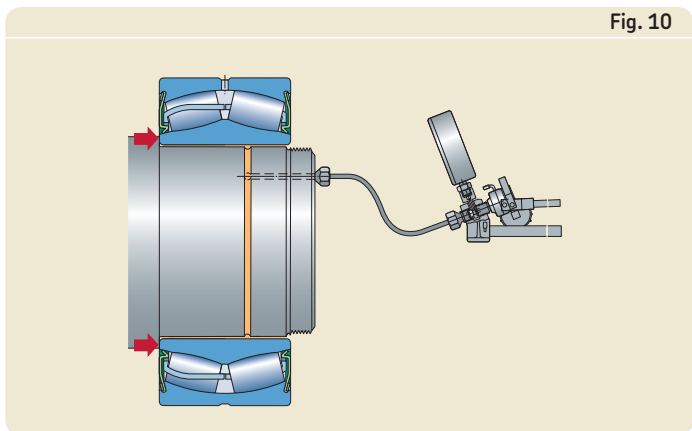


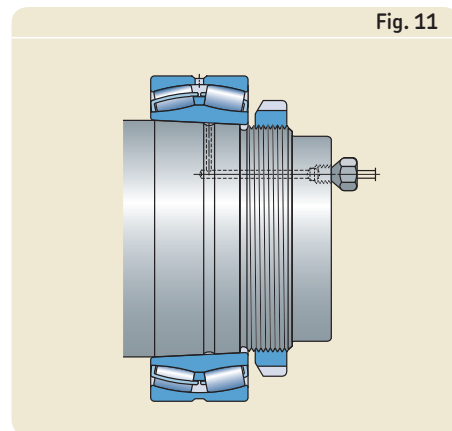
Fig. 9

Fig. 10



Smontaggio di un cuscinetto da una sede conica mediante il metodo dell'iniezione d'olio SKF

Fig. 11



Smontaggio di un cuscinetto da un perno conico mediante il metodo SKF dell'iniezione d'olio

Smontaggio

Lo sforzo necessario per smontare un cuscinetto è generalmente più elevato di quello per montarlo, specialmente se dopo un lungo periodo di esercizio si è formata la ruggine di contatto. Se si intende riutilizzarli dopo l'ispezione, i cuscinetti (come gli altri componenti) devono essere smontati con la stessa attenzione con cui sono stati montati, facendo in modo che lo sforzo di smontaggio non passi assolutamente attraverso i rulli.

Cuscinetti con foro cilindrico

I piccoli cuscinetti orientabili a rulli si possono togliere d'opera mediante un estrattore meccanico, che deve fare presa sul cuscinetto e contatto sulla facciata dell'anello con accoppiamento con interferenza.

Smontaggio con ghiera idraulica di cuscinetti provvisti di bussola di trazione o di pressione

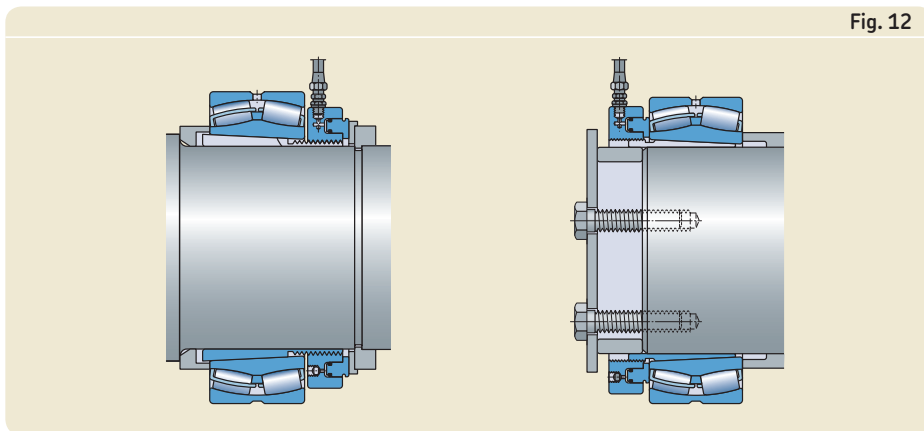


Fig. 12

Smontaggio di un cuscinetto di grandi dimensioni provvisto di bussola di pressione dotata di condotti e scanalatura per l'olio

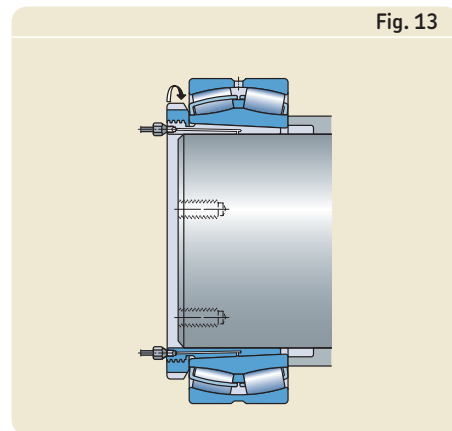


Fig. 13

Per i cuscinetti con diametro foro di 80 mm e oltre, montati con interferenza sull'albero, lo smontaggio è considerevolmente facilitato dal metodo SKF dell'iniezione d'olio (→ fig. 10).

Cuscinetti con foro conico

Per smontare i cuscinetti orientabili a rulli dalle sedi coniche è consigliabile il metodo dell'iniezione d'olio (→ fig. 11). Il film di olio in pressione introdotto fra le superfici in contatto riduce l'attrito a livelli trascurabili e permette al cuscinetto di sfilarsi facilmente.

I cuscinetti su bussola di trazione o di pressione si estraggono molto facilmente mediante una ghiera idraulica (→ fig. 12). Impiegando bussole munite di condotti di adduzione e scanalature di distribuzione, il metodo dell'iniezione d'olio facilita considerevolmente lo smontaggio dei grossi cuscinetti (→ fig. 13).

Avvertenza

Quando si smonta un cuscinetto da una sede conica con il metodo dell'iniezione d'olio, bisogna sempre fare in modo che il cuscinetto stesso non cada improvvisamente fuori dall'albero e provochi danni alle persone e alle cose. A tale scopo ci si può servire ad esempio di una ghiera avvitata all'estremità dell'albero e che serve da arresto.

Ulteriori informazioni circa lo smontaggio dei cuscinetti orientabili a rulli sono riportate

- nel Catalogo Tecnico Interattivo disponibile online nel sito www.skf.com
- online all'indirizzo www.skf.com/mount.

Dati generali sui cuscinetti

Esecuzioni

A seconda delle dimensioni e della serie, i cuscinetti SKF orientabili a rulli sono prodotti secondo le varie esecuzioni interne descritte qui di seguito. Sono caratteristiche comuni i rulli simmetrici e l'anello di guida flottante, interposto fra le corone di rulli. La disposizione dell'anello di guida e il tipo di gabbia differiscono da esecuzione a esecuzione.

Esecuzione E ($d \leq 65$ mm)

Anello di guida centrato sull'anello interno, due gabbie di acciaio a feritoie.

Esecuzione E ($d > 65$ mm)

Anello di guida centrato sulle due gabbie di acciaio a feritoie.

Esecuzione EJA

Anello guida centrato sulla pista dell'anello esterno, due gabbie in acciaio del tipo a feritoie.

Esecuzione C, CC, EC e ECC

Anello di guida centrato sull'anello interno, due gabbie di acciaio a feritoie.

Esecuzione CCJA

Anello guida centrato sulla pista dell'anello esterno, due gabbie in acciaio del tipo a feritoie.

Esecuzione CA, CAF, ECA e ECAF

Anello di guida centrato sull'anello interno, orletti di ritenuta sull'anello interno, gabbia massiccia in un solo pezzo, di ottone o di acciaio (suffisso F).

Esecuzione CAFA e CAMA

Anello di guida centrato sull'anello interno, orletti di ritenuta sull'anello interno, gabbia

massiccia in un solo pezzo di acciaio (CAFA) od ottone (CAMA) centrata sulla pista dell'anello esterno.

SKF Explorer

Nelle tabelle dei prodotti la denominazione dei cuscinetti Explorer è rappresentata in azzurro.

Foro cilindrico o conico

I cuscinetti orientabili a rulli SKF sono disponibili con foro cilindrico o conico. Il foro conico dei cuscinetti delle serie 240, 241, 248 e 249 ha una conicità 1:30, quello di tutti gli altri ha una conicità 1:12.

Scanalatura e fori di lubrificazione

Per assicurare una lubrificazione efficace, i cuscinetti SKF orientabili hanno l'anello esterno munito di

- una scanalatura e tre fori di lubrificazione (esecuzione E o suffisso W33) oppure di
- tre fori di lubrificazione, senza la scanalatura (suffisso W20).

Dimensioni

Le dimensioni d'ingombro dei cuscinetti SKF orientabili a rulli con e senza protezioni incorporate sono conformi alla ISO 15:1998, salvo per quanto riguarda i tipi protetti della serie BS2-22. Questi derivano dalle serie 222 E oppure 222 CC, ma sono leggermente più larghi per consentire l'inserimento delle garnizioni di tenuta.

Tolleranze

I cuscinetti orientabili a rulli SKF sono costruiti di serie con tolleranza Normale.

I cuscinetti orientabili a rulli SKF Explorer, con diametro foro fino a 300 mm incluso, sono tuttavia prodotti con una precisione maggiore rispetto alla tolleranza ISO Normale. Ad esempio

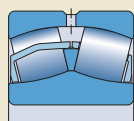
- la tolleranza della larghezza è molto più rigida della tolleranza Normale ISO (→ **tabella 1**)
- la precisione di rotazione è di serie conforme alla classe di tolleranza P5.

Per le disposizioni di cuscinetti più grandi, in cui la precisione di rotazione è un parametro di funzionamento essenziale, sono anche disponibili cuscinetti orientabili a rulli SKF con

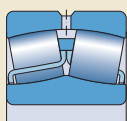
Tabella 1

Tolleranza sulla larghezza dei cuscinetti orientabili a rulli SKF Explorer con diametro foro fino a 300 mm compreso

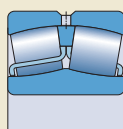
Diametro foro d	Tolleranze sulla larghezza secondo Standard SKF				Norme ISO	
	oltre	fino a	Δ_{Bs} sup.	inf.	Δ_{Bs} sup.	inf.
mm		μm				
18	50	0	-60	0	-120	
50	80	0	-60	0	-150	
80	120	0	-80	0	-200	
120	180	0	-80	0	-250	
180	250	0	-80	0	-300	
250	300	0	-100	0	-350	



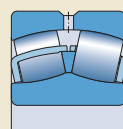
Esecuzione E
 $d \leq 65$ mm



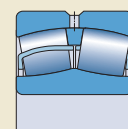
Esecuzione E
 $d > 65$ mm



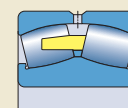
Esecuzione EJA



Esecuzione
C, CC, EC e ECC



Esecuzione CCJA



Esecuzione CA, CAF,
ECA e ECAF

precisione di rotazione P5, designati con il suffisso C08. Verificarne la disponibilità prima di eseguire l'ordine.

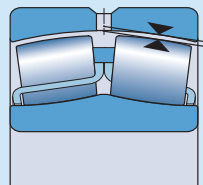
La tolleranza del foro e del diametro esterno dei cuscinetti orientabili a rulli SKF Explorer per applicazioni vibranti è stata ridotta da Normale rispettivamente a P5 e P6.

I valori delle tolleranze sono in conformità con la norma ISO 492:2002 e sono indicati nelle

Gioco interno

I cuscinetti SKF orientabili a rulli sono di regola costruiti con gioco interno radiale Normale. Quasi tutti sono anche disponibili con gioco maggiorato C3. Alcuni si possono fornire con il gioco C4, ancora maggiore, e altri con il gioco C2, che è inferiore al Normale. La disponibilità dei cuscinetti con gioco diverso dal Normale va sempre verificata prima dell'ordine. I vari giochi radiali sono conformi alla ISO 5753: 1991 e sono riportati nelle **tabelle 2 e 3**; quelli indicati sono validi con carico di misura zero e prima del montaggio.

Gioco radiale interno dei cuscinetti orientabili a rulli con foro cilindrico



Diametro foro d		Gioco radiale interno C2		Normale		C3		C4		C5	
oltre	fino a	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm									
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	185
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440
900	1 000	260	480	480	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	1 460	1 870
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	1 620	2 060
1 400	1 600	400	720	720	1 060	1 060	1 380	1 380	1 800	1 800	2 300
1 600	1 800	450	810	810	1 180	1 180	1 550	1 550	2 000	2 000	2 550

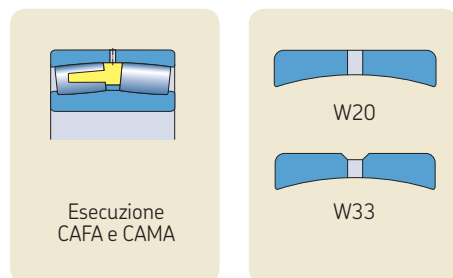
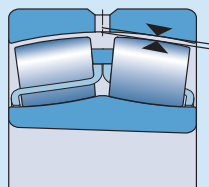


Tabella 3

Gioco radiale interno dei cuscinetti orientabili a rulli con foro conico



Diametro foro d		Gioco radiale interno									
oltre	fino a	C2		Normale		C3		C4		C5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm									
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	–	–
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	900	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 690
900	1 000	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	1 120	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	1 670	2 050
1 120	1 250	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	1 830	2 250
1 250	1 400	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	2 000	2 450
1 400	1 600	680	1 000	1 000	1 350	1 350	1 720	1 720	2 200	2 200	2 700
1 600	1 800	750	1 110	1 110	1 500	1 500	1 920	1 920	2 400	2 400	2 950

Disallineamento

I cuscinetti orientabili a rulli hanno una forma costruttiva tale che i disallineamenti angolari fra l'anello esterno e quello interno non hanno alcun effetto sulle prestazioni del cuscinetto. In condizioni di carico ed esercizio normali ($C/P > 10$) e quando il disallineamento mantiene una posizione costante rispetto all'anello esterno, si possono applicare i valori indicativi per il disallineamento ammissibile della **tabella 4**. La possibilità o meno di sfruttare completamente tali valori dipende dalla conformazione del sistema di cuscinetti, dal tipo di tenute utilizzate ecc.

Se il disallineamento non mantiene una posizione costante rispetto all'anello esterno del cuscinetto, ad esempio in

- vagli vibranti con masse squilibrate rotanti, in cui si ha una flessione rotante dell'albero (→ **fig. 1**)
- nei cilindri a bombé controllati delle macchine da carta dove l'albero è flesso,

all'interno del cuscinetto si verifica un ulteriore slittamento durante il funzionamento. Di conseguenza, in relazione all'attrito del cuscinetto e al conseguente sviluppo di calore, si consiglia che il disallineamento tra l'anello interno e quello esterno non superi i pochi decimi di grado.

I cuscinetti con tenute incorporate sono in grado di compensare disallineamenti angolari dell'albero rispetto all'alloggiamento fino a circa $0,5^\circ$. A condizione che non si superi il valore indicativo, l'efficienza delle tenute non viene compromessa.

Influenza della temperatura operativa sul materiale dei cuscinetti

Gli anelli e i rulli dei cuscinetti orientabili a rulli SKF sono sottoposti a un trattamento termico speciale che li rende atti a funzionare ad alte temperature per lunghi periodi, senza che si verifichino inammissibili variazioni dimensionali. Per esempio è ammessa una temperatura di $+200^\circ\text{C}$ per 2 500 ore o, per brevi periodi, sono consentite temperature anche maggiori. Con piccole modifiche negli accoppiamenti con le sedi e nel gioco, si possono accettare temperature ancora più elevate oppure tempi di esposizione più lunghi.

I cuscinetti orientabili a rulli SKF con protezioni incorporate invece non si possono impiegare a temperature superiori a $+110^\circ\text{C}$, per non compromettere l'efficienza delle guarnizioni e del grasso.

Capacità di carico assiale

Grazie alla speciale configurazione interna, i cuscinetti orientabili a rulli SKF non solo presentano un attrito minore di quello degli altri cuscinetti dello stesso tipo, ma possono anche reggere carichi assiali più elevati. Tuttavia, se $F_a/F_r > e$ (→ tabelle dei cuscinetti), di solito si consiglia una lubrificazione più frequente.

Velocità di base

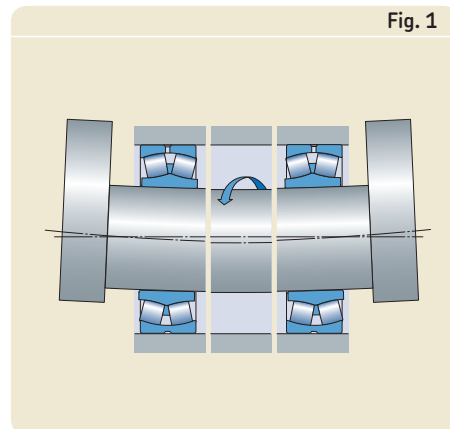
A causa dell'attrito generato dalle guarnizioni striscianti, la velocità di base per un cuscinetto schermato è decisamente inferiore rispetto a quella di un cuscinetto corrispondente aperto (→ tabelle prodotti).

Tabella 4

Disallineamento angolare consentito	
Serie cuscinetto Misure ¹⁾	Disallineamento angolare consentito
–	gradi
Serie 213	2
Serie 222 Taglie < 52 Taglie ≥ 52	2 1,5
Serie 223	3
Serie 231 Taglie < 60 Taglie ≥ 60	2 3
Serie 232 Taglie < 52 Taglie ≥ 52	2,5 3,5
Serie 238	1,5
Serie 239	1,5
Serie 240	2
Serie 241 Taglie < 64 Taglie ≥ 64	2,5 3,5
Serie 248	1,5
Serie 249	2,5

¹⁾ Ultime due cifre della denominazione

Fig. 1



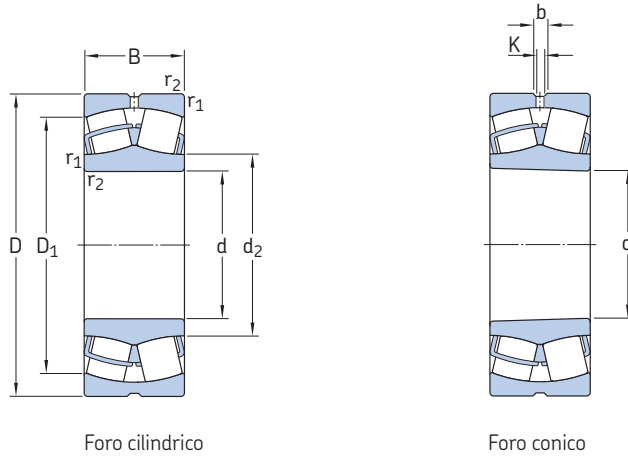
Suffissi nella denominazione

I suffissi nella denominazione utilizzati per identificare determinate caratteristiche dei cuscinetti orientabili a rulli SKF sono i seguenti.

C2	Gioco radiale interno inferiore a Normale	VE552(E)	Anello esterno con tre fori filettati equidistanti su una facciata per consentirne l'aggancio ad un paranco; la lettera E indica che con il cuscinetto sono forniti i golfari adatti
C3	Gioco radiale interno superiore a Normale	VE553(E)	Come VE552 ma con i fori filettati su entrambe le facciate
C4	Gioco radiale interno maggiore di C3	VG114	Gabbia in lamiera stampata con superficie temprata
C5	Gioco radiale interno maggiore di C4	VQ424	Precisione di rotazione migliore della C08
C08	Elevata precisione di rotazione, secondo la classe di tolleranza ISO 5	VT143	Lubrificazione con grasso EP come indicato nella tabella 1 a pagina 698
C083	C08 + C3	W	Senza scanalatura circonferenziale né fori di lubrificazione sull'anello esterno
C084	C08 + C4	W20	Tre fori di lubrificazione sull'anello esterno
2CS	Tenuta strisciante in gomma nitrilica (NBR), rinforzata con lamierino d'acciaio, su entrambi i lati del cuscinetto. Scanalatura circonferenziale e tre fori di lubrificazione sull'anello esterno coperti con una fascetta polimerica. Lubrificazione con grasso EP, come indicato nella tabella 1 a pagina 698	W26	Sei fori di lubrificazione sull'anello interno
2CS2	Tenuta strisciante in gomma al fluoro (FKM) rinforzata con lamierino d'acciaio, su entrambi i lati del cuscinetto. Scanalatura circonferenziale e tre fori di lubrificazione sull'anello esterno coperti con una fascetta polimerica. Lubrificazione con grasso per alte temperature a base di poliurea	W33	Scanalatura circonferenziale e tre fori di lubrificazione sull'anello esterno
2CS5	Tenuta strisciante in gomma nitrilica idrogenata (HNBR) rinforzata con lamierino d'acciaio su entrambi i lati del cuscinetto. Per il resto è come la tenuta 2CS2	W33X	Annular groove and six lubrication holes in the outer ring
HA3	Anello interno in acciaio cementato	W64	Riempimento con Solid Oil
K	Foro conico, conicità 1:12	W77	Fori di lubrificazione W33 tappati
K30	Foro conico, conicità 1:30	W513	W26 + W33
P5	Precisione dimensionale e di rotazione secondo la classe ISO 5	235220	Anello interno in acciaio cementato con scanalatura elicoidale nel foro
P6	Precisione dimensionale e di rotazione secondo la classe ISO 6		
P62	P6 + C2		
VA405	Cuscinetti per applicazioni vibranti con gabbie temprate in superficie		
VA406	VA405 e foro rivestito in PTFE		

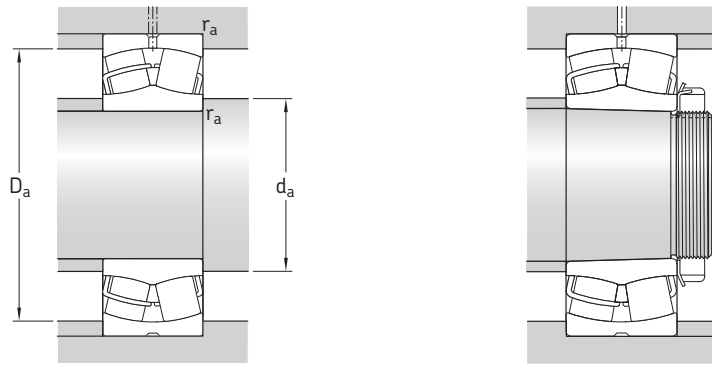
Cuscinetti orientabili a rulli

d 20 – 80 mm



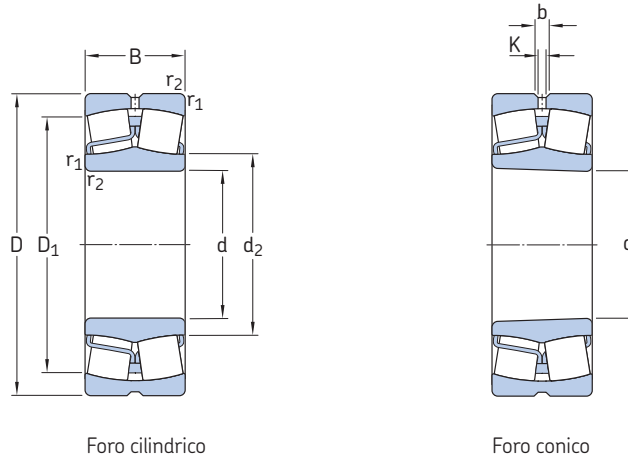
Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni	
d	D	B	C	C_0		Velocità di riferimento	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
mm			kN		kN	giri/min.		kg	–	
20	52	18	49	44	4,75	13 000	17 000	0,28	22205/20 E	–
25	52	18	49	44	4,75	13 000	17 000	0,26	22205 E	22205 EK
	62	17	41,4	41,5	4,55	8 500	12 000	0,28	21305 CC	–
30	62	20	64	60	6,4	10 000	14 000	0,29	22206 E	22206 EK
	72	19	55,2	61	6,8	7 500	10 000	0,41	21306 CC	21306 CCK
35	72	23	86,5	85	9,3	9 000	12 000	0,45	22207 E	22207 EK
	80	21	65,6	72	8,15	6 700	9 500	0,55	21307 CC	21307 CCK
40	80	23	96,5	90	9,8	8 000	11 000	0,53	22208 E	22208 EK
	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,75	21308 E	21308 EK
	90	33	150	140	15	6 000	8 000	1,05	22308 E	22308 EK
45	85	23	102	98	10,8	7 500	10 000	0,58	22209 E	22209 EK
	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	0,99	21309 E	21309 EK
	100	36	183	183	19,6	5 300	7 000	1,40	22309 E	22309 EK
50	90	23	104	108	11,8	7 000	9 500	0,63	22210 E	22210 EK
	110	27	156	166	18,6	5 600	7 500	1,35	21310 E	21310 EK
	110	40	220	224	24	4 800	6 300	1,90	22310 E	22310 EK
55	100	25	125	127	13,7	6 300	8 500	0,84	22211 E	22211 EK
	120	29	156	166	18,6	5 600	7 500	1,70	21311 E	21311 EK
	120	43	270	280	30	4 300	5 600	2,45	22311 E	22311 EK
60	110	28	156	166	18,6	5 600	7 500	1,15	22212 E	22212 EK
	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	2,10	21312 E	21312 EK
	130	46	310	335	36,5	4 000	5 300	3,10	22312 E	22312 EK
65	100	35	132	173	20,4	4 300	6 300	0,95	24013 CC/W33	24013 CCK30/W33
	120	31	193	216	24	5 000	7 000	1,55	22213 E	22213 EK
	140	33	236	270	29	4 300	6 000	2,55	21313 E	21313 EK
	140	48	340	360	38	3 800	5 000	3,75	22313 E	22313 EK
70	125	31	208	228	25,5	5 000	6 700	1,55	22214 E	22214 EK
	150	35	285	325	34,5	4 000	5 600	3,10	21314 E	21314 EK
	150	51	400	430	45	3 400	4 500	4,55	22314 E	22314 EK
75	115	40	173	232	28,5	3 800	5 300	1,55	24015 CC/W33	24015 CCK30/W33
	130	31	212	240	26,5	4 800	6 300	1,70	22215 E	22215 EK
	160	37	285	325	34,5	4 000	5 600	3,75	21315 E	21315 EK
	160	55	440	475	48	3 200	4 300	5,55	22315 E	22315 EK
80	140	33	236	270	29	4 300	6 000	2,10	22216 E	22216 EK
	170	39	325	375	39	3 800	5 300	4,45	21316 E	21316 EK
	170	58	490	540	54	3 000	4 000	6,60	22316 E	22316 EK

Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



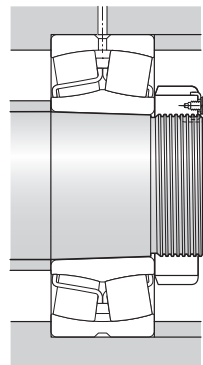
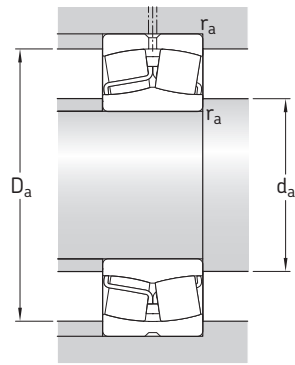
Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			Fattori per il calcolo			
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
20	31,2	44,2	3,7	2	1	25,6	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8
25	31,2	44,2	3,7	2	1	30,6	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8
	35,7	50,7	-	-	1,1	32	55	1	0,30	2,3	3,4	2,2
30	37,5	53	3,7	2	1	35,6	56,4	1	0,31	2,2	3,3	2,2
	43,3	58,8	-	-	1,1	37	65	1	0,27	2,5	3,7	2,5
35	44,5	61,8	3,7	2	1,1	42	65	1	0,31	2,2	3,3	2,2
	47,2	65,6	-	-	1,5	44	71	1,5	0,28	2,4	3,6	2,5
40	49,1	69,4	5,5	3	1,1	47	73	1	0,28	2,4	3,6	2,5
	59,9	79,8	5,5	3	1,5	49	81	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	49,7	74,3	5,5	3	1,5	49	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8
45	54,4	74,4	5,5	3	1,1	52	78	1	0,26	2,6	3,9	2,5
	65,3	88	5,5	3	1,5	54	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	56,4	83,4	5,5	3	1,5	54	91	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8
50	59,9	79	5,5	3	1,1	57	83	1	0,24	2,8	4,2	2,8
	71,6	96,8	5,5	3	2	61	99	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	62,1	91,9	5,5	3	2	61	99	2	0,37	1,8	2,7	1,8
55	65,3	88	5,5	3	1,5	64	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	71,6	96,2	5,5	3	2	66	109	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	70,1	102	5,5	3	2	66	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8
60	71,6	96,5	5,5	3	1,5	69	101	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	87,8	115	5,5	3	2,1	72	118	2	0,22	3	4,6	2,8
	77,9	110	8,3	4,5	2,1	72	118	2	0,35	1,9	2,9	1,8
65	73,8	87,3	3,7	2	1,1	71	94	1	0,27	2,5	3,7	2,5
	77,6	106	5,5	3	1,5	74	111	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	94,7	124	5,5	3	2,1	77	128	2	0,22	3	4,6	2,8
	81,6	118	8,3	4,5	2,1	77	128	2	0,35	1,9	2,9	1,8
70	83	111	5,5	3	1,5	79	116	1,5	0,23	2,9	4,4	2,8
	101	133	5,5	3	2,1	82	138	2	0,22	3	4,6	2,8
	90,3	128	8,3	4,5	2,1	82	138	2	0,33	2	3	2
75	84,1	100	5,5	3	1,1	81	109	1	0,28	2,4	3,6	2,5
	87,8	115	5,5	3	1,5	84	121	1,5	0,22	3	4,6	2,8
	101	133	5,5	3	2,1	87	148	2	0,22	3	4,6	2,8
	92,8	135	8,3	4,5	2,1	87	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8
80	94,7	124	5,5	3	2	91	129	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	141	5,5	3	2,1	92	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	98,3	143	8,3	4,5	2,1	92	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8

Cuscinetti orientabili a rulli
d 85 – 130 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico dinam. stat.		Carico limite di fatica	Velocità di base		Massa	Denominazioni	
d	D	B	C	C ₀	P _u	Velocità di refe- renza	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
mm			kN		kN	giri/min.		kg	–	
85	150	36	285	325	34,5	4 000	5 600	2,65	22217 E	22217 EK
	180	41	325	375	39	3 800	5 300	5,20	21317 E	21317 EK
	180	60	550	620	61	2 800	3 800	7,65	22317 E	22317 EK
90	160	40	325	375	39	3 800	5 300	3,40	22218 E	22218 EK
	160	52,4	355	440	48	2 800	3 800	4,65	23218 CC/W33	23218 CCK/W33
	190	43	380	450	46,5	3 600	4 800	6,10	21318 E	21318 EK
	190	64	610	695	67	2 600	3 600	9,05	22318 E	22318 EK
95	170	43	380	450	46,5	3 600	4 800	4,15	22219 E	22219 EK
	200	45	425	490	49	3 400	4 500	7,05	21319 E	21319 EK
	200	67	670	765	73,5	2 600	3 400	10,5	22319 E	22319 EK
100	150	50	285	415	45,5	2 800	4 000	3,15	24020 CC/W33	24020 CCK30/W33
	165	52	365	490	53	3 000	4 000	4,55	23120 CC/W33	23120 CCK/W33
	165	65	455	640	68	2 400	3 200	5,65	24120 CC/W33	24120 CCK30/W33
	180	46	425	490	49	3 400	4 500	4,90	22220 E	22220 EK
	180	60,3	475	600	63	2 400	3 400	6,85	23220 CC/W33	23220 CCK/W33
	215	47	425	490	49	3 400	4 500	8,60	21320 E	21320 EK
110	215	73	815	950	88	2 400	3 000	13,5	22320 E	22320 EK
	170	45	310	440	46,5	3 400	4 300	3,80	23022 CC/W33	23022 CCK/W33
	170	60	415	620	67	2 400	3 600	5,00	24022 CC/W33	24022 CCK30/W33
	180	56	430	585	61	2 800	3 600	5,75	23122 CC/W33	23122 CCK/W33
	180	69	520	750	78	2 200	3 000	7,10	24122 CC/W33	24122 CCK30/W33
	200	53	560	640	63	3 000	4 000	7,00	22222 E	22222 EK
120	200	69,8	600	765	76,5	2 200	3 200	9,85	23222 CC/W33	23222 CCK/W33
	240	80	950	1 120	100	2 000	2 800	18,4	22322 E	22322 EK
	180	46	355	510	53	3 200	4 000	4,20	23024 CC/W33	23024 CCK/W33
	180	60	430	670	68	2 400	3 400	5,45	24024 CC/W33	24024 CCK30/W33
	200	62	510	695	71	2 600	3 400	8,00	23124 CC/W33	23124 CCK/W33
	200	80	655	950	95	1 900	2 600	10,3	24124 CC/W33	24124 CCK30/W33
215	58	630	765	73,5	2 800	3 800	8,70	22224 E	22224 EK	
	76	695	930	93	2 000	2 800	12,0	23224 CC/W33	23224 CCK/W33	
	86	965	1 120	100	2 000	2 600	23,0	22324 CC/W33	22324 CCK/W33	
130	200	52	430	610	62	2 800	3 600	6,00	23026 CC/W33	23026 CCK/W33
	200	69	540	815	81,5	2 000	3 000	8,05	24026 CC/W33	24026 CCK30/W33
	210	64	560	780	78	2 400	3 200	8,80	23126 CC/W33	23126 CCK/W33
	210	80	680	1 000	100	1 800	2 400	11,0	24126 CC/W33	24126 CCK30/W33
	230	64	735	930	88	2 600	3 600	11,0	22226 E	22226 EK
230	80	780	1 060	104	1 900	2 600	14,5	23226 CC/W33	23226 CCK/W33	
280	93	1 120	1 320	114	1 800	2 400	29,0	22326 CC/W33	22326 CCK/W33	

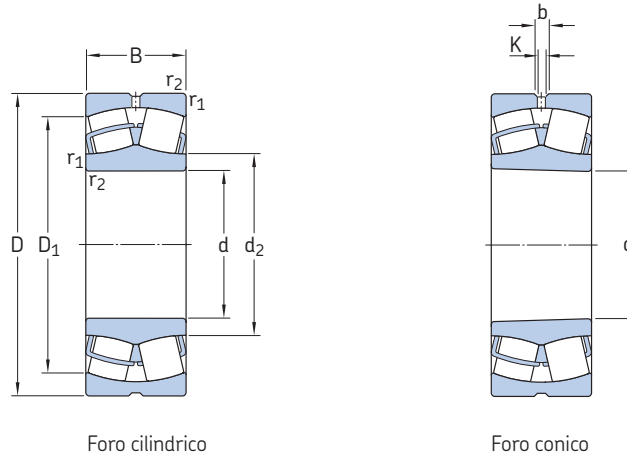
Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



Dimensioni			Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto						Fattori per il calcolo			
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm												
85	101	133	5,5	3	2	96	139	2	0,22	3	4,6	2,8
	106	141	5,5	3	3	99	166	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	108	154	8,3	4,5	3	99	166	2,5	0,33	2	3	2
90	106	141	5,5	3	2	101	149	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	106	137	5,5	3	2	101	149	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	112	150	8,3	4,5	3	104	176	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	113	161	11,1	6	3	104	176	2,5	0,33	2	3	2
95	112	150	8,3	4,5	2,1	107	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	159	8,3	4,5	3	109	186	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	118	168	11,1	6	3	109	186	2,5	0,33	2	3	2
100	111	132	5,5	3	1,5	107	143	1,5	0,28	2,4	3,6	2,5
	115	144	5,5	3	2	111	154	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	113	141	3,7	2	2	111	154	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	118	159	8,3	4,5	2,1	112	168	2	0,24	2,8	4,2	2,8
	117	153	8,3	4,5	2,1	112	168	2	0,33	2	3	2
	118	159	8,3	4,5	3	114	201	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	130	184	11,1	6	3	114	201	2,5	0,33	2	3	2
110	125	151	5,5	3	2	119	161	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	122	149	5,5	3	2	119	161	2	0,33	2	3	2
	126	157	8,3	4,5	2	121	169	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	123	153	5,5	3	2	121	169	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	130	178	8,3	4,5	2,1	122	188	2	0,25	2,7	4	2,5
	130	169	8,3	4,5	2,1	122	188	2	0,33	2	3	2
	143	204	13,9	7,5	3	124	226	2,5	0,33	2	3	2
120	135	163	5,5	3	2	129	171	2	0,22	3	4,6	2,8
	132	159	5,5	3	2	129	171	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	139	174	8,3	4,5	2	131	189	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	135	168	5,5	3	2	131	189	2	0,37	1,8	2,7	1,8
	141	189	11,1	6	2,1	132	203	2	0,26	2,6	3,9	2,5
	141	182	8,3	4,5	2,1	132	203	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	152	216	13,9	7,5	3	134	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8
130	148	180	8,3	4,5	2	139	191	2	0,23	2,9	4,4	2,8
	145	175	5,5	3	2	139	191	2	0,31	2,2	3,3	2,2
	148	184	8,3	4,5	2	141	199	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	146	180	5,5	3	2	141	199	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	152	201	11,1	6	3	144	216	2,5	0,27	2,5	3,7	2,5
	151	196	8,3	4,5	3	144	216	2,5	0,33	2	3	2
	164	233	16,7	9	4	147	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8

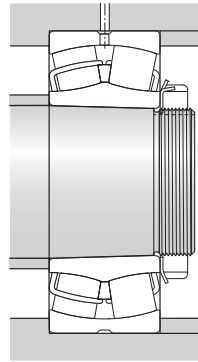
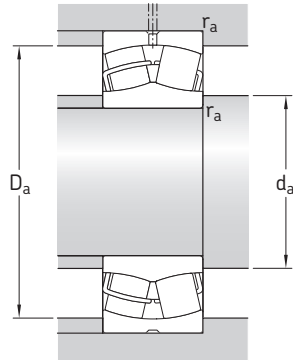
Cuscinetti orientabili a rulli

d 140 – 180 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni		
d	D	B	dinam. C	stat. C_0		Velocità di referenza	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico	
mm			kN		kN	giri/min.		kg	-		
140	210	53	465	680	68	2 600	3 400	6,55	23028 CC/W33	23028 CCK/W33	
	210	69	570	900	88	2 000	2 800	8,55	24028 CC/W33	24028 CCK30/W33	
	225	68	630	900	88	2 200	2 800	10,5	23128 CC/W33	23128 CCK/W33	
	225	85	765	1 160	112	1 700	2 400	13,5	24128 CC/W33	24128 CCK30/W33	
	250	68	710	900	86,5	2 400	3 200	14,0	22228 CC/W33	22228 CCK/W33	
	250	88	915	1 250	120	1 700	2 400	19,0	23228 CC/W33	23228 CCK/W33	
	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	36,5	22328 CC/W33	22328 CCK/W33	
	150	225	56	510	750	73,5	2 400	3 200	7,95	23030 CC/W33	23030 CCK/W33
		225	75	655	1 040	100	1 800	2 600	10,5	24030 CC/W33	24030 CCK30/W33
250		80	830	1 200	114	2 000	2 600	16,0	23130 CC/W33	23130 CCK/W33	
250		100	1 020	1 530	146	1 500	2 200	20,0	24130 CC/W33	24130 CCK30/W33	
270		73	850	1 080	102	2 200	3 000	18,0	22230 CC/W33	22230 CCK/W33	
270		96	1 080	1 460	137	1 600	2 200	24,5	23230 CC/W33	23230 CCK/W33	
320		108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	43,5	22330 CC/W33	22330 CCK/W33	
160		240	60	585	880	83	2 400	3 000	9,70	23032 CC/W33	23032 CCK/W33
		240	80	750	1 200	114	1 700	2 400	13,0	24032 CC/W33	24032 CCK30/W33
	270	86	980	1 370	129	1 900	2 400	20,5	23132 CC/W33	23132 CCK/W33	
	270	109	1 180	1 760	163	1 400	1 900	25,0	24132 CC/W33	24132 CCK30/W33	
	290	80	1 000	1 290	118	2 000	2 800	22,5	22232 CC/W33	22232 CCK/W33	
	290	104	1 220	1 660	153	1 500	2 200	31,0	23232 CC/W33	23232 CCK/W33	
	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	52,0	22332 CC/W33	22332 CCK/W33	
	170	260	67	710	1 060	100	2 200	2 800	13,0	23034 CC/W33	23034 CCK/W33
		260	90	930	1 460	137	1 600	2 400	17,5	24034 CC/W33	24034 CCK30/W33
280		88	1 040	1 500	137	1 800	2 400	22,0	23134 CC/W33	23134 CCK/W33	
280		109	1 220	1 860	170	1 300	1 900	27,5	24134 CC/W33	24134 CCK30/W33	
310		86	1 120	1 460	132	1 900	2 600	28,5	22234 CC/W33	22234 CCK/W33	
310		110	1 400	1 930	173	1 400	2 000	37,5	23234 CC/W33	23234 CCK/W33	
360		120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	61,0	22334 CC/W33	22334 CCK/W33	
180		250	52	431	830	76,5	2 200	2 800	7,90	23936 CC/W33	23936 CCK/W33
		280	74	830	1 250	114	2 000	2 600	17,0	23036 CC/W33	23036 CCK/W33
	280	100	1 080	1 730	156	1 500	2 200	23,0	24036 CC/W33	24036 CCK30/W33	
	300	96	1 200	1 760	160	1 700	2 200	28,0	23136 CC/W33	23136 CCK/W33	
	300	118	1 400	2 160	196	1 300	1 700	34,5	24136 CC/W33	24136 CCK30/W33	
	320	86	1 180	1 560	140	1 800	2 600	29,5	22236 CC/W33	22236 CCK/W33	
	320	112	1 500	2 120	186	1 300	1 900	39,5	23236 CC/W33	23236 CCK/W33	
	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	71,5	22336 CC/W33	22336 CCK/W33	

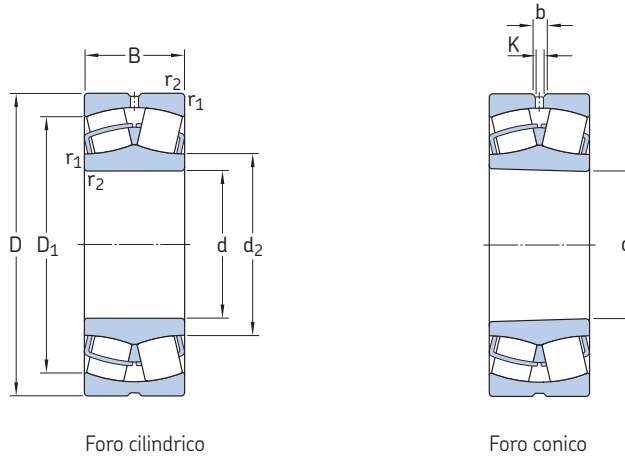
Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			Fattori per il calcolo				
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
140	158	190	8,3	4,5	2	149	201	2	0,22	3	4,6	2,8	
	155	185	5,5	3	2	149	201	2	0,30	2,3	3,4	2,2	
	159	197	8,3	4,5	2,1	152	213	2	0,28	2,4	3,6	2,5	
	156	193	8,3	4,5	2,1	152	213	2	0,35	1,9	2,9	1,8	
	166	216	11,1	6	3	154	236	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5	
	165	212	11,1	6	3	154	236	2,5	0,33	2	3	2	
	175	247	16,7	9	4	157	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	150	169	203	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,22	3	4,6	2,8
		165	197	5,5	3	2,1	161	214	2	0,30	2,3	3,4	2,2
		172	216	11,1	6	2,1	162	238	2	0,30	2,3	3,4	2,2
169		211	8,3	4,5	2,1	162	238	2	0,37	1,8	2,7	1,8	
178		234	13,9	7,5	3	164	256	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5	
175		228	11,1	6	3	164	256	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	
188		266	16,7	9	4	167	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
160		180	217	11,1	6	2,1	171	229	2	0,22	3	4,6	2,8
		176	211	8,3	4,5	2,1	171	229	2	0,30	2,3	3,4	2,2
		184	234	13,9	7,5	2,1	172	258	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	181	228	8,3	4,5	2,1	172	258	2	0,40	1,7	2,5	1,6	
	191	250	13,9	7,5	3	174	276	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5	
	188	244	13,9	7,5	3	174	276	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	
	200	282	16,7	9	4	177	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	170	191	232	11,1	6	2,1	181	249	2	0,23	2,9	4,4	2,8
		188	226	8,3	4,5	2,1	181	249	2	0,33	2	3	2
		195	244	13,9	7,5	2,1	182	268	2	0,30	2,3	3,4	2,2
190		237	8,3	4,5	2,1	182	268	2	0,37	1,8	2,7	1,8	
203		267	16,7	9	4	187	293	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
200		261	13,9	7,5	4	187	293	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
213		300	16,7	9	4	187	343	3	0,33	2	3	2	
180		199	231	5,5	3	2	189	241	2	0,18	3,8	5,6	3,6
		204	249	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,24	2,8	4,2	2,8
		201	243	8,3	4,5	2,1	191	269	2	0,33	2	3	2
	207	259	13,9	7,5	3	194	286	2,5	0,30	2,3	3,4	2,2	
	203	253	11,1	6	3	194	286	2,5	0,37	1,8	2,7	1,8	
	213	278	16,7	9	4	197	303	3	0,26	2,6	3,9	2,5	
	211	271	13,9	7,5	4	197	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	224	317	22,3	12	4	197	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	

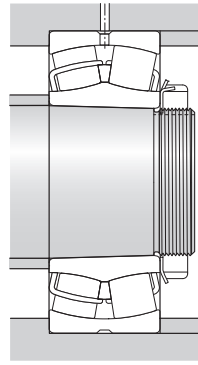
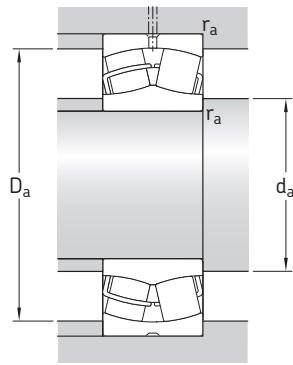
Cuscinetti orientabili a rulli

d 190 – 260 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni Cuscinetti con foro cilindrico		
d	D	B	C	C_0		Velocità di referenza	Velocità limite		foro cilindrico	foro conico	
mm			kN		kN	giri/min.		kg	–		
190	260	52	414	800	76,5	2 200	2 600	8,30	23938 CC/W33	23938 CCK/W33	
	290	75	865	1 340	122	1 900	2 400	18,0	23038 CC/W33	23038 CCK/W33	
	290	100	1 120	1 800	163	1 400	2 000	24,5	24038 CC/W33	24038 CCK30/W33	
	320	104	1 370	2 080	183	1 500	2 000	35,0	23138 CC/W33	23138 CCK/W33	
	320	128	1 600	2 500	212	1 200	1 600	43,0	24138 CC/W33	24138 CCK30/W33	
	340	92	1 270	1 700	150	1 700	2 400	36,5	22238 CC/W33	22238 CCK/W33	
	340	120	1 660	2 400	208	1 300	1 800	48,0	23238 CC/W33	23238 CCK/W33	
	400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	82,5	22338 CC/W33	22338 CCK/W33	
	200	280	60	546	1 040	93	2 000	2 400	11,5	23940 CC/W33	23940 CCK/W33
		310	82	1 000	1 530	137	1 800	2 200	23,3	23040 CC/W33	23040 CCK/W33
310		109	1 290	2 120	186	1 300	1 900	31,0	24040 CC/W33	24040 CCK30/W33	
340		112	1 600	2 360	204	1 500	1 900	43,0	23140 CC/W33	23140 CCK/W33	
340		140	1 800	2 800	232	1 100	1 500	53,5	24140 CC/W33	24140 CCK30/W33	
360		98	1 460	1 930	166	1 600	2 200	43,5	22240 CC/W33	22240 CCK/W33	
360		128	1 860	2 700	228	1 200	1 700	58,0	23240 CC/W33	23240 CCK/W33	
420		138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	95,0	22340 CC/W33	22340 CCK/W33	
220		300	60	546	1 080	93	1 900	2 200	12,5	23944 CC/W33	23944 CCK/W33
		340	90	1 220	1 860	163	1 600	2 000	30,5	23044 CC/W33	23044 CCK/W33
	340	118	1 560	2 600	212	1 200	1 700	40,0	24044 CC/W33	24044 CCK30/W33	
	370	120	1 800	2 750	232	1 300	1 700	53,5	23144 CC/W33	23144 CCK/W33	
	370	150	2 120	3 350	285	1 000	1 400	67,0	24144 CC/W33	24144 CCK30/W33	
	400	108	1 760	2 360	196	1 500	2 000	60,5	22244 CC/W33	22244 CCK/W33	
	400	144	2 360	3 450	285	1 100	1 500	81,5	23244 CC/W33	23244 CCK/W33	
	460	145	2 700	3 450	260	1 000	1 400	120	22344 CC/W33	22344 CCK/W33	
	240	320	60	564	1 160	98	1 700	2 000	13,5	23948 CC/W33	23948 CCK/W33
		360	92	1 290	2 080	176	1 500	1 900	33,5	23048 CC/W33	23048 CCK/W33
360		118	1 600	2 700	228	1 100	1 600	43,0	24048 CC/W33	24048 CCK30/W33	
400		128	2 080	3 200	255	1 200	1 600	66,5	23148 CC/W33	23148 CCK/W33	
400		160	2 400	3 900	320	900	1 300	83,0	24148 CC/W33	24148 CCK30/W33	
440		120	2 200	3 000	245	1 300	1 800	83,0	22248 CC/W33	22248 CCK/W33	
440		160	2 900	4 300	345	950	1 300	110	23248 CC/W33	23248 CCK/W33	
500		155	3 100	4 000	290	950	1 300	155	22348 CC/W33	22348 CCK/W33	
260		360	75	880	1 800	156	1 500	1 900	23,5	23952 CC/W33	23952 CCK/W33
		400	104	1 600	2 550	212	1 300	1 700	48,5	23052 CC/W33	23052 CCK/W33
	400	140	2 040	3 450	285	1 000	1 400	65,5	24052 CC/W33	24052 CCK30/W33	
	440	144	2 550	3 900	290	1 100	1 400	90,5	23152 CC/W33	23152 CCK/W33	
	440	180	3 000	4 800	380	850	1 200	110	24152 CC/W33	24152 CCK30/W33	
	480	130	2 650	3 550	285	1 200	1 600	110	22252 CC/W33	22252 CCK/W33	
	480	174	3 250	4 750	360	850	1 200	140	23252 CC/W33	23252 CCK/W33	
	540	165	3 550	4 550	325	850	1 100	190	22352 CC/W33	22352 CCK/W33	

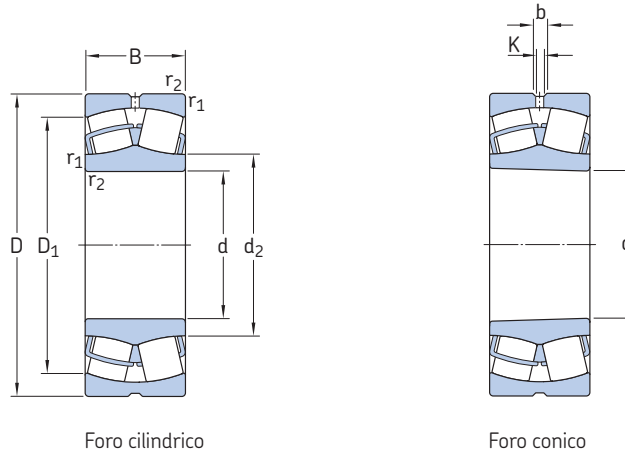
Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			Fattori per il calcolo				
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
190	209	240	5,5	3	2	199	251	2	0,16	4,2	6,3	4	
	216	261	13,9	7,5	2,1	201	279	2	0,23	2,9	4,4	2,8	
	210	253	8,3	4,5	2,1	201	279	2	0,31	2,2	3,3	2,2	
	220	275	13,9	7,5	3	204	306	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	
	215	268	11,1	6	3	204	306	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6	
	225	294	16,7	9	4	207	323	3	0,26	2,6	3,9	2,5	
	222	287	16,7	9	4	207	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	236	333	22,3	12	5	210	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	200	222	258	8,3	4,5	2,1	211	269	2	0,19	3,6	5,3	3,6
		228	278	13,9	7,5	2,1	211	299	2	0,24	2,8	4,2	2,8
223		268	11,1	6	2,1	211	299	2	0,33	2	3	2	
231		293	16,7	9	3	214	326	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	
226		284	11,1	6	3	214	326	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6	
238		313	16,7	9	4	217	343	3	0,26	2,6	3,9	2,5	
235		304	16,7	9	4	217	343	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
248		351	22,3	12	5	220	400	4	0,33	2	3	2	
220		241	278	8,3	4,5	2,1	231	289	2	0,16	4,2	6,3	4
		250	306	13,9	7,5	3	233	327	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8
	244	295	11,1	6	3	233	327	2,5	0,33	2	3	2	
	255	320	16,7	9	4	237	353	3	0,30	2,3	3,4	2,2	
	248	310	11,1	6	4	237	353	3	0,40	1,7	2,5	1,6	
	263	346	16,7	9	4	237	383	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
	259	338	16,7	9	4	237	383	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
	279	389	22,3	12	5	240	440	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
	240	261	298	8,3	4,5	2,1	251	309	2	0,15	4,5	6,7	4,5
		271	326	13,9	7,5	3	253	347	2,5	0,23	2,9	4,4	2,8
265		316	11,1	6	3	253	347	2,5	0,30	2,3	3,4	2,2	
277		348	16,7	9	4	257	383	3	0,30	2,3	3,4	2,2	
271		336	11,1	6	4	257	383	3	0,40	1,7	2,5	1,6	
290		383	22,3	12	4	257	423	3	0,27	2,5	3,7	2,5	
286		374	22,3	12	4	257	423	3	0,35	1,9	2,9	1,8	
303		423	22,3	12	5	260	480	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
260		287	331	8,3	4,5	2,1	271	349	2	0,18	3,8	5,6	3,6
		295	360	16,7	9	4	275	385	3	0,23	2,9	4,4	2,8
	289	347	11,1	6	4	275	385	3	0,33	2	3	2	
	301	380	16,7	9	4	277	423	3	0,31	2,2	3,3	2,2	
	293	368	13,9	7,5	4	277	423	3	0,40	1,7	2,5	1,6	
	311	421	22,3	12	5	280	460	4	0,27	2,5	3,7	2,5	
	312	408	22,3	12	5	280	460	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	328	458	22,3	12	6	286	514	5	0,31	2,2	3,3	2,2	

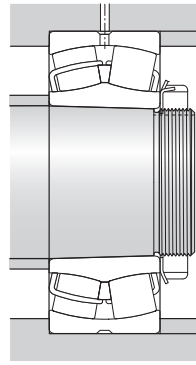
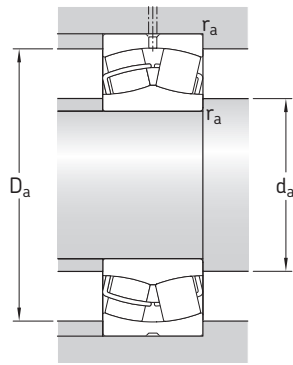
Cuscinetti orientabili a rulli

d 280 – 360 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni		
d	D	B	dinam. C	stat. C_0		Velocità di refe- renza	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico	
mm			kN		kN	giri/min.		kg	-		
280	380	75	845	1 760	143	1 400	1 700	25,0	23956 CC/W33	23956 CCK/W33	
	420	106	1 730	2 850	224	1 300	1 600	52,5	23056 CC/W33	23056 CCK/W33	
	420	140	2 160	3 800	285	950	1 400	69,5	24056 CC/W33	24056 CCK30/W33	
	460	146	2 650	4 250	335	1 000	1 300	97,0	23156 CC/W33	23156 CCK/W33	
	460	180	3 100	5 100	415	800	1 100	120	24156 CC/W33	24156 CCK30/W33	
	500	130	2 700	3 750	300	1 100	1 500	115	22256 CC/W33	22256 CCK/W33	
	500	176	3 250	4 900	365	800	1 100	150	23256 CC/W33	23256 CCK/W33	
	580	175	4 000	5 200	365	800	1 100	235	22356 CC/W33	22356 CCK/W33	
	300	420	90	1 200	2 500	200	1 300	1 600	39,5	23960 CC/W33	23960 CCK/W33
		460	118	2 120	3 450	265	1 200	1 500	71,5	23060 CC/W33	23060 CCK/W33
460		160	2 700	4 750	355	850	1 200	97,0	24060 CC/W33	24060 CCK30/W33	
500		160	3 200	5 100	380	950	1 200	125	23160 CC/W33	23160 CCK/W33	
500		200	3 750	6 300	465	700	1 000	160	24160 CC/W33	24160 CCK30/W33	
540		140	3 150	4 250	325	1 000	1 400	145	22260 CC/W33	22260 CCK/W33	
540		192	3 900	5 850	425	750	1 000	190	23260 CC/W33	23260 CCK/W33	
320		440	90	1 430	2 700	212	1 400	1 500	42,0	23964 CC/W33	23964 CCK/W33
	480	121	2 240	3 800	285	1 100	1 400	78,0	23064 CC/W33	23064 CCK/W33	
	480	160	2 850	5 100	400	800	1 200	100	24064 CC/W33	24064 CCK30/W33	
	540	176	3 750	6 000	440	850	1 100	165	23164 CC/W33	23164 CCK/W33	
	540	218	4 250	7 100	510	670	900	210	24164 CC/W33	24164 CCK30/W33	
	580	150	3 600	4 900	375	950	1 300	175	22264 CC/W33	22264 CCK/W33	
	580	208	4 400	6 700	480	700	950	240	23264 CC/W33	23264 CCK/W33	
	340	460	90	1 460	2 800	216	1 300	1 400	45,5	23968 CC/W33	23968 CCK/W33
		520	133	2 700	4 550	335	1 000	1 300	105	23068 CC/W33	23068 CCK/W33
		520	180	3 450	6 200	475	750	1 100	140	24068 CC/W33	24068 CCK30/W33
580		190	4 250	6 800	480	800	1 000	210	23168 CC/W33	23168 CCK/W33	
580		243	5 300	8 650	630	600	850	280	24168 ECCJ/W33	24168 ECCK30J/W33	
620		224	5 100	7 800	550	560	800	295	23268 CA/W33	23268 CAK/W33	
360		480	90	1 400	2 750	220	1 200	1 300	46,0	23972 CC/W33	23972 CCK/W33
		540	134	2 750	4 800	345	950	1 200	110	23072 CC/W33	23072 CCK/W33
	540	180	3 550	6 550	490	700	1 000	145	24072 CC/W33	24072 CCK30/W33	
	600	192	4 300	6 950	490	750	1 000	220	23172 CC/W33	23172 CCK/W33	
	600	243	5 600	9 300	670	560	800	280	24172 ECCJ/W33	24172 ECCK30J/W33	
	650	170	4 300	6 200	440	630	850	255	22272 CA/W33	22272 CAK/W33	
	650	232	5 400	8 300	570	530	750	335	23272 CA/W33	23272 CAK/W33	

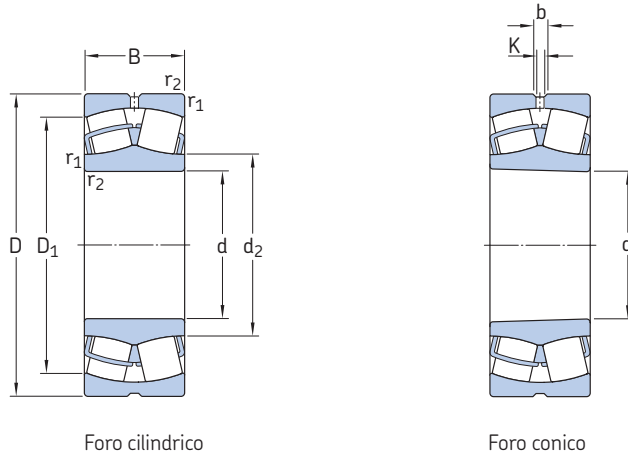
Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			Fattori per il calcolo				
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
280	308	352	11,1	6	2,1	291	369	2	0,16	4,2	6,3	4	
	315	380	16,7	9	4	295	405	3	0,23	2,9	4,4	2,8	
	309	368	11,1	6	4	295	405	3	0,31	2,2	3,3	2,2	
	321	401	16,7	9	5	300	440	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
	314	390	13,9	7,5	5	300	440	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
	333	441	22,3	12	5	300	480	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
	332	429	22,3	12	5	300	480	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	354	492	22,3	12	6	306	554	5	0,30	2,3	3,4	2,2	
	300	333	385	11,1	6	3	313	407	2,5	0,19	3,6	5,3	3,6
		340	414	16,7	9	4	315	445	3	0,23	2,9	4,4	2,8
331		400	13,9	7,5	4	315	445	3	0,33	2	3	2	
345		434	16,7	9	5	320	480	4	0,30	2,3	3,4	2,2	
338		422	13,9	7,5	5	320	480	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
354		477	22,3	12	5	320	520	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
356		461	22,3	12	5	320	520	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
320		354	406	11,1	6	3	333	427	2,5	0,17	4	5,9	4
		360	434	16,7	9	4	335	465	3	0,23	2,9	4,4	2,8
		354	423	13,9	7,5	4	335	465	3	0,31	2,2	3,3	2,2
	370	465	22,3	12	5	340	520	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
	364	455	16,7	9	5	340	520	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
	379	513	22,3	12	5	340	560	4	0,26	2,6	3,9	2,5	
	382	493	22,3	12	5	340	560	4	0,35	1,9	2,9	1,8	
	340	373	426	11,1	6	3	353	447	2,5	0,17	4	5,9	4
		385	468	22,3	12	5	358	502	4	0,24	2,8	4,2	2,8
		377	453	16,7	9	5	358	502	4	0,33	2	3	2
394		498	22,3	12	5	360	560	4	0,31	2,2	3,3	2,2	
383		491	16,7	9	5	360	560	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
426		528	22,3	12	6	366	594	5	0,35	1,9	2,9	1,8	
360		394	447	11,1	6	3	373	467	2,5	0,15	4,5	6,7	4,5
		404	483	22,3	12	5	378	522	4	0,23	2,9	4,4	2,8
		397	474	16,7	9	5	378	522	4	0,31	2,2	3,3	2,2
		418	524	22,3	12	5	380	580	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	404	511	16,7	9	5	380	580	4	0,40	1,7	2,5	1,6	
	453	568	22,3	12	6	386	624	5	0,26	2,6	3,9	2,5	
	447	552	22,3	12	6	386	624	5	0,35	1,9	2,9	1,8	

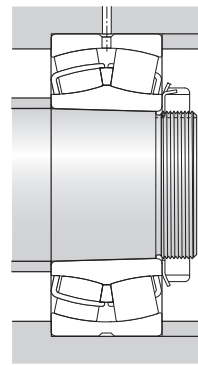
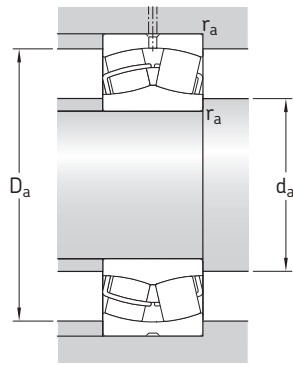
Cuscinetti orientabili a rulli

d 380 – 480 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni	
d	D	B	dinam. C	stat. C_0		Velocità di riferimento	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
mm			kN		kN	giri/min.		kg	–	
380	520	106	1 960	3 800	285	1 100	1 200	69,0	23976 CC/W33	23976 CCK/W33
	560	135	2 900	5 000	360	900	1 200	115	23076 CC/W33	23076 CCK/W33
	560	180	3 600	6 800	480	670	950	150	24076 CC/W33	24076 CCK30/W33
	620	194	4 400	7 100	500	560	1 000	230	23176 CA/W33	23176 CAK/W33
	620	243	5 700	9 800	710	480	850	300	24176 ECA/W33	24176 ECAK30/W33
	680	240	5 850	9 150	620	500	750	375	23276 CA/W33	23276 CAK/W33
400	540	106	2 000	3 900	290	1 100	1 200	71,0	23980 CC/W33	23980 CCK/W33
	600	148	3 250	5 700	400	850	1 100	150	23080 CC/W33	23080 CCK/W33
	600	200	4 300	8 000	560	630	900	205	24080 ECCJ/W33	24080 ECCK30J/W33
	650	200	4 650	7 650	530	530	950	265	23180 CA/W33	23180 CAK/W33
	650	250	6 200	10 600	735	430	800	340	24180 ECA/W33	24180 ECAK30/W33
	720	256	6 550	10 400	680	480	670	450	23280 CA/W33	23280 CAK/W33
420	820	243	7 500	10 400	670	430	750	650	22380 CA/W33	22380 CAK/W33
	560	106	2 040	4 150	300	1 000	1 100	74,5	23984 CC/W33	23984 CCK/W33
	620	150	3 400	6 000	415	600	1 100	155	23084 CA/W33	23084 CAK/W33
	620	200	4 400	8 300	585	530	900	210	24084 ECA/W33	24084 ECAK30/W33
	700	224	5 600	9 300	620	480	900	350	23184 CJ/W33	23184 CKJ/W33
	700	280	7 350	12 600	850	400	700	445	24184 ECA/W33	24184 ECAK30/W33
440	760	272	7 350	11 600	765	450	630	535	23284 CA/W33	23284 CAK/W33
	600	118	2 450	4 900	345	950	1 000	99,5	23988 CC/W33	23988 CCK/W33
	650	157	3 650	6 550	450	560	1 000	180	23088 CA/W33	23088 CAK/W33
	650	212	4 800	9 150	630	500	850	245	24088 ECA/W33	24088 ECAK30/W33
	720	226	6 000	10 000	670	450	850	360	23188 CA/W33	23188 CAK/W33
	720	280	7 500	13 200	900	400	700	460	24188 ECA/W33	24188 ECAK30/W33
460	790	280	7 800	12 500	800	430	600	590	23288 CA/W33	23288 CAK/W33
	580	118	1 790	4 900	345	560	1 100	75,5	24892 CAMA/W20	24892 CAK30MA/W20
	620	118	2 500	5 000	355	600	1 000	105	23992 CA/W33	23992 CCK/W33
	680	163	3 900	6 950	465	560	950	205	23092 CA/W33	23092 CAK/W33
	680	218	5 200	10 000	670	480	800	275	24092 ECA/W33	24092 ECAK30/W33
	760	240	6 400	10 800	680	430	800	440	23192 CA/W33	23192 CAK/W33
480	760	300	8 300	14 600	1 000	360	670	560	24192 ECA/W33	24192 ECAK30/W33
	830	296	8 500	13 700	880	400	560	695	23292 CA/W33	23292 CAK/W33
	650	128	2 900	5 700	405	560	1 000	125	23996 CA/W33	23996 CAK/W33
	700	165	3 900	6 800	450	530	950	215	23096 CA/W33	23096 CAK/W33
	700	218	5 300	10 400	695	450	750	285	24096 ECA/W33	24096 ECAK30/W33
	790	248	6 950	12 000	780	400	750	485	23196 CA/W33	23196 CAK/W33
790	308	9 000	15 600	1 040	340	630	605	24196 ECA/W33	24196 ECAK30/W33	
870	310	9 300	15 000	950	380	530	800	23296 CA/W33	23296 CAK/W33	

Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



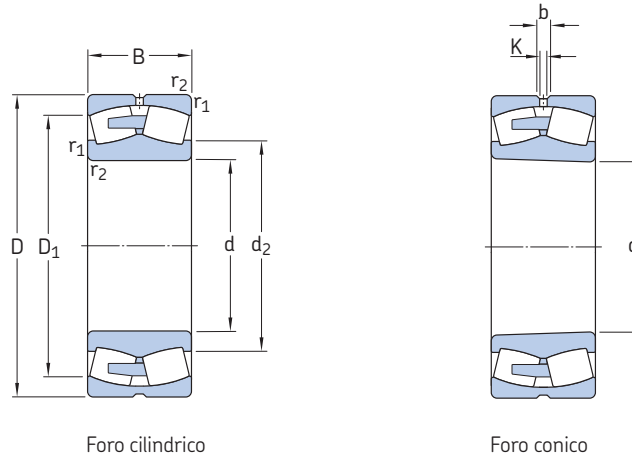
Dimensioni

**Dimensioni delle parti
che accolgono il cuscinetto**

Fattori per il calcolo

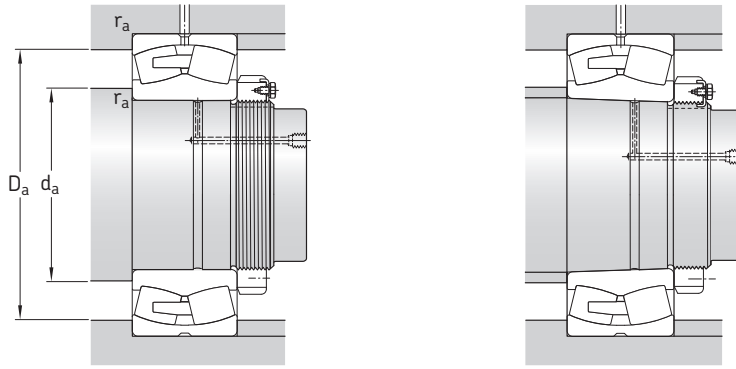
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
380	419	481	13,9	7,5	4	395	505	3	0,17	4	5,9	4
	426	509	22,3	12	5	398	542	4	0,22	3	4,6	2,8
	419	497	16,7	9	5	398	542	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	452	541	22,3	12	5	400	600	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	442	532	16,7	9	5	400	600	4	0,37	1,8	2,7	1,8
	471	581	22,3	12	6	406	654	5	0,35	1,9	2,9	1,8
400	439	500	13,9	7,5	4	415	525	3	0,16	4,2	6,3	4
	450	543	22,3	12	5	418	582	4	0,23	2,9	4,4	2,8
	442	527	22,3	12	5	418	582	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	474	566	22,3	12	6	426	624	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	465	559	22,3	12	6	426	624	5	0,37	1,8	2,7	1,8
	499	615	22,3	12	6	426	694	5	0,35	1,9	2,9	1,8
	534	697	22,3	12	7,5	432	788	6	0,30	2,3	3,4	2,2
420	459	520	16,7	9	4	435	545	3	0,16	4,2	6,3	4
	485	563	22,3	12	5	438	602	4	0,22	3	4,6	2,8
	476	547	22,3	12	5	438	602	4	0,30	2,3	3,4	2,2
	483	607	22,3	12	6	446	674	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	494	597	22,3	12	6	446	674	5	0,40	1,7	2,5	1,6
	525	649	22,3	12	7,5	452	728	6	0,35	1,9	2,9	1,8
440	484	553	16,7	9	4	455	585	3	0,16	4,2	6,3	4
	509	590	22,3	12	6	463	627	5	0,22	3	4,6	2,8
	498	572	22,3	12	6	463	627	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	528	632	22,3	12	6	466	694	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	516	618	22,3	12	6	466	694	5	0,37	1,8	2,7	1,8
	547	676	22,3	12	7,5	472	758	6	0,35	1,9	2,9	1,8
460	505	541	-	6	3	473	567	2,5	0,17	4	5,9	4
	512	574	16,7	9	4	475	605	3	0,16	4,2	6,3	4
	531	617	22,3	12	6	483	657	5	0,22	3	4,6	2,8
	523	601	22,3	12	6	483	657	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	553	666	22,3	12	7,5	492	728	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	544	649	22,3	12	7,5	492	728	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	572	706	22,3	12	7,5	492	798	6	0,35	1,9	2,9	1,8
480	532	602	16,7	9	5	498	632	4	0,18	3,8	5,6	3,6
	547	633	22,3	12	6	503	677	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	541	619	22,3	12	6	503	677	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	577	692	22,3	12	7,5	512	758	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	564	678	22,3	12	7,5	512	758	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	600	741	22,3	12	7,5	512	838	6	0,35	1,9	2,9	1,8

Cuscinetti orientabili a rulli
d 500 – 630 mm



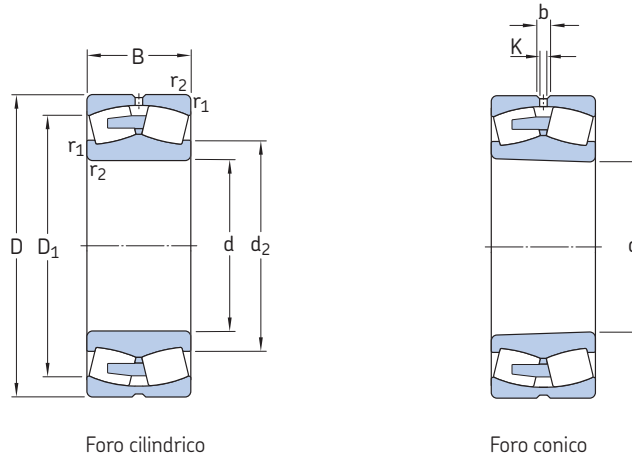
Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni	
d	D	B	dinam. C	stat. C_0		Velocità di refe- renza	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
mm			kN		kN	giri/min.		kg	–	
500	670	128	2 900	6 000	415	530	950	130	239/500 CA/W33	239/500 CAK/W33
	720	167	4 150	7 800	510	500	900	225	230/500 CA/W33	230/500 CAK/W33
	720	218	5 500	11 000	735	430	700	295	240/500 ECA/W33	240/500 ECAK30/W33
	830	264	7 650	12 900	830	380	700	580	231/500 CA/W33	231/500 CAK/W33
	830	325	9 800	17 000	1 120	320	600	700	241/500 ECA/W33	241/500 ECAK30/W33
	920	336	10 600	17 300	1 060	360	500	985	232/500 CA/W33	232/500 CAK/W33
530	650	118	1 840	5 300	380	480	950	86,0	248/530 CAMA/W20	248/530 CAK30MA/W20
	710	136	3 200	6 700	480	500	900	155	239/530 CA/W33	239/530 CAK/W33
	780	185	5 100	9 300	630	450	800	310	230/530 CA/W33	230/530 CAK/W33
	780	250	6 700	13 200	830	400	670	410	240/530 ECA/W33	240/530 ECAK30/W33
	870	272	8 150	14 000	915	360	670	645	231/530 CA/W33	231/530 CAK/W33
	870	335	10 600	19 000	1 220	300	560	830	241/530 ECA/W33	241/530 ECAK30/W33
560	980	355	11 100	20 400	1 220	300	480	1 200	232/530 CA/W33	232/530 CAK/W33
	750	140	3 450	7 200	510	450	850	175	239/560 CA/W33	239/560 CAK/W33
	820	195	5 600	10 200	680	430	750	355	230/560 CA/W33	230/560 CAK/W33
	820	258	7 350	14 600	960	380	630	465	240/560 ECA/W33	240/560 ECAK30/W33
	920	280	9 150	16 000	980	340	630	740	231/560 CA/W33	231/560 CAK/W33
	920	355	12 000	21 600	1 340	280	500	985	241/560 ECJ/W33	241/560 ECK30J/W33
600	1 030	365	11 500	22 000	1 400	280	430	1 350	232/560 CA/W33	232/560 CAK/W33
	800	150	3 900	8 300	585	430	750	220	239/600 CA/W33	239/600 CAK/W33
	870	200	6 000	11 400	750	400	700	405	230/600 CA/W33	230/600 CAK/W33
	870	272	8 150	17 000	1 100	340	560	520	240/600 ECA/W33	240/600 ECAK30/W33
	980	300	10 200	18 000	1 100	320	560	895	231/600 CA/W33	231/600 CAK/W33
	980	375	11 500	23 600	1 460	240	480	1 200	241/600 ECA/W33	241/600 ECAK30/W33
630	1 090	388	13 100	25 500	1 560	260	400	1 600	232/600 CA/W33	232/600 CAK/W33
	780	112	2 190	6 100	415	400	750	120	238/630 CAMA/W20	238/630 CAKMA/W20
	850	165	4 650	9 800	640	400	700	280	239/630 CA/W33	239/630 CAK/W33
	920	212	6 700	12 500	800	380	670	485	230/630 CA/W33	230/630 CAK/W33
	920	290	8 800	18 000	1 140	320	530	645	240/630 ECJ/W33	240/630 ECK30J/W33
	1 030	315	10 500	20 800	1 220	260	530	1 050	231/630 CA/W33	231/630 CAK/W33
1 030	400	12 700	27 000	1 630	220	450	1 400	241/630 ECA/W33	241/630 ECAK30/W33	

Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



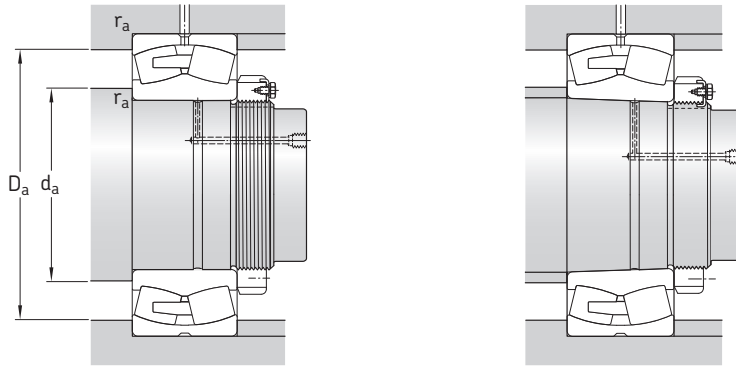
Dimensioni			Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto						Fattori per il calcolo			
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
500	557	622	22,3	12	5	518	652	4	0,17	4	5,9	4
	571	658	22,3	12	6	523	697	5	0,21	3,2	4,8	3,2
	565	644	22,3	12	6	523	697	5	0,26	2,6	3,9	2,5
	603	726	22,3	12	7,5	532	798	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	589	713	22,3	12	7,5	532	798	6	0,37	1,8	2,7	1,8
	631	779	22,3	12	7,5	532	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8
530	573	612	-	7,5	3	543	637	2,5	0,15	4,5	6,7	4,5
	589	661	22,3	12	5	548	692	4	0,17	4	5,9	4
	611	710	22,3	12	6	553	757	5	0,22	3	4,6	2,8
	600	687	22,3	12	6	553	757	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	636	763	22,3	12	7,5	562	838	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	623	748	22,3	12	7,5	562	838	6	0,37	1,8	2,7	1,8
560	668	836	22,3	12	9,5	570	940	8	0,35	1,9	2,9	1,8
	625	697	22,3	12	5	578	732	4	0,16	4,2	6,3	4
	644	746	22,3	12	6	583	797	5	0,22	3	4,6	2,8
	635	728	22,3	12	6	583	797	5	0,28	2,4	3,6	2,5
	673	809	22,3	12	7,5	592	888	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	634	796	22,3	12	7,5	592	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8
600	704	878	22,3	12	9,5	600	990	8	0,35	1,9	2,9	1,8
	668	744	22,3	12	5	618	782	4	0,17	4	5,9	4
	683	789	22,3	12	6	623	847	5	0,22	3	4,6	2,8
	675	774	22,3	12	6	623	847	5	0,30	2,3	3,4	2,2
	720	863	22,3	12	7,5	632	948	6	0,30	2,3	3,4	2,2
	702	845	22,3	12	7,5	632	948	6	0,37	1,8	2,7	1,8
630	752	929	22,3	12	9,5	640	1 050	8	0,35	1,9	2,9	1,8
	681	738	-	9	4	645	765	3	0,12	5,6	8,4	5,6
	705	787	22,3	12	6	653	827	5	0,17	4	5,9	4
	725	839	22,3	12	7,5	658	892	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	697	823	22,3	12	7,5	658	892	6	0,28	2,4	3,6	2,5
	755	918	22,3	12	7,5	662	998	6	0,30	2,3	3,4	2,2
738	885	22,3	12	7,5	662	998	6	0,37	1,8	2,7	1,8	

Cuscinetti orientabili a rulli
d 670 – 850 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni		
d	D	B	dinam. C	stat. C_0		Velocità di refe- renza	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico	
mm			kN		kN	giri/min.		kg	–		
670	820	112	2 250	6 400	440	360	700	130	238/670 CAMA/W20	238/670 CAKMA/W20	
	820	150	3 110	9 500	655	360	700	172	248/670 CAMA/W20	–	
	900	170	5 000	10 800	695	360	670	315	239/670 CA/W33	239/670 CAK/W33	
	980	230	7 650	14 600	915	340	600	600	230/670 CA/W33	230/670 CAK/W33	
	980	308	10 000	20 400	1 320	300	500	790	240/670 ECA/W33	240/670 ECAK30/W33	
	1 090	336	10 900	22 400	1 370	240	500	1 250	231/670 CA/W33	231/670 CAK/W33	
	1 090	412	13 800	29 000	1 760	200	400	1 600	241/670 ECA/W33	241/670 ECAK30/W33	
	1 220	438	15 400	30 500	1 700	220	360	2 270	232/670 CA/W33	232/670 CAK/W33	
	710	870	118	2 580	7 500	500	340	670	153	238/710 CAMA/W20	–
		950	180	5 600	12 000	765	340	600	365	239/710 CA/W33	239/710 CAK/W33
950		243	6 800	15 600	930	300	500	495	249/710 CA/W33	249/710 CAK30/W33	
1 030		236	8 300	16 300	1 000	320	560	670	230/710 CA/W33	230/710 CAK/W33	
1 030		315	10 400	22 000	1 370	280	450	895	240/710 ECA/W33	240/710 ECAK30/W33	
1 150		345	12 200	26 000	1 530	240	450	1 450	231/710 CA/W33	231/710 CAK/W33	
1 150		438	15 200	32 500	1 900	190	380	1 900	241/710 ECA/W33	241/710 ECAK30/W33	
1 280		450	17 600	34 500	2 000	200	320	2 610	232/710 CA/W33	232/710 CAK/W33	
750		920	128	2 930	8 500	550	320	600	180	238/750 CAMA/W20	238/750 CAKMA/W20
		1 000	185	6 000	13 200	815	320	560	420	239/750 CA/W33	239/750 CAK/W33
	1 000	250	7 650	18 000	1 100	280	480	560	249/750 CA/W33	249/750 CAK30/W33	
	1 090	250	9 650	18 600	1 100	300	530	795	230/750 CA/W33	230/750 CAK/W33	
	1 090	335	11 400	24 000	1 400	260	430	1 065	240/750 ECA/W33	240/750 ECAK30/W33	
	1 220	365	13 800	29 000	1 660	220	430	1 700	231/750 CA/W33	231/750 CAK/W33	
	1 220	475	17 300	37 500	2 160	180	360	2 100	241/750 ECA/W33	241/750 ECAK30/W33	
	1 360	475	18 700	36 500	2 120	190	300	3 050	232/750 CAF/W33	232/750 CAKF/W33	
	800	980	180	4 140	12 900	830	300	560	300	248/800 CAMA/W20	248/800 CAK30MA/W20
		1 060	195	6 400	14 300	880	300	530	470	239/800 CA/W33	239/800 CAK/W33
1 060		258	8 000	19 300	1 060	260	430	640	249/800 CA/W33	249/800 CAK30/W33	
1 150		258	10 000	20 000	1 160	280	480	895	230/800 CA/W33	230/800 CAK/W33	
1 150		345	12 500	27 500	1 730	240	400	1 200	240/800 ECA/W33	240/800 ECAK30/W33	
1 280		375	14 800	31 500	1 800	200	400	1 920	231/800 CA/W33	231/800 CAK/W33	
1 280		475	18 400	40 500	2 320	170	320	2 300	241/800 ECA/W33	241/800 ECAK30/W33	
850		1 030	136	3 340	10 000	640	260	530	240	238/850 CAMA/W20	238/850 CAKMA/W20
		1 120	200	6 950	15 600	930	280	480	560	239/850 CA/W33	239/850 CAK/W33
		1 120	272	9 300	22 800	1 370	240	400	740	249/850 CA/W33	249/850 CAK30/W33
	1 220	272	9 370	21 600	1 270	240	450	1 050	230/850 CA/W33	230/850 CAK/W33	
	1 220	365	12 700	31 500	1 900	200	360	1 410	240/850 ECA/W33	240/850 ECAK30/W33	
	1 360	400	16 100	34 500	2 000	180	360	2 200	231/850 CA/W33	231/850 CAK/W33	
	1 360	500	20 200	45 000	2 550	150	300	2 710	241/850 ECAF/W33	241/850 ECAK30F/W33	

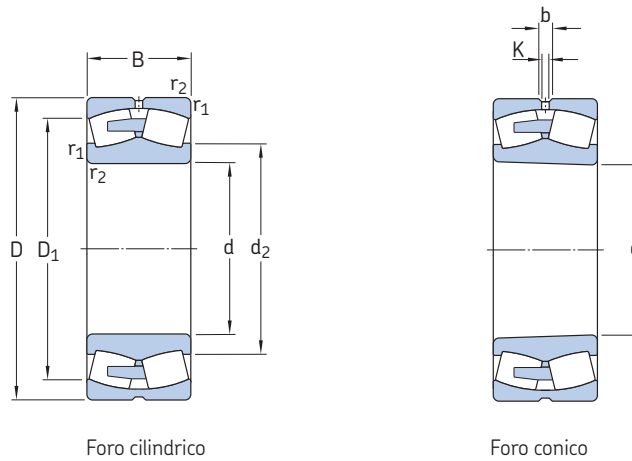
Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			Fattori per il calcolo				
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm						mm			-				
670	720	778	-	9	4	685	805	3	0,11	6,1	9,1	6,3	
	718	772	-	9	4	685	805	3	0,16	4,2	6,3	4	
	749	835	22,3	12	6	693	877	5	0,17	4	5,9	4	
	770	892	22,3	12	7,5	698	952	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
	756	866	22,3	12	7,5	698	952	6	0,28	2,4	3,6	2,5	
	802	959	22,3	12	7,5	702	1 058	6	0,30	2,3	3,4	2,2	
	782	942	22,3	12	7,5	702	1 058	6	0,37	1,8	2,7	1,8	
	830	1 028	22,3	12	12	718	1 172	10	0,35	1,9	2,9	1,8	
	710	762	826	-	12	4	725	855	3	0,11	6,1	9,1	6,3
		788	882	22,3	12	6	733	927	5	0,17	4	5,9	4
792		868	22,3	12	6	733	927	5	0,22	3	4,6	2,8	
814		941	22,3	12	7,5	738	1 002	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
807		918	22,3	12	7,5	738	1 002	6	0,27	2,5	3,7	2,5	
850		1 017	22,3	12	9,5	750	1 110	8	0,28	2,4	3,6	2,5	
826		989	22,3	12	9,5	750	1 110	8	0,37	1,8	2,7	1,8	
875		1 097	22,3	12	12	758	1 232	10	0,35	1,9	2,9	1,8	
750		807	873	-	12	5	768	902	4	0,11	6,1	9,1	6,3
		832	930	22,3	12	6	773	977	5	0,16	4,2	6,3	4
	830	916	22,3	12	6	773	977	5	0,22	3	4,6	2,8	
	860	998	22,3	12	7,5	778	1 062	6	0,21	3,2	4,8	3,2	
	853	970	22,3	12	7,5	778	1 062	6	0,28	2,4	3,6	2,5	
	900	1 080	22,3	12	9,5	790	1 180	8	0,28	2,4	3,6	2,5	
	875	1 050	22,3	12	9,5	790	1 180	8	0,37	1,8	2,7	1,8	
	938	1 163	22,3	12	15	808	1 302	12	0,35	1,9	2,9	1,8	
	800	862	921	-	12	5	818	962	4	0,15	4,5	6,7	4,5
		885	986	22,3	12	6	823	1 037	5	0,16	4,2	6,3	4
883		973	22,3	12	6	823	1 037	5	0,21	3,2	4,8	3,2	
915		1 053	22,3	12	7,5	828	1 122	6	0,20	3,4	5	3,2	
908		1 028	22,3	12	7,5	828	1 122	6	0,27	2,5	3,7	2,5	
950		1 141	22,3	12	9,5	840	1 240	8	0,28	2,4	3,6	2,5	
930		1 111	22,3	12	9,5	840	1 240	8	0,35	1,9	2,9	1,8	
850		910	981	-	12	5	868	1 012	4	0,11	6,1	9,1	6,3
		940	1 046	22,3	12	6	873	1 097	5	0,16	4,2	6,3	4
		940	1 029	22,3	12	6	873	1 097	5	0,22	3	4,6	2,8
	969	1 117	22,3	12	7,5	878	1 192	6	0,20	3,4	5	3,2	
	954	1 088	22,3	12	7,5	878	1 192	6	0,27	2,5	3,7	2,5	
	1 010	1 205	22,3	12	12	898	1 312	10	0,28	2,4	3,6	2,5	
	988	1 182	22,3	12	12	898	1 312	10	0,35	1,9	2,9	1,8	

Cuscinetti orientabili a rulli

d 900 – 1 800 mm

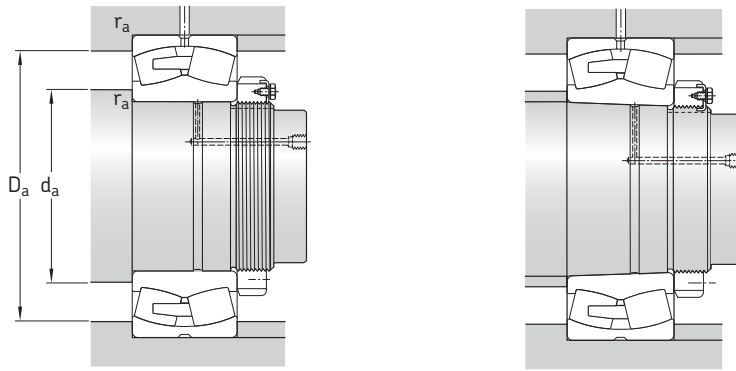


Foro cilindrico

Foro conico

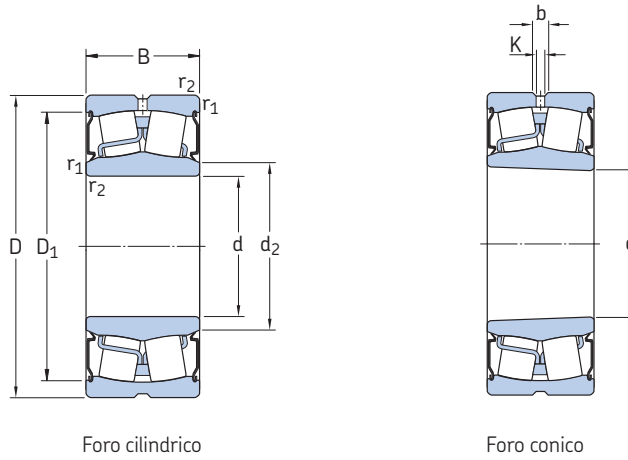
Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni	
d	D	B	dinam. C	stat. C_0		Velocità di refe- renza	Velocità limite		Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
mm			kN		kN	giri/min.		kg	-	
900	1 090	190	4 660	15 300	950	240	480	370	248/900 CAMA/W20	248/900 CAK30MA/W20
	1 180	206	7 500	17 000	1 020	260	450	605	239/900 CA/W33	239/900 CAK/W33
	1 280	280	10 100	23 200	1 340	220	400	1 200	230/900 CA/W33	230/900 CAK/W33
	1 280	375	13 600	34 500	2 040	190	340	1 570	240/900 ECA/W33	240/900 ECAK30/W33
	1 420	515	21 400	49 000	2 700	140	280	3 350	241/900 ECAF/W33	241/900 ECAK30F/W33
950	1 250	224	7 250	19 600	1 120	220	430	755	239/950 CA/W33	239/950 CAK/W33
	1 250	300	9 200	26 000	1 500	180	340	1 015	249/950 CA/W33	249/950 CAK30/W33
	1 360	300	12 000	28 500	1 600	200	380	1 450	230/950 CA/W33	230/950 CAK/W33
	1 360	412	14 800	39 000	2 320	170	300	1 990	240/950 CAF/W33	240/950 CAK30F/W33
	1 500	545	23 900	55 000	3 000	130	260	3 535	241/950 ECAF/W33	241/950 ECAK30F/W33
1 000	1 220	165	4 660	14 300	865	220	400	410	238/1000 CAMA/W20	238/1000 CAKMA/W20
	1 320	315	10 400	29 000	1 500	170	320	1 200	249/1000 CA/W33	249/1000 CAK30/W33
	1 420	308	12 700	30 500	1 700	180	360	1 600	230/1000 CAF/W33	230/1000 CAKF/W33
	1 420	412	15 400	40 500	2 240	160	280	2 140	240/1000 CAF/W33	240/1000 CAK30F/W33
	1 580	462	21 400	48 000	2 550	140	280	3 500	231/1000 CAF/W33	231/1000 CAKF/W33
1 580	580	26 700	62 000	3 350	120	240	4 300	241/1000 ECAF/W33	241/1000 ECAK30F/W33	
1 060	1 280	165	4 770	15 000	800	200	380	435	238/1060 CAMA/W20	238/1060 CAKMA/W20
	1 280	218	6 100	20 000	1 200	200	380	570	248/1060 CAMA/W20	248/1060 CAK30MA/W20
	1 400	250	9 550	26 000	1 460	180	360	1 100	239/1060 CAF/W33	239/1060 CAKF/W33
	1 400	335	11 500	32 500	1 860	160	280	1 400	249/1060 CAF/W33	249/1060 CAK30F/W33
	1 500	325	13 800	34 000	1 830	170	320	2 250	230/1060 CAF/W33	230/1060 CAKF/W33
1 500	438	17 300	45 500	2 500	150	260	2 515	240/1060 CAF/W33	240/1060 CAK30F/W33	
1 120	1 360	243	7 250	24 000	1 400	180	340	735	248/1120 CAF/W20	248/1120 CAK30FA/W20
	1 460	335	11 700	34 500	1 830	140	260	1 500	249/1120 CAF/W33	249/1120 CAK30F/W33
	1 580	462	18 700	50 000	2 850	130	240	2 925	240/1120 CAF/W33	240/1120 CAK30F/W33
1 180	1 420	180	5 870	18 600	1 080	170	320	575	238/1180 CAF/W20	238/1180 CAKFA/W20
	1 420	243	7 710	27 000	1 560	170	320	770	248/1180 CAF/W20	248/1180 CAK30FA/W20
	1 540	272	11 100	31 000	1 660	150	300	1 400	239/1180 CAF/W33	239/1180 CAKF/W33
	1 540	355	13 600	40 500	2 160	130	240	1 800	249/1180 CAF/W33	249/1180 CAK30F/W33
1 250	1 750	375	17 900	45 000	2 400	130	240	2 840	230/1250 CAF/W33	230/1250 CAKF/W33
1 320	1 600	280	9 780	33 500	1 860	140	260	1 160	248/1320 CAF/W20	248/1320 CAK30FA/W20
	1 720	400	16 100	49 000	2 550	110	200	2 500	249/1320 CAF/W33	249/1320 CAK30F/W33
1 500	1 820	315	12 700	45 000	2 400	110	200	1 710	248/1500 CAF/W20	248/1500 CAK30FA/W20
1 800	2 180	375	17 600	63 000	3 050	75	130	2 900	248/1800 CAF/W20	248/1800 CAK30FA/W20

Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



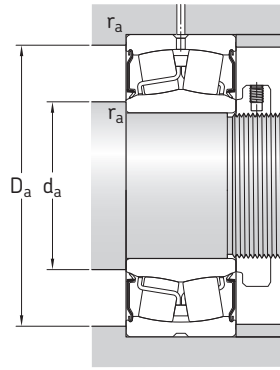
Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			Fattori per il calcolo			
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm			-			
900	966	1 029	-	12	5	918	1 072	4	0,14	4,8	7,2	4,5
	989	1 101	22,3	12	6	923	1 157	5	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 023	1 176	22,3	12	7,5	928	1 252	6	0,20	3,4	5	3,2
	1 012	1 149	22,3	12	7,5	928	1 252	6	0,26	2,6	3,9	2,5
	1 043	1 235	22,3	12	12	948	1 372	10	0,35	1,9	2,9	1,8
950	1 049	1 164	22,3	12	7,5	978	1 222	6	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 051	1 150	22,3	12	7,5	978	1 222	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	1 083	1 246	22,3	12	7,5	978	1 332	6	0,20	3,4	5	3,2
	1 074	1 214	22,3	12	7,5	978	1 332	6	0,27	2,5	3,7	2,5
	1 102	1 305	22,3	12	12	998	1 452	10	0,35	1,9	2,9	1,8
1 000	1 077	1 161	-	12	6	1 023	1 197	5	0,12	5,6	8,4	5,6
	1 106	1 212	22,3	12	7,5	1 028	1 292	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	1 139	1 305	22,3	12	7,5	1 028	1 392	6	0,19	3,6	5,3	3,6
	1 133	1 278	22,3	12	7,5	1 028	1 392	6	0,26	2,6	3,9	2,5
	1 182	1 403	22,3	12	12	1 048	1 532	10	0,28	2,4	3,6	2,5
1 159	1 373	22,3	12	12	1 048	1 532	10	0,35	1,9	2,9	1,8	
1 060	1 135	1 219	-	12	6	1 083	1 257	5	0,11	6,1	9,1	6,3
	1 135	1 210	-	12	6	1 083	1 257	5	0,14	4,8	7,2	4,5
	1 171	1 305	22,3	12	7,5	1 088	1 372	6	0,16	4,2	6,3	4
	1 165	1 286	22,3	12	7,5	1 088	1 372	6	0,21	3,2	4,8	3,2
	1 202	1 378	22,3	12	9,5	1 094	1 466	8	0,19	3,6	5,3	3,6
1 196	1 349	22,3	12	9,5	1 094	1 466	8	0,26	2,6	3,9	2,5	
1 120	1 202	1 282	-	12	6	1 143	1 337	5	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 230	1 350	22,3	12	7,5	1 148	1 432	6	0,20	3,4	5	3,2
	1 266	1 423	22,3	12	9,5	1 154	1 546	8	0,26	2,6	3,9	2,5
1 180	1 261	1 355	-	12	6	1 203	1 397	5	0,11	6,1	9,1	6,3
	1 268	1 344	-	12	6	1 203	1 397	5	0,14	4,8	7,2	4,5
	1 298	1 439	22,3	12	7,5	1 208	1 512	6	0,16	4,2	6,3	4
	1 303	1 422	22,3	12	7,5	1 208	1 512	6	0,20	3,4	5	3,2
1 250	1 411	1 611	22,3	12	9,5	1 284	1 716	8	0,19	3,6	5,3	3,6
1 320	1 417	1 511	-	12	6	1 343	1 577	5	0,15	4,5	6,7	4,5
	1 445	1 589	22,3	12	7,5	1 348	1 692	6	0,21	3,2	4,8	3,2
1 500	1 612	1 719	-	12	7,5	1 528	1 792	6	0,15	4,5	6,7	4,5
1 800	1 932	2 060	-	12	9,5	1 834	2 146	8	0,15	4,5	6,7	4,5

Cuscinetti orientabili a rulli con tenute incorporate
d 25 – 120 mm



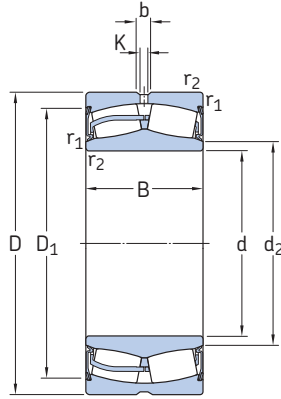
Dimensioni principali			Coeff. di carico dinam. stat.		Carico limite di fatica P_u	Velocità limite	Massa	Denominazioni Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
d	D	B	C	C_0					
mm			kN		kN	giri/min.	kg	–	
25	52	23	49	44	4,75	3 600	0,31	BS2-2205-2CS	–
30	62	25	64	60	6,4	2 800	0,34	BS2-2206-2CS	–
35	72	28	86,5	85	9,3	2 400	0,52	BS2-2207-2CS	–
40	80	28	96,5	90	9,8	2 200	0,57	BS2-2208-2CS	BS2-2208-2CSK
	90	38	150	140	15	1 900	1,20	BS2-2308-2CS	–
45	85	28	102	98	10,8	2 000	0,66	BS2-2209-2CS	BS2-2209-2CSK
50	90	28	104	108	11,8	1 900	0,70	BS2-2210-2CS	BS2-2210-2CSK
55	100	31	125	127	13,7	1 700	1,00	BS2-2211-2CS	BS2-2211-2CSK
	120	49	270	280	30	1 400	2,80	BS2-2311-2CS	–
60	110	34	156	166	18,6	1 600	1,30	BS2-2212-2CS	BS2-2212-2CSK
65	100	35	132	173	20,4	1 000	0,95	24013-2CS5/VT143	–
	120	38	193	216	24	1 500	1,60	BS2-2213-2CS	BS2-2213-2CSK
70	125	38	208	228	25,5	1 400	1,80	BS2-2214-2CS	BS2-2214-2CSK
75	115	40	173	232	28,5	950	1,55	24015-2CS2/VT143	–
	130	38	212	240	26,5	1 300	2,10	BS2-2215-2CS	BS2-2215-2CSK
	160	64	440	475	48	950	6,50	BS2-2315-2CS	–
80	140	40	236	270	29	1 200	2,40	BS2-2216-2CS	BS2-2216-2CSK
85	150	44	285	325	34,5	1 100	3,00	BS2-2217-2CS	BS2-2217-2CSK
90	160	48	325	375	39	1 000	3,70	BS2-2218-2CS	BS2-2218-2CSK
100	150	50	285	415	45,5	800	3,15	24020-2CS2/VT143	–
	165	52	365	490	53	850	4,55	23120-2CS2/VT143	–
	180	55	425	490	49	900	5,50	BS2-2220-2CS	BS2-2220-2CSK
	180	60,3	475	600	63	700	6,85	23220-2CS	–
110	170	45	310	440	46,5	900	3,75	23022-2CS	–
	180	56	430	585	61	800	5,55	23122-2CS2/VT143	–
	180	69	520	750	78	630	6,85	24122-2CS2/VT143	–
	200	63	560	640	63	800	7,60	BS2-2222-2CS5/VT143	–
120	180	46	355	510	52	850	4,20	23024-2CS2/VT143	–
	180	60	430	670	68	670	5,45	24024-2CS2/VT143	–
	200	80	655	950	95	560	10,5	24124-2CS2/VT143	–
	215	69	630	765	73,5	750	9,75	BS2-2224-2CS	–

Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



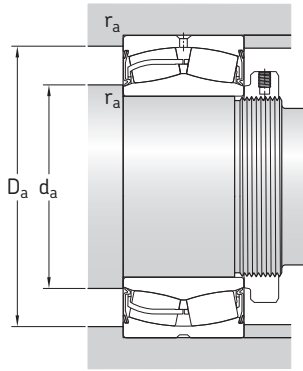
Dimensioni					Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto					Fattori per il calcolo			
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm					mm					-			
25	30	44,6	3,7	2	1	30	30	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8
30	36	55,7	3,7	2	1	35,6	36	56,4	1	0,31	2,2	3,3	2
35	43	63,7	3,7	2	1,1	42	43	65	1	0,31	2,2	3,3	2,2
40	47 47,5	73 81	5,5 5,5	3 3	1,1 1,5	47 47,5	47 47,5	73 81	1 1,5	0,28 0,37	2,4 1,8	3,6 2,7	2,5 1,8
45	53	77,1	5,5	3	1,1	52	53	78	1	0,26	2,6	3,9	2,5
50	58	82,1	5,5	3	1,1	57	58	83	1	0,24	2,8	4,2	2,8
55	64 67	91,9 109	5,5 5,5	3 3	1,5 2	64 66	64 67	91 109	1,5 2	0,24 0,35	2,8 1,9	4,2 2,9	2,8 1,8
60	69	102	5,5	3	1,5	69	69	101	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8
65	71,5 76	92,8 111	3,7 5,5	2 3	1,1 1,5	71 74	71,5 76	94 111	1 1,5	0,27 0,24	2,5 2,8	3,7 4,2	2,5 2,8
70	80	115	5,5	3	1,5	79	80	116	1,5	0,23	2,9	4,4	2,8
75	81,5 84 88	105 119 144	5,5 5,5 8,3	3 3 4,5	1,1 1,5 2,1	81 84 87	81,5 84 88	109 121 148	1 1,5 2	0,28 0,22 0,35	2,4 3 1,9	3,6 4,6 2,9	2,5 2,8 1,8
80	91,5	128	5,5	3	2	91	91,5	129	2	0,22	3	4,6	2,8
85	98	138	5,5	3	2	96	98	139	2	0,22	3	4,6	2,8
90	102	148	5,5	3	2	101	102	149	2	0,24	2,8	4,2	2,8
100	108 112 114 114	139 152 162 161	5,5 5,5 8,3 8,3	3 3 4,5 4,5	1,5 2 2,1 2,1	107 111 112 112	108 112 114 114	143 154 168 168	1,5 2 2 2	0,28 0,27 0,24 0,30	2,4 2,5 2,8 2,3	3,6 3,7 4,2 3,4	2,5 2,5 2,8 2,2
110	122 122 121 126	157 166 163 182	8,3 8,3 5,5 8,3	4,5 4,5 3 4,5	2 2 2 2,1	119 121 121 122	122 122 121 126	161 169 169 188	2 2 2 2	0,23 0,27 0,35 0,25	2,9 2,5 1,9 2,7	4,4 3,7 2,9 4	2,8 2,5 1,8 2,5
120	132 130 132 136	172 166 179 193	5,5 5,5 5,5 11,1	3 3 3 6	2 2 2 2,1	129 129 131 132	132 130 132 136	171 171 189 203	2 2 2 2	0,20 0,28 0,37 0,26	3,4 2,4 1,8 2,6	5 3,6 2,7 3,9	3,2 2,5 1,8 2,5

Cuscinetti orientabili a rulli con tenute incorporate
d 130 – 220 mm



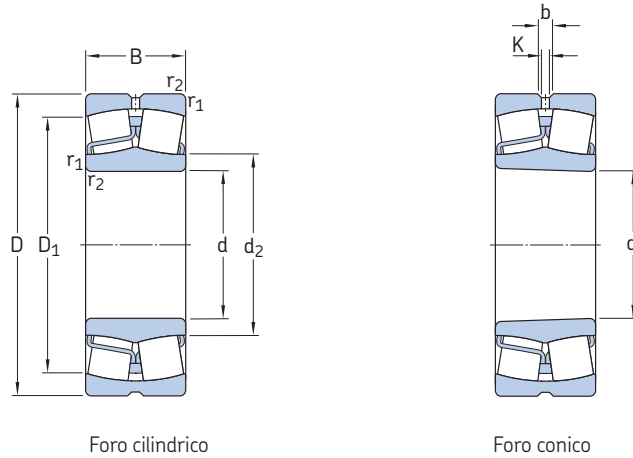
Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità limite	Massa	Denominazioni
d	D	B	dinam. C	stat. C_0				
mm			kN		kN	giri/min.	kg	–
130	200	52	430	610	62	800	6,00	23026-2CS2/VT143
	200	69	540	815	81,5	600	8,05	24026-2CS2/VT143
	210	80	680	1 000	100	530	11,0	24126-2CS2/VT143
140	210	69	570	900	88	560	8,55	24028-2CS2/VT143
	225	85	765	1 160	112	450	13,5	24128-2CS2/VT143
	250	88	915	1 250	120	530	19,5	23228-2CS5/VT143
150	225	75	655	1 040	100	530	10,5	24030-2CS2/VT143
	250	100	1 020	1 530	146	400	20,0	24130-2CS2/VT143
160	240	80	750	1 200	114	450	13,0	24032-2CS2/VT143
	270	86	980	1 370	129	530	20,5	23132-2CS2/VT143
170	260	90	930	1 460	137	400	17,5	24034-2CS2/VT143
	280	109	1 220	1 860	170	360	27,5	24134-2CS2/VT143
180	280	100	1 080	1 730	156	380	23,0	24036-2CS2/VT143
190	320	128	1 600	2 500	212	340	43,0	24138-2CS2/VT143
200	340	140	1 800	2 800	232	320	53,5	24140-2CS
	360	128	1 860	2 700	228	430	58,0	23240-2CS2/VT143
220	300	60	546	1 080	93	600	12,5	23944-2CS

Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



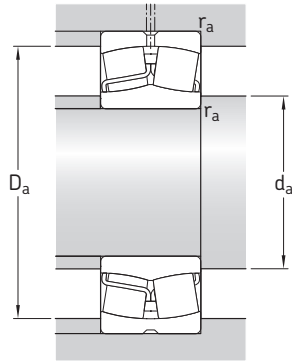
Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto				Fattori per il calcolo			
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm				-			
130	145	186	8,3	4,5	2	139	145	191	2	0,21	3,2	4,8	3,2
	140	183	5,5	3	2	139	140	191	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	141	190	5,5	3	2	141	141	199	2	0,33	2	3	2
140	151	195	5,5	3	2	149	151	201	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	153	203	8,3	4,5	2,1	152	153	213	2	0,35	1,9	2,9	1,8
	165	212	11,1	6	3	154	165	236	2,5	0,33	2	3	2
150	162	206	5,5	3	2,1	161	162	214	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	163	222	8,3	4,5	2,1	162	163	238	2	0,37	1,8	2,7	1,8
160	173	218	8,3	4,5	2,1	171	173	229	2	0,28	2,4	3,6	2,5
	180	244	13,9	7,5	2,1	172	180	258	2	0,28	2,4	3,6	2,5
170	184	235	8,3	4,5	2,1	181	184	249	2	0,30	2,3	3,4	2,2
	185	248	8,3	4,5	2,1	182	185	268	2	0,37	1,8	2,7	1,8
180	194	251	8,3	4,5	2,1	191	194	269	2	0,31	2,2	3,3	2,2
190	210	282	11,1	6	3	204	210	306	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6
200	221	294	11,1	6	3	214	221	326	2,5	0,40	1,7	2,5	1,6
	229	320	16,7	9	4	217	229	343	3	0,35	1,9	2,9	1,8
220	238	284	8,3	4,5	2,1	231	238	289	2	0,15	4,5	6,7	4,5

Cuscinetti orientabili a rulli per applicazioni vibranti
d 40 – 170 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
d	D	B	C	C_0		Velocità di referenza	Velocità limite			
mm			kN		kN	giri/min.	kg	–		
40	90	33	150	140	15	6 000	8 000	1,10	22308 E/VA405	–
45	100	36	183	183	19,6	5 300	7 000	1,40	22309 E/VA405	–
50	110	40	220	224	24	4 800	6 300	1,90	22310 E/VA405	–
55	120	43	270	280	30	4 300	5 600	2,45	22311 E/VA405	22311 EK/VA405
60	130	46	310	335	36,5	4 000	5 300	3,10	22312 E/VA405	22312 EK/VA405
65	140	48	340	360	38	3 800	5 000	3,75	22313 E/VA405	22313 EK/VA405
70	150	51	400	430	45	3 400	4 500	4,55	22314 E/VA405	22314 EK/VA405
75	160	55	440	475	48	3 200	4 300	5,55	22315 EJA/VA405	22315 EKJA/VA405
80	170	58	490	540	54	3 000	4 000	6,60	22316 EJA/VA405	22316 EKJA/VA405
85	180	60	550	620	61	2 800	3 800	7,65	22317 EJA/VA405	22317 EKJA/VA405
	180	60	550	620	61	2 800	3 800	7,65	22317 EJA/VA406	–
90	190	64	610	695	67	2 600	3 600	9,05	22318 EJA/VA405	22318 EKJA/VA405
95	200	67	670	765	73,5	2 600	3 400	10,5	22319 EJA/VA405	22319 EKJA/VA405
100	215	73	815	950	88	2 400	3 000	13,5	22320 EJA/VA405	22320 EKJA/VA405
	215	73	815	950	88	2 400	3 000	13,5	22320 EJA/VA406	–
110	240	80	950	1 120	100	2 000	2 800	18,4	22322 EJA/VA405	22322 EKJA/VA405
	240	80	950	1 120	100	2 000	2 800	18,4	22322 EJA/VA406	–
120	260	86	965	1 120	100	2 000	2 600	23,0	22324 CCJA/W33VA405	22324 CCKJA/W33VA405
	260	86	965	1 120	100	2 000	2 600	23,0	22324 CCJA/W33VA406	–
130	280	93	1 120	1 320	114	1 800	2 400	29,0	22326 CCJA/W33VA405	22326 CCKJA/W33VA405
	280	93	1 120	1 320	114	1 800	2 400	29,0	22326 CCJA/W33VA406	–
140	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	36,5	22328 CCJA/W33VA405	22328 CCKJA/W33VA405
	300	102	1 290	1 560	132	1 700	2 200	36,5	22328 CCJA/W33VA406	–
150	320	108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	43,5	22330 CCJA/W33VA405	22330 CCKJA/W33VA405
	320	108	1 460	1 760	146	1 600	2 000	43,5	22330 CCJA/W33VA406	–
160	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	52,0	22332 CCJA/W33VA405	22332 CCKJA/W33VA405
	340	114	1 600	1 960	160	1 500	1 900	52,0	22332 CCJA/W33VA406	–
170	360	120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	61,0	22334 CCJA/W33VA405	22334 CCKJA/W33VA405
	360	120	1 760	2 160	176	1 400	1 800	61,0	22334 CCJA/W33VA406	–

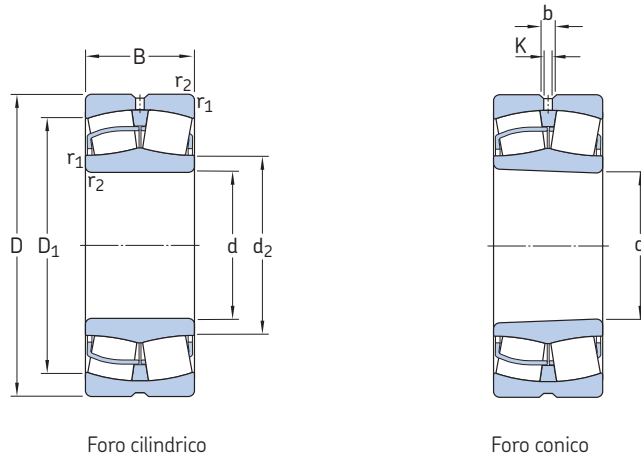
Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



Dimensioni					Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto				Fattori per il calcolo				Permissible onsentite ¹⁾ per lubrificazione ad olio	
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	rotatorie	lineari
mm						mm			-				m/s ²	
40	49,7	74,3	5,5	3	1,5	49	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	115 g	31 g
45	56,4	83,4	5,5	3	1,5	54	91	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	97 g	29 g
50	62,1	91,9	5,5	3	2	61	99	2	0,37	1,8	2,7	1,8	85 g	28 g
55	70,1	102	5,5	3	2	66	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	26 g
60	77,9	110	8,3	4,5	2,1	72	118	2	0,35	1,9	2,9	1,8	70 g	25 g
65	81,6	118	8,3	4,5	2,1	77	128	2	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	24 g
70	90,3	128	8,3	4,5	2,1	82	138	2	0,33	2	3	2	61 g	23 g
75	92,8	135	8,3	4,5	2,1	87	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8	88 g	23 g
80	98,3	143	8,3	4,5	2,1	92	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8	80 g	22 g
85	108	154	8,3	4,5	3	99	166	2,5	0,33	2	3	2	74 g	21 g
	108	154	8,3	4,5	3	99	166	2,5	0,33	2	3	2	74 g	21 g
90	113	161	11,1	6	3	104	176	2,5	0,33	2	3	2	68 g	21 g
95	118	168	11,1	6	3	109	186	2,5	0,33	2	3	2	64 g	20 g
100	130	184	11,1	6	3	114	201	2,5	0,33	2	3	2	56 g	20 g
	130	184	11,1	6	3	114	201	2,5	0,33	2	3	2	56 g	20 g
110	143	204	13,9	7,5	3	124	226	2,5	0,33	2	3	2	53 g	19 g
	143	204	13,9	7,5	3	124	226	2,5	0,33	2	3	2	53 g	19 g
120	152	216	13,9	7,5	3	134	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	96 g	21 g
	152	216	13,9	7,5	3	134	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	96 g	21 g
130	164	233	16,7	9	4	147	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	87 g	20 g
	164	233	16,7	9	4	147	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	87 g	20 g
140	175	247	16,7	9	4	157	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	20 g
	175	247	16,7	9	4	157	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	20 g
150	188	266	16,7	9	4	167	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	72 g	19 g
	188	266	16,7	9	4	167	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	72 g	19 g
160	200	282	16,7	9	4	177	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	18 g
	200	282	16,7	9	4	177	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	18 g
170	213	300	16,7	9	4	187	343	3	0,33	2	3	2	65 g	18 g
	213	300	16,7	9	4	187	343	3	0,33	2	3	2	65 g	18 g

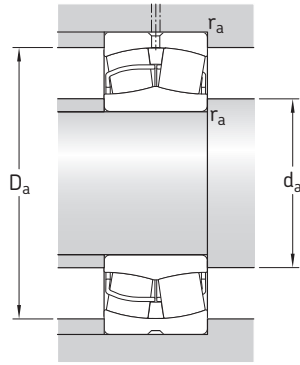
¹⁾ Per dettagli sulle accelerazioni consentite → pagina 11

Cuscinetti orientabili a rulli per applicazioni vibranti
d 180 – 240 mm



Dimensioni principali			Coeff. di carico		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base		Massa	Denominazioni Cuscinetti con foro cilindrico	foro conico
d	D	B	dinam. C	stat. C_0		Velocità di refe- renza	Velocità limite			
mm			kN		kN	giri/min.	kg	–		
180	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	71,5	22336 CCJA/W33VA405	22336 CCKJA/W33VA405
	380	126	2 000	2 450	193	1 300	1 700	71,5	22336 CCJA/W33VA406	–
190	400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	82,5	22338 CCJA/W33VA405	22338 CCKJA/W33VA405
	400	132	2 120	2 650	208	1 200	1 600	82,5	22338 CCJA/W33VA406	–
200	420	138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	95,0	22340 CCJA/W33VA405	22340 CCKJA/W33VA405
	420	138	2 320	2 900	224	1 200	1 500	95,0	22340 CCJA/W33VA406	–
220	460	145	2 700	3 450	260	1 000	1 400	120	22344 CCJA/W33VA405	22344 CCKJA/W33VA405
240	500	155	3 100	4 000	290	950	1 300	155	22348 CCJA/W33VA405	22348 CCKJA/W33VA405

Le denominazioni dei cuscinetti SKF Explorer sono indicate in azzurro



Dimensioni					Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto				Fattori per il calcolo				Accelerazioni consentite ¹⁾ per lubrificazione ad olio	
d	d ₂ ≈	D ₁ ≈	b	K	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	rotatorie	lineari
mm						mm			-				m/s ²	
180	224	317	22,3	12	4	197	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	59 g	17 g
	224	317	22,3	12	4	197	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	59 g	17 g
190	236	333	22,3	12	5	210	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	57 g	17 g
	236	333	22,3	12	5	210	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	57 g	17 g
200	248	351	22,3	12	5	220	400	4	0,33	2	3	2	55 g	17 g
	248	351	22,3	12	5	220	400	4	0,33	2	3	2	55 g	17 g
220	279	389	22,3	12	5	240	440	4	0,31	2,2	3,3	2,2	49 g	16 g
240	303	423	22,3	12	5	260	480	4	0,31	2,2	3,3	2,2	45 g	15 g

¹⁾ Per dettagli sulle accelerazioni consentite → pagina 11

Prodotti SKF correlati

Cuscinetti orientabili a rulli speciali

La struttura robusta e l'elevata affidabilità rendono i cuscinetti SKF orientabili a rulli ideali per la maggioranza delle applicazioni. Tuttavia, poiché ad esigenze eccezionali devono corrispondere caratteristiche eccezionali, nell'assortimento SKF sono stati inclusi cuscinetti speciali, che si adattano a specifiche applicazioni.

Cuscinetti con protezioni incorporate

Si tratta di cuscinetti particolarmente ideati per reggere i carichi e le temperature elevate e le basse velocità tipiche delle vie a rulli delle colate continue. Sono muniti di guarnizioni di tenuta di gomma al fluoro e sono riempiti con una grande quantità di grasso, appositamente previsto per le alte temperature, molto stabile. Essi permettono un funzionamento esente da manutenzione anche in gravosi ambienti di lavoro come questi.

Cuscinetti per laminatoi

I cuscinetti dei laminatoi devono far fronte ad esigenze di varia natura. Per esempio nei laminatoi a freddo a passo di pellegrino per tubi, i cuscinetti devono resistere a forze di accelerazione elevate, mentre nei laminatoi finitori o per filo devono poter essere montati e smontati con facilità. Per tutti questi compiti la SKF prevede il cuscinetto orientabile a rulli appropriato.

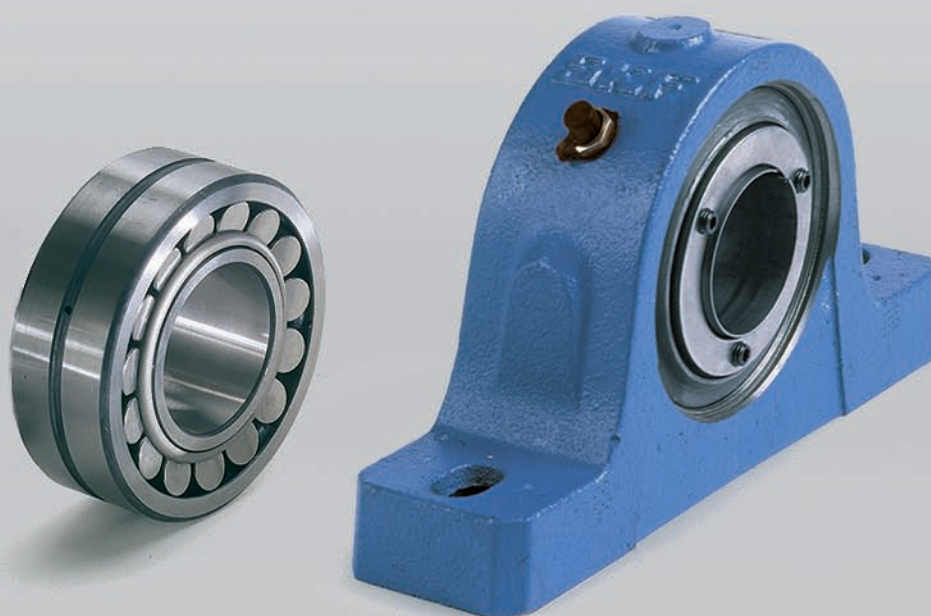
Soluzioni per vagli vibratori

In aggiunta ai cuscinetti semplici per vagli vibratori, la SKF ha sviluppato il sistema di cuscinetti con rilevamento dei difetti Copperhead che riesce a migliorare le performance, a ridurre la manutenzione e a monitorare le condizioni del macchinario nei vagli vibratori.

Fare riferimento anche alle pubblicazioni 4954 "Soluzione di sistema Copperhead SKF per vagli vibranti" e 6103 "Unità con cuscinetto a rulli SKF ConCentra – un fissaggio concentrico, per un montaggio rapido ed affidabile".

Unità cuscinetto a rulli SKF ConCentra

Queste unità, costituite da un supporto ritto munito di un cuscinetto della serie 222 SKF Explorer, montato su una bussola speciale di trazione, sono ingrassate, protette e pronte per il montaggio. Grazie al profilo a dente di sega del foro dell'anello interno del cuscinetto, che si adatta alla bussola, queste unità si possono montare e smontare facilmente senza l'uso di attrezzi speciali.



Accessori

La robustezza di un sistema è subordinata a quella dei suoi componenti. La SKF non solo dispone di un'eccellente gamma di cuscinetti orientabili a rulli, ma anche di un appropriato assortimento di accessori di qualità.

Supporti

La SKF offre un vasto assortimento di supporti standard e speciali di alta qualità in grado di soddisfare le esigenze di vario tipo imposte ai cuscinetti che devono alloggiare, in termini ad es. di carichi, precisione, tipo di lubrificazione e di lubrificante, protezione, ecc.

Insieme ai cuscinetti orientabili a rulli SKF appropriati, tali supporti formano unità intercambiabili atte ad assicurare ottime prestazioni alle singole applicazioni.

Per informazioni dettagliate circa le bussole e le ghiera per cuscinetti fare riferimento rispettivamente al catalogo SKF 6005 e 6006, nonché le pubblicazioni 6112 "Supporti ritti SNL risolvono i problemi di supporto", 6101 "Supporti ritti SNL 30, SNL 31 e SNL 32 risolvono i problemi di supporto" e 6111 "Supporti ritti SONL concepiti per la lubrificazione ad olio".

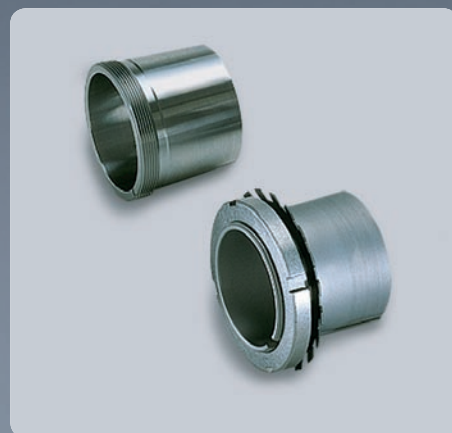
Bussole di trazione e di pressione

Le bussole di trazione e di pressione sono utilizzate per fissare i cuscinetti con foro conico su alberi con o senza risalti. Servono per facilitare il montaggio e lo smontaggio e in molti casi semplificano la forma costruttiva del sistema. L'assortimento SKF comprende diverse serie di bussole di alta qualità.

Ghiere

Le ghiera SKF, che si utilizzano per bloccare i cuscinetti sull'albero, sono disponibili in una gamma di tipi molto varia. Quelle più comuni appartengono alle serie KM, KML e HM e hanno il diametro esterno munito di quattro od otto intagli equidistanti. Vengono assicurate all'albero con rosette di sicurezza o graffe di fermo che si impegnano in una scanalatura da praticare sull'albero stesso. Le dimensioni delle ghiera sono conformi alla ISO 2982-2:1995, così come quelle delle rosette MB e MBL.

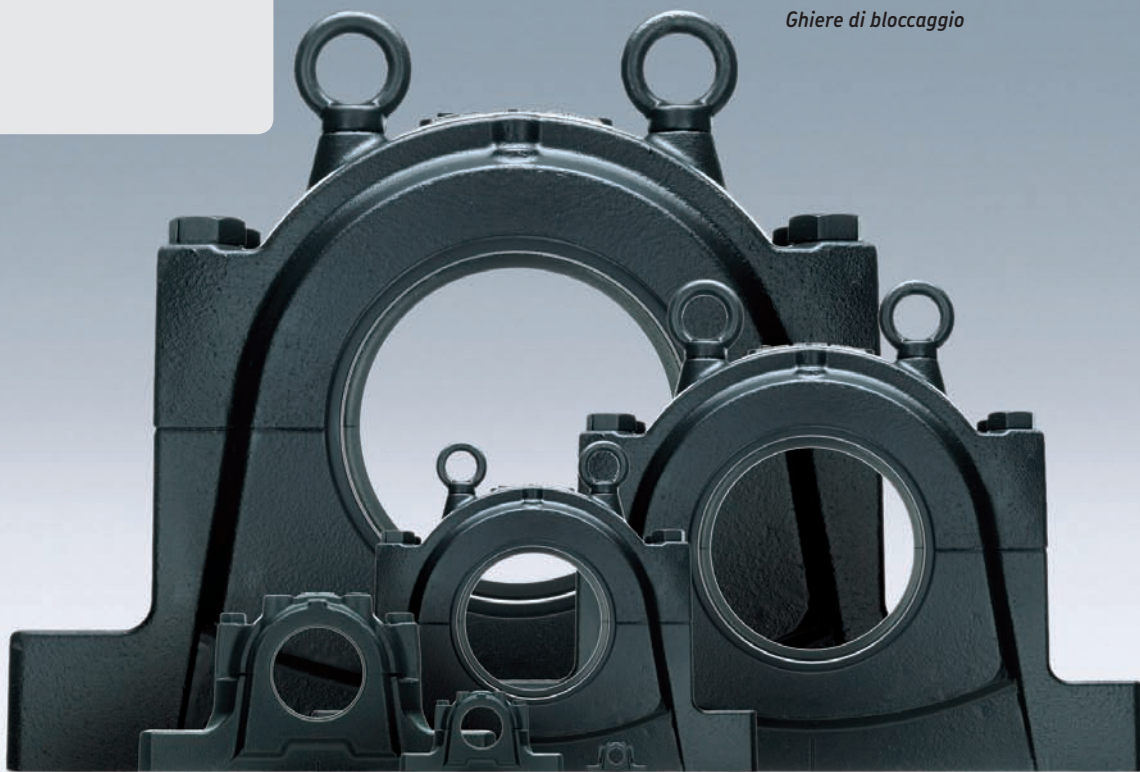
Gli altri tipi di ghiera SKF appartengono alle serie KMT, KMTA, KMK e KMFE e non richiedono di praticare una scanalatura sull'albero.



Metodo Drive-up SKF



Ghiera di bloccaggio



Lubrificanti e dispositivi per la lubrificazione

I cuscinetti orientabili a rulli operano in svariate condizioni di carico, velocità, temperatura e ambiente e richiedono quindi lubrificanti di alta qualità, quali i grassi SKF.

I grassi SKF sono stati appositamente studiati per le tipiche applicazioni dei cuscinetti volventi. L'assortimento SKF comprende quindi dieci grassi e copre le esigenze di praticamente tutte le applicazioni.

All'assortimento si affianca una scelta di accessori per la lubrificazione, comprendente

- lubrificatori automatici
- iniettori di grasso
- dosatori di grasso
- un'ampia gamma di pompe manuali e pneumatiche.

Ved. anche il catalogo SKF MP3000 "Prodotti SKF per la manutenzione e la lubrificazione".

Prodotti per montaggio e smontaggio

Come tutti i cuscinetti volventi, i cuscinetti orientabili a rulli esigono un elevato grado di esperienza per montarli e smontarli, unitamente all'impiego di metodi e attrezzature appropriate.

Il vasto assortimento SKF di attrezzature, comprende tutto quanto serve e in particolare

- attrezzi meccanici
- riscaldatori
- attrezzature idrauliche



Kit per il montaggio per applicare il metodo Drive-up SKF



*Lubrificanti SKF:
sempre la scelta ideale per
qualsiasi applicazione di cuscinetti*

Strumenti per il Condition Monitoring

L'obiettivo del Condition Monitoring è quello di massimizzare i tempi di funzionamento ottimali della macchina e minimizzare la frequenza di guasto. In questo modo si riducono considerevolmente i costi di fermo macchina e di manutenzione.

Per ottenere questo risultato, si consiglia di monitorare i cuscinetti e la macchina periodicamente o costantemente. Il condition monitoring permette di rilevare e valutare possibili danni al cuscinetto nella loro fase iniziale, in modo che la sostituzione dello stesso possa essere programmata per un periodo in cui la macchina è ferma e siano quindi evitate fermate non pianificate. Se applicato a qualsiasi macchinario, (non solo a quelli sofisticati o problematici), il condition monitoring può migliorare il funzionamento dello stesso fino a livelli ottimali, che spesso addirittura sono superiori alle specifiche dell'attrezzatura originale.

La SKF offre una vasta gamma di strumenti per il condition monitoring, adatti a rilevare tutti i parametri importanti, tra cui

- temperatura
- velocità
- rumorosità
- condizioni dell'olio
- allineamento albero
- vibrazioni
- condizioni del cuscinetto.

La gamma comprende dispositivi leggeri e maneggevoli che possono essere utilizzati manualmente oppure come complessi sistemi di monitoraggio continuo per installazioni fisse, di supporto alla manutenzione preventiva.

Uno di questi dispositivi è lo strumento di gestione dati denominato SKF MARLIN I-Pro, un robusto dispositivo ad elevate prestazioni per la raccolta dati, che permette agli operatori di raccogliere, memorizzare ed analizzare, rapidamente e facilmente, i dati macchina relativi a vibrazioni, processo ed ispezione. Questo strumento permette di analizzare le tendenze, realizzare paragoni con letture precedenti, allerta di allarme e molto altro ancora. La funzione "user notes" permette all'operatore di registrare immediatamente osservazioni dettagliate relative a condizioni macchina anomale o misurazioni dubbie.



Registrazione di valori di vibrazione mediante un dispositivo per la raccolta dati della serie SKF Microlog

Rilevamento della temperatura



Test di rumorosità



Dispositivo per la gestione dati SKF MARLIN I-Pro



SKF – the knowledge engineering company

Dall'azienda che 100 anni fa inventò il cuscinetto orientabile a sfere, la SKF si è evoluta e trasformata in una "knowledge engineering company" in grado di operare su cinque piattaforme tecnologiche per creare soluzioni uniche per i propri clienti. Queste piattaforme comprendono naturalmente cuscinetti, sistemi di cuscinetti e dispositivi di tenuta, ma si estendono anche ad altri settori: lubrificanti e sistemi di lubrificazione, elementi critici che influenzano la durata in molte applicazioni; meccatronica, che combina il know-how meccanico a quello elettronico per realizzare sistemi di movimento lineare più efficienti e soluzioni dotate di sensori; ed un'ampia gamma di servizi, dal supporto logistico e di progettazione all'ottimizzazione di sistemi di monitoraggio ed affidabilità.

Benché il settore sia stato ampliato, la SKF mantiene la sua leadership mondiale nell'ambito della progettazione, produzione e commercializzazione dei cuscinetti a sfere, nonché di prodotti complementari come le guarnizioni radiali. Inoltre, il gruppo SKF occupa una posizione sempre più importante nell'ambito dei prodotti per movimento lineare, cuscinetti aerospaziali ad alta precisione, mandrini per

macchine utensili e servizi per la manutenzione di impianti.

Il gruppo SKF detiene sia la certificazione ambientale per la gestione ambientale ISO 14001, sia quella per la salute e la sicurezza, OHSAS 18001. Singole divisioni hanno ottenuto l'approvazione per la certificazione di qualità secondo la ISO 9001 e altri requisiti specifici dei clienti.

Gli oltre 100 stabilimenti produttivi nel mondo e le società di vendita in 70 Paesi rendono la SKF un'azienda veramente multinazionale. Inoltre, i nostri distributori e concessionari dislocati in circa 15 000 sedi in tutto il mondo, le relazioni commerciali basate sul commercio online ed il sistema di distribuzione globale garantiscono sempre la vicinanza della SKF ai propri clienti e quindi la capillare fornitura sia di prodotti, sia di servizi. In pratica, le soluzioni della SKF sono disponibili proprio quando e dove lo richiedono i clienti. Il marchio SKF e l'azienda sono più forti che mai, ovunque. In qualità di "knowledge engineering company" siamo in grado di offrire al cliente competenze e risorse intellettuali di conoscenza tecnica di livello mondiale, nonché la prospettiva di supportare il cliente nel raggiungimento del suo successo.



© Airbus - photo: e'm company, H. Goussé

L'evoluzione della tecnologia by-wire

La SKF vanta esperienza e conoscenze esclusive nella tecnologia by-wire in rapida ascesa (fly-by-wire, drive-by-wire e work-by-wire). La SKF è all'avanguardia nell'applicazione della tecnologia fly-by-wire e lavora in stretta collaborazione con tutte le aziende leader mondiali nel settore aerospaziale. Ad esempio, quasi tutti gli aeromobili Airbus utilizzano i sistemi SKF by-wire per il controllo di volo.

La SKF è leader anche nel drive-by-wire in ambito automobilistico e ha collaborato con ingegneri del settore allo sviluppo di due veicoli innovativi che utilizzano componenti meccatroniche della SKF per sterzo e frenata. Ulteriori sviluppi nella tecnologia by-wire hanno portato la SKF a produrre un carrello elevatore completamente elettrico che utilizza la meccatronica anziché l'idraulica per tutti i comandi.





Sfruttare l'energia del vento

Il crescente settore dell'energia eolica rappresenta una fonte ecologica di elettricità. La SKF lavora a stretto contatto con i leader mondiali del settore per sviluppare turbine eoliche efficienti ed affidabili, fornendo un'ampia gamma di cuscinetti e sistemi di monitoraggio delle condizioni altamente specifici, al fine di prolungare la durata delle attrezzature riutilizzate in centrali eoliche situate in ambienti inospitali e spesso isolati.



Lavorare in ambienti con condizioni estreme

Durante l'inverno, soprattutto nei paesi nordici, temperature sotto lo zero possono provocare il grippaggio dei cuscinetti delle boccole nei veicoli ferrotranviari a causa della scarsa lubrificazione. La SKF ha creato una nuova famiglia di lubrificanti sintetici formulati per mantenere la propria viscosità di lubrificazione anche a temperature estreme. Il know-how della SKF permette a produttori e utenti finali di risolvere le problematiche di prestazione causate dalle alte e basse temperature. I prodotti SKF, ad esempio, vengono utilizzati in vari ambienti come i forni ed i dispositivi di raffreddamento rapido dell'industria alimentare.



Un aspirapolvere più pulito

Il motore elettrico ed i suoi cuscinetti sono il cuore di molti elettrodomestici. La SKF lavora a stretto contatto con i produttori di elettrodomestici per aumentarne le prestazioni e ridurre i costi, il peso, nonché il consumo di energia. Un recente esempio di questa collaborazione è una nuova generazione di aspirapolveri considerevolmente più potenti. Il know-how SKF nel settore della tecnologia per piccoli cuscinetti è utile anche per i produttori di utensili elettrici ed attrezzature da ufficio.



Un laboratorio di R&S da 350 km/h

Oltre ai noti laboratori di ricerca e sviluppo della SKF in Europa e Stati Uniti, la Formula Uno rappresenta un ambiente unico per lo sviluppo delle tecnologie dei cuscinetti. Da oltre 50 anni, i prodotti, la progettazione ed il know-how della SKF aiutano la Scuderia Ferrari a rimanere al vertice della F1 (una vettura da corsa Ferrari utilizza generalmente più di 150 componenti SKF). L'esperienza acquisita in questo settore viene quindi applicata ai prodotti che forniamo alle case automobilistiche e al mercato dell'aftermarket in tutto il mondo.



Garantire l'ottimizzazione dell'efficienza delle risorse

Grazie ai Reliability Systems SKF (Sistemi di Affidabilità), la SKF offre una gamma completa di prodotti e servizi per l'ottimizzazione dell'efficienza, da hardware e software per il monitoraggio delle condizioni a strategie di manutenzione, assistenza tecnica e programmi di affidabilità per i macchinari. Per ottimizzare l'efficienza e aumentare la produttività, alcune aziende optano per la Soluzione di Manutenzione Integrata, per la quale la SKF fornisce tutti i servizi in base ad un contratto di prestazione a costo fisso.



Pianificazione per una crescita sostenibile

Per propria natura, i cuscinetti offrono un contributo positivo alla tutela dell'ambiente consentendo alle macchine di funzionare in modo più efficiente, con minore consumo energetico e con una minore lubrificazione. Migliorando costantemente le prestazioni dei propri prodotti, la SKF rende possibile lo sviluppo di una nuova generazione di prodotti ed attrezzature ad elevata efficienza. Con un occhio al futuro ed al mondo che lasceremo alle generazioni future, le politiche del Gruppo SKF per ambiente, salute e sicurezza, nonché le tecnologie di produzione sono pianificate e implementate per contribuire alla protezione ed alla preservazione delle limitate risorse naturali della Terra. Siamo sempre impegnati verso una crescita sostenibile e rispettosa dell'ambiente.



© SKF, @ptitude, CARB, MARLIN, Microlog, NoWear, SensorMount e SYSTEM 24 sono marchi registrati del Gruppo SKF.

™ SKF Explorer e Total Shaft Solutions sono marchi del Gruppo SKF.

© Gruppo SKF 2008

La riproduzione, anche parziale, del contenuto di questa pubblicazione è consentita soltanto con specifica autorizzazione scritta della SKF Industrie S.p.A. Nella stesura è stata dedicata la massima attenzione al fine di assicurare l'accuratezza dei dati, tuttavia non si possono accettare responsabilità per eventuali errori od omissioni, nonché per danni o perdite diretti o indiretti derivanti dall'uso delle informazioni qui contenute.

Pubblicazione **6100/I IT** - Ottobre 2008

Questa pubblicazione sostituisce la 5100 I.

Stampata in Svezia su carta ecologica.

skf.com