

CUSCINETTI
PER POMPE E COMPRESSORI



Leader nella produzione e nello sviluppo tecnologico di cuscinetti volventi, prodotti lineari ed automotive e di sistemi sterzanti, NSK è un'organizzazione presente in ogni continente – con stabilimenti di produzione, uffici vendite e centri tecnici pronti a soddisfare le esigenze dei clienti attraverso canali di comunicazione diretti, servizi in loco e consegne rapide.



NSK – l'azienda

NSK è stato il primo produttore giapponese di cuscinetti volventi. L'attività di produzione è iniziata nel 1916. Da allora, abbiamo costantemente esteso e migliorato il nostro portafoglio di soluzioni ma anche la gamma di servizi per svariati settori industriali. Sviluppiamo tecnologie innovative per cuscinetti volventi, sistemi lineari, componenti per il settore automobilistico e sistemi mecatronici. I nostri centri di ricerca e di produzione in Europa, America ed Asia lavorano

in sinergia all'interno di una rete tecnologica globale. Non ci concentriamo solo nello sviluppo di nuove tecnologie, ma anche nell'ottimizzazione costante della qualità – nell'ambito dell'intero processo.

Le nostre attività comprendono la progettazione dei prodotti, la simulazione delle applicazioni tramite svariati sistemi analitici, lo sviluppo di acciai e lubrificanti speciali.

Partnership basata sulla Fiducia – Fiducia basata sulla Qualità

Qualità Totale NSK: La sinergia della rete globale dei Centri Tecnologici di NSK. Ecco come riusciamo a garantire elevati standard di qualità totale. Questo è solo uno degli esempi.

NSK è un'azienda leader che vanta una consolidata esperienza nello sviluppo di applicazioni brevettate per componenti di macchine. I nostri centri di ricerca situati in tutto il mondo non si dedicano solo allo sviluppo di tecnologie innovative ma anche al

miglioramento costante delle nostre tecnologie chiave – tribologia, ingegneria dei materiali, tecnologia di analisi e meccatronica.

Per maggiori informazioni, visitate il sito NSK
www.nskeurope.it



NSK al servizio dei costruttori di Pompe e Compressori



Sommario

Introduzione	5	› Cuscinetti per Pompe LNG (gas naturale liquefatto)	13
Gamma dei cuscinetti standard	6	› Cuscinetti Anti-Scorrimento	14
Ambito di applicazione		Cuscinetti a sfere a contatto obliquo HPS™	17
› Cuscinetti per Pompe	8	Cuscinetti speciali per Compressori a Vite	20
› Cuscinetti per Compressori	10	Storia di successo	
Selezione dei cuscinetti per Pompe e Compressori		› Prevenire i fenomeni di scorrimento nei cuscinetti delle pompe sommerse	22
Cuscinetti radiali rigidi a sfere Speciali per Pompe		› Compressori a vite per la refrigerazione ad ammoniaca	23
› Cuscinetti radiali rigidi a sfere ad elevata capacità di carico	12		



NSK, fornitore globale di aziende leader nella produzione di pompe e compressori, condivide la propria esperienza con i clienti affinché questi possano ottimizzare la gestione dei costi operativi e migliorare l'efficienza produttiva.

Le pompe ed i compressori vengono utilizzati in numerose industrie di processo ed i cuscinetti integrati in tali sistemi devono avere specifiche particolari per garantire una lunga durata di esercizio e per aumentare il tempo medio fra i guasti (Mean Time Between Failures - MTBF). Infatti i fermi macchina nei processi di produzione provocano l'aumento dei costi ed una perdita notevole della produttività. Allo stesso tempo, i costruttori di pompe e compressori sono alla ricerca di macchine più compatte che richiedono l'utilizzo di componenti e cuscinetti miniaturizzati. La necessità di garantire una durata superiore in un prodotto di dimensioni ridotte ha contribuito a rendere ancora più rigidi e severi i requisiti per la produzione di cuscinetti volventi; e per soddisfare tali requisiti sono necessari cuscinetti della miglior qualità ed altamente affidabili. I cuscinetti utilizzati nelle pompe - a seconda della tipologia - possono operare in presenza di carichi assiali, radiali o combinati; a velocità ridotte o elevate; in condizioni diverse di lubrificazione. In ogni caso, le condizioni operative sono abbastanza severe e la necessità di aumentare il tempo medio fra i guasti è una vera e propria sfida per i costruttori di cuscinetti. Per quanto riguarda i compressori, i cuscinetti sono soggetti ad elevati carichi assiali e radiali. Svolgono un ruolo chiave dato che devono garantire un posizionamento corretto dei rotori in direzione assiale e radiale. Tutto ciò è essenziale, poiché il posizionamento dei rotori influisce direttamente

sull'efficienza del compressore. Di conseguenza, la flessione assiale e radiale dei cuscinetti deve essere ridotta al minimo.

Questa brochure presenta tutti i prodotti innovativi sviluppati da NSK per questa tipologia di applicazioni. Oltre alla gamma di soluzioni standard, i nostri centri di Ricerca & Sviluppo situati in tutto il mondo continuano a sviluppare prodotti di ultima generazione per applicazioni specifiche. Questo è possibile grazie ad un'attenta valutazione delle esigenze dei clienti. Cerchiamo di aiutarli a migliorare l'efficienza delle loro macchine. Per i compressori a vite abbiamo sviluppato cuscinetti a rulli cilindrici e cuscinetti a sfere a contatto obliquo equipaggiati con gabbia in L-PPS (linear polyphenylene sulphide = solfuro di polifenilene lineare). Questa speciale gabbia brevettata in tutto il mondo garantisce prestazioni superiori rispetto alle soluzioni in plastica tradizionale. Il nostro team di ingegneri, esperti in queste applicazioni specifiche, è in contatto con i team di R&S dei costruttori e fornisce un supporto attivo nella ricerca di soluzioni innovative in ogni fase dei progetti. L'esperienza accumulata dopo anni di attività nel settore delle pompe e dei compressori è la chiave del nostro successo. Vi invitiamo a visionare la nostra gamma di prodotti innovativi e, se siete interessati a una delle nostre soluzioni, contattate l'ufficio vendite NSK più vicino a voi. Saremo lieti di darvi tutte le informazioni di cui avete bisogno.

Gamma dei Cuscinetti Standard



Cuscinetti Radiali Rigidi ad Una Corona di Sfere

**Serie disponibili: 600, 6800, 6900,
16000, 16100, 6000, 6200, 6300, 6400**

- › Per applicazioni standard e speciali
- › Gabbia in acciaio, ottone o resina poliammidica
- › Elevata silenziosità
- › Tenute disponibili in diverse configurazioni e materiali
- › Ampia gamma di grassi
- › Acciaio standard o speciale



Cuscinetti Radiali a Rulli Cilindrici ad una corona con Gabbia in Ottone, Acciaio o Poliammide

- › Gabbia in acciaio stampato: Serie EW
- › Gabbia in poliammide: Serie ET
- › Gabbia massiccia in ottone: Serie EM



Cuscinetti a Sfere a Contatto Obliquo ad una corona

- › Gabbia in acciaio stampato: Serie BW
- › Gabbia in poliammide: Serie BEAT85 *
- › Gabbia massiccia in ottone

* Vedere anche la nuova gamma HPS™



Cuscinetti a Doppia Corona di Sfere a Contatto Obliquo

**Serie disponibili: 3200 - 3300 /
Serie 5200 - 5300**

- › Gabbia in acciaio o in resina poliammidica
- › Esecuzione aperta
- › Schermata ZZ (o 2Z)
- › Tenute DDU (o 2RS)



Cuscinetto a Rulli Conici

- › Dimensioni metriche oppure in pollici
- › Acciaio standard/ acciaio cementato/acciaio speciale HTF
- › Coppie di cuscinetti con distanziali personalizzati

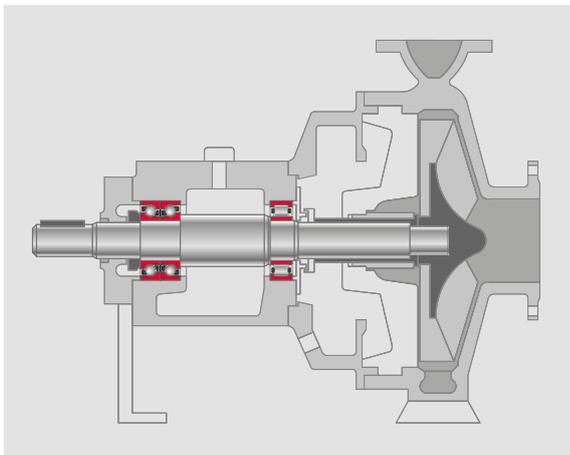


Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli - Serie HPS™

- › Elevata capacità di carico
- › Elevate velocità operative
- › Gabbia ad elevata resistenza
- › Bassa rumorosità e vibrazioni ridotte

Questo è un elenco non esaustivo dei cuscinetti NSK utilizzati nelle pompe e compressori.
Per maggiori informazioni sui cuscinetti, contattare NSK.

Cuscinetti per Pompe



Pompe Centrifughe

Selezione dei cuscinetti

- › Cuscinetti radiali a rulli cilindrici
- › Cuscinetti a sfere a contatto obliquo
- › Cuscinetti a doppia corona di sfere a contatto obliquo
- › Cuscinetti radiali rigidi a sfere speciali: Serie HR*

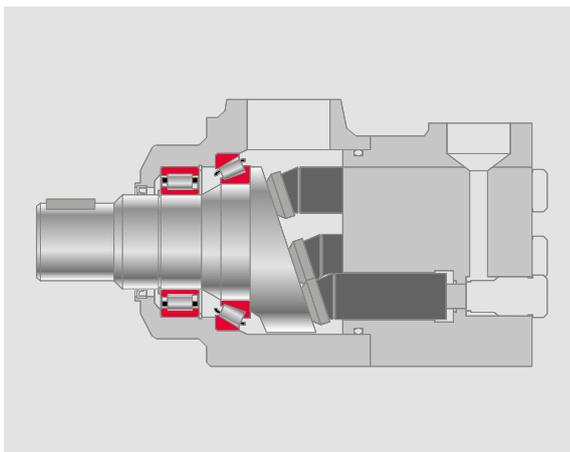
Condizioni d'esercizio

- › Velocità: 1500 giri/min - 3000 giri/min

- › Carichi assiali e radiali

Requisiti dei cuscinetti

- › Lunga durata di esercizio in presenza di elevati carichi assiali
- › Gioco assiale ridotto



Pompe a Pistoni

Selezione dei cuscinetti

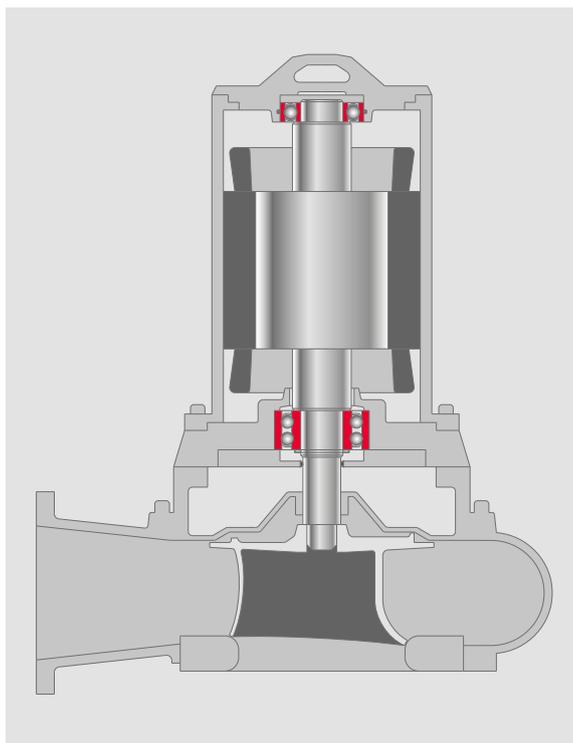
- › Cuscinetti radiali a rulli cilindrici - gabbia speciale in resina L-PPS
- › Cuscinetti a rulli conici - acciaio cementato e classe di precisione P6X
- › Cuscinetti a rullini

Condizioni d'esercizio

- › Elevati carichi assiali e radiali
- › Velocità media

Requisiti dei cuscinetti

- › Tolleranze di larghezza ridotte per un montaggio preciso
- › Compatibilità dell'olio con la gabbia



Pompe Sommergibili

Selezione dei cuscinetti

- › Cuscinetti radiali a rulli cilindrici
- › Cuscinetti a sfere a contatto obliquo
- › Cuscinetti a doppia corona di sfere a contatto obliquo
- › Cuscinetti radiali rigidi a sfere – speciali: Cuscinetti Anti-Scorrimento*

Condizioni d'esercizio

- › Albero verticale
- › Carico assiale
- › Elevata differenza di temperatura tra anello interno ed esterno

Requisiti dei cuscinetti

- › Prestazioni di tenuta
- › Evitare lo scorrimento del cuscinetto superiore nell'alloggiamento

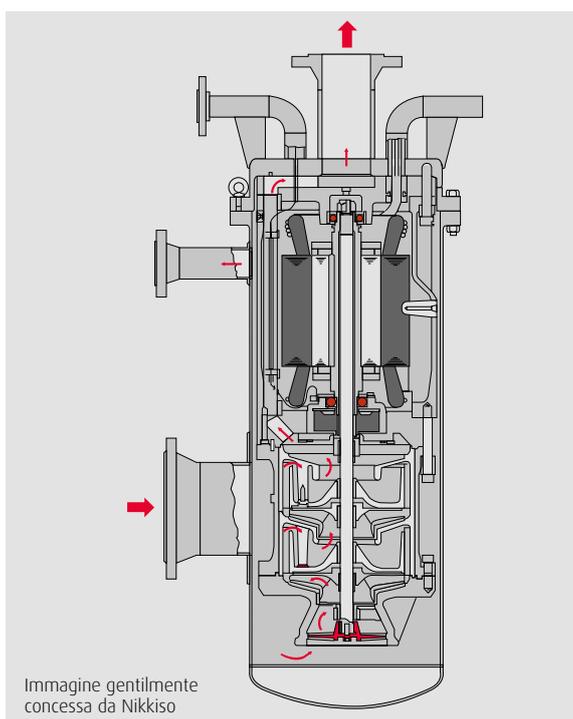


Immagine gentilmente concessa da Nikkiso

Pompe LNG *

Selezione dei cuscinetti

- › Cuscinetti radiali rigidi a sfere
- › Cuscinetti a sfere a contatto obliquo

Condizioni operative:

- › Velocità: 1160 giri/min – 3600 giri/min
- › Temperatura del gas: da -196° C a 0° C
- › Principalmente carichi assiali
- › Lubrificazione insufficiente

Requisiti dei cuscinetti:

- › Auto-lubrificazione
- › Resistenza alla corrosione

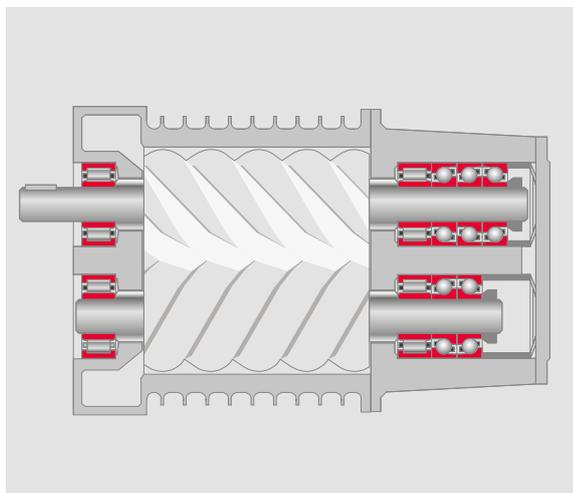
* Ulteriori informazioni sono disponibili da pagina 12 a pagina 15.

Cuscinetti per Compressori



Cuscinetti a rulli cilindrici ad elevata capacità di carico con gabbia L-PPS

Cuscinetti a sfere a contatto obliquo HPS™ ad elevata capacità di carico



Compressori a Vite con iniezione d'olio

Selezione dei cuscinetti

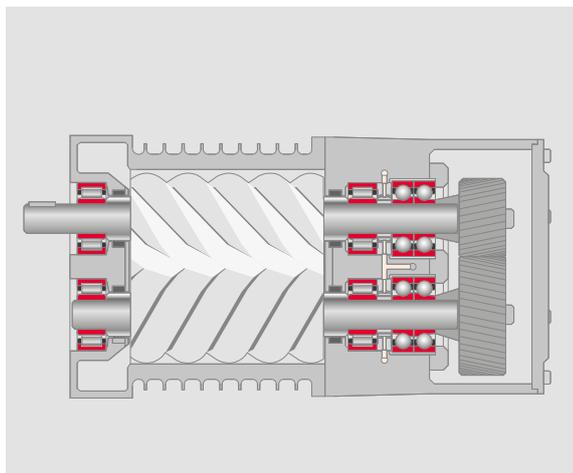
- › Cuscinetti radiali a rulli cilindrici - gabbia speciale in resina L-PPS*
- › Cuscinetti a sfere a contatto obliquo HPS™ con gabbia speciale in resina L-PPS*
- › Cuscinetti a rulli conici
- › Cuscinetti a rullini

Condizioni d'esercizio

- › Velocità media
- › Elevati carichi assiali e radiali
- › Circolazione d'olio

Requisiti dei cuscinetti

- › Giochi assiali e radiali specifici per fornire una guida precisa dei rotori
- › Compatibilità della gabbia con gli oli lubrificanti speciali



Compressori a Vite senza olio

Selezione dei cuscinetti

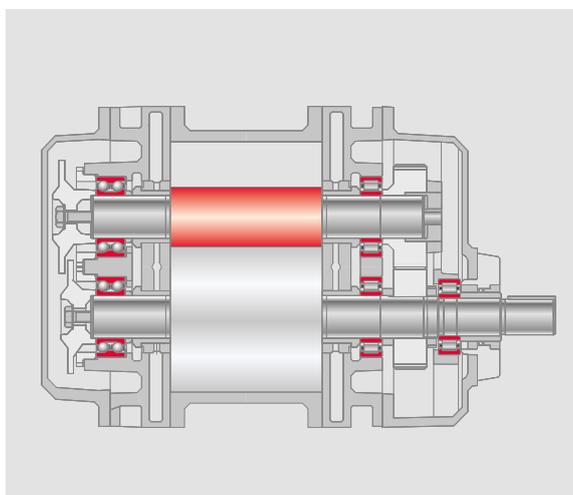
- › Cuscinetti radiali a rulli cilindrici - con gabbia in ottone guidata sull'anello esterno, precisione P6 o P5
- › Cuscinetti a sfere a contatto obliquo - con gabbia in ottone guidata sull'anello esterno, precisione P6 o P5
- › Cuscinetti a sfere a quattro contatti - con gabbia in ottone guidata sull'anello esterno, precisione P6, gioco assiale ridotto

Condizioni d'esercizio

- › Velocità elevata (da 0,7 ad 1,4 Milioni Dm*N)
- › Carichi assiali e radiali moderati
- › Lubrificazione ad iniezione d'olio

Requisiti dei cuscinetti

- › Giochi assiali e radiali specifici per fornire una guida precisa dei rotori
- › Prestazioni ad alte velocità
- › Resistenza al calore



Soffianti a Lobi

Selezione dei cuscinetti

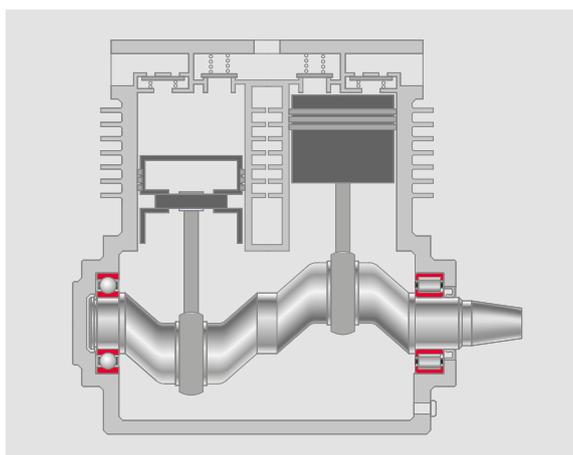
- › Cuscinetti radiali a rulli cilindrici
- › Cuscinetti a sfere a contatto obliquo
- › Cuscinetti a doppia corona di sfere a contatto obliquo.
- › Cuscinetti orientabili a rulli

Condizioni d'esercizio

- › Senza olio
- › Temperature medio-alte
- › Vibrazioni

Requisiti dei cuscinetti

- › Elevata durata
- › Resistenza al calore



Compressori a Pistone

Selezione dei cuscinetti

- › Cuscinetti radiali a rulli cilindrici
- › Cuscinetti radiali rigidi a sfere a elevata capacità di carico
- › Cuscinetti a rullini
- › Cuscinetti speciali per applicazioni senza olio

Condizioni d'esercizio

- › Elevati carichi radiali, associati al moto alternativo

Requisiti dei cuscinetti

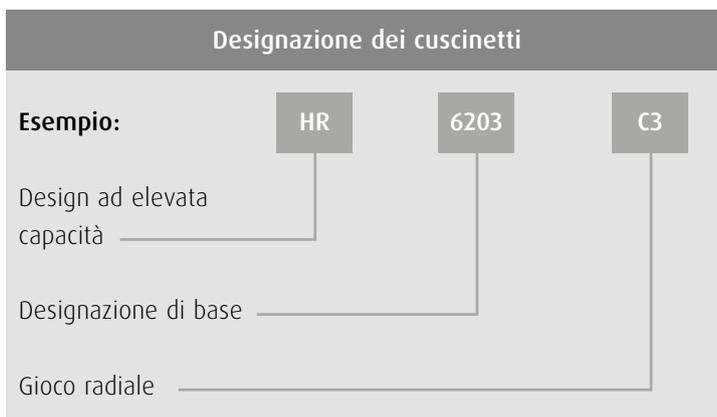
- › Lunga durata di esercizio in condizioni operative severe

* Ulteriori informazioni sono disponibili a pagina 20 e 21.

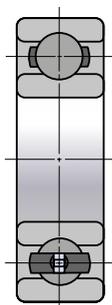
Cuscinetti Radiali Rigidi a Sfere – Serie Speciali

Cuscinetti radiali rigidi a sfere ad elevata capacità di carico – Serie HR

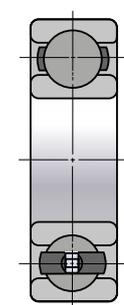
I cuscinetti radiali rigidi a sfere ad elevata capacità di carico hanno corpi volventi di dimensioni maggiori rispetto ai cuscinetti radiali rigidi a sfere standard. Questo garantisce un aumento del 7-19% dei coefficienti di carico dinamico - in base alle dimensioni del cuscinetto - ed un guadagno del 22 -68 % in termini di durata di esercizio. Di conseguenza, i cuscinetti della Serie HR possono aumentare notevolmente la durata di una macchina oppure possono essere utilizzati per miniaturizzare le dimensioni di nuovi impianti.



Corpi volventi di dimensioni superiori: maggiore capacità di carico



Standard



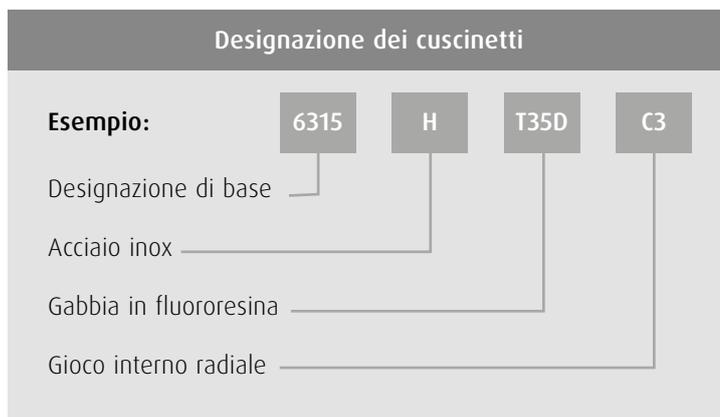
Versione HR

Diametro foro (mm)	Sigla	Nuova Serie HR		Serie Standard		Incremento % di Cr
		Coefficiente di carico (N)		Coefficiente di carico(N)		
		C _r	C _{0r}	C _r	C _{0r}	
15	6202	8 550	3 950	7 650	3 750	1.12
	6302	13 300	5 900	11 400	5 450	1.17
17	6203	11 300	5 350	9 550	4 800	1.18
	6303	15 600	7 100	13 600	6 650	1.15
20	6304	18 200	9 050	15 900	7 900	1.14
25	6205	15 300	8 100	14 000	7 850	1.09
	6305	23 700	12 200	20 600	11 200	1.15
30	6206	23 300	12 800	19 500	11 300	1.19
	6306	29 800	15 800	26 700	15 000	1.12
35	6207	28 300	16 000	25 700	15 300	1.10
	6307	39 500	21 500	33 500	19 200	1.18
40	6208	32 500	19 900	29 100	17 800	1.12
	6308	47 000	26 200	40 500	24 000	1.16
45	6209	36 500	22 600	31 500	20 400	1.16
	6309	57 000	34 500	53 000	32 000	1.08
50	6210	39 000	25 800	35 000	23 200	1.11
	6310	66 500	40 500	62 000	38 500	1.07
55	6211	48 000	32 000	43 500	29 300	1.10
	6311	78 000	46 000	71 500	44 500	1.09
60	6212	58 000	38 000	52 500	36 000	1.10

I cuscinetti della Serie HR standard sono in esecuzione aperta. Sono già disponibili anche le versioni in esecuzione schermata o con tenute. Consultare il Servizio Tecnico NSK per ulteriori informazioni.

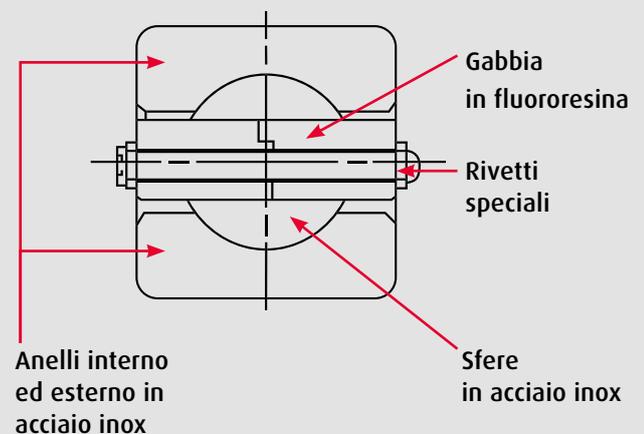
Pompe LNG

I cuscinetti per le pompe LNG vengono utilizzati come cuscinetti di supporto inferiori e superiori sull'albero principale del motore che aziona le pompe speciali usate per caricare e scaricare il Gas Naturale Liquefatto nelle autocisterne e nelle cisterne di stoccaggio. I cuscinetti, immersi nel Gas Naturale Liquefatto (LNG) a -162°C , utilizzano il liquido criogenico mentre funzionano a velocità fino a 3600 giri/min.



Per operare in condizioni operative così severe, NSK ha sviluppato cuscinetti radiali rigidi a sfere* utilizzando materiali speciali. Gli anelli e le sfere sono realizzati in acciaio inossidabile martensitico per garantire la massima resistenza alla corrosione. La gabbia del cuscinetto è realizzata in fluororesina, un materiale che offre eccellenti proprietà di auto lubrificazione anche a temperature molto basse. Si tratta di una caratteristica particolarmente importante; la gabbia - in due pezzi uniti da rivetti speciali - trasferisce un film sottile di fluororesina sulla sfera e, di conseguenza, sulla superficie della pista di rotolamento, mantenendo condizioni ottimali di lubrificazione. I cuscinetti per pompe LNG di NSK estendono gli intervalli di manutenzione in tali ambienti di esercizio.

Struttura del cuscinetto

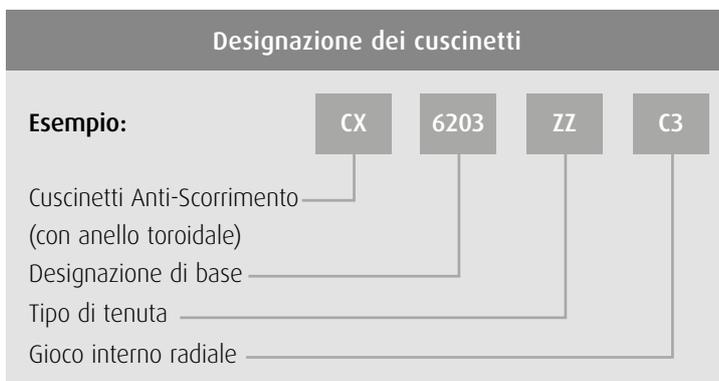


* Alcune versioni sono disponibili come cuscinetti a sfere a contatto obliquo.

Cuscinetti radiali rigidi a sfere Speciali per Pompe

Cuscinetti Anti-Scorrimento

NSK ha sviluppato una nuova serie di cuscinetti ideale per i supporti liberi delle pompe e per tutti i dispositivi che presentano problemi di scorrimento in generale. L'incidenza del fenomeno viene notevolmente ridotta grazie all'utilizzo di guarnizioni toroidali compresse. Inoltre, dato che le dimensioni principali sono identiche a quelle dei cuscinetti standard, l'alloggiamento non deve essere modificato durante la sostituzione del cuscinetto. Di conseguenza si riducono i costi di conversione.

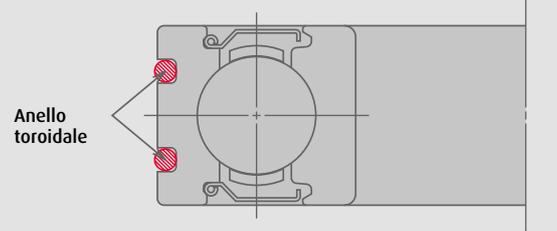


Diametro foro cuscinetto d mm	Diametro esterno D mm	Larghezza del cuscinetto B mm	Coefficienti di carico		Accoppiamenti consigliati*	Sigla NSK			
			C _r (N)	C _{or} (N)		Esecuzione aperta	Esecuzione schermata	Tenute striscianti**	Tenute non striscianti
10	26	8	4 550	1 970	G6 o H7	CX-6000			
	30	9	5 100	2 390		CX-6200	ZZ	DDU	VV
	35	11	8 100	3 450		CX-6300			
12	28	8	5 100	2 370		CX-6001			
	32	10	6 800	3 050		CX-6201	ZZ	DDU	VV
	37	12	9 700	4 200		CX-6301			
15	32	9	5 600	2 830		CX-6002			
	35	11	7 650	3 750		CX-6202	ZZ	DDU	VV
	42	13	11 400	5 450		CX-6302			
17	35	10	6 000	3 250		CX-6003			
	40	12	9 550	4 800		CX-6203	ZZ	DDU	VV
	47	14	13 600	6 650		CX-6303			
20	42	12	9 400	5 000		CX-6004			
	47	14	12 800	6 600		CX-6204	ZZ	DDU	VV
	52	15	15 900	7 900		CX-6304			
25	47	12	10 100	5 850		CX-6005			
	52	15	14 000	7 850		CX-6205	ZZ	DDU	VV
	62	17	20 600	11 200		CX-6305			
30	55	13	13 200	8 300		CX-6006			
	62	16	19 500	11 300		CX-6206	ZZ	DDU	VV
	72	19	26 700	15 000		CX-6306			
35	62	14	16 000	10 300		CX-6007			
	72	17	25 700	15 300		CX-6207	ZZ	DDU	VV
	80	21	33 500	19 200		CX-6307			
40	68	15	16 800	11 500		CX-6008			
	80	18	29 100	17 900		CX-6208	ZZ	DDU	VV
	90	23	40 500	24 000		CX-6308			
45	75	16	20 900	15 200		CX-6009			
	85	19	31 500	20 400		CX-6209	ZZ	DDU	VV
	100	25	53 000	32 000		CX-6309			

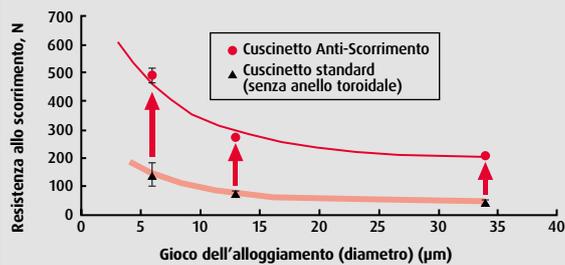
* Sebbene gli accoppiamenti consigliati siano G6 e H7, è preferibile adottare un accoppiamento G6 quando le condizioni operative richiedono un precarico leggero.

** Sono disponibili anche tenute striscianti a basso attrito. Per ulteriori informazioni, contattare NSK.

Strutturazione dei cuscinetti anti scorrimento



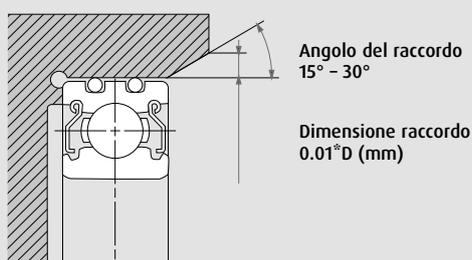
Test di resistenza allo scorrimento (esempio: 6204)



Esempi applicativi Cuscinetti per Motori di Pompe



Dimensione e forma dell'alloggiamento



1. Struttura e prestazioni dei cuscinetti anti-scorrimento

La compressione degli anelli toroidali - posizionati nelle due scanalature dell'anello esterno - migliora la prevenzione del fenomeno di scorrimento. Non è necessario eseguire modifiche speciali. I cuscinetti possono essere usati con lo stesso alloggiamento dei cuscinetti standard. Nei test relativi al carico limite è stato riscontrato che minore è il gioco nell'alloggiamento, maggiore è l'effetto anti-scorrimento prodotto. E questo grazie alla compressione delle guarnizioni toroidali applicate sull'anello esterno.

2. Caratteristiche ed applicazioni dei cuscinetti anti-scorrimento

› Prevengono il fenomeno dello scorrimento

Gli anelli toroidali limitano il fenomeno.

› Non è necessario eseguire lavorazione particolari sull'alloggiamento

I cuscinetti possono essere sostituiti dato che le dimensioni principali sono identiche a quelle dei cuscinetti standard.

› Facili da montare

Il montaggio è facile visto che i cuscinetti hanno una tolleranza tale da garantire un accoppiamento lasco.

› Alloggiamento riutilizzabile

Sulla superficie del foro dell'alloggiamento non si verificano particolari fenomeni di abrasione. Per questo motivo è possibile riutilizzare l'alloggiamento del cuscinetto.

3. Note per il montaggio di cuscinetti anti-scorrimento

Dimensione e forma dell'alloggiamento: la forma dell'alloggiamento deve essere conforme al disegno riportato sulla sinistra. Si consiglia l'utilizzo di scanalature e raccordi, con un angolo tra 15° e 30° , ed una dimensione minima di $0,01 \times$ Diametro esterno del cuscinetto. Per maggiori informazioni, consultare la brochure di NSK "Cuscinetti Anti Scorrimento".

Cuscinetti a Sfere a Contatto Obliquo – Serie HPS™



Pompa centrifuga in un impianto di trattamento delle acqua di scarico – I cuscinetti a sfere a contatto obliquo sono ampiamente utilizzati nelle pompe centrifughe e nei compressori a vite. Gli OEM ricercano macchine con un design sempre più compatto e questo porta ad un aumento del carico a cui vengono sottoposti i cuscinetti. La risposta a questo genere di problematiche è costituita dai cuscinetti a sfere a contatto obliquo della Serie HPS™.

Caratteristiche speciali dei nuovi cuscinetti a sfere a contatto obliquo Serie HPS™

- › **Elevata capacità di carico:** capacità di carico superiore del 5% rispetto alla serie precedente. Grazie ad una migliore purezza dell'acciaio, all'ottimo design interno ed al processo di produzione, i cuscinetti Serie HPS di NSK garantiscono coefficienti di carico superiori e conseguentemente una durata maggiore (fino ad un incremento del 18%), oltre ad offrire la possibilità del ridimensionamento della macchina.
- › **Elevata velocità di rotazione:** tra 15 e 20% superiore rispetto alla serie standard. E' stato possibile aumentare la velocità limite del 15-20% grazie ai vantaggi derivanti dal design interno, dalle lavorazioni di precisione dei componenti e dalla tecnologia di produzione.
- › **Precisione:** maggiore precisione dimensionale e di rotazione. La nuova Serie HPS è prodotta con precisione di rotazione P5 (Classe ISO 5) e precisione dimensionale P6 (Classe ISO 6).
- › **Accoppiamento universale:** nella versione standard, ogni cuscinetto della Serie HPS viene prodotto con un design universale che consente l'accoppiamento con set di due, tre o quattro cuscinetti, in qualsiasi disposizione.
- › **Gioco interno assiale o precarico:** range di 8 o 12 µm in funzione delle taglie. Questa maggiore precisione garantisce un posizionamento più preciso dell'albero.
- › **Disponibili tre gabbie ad alte prestazioni**
 - T85:** poliammide 4-6, per applicazioni standard
 - T7:** L-PPS (solfuro di polifenilene, lineare), per compressori a vite ad iniezioni d'olio
 - MR:** massiccia in ottone (guidata sulle sfere), per applicazioni che richiedono la massima affidabilità (incluse le pompe API).



Cuscinetti a Sfere a Contatto Obliquo – Serie HPS™

Designazione dei cuscinetti

Esempio: 7310 B EA T85 SU CNB

Serie e codice foro ——— 7310

Angolo di contatto 40° ——— B

Elevata capacità di carico ——— EA

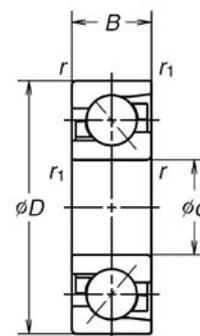
————— T85 T85: Gabbia in resina poliammidica PA 46
MR: Gabbia in ottone guidata sulle sfere
T7: Gabbia in tecno polimero L-PPS

————— SU Singolo Universale
(entrambe le facce rettificate)

————— CNB CNB: Gioco assiale normale
GA: Precarico leggero

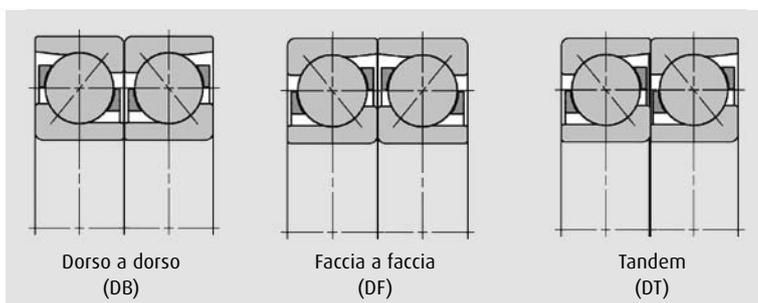
Gioco assiale misurato in una coppia di cuscinetti (µm)

Diametro foro (mm)		CNB		GA	
oltre	fino a	Min.	Max.	Min.	Max.
12	18	17	25	-2	6
18	30	20	28	-2	6
30	50	24	32	-2	6
50	80	29	41	-3	9



Per disposizioni DB e DF

Altre disposizioni possibili: I cuscinetti HPS™ possono essere montati in disposizione dorso a dorso (DB), faccia a faccia (DF) e tandem (DT).



Sigla NSK	Dimensioni principali (mm)					Coefficienti di carico (N)		Velocità ammissibili (olio)
	d	D	B	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{or}	
7201BEA	12	32	10	0.6	0.3	8 150	3 750	30 000
7301BEA	12	37	12	1.0	0.6	11 100	4 950	26 000
7202BEA	15	35	11	0.6	0.3	9 800	4 800	26 000
7302BEA	15	42	13	1.0	0.6	14 300	6 900	22 000
7203BEA	17	40	12	1.0	0.3	11 600	6 100	22 000
7303BEA	17	47	14	1.1	0.6	16 800	8 300	20 000
7204BEA	20	47	14	1.0	0.6	15 600	8 150	19 000
7304BEA	20	52	15	1.1	0.6	19 800	10 500	18 000
7205BEA	25	52	15	1.0	0.6	17 600	10 200	17 000
7305BEA	25	62	17	1.1	0.6	27 200	14 900	15 000
7206BEA	30	62	16	1.0	0.6	23 700	14 300	14 000
7306BEA	30	72	19	1.1	0.6	36 500	20 600	13 000
7207BEA	35	72	17	1.1	0.6	32 500	19 600	12 000
7307BEA	35	80	21	1.5	1.0	40 500	24 400	11 000
7208BEA	40	80	18	1.1	0.6	38 500	24 500	11 000
7308BEA	40	90	23	1.5	1.0	53 000	33 000	10 000
7209BEA	45	85	19	1.1	0.6	40 500	27 100	10 000
7309BEA	45	100	25	1.5	1.0	62 500	39 500	9 000
7210BEA	50	90	20	1.1	0.6	42 000	29 700	9 500
7310BEA	50	110	27	2.0	1.0	78 000	50 500	8 000
7211BEA	55	100	21	1.5	1.0	51 500	37 000	8 500
7311BEA	55	120	29	2.0	1.0	89 000	58 500	7 500
7212BEA	60	110	22	1.5	1.0	61 500	45 000	7 500
7312BEA	60	130	31	2.1	1.1	102 000	68 500	6 700
7213BEA	65	120	23	1.5	1.0	70 000	53 500	7 100
7313BEA	65	140	33	2.1	1.1	114 000	77 000	6 300
7214BEA	70	125	24	1.5	1.0	75 500	58 500	6 700
7314BEA	70	150	35	2.1	1.1	124 000	87 500	6 000
7215BEA	75	130	25	1.5	1.0	78 500	63 500	6 300
7216BEA	80	140	26	2.0	1.0	87 500	70 000	6 000

Cuscinetti Speciali per Compressori a Vite

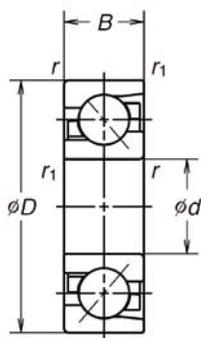


Cuscinetti a rulli cilindrici ad elevata capacità di carico con gabbia L-PPS

Cuscinetti a sfere a contatto obliquo HPS™ ad elevata capacità di carico

Caratteristiche tecniche dei cuscinetti per compressori a vite

- › **Gabbia in plastica L-PPS** (linear polyphenylene sulphide = solfuro di polifenilene lineare). La gabbia in tecno polimero L-PPS garantisce un'eccezionale resistenza all'usura, elevata rigidità della gabbia e stabilità chimica. Queste caratteristiche vengono mantenute anche se il cuscinetto viene a contatto con l'olio del compressore, con i liquidi refrigeranti o ammoniaci. L-PPS è nettamente superiore rispetto alle gabbie standard in poliammide.
- › **Maggiore capacità di carico** La struttura interna ottimale abbinata alla gabbia in L-PPS garantisce un coefficiente di carico superiore e, di conseguenza, una maggiore durata a fatica.
- › **Limite di carico assiale superiore per cuscinetti a sfere a contatto obliquo** Coefficienti di carico più elevati che consentono al cuscinetto di sopportare un maggior carico assiale.
- › **Migliori prestazioni di lubrificazione** Il design ottimizzato della gabbia garantisce una maggiore efficacia del lubrificante grazie agli spazi liberi all'interno del cuscinetto. Di conseguenza vengono ottimizzate anche le performance dinamiche dei corpi volventi.

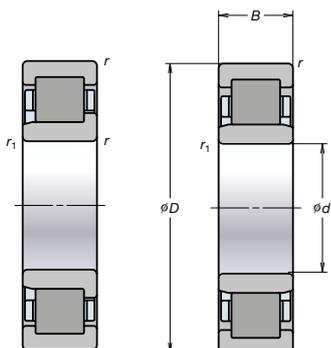


Designazione dei cuscinetti (Cuscinetto a sfere a contatto obliquo - Serie HPS™)

Esempio: 7310 B EA T7 SU CNB

Serie e codice foro — 7310
 Angolo di contatto 40° — B
 Elevata capacità di carico — EA
 Gabbia in L-PPS — T7
 SU — Singolo Universale
 CNB: Gioco assiale normale
 GA: Precarico leggero

Cuscinetti a sfere a contatto obliquo Serie HPS con gabbia in L-PPS. Gamma: Foro da 12 a 80 mm (da 7201BEA a 7316BEA)



Designazione dei cuscinetti (Cuscinetti a rulli cilindrici ad elevata capacità di carico - Serie HPS™)

Esempio: NU 310 E T7

Tipologia di cuscinetti — NU
 Serie e codice foro — 310
 Elevata capacità di carico — E
 Gabbia in L-PPS — T7

Cuscinetti a rulli cilindrici Serie HPS con gabbia in L-PPS. Gamma: Foro da 20 a 100 mm (da NU204ET7 a NU2320ET7)

Caratteristiche dei materiali della gabbia

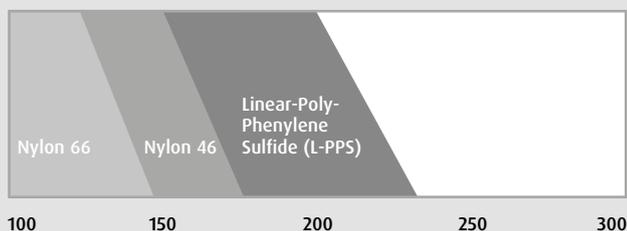
Materiale	Nylon 66	Nylon 46	L-PPS
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> › Gabbia in poliammide standard 	<ul style="list-style-type: none"> › Una cristallizzazione superiore garantisce una maggiore resistenza alle temperature elevate › Elevata resistenza termica 	<ul style="list-style-type: none"> › Maggiore resistenza rispetto a nylon 46 › Elevata resistenza all'olio ed alle sostanze chimiche › Resistente all'usura › Buona stabilità dimensionale
Standard	<ul style="list-style-type: none"> › Contiene fibre di vetro 	<ul style="list-style-type: none"> › Contiene fibre di vetro 	<ul style="list-style-type: none"> › Contiene fibre di vetro
Punto di fusione	<ul style="list-style-type: none"> › 262° C 	<ul style="list-style-type: none"> › 290° C 	<ul style="list-style-type: none"> › 280° C

Resistenza al calore dei materiali

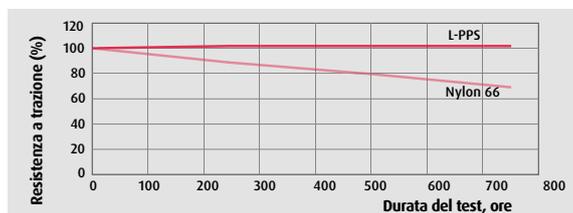
A lungo termine, uso continuo

Breve termine

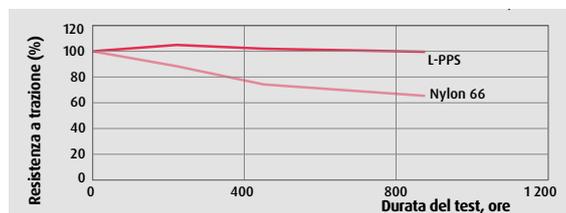
Temperatura d'esercizio (° C)



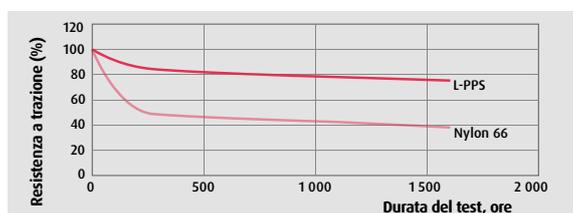
Prestazioni del materiale L-PPS



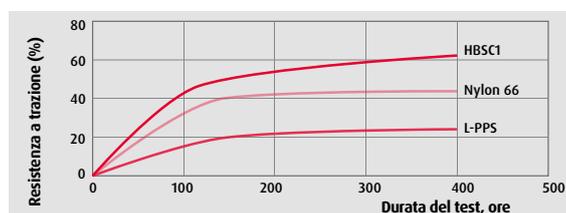
Resistenza ad olio del compressore
Resistenza a trazione - olio compressore a 150° C



Resistenza al calore
Resistenza termica a 180° C



Resistenza ad olio per lubrificazione di ingranaggi
Resistenza a trazione - olio di lubrificazione ingranaggi a 180° C



Resistenza all'usura
Resistenza a trazione (%)

Storia di Successo – Soluzioni per Cuscinetti per Pompe e Compressori

Prevenire i fenomeni di scorrimento nei cuscinetti delle pompe sommerse.

Le pompe sommerse, molto diffuse, vengono utilizzate in un'ampia gamma di settori come l'edilizia, l'agricoltura, settori industriali, trattamento delle acque reflue, miniere.

La maggior parte delle pompe sommerse è costituita da un motore elettrico verticale collegato direttamente alla girante. Sono concepite per operare per lunghi periodi con interventi minimi di manutenzione.

Disposizione dei cuscinetti

Il cuscinetto situato nella parte inferiore è generalmente un cuscinetto a sfere a contatto obliquo a doppia corona. Si possono utilizzare anche cuscinetti accoppiati. Questo per bilanciare il carico assiale e radiale generato dal liquido pompato. Il cuscinetto sostiene carichi pesanti e deve essere selezionato correttamente per garantire la durata desiderata. Nella parte superiore della pompa si utilizza solitamente un cuscinetto radiale rigido a sfere in grado di sostenere un carico radiale leggero. Si utilizza un gioco C3 per bilanciare la riduzione di gioco dovuta alla produzione di calore dal rotore del motore elettrico.

Scorrimento sul cuscinetto superiore

Il cuscinetto superiore sopporta carichi leggeri e, di conseguenza, dovrebbe avere una durata d'esercizio molto lunga. Talvolta però le prestazioni vengono compromesse dall'insorgere di fenomeni di scorrimento. L'effetto combinato del carico radiale leggero e della tolleranza lascia nell'alloggiamento può provocare lo strisciamento tra l'anello esterno e l'alloggiamento. Questo fenomeno produce uno slittamento relativo tra le superfici accoppiate. Una superficie soggetta a scorrimento assume un aspetto lucido, con occasionali manifestazioni di abrasione o usura.

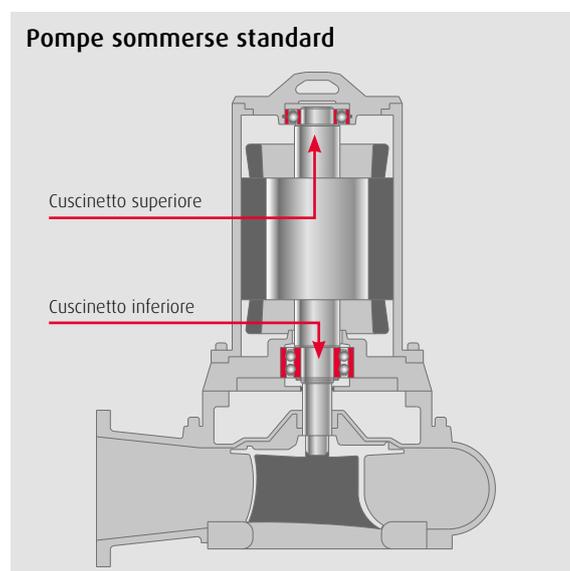
Contromisure

Una delle possibili soluzioni adottate dai costruttori di pompe è di realizzare una scanalatura anulare nel foro dell'alloggiamento ed inserire una guarnizione toroidale. La guarnizione riduce lo strisciamento tra il diametro esterno del cuscinetto e l'alloggiamento.

La soluzione NSK

I cuscinetti anti-scorrimento di NSK offrono di più: garantiscono una maggiore prevenzione del fenomeno di scorrimento grazie ai due anelli toroidali integrati. I vantaggi per i costruttori di pompe sommerse sono i seguenti:

- › Riduzione e prevenzione dei fenomeni di scorrimento
- › Facilità di montaggio. I cuscinetti anti-scorrimento possono essere installati con lasche tolleranze
- › L'alloggiamento può essere riutilizzato poiché sulla superficie del foro non si verificano particolari fenomeni di abrasione.
- › Riduzione dei costi: i costruttori di pompe non devono più realizzare la scanalatura nel foro dell'alloggiamento ed inserire le guarnizioni toroidali.



Cuscinetti Anti-Scorrimento

Compressori a vite per refrigerazione ad ammoniaca

I compressori frigoriferi sono appositamente concepiti per gli impianti di condizionamento, le pompe di riscaldamento ed i sistemi di refrigerazione industriale. Questi compressori vengono impiegati all'interno di impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento (HVAC). Sono componenti fondamentali dei sistemi di refrigerazione. I gas contenuti all'interno vengono ciclicamente fatti evaporare e condensati. Ci sono tre tipologie principali di compressori refrigeranti: scroll (o a spirale orbitante), a vite ed a pistoni.

Disposizione dei cuscinetti

I compressori frigoriferi a vite comprendono due viti abbinata. Il gas entra nel punto di immissione e viene gradualmente compresso lungo la vite. Il gas compresso viene poi rilasciato dalla valvola. Nel punto di ingresso, si utilizza su entrambe le viti (maschio-femmina) un cuscinetto radiale a rulli cilindrici per sopportare il carico radiale. Anche in uscita viene impiegato un cuscinetto radiale a rulli cilindrici per i carichi radiali. A questi cuscinetti viene abbinato un set di cuscinetti a sfere a contatto obliquo per sostenere l'elevato carico assiale e la sollecitazione dovuta alla compressione. I gas refrigeranti comuni come i clorofluorocarburi sono sostanze vietate oggi. I nuovi compressori utilizzano idroclorofluorocarburi (HCFC) o idrofluorocarburi (HFC). Il problema del surriscaldamento globale ed il buco nell'ozono hanno spinto i produttori ad utilizzare gas refrigeranti "naturali" come l'anidride carbonica (CO_2) o ammoniaca (NH_3).

Problemi relativi alle gabbie derivanti dall'utilizzo di ammoniaca

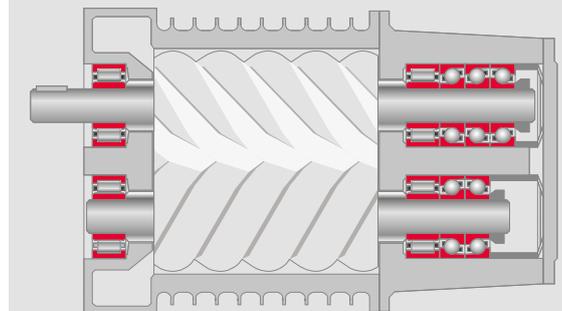
Se si utilizza ammoniaca come sostanza refrigerante, l'olio per la lubrificazione deve essere miscelabile con ammoniaca. Di conseguenza, sono necessari oli sintetici. Le gabbie in poliammide, molto diffuse nei cuscinetti di compressori a vite, non sono indicate in

condizioni operative oltre i 70°C con oli sintetici che potrebbero contenere additivi. L'ammoniaca ha anche un effetto dannoso sui materiali poliammidici. Contribuisce all'indebolimento strutturale della gabbia e può provocare anche il cedimento della stessa. Le gabbie in ottone, messe a contatto con ammoniaca, sono soggette a fenomeni di rottura dovuti alla corrosione. In passato si adottavano gabbie in ghisa per i compressori ad ammoniaca. I risultati erano ottimi, ma si tratta di un prodotto piuttosto costoso ed inusuale.

La soluzione NSK

Per i compressori a vite per refrigerazione NSK ha sviluppato la gabbia in L-PPS per i cuscinetti radiali a rulli cilindrici ed i cuscinetti a sfere a contatto obliquo. La gabbia in L-PPS fornisce una resistenza superiore all'usura ed al calore. E' provvista di una struttura robusta e garantisce una notevole stabilità chimica che viene mantenuta anche se la gabbia viene in contatto con olio, sostanze refrigeranti o ammoniaca anche ad alte temperature.

Compressori a vite refrigeranti



EUROPEAN NSK SALES OFFICES

FRANCE

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, Rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel: +33 1 30573939
Fax: +33 1 30570001
Email: info-fr@nsk.com

GERMANY

NSK Deutschland GmbH
Harkortstrasse 15
40880 Ratingen
Tel: +49 2102 4810
Fax: +49 2102 4812290
Email: info-de@nsk.com

ITALY

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi 215 - C.P. 103
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel: +39 02 995191
Fax: +39 02 99025778
Email: info-it@nsk.com

NORWAY

NORDIC SALES OFFICE
NSK Europe Norwegian Branch NUF
Østre Kullerød 5
N-3241 Sandefjord
Tel: +47 33 293160
Fax: +47 33 429002
Email: info-n@nsk.com

POLAND & CEE

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel: +48 22 6451525
Fax: +48 22 6451529
Email: info-pl@nsk.com

SPAIN

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2ª Planta, 08014 Barcelona
Tel: +34 93 2892763
Fax: +34 93 4335776
Email: info-es@nsk.com

SWEDEN

NSK Sweden Office
Karolinen Företagscenter
Våxnäsgatan 10
SE-65340 Karlstad
Tel: +46 5410 3545
Fax: +46 5410 3544
Email: info-n@nsk.com

TURKEY

NSK Rulmanlari Orta Doğu
Tic. Ltd. Şti
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engin İş Merkezi No: 68 Kat. 6
P.K.: 34734
Kozyatağı - İstanbul
Tel: +90 216 3550398
Fax: +90 216 3550399
Email: turkey@nsk.com

UK

NSK UK Ltd.
Northern Road, Newark
Nottinghamshire
NG24 2JF
Tel: +44 1636 605123
Fax: +44 1636 602775
Email: info-uk@nsk.com

**Per maggiori informazioni sui prodotti e sulle soluzioni NSK,
consultate il sito tecnico: www.tec.nsk.com**

