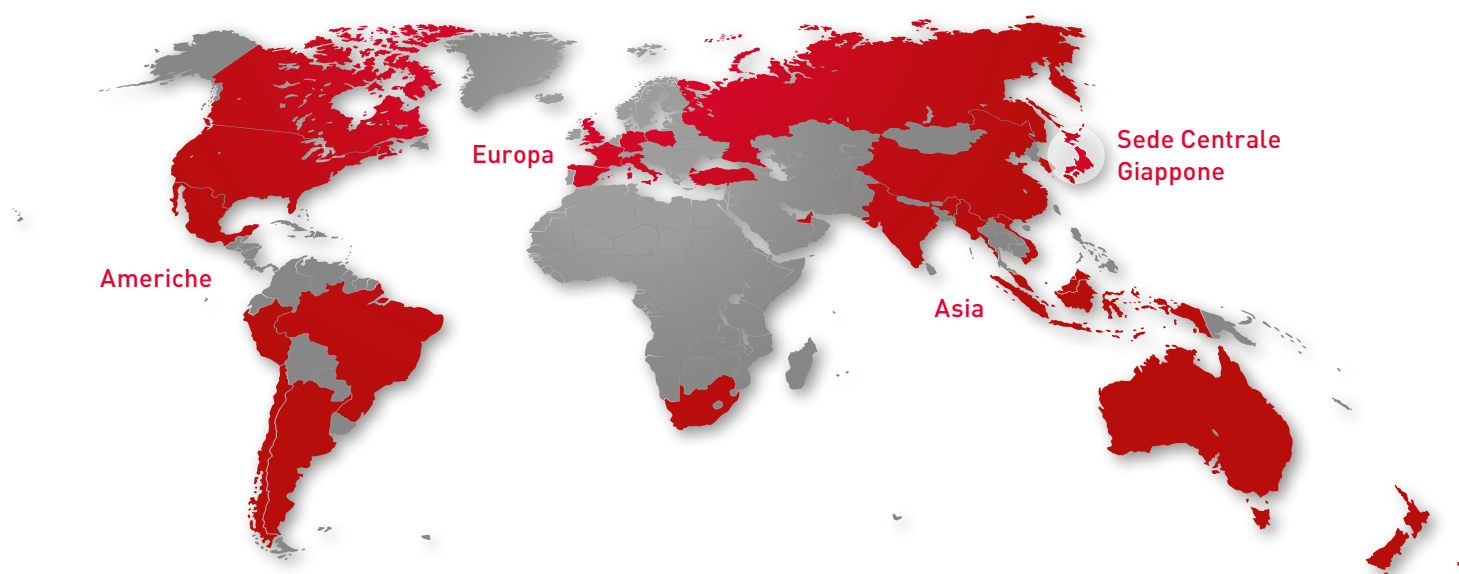


SOLUZIONI PER L'INDUSTRIA DELLA CARTA



IL NOSTRO PRODOTTO PIÙ IMPORTANTE: LA SODDISFAZIONE DEI NOSTRI CLIENTI

Siamo fra i maggiori produttori mondiali di cuscinetti volventi, componenti lineari e sistemi sterzanti. La nostra organizzazione è presente in ogni continente, con stabilimenti di produzione, uffici commerciali e centri tecnici, pronti a soddisfare le esigenze dei clienti con processi decisionali rapidi, consegne veloci e servizi in loco.



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. In questo contesto, i nostri siti di ricerca e produzione in tutto il mondo sono integrati in una rete globale. Non ci concentriamo solo sullo sviluppo di nuove tecnologie, ma anche

sull'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 e lo sviluppo di acciai e lubrificanti speciali per cuscinetti volventi.

Per maggiori informazioni su NSK: www.nskeurope.com

Marchi commerciali: Tutti i nomi di prodotti e servizi di NSK riportati in questo catalogo sono marchi commerciali o registrati di NSK Ltd.

SOMMARIO

Processo di produzione della carta	5-7
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli - Serie TL	8
Cuscinetti standard ad alte prestazioni per macchinari industriali	9-11
Tabelle dimensionali	
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli Serie TL, d 40-160 mm	12
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli Serie TL, d 170-320 mm	14
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli Serie TL, d 340-630 mm	16
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli Serie TL, d 670-1000 mm	18
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli NSKHPS, d 40-75 mm	20
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli NSKHPS, d 80-130 mm	22
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli NSKHPS, d 130-180 mm	24
Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli NSKHPS, d 190-260 mm	26
Cuscinetti a Triplo Anello	28
Gioco Radiale nei Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli con Foro Conico	30
Manutenzione e controllo preventivo dei cuscinetti	32

L'OTTIMA QUALITÀ E L'ELEVATA RESISTENZA DEI CUSCINETTI NSK PERMETTONO DI RIDURRE I COSTI DI MANUTENZIONE NELL'INDUSTRIA DELLA CARTA

I cuscinetti utilizzati sulle macchine per la produzione di carta operano a temperature elevate. Questi cuscinetti sono soggetti a problemi come la rottura dell'anello interno, che può causare interruzioni del processo. Grazie alla loro lunga durata, a una particolare resistenza alla rottura dell'anello interno, a un'elevata durezza e stabilità dimensionale in condizioni di esercizio caratterizzate da alte temperature, i cuscinetti di NSK rappresentano la soluzione ideale per le applicazioni e gli ambienti operativi dell'industria della carta.



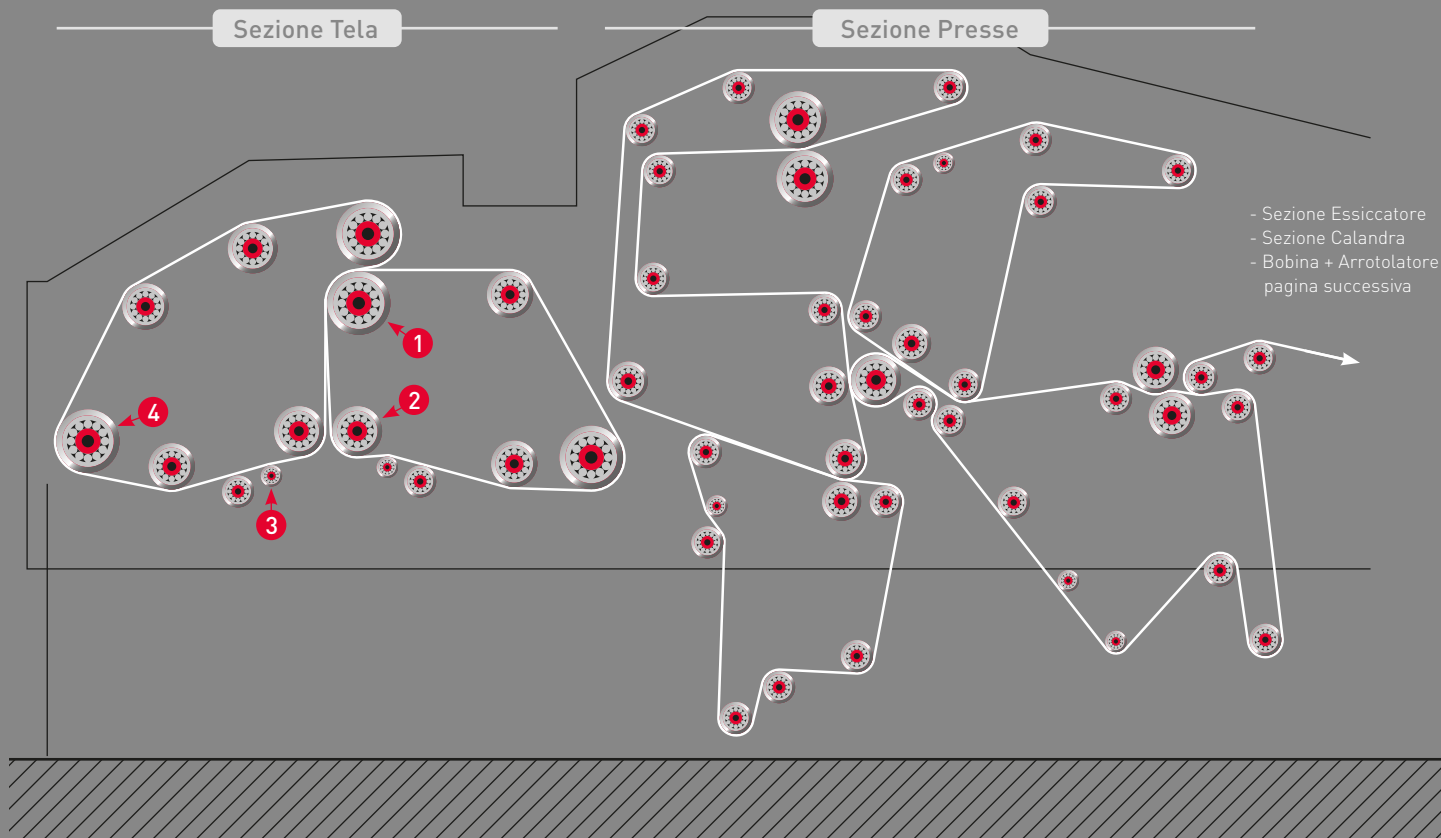
PROCESSO DI PRODUZIONE DELLA CARTA E SPECIFICHE DEI CUSCINETTI RADIALI ORIENTABILI A RULLI - SEZIONE TELA E PRESSA

1 Cilindro Ponitore Aspirante

Anteriore	Posteriore	Posteriore interno
1. SR	1. SR	1. SR
2. 320-1000	2. 260-420	2. 100-200
3. 239, 230XX	3. 230, 231XX	3. 223XX
4. C3 / P55	4. C3 / P55	4. C3 / P0
5. Circolazione d'olio	5. Circolazione d'olio	5. Grasso

2 Cilindro Capotela

1. TR (o SR)
2. 101.6-177.8
3. Dimensioni in pollici (o 223XX)
4. Normale o C3 / P0
5. Grasso



3 Cilindro Allargatore

1. B
2. 75-190
3. 60, 62XX
4. Speciale / P0
5. Grasso

4 Cilindro Ritorno Tela

1. TR (o SR)
2. 101.6-177.8
3. Dimensioni in pollici (or 223XX)
4. Normale o C3 / P0
5. Grasso

Legenda Specifiche Cuscinetti

1. **Tipologia di cuscinetto**
SR: Radiale Orientabile a Rulli
TR: a Rulli Conici
B: a Sfere
2. **Diametro foro anello interno**
3. **Serie cuscinetto**
4. **Classe gioco interno/tolleranza**
5. **Lubrificazione**
6. **Altri**

PROCESSO DI PRODUZIONE DELLA CARTA E SPECIFICHE DEI CUSCINETTI RADIALI ORIENTABILI A RULLI - SEZIONE ESSICCATORE, CALANDRA E AVVOLGITORE

Legenda specifiche cuscinetti

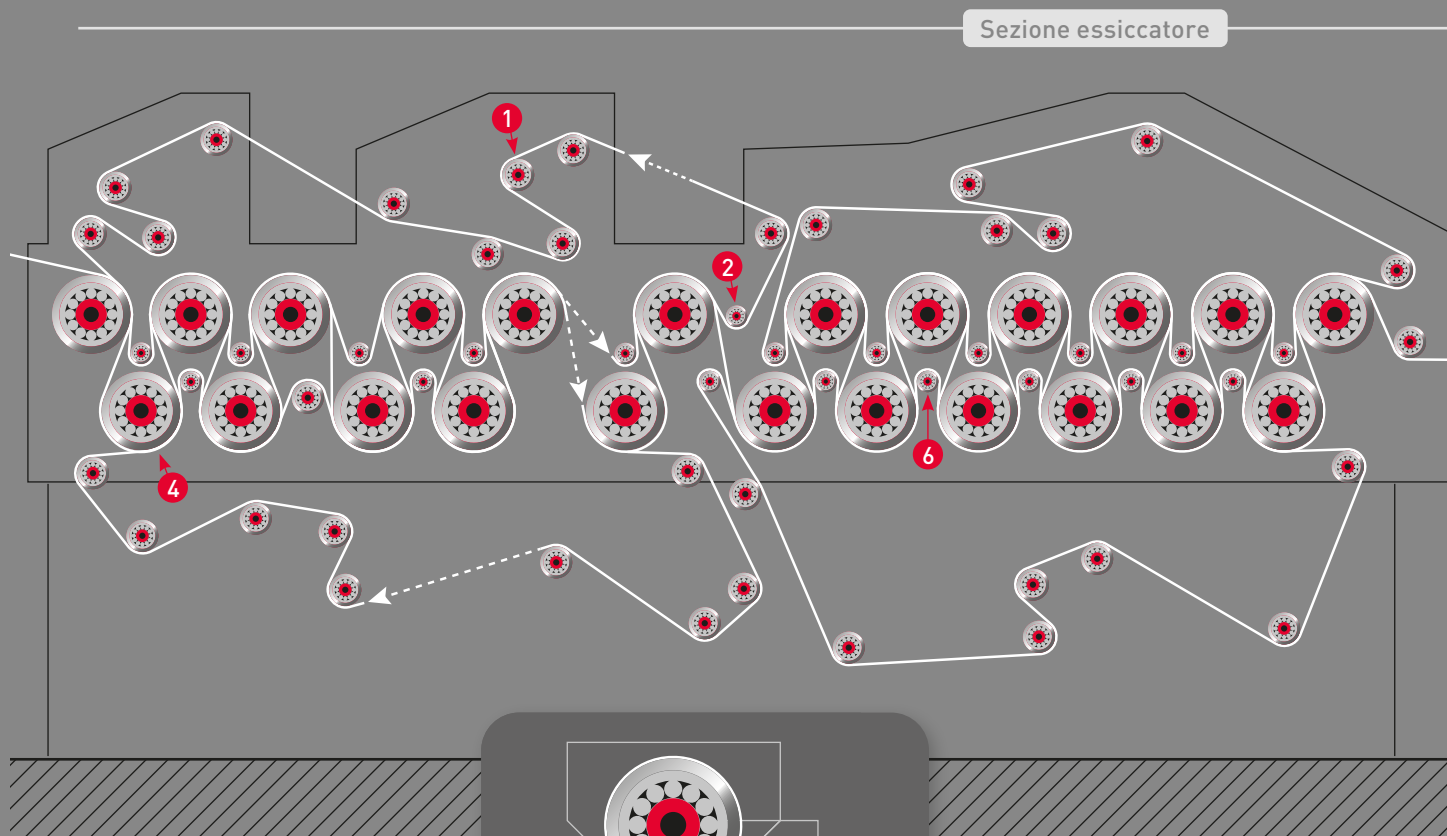
1. **Tipologia di cuscinetto**
SR: Radiale Orientabile a Rulli
TR: a Rulli Conici
B: a Sfere
2. **Diametro foro anello interno**
3. **Serie cuscinetto**
4. **Classe gioco interno/tolleranza**
5. **Lubrificazione**
6. **Altri**

1 Rullo Canvas per Tela

1. SR
2. 50-110
3. 223XX
4. C3 / P0
5. Circolazione d'olio
6. Trattamento termico: TL o S11

2 Cilindro Guidacarta

1. SR
2. 50-70
3. 223XX
4. C3 / P0
5. Circolazione d'olio
6. Trattamento termico: TL o S11



4 Cilindro Essiccatore

1. SR
2. 160-300
3. 230, 231, 222, 232XX
4. C3 o C4 / P0
5. Circolazione d'olio
6. Trattamento termico: TL

5 Cilindro Monolucido (Yankee)

1. SR
2. 400-600
3. 230, 231XX
4. C3 o C4 / P0
5. Circolazione d'olio
6. Trattamento termico: TL opp. S11 opp. acciaio cementato + S11

6 Cilindro PV Roll

1. SR
2. 90-380
3. 239, 231, 222, 223XX
4. C3 / P0
5. Circolazione d'olio
6. Trattamento termico: TL o S11

3 Cilindro di Liscia di Macchina

1. SR
2. 320
3. 231XX
4. C3 / P55
5. Circolazione d'olio
6. Trattamento termico: TL o S11

7 Cilindro Superiore di Calandra

1. SR
2. 220-280
3. 230XX
4. Normale / P0
5. Circolazione d'olio

8 Cilindro Queen per Calandra

1. SR
2. 160-320
3. 231XX
4. C3 / P0
5. Circolazione d'olio

9 Cilindro Inferiore di Calandra

1. SR
2. 240-530
3. 232XX
4. C3 / P0
5. Circolazione d'olio
CCR: Cuscinetto a triplo anello

10 Tamburo di Arrotratore

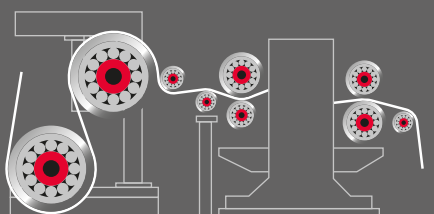
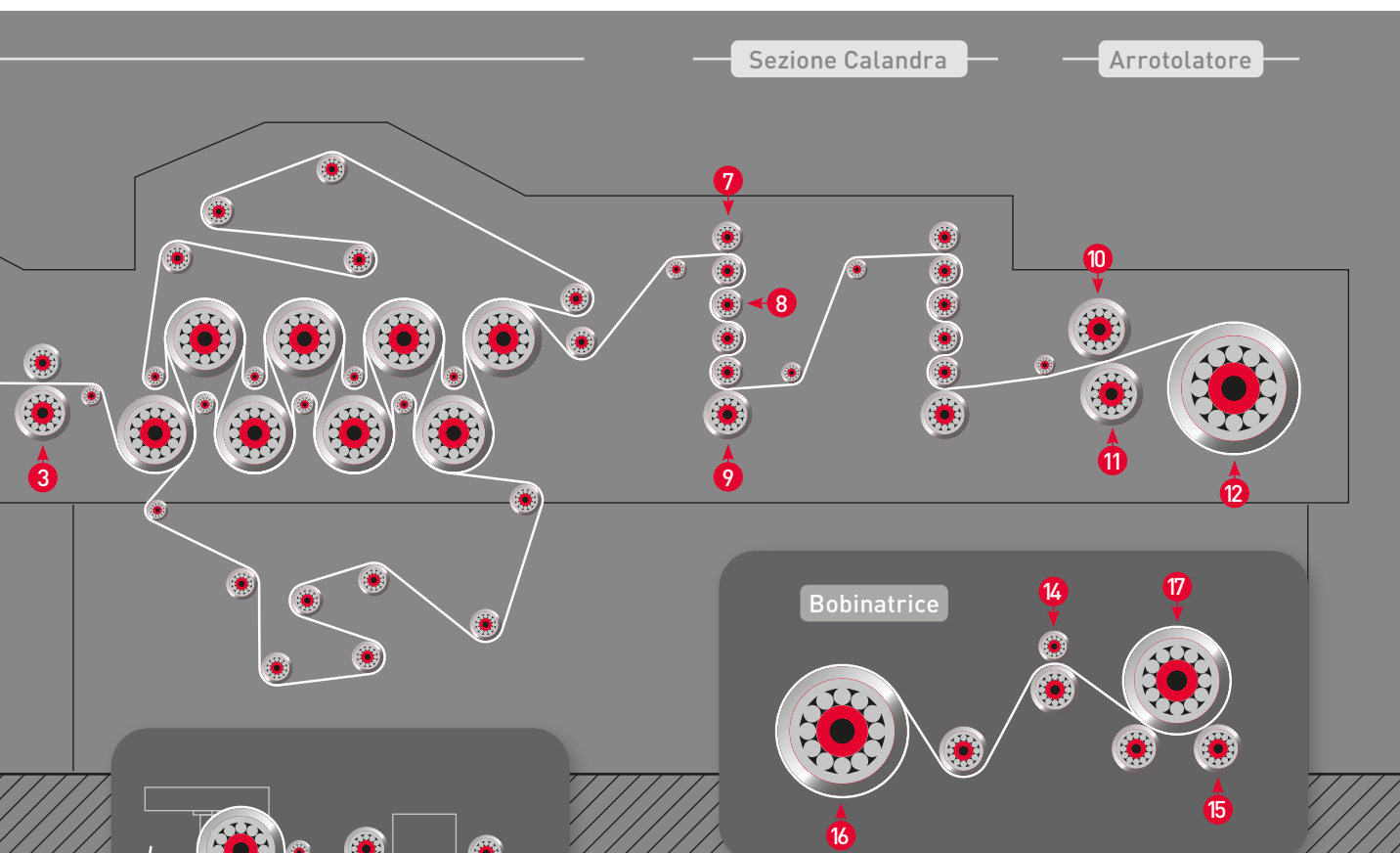
1. SR
2. 190
3. 222, 223XX
4. C3 / P0
5. Bagno d'olio

11 Cilindro Allargatore

1. SR
2. 60-70
3. 223XX
4. Normale / P0
5. Grasso

12 Bobina di Arrotratore

1. TR
2. 130-180
3. 322XX
4. Normale / P0
5. Grasso



13 Soft Calender

1. SR
2. 400-600
3. 232, 241XX
4. C3 opp. C4 / P0 opp. P55
5. Circolazione d'olio
6. Trattamento termico: TL opp. S11
opp. acciaio cementato + S11

14 Cilindro Guidacarta

1. SR
2. 60-95
3. 223XX
4. C3 / P6
5. Bagno d'olio
opp. grasso

15 Cilindro Cavaliere

1. SR
2. 60-80
3. 222, 223XX
4. C3 / P6
5. Bagno d'olio

16 Svolgitore

1. SR
2. 80-130
3. 222XX
4. C3 / P6 o P0
5. Bagno d'olio

17 Tamburo Bobinatrice

1. SR
2. 130-160
3. 223XX
4. C3 / P6
5. Bagno d'olio

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli - Serie TL

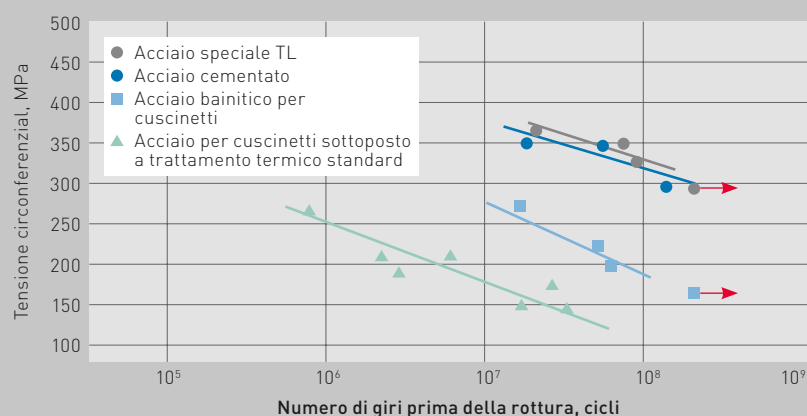
Le elevate temperature di funzionamento nella sezione essiccatore possono portare a malfunzionamenti e, nel peggiore dei casi, a costose interruzioni della produzione. La soluzione di NSK è il cuscinetto TL (Tough and Long Life), che vanta una maggiore resistenza alla rottura dell'anello interno, una notevole stabilità dimensionale ad alte temperature e una durata superiore grazie alla maggiore durezza. Tutte queste caratteristiche permettono un miglioramento in termini di produttività.



Caratteristiche

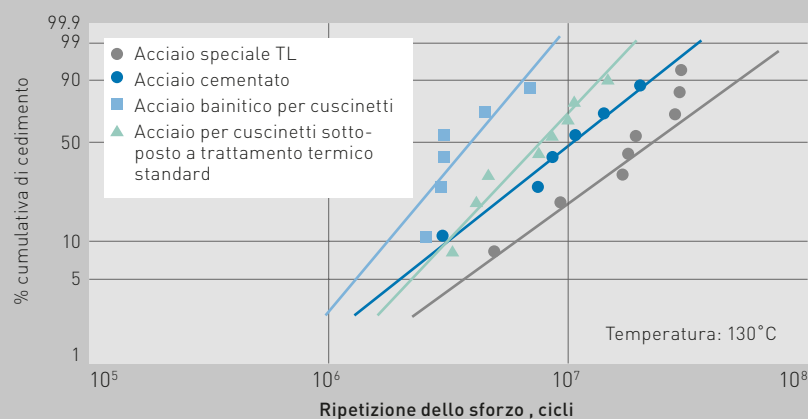
Maggiore resistenza dell'anello interno

Un particolare acciaio e un trattamento termico superficiale, sviluppato da NSK, innalzano notevolmente la resistenza dell'anello interno alle tensioni circonferenziali incrementate dall'innalzamento della temperatura dell'albero.



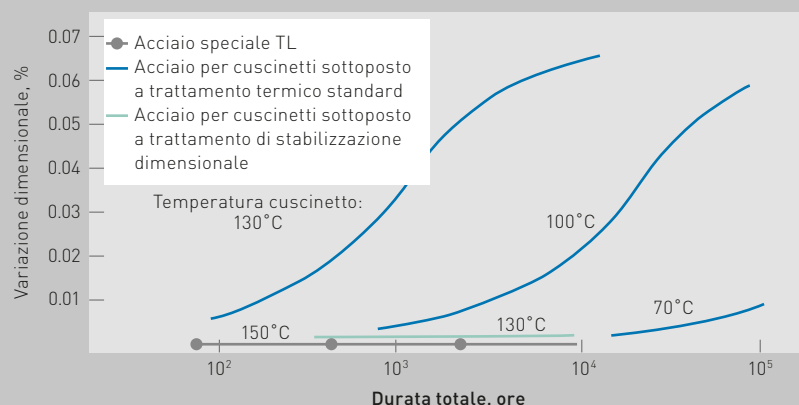
Durata superiore

La maggiore durezza superficiale delle piste di rotolamento assicura una durata superiore in presenza di contaminazione rispetto a cuscinetti standard.



Stabilità dimensionale alle alte temperature

La stabilità dimensionale alle alte temperature fino a 200 °C è stata ottenuta utilizzando la tecnologia di trattamento termico proprietaria di NSK.



Cuscinetti standard ad alte prestazioni per macchinari industriali

NSKHPS – Ridefinire gli standard

NSK, costantemente impegnata nello sviluppo di soluzioni con caratteristiche di resistenza e precisione sempre più elevate, offre, attraverso la nuova gamma NSKHPS, tutti i vantaggi del marchio NSK in termini di design, materiali e tecnologie di produzione, definendo nuovi standard costruttivi per i cuscinetti.



Vantaggi rispetto ai cuscinetti standard



1. Maggiore affidabilità

La durata dei cuscinetti è aumentata fino a 2 volte rispetto ai cuscinetti standard, grazie all'ottimizzazione del design interno del cuscinetto e alla tecnologia di lavorazione avanzata. Di conseguenza, i cuscinetti NSKHPS contribuiscono a ridurre i costi di manutenzione e permettono di ridurre le dimensioni della macchina.

2. Incremento della velocità limite (tipo EA)

La velocità limite è stata incrementata fino a un massimo del 20% rispetto ai cuscinetti standard, aumentando la resistenza all'usura della gabbia.

3. Trattamento standard di stabilizzazione dimensionale per le alte temperature

La stabilizzazione dimensionale per le alte temperature fino a 200°C è stata ottenuta applicando la tecnologia proprietaria di NSK per il trattamento termico del materiale. Di conseguenza, questa serie di cuscinetti può essere utilizzata in un'ampia gamma di applicazioni.

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli - Serie CA

I cuscinetti Serie CA hanno elevata capacità di carico, durata superiore e alta resistenza all'usura, oltre a essere equipaggiati con una gabbia massiccia in ottone per diverse tipologie di cilindri di grandi dimensioni, ad esempio cilindri di aspirazione, cilindri di presse, cilindri di calandre, cilindri di tamburi avvolgitori ecc.

I cuscinetti Serie CA sono disponibili in diverse misure e con varie specifiche, come ad esempio i cuscinetti equipaggiati con scanalatura e fori di lubrificazione sull'anello esterno (E4), i cuscinetti resistenti a temperature fino a 200°C (S11) e i cuscinetti ad alta precisione (Classe 5).



Cuscinetti Radiali Rigidi a Sfere per Rulli Allargatori ad Alta Velocità

Questi cuscinetti speciali vantano una bassa coppia d'attrito e riducono al minimo l'usura superficiale e altri difetti, grazie al design interno ottimizzato e al rivestimento superficiale degli anelli interni ed esterni.



I cuscinetti Molded-Oil sono lubrificati con una speciale resina sviluppata da NSK. Molded-Oil è composto da una resina poliolefinica pre-impregnata di olio lubrificante. Il meccanismo di rilascio dell'olio dalla matrice assicura un regime di lubrificazione costante per periodi di tempo prolungati.



Caratteristiche

Prestazioni eccellenti in ambienti esposti a contaminazione da polvere e/o acqua

Questi cuscinetti sono progettati per ridurre gli effetti negativi dei liquidi, ad esempio l'acqua che può determinare la fuoriuscita di olio lubrificante, e delle polveri che si insidiano all'interno del cuscinetto. La versione schermata può essere utilizzata in ambienti operativi caratterizzati dalla presenza continua di acqua e polvere.

*L'acqua e la polvere accelerano sensibilmente il logoramento dei cuscinetti. Per garantire un funzionamento stabile, si raccomanda di utilizzare le tenute striscianti per evitare l'infiltrazione di acqua e polvere all'interno del cuscinetto.

Composizione e metodi di stampaggio ottimali per il funzionamento ad alte velocità

L'ottimizzazione della composizione e dei metodi di stampaggio dei cuscinetti Molded-Oil permette il funzionamento alle alte velocità e di aumentare la resistenza.

Basso attrito

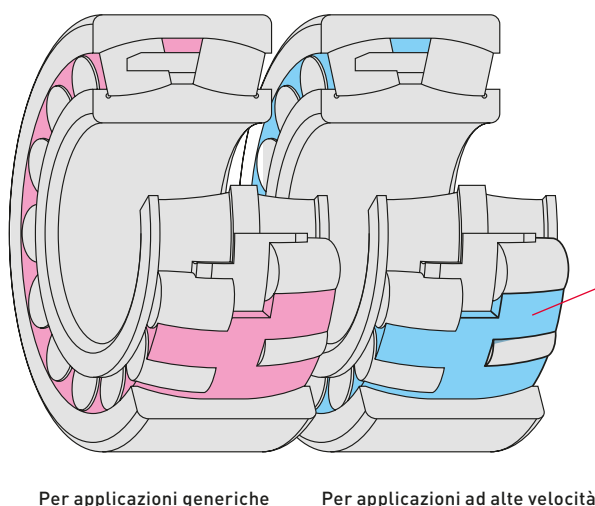
Applicando il lubrificante Molded-Oil dopo aver sottoposto il cuscinetto ad uno speciale trattamento superficiale, la rotazione dei corpi volventi risulta più regolare e caratterizzata da un minimo attrito.

Rispetto dell'ambiente

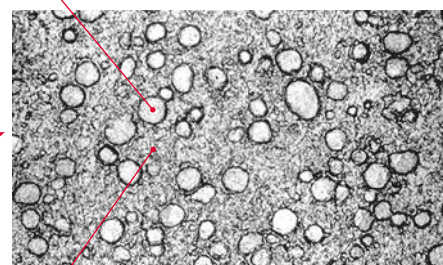
I cuscinetti vengono lubrificati con piccolissime quantità di olio rilasciate gradualmente dalla matrice Molded-Oil, quindi le perdite d'olio sono ridotte al minimo.

Applicazioni

Impianti per la lavorazione dei materiali (nastri trasportatori, agitatori), impianti per la produzione della carta (supporto per i cilindri della tavola di formazione), impianti usati per la manutenzione (pulegge, carrucole) ed il trasporto.



Parte composta principalmente da olio lubrificante
L'olio lubrificante è minerale.



Immagini al microscopio Molded-Oil | 100 µm

Parte composta principalmente da poliolefine
La resina poliolefina è utilizzata per confezionare i cibi nei supermercati e sostituisce il cloruro di vinile, il quale rilascia tossine.

Questi cuscinetti presentano alcune limitazioni relative alle temperature ambiente di esercizio e alle velocità limite (dmn).

Cuscinetti a Rulli Cilindrici - Serie EM

I cuscinetti radiali a rulli cilindrici standard garantiscono prestazioni eccellenti per un'ampia gamma di applicazioni. Sono disponibili anche cuscinetti radiali a rulli cilindrici che soddisfano le esigenze moderne, ovvero garantiscono una maggiore durata, riducono le vibrazioni e la rumorosità grazie a una gabbia monoblocco progettata con cura che conferisce la massima rigidità e resistenza all'usura. L'alta capacità di carico è ottenuta grazie all'utilizzo di un numero maggiore di rulli rispetto a quelli impiegati nei cuscinetti convenzionali: un concetto innovativo di NSK.



Caratteristiche:

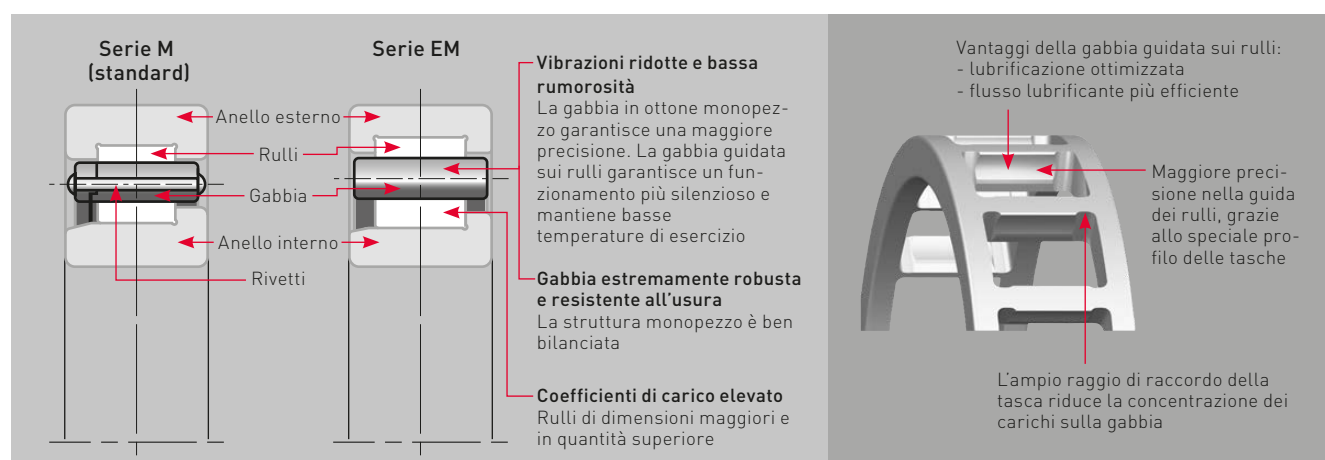
Disponibile con foro dell'anello interno da 25 a 200 mm

Vantaggi rispetto a Serie M:

Durata due volte superiore

Riduzione delle vibrazioni e bassa rumorosità (50%-60% in meno)

Massima resistenza della gabbia (abbatte della metà la tensione generata)



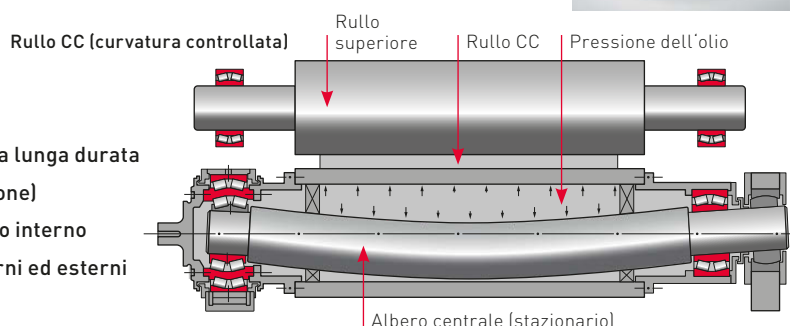
Cuscinetti a triplo anello

Solitamente vengono utilizzati cuscinetti a rulli conici per la parte esterna dei rulli a curvatura controllata (CCR) combinati con cuscinetti radiali orientabili a rulli per la parte interna. L'adozione di cuscinetti a triplo anello NSK ad alta precisione ed elevata capacità di carico previene lo slittamento, semplifica il montaggio ed aumenta la durata in servizio.



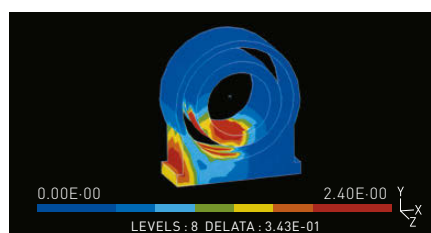
Caratteristiche:

- Elevata capacità di carico
- Acciaio da cementazione ottenuto sottovuoto per una lunga durata
- Alta precisione (precisione dimensionale e di rotazione)
- Struttura ottimizzata per la lubrificazione dell'anello interno
- Scanalatura e foro di lubrificazione negli anelli interni ed esterni



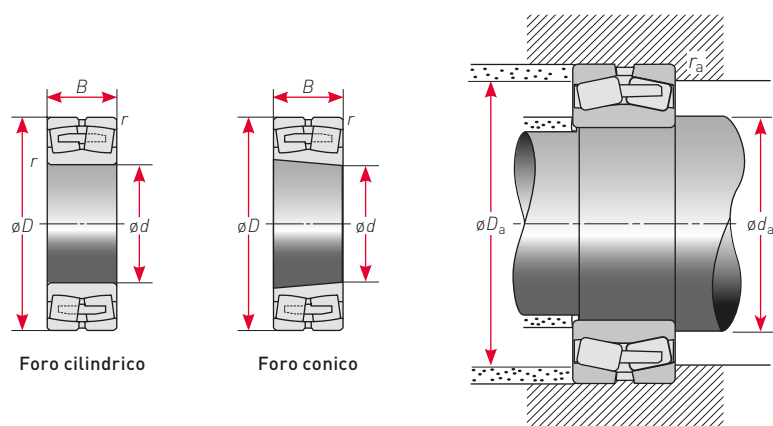
Analisi a elementi finiti dell'alloggiamento per i cuscinetti a triplo anello.

La distribuzione del carico del cuscinetto è ridotta al minimo secondo l'analisi a elementi finiti (FEM): una condizione ottimale per le macchine per la produzione della carta.



Distribuzione della sollecitazione massima

CUSCINETTI RADIALI ORIENTABILI A RULLI - SERIE TL



$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Carico dinamico equivalente
 $P = XF_r + YF_a$

Carico statico equivalente
 $P_0 = F_r + Y_0 F_a$

I valori e , Y_2 , Y_3 and Y_0 sono riportati nelle Tabelle Dimensionali.

Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				Coefficienti di carico base		
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	d	D	B	r min.	C_r (kN)	C_{or} (kN)	C_r {kgf}
TL22308CA E4	TL22308CA KE4	40	90	33	1.5	122	129	12 400
TL22311CA E4	TL22311CA KE4	55	120	43	2	209	241	21 300
TL22312CA E4	TL22312CA KE4	60	130	46	2.1	246	288	25 100
TL22313EAE4	TL22313EAKE4	65	140	48	2.1	375	380	38 000
TL22314EAE4	TL22314EAKE4	70	150	51	2.1	425	435	43 500
TL22315CA E4	TL22215CA KE4	75	130	31	2.1	340	415	34 500
TL22316CA E4	TL22316CA KE4	80	170	58	2.1	390	480	39 500
TL22318EAE4	TL22318EAKE4	90	190	64	3	665	705	68 000
TL22319CA E4	TL22319CA KE4	95	200	67	3	525	675	53 500
TL22320EAE4	TL22320EAKE4	100	215	73	3	860	930	88 000
TL23022CDE4	TL23022CDKE4	110	170	45	2	293	465	29 900
TL23222CE4	TL23222CKE4		200	69.8	2.1	515	760	52 500
TL23222EAE4	TL23222EAKE4		240	80	3	1 030	1120	105 000
TL22324EAE4	TL22324EAKE4	120	260	86	3	1 190	1 320	122 000
TL22326CA E4	TL22326CA KE4	130	280	93	4	995	1 350	101 000
TL23028CDE4	TL23028CDKE4	140	210	53	2	420	715	43 000
TL22228CDE4	TL22228CDKE4		250	68	3	645	930	65 500
TL23228CE4	TL23228CKE4		250	88	3	835	1 300	85 000
TL23030CDE4	TL23030CDKE4	150	225	56	2.1	470	815	48 000
TL23030CA E4	TL23030CA KE4		225	56	2.1	470	815	48 000
TL23130CA E4	TL23130CA KE4		250	80	2.1	725	1 180	74 000
TL22230CDE4	TL22230CDKE4		270	73	3	765	1 120	78 000
TL22330CA E4	TL22330CA KE4		320	108	4	1 220	1 690	125 000
TL23032CDE4	TL23032CDKE4	160	240	60	2.1	540	955	55 000
TL22232CDE4	TL22232CDKE4		290	80	3	910	1 320	93 000
TL23232CE4	TL23232CKE4		290	104	3	1 100	1 770	112 000

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico (conicità 1:12).

Designazione dei cuscinetti

Esempi

TL23152CAg3MKE4C3S11

Temperatura massima di esercizio: inferiore a 200°C

Gioco radiale C3

Anello esterno con scanalatura e fori di lubrificazione

Foro conico

Gabbia massiccia in ottone

g3: anello interno in materiale cementato

Design alta capacità

Cuscinetto radiale orientabile a rulli

Serie larghezze 3

Serie diametri 1

Foro cuscinetto 260 mm

Specifica TL per anello interno

(N) {kgf} C _{or}	Dimensioni delle parti adiacenti					Costanti e	Fattori di			Massa (kg) ca.
	(mm)						carico assiale			
	d _a		D _a		r _a		Y ₂	Y ₃	Y ₀	
	min.	max.	max.	min.	max.					
13 200	49	-	81	77	1.5	0.38	2.6	1.8	1.7	1
24 600	65	-	110	103	2	0.36	2.8	1.9	1.8	2.3
29 400	72	-	118	111	2	0.36	2.8	1.9	1.9	2.9
38500	77	84	128	119	2	0.33	3.0	2.0	2.0	3.5
44 000	82	91	138	129	2	0.33	3.0	2.0	2.0	4.3
42 000	87	-	148	134	2	0.35	2.9	2.0	1.9	3.6
48 500	92	-	158	145	2	0.35	2.9	2.0	1.9	6.2
72 000	104	115	176	163	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	8.6
68 500	109	-	186	172	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	9.9
94 500	114	130	201	184	2.5	0.33	3.0	2.0	2.0	12.7
47 500	120	124	160	153	2	0.24	4.2	2.8	2.8	3.76
77 500	122	130	188	170	2	0.34	3.0	2.0	1.9	9.54
115 000	124	145	226	206	2.5	0.30	3.1	2.1	2.0	17.6
134 000	134	157	246	222	2.5	0.32	3.1	2.1	2.0	22.2
137000	148	-	262	236	3	0.34	2.9	2.0	1.9	27.8
73 000	150	157	200	190	2	0.22	4.5	3.0	2.9	6.49
95 000	154	167	236	219	2.5	0.25	4.0	2.7	2.6	14.5
133 000	154	163	236	213	2.5	0.25	2.9	1.9	1.9	18.8
83 000	162	168	213	203	2	0.22	4.6	3.1	3.0	7.9
83 000	162	-	213	203	2	0.22	4.6	3.1	3.0	7.9
121 000	162	-	238	218	2	0.3	3.4	2.3	2.2	15.8
114 000	164	179	256	236	2.5	0.26	3.9	2.6	2.5	18.4
172 000	168	-	302	270	3	0.35	2.9	1.9	1.9	41.5
97 500	172	179	228	216	2	0.22	4.5	3.0	2.9	9.66
135 000	174	190	276	255	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	23.1
180 000	174	189	276	245	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	30.5

Nota: Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli | Serie TL, d 170-320 mm

Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				Coefficienti di carico base		
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> min.	<i>C_r</i> (KN)	<i>C_{or}</i> (KN)	<i>C_r</i> {kgf}
TL23934BCA E4	TL23934BCA KE4	170	230	45	2	350	660	35 500
TL23034CDE4	TL23034CDKE4		260	67	2.1	640	1 090	65 000
TL23134CA E4	TL23134CA KE4		280	88	2.1	940	1 570	96 000
TL22334CA E4	TL22334CA KE4		360	120	4	1 580	2 110	161 000
TL23036CDE4	TL23036CDKE4	180	280	74	2.1	750	1 270	76 000
TL23236CA E4	TL23236CA KE4		320	112	4	1 300	2 110	133 000
TL23038CA E4	TL23038CA KE4	190	290	75	2.1	775	1 350	79 000
TL23138CA E4	TL23138CA KE4		320	104	3	1 190	2 020	121 000
TL22238CA E4	TL22238CA KE4		340	92	4	1 140	1 730	116 000
TL23238CA E4	TL23238CA KE4		340	120	4	1 440	2 350	147 000
TL22338CA E4	TL22338CA KE4		400	132	5	1 890	2 590	193 000
TL23040CA E4	TL23040CA KE4	200	310	82	2.1	940	1 700	96 000
TL23140CA E4	TL23140CA KE4		340	112	3	1 360	2 330	139 000
TL22240CA E4	TL22240CA KE4		360	98	4	1 300	2 010	133 000
TL23240CA E4	TL23240CA KE4		360	128	4	1 660	2 750	169 000
TL23044CA E4	TL23044CA KE4	220	340	90	3	1 090	1 980	111 000
TL23144CA E4	TL23144CA KE4		370	120	4	1 570	2 710	160 000
TL22244CA E4	TL22244CA KE4		400	108	4	1 570	2 430	160 000
TL23244CA E4	TL23244CA KE4		400	144	4	2 520	3 400	257 000
TL22344CA E4	TL22344CA KE4		460	145	5	2 350	3 400	240 000
TL23948CA E4	TL23948CA KE4	240	320	60	2.1	635	1 300	65 000
TL23048CA E4	TL23048CA KE4		350	92	3	1 160	2 140	118 000
TL23148CA E4	TL23148CA KE4		400	128	4	1 790	3 100	182 000
TL22348CA E4	TL22348CA KE4		500	155	5	2 600	3 800	265 000
TL23952CA E4	TL23952CA KE4	250	350	75	2.1	930	1 870	95 000
TL23052CA E4	TL23052CA KE4		400	104	4	1 430	2 580	145 000
TL23152CA E4	TL23152CA KE4	260	440	144	4	2 160	3 750	221 000
TL23956CA E4	TL23956CA KE4	280	380	75	2.1	925	1 950	94 500
TL23056CA E4	TL23056CA KE4		420	106	4	1 540	2 950	157 000
TL23156CA E4	TL23156CA KE4		460	146	5	2 230	4 000	228 000
TL23256CA E4	TL23256CA KE4		500	176	5	2 880	4 900	294 000
TL23960CA E4	TL23960CA KE4	300	420	90	3	1 230	2 490	125 000
TL23060CA E4	TL23060CA KE4		460	118	4	1 920	3 700	196 000
TL23160CA E4	TL23160CA KE4		500	160	5	2 670	4 800	273 000
TL23260CA E4	TL23260CA KE4		540	192	5	3 400	5 900	350 000
TL23164CA E4	TL23164CA KE4	320	540	176	5	3 050	5 500	315 000

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico (conicità 1:12).

(N) {kgf} C_{or}	Dimensioni delle parti adiacenti					Costanti e	Fattori di			Massa (kg) ca.
	(mm)						carico assiale			
	d_a		D_a		r_a		Y_2	Y_3	Y_0	
	min.	max.	max.	min.	max.					
67 500	180	-	220	213	2	0.17	5.8	3.9	3.8	5.38
112 000	182	191	248	233	2	0.23	4.3	2.9	2.9	13
160 000	182	-	268	245	2	0.29	3.5	2.3	2.3	21
215 000	188	-	342	304	3	0.35	2.9	1.9	1.9	57.9
129 000	192	202	268	249	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.1
215 000	198	-	302	274	3	0.35	2.9	1.9	1.9	38.5
138 000	202	-	278	261	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.6
206 000	204	-	306	276	3.5	0.31	3.2	2.2	2.1	34
176 000	208	-	322	296	3	0.26	3.8	2.6	2.5	35.5
240 000	208	-	322	288	3	0.35	2.9	1.9	1.9	46.5
264 000	212	-	378	338	4	0.34	2.9	2.0	1.9	77.6
174 000	212	-	298	279	2	0.25	4.0	2.7	2.6	22.6
238 000	214	-	326	293	2.5	0.32	3.2	2.1	2.1	41.5
204 000	218	-	342	315	3	0.26	3.8	2.6	2.5	42.6
281 000	218	-	342	307	3	0.35	2.9	1.9	1.9	57
202 000	234	-	326	302	2.5	0.24	4.1	2.8	2.7	29.7
276 000	238	-	352	320	3	0.31	3.2	2.2	2.1	52
247 000	238	-	382	348	3	0.27	3.7	2.5	2.4	59
350 000	238	-	382	337	3	0.36	2.8	1.9	1.8	79.5
345 000	242	-	438	391	4	0.33	3.0	2.0	2.0	116
133 000	252	-	308	298	2	0.17	6.0	4.0	3.9	13.3
218 000	254	-	346	324	2.5	0.24	4.2	2.8	2.7	32.6
320 000	258	-	382	347	3	0.31	3.3	2.2	2.2	64.5
385 000	262	-	478	423	4	0.32	3.2	2.1	2.1	147
191 000	272	-	348	333	2	0.19	5.4	3.6	3.5	23
263 000	278	-	382	356	3	0.25	4.1	2.7	2.7	46.6
385 000	278	-	422	380	3	0.32	3.2	2.1	2.1	88.2
199 000	292	-	368	351	2	0.18	5.7	3.9	3.8	24.5
300 000	298	-	402	377	3	0.24	4.2	2.8	2.7	50.5
410 000	302	-	438	400	4	0.3	3.3	2.2	2.2	94.3
500 000	302	-	478	425	4	0.35	2.9	1.9	1.9	147
254 000	314	-	406	386	2.5	0.19	5.2	3.5	3.4	38.2
375 000	318	-	442	413	3	0.24	4.2	2.8	2.7	70.5
490 000	322	-	478	433	4	0.31	3.3	2.2	2.2	125
600 000	322	-	518	458	4	0.35	2.9	1.9	1.9	189
560 000	342	-	518	466	4	0.31	3.2	2.1	2.1	162

Nota: Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli | Serie TL, d 360-630 mm

Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				Coefficienti di carico base		
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> min.	<i>C_r</i> (KN)	<i>C_{or}</i> (KN)	<i>C_r</i> {kgf}
TL23068CA E4	TL23068CA KE4	340	520	133	5	2 280	4 400	232 000
TL23168CA E4	TL23168CA KE4		580	190	5	3 600	6 600	370 000
TL23072CA E4	TL23072CA KE4	360	540	134	4	2 390	4 700	244 000
TL23976CA E4	TL23976CA KE4	380	520	106	4	1 870	4 100	190 000
TL23080CA E4	TL23080CA KE4	400	600	148	5	2 970	5 900	305 000
TL23984CA E4	TL23984CA KE4	420	560	106	4	1 870	4 250	191 000
TL23088CA E4	TL23088CA KE4	440	650	157	6	3 150	6 350	320 000
TL23992CA E4	TL23992CA KE4	460	620	118	4	2 220	4 950	227 000
TL239/500CA E4	TL239/500CA KE4	500	670	128	5	2 460	5 550	250 000
TL230/500CA E4	TL230/500CA KE4	500	720	167	6	3 750	8 100	385 000
TL231/500CA E4	TL231/500CA KE4	500	830	264	7.5	6 850	13 400	700 000
TL232/500CA E4	TL232/500CA KE4	500	920	336	7.5	9 000	16 600	915 000
TL240/500CA E4	TL240/500CA KE4	500	720	218	6	4 450	9 900	450 000
TL241/500CA E4	TL241/500CA KE4	500	830	325	7.5	8 000	16 000	815 000
TL239/530CA E4	TL239/530CA KE4	530	710	136	5	2 930	6 800	299 000
TL230/530CA E4	TL230/530CA KE4	530	780	185	6	4 400	9 200	450 000
TL231/530CA E4	TL231/530CA KE4	530	870	272	7.5	7 150	14 100	730 000
TL232/530CA E4	TL232/530CA KE4	530	980	355	9.5	10 100	18 800	1 030 000
TL240/530CA E4	TL240/530CA KE4	530	780	250	6	5 400	11 800	550 000
TL241/530CA E4	TL241/530CA KE4	530	870	335	7.5	8 500	17 500	870 000
TL239/560CA E4	TL239/560CA KE4	560	750	140	5	3 100	7 250	320 000
TL230/560CA E4	TL230/560CA KE4	560	820	195	6	5 000	10 700	510 000
TL231/560CA E4	TL231/560CA KE4	560	920	280	7.5	7 850	15 500	800 000
TL232/560CA E4	TL232/560CA KE4	560	1 030	365	9.5	10 900	20 500	1 110 000
TL240/560CA E4	TL240/560CA KE4	560	820	258	6	5 950	13 300	605 000
TL241/560CA E4	TL241/560CA KE4	560	920	355	7.5	9 400	19 600	960 000
TL239/600CA E4	TL239/600CA KE4	600	800	150	5	3 450	8 100	350 000
TL230/600CA E4	TL230/600CA KE4	600	870	200	6	5 450	12 200	555 000
TL231/600CA E4	TL231/600CA KE4	600	980	300	7.5	8 750	17 500	895 000
TL232/600CA E4	TL232/600CA KE4	600	1 090	388	9.5	12 700	24 900	1 300 000
TL240/600CA E4	TL240/600CA KE4	600	870	272	6	6 600	15 100	675 000
TL241/600CA E4	TL241/600CA KE4	600	980	375	7.5	10 400	21 900	1 060 000
TL239/630CA E4	TL239/630CA KE4	630	850	165	6	4 000	9 350	405 000
TL230/630CA E4	TL230/630CA KE4	630	920	212	7.5	5 900	12 700	600 000
TL231/630CA E4	TL231/630CA KE4	630	1 030	315	7.5	9 600	19 400	980 000
TL241/630CA E4	TL241/630CA KE4	630	1 030	400	7.5	11 300	23 900	1 160 000

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico (conicità 1:12).

(N) {kgf} C_{or}	Dimensioni delle parti adiacenti					Costanti e	Fattori di			Massa (kg) ca.
	(mm)						carico assiale			
	d_a		D_a		r_a		Y_2	Y_3	Y_0	
	min.	max.	max.	min.	max.					
445 000	362	-	458	465	4	0.24	4.2	2.8	2.8	101
670 000	362	-	558	499	4	0.31	3.2	2.1	2.1	206
480 000	382	-	518	485	4	0.24	4.2	2.8	2.8	106
420 000	398	-	502	482	3	0.18	5.5	3.7	3.6	65.4
605 000	422	-	578	540	4	0.23	4.4	3.0	2.9	146
430 000	438	-	542	521	3	0.17	6.0	4.0	3.9	71.6
645 000	468	-	622	587	5	0.23	4.3	2.9	2.8	173
505 000	478	-	602	573	3	0.17	5.9	4.0	3.9	100
565 000	522	-	648	622	4	0.17	6.0	4.0	3.9	124
825 000	528	-	692	655	5	0.21	4.8	3.2	3.1	220
1 360 000	536	-	794	720	6	0.31	3.2	2.2	2.1	567
1 690 000	536	-	884	773	6	0.38	2.7	1.8	1.8	969
1 010 000	528	-	692	643	5	0.30	3.4	2.3	2.2	276
1 630 000	536	-	794	703	6	0.39	2.6	1.7	1.7	666
695 000	552	-	688	659	4	0.17	6.0	4.0	3.9	149
940 000	558	-	752	706	5	0.22	4.6	3.1	3.0	298
1 440 000	566	-	834	758	6	0.30	3.3	2.2	2.2	628
1 920 000	574	-	936	824	8	0.38	2.7	1.8	1.7	1 170
1 210 000	558	-	752	690	5	0.31	3.3	2.2	2.2	390
1 790 000	566	-	834	740	6	0.38	2.6	1.8	1.7	773
740 000	582	-	728	697	4	0.16	6.1	4.1	4.0	172
1 090 000	588	-	792	742	5	0.22	4.5	3.0	2.9	344
1 580 000	596	-	884	804	6	0.3	3.4	2.3	2.2	727
2 090 000	604	-	986	870	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1 320
1 360 000	588	-	792	729	5	0.3	3.3	2.2	2.2	440
2 000 000	596	-	884	782	6	0.39	2.6	1.8	1.7	886
830 000	622	-	778	745	4	0.17	5.9	3.9	3.9	205
1 240 000	628	-	842	794	5	0.21	4.8	3.3	3.2	389
1 790 000	636	-	944	856	6	0.3	3.4	2.3	2.2	898
2 540 000	644	-	1 046	923	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1590
1 540 000	628	-	842	772	5	0.3	3.3	2.2	2.2	529
2 230 000	636	-	944	836	6	0.39	2.6	1.8	1.7	1 050
950 000	658	-	822	786	5	0.18	5.6	3.8	3.7	259
1 300 000	666	-	884	835	6	0.22	4.7	3.1	3.1	468
1 970 000	666	-	994	900	6	0.3	3.4	2.3	2.2	1 040
2 440 000	666	-	994	876	6	0.38	2.7	1.8	1.7	1 250

Nota: Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli | Serie TL, d 670-1000 mm

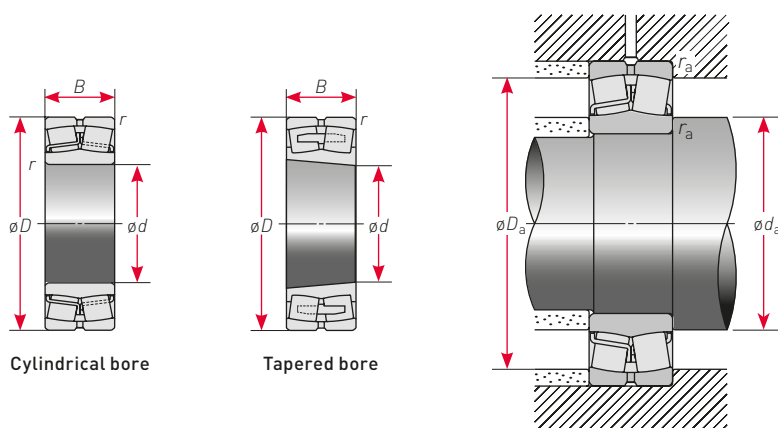
Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				Coefficienti di carico base		
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> min.	<i>C_r</i> (KN)	<i>C_{or}</i> (KN)	<i>C_r</i> {kgf}
TL239/670CA E4	TL239/670CA KE4	670	900	170	6	4 350	10 300	445 000
TL230/670CA E4	TL230/670CA KE4	670	980	230	7.5	6 850	15 000	700 000
TL241/670CA E4	TL241/670CA KE4	670	1 090	412	7.5	12 400	26 500	1 270 000
TL239/710CA E4	TL239/710CA KE4	710	950	180	6	4 800	11 700	490 000
TL230/710CA E4	TL230/710CA KE4	710	1 030	236	7.5	7 100	15 800	725 000
TL241/710CA E4	TL241/710CA KE4	710	1 150	438	9.5	13 900	30 500	1 410 000
TL239/750CA E4	TL239/750CA KE4	750	1 000	185	6	5 250	12 800	535 000
TL230/750CA E4	TL230/750CA KE4	750	1 090	250	7.5	7 750	17 200	790 000
TL241/750CA E4	TL241/750CA KE4	750	1220	475	9.5	16 100	35 000	1 640 000
TL239/800CA E4	TL239/800CA KE4	800	1 060	195	6	5 600	13 700	570 000
TL230/800CA E4	TL230/800CA KE4	800	1 150	258	7.5	8 350	19 100	850 000
TL239/850CA E4	TL239/850CA KE4	850	1 120	200	6	6 100	15 200	620 000
TL230/850CA E4	TL230/850CA KE4	850	1 220	272	7.5	9 300	21 400	945 000
TL239/950CA E4	TL239/950CA KE4	950	1 250	224	7.5	7 600	19 900	775 000
TL230/950CA E4	TL230/950CA KE4	950	1 360	300	7.5	11 300	26 500	1 160 000
TL239/1000CA E4	TL239/1000CA KE4	1 000	1 320	236	7.5	8 200	21 700	83 500

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico (conicità 1:12).

(N) {kgf} C_{or}	Dimensioni delle parti adiacenti (mm)					Costanti e	Fattori di carico assiale			Massa (kg) ca.
	d_a		D_a		r_a		Y_2	Y_3	Y_0	
	min.	max.	max.	min.						
1 050 000	698	-	872	836	5	0.17	5.8	3.9	3.8	300
1 530 000	706	-	944	891	6	0.22	4.7	3.1	3.1	571
2 700 000	706	-	1 054	934	6	0.37	2.7	1.8	1.8	1 440
1 200 000	738	-	922	883	5	0.17	5.8	3.9	3.8	352
1 610 000	746	-	994	936	6	0.22	4.6	3.1	3.0	647
3 100 000	754	-	1 106	981	8	0.38	2.6	1.8	1.7	1 730
1 310 000	778	-	972	931	5	0.17	6.0	4.1	4.0	398
1 750 000	786	-	1 054	990	6	0.22	4.6	3.1	3.0	768
3 550 000	794	-	1176	1 038	8	0.22	2.6	1.8	1.7	798
1 400 000	828	-	1 032	987	5	0.17	6.0	4.0	3.9	462
1 950 000	836	-	1 114	1 045	6	0.21	4.7	3.2	3.1	870
1 550 000	878	-	1 092	1 046	5	0.16	6.2	4.2	4.1	523
2 190 000	886	-	1 184	1 109	6	0.21	4.8	3.2	3.1	1 020
2 030 000	986	-	1 214	1 169	6	0.16	6.3	4.2	4.1	732
2 710 000	986	-	1 324	1 241	6	0.21	4.8	3.2	3.2	1 400
2 210 000	1 036	-	1 284	1 229	6	0.16	6.4	4.3	4.2	881

Nota: Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

CUSCINETTI RADIALI ORIENTABILI A RULLI – NSKHP5



$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Carico dinamico equivalente
 $P = XF_r + YF_a$

Carico statico equivalente
 $P_0 = F_r + Y_0 F_a$

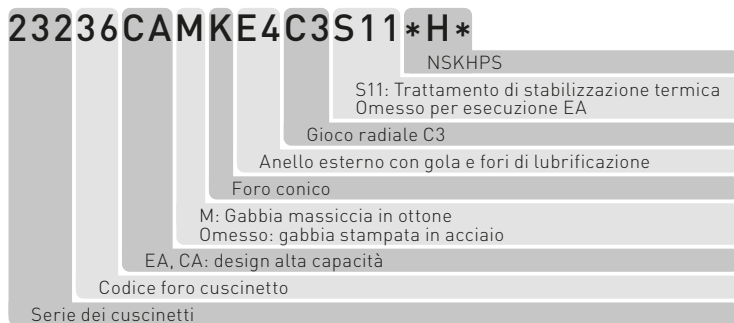
I valori e , Y_2 , Y_3 and Y_0 sono riportati nelle Tabelle Dimensionali.

Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				Coefficienti di carico base (N)	
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}
22208EAE4	22208EAKE4	40	80	23	1.1	113 000	99 500
21308EAE4	21308EAKE4		90	23	1.5	118 000	111 000
22308EAE4	22308EAKE4		90	33	1.5	170 000	153 000
22209EAE4	22209EAKE4	45	85	23	1.1	118 000	111 000
21309EAE4	21309EAKE4		100	25	1.5	149 000	144 000
22309EAE4	22309EAKE4		100	36	1.5	207 000	195 000
22210EAE4	22210EAKE4	50	90	23	1.1	124 000	119 000
21310EAE4	21310EAKE4		110	27	2	178 000	175 000
22310EAE4	22310EAKE4		110	40	2	246 000	234 000
22211EAE4	22211EAKE4	55	100	25	1.5	149 000	144 000
21311EAE4	21311EAKE4		120	29	2	178 000	174 000
22311EAE4	22311EAKE4		120	43	2	292 000	292 000
22212EAE4	22212EAKE4	60	110	28	1.5	178 000	174 000
21312EAE4	21312EAKE4		130	31	2.1	238 000	244 000
22312EAE4	22312EAKE4		130	46	2.1	340 000	340 000
22213EAE4	22213EAKE4	65	120	31	1.5	221 000	230 000
21313EAE4	21313EAKE4		140	33	2.1	264 000	275 000
22313EAE4	22313EAKE4		140	48	2.1	375 000	380 000
22214EAE4	22214EAKE4	70	125	31	1.5	225 000	232 000
21314EAE4	21314EAKE4		150	35	2.1	310 000	325 000
22314EAE4	22314EAKE4		150	51	2.1	425 000	435 000
22215EAE4	22215EAKE4	75	130	31	1.5	238 000	244 000

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico [conicità 1:12].

Designazione dei cuscinetti

Esempi



Velocità limite (min. ⁻¹)		Dimensioni delle parti adiacenti (mm)					Costanti <i>e</i>	Fattori di carico assiale		
Grasso	Olio	<i>d_a</i>		<i>D_a</i>		<i>r_a</i>		<i>Y₂</i>	<i>Y₃</i>	<i>Y₀</i>
		min.	max.	max.	min.	max.				
6 700	8 500	47	49	73	70	1	0.28	3.6	2.4	2.4
6 000	7 500	49	54	81	75	1.5	0.25	3.9	2.7	2.6
5 300	6 700	49	52	81	77	1.5	0.35	2.8	1.9	1.9
6 000	7 500	52	54	78	75	1	0.25	3.9	2.7	2.6
5 000	6 300	54	65	91	89	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8
4 500	5 600	54	59	91	86	1.5	0.34	2.9	2.0	1.9
5 600	7 100	57	60	83	81	1	0.24	4.3	2.9	2.8
4 500	5 600	60	72	100	98	2	0.23	4.4	3.0	2.9
4 300	5 300	60	64	100	93	2	0.35	2.8	1.9	1.9
5 300	6 700	64	65	91	89	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8
4 500	5 600	65	72	110	98	2	0.23	4.4	3.0	2.9
3 800	4 800	65	73	110	103	2	0.34	2.9	2.0	1.9
4 800	6 000	69	72	101	98	1.5	0.23	4.4	3.0	2.9
3 800	4 800	72	87	118	117	2	0.22	4.5	3.0	3.0
3 600	4 500	72	79	118	111	2	0.34	3.0	2.0	1.9
4 300	5 300	74	80	111	107	1.5	0.24	4.2	2.8	2.7
3 600	4 500	77	94	128	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0
3 200	4 000	77	84	128	119	2	0.33	3.0	2.0	2.0
4 000	5 300	79	84	116	111	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8
3 200	4 000	82	101	138	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0
3 000	3 800	82	91	138	129	2	0.33	3.0	2.0	2.0
4 000	5 000	84	87	121	117	1.5	0.22	4.5	3.0	3.0

Note: 1. La temperatura di esercizio massima dei normali cuscinetti radiali orientabili a rulli NSKHPS è di 200°C.
2. Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli | NSKHPS, d 80-130 mm

Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				Coefficienti di carico base (N)	
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}
21315EAE4	21315EAKE4		160	37	2.1	310 000	325 000
22315EAE4	22315EAKE4		160	55	2.1	485 000	505 000
22216EAE4	22216EAKE4	80	140	33	2	264 000	275 000
21316EAE4	21316EAKE4		170	39	2.1	355 000	375 000
22316EAE4	22316EAKE4		170	58	2.1	540 000	565 000
22217EAE4	22217EAKE4	85	150	36	2	310 000	325 000
21317EAE4	21317EAKE4		180	41	3	360 000	395 000
22317EAE4	22317EAKE4		180	60	3	600 000	630 000
22218EAE4	22218EAKE4	90	160	40	2	360 000	395 000
21318EAE4	21318EAKE4		190	43	3	415 000	450 000
22318EAE4	22318EAKE4		190	64	3	665 000	705 000
22219EAE4	22219EAKE4	95	170	43	2.1	415 000	450 000
21319CAME4	21319CAMKE4		200	45	3	430 000	435 000
22319EAE4	22319EAKE4		200	67	3	735 000	780 000
22220EAE4	22220EAKE4	100	180	46	2.1	455 000	490 000
23220CAME4	23220CAMKE4		180	60.3	2.1	525 000	605 000
21320CAME4	21320CAMKE4		215	47	3	495 000	485 000
22320EAE4	22320EAKE4		215	73	3	860 000	930 000
23122CAME4	23122CAMKE4	110	180	56	2	480 000	630 000
24122CAME4	24122CAMKE4		180	69	2	575 000	750 000
22222EAE4	22222EAKE4		200	53	2.1	605 000	645 000
23222CAME4	23222CAMKE4		200	69.8	2.1	645 000	760 000
21322CAME4	21322CAMKE4		240	50	3	565 000	545 000
22322EAE4	22322EAKE4		240	80	3	1 030 000	1 120 000
23024CAME4	23024CAMKE4	120	180	46	2	395 000	525 000
24024CAME4	24024CAMKE4		180	60	2	480 000	680 000
23124CAME4	23124CAMKE4		200	62	2	580 000	720 000
24124CAME4	24124CAMKE4		200	80	2	695 000	905 000
22224EAE4	22224EAKE4		215	58	2.1	685 000	765 000
23224CAME4	23224CAMKE4		215	76	2.1	790 000	970 000
22324EAE4	22324EAKE4		260	86	3	1 190 000	1 320 000
23026CAME4	23026CAMKE4	130	200	52	2	500 000	655 000
24026CAME4	24026CAMKE4		200	69	2	620 000	865 000
23126CAME4	23126CAMKE4		210	64	2	630 000	825 000

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico (conicità 1:12).

Velocità limite (min. ⁻¹)		Dimensioni delle parti adiacenti (mm)					Costanti e	Fattori di carico assiale		
Grasso	Olio	d _a		D _a		r _a		Y ₂	Y ₃	Y ₀
		min.	max.	max.	min.	max.				
3 200	4 000	87	101	148	134	2	0.22	4.6	3.1	3.0
2 800	3 600	87	97	148	137	2	0.33	3.0	2.0	2.0
3 600	4 500	90	94	130	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0
3 000	3 800	92	109	158	146	2	0.23	4.4	3.0	2.9
2 600	3 400	92	103	158	145	2	0.33	3.0	2.0	2.0
3 400	4 300	95	101	140	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0
3 000	4 000	99	108	166	142	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8
2 400	3 200	99	110	166	155	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0
3 200	4 000	100	108	150	142	2	0.24	4.3	2.9	2.8
2 800	3 600	104	115	176	152	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8
2 400	3 000	104	115	176	163	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0
3 000	3 800	107	115	158	152	2	0.24	4.3	2.9	2.8
1 500	2 000	109	127	186	172	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0
2 200	2 800	109	121	186	172	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0
2 800	3 600	112	119	168	160	2	0.24	4.3	2.9	2.8
1 600	2 200	112	118	168	155	2	0.32	3.2	2.1	2.1
1 400	1 900	114	133	201	184	2.5	0.23	4.4	3.0	2.9
2 000	2 600	114	130	201	184	2.5	0.33	3.0	2.0	2.0
1 600	2 000	120	127	170	158	2	0.28	3.5	2.4	2.3
1 600	2 000	120	123	170	154	2	0.36	2.8	1.9	1.8
2 600	3 200	122	129	188	178	2	0.25	4.0	2.7	2.6
1 500	1 900	122	130	188	170	2	0.34	3.0	2.0	1.9
1 300	1 700	124	-	226	206	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0
1 900	2 400	124	145	226	206	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0
1 800	2 200	130	134	170	163	2	0.22	4.5	3.0	2.9
1 500	2 000	130	131	170	158	2	0.32	3.2	2.1	2.1
1 400	1 800	130	138	190	175	2	0.29	3.5	2.4	2.3
1 400	1 800	130	136	190	171	2	0.37	2.7	1.8	1.8
2 400	3 000	132	142	203	190	2	0.25	3.9	2.7	2.6
1 300	1 700	132	140	203	182	2	0.34	2.9	2.0	1.9
1 700	2 200	134	157	246	222	2.5	0.32	3.1	2.1	2.0
1 700	2 000	140	147	190	180	2	0.23	4.3	2.9	2.8
1 400	1 800	140	143	190	175	2	0.31	3.2	2.2	2.1
1 300	1 700	140	149	200	184	2	0.28	3.6	2.4	2.4

Note: 1. La temperatura di esercizio massima dei normali cuscinetti radiali orientabili a rulli NSKHPs è di 200°C.
2. Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli | NSKHPS, d 130-190 mm

Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				Coefficienti di carico base (N)	
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}
24126CAME4	24126CAMKE4		210	80	2	735 000	1 010 000
22226EAE4	22226EAKE4		230	64	3	820 000	940 000
23226CAME4	23226CAMKE4		230	80	3	875 000	1 080 000
22326CAME4	22326CAMKE4		280	93	4	1 240 000	1 350 000
23128CAME4	23128CAMKE4		225	68	2.1	725 000	945 000
24128CAME4	24128CAMKE4		225	85	2.1	835 000	1 160 000
22228CAME4	22228CAMKE4		250	68	3	835 000	945 000
23228CAME4	23228CAMKE4		250	88	3	1 040 000	1 300 000
22328CAME4	22328CAMKE4		300	102	4	1 450 000	1 590 000
23030CAME4	23030CAMKE4	150	225	56	2.1	590 000	815 000
24030CAME4	24030CAMKE4		225	75	2.1	740 000	1 090 000
23130CAME4	23130CAMKE4		250	80	2.1	905 000	1 180 000
24130CAME4	24130CAMKE4		250	100	2.1	1 070 000	1 450 000
22230CAME4	22230CAMKE4		270	73	3	955 000	1 120 000
23230CAME4	23230CAMKE4		270	96	3	1 220 000	1 560 000
22330CAME4	22330CAMKE4		320	108	4	1 530 000	1 690 000
23932CAME4	23932CAMKE4	160	220	45	2	450 000	675 000
23032CAME4	23032CAMKE4		240	60	2.1	675 000	955 000
24032CAME4	24032CAMKE4		240	80	2.1	845 000	1 260 000
23132CAME4	23132CAMKE4		270	86	2.1	1 070 000	1 400 000
24132CAME4	24132CAMKE4		270	109	2.1	1 240 000	1 670 000
22232CAME4	22232CAMKE4		290	80	3	1 140 000	1 320 000
23232CAME4	23232CAMKE4		290	104	3	1 370 000	1 770 000
22332CAME4	22332CAMKE4		340	114	4	1 700 000	1 900 000
23934BCAME4	23934BCAMKE4	170	230	45	2	440 000	660 000
23034CAME4	23034CAMKE4		260	67	2.1	795 000	1 090 000
24034CAME4	24034CAMKE4		260	90	2.1	1 030 000	1 520 000
23134CAME4	23134CAMKE4		280	88	2.1	1 180 000	1 570 000
24134CAME4	24134CAMKE4		280	109	2.1	1 280 000	1 770 000
22234CAME4	22234CAMKE4		310	86	4	1 240 000	1 500 000
23234CAME4	23234CAMKE4		310	110	4	1 500 000	1 910 000
22334CAME4	22334CAMKE4		360	120	4	1 970 000	2 110 000
23936CAME4	23936CAMKE4	180	250	52	2	590 000	890 000
23036CAME4	23036CAMKE4		280	74	2.1	935 000	1 270 000

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico (conicità 1:12).

Velocità limite (min. ⁻¹)		Dimensioni delle parti adiacenti (mm)					Costanti e	Fattori di carico assiale		
Grasso	Olio	d_a		D_a		r_a		Y_2	Y_3	Y_0
		min.	max.	max.	min.	max.				
1 300	1 700	140	146	200	180	2	0.37	2.7	1.8	1.8
2 200	2 600	144	152	216	204	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5
1 200	1 600	144	150	216	196	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9
1 300	1 600	148	166	262	236	3	0.34	2.9	2.0	1.9
1 200	1 600	152	158	213	198	2	0.28	3.6	2.4	2.3
1 200	1 600	152	156	213	192	2	0.37	2.7	1.8	1.8
1 400	1 700	154	167	236	221	2.5	0.26	3.9	2.6	2.5
1 100	1 500	154	163	236	213	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9
1 200	1 500	158	177	282	253	3	0.35	2.9	1.9	1.9
1 400	1 800	162	168	213	203	2	0.22	4.6	3.1	3.0
1 200	1 500	162	165	213	198	2	0.30	3.4	2.3	2.2
1 100	1 400	162	174	238	218	2	0.30	3.4	2.3	2.2
1 100	1 400	162	169	238	212	2	0.38	2.6	1.8	1.7
1 300	1 600	164	179	256	236	2.5	0.26	3.9	2.6	2.5
1 100	1 400	164	176	256	230	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9
1 100	1 400	168	-	302	270	3	0.35	2.9	1.9	1.9
1 400	1 800	170	-	210	203	2	0.18	5.6	3.8	3.7
1 300	1 700	172	179	228	216	2	0.22	4.5	3.0	2.9
1 100	1 400	172	177	228	212	2	0.30	3.4	2.3	2.2
1 000	1 300	172	185	258	234	2	0.30	3.4	2.3	2.2
1 000	1 300	172	179	258	229	2	0.39	2.6	1.7	1.7
1 200	1 500	174	190	276	255	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5
1 000	1 300	174	189	276	245	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9
1 100	1 300	178	-	322	287	3	0.35	2.9	1.9	1.9
1 400	1 800	180	-	220	213	2	0.17	5.8	3.9	3.8
1 200	1 600	182	191	248	233	2	0.23	4.3	2.9	2.8
1 000	1 300	182	188	248	228	2	0.31	3.2	2.2	2.1
1 000	1 300	182	194	268	245	2	0.29	3.5	2.3	2.3
1 000	1 300	182	190	268	239	2	0.38	2.7	1.8	1.7
1 100	1 400	188	206	292	270	3	0.26	3.8	2.6	2.5
900	1 200	188	201	292	261	3	0.35	2.9	1.9	1.9
1 000	1 200	188	-	342	304	3	0.35	2.9	1.9	1.9
1 200	1 600	190	-	240	230	2	0.18	5.5	3.7	3.6
1 200	1 400	192	202	268	249	2	0.24	4.2	2.8	2.8

Note: 1. La temperatura di esercizio massima dei normali cuscinetti radiali orientabili a rulli NSKHPs è di 200°C.
2. Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli | NSKHPS, d 190-260 mm

Codice cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)				C_r	C_{0r}
Foro cilindrico	Foro conico ⁽¹⁾	d	D	B	r min.		
24036CAME4	24036CAMKE4		280	100	2.1	1 210 000	1 750 000
23136CAME4	23136CAMKE4		300	96	3	1 320 000	1 760 000
24136CAME4	24136CAMKE4		300	118	3	1 490 000	2 040 000
22236CAME4	22236CAMKE4		320	86	4	1 280 000	1 540 000
23236CAME4	23236CAMKE4		320	112	4	1 620 000	2 110 000
22336CAME4	22336CAMKE4		380	126	4	2 170 000	2 340 000
23938CAME4	23938CAMKE4	190	260	52	2	575 000	875 000
23038CAME4	23038CAMKE4		290	75	2.1	970 000	1 350 000
24038CAME4	24038CAMKE4		290	100	2.1	1 220 000	1 840 000
23138CAME4	23138CAMKE4		320	104	3	1 480 000	2 020 000
24138CAME4	24138CAMKE4		320	128	3	1 630 000	2 240 000
22238CAME4	22238CAMKE4		340	92	4	1 420 000	1 730 000
23238CAME4	23238CAMKE4		340	120	4	1 800 000	2 350 000
22338CAME4	22338CAMKE4		400	132	5	2 370 000	2 590 000
23940CAME4	23940CAMKE4	200	280	60	2.1	710 000	1 060 000
23040CAME4	23040CAMKE4		310	82	2.1	1 180 000	1 700 000
24040CAME4	24040CAMKE4		310	109	2.1	1 420 000	2 120 000
23140CAME4	23140CAMKE4		340	112	3	1 700 000	2 330 000
24140CAME4	24140CAMKE4		340	140	3	1 960 000	2 660 000
22240CAME4	22240CAMKE4		360	98	4	1 620 000	2 010 000
23240CAME4	23240CAMKE4		360	128	4	2 070 000	2 750 000
23944CAME4	23944CAMKE4	220	300	60	2.1	785 000	1 240 000
23044CAME4	23044CAMKE4		340	90	3	1 360 000	1 980 000
24044CAME4	24044CAMKE4		340	118	3	1 640 000	2 490 000
23144CAME4	23144CAMKE4		370	120	4	1 960 000	2 710 000
24144CAME4	24144CAMKE4		370	150	4	2 250 000	3 200 000
22244CAME4	22244CAMKE4		400	108	4	1 960 000	2 430 000
23244CAME4	23244CAMKE4		400	144	4	2 520 000	3 400 000
23948CAME4	23948CAMKE4	240	320	60	2.1	795 000	1 300 000
23048CAME4	23048CAMKE4		360	92	3	1 450 000	2 140 000
24048CAME4	24048CAMKE4		360	118	3	1 730 000	2 730 000
23148CAME4	23148CAMKE4		400	128	4	2 230 000	3 100 000
24148CAME4	24148CAMKE4		400	160	4	2 660 000	3 800 000
23952CAME4	23952CAMKE4	260	360	75	2.1	1 170 000	1 870 000

Nota (1): Il suffisso K indica che il cuscinetto a foro conico (conicità 1:12).

Velocità limite (min. ⁻¹)		Dimensioni delle parti adiacenti (mm)					Costanti e	Fattori di carico assiale		
Grasso	Olio	d_a		D_a		r_a		Y_2	Y_3	Y_0
		min.	max.	max.	min.	max.				
950	1 200	192	200	268	245	2	0.32	3.1	2.1	2.0
900	1 200	194	206	286	260	2.5	0.31	3.3	2.2	2.2
900	1 200	194	202	286	255	2.5	0.37	2.7	1.8	1.8
1 100	1 300	198	212	302	278	3	0.26	3.9	2.6	2.6
850	1 100	198	211	302	274	3	0.35	2.9	1.9	1.9
950	1 200	198	-	362	322	3	0.34	2.9	2.0	1.9
1 200	1 500	200	-	250	240	2	0.18	5.7	3.8	3.7
1 100	1 400	202	-	278	261	2	0.24	4.2	2.8	2.8
900	1 200	202	210	278	253	2	0.32	3.1	2.1	2.0
850	1 100	204	219	306	276	2.5	0.31	3.2	2.2	2.1
850	1 100	204	211	306	269	2.5	0.38	2.6	1.8	1.7
1 000	1 200	208	-	322	296	3	0.26	3.8	2.6	2.5
800	1 100	208	222	322	288	3	0.35	2.8	1.9	1.9
900	1 100	212	-	378	338	4	0.34	2.9	2.0	1.9
1 100	1 400	212	-	268	258	2	0.20	5.1	3.4	3.3
1 000	1 300	212	-	298	279	2	0.25	4.0	2.7	2.6
850	1 100	212	223	298	271	2	0.33	3.0	2.0	2.0
800	1 000	214	232	326	293	2.5	0.32	3.2	2.1	2.1
800	1 000	214	226	326	290	2.5	0.39	2.5	1.7	1.7
950	1 200	218	-	342	315	3	0.26	3.8	2.6	2.5
750	1 000	218	237	342	307	3	0.35	2.9	1.9	1.9
1 000	1 300	232	-	288	278	2	0.18	5.7	3.8	3.7
950	1 200	234	-	326	302	2.5	0.24	4.1	2.8	2.7
750	1 000	234	244	326	296	2.5	0.32	3.2	2.1	2.1
710	950	238	254	352	320	3	0.31	3.2	2.1	2.1
710	950	238	248	352	313	3	0.39	2.6	1.7	1.7
850	1 000	238	260	382	348	3	0.27	3.7	2.5	2.4
670	900	238	-	382	337	3	0.36	2.8	1.9	1.8
950	1 200	252	-	308	298	2	0.17	6.0	4.0	3.9
850	1 100	254	-	346	324	2.5	0.24	4.2	2.8	2.7
710	950	254	265	346	317	2.5	0.30	3.3	2.2	2.2
670	850	258	275	382	347	3	0.31	3.3	2.2	2.2
670	850	258	268	382	341	3	0.38	2.7	1.8	1.8
850	1 000	272	-	348	333	2	0.19	5.4	3.6	3.5

Note: 1. La temperatura di esercizio massima dei normali cuscinetti radiali orientabili a rulli NSKHPS è di 200°C.
2. Il suffisso E4 indica che il cuscinetto è provvisto di scanalatura e fori per la lubrificazione.

CUSCINETTI A TRIPLO ANELLO

Designazione dei cuscinetti

Esempi

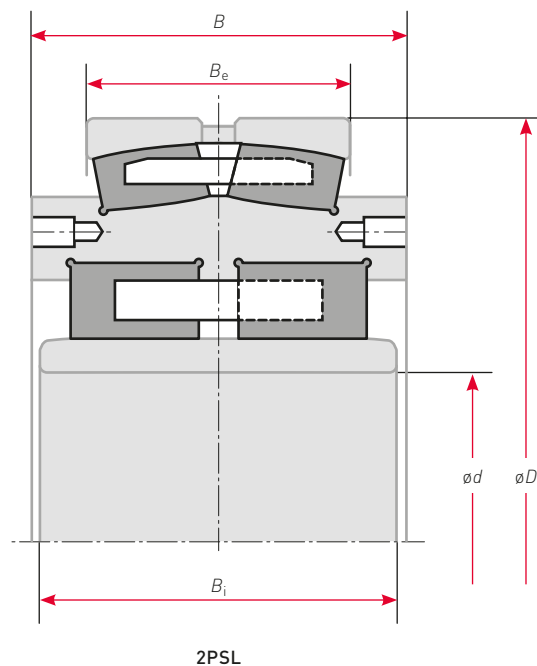
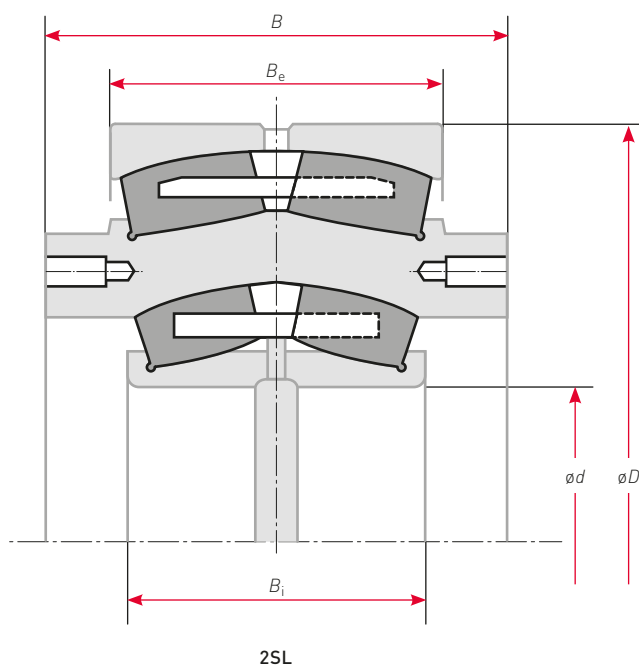
2SL180-2UPA

Precisione speciale

Foro cuscinetto 180 mm

Cuscinetti a triplo anello

Codice cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)					Massa (kg)
	d	D	B_i	B_e	B	
2SL180-2 UPA	180	480	140	160	215.9	175
2SL200-2 UPA	200	520	160	180	241.3	230
2SL220-2 UPA	220	600	180	200	279.4	330
2SL240-2 UPA	240	620	200	200	279.4	410
2SL260-2 UPA	260	680	218	218	317.5	490
2SL280-2 UPA	280	720	218	218	317.5	525
2SL300-2 UPA	300	780	243	250	342.9	735
2SL320-2 UPA	320	820	258	258	368.3	840
2SL340-2 UPA	340	870	280	272	393.7	1 050
2SL380-3 UPA	380	980	240	308	431.8	1 370
2PSL180-1 UPA	180	460	153	118	160	127
2PSL240-1 UPA	240	600	205	160	225	285



CUSCINETTI RADIALI ORIENTABILI A RULLI

Cuscinetti TL
NSKHPS

Foro cusci- netto	239		230		240		231		241		222		232		213		223	
	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS	TL	NSK- HPS
05																		
06																		
07																		
08																		
09																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
22																		
24																		
26																		
28																		
30																		
32																		
34																		
36																		
38																		
40																		
44																		
48																		
52																		
56																		
60																		
64																		
68																		
72																		
76																		
80																		
84																		
88																		
92																		
96																		
/500																		
/530																		
/560																		
/600																		
/630																		

Altre dimensioni su richiesta.

GIOCO RADIALE NEI CUSCINETTI RADIALI ORIENTABILI A RULLI CON FORO CONICO

I cuscinetti con foro conico vengono montati direttamente su alberi conici oppure su alberi cilindrici mediante l'ausilio di bussole di trazione o di pressione (Fig. 1). I cuscinetti di grandi dimensioni si montano sfruttando la pressione idraulica. La Fig. 2 mostra il calettamento di un cuscinetto con bussola di pressione e ghiera idraulica. Un altro metodo di montaggio consiste nel realizzare, all'interno della bussola, dei fori di adduzione attraverso i quali si fa arrivare olio in pressione. Quando il cuscinetto si espande in direzione radiale, attraverso i bulloni di registrazione, si incunea assialmente la bussola.

Il cuscinetto deve essere montato con un'interferenza adeguata mediante verifica del gioco residuo, misurando la riduzione del gioco radiale e facendo riferimento al valore di movimento assiale, come riportato in tabella 1.

Il gioco radiale deve essere misurato utilizzando uno spessimetro. Come rappresentato in Figura 3, il gioco radiale di entrambe le corone dei rulli deve essere misurato simultaneamente e i valori devono essere uguali. Durante il montaggio di cuscinetti di grandi dimensioni, l'anello esterno, a causa del peso proprio, tende a deformarsi, assumendo una forma ovale. Se il gioco radiale viene misurato nella parte più bassa del cuscinetto deformato, il valore misurato può risultare superiore al valore reale. Se in questo modo si ottiene un gioco interno radiale scorretto e si utilizzano i valori in Tabella 1, l'accoppiamento con interferenza potrebbe risultare troppo stretto e il gioco residuo reale potrebbe ridursi eccessivamente. Per eseguire un rilievo corretto, come riportato nella Figura 4 e per interpretare correttamente la tabella seguente, rivolgersi a NSK.

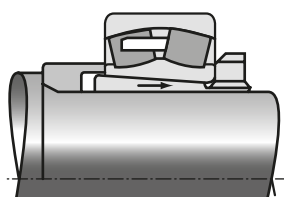


Fig. 1 Calettamento con bussola

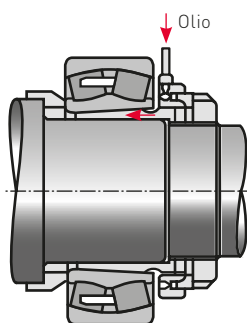


Fig. 2 Calettamento mediante ghiera idraulica

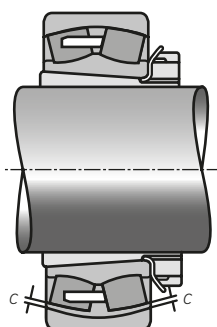


Fig. 3 Rilevamento del gioco di un cuscinetto radiale orientabile a rulli

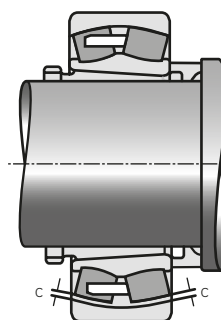
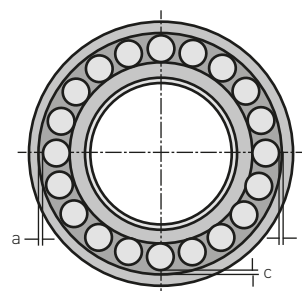


Fig. 4 Rilevamento del gioco di un cuscinetto radiale orientabile a rulli di grandi dimensioni

Gioco Radiale nei Cuscinetti Radiali Orientabili a Rulli con Foro Conico

Foro cuscinetto		Gioco nei cuscinetti con foro conico						Riduzione del gioco radiale		Movimento assiale				Gioco residuo minimo ammissibile		
<i>d</i>		CN		C3		C4		min.	max.	Conicità 1:12		Conicità 1:30		CN	C3	C4
oltre	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.			min.	max.	min.	max.			
30	40	0.035	0.050	0.050	0.065	0.065	0.085	0.025	0.030	0.40	0.45	-	-	0.010	0.025	0.035
40	50	0.045	0.060	0.060	0.080	0.080	0.100	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.015	0.030	0.045
50	65	0.055	0.075	0.075	0.095	0.095	0.120	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.025	0.035	0.060
65	80	0.070	0.095	0.095	0.120	0.120	0.150	0.040	0.045	0.60	0.70	-	-	0.030	0.040	0.075
80	100	0.080	0.110	0.110	0.140	0.140	0.180	0.045	0.055	0.70	0.85	1.75	2.15	0.035	0.050	0.085
100	120	0.100	0.135	0.135	0.170	0.170	0.220	0.050	0.060	0.75	0.90	1.9	2.25	0.045	0.065	0.110
120	140	0.120	0.160	0.160	0.200	0.200	0.260	0.060	0.070	0.90	1.1	2.25	2.75	0.055	0.080	0.130
140	160	0.130	0.180	0.180	0.230	0.230	0.300	0.065	0.080	1.0	1.3	2.5	3.25	0.060	0.100	0.150
160	180	0.140	0.200	0.200	0.260	0.260	0.340	0.070	0.090	1.1	1.4	2.75	3.5	0.070	0.110	0.170
180	200	0.160	0.220	0.220	0.290	0.290	0.370	0.080	0.100	1.3	1.6	3.25	4.0	0.070	0.110	0.190
200	225	0.180	0.250	0.250	0.320	0.320	0.410	0.090	0.110	1.4	1.7	3.5	4.25	0.080	0.130	0.210
225	250	0.200	0.270	0.270	0.350	0.350	0.450	0.100	0.120	1.6	1.9	4.0	4.75	0.090	0.140	0.230
250	280	0.220	0.300	0.300	0.390	0.390	0.490	0.110	0.140	1.7	2.2	4.25	5.5	0.100	0.150	0.250
280	315	0.240	0.330	0.330	0.430	0.430	0.540	0.120	0.150	1.9	2.4	4.75	6.0	0.110	0.160	0.280
315	355	0.270	0.360	0.360	0.470	0.470	0.590	0.140	0.170	2.2	2.7	5.5	6.75	0.120	0.180	0.300
355	400	0.300	0.400	0.400	0.520	0.520	0.650	0.150	0.190	2.4	3.0	6.0	7.5	0.130	0.200	0.330
400	450	0.330	0.440	0.440	0.570	0.570	0.720	0.170	0.210	2.7	3.3	6.75	8.25	0.140	0.220	0.360
450	500	0.370	0.490	0.490	0.630	0.630	0.790	0.190	0.240	3.0	3.7	7.5	9.25	0.160	0.240	0.390
500	560	0.410	0.540	0.540	0.680	0.680	0.870	0.210	0.270	3.4	4.3	8.5	11.0	0.170	0.270	0.410
560	630	0.460	0.600	0.600	0.760	0.760	0.980	0.230	0.300	3.7	4.8	9.25	12.0	0.200	0.310	0.460
630	710	0.510	0.670	0.670	0.850	0.850	1.090	0.260	0.330	4.2	5.3	10.5	13.0	0.220	0.330	0.520
710	800	0.570	0.750	0.750	0.960	0.960	1.220	0.280	0.370	4.5	5.9	11.5	15.0	0.240	0.390	0.590
800	900	0.640	0.840	0.840	1.070	1.070	1.370	0.310	0.410	5.0	6.6	12.5	16.5	0.280	0.430	0.660
900	1 000	0.710	0.930	0.930	1.190	1.190	1.520	0.340	0.460	5.5	7.4	14.0	18.5	0.310	0.470	0.730
1 000	1 120	0.770	1.030	1.030	1.300	1.300	1.670	0.370	0.500	5.9	8.0	15.0	20.0	0.360	0.530	0.800

Unità: mm

MANUTENZIONE E CONTROLLO PREVENTIVO DEI CUSCINETTI

Manutenzione

Le condizioni di esercizio e lo stato dei cuscinetti devono essere controllati periodicamente e mantenuti ai livelli stabiliti per aumentare la durata operativa, evitare il cedimento, rendere più affidabili le operazioni, incrementare la produttività e migliorare il rapporto costo/risultato.

I controlli devono essere effettuati periodicamente con una frequenza che varia a seconda delle condizioni di esercizio relative alla macchina. È necessario monitorare le condizioni del cuscinetto, effettuare operazioni di rabbocco o di sostituzione del lubrificante, smontare e revisionare periodicamente la macchina.

1. Controllo durante l'esercizio

Esaminare le proprietà del lubrificante, verificare la temperatura di esercizio e l'eventuale presenza di vibrazioni o rumori al fine di determinare gli intervalli di sostituzione e di lubrificazione.

2. Controllo del cuscinetto

Assicurarsi di effettuare dei controlli completi dei cuscinetti durante le operazioni periodiche di manutenzione e di sostituzione. Esaminare la pista di rotolamento, rilevare eventuali danni e valutare se il cuscinetto può essere ancora utilizzato o se si deve procedere con la sostituzione.

Punti di controllo

Mentre la macchina è in funzionamento, è necessario effettuare dei controlli relativi alle vibrazioni, alla rumorosità, alla temperatura e alle condizioni del lubrificante.

1. Rumorosità del cuscinetto

Si possono utilizzare strumenti appositi per rilevare il volume e le caratteristiche del rumore dei cuscinetti durante la rotazione. Il rilevamento permette di verificare, attraverso schemi sonori precisi, la presenza di eventuali danni, come lo sfaldamento. Nella Tabella 1 sono descritte tre tipologie di suono.

2. Vibrazione del cuscinetto

Le anomalie del cuscinetto possono essere individuate esaminando l'ampiezza e la frequenza delle vibrazioni attraverso un analizzatore di spettro. I dati ottenuti variano a seconda delle condizioni di esercizio del cuscinetto e della posizione del trasduttore di vibrazioni. Per questo, è necessario determinare standard di valutazione relativi ogni macchina sottoposta al rilevamento.

Anomalie dei cuscinetti: cause e azioni correttive

Anomalie		Possibili cause	Azioni correttive
Rumore	Rumore metallico forte	Carico anomalo	Correggere accoppiamento, gioco interno, precarico o posizione dello spallamento della sede
		Montaggio errato	Migliorare precisione di lavorazione, precisione di allineamento o precisione di montaggio dell'albero e dell'alloggiamento, oppure utilizzare il metodo di montaggio corretto
		Lubrificante insufficiente o inadeguato	Rabboccare il lubrificante o scegliere un altro lubrificante
		Contatto fra parti rotanti	Modificare la tenuta a labirinto
	Rumore forte regolare	Difetti, corrosione o graffi sulle piste di rotolamento dovuti a particelle estranee	Sostituire o pulire il cuscinetto, migliorare le condizioni di tenuta o utilizzare lubrificante pulito
		Brinellatura	Sostituire il cuscinetto maneggiandolo con cura
		Sfaldamento della pista di rotolamento	Sostituire il cuscinetto
	Rumore irregolare	Gioco eccessivo	Correggere accoppiamento, gioco o precarico
		Contaminazione con particelle estranee	Sostituire o pulire il cuscinetto, migliorare le tenute e utilizzare lubrificante pulito
		Difetti o sfaldatura delle sfere	Sostituire il cuscinetto
Incremento anomalo della temperatura		Gioco eccessivamente ridotto	Correggere accoppiamento, gioco o precarico
		Lubrificante in quantità eccessiva	Ridurre la quantità di lubrificante e scegliere un grasso più denso
		Lubrificante insufficiente o inadeguato	Rabboccare il lubrificante o sceglierne uno adeguato
		Carico anomalo	Correggere accoppiamento, gioco interno, precarico o posizione dello spallamento della sede
		Montaggio errato	Migliorare precisione di lavorazione, precisione di allineamento o precisione di montaggio dell'albero e dell'alloggiamento, oppure utilizzare il metodo di montaggio corretto
		Scorrimento relativo fra superfici accoppiate o attrito eccessivo della tenuta	Modificare le tenute, sostituire il cuscinetto e correggere accoppiamento o montaggio
Vibrazione (Precisione assiale di rotazione)		Brinellatura	Sostituire il cuscinetto maneggiandolo con cura
		Sfaldamento	Sostituire il cuscinetto
		Montaggio errato	Correggere l'ortogonalità fra l'albero e la spalla dell'alloggiamento o il fianco del distanziatore
		Infiltrazione di particelle estranee	Sostituire o pulire i componenti del cuscinetto e migliorare la tenuta
Fuoriuscita o scolorimento del lubrificante		Lubrificante in quantità eccessiva o contaminazione con particelle estranee o detriti di usura	Ridurre la quantità di lubrificante. Scegliere un grasso più denso. Sostituire il cuscinetto o il lubrificante. Pulire l'alloggiamento e le parti adiacenti.

ESEMPI DI DANNEGGIAMENTI E AZIONI CORRETTIVE SU MACCHINE PER LA PRODUZIONE DELLA CARTA

Strisciamento degli anelli



Tipologia di cuscinetto	Applicazione	Causa del danno	Azione correttiva
Cuscinetto a rulli conici	Cilindro CC della pressa	Accoppiamento con interferenza insufficiente	Aumentare l'accoppiamento con interferenza
Cuscinetto radiale orientabile a rulli	Cilindro rete essiccatoio	Variazione dimensionale a temperature elevate	- Usare acciaio TL - Usare cuscinetto NSKHPS - Utilizzare dimensioni per alte temperature

Rottura dell'anello interno



Tipologia di cuscinetto	Applicazione	Causa del danno	Azione correttiva
Cuscinetto radiale orientabile a rulli	Cilindro essiccatore	- Forza eccessiva applicata durante il montaggio - Contatto difettoso sulla superficie del foro - Tensione circonferenziale elevata	- Controllare il gioco residuo - Regolare mediante calibro conico - Usare acciaio TL

Ruggine e corrosione



Tipologia di cuscinetto	Applicazione	Causa del danno	Azione correttiva
Cuscinetto radiale orientabile a rulli	Cilindro aspirazione tela	Velo d'olio insufficiente a causa dell'infiltrazione di acqua	- Aumentare il controllo dell'olio lubrificante - Migliorare l'alloggiamento del cuscinetto - Trattamento antiruggine per i periodi di inattività
	Cilindro aspirazione pressa	Formazione di ruggine in condizioni di inattività o durante lo stoccaggio	

Sfaldamento



Tipologia di cuscinetto	Applicazione	Causa del danno	Azione correttiva
Cuscinetto radiale orientabile a rulli	Cilindro aspirazione tela	Velo d'olio insufficiente a causa dell'infiltrazione di acqua	- Aumentare il controllo dell'olio lubrificante - Migliorare l'alloggiamento del cuscinetto
	Cilindro essiccatore	Velo d'olio insufficiente a causa di temperature elevate	- Usare acciaio TL - Aumentare la viscosità dell'olio - Aumentare la quantità e il controllo della temperatura dell'olio lubrificante - Usare il manicotto di isolamento termico
	Cilindro tela essiccatoio	Carico assiale eccessivo causato da dilatazione dell'anello esterno sul cuscinetto all'estremità libera	- Usare acciaio TL - Usare cuscinetto NSKHP5 - Applicare trattamento di stabilizzazione dimensionale alle alte temperature (S11)

Smerigliatura



Tipologia di cuscinetto	Applicazione	Causa del danno	Azione correttiva
Cuscinetto radiale orientabile a rulli	Cilindro CC della calandra (triplo anello)	Velo d'olio insufficiente	- Aumentare la viscosità dell'olio - Aumentare la quantità e il controllo della temperatura dell'olio lubrificante - Aggiungere additivi all'olio lubrificante

Corrosione elettrica



Tipologia di cuscinetto	Applicazione	Causa del danno	Azione correttiva
Cuscinetto Radiale Rigido a Sfere Cuscinetto a Rulli Cilindrici	Motore	Scariche elettriche provocate dal passaggio di corrente nel punto in cui gli elementi volventi toccano la pista di rotolamento	- Progettare un circuito elettrico che impedisca il passaggio di corrente attraverso i cuscinetti - Isolare il cuscinetto

Filiali NSK – Europa, Medio Oriente e Africa

Italia

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Francia

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel. +33 (0) 1 30573939
Fax +33 (0) 1 30570001
info-fr@nsk.com

Germania, Austria, Benelux, Svizzera, Scandinavia

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Gran Bretagna

NSK UK LTD.
Northern Road, Newark,
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 643276
info-uk@nsk.com

Medio Oriente

NSK Bearings Gulf Trading Co.
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3
Jebel Ali Downtown,
PO Box 262163
Dubai, UAE
Tel. +971 (0) 4 804 8205
Fax +971 (0) 4 884 7227
info-me@nsk.com

Polonia ed Est Europa

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

Russia

NSK Polska Sp. z o.o.
Russian Branch
Office I 703, Bldg 29,
18th Line of Vasilievskiy Ostrov,
Saint-Petersburg, 199178
Tel. +7 812 3325071
Fax +7 812 3325072
info-ru@nsk.com

Spagna

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2a Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 932 89 27 63
Fax +34 934 33 57 76
info-es@nsk.com

Sudafrica

NSK South Africa (Pty) Ltd.
25 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

Turchia

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engin İş Merkezi No: 68/3 Kat. 6
P.K.: 34736 - Kozyatağı - İstanbul
Tel. +90 216 4777111
Fax +90 216 4777174
turkey@nsk.com

Sito NSK in Europa: www.nskeurope.it

Sito NSK nel mondo: www.nsk.com

