

Cuscinetti volventi

Cuscinetti a strisciamento e a rotolamento

La funzione dei cuscinetti a strisciamento e a rotolamento è quella di interporre tra organi di macchina in rotazione reciproca.

Questi elementi possono essere opportunamente combinati per vincolare in vario modo le parti mobili di un meccanismo per realizzare i vcoli di cerniera, carrello, incastro e nodo sferico, oltre che per consentirne la rotazione relativa.

In particolare, i cuscinetti a rotolamento (o cuscinetti volventi) sono realizzati in numerosissime varianti standardizzate tali da soddisfare la maggior parte delle esigenze costruttive attraverso una semplice selezione da catalogo.



Cuscinetti a strisciamento e a rotolamento

CDM - Cuscinetti

Le classi dei cuscinetti a strisciamento e a rotolamento possono essere confrontate elencando le caratteristiche per cui ciascuna tipologia prevale sull'altra.

Cuscinetti a strisciamento:

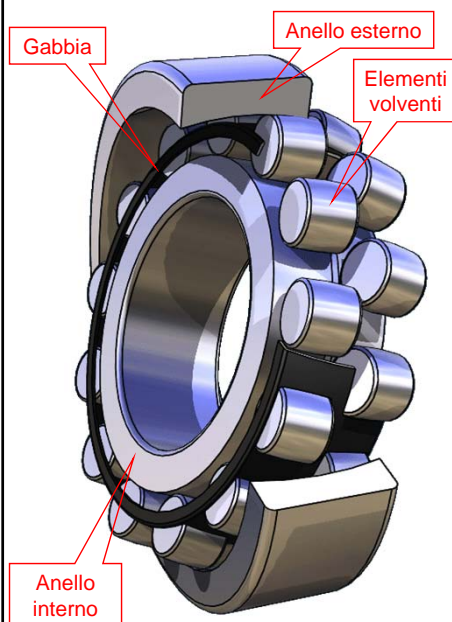
- sono più silenziosi
- assorbono meglio vibrazioni e urti
- hanno minore ingombro radiale
- hanno una maggiore facilità di montaggio
- sono meno costosi

Cuscinetti volventi:

- hanno un basso coefficiente d'attrito all'avviamento
- il coefficiente d'attrito è poco dipendente dalla velocità
- non richiedono rodaggio
- hanno generalmente un minore ingombro assiale
- sono svincolati dal materiale con cui è realizzato l'albero
- sono più costosi rispetto ai cuscinetti a strisciamento
- richiedono una minima manutenzione
- sono fabbricati in serie (dimensioni unificate, controllo qualità, ecc.)

Cuscinetti volventi: classificazione

CDM - Cuscinetti



I cuscinetti volventi sono classificati secondo le loro caratteristiche costruttive e le loro modalità di funzionamento:

Principalmente si fa riferimento a:

- Il tipo di elemento volvente:
SFERE, RULLI o RULLINI
- La direzione del carico:
RADIALE, OBLIQUA o ASSIALE
- La orientabilità relativa degli anelli:
RIGIDI, ORIENTABILI
- Il numero delle corone di sfere o rulli:
UNA o DUE

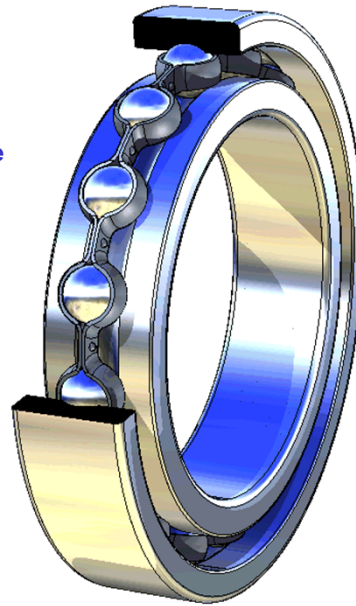
Esistono poi numerose esecuzioni speciali per soddisfare casi particolari.

Cuscinetti volventi: tipi più comuni

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali rigidi a una corona di sfere

Sono il modello più utilizzato.
Possono sopportare sia carichi radiali che assiali ($F_{\text{ass}} \leq 0.5 F_{\text{rad}}$).

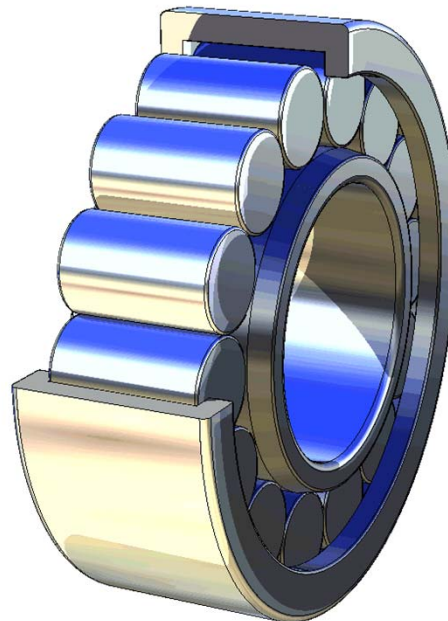


Cuscinetti volventi: tipi più comuni

CDM - Cuscinetti

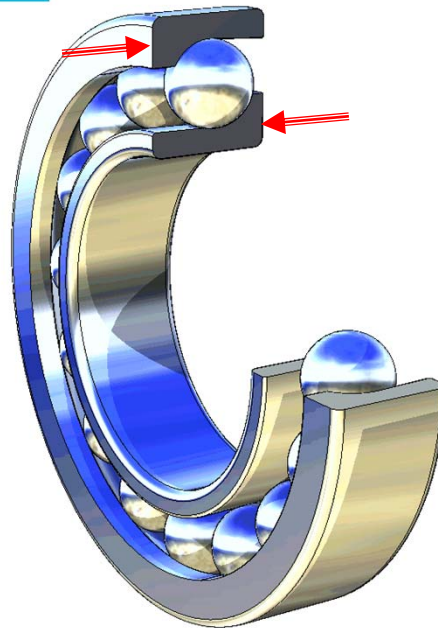
Cuscinetti radiali rigidi a rulli

Sopportano carichi radiali maggiori di quelli a sfere di uguali dimensioni ma solo piccoli carichi assiali (nulli per le esecuzioni "sfilabili").



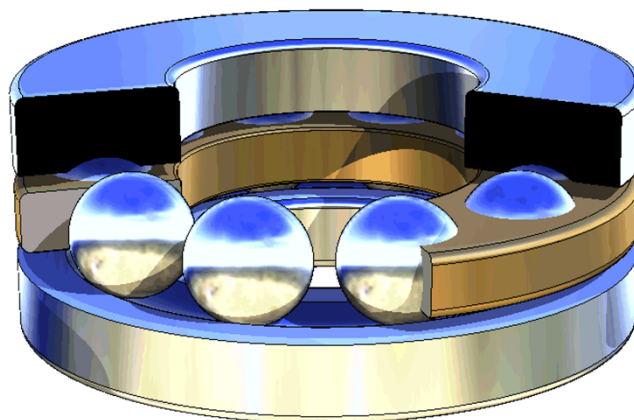
Cuscinetti obliqui a sfere

Possono sopportare carichi cospicui sia in direzione radiale che assiale. Sono montati sempre a coppie con orientamento contrapposto secondo le configurazioni a "X" od a "O" (più rigida).



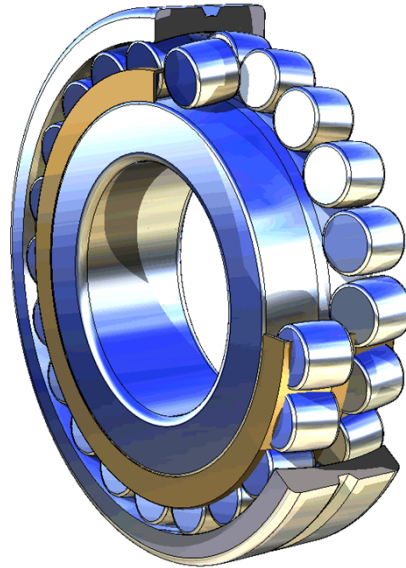
Cuscinetti assiali a sfere

Possono sorreggere unicamente carichi assiali. Mal sopportano le spinte centrifughe per cui devono essere usati a velocità relativamente basse.



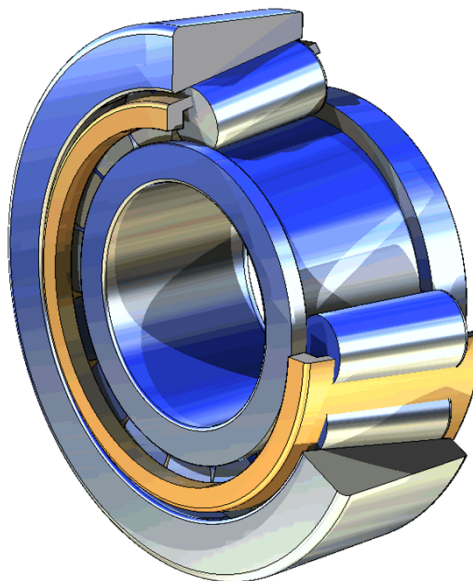
Cuscinetti radiali orientabili a rulli

Hanno una grande versatilità di utilizzo. In particolare sono adatti a sopportare elevatissimi carichi radiali.

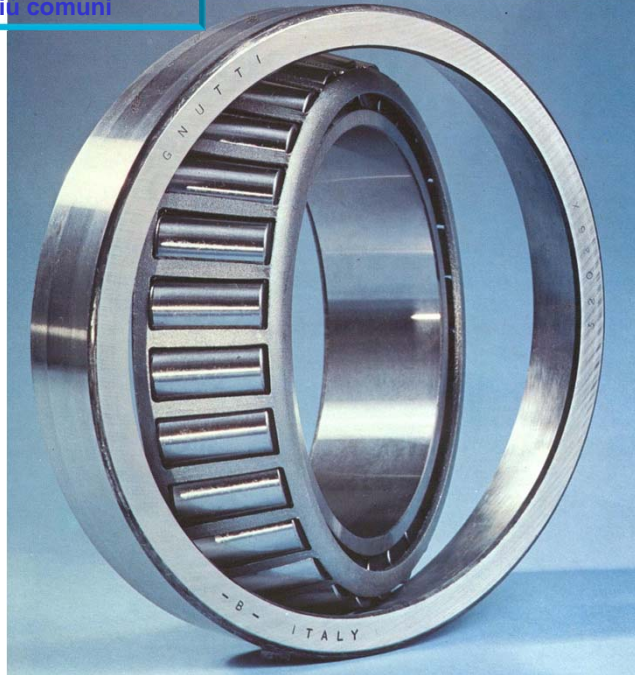


Cuscinetti a rulli conici

Sono per l'impiego analoghi ai cuscinetti obliqui a sfere ma hanno una superiore capacità di carico e un minore ingombro radiale.



Cuscinetti a rulli conici

**Cuscinetti rotanti**

I cuscinetti volventi rotanti sono organi meccanici sollecitati a fatica. Pertanto il loro progetto deve essere fatto sulla base del numero di cicli (rotazioni) che devono sopportare.

Il danneggiamento a cui sono soggette le piste e le sfere dei cuscinetti (fatica superficiale) non presenta una chiara transizione tra vita finita e vita infinita, per cui essi devono essere sempre dimensionati a vita finita anche per durate richieste di molte decine di milioni di cicli.

La relazione di base tra carico e durata per la verifica ed il progetto è una relazione lineare sul piano doppio-logaritmico del tipo:

$$\sigma^m N = cost$$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti rotanti

In particolare i costruttori di cuscinetti suggeriscono di usare la legge lineare citata nella seguente forma:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

In cui:

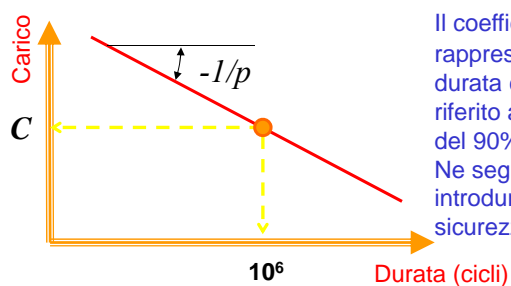
L_{10} = durata in milioni di cicli

C = coefficiente di carico dinamico in Newton (da catalogo)

P = carico equivalente

p = (esponente) vale 3 per i cuscinetti a sfere e 10/3 per quelli a rulli

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti rotanti

Il coefficiente di carico dinamico C rappresenta il carico equivalente per la durata convenzionale di un milione di cicli riferito ad una probabilità di sopravvivenza del 90%.
Ne segue che in molti casi non è necessario introdurre un ulteriore coefficiente di sicurezza sui carichi.

Il carico equivalente P si ricava dalle componenti (radiale ed assiale) del carico applicato F con la formula:

$$P = X F_{rad} + Y F_{ass}$$

In cui i coefficienti della combinazione X e Y sono tabellati sui cataloghi e dipendono dal tipo di cuscinetto e dal rapporto tra F_{ass}/F_{rad} .

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti rotanti

Spesso occorre però un calcolo più particolareggiato della durata:

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

L_{na} = durata corretta (pedice $n = 100\%$ - affidabilità richiesta %)

a_1 = fattore correttivo della durata relativo all'affidabilità

Affidabilità %	L_{na}	a_1
90	L_{10a}	1
95	L_{5a}	0.62
96	L_{4a}	0.53
97	L_{3a}	0.44
98	L_{2a}	0.33
99	L_{1a}	0.21

a_2 = fattore correttivo della durata relativo al materiale. Si assume generalmente pari a 1; può essere maggiore nel caso di esecuzioni con acciai speciali

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

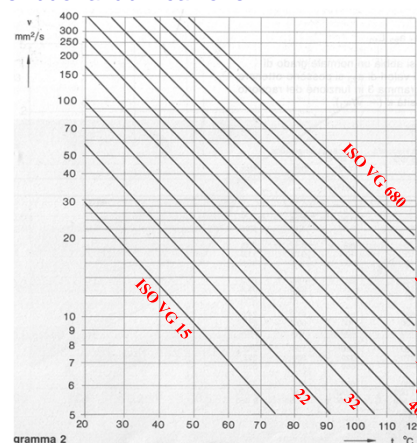
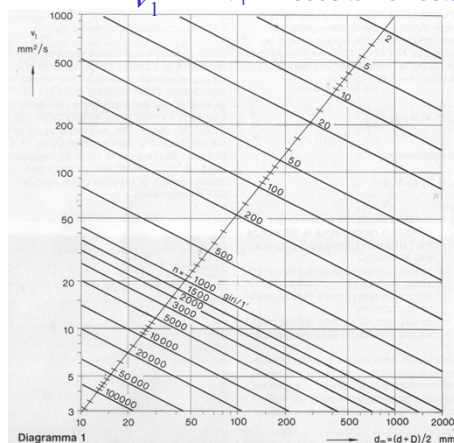
Cuscinetti rotanti

a_{23} = fattore correttivo della durata relativo alle condizioni di impiego. In particolare la temperatura di funzionamento ha effetto sulla viscosità del lubrificante

$$K = \frac{v}{v_1}$$

v = viscosità del lubrificante alla temperatura di esercizio

v_1 = viscosità richiesta per buona lubrificazione

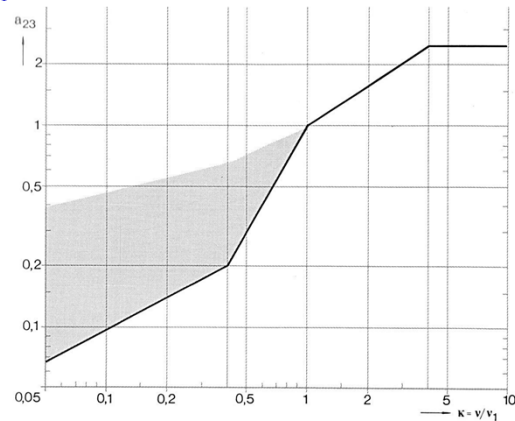


Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti rotanti

a_{23} = fattore correttivo della durata relativo alle condizioni di impiego. In particolare la temperatura di funzionamento ha effetto sulla viscosità del lubrificante

$$K = \frac{\nu}{\nu_1} \quad \begin{array}{l} \nu = \text{viscosità del lubrificante alla temperatura di esercizio} \\ \nu_1 = \text{viscosità richiesta per buona lubrificazione} \end{array}$$



Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti rotanti

Nel caso di funzionamento ad alta temperatura, occorre tener conto anche di un possibile diverso comportamento del materiale dei cuscinetti.

Si tiene conto di ciò riducendo il coefficiente di carico dinamico C secondo la seguente tabella:

Temperatura [°C]	Fattore riduttivo di C
150	1.00
200	0.90
250	0.75
300	0.6

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

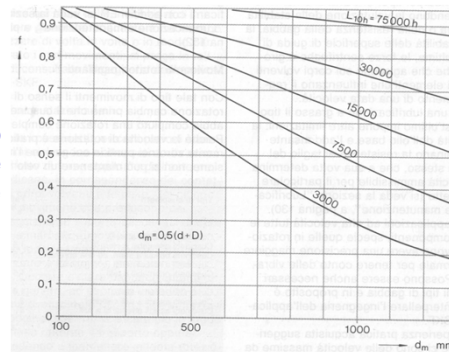
Cuscinetti rotanti

La velocità di rotazione è un dato molto importante per i cuscinetti rotanti.

Esiste infatti una velocità limite oltre la quale il riscaldamento prodotto per attrito non può essere asportato dal lubrificante:

$$n_{amm} = f \cdot n_{base}$$

Nei cataloghi è riportata la velocità di base: velocità alla quale, in presenza di un carico corrispondente a L_{10h} di 150000 ore, il calore generato per attrito ed il calore asportabile (attraverso l'albero, l'alloggiamento ed il lubrificante) si bilanciano.



Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti rotanti

Per assicurare un funzionamento soddisfacente, tutti i cuscinetti volventi devono essere sempre soggetti ad un certo carico radiale minimo, soprattutto se ruotano ad alte velocità.

Causa: forze d'inerzia di gabbia e sfere e effetto dell'attrito possono provocare slittamenti tra sfere e piste.

$$\text{Sfere: } F_{rm} = k_r \cdot \left(\frac{n v}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{1000} \right)^2$$

d_m = diametro medio $(d+D)/2$

v = viscosità dell'olio alla temperatura di funzionamento

n = velocità di rotazione in rpm

k_r = fattore dipendente dalla tipologia e classe del cuscinetto; valori medi:

- radiali a sfere: 15÷35
- orientabili a sfere: 30÷50
- obliqui a sfere: 80÷100
- obliqui a doppia corona di sfere: 80÷110

$$\text{Rulli: } F_{rm} = 0.02C$$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti non rotanti

Carichi statici eccessivi possono danneggiare i cuscinetti volventi nel senso che una elevata pressione di contatto tra elementi volventi ed anelli può dar luogo a deformazioni permanenti (brinelling) che possono essere fonte di rumore e vibrazioni quando il cuscinetto è in rotazione.

La relazione di verifica è data dalla formula:

$$P_0 \leq C_0$$

In cui:

C_0 = coefficiente di carico statico in Newton (da catalogo)

P_0 = carico statico equivalente è calcolabile come:

$$P_0 = X_0 F_{rad} + Y_0 F_{ass}$$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere

Il carico dinamico equivalente P è dato dalle seguenti espressioni:

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

$$P = X F_r + Y F_a \quad \text{quando } F_a/F_r > e$$

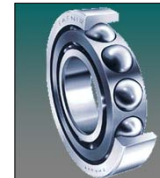
In cui i coefficienti della combinazione X ed Y sono tabellati sul catalogo e dipendono dal rapporto F_a/C_0 .

Fattori per il calcolo dei cuscinetti radiali ad una corona di sfere
Cuscinetti singoli e cuscinetti appaiati in tandem

F_a/C_0	Gioco normale			Gioco C3			Gioco C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,025	0,22	0,56	2	0,31	0,46	1,75	0,4	0,44	1,42
0,04	0,24	0,56	1,8	0,33	0,46	1,62	0,42	0,44	1,36
0,07	0,27	0,56	1,6	0,36	0,46	1,46	0,44	0,44	1,27
0,13	0,31	0,56	1,4	0,41	0,46	1,3	0,48	0,44	1,16
0,25	0,37	0,56	1,2	0,46	0,46	1,14	0,53	0,44	1,05
0,5	0,44	0,56	1	0,54	0,46	1	0,56	0,44	1

Il carico statico equivalente P_0 è dato dalla seguente espressione:

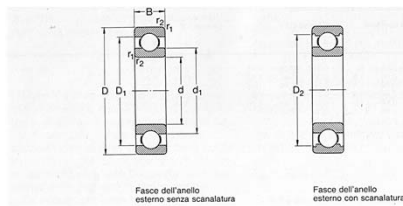
$$P_0 = 0.6 F_r + 0.5 F_a \quad \text{Se risulta } P_0 < F_r \text{ si assume } P_0 = F_r$$



Cuscinetti volventi: il catalogo

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



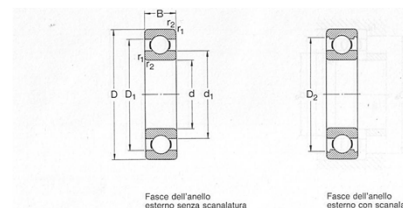
Dimensioni d'ingombro	Coef. di carico stat.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativo
d D B	C C ₀	P ₀	gr/1'	kg	
2,5 8 2,8	319 106	4	67 000	0,0007	60/2,5
3 10 4	488 146	6	60 000	0,0015	623
4 9 2,5	546 180	7	63 000	0,0007	618/4
13 5	806 280	12	53 000	0,0022	604
16 5	975 305	14	48 000	0,0031	624
16 5	1 110 380	16	43 000	0,0054	624
5 11 3	637 255	11	53 000	0,0012	618/5
16 5	1 110 280	16	43 000	0,0050	625
19 6	1 720 620	26	36 000	0,0090	635
6 13 3,5	884 345	15	48 000	0,0020	618/6
19 6	1 720 620	26	36 000	0,0084	626
7 14 3,5	856 400	17	45 000	0,0022	618/7
19 6	1 720 620	26	36 000	0,0075	607
22 7	2 250 1 370	57	32 000	0,013	627
8 16 4	1 330 570	24	40 000	0,0030	618/8
22 7	2 250 1 370	57	36 000	0,012	608
9 17 4	1 430 640	27	38 000	0,0034	618/9
24 7	2 710 1 860	71	32 000	0,014	609
26 8	4 620 1 960	83	28 000	0,020	629
10 19 5	1 380 585	25	36 000	0,0055	61800
22 8	1 850 750	32	34 000	0,007	61900
26 8	4 620 1 960	83	30 000	0,019	6000
28 8	4 620 1 960	83	28 000	0,022	6100
30 9	5 070 2 360	100	24 000	0,032	6200
35 11	8 060 3 400	143	20 000	0,053	6300
12 21 5	1 430 670	28	32 000	0,0063	61801
24 6	2 250 1 380	43	30 000	0,011	61901
28 8	5 070 2 360	100	26 000	0,022	6001
30 8	5 070 2 360	100	23 000	0,023	6101
32 10	6 890 3 100	132	22 000	0,037	6201
37 12	9 750 4 150	176	18 000	0,060	6301

Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cusul
d d ₁ D ₁ D ₂ r _{1,2} min	d ₁ min D ₁ max r _{1,2} max
mm	mm
2,5 4,6 6,4 - 0,15	3,7 6,8 0,1
3 5,2 7,5 8,2 0,15	4,2 8,8 0,1
4 5,2 7,5 - 0,1	5,2 7,8 0,1
8,4 9,6 - 0,2	5,6 10,4 0,2
8,7 10,3 11,2 0,2	5,6 11,4 0,2
8,4 12 13,3 0,3	6 14 0,3
5 6,8 9,3 - 0,15	6,2 9,8 0,1
8,4 12 13,3 0,3	7 14 0,3
10,7 15,3 16,5 0,3	7 17 0,3
6 7,9 11,2 - 0,15	7,2 11,8 0,1
10,7 15,3 16,5 0,3	8 17 0,3
7 8,9 12,2 - 0,15	8,2 12,8 0,1
10,7 15,3 16,5 0,3	9 17 0,3
11,8 17,6 19 0,3	9 20 0,3
8 10,1 14 - 0,2	9,6 14,4 0,2
11,8 17,6 19 0,3	10 20 0,3
9 11,1 15 - 0,2	10,6 15,4 0,2
14,2 19,8 21,2 0,3	11 22 0,3
14,4 21,4 22,6 0,3	11 24 0,3
10 12,6 16,4 - 0,3	12 17 0,3
13 18,1 - 0,3	12 20 0,3
14,4 21,4 22,6 0,3	12 24 0,3
16,7 23,4 24,8 0,6	12 28 0,6
16,7 23,4 24,8 0,6	14 28 0,6
17,5 27,1 28,7 0,6	14 31 0,6
12 15 18,2 - 0,3	14 19 0,3
15,5 20,6 22 0,3	14 22 0,3
16,7 23,4 24,8 0,3	14 28 0,3
16,7 23,4 24,8 0,3	14 28 0,3
18,2 25,9 27,4 0,6	16 28 0,6
19,5 29,7 31,5 1	17 32 1

Cuscinetti volventi: il catalogo

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere

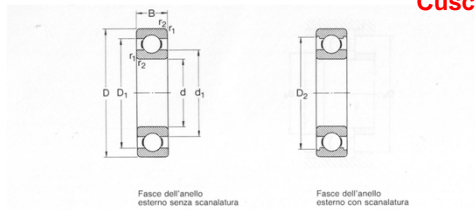


Dimensioni d'ingombro	Coef. di carico stat.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativo
d D B	C C ₀	P ₀	gr/1'	kg	
15 24 5	1 560 800	34	28 000	0,0074	61802
28 7	4 030 2 040	85	24 000	0,016	61802
32 8	5 060 2 850	100	22 000	0,025	6002
32 9	5 590 2 850	120	22 000	0,030	6002
35 11	7 800 3 750	160	19 000	0,045	6002
42 13	11 400 5 400	228	17 000	0,082	6302
17 26 5	1 680 930	39	24 000	0,0082	61803
30 7	4 360 2 220	98	22 000	0,018	61803
35 8	6 950 3 250	137	19 000	0,032	6003
35 10	6 950 3 250	137	19 000	0,039	6003
40 12	9 960 4 750	200	17 000	0,065	6203
47 14	13 500 6 950	275	16 000	0,12	6303
62 17	22 900 10 800	455	12 000	0,27	6403
20 32 7	2 700 1 500	63	19 000	0,018	61804
37 9	6 370 3 650	156	18 000	0,038	61904
42 8	6 890 4 050	173	17 000	0,050	6004
42 12	9 360 5 000	212	17 000	0,069	6004
47 14	12 700 6 550	280	15 000	0,11	6204
62 16	18 000 7 600	395	13 000	0,14	6304
72 19	30 700 15 000	640	10 000	0,40	6404
25 37 7	4 360 2 600	125	17 000	0,022	61805
42 9	6 820 4 000	176	16 000	0,045	61905
47 8	7 610 4 750	212	14 000	0,080	6005
47 12	11 200 6 250	275	15 000	0,080	6005
52 15	14 000 7 800	325	12 000	0,13	6205
62 17	22 500 11 800	490	11 000	0,23	6305
80 21	35 800 19 300	815	9 000	0,53	6405
30 42 7	4 490 2 900	146	15 000	0,027	61806
47 9	7 280 4 550	212	14 000	0,051	61906
55 9	11 200 7 250	310	12 000	0,085	6006
55 13	13 300 8 300	355	12 000	0,12	6006
62 16	19 500 11 200	475	10 000	0,20	6306
72 19	28 100 16 000	670	9 000	0,35	6306
80 23	43 600 23 600	1 000	8 500	0,74	6406

Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cusul
d d ₁ D ₁ D ₂ r _{1,2} min	d ₁ min D ₁ max r _{1,2} max
mm	mm
15 17,9 21,1 - 0,3	17 22 0,3
18,4 24,7 - 0,3	17 26 0,3
20,2 27 28,2 0,3	17 30 0,3
20,2 27 28,2 0,3	17 30 0,3
21,5 29,2 30,4 0,6	19 31 0,6
23,7 33,9 36,3 1	20 37 1
17 20,2 23,2 - 0,3	19 24 0,3
20,4 26,7 - 0,3	19 28 0,3
22,7 29,5 31,2 0,3	19 33 0,3
22,7 29,5 31,2 0,3	19 33 0,3
24,2 32,9 35 0,6	21 36 0,6
26,5 37,6 39,6 1	22 42 1
32,4 47,4 - 1,1	23,5 55,5 1
20 24 28,3 - 0,3	22 30 0,3
25,6 31,4 - 0,3	22 35 0,3
27,9 34,6 - 0,3	22 40 0,3
27,9 35,1 37,2 0,6	24 36 0,6
28,5 38,7 40,6 1	25 42 1
30,9 42,1 44,8 1,1	26,5 45,5 1
37,1 55,6 - 1,1	26,5 65,5 1
25 26,5 33,3 - 0,3	27 35 0,3
30,2 36,8 - 0,3	27 40 0,3
33,3 40,7 - 0,3	27 45 0,3
40,3 42,2 44,2 0,6	28 43 0,6
34 44,2 46,3 1	30 47 1
36,6 50,9 52,7 1,1	31,5 55,5 1
43,4 53,8 56,5 1,5	33 72 1,5
30 33,7 38,5 - 0,3	32 40 0,3
35,2 41,8 - 0,3	32 45 0,3
39 47,3 - 0,3	32 50 0,3
38,2 47,1 49 1	35 50 1
40,3 52,1 54,1 1	35 57 1
44,6 59,9 61,9 1,1	36,5 65,5 1
50,3 70,7 - 1,5	38 82 1,5

Cuscinetti volventi: il catalogo

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



Dimensioni d'ingombro	Coef. di carico dinam.	Coef. di carico stat.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativo
d D B C	C _D	C _S	F _L	Lubrificazione grasso olio	kg	-
mm	N	N	N	giri/1'	kg	-
35 47 7 4 750 3 200	186	13 000	16 000	0,030	61907	
55 10 9 560 6 200	290	11 000	14 000	0,080	61907	
62 9 12 400 8 150	376	10 000	13 000	0,11	16007	
62 14 15 900 10 200	440	10 000	13 000	0,16	6207	
72 17 25 500 15 300	655	9 000	11 000	0,22	6207	
80 21 33 200 19 000	915	8 500	10 000	0,46	6307	
100 25 55 300 31 000	1 290	7 000	8 500	0,95	6407	
40 52 7 4 940 3 450	186	11 000	14 000	0,034	61808	
62 12 12 800 9 200	425	10 000	12 000	0,12	61908	
68 9 13 300 9 150	440	9 500	12 000	0,13	16008	
68 15 16 600 11 600	490	9 500	12 000	0,19	6008	
80 18 30 700 19 000	800	8 500	10 000	0,37	6208	
90 23 41 000 24 000	1 020	7 500	9 000	0,63	6308	
110 27 63 700 36 500	1 530	6 700	8 000	1,25	6408	
45 58 7 6 050 4 300	228	9 500	12 000	0,040	61809	
68 12 14 000 9 800	465	9 000	11 000	0,14	16009	
75 19 16 600 10 800	520	8 500	11 000	0,17	16009	
75 18 20 800 14 600	640	9 000	11 000	0,25	6009	
85 19 23 900 21 600	915	7 500	9 000	0,41	6309	
100 25 52 700 31 500	1 340	6 700	8 000	0,83	6309	
120 29 76 100 45 000	1 900	6 000	7 000	1,55	6409	
50 65 7 6 240 4 750	250	9 000	11 000	0,052	61810	
72 12 14 600 10 400	500	8 500	10 000	0,14	61910	
80 10 16 300 11 400	560	8 500	10 000	0,18	16010	
80 16 21 600 16 000	710	8 500	10 000	0,26	6010	
90 20 25 100 23 200	880	7 000	8 500	0,46	6210	
110 27 41 000 24 000	1 020	6 500	7 500	1,05	6310	
130 31 67 100 52 000	2 200	5 300	6 300	1,90	6410	
55 72 9 8 320 6 200	325	8 500	10 000	0,083	61811	
80 13 16 500 11 400	560	8 000	9 000	0,19	61911	
90 11 19 500 14 000	695	7 500	9 000	0,26	16011	
90 16 25 100 21 200	900	6 500	7 500	0,33	6011	
100 21 43 000 29 000	1 250	6 300	7 500	0,61	6211	
120 29 71 500 45 000	1 900	5 600	6 700	1,25	6311	
140 33 89 500 65 000	2 600	5 000	6 000	2,30	6411	

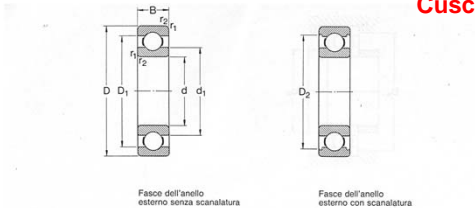
CDM - Cuscinetti



Dimensioni	Coef. di carico dinam.	Coef. di carico stat.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativo
d D B C	C _D	C _S	F _L	Lubrificazione grasso olio	kg	-
mm	N	N	N	giri/1'	kg	-
35 47 7 4 750 3 200	186	13 000	16 000	0,030	61907	
55 10 9 560 6 200	290	11 000	14 000	0,080	61907	
62 9 12 400 8 150	376	10 000	13 000	0,11	16007	
62 14 15 900 10 200	440	10 000	13 000	0,16	6207	
72 17 25 500 15 300	655	9 000	11 000	0,22	6207	
80 21 33 200 19 000	915	8 500	10 000	0,46	6307	
100 25 55 300 31 000	1 290	7 000	8 500	0,95	6407	
40 52 7 4 940 3 450	186	11 000	14 000	0,034	61808	
62 12 12 800 9 200	425	10 000	12 000	0,12	61908	
68 9 13 300 9 150	440	9 500	12 000	0,13	16008	
68 15 16 600 11 600	490	9 500	12 000	0,19	6008	
80 18 30 700 19 000	800	8 500	10 000	0,37	6208	
90 23 41 000 24 000	1 020	7 500	9 000	0,63	6308	
110 27 63 700 36 500	1 530	6 700	8 000	1,25	6408	
45 58 7 6 050 4 300	228	9 500	12 000	0,040	61809	
68 12 14 000 9 800	465	9 000	11 000	0,14	16009	
75 19 16 600 10 800	520	8 500	11 000	0,17	16009	
75 18 20 800 14 600	640	9 000	11 000	0,25	6009	
85 19 23 900 21 600	915	7 500	9 000	0,41	6309	
100 25 52 700 31 500	1 340	6 700	8 000	0,83	6309	
120 29 76 100 45 000	1 900	6 000	7 000	1,55	6409	
50 65 7 6 240 4 750	250	9 000	11 000	0,052	61810	
72 12 14 600 10 400	500	8 500	10 000	0,14	61910	
80 10 16 300 11 400	560	8 500	10 000	0,18	16010	
80 16 21 600 16 000	710	8 500	10 000	0,26	6010	
90 20 25 100 23 200	880	7 000	8 500	0,46	6210	
110 27 41 000 24 000	1 020	6 500	7 500	1,05	6310	
130 31 67 100 52 000	2 200	5 300	6 300	1,90	6410	
55 72 9 8 320 6 200	325	8 500	10 000	0,083	61811	
80 13 16 500 11 400	560	8 000	9 000	0,19	61911	
90 11 19 500 14 000	695	7 500	9 000	0,26	16011	
90 16 25 100 21 200	900	6 500	7 500	0,33	6011	
100 21 43 000 29 000	1 250	6 300	7 500	0,61	6211	
120 29 71 500 45 000	1 900	5 600	6 700	1,25	6311	
140 33 89 500 65 000	2 600	5 000	6 000	2,30	6411	

Cuscinetti volventi: il catalogo

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



Dimensioni d'ingombro	Coef. di carico dinam.	Coef. di carico stat.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativo
d D B C	C _D	C _S	F _L	Lubrificazione grasso olio	kg	-
mm	N	N	N	giri/1'	kg	-
60 78 10 8 710 6 700	365	7 500	9 000	0,11	61812	
85 13 16 500 12 000	620	7 000	9 000	0,20	61912	
95 11 19 900 15 000	735	6 700	8 000	0,28	16012	
95 19 23 200 22 200	980	6 700	8 000	0,42	6012	
110 22 27 500 22 500	1 400	6 000	7 000	0,78	6212	
130 31 41 000 32 000	2 200	5 000	6 000	1,70	6312	
150 35 61 000 40 000	3 000	4 000	5 000	2,75	6412	
160 37 67 100 47 000	3 150	4 500	5 300	3,30	6413	
65 85 10 11 700 9 150	490	7 000	8 500	0,15	61813	
90 13 17 400 13 400	680	6 700	8 000	0,22	16013	
100 11 21 200 18 600	830	6 000	7 500	0,30	6013	
100 18 30 700 25 000	1 060	6 300	7 500	0,44	6013	
120 23 36 000 30 000	1 730	5 300	6 300	0,98	6213	
140 33 52 200 40 000	2 500	4 800	5 600	2,10	6313	
160 37 67 100 47 000	3 150	4 500	5 300	3,30	6413	
70 90 10 12 100 10 000	540	6 700	8 000	0,16	61814	
100 16 22 800 18 300	800	6 300	7 500	0,35	61914	
110 13 28 100 25 000	1 060	6 000	7 000	0,43	16014	
110 20 37 200 31 000	1 320	6 000	7 000	0,60	6014	
125 24 46 500 40 000	1 900	5 000	6 000	1,05	6214	
150 35 67 100 47 000	2 750	4 500	5 300	2,50	6314	
180 42 93 000 76 500	3 900	3 800	4 500	4,55	6414	
75 95 10 12 500 10 800	585	6 300	7 500	0,15	61815	
105 16 26 200 22 000	865	6 000	7 000	0,37	16015	
115 13 36 000 30 000	1 140	5 600	6 700	0,46	6015	
115 20 46 500 40 000	1 430	5 600	6 700	0,64	6015	
130 25 66 000 50 000	2 040	4 800	5 600	1,20	6215	
160 37 93 000 76 500	3 000	4 300	5 000	3,00	6315	
180 45 120 000 114 000	4 150	3 800	4 500	5,80	6415	
80 100 10 12 400 10 800	585	6 000	7 000	0,15	61816	
110 16 25 100 21 200	1 020	5 600	6 700	0,40	16016	
125 22 47 500 40 000	1 660	5 300	6 300	0,85	6016	
140 26 70 200 58 000	2 220	4 500	5 300	1,40	6216	
170 39 124 000 98 500	3 250	3 800	4 500	3,60	6316	
200 48 163 000 125 000	4 500	3 400	4 000	8,00	6416	

CDM - Cuscinetti



Dimensioni						Dimensioni delle parti che accolgono il carico		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2}	d _{in}	d _{max}	r _{in}	
mm					mm			
60	65.6	72.8	-	0.3	62	76	0	
	68	77.1	-	1	65	80	0	
	71.3	84.1	86.5	1.1	66.5	88.5	1	
	77	97	107	1.5	71	91	0	
	81.8	109	113	2.1	71	119	2	
	85	113	121	2.1	71	129	2	
65	71.1	79.1	-	0.6	69	81	0	
	73	82.1	-	1	70	85	0	
	76.3	89.5	91.5	1.1	71.5	93.5	1	
	80.8	97.1	107	1.5	76	106	0	
	88.3	118	122	2.1	76	129	2	
	94	132	-	2.1	76	149	2	
70	76.1	84.1	-	0.6	74	86	0	
	78.3	90.6	-	1	75	99	0	
	83.3	97.1	-	1.6	78	106.5	1	
	87.8	107	113	2.1	78	117	1	
	91	118	130	2.1	78	127	1	
	103	149	-	3	83	167	2.5	
75	81.1	89.1	-	0.6	79	91	0	
	83.3	95.6	-	1	80	97	0	
	88.3	102	-	1.6	79	111	0	
	87.8	102	105	1	81.5	108.5	1	
	92	114	117	1.5	83	121	1	
	101	135	139	2.1	86	149	2	
	110	158	159	2.1	86	179	2	
80	86.1	94.1	-	0.6	84	96	0	
	88.6	101	-	1	85	105	1	
	93.6	109	-	1.6	84	121	1	
	94.4	112	115	1.1	86.5	118.5	1	
	98	124	127	1.5	88	131	1	
	108	143	147	2.1	91	159	2	

CDM - Cuscinetti



Fasce dell'anello
esterno con scanalatura

Dimensioni					Dimensioni delle parti che accolgono il cusce			
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2}	d _{min}	D _{max}	r _{max}	
mm					mm			
85	92,5	103	—	1	90	105	1	
86	101	—	—	1	91,5	113,5	1	
100	115	—	—	0,6	98	120	0,6	
98	117	120	—	1	91,5	123,5	1	
105	131	135	2	0,4	101	141	2	
114	152	156	2	0,8	107	164	2,5	
123	173	176	4	0	104	194	2	
90	97,5	108	—	1	95	110	1	
101	114	—	1,1	95,5	118,5	1		
104	—	—	—	95	123	95		
105	125	129	1,5	98	132	1,5		
109	139	143	1	99	151	1		
121	160	164	3	98	177	2,5		
132	182	—	4	106	196	3		
95	102	—	—	1	100	115	1	
106	119	—	1,1	101,5	123,5	1		
111	129	—	1	100	140	1		
117	150	152	1,5	103	161	1,5		
118	168	152	2,1	106	159	2		
127	189	172	3	108	184	2,5		
107	118	—	—	1	105	120	1	
112	128	—	—	1,1	105,5	133,5	1	
116	135	—	—	1	105	145	1	
119	135	139	1,5	108	148	1,5		
124	157	160	2,1	111	169	2		
131	181	184	1,5	115	202	2,5		
105	112	122	—	1	110	125	1	
117	133	—	1,1	111,5	136,5	1		
123	143	—	—	110	155	—		
124	144	147	2	114	171	2		
131	164	167	2,1	116	179	2,5		
139	183	—	—	118	198	2,5		

CDM - Cuscinetti

A diagram of a rectangular cross-section with width B .



Fasce dell'anello
esterno con scanalatura

Dimensioni		Dimensioni delle parti che accolgono il cuscini					
	d_1	D_1	D_2	$r_{2 \text{ min}}$	d_2	$D_{1 \text{ max}}$	$r_{2 \text{ max}}$
mm				mm	mm		
100	119	132	—	1	115	135	1
120	122	138	—	1	115	145,5	1
130	135	150	—	1	119	159	1
150	152	156	2	1	119	159	2
168	174	177	21	2,1	121	189	2
180	201	205	—	1	123	—	2,5
200	129	142	—	1	125	145	1
220	134	161	—	1	125,5	155,5	1
240	151	162	—	1	125,5	165,5	1
250	139	162	166	2	129	171	2
260	151	165	169	2,1	131	173	2,1
280	194	216	—	3	133	247	2,5
300	140	156	—	1	136,5	158,5	1
320	145	165	—	1,5	138	172	1,5
340	177	177	—	1,5	138,5	185,5	1,5
360	152	179	183	2	139	191	2
380	189	192	3	2	143	195	2
400	177	233	—	4	146	264	3
450	151	165	—	1	146,5	168,5	1
480	175	175	182	2	151	182	2
500	163	187	—	1	146,5	203,5	1
520	188	192	2	2	151	207	2
540	175	214	—	3	153	237	2,5
560	190	250	—	4	156	294	3
600	163	178	—	1	156,5	183,5	1
630	199	192	2	2	161	192	2
650	174	200	—	1	156,5	218,5	1
680	202	202	206	2	161	218,5	2
700	192	229	—	3	163	257	2,5
720	205	205	—	3	166	204	3
760	173	188	—	1	165,5	193,5	1
780	199	202	—	2	169	211	2
800	214	214	—	1,5	169	219	1,5
820	185	216	219	2,1	171	229	2
840	206	244	—	3	173	277	2,5
860	217	252	—	3	176	324	3

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti orientabili a sfere

I cuscinetti orientabili a sfere hanno due corone di sfere che rotolano su un'unica pista di forma sferica ricavata sull'anello esterno.

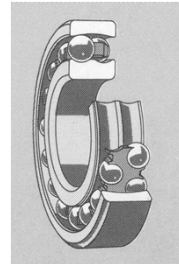
Questo conferisce una certa orientabilità, consentendo un certo disallineamento (da 1 a 3 gradi, dovuto a errori di montaggio o inflessione) tra albero ed alloggiamento.

Il carico dinamico equivalente P è dato dalle seguenti espressioni:

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

$$P = 0.65 F_r + Y_2 F_a \quad \text{quando } F_a / F_r > e$$

In cui i coefficienti e , Y_1 ed Y_2 sono tabellati sul catalogo e dipendono dal cuscinetto



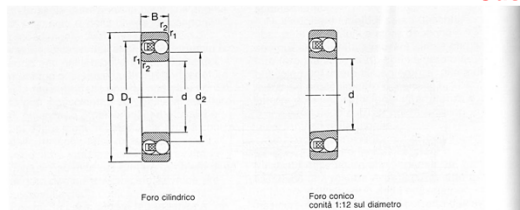
Il carico statico equivalente P_0 è dato dalla seguente espressione:

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Cuscinetti volventi: il catalogo

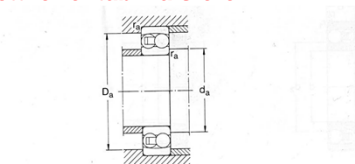
CDM - Cuscinetti

Cuscinetti orientabili a sfere



Foro cilindrico
Foro conico
conicità 1:12 sul diametro

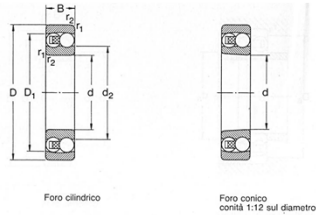
Dimensioni d'ingombro	Coef. di carico dinam.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativi
d D B	C ₀	F _a	Lubrificazione	kg	Cuscinetti con foro cilindrico con foro conico
mm	N	N	gr/1'		
5 19 6	2 510	480	25 32 000	38 000	0.009 135
6 19 6	2 510	480	25 32 000	38 000	0.009 126
7 22 7	2 650	560	29 30 000	36 000	0.014 127
8 22 7	2 650	560	29 30 000	36 000	0.014 108
9 26 8	3 900	815	43 26 000	32 000	0.022 129
10 30 9	5 530	1 180	61 24 000	30 000	0.034 1200 E
30 14	8 060	1 730	90 22 000	28 000	0.047 2200 E
12 32 10	6 240	1 430	72 22 000	28 000	0.040 1201 E
32 14	8 920	1 800	98 20 000	26 000	0.053 2201 E
37 12	9 360	2 160	112 18 000	22 000	0.067 1301 E
42 17	11 900	2 900	140 17 000	20 000	0.095 2301 E
15 35 11	7 410	1 760	90 19 000	24 000	0.049 1202 E
35 14	8 710	2 040	104 18 000	22 000	0.060 2202 E
42 13	10 800	2 600	134 17 000	20 000	0.094 1302 E
42 17	11 900	2 900	150 15 000	18 000	0.11 2302 E
17 40 12	8 940	2 200	114 18 000	22 000	0.073 1203 E
40 16	10 800	2 550	132 17 000	20 000	0.088 2203 E
47 14	12 700	3 400	176 14 000	17 000	0.13 1303 E
47 19	14 600	3 550	183 13 000	16 000	0.16 2303 E
20 47 14	12 700	3 400	176 15 000	18 000	0.12 1204 E 1204 EK
47 18	16 800	4 150	216 14 000	17 000	0.14 2304 E
52 15	18 300	4 000	204 12 000	15 000	0.16 1304 E 1304 EK
52 21	18 200	4 750	240 11 000	14 000	0.21 2304 E
25 52 15	14 300	4 000	204 13 000	16 000	0.14 1205 E 1205 EK
52 18	16 800	4 400	226 11 000	14 000	0.16 2305 E 2305 EK
62 17	19 000	5 400	280 9 500	12 000	0.26 1305 E 1305 EK
62 24	24 200	6 550	340 9 500	12 000	0.34 2305 E 2305 K



Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto	Elementi per il calcolo
d d2 D B	d1 d2 max d1 min d2 max	e Y1 Y2 Y0
mm	mm	
5 19,3 15,4 0,3	7 17 0,3 0,33 1,9 3 2	
6 19,3 15,4 0,3	8 17 0,3 0,33 1,9 3 2	
7 12,6 17,6 0,3	9 20 0,3 0,33 1,9 3 2	
8 12,6 17,6 0,3	10 20 0,3 0,33 1,9 3 2	
9 14,8 21,1 0,6	13 22 0,6 0,33 1,9 3 2	
10 16,7 24,4 0,6	14 26 0,6 0,33 1,9 3 2	
15,3 24,3 0,6	14 26 0,6 0,54 1,15 1,8 1,3	
12 19,2 26,4 0,6	16 28 0,6 0,33 1,9 3 2	
17,6 26,5 0,6	16 28 0,6 0,50 1,25 2 1,3	
20 30,8 1 17 32 1 0,35 1,8 2,8 1,9		
16,6 30 1 17 32 1 0,60 1,05 1,6 1,1		
15 21,2 29,6 0,6	19 31 0,6 0,33 1,9 3 2	
20,9 30,2 0,6	19 31 0,6 0,43 1,5 2,3 1,6	
23,9 35,3 1 20 37 1 0,31 2 3,1 2,5		
23,2 35,2 1 20 37 1 0,52 1,2 1,9 1,3		
17 24 33,6 0,6	21 36 0,6 0,31 2 3,1 2,2	
23,8 34,1 0,6	21 36 0,6 0,43 1,5 2,3 1,6	
26,9 41 1 22 42 1 0,30 2,1 3,3 2,2		
25,8 39,4 1 22 42 1 0,52 1,2 1,9 1,3		
20 26,9 41 1 23 42 1 0,30 2,1 3,3 2,2		
27,4 41 1 23 42 1 0,40 1,6 2,4 1,6		
33,3 45,6 1,1 26,5 45,5 1 0,28 2,2 3,5 2,5		
26,8 43,7 1,1 26,5 45,5 1 0,52 1,2 1,9 1,3		
25 33,3 45,6 1 30 47 1 0,38 2,2 3,5 2,5		
32,3 46,1 1 30 47 1 0,35 1,8 2,8 1,8		
37,8 52,5 1,1 31,5 55,5 1 0,28 2,2 3,5 2,5		
35,8 52,5 1,1 31,5 55,5 1 0,48 1,3 2 1,4		

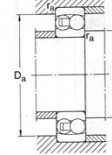
Cuscinetti volventi: il catalogo

Cuscinetti orientabili a sfere



Dimensioni d'ingombro		Coeff. di carico dinam.		Carico limite di fatica		Velocità di base		Massa		Appellativi Cuscinetti con foro cilindrico	
d	D	B	C	C ₀	F _u	Lubrificazione grasso	olio	kg			con foro conico
mm	mm	mm			N	giri/1'					
30	62	16	15 600	4 650	240	10 000	13 000	0,22	1206 E	1206 EK	
62	120	20	23 800	6 700	345	8 500	12 000	0,28	2206 E	2206 EK	
72	140	22	22 500	6 800	355	9 000	11 000	0,39	1306 E	1306 EK	
72	27	31	200	8 800	450	8 500	10 000	0,50	2306 E	2306 K	
90	28	58	200	17 000	860	6 000	8 000	1,00	1406 E		
35	72	17	19 000	6 000	305	9 000	11 000	0,32	1207 E	1207 EK	
72	23	30	700	8 800	455	8 500	10 000	0,40	2207 E	2207 EK	
80	21	28	500	9 000	450	7 500	9 000	0,51	1307 E	1307 EK	
80	31	39	700	11 200	585	7 000	8 500	0,68	2307 E	2307 EK	
100	30	62	400	18 000	930	6 300	7 500	1,30	1407 E		
40	80	18	19 900	6 950	355	8 500	10 000	0,42	1208 E	1208 EK	
80	23	31	800	10 000	510	7 500	9 000	0,51	2208 E	2208 EK	
80	23	33	800	11 200	570	6 700	8 000	0,72	1308 E	1308 EK	
90	33	54	100	16 000	815	6 300	7 500	0,93	2308 E	2308 EK	
110	33	76	100	23 000	1 200	5 300	6 300	1,70	1408 E		
45	85	19	22 900	7 800	400	7 500	9 000	0,47	1209 E	1209 EK	
85	23	32	500	10 600	540	7 000	8 500	0,55	2209 E	2209 EK	
100	25	39	600	13 000	660	6 300	7 500	0,86	1309 E	1309 EK	
100	36	63	700	19 300	1 000	5 600	6 700	1,25	2309 E	2309 EK	
120	35	98	400	27 000	1 400	5 000	6 000	2,15	1409 E		
50	90	20	26 500	9 150	475	7 000	8 500	0,53	1210 E	1210 EK	
90	23	33	800	11 200	570	6 700	8 000	0,60	2210 E	2210 EK	
110	27	43	600	14 000	720	5 600	6 700	1,20	1310 E	1310 EK	
110	40	63	700	20 000	1 040	5 300	6 300	1,65	2310 E	2310 K	
130	37	101	1000	32 000	1 630	4 800	5 600	2,65	1410 E		
55	100	21	27 600	10 600	540	6 300	7 500	0,71	1211 E	1211 EK	
100	25	39	600	13 400	695	6 000	7 000	0,81	2211 E	2211 EK	
120	29	50	700	18 000	915	5 000	6 000	1,31	1311 E	1311 EK	
120	43	76	100	24 000	1 250	4 800	5 600	2,10	2311 E	2311 K	
140	40	111	1000	36 500	1 860	4 300	5 000	3,25	1411 E		

CDM - Cuscinetti

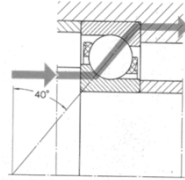


Dimensioni				Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			Elementi per il calcolo			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	d _a	D _a	f _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
30	40,1	53	1	35	57	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	39,8	55	1	35	57	1	0,33	1,9	3	2,5
	44,9	60,9	1,1	36,5	55,5	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,3	75,5	1,1	38,5	55,5	1,1	0,40	1,6	2,4	1,6
35	47	62,3	1,1	41,5	65,5	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	64	1,1	41,5	65,5	1	0,31	2	3,1	2,2
	50,4	68,4	1,5	43	72	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5
	50,5	68,4	1,5	43	72	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4
45	53,6	68,8	1,1	45,5	73,5	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,4	71,6	1,1	45,5	73,5	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,5	81,5	1,5	48	82	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	61,6	81,5	1,5	48	82	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6
55	60	93,4	2	49	101	2	0,35	1,8	2,8	1,8
	57,5	73,7	1	51,5	78,5	1	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	74	1	51,5	78,5	1	0,29	2,2	3,5	2,5
	67,6	96,5	1,5	53	92	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
62	68,4	87,5	1,5	53	92	1,5	0,33	1,9	3	2,5
	67,1	100	1,1	54	111	1,1	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	79,5	1,1	55,5	83,5	1	0,21	3	4,6	3,2
	61,5	81,5	1,5	56,5	83,5	1	0,23	2,7	4,2	2,8
70	70,5	94,4	2	59	101	2	0,45	1,5	2,3	1,4
	71,2	111	2,1	61	119	2	0,35	1,8	2,8	1,8
	67,1	88,4	1,5	63	95	1,5	0,19	3,1	5,1	3,0
	67,7	88,5	1,5	63	92	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
77	77,7	104	2	64	111	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	100	2	64	111	2	0,40	1,6	2,4	1,6
	72	100	2	64	111	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	78,4	102,1	2,1	66	129	2	0,33	1,9	3	2,5

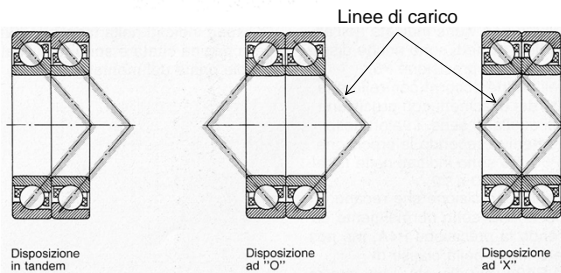
Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere

I cuscinetti obliqui a sfere hanno le piste dell'anello interno ed esterno spostate l'una rispetto all'altra, con una disposizione che è adatta a reggere carichi combinati.



La capacità di carico assiale cresce con l'angolo di contatto α .



Si adotta il montaggio in coppia quando un solo cuscinetto non è sufficiente -> tandem

oppure quando si devono reggere carichi assiali in entrambe le direzioni, anche se con un solo cuscinetto -> disposizione a "O" o "X"

Di solito si preferisce la disposizione a "O" perché più rigida.

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere

Per i cuscinetti montati singoli o in tandem il carico dinamico equivalente P vale:

$$P = F_r \quad \text{quando } F_a/F_r \leq 1.14$$

$$P = 0.35 F_r + 0.57 F_a \quad \text{quando } F_a/F_r > 1.14$$

Per i cuscinetti in coppia a "O" oppure a "X" il carico dinamico equivalente P vale:

$$P = F_r + 0.55 F_a \quad \text{quando } F_a/F_r \leq 1.14$$

$$P = 0.57 F_r + 0.93 F_a \quad \text{quando } F_a/F_r > 1.14$$

Per il montaggio singolo o in tandem il carico statico equivalente P_0 vale:

$$P_0 = 0.5 F_r + 0.26 F_a \quad \text{se risulta } P_0 < F_r \text{ si assume } P_0 = F_r$$

Per il montaggio in coppia a "O" oppure a "X" il carico statico equivalente P_0 vale:

$$P_0 = F_r + 0.52 F_a$$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere

Determinazione della forza assiale per i cuscinetti montati singoli o in tandem

1° Passo: Scegliere il tipo disposizione; se a «O» oppure ad «X».

2° Passo: Individuare il verso di K_a

se K_a è

se K_a è

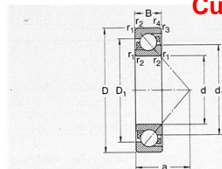
Tali relazioni sono valide anche nel caso di forze radiali di orientamento diverso

Carichi assiali per cuscinetti obliqui ad una corona di sfere con angolo di contatto di 40°, esecuzione B(E)

Disposizioni	Condizioni di carico	Carichi assiali
Disposizione ad "O"	1a) $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = 1,14 F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
	1b) $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq 1,14 (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = 1,14 F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
Disposizione ad "X"	1c) $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a < 1,14 (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$ $F_{aB} = 1,14 F_{rB}$
Disposizione ad "O"	2a) $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = 1,14 F_{rB}$
	2b) $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq 1,14 (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = 1,14 F_{rB}$
Disposizione ad "X"	2c) $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < 1,14 (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = 1,14 F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

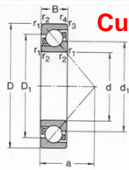
Cuscinetti obliqui a sfere



Dimensioni d'ingombro			Coef. di carico dinam.		Coef. di carico stat.		Carico limite di fatica	Velocità di base		Massa	Appellativo
d	D	B	C	C ₀			P ₀	Lubrificazione grasso	olio		
mm			N		N			giri/1'		kg	-
10	30	9	7 620	3 350	140	19 000	28 000	0,030	7200 BE		
12	32	10	7 610	3 800	160	18 000	26 000	0,036	7201 BE		
15	35	11	8 840	4 800	204	17 000	24 000	0,045	7202 BE		
17	42	13	13 000	6 700	288	15 000	20 000	0,060	7303 BE		
17	46	12	11 100	6 100	260	15 000	20 000	0,065	7203 BE		
20	47	14	14 000	8 300	355	13 000	18 000	0,11	7303 BE		
20	47	14	14 000	8 300	355	12 000	17 000	0,11	7204 BE		
25	52	15	19 000	10 400	440	11 000	16 000	0,14	7204 BE		
25	52	15	19 000	10 400	430	10 000	15 000	0,13	7205 BE		
32	62	17	23 800	13 000	555	9 000	13 000	0,23	7205 BE		
32	62	16	23 800	12 500	540	8 000	12 000	0,20	7206 BE		
36	68	19	34 500	21 600	900	8 000	11 000	0,34	7306 BE		
36	68	19	34 500	21 600	850	7 000	10 000	0,28	7207 BE		
40	72	21	30 700	20 800	860	8 000	11 000	0,28	7207 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	7 000	10 000	0,25	7208 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	6 000	9 000	0,23	7209 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	5 000	8 000	0,21	7210 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	4 000	7 000	0,19	7211 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	3 000	6 000	0,17	7212 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	2 000	5 000	0,15	7213 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	1 500	4 000	0,13	7214 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	1 000	3 000	0,11	7215 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	750	2 500	0,10	7216 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	500	2 000	0,09	7217 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	250	1 500	0,08	7218 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	100	1 000	0,07	7219 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	50	500	0,06	7220 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	25	250	0,05	7221 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	12,5	125	0,04	7222 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	6,25	62,5	0,03	7223 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	3,125	31,25	0,02	7224 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	1,562	15,62	0,01	7225 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	781,25	7 812,5	0,00	7226 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	390,625	3 906,25	0,00	7227 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	195,312	1 953,12	0,00	7228 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	97,656	976,56	0,00	7229 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	48,828	488,28	0,00	7230 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	24,414	244,14	0,00	7231 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	12,207	122,07	0,00	7232 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	6,103	61,03	0,00	7233 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	3,052	30,52	0,00	7234 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	1,526	15,26	0,00	7235 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,763	7,63	0,00	7236 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,381	3,81	0,00	7237 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,191	1,91	0,00	7238 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,095	0,95	0,00	7239 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,048	0,48	0,00	7240 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,024	0,24	0,00	7241 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,012	0,12	0,00	7242 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,006	0,06	0,00	7243 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,003	0,03	0,00	7244 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,001	0,01	0,00	7245 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7246 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7247 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7248 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7249 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7250 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7251 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7252 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7253 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7254 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7255 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7256 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7257 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7258 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7259 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7260 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7261 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7262 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7263 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7264 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7265 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7266 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7267 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7268 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7269 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7270 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7271 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7272 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7273 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7274 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7275 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7276 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7277 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7278 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7279 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7280 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7281 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7282 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7283 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7284 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7285 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7286 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7287 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7288 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7289 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7290 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7291 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7292 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7293 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7294 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7295 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7296 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7297 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7298 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7299 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7300 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7301 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7302 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7303 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7304 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7305 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7306 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7307 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7308 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7309 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7310 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7311 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00	7312 BE		
40	72	21	30 700	20 800	810	0,000	0,00	0,00</			

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

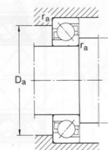
Cuscinetti obliqui a sfere



Dimensioni d'ingombro			Coef. di carico dinam.	Carico limite di fatica	Velocità di base Lubrificazione olio	Massa	Appellativo		
d	D	B	C ₀	P ₀					
mm			N	N	gr/1'	kg	-		
70	125	24	71 500	60 000	2 500	4 300	5 800	1,10	7214 BE
	150	35	119 000	90 000	3 650	3 800	5 000	2,65	7314 BE
75	130	25	72 800	64 000	2 650	4 300	5 600	1,20	7215 BE
	160	37	122 000	106 000	4 150	3 900	4 800	3,20	7315 BE
80	140	26	83 200	73 600	3 000	3 800	5 000	1,45	7216 BE
	170	39	143 000	118 000	4 500	3 400	4 500	3,80	7316 BE
85	150	28	95 600	83 000	3 250	3 600	4 800	1,85	7217 BE
	180	41	153 000	132 000	4 900	3 200	4 300	4,45	7317 BE
90	160	30	108 000	96 500	3 850	3 400	4 500	2,30	7218 BE
	190	43	165 000	146 000	5 200	2 800	4 000	5,20	7318 BE
95	170	32	124 000	108 000	4 000	3 200	4 300	2,70	7219 BE
	200	45	178 000	163 000	5 600	2 800	3 800	6,05	7319 BE
100	180	34	135 000	122 000	4 400	3 000	4 000	3,30	7220 BE
	215	47	203 000	190 000	6 400	2 600	3 600	7,50	7320 BE
105	190	36	148 000	137 000	4 800	2 800	3 800	3,95	7221 BE
	225	49	212 000	208 000	6 950	2 400	3 400	8,65	7321 BE
110	200	38	163 000	153 000	5 200	2 600	3 600	4,60	7222 BE
	240	50	225 000	224 000	7 200	2 200	3 200	10,0	7322 BE
120	215	40	185 000	183 000	5 300	2 200	3 200	6,10	7224 B
	260	55	258 000	250 000	7 850	1 900	2 800	14,5	7324 B
130	230	40	186 000	183 000	6 100	1 900	2 800	6,95	7226 B
	280	58	251 000	270 000	8 000	1 800	2 800	17,5	7326 B
140	250	42	182 000	186 000	5 850	1 800	2 600	8,85	7228 B
	300	62	278 000	310 000	8 800	1 700	2 400	21,5	7328 BCB
150	270	45	195 000	224 000	6 550	1 700	2 400	11,5	7230 BCB
	320	65	302 000	365 000	10 200	1 600	2 200	26,0	7330 BCB
160	290	48	199 000	236 000	6 700	1 600	2 200	14,0	7232 BCB

N.B. La gamma completa comprende cuscinetti con diametro del foro fino a 240 mm.

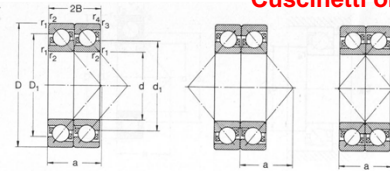
CDM - Cuscinetti



Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto
d d1 D1 r1,2 r3,4 a d5 d6 d7 r8 r9	mm
70 91,3 106 1,5 1 53 79 116 1,5	
100 123 2,1 1,1 64 82 138 2	
75 96,5 111 1,5 1 56 84 121 1,5	
108 130 2,1 1,1 68 87 148 2	
80 102 119 2 1 58 90 130 2	
114 139 2,1 1,1 72 92 158 2	
85 110 128 2 1 63 95 140 2	
121 147 3 1,1 76 99 166 2,5	
90 117 136 2 1 67 100 150 2	
126 155 3 1,1 80 104 176 2,5	
95 124 144 2,1 1,1 72 107 158 2	
135 163 3 1,1 84 109 186 2,5	
100 131 152 2,1 1,1 76 112 168 2	
144 176 3 1,1 90 114 201 2,5	
105 138 160 2,1 1,1 80 117 178 2	
151 183 3 1,1 94 119 211 2,5	
110 145 169 2,1 1,1 84 122 188 2	
160 195 3 1,1 99 124 226 2,5	
120 157 180 2,1 1,1 90 132 203 2	
175 210 3 1,1 107 134 248 2,5	
130 169 193 3 1,1 96 144 216 2,5	
189 227 4 1,5 115 148 262 3	
140 184 208 3 1,1 103 154 236 2,5	
209 249 4 1,5 129 158 282 3	
150 199 223 3 1,1 111 164 256 2,5	
218 258 4 1,5 131 168 302 3	
160 211 241 3 1,1 118 174 276 2,5	

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere



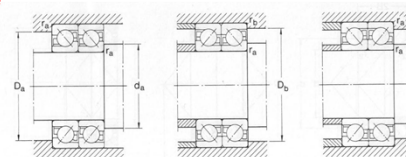
Disposizione in tandem

Disposizione ad "X"

Disposizione ad "A"

Dimensioni d'ingombro d D B	Coef. di carico C	Carico limite di fatica P ₀	Velocità di base V ₀	Massa caricatore di cusci- denti	Appellativo singolo ¹⁾
mm	N	N	gr/1'	kg	
12 32 20	12 400	7 650	325	15 000 20 000	0,072 7201 BECB
15 35 22	14 600	9 500	405	13 000 18 000	0,090 7302 BECB
42 26	21 200	13 400	560	11 000 16 000	0,16 7202 BECB
17 40 24	17 800	12 200	520	11 000 16 000	0,13 7203 BECB
47 28	26 000	16 600	710	9 500 14 000	0,28 7303 BECB
20 47 28	22 900	16 600	710	9 500 14 000	0,28 7204 BECB
52 30	30 700	20 800	880	9 000 13 000	0,28 7304 BECB
25 52 30	25 100	20 400	850	8 500 12 000	0,28 7205 BECB
65 34	42 300	31 000	1 290	7 500 10 000	0,48 7305 BECB
80 52 32	39 000	31 000	1 320	7 500 10 000	0,48 7206 BECB
72 38	55 900	42 500	1 800	6 700 9 000	0,85 7306 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7207 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7307 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7208 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7308 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7209 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7309 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7210 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7310 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7211 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7311 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7212 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7312 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7213 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7313 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7214 BECB
80 52 34	50 700	41 500	1 760	6 300 8 500	0,56 7314 BECB

CDM - Cuscinetti



Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto
d d1 D1 r1,2 r3,4 a d5 d6 d7 r8 r9	mm
12 20,2 25,1 0,6 0,3 14 17 27 30 0,6 0,3	
15 22,7 28 0,6 0,3 16 20 30 33 0,6 0,3	
25,9 32,9 1 0,6 19 21 36 38 1 0,6	
17 25,9 31,9 0,6 0,6 18 22 35 38 0,6 0,6	
26,6 36,5 1 0,6 20 23 41 43 1 0,6	
20 30,7 37,2 1 0,6 21 26 41 43 1 0,6	
32,9 41 1,1 0,6 23 27 45 47 1 0,6	
25 35,7 42,2 1 0,6 24 31 46 48 1 0,6	
39,4 48,9 1,1 0,6 27 32 55 57 1 0,6	
30 42,3 50,8 1 0,6 27 36 56 58 1 0,6	
46,2 57,3 1,1 0,6 31 37 65 67 1 0,6	
35 49,3 59 1,1 0,6 31 42 65 67 1 0,6	
52,4 64,2 1,5 1 35 44 71 76 1,5 1	
40 55,9 66,8 1,1 0,6 34 47 73 75 1 0,6	
63,4 72,4 1,5 1 39 49 81 85 1,5 1	
45 60,5 70,9 1,1 0,6 37 52 78 80 1 0,6	
66,3 80,7 1,5 1 43 54 91 95 1,5 1	
50 65,9 75,9 1,1 0,6 39 57 83 85 1 0,6	
73,5 85,7 2 1 47 60 100 104 2 1	
55 72,4 84,1 1,5 1 43 64 91 95 1,5 1	
80 97,6 2 1 51 65 110 114 2 1	
60 79,3 92,5 1,5 1 47 69 101 105 1,5 1	
87 106 2,1 1,1 55 72 119 123 2 1	
65 86,3 101 1,5 1 50 74 111 115 1,5 1	
93,8 114 2,1 1,1 60 77 128 132 2 1	
70 91,3 106 1,5 1 53 79 116 120 1,5 1	
100 123 2,1 1,1 64 82 138 143 2 1	

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere

Cuscinetti sferici a rulli

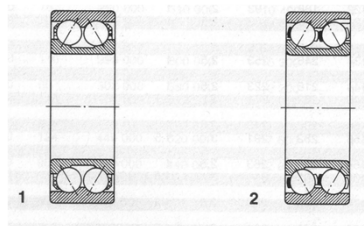
Dimensioni d'ingombro Coppia di cuscinetti		Coef. di carico Coppia di cuscinetti	Carico limite di fatica Coppia di cuscinetti	Velocità di base Coppia di cuscinetti	Massa Coppia di cuscinetti	Appellativo Cuscinetto singolo			
d	2B	C	P ₀	gr/l'	kg				
75	138	50	119 000	127 000	5 300	3 200	4 300	2,40	7215 BECB
160	74	212 000	212 000	8 300	2 800	3 800	6,40	7315 BECB	
80	140	52	135 000	146 000	6 000	3 000	4 000	2,90	7216 BECB
170	78	229 000	229 000	9 000	2 900	3 900	7,60	7316 BECB	
95	150	58	156 000	166 000	6 550	2 800	3 800	3,70	7217 BECB
180	82	251 000	251 000	9 550	2 400	3 400	8,90	7317 BECB	
100	160	60	178 000	189 000	7 200	2 600	3 600	4,60	7218 BECB
190	88	270 000	270 000	10 400	2 200	3 200	10,5	7318 BECB	
105	170	64	199 000	216 000	8 000	2 400	3 400	5,40	7219 BECB
200	90	286 000	286 000	11 200	2 000	3 000	12,0	7319 BECB	
110	180	68	221 000	245 000	8 800	2 200	3 200	6,60	7220 BECB
215	94	325 000	325 000	12 800	1 800	2 800	15,0	7320 BECB	
105	190	72	242 000	275 000	9 650	2 000	3 000	7,90	7221 BECB
225	98	345 000	345 000	13 700	1 600	2 600	17,0	7321 BECB	
110	200	76	260 000	310 000	10 400	1 900	2 900	9,20	7222 BECB
240	100	364 000	364 000	14 600	1 300	2 300	20,0	7322 BECB	
120	215	80	270 000	325 000	10 800	1 700	2 700	12,5	7224 BCB
260	110	390 000	390 000	15 300	1 600	2 600	27,0	7324 BCB	
130	230	80	302 000	360 000	12 200	1 700	2 700	13,9	7226 BCB
280	116	403 000	403 000	16 900	1 500	2 500	30,0	7326 BCB	
140	250	84	296 000	360 000	11 800	1 600	2 600	17,7	7228 BCB
300	124	449 000	449 000	17 800	1 400	2 400	43,0	7328 BCB	
150	270	90	319 000	440 000	12 900	1 500	2 500	23,0	7230 BCB
320	130	494 000	494 000	20 400	1 200	2 200	52,0	7330 BCB	
160	290	96	335 000	475 000	13 400	1 300	2 300	28,0	7232 BCB
340	134	511 000	511 000	21 000	1 100	2 100	57,0	7332 BCB	
170	310	104	359 000	540 000	14 000	1 200	2 200	35,0	7234 BCB
360	144	555 000	555 000	24 000	1 000	2 000	72,0	7334 BCB	

Dimensioni		Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto	
d	D ₁	d ₁	D ₁
mm	mm	mm	mm
75	96,5	111	125
108	130	148	153
138	151	168	173
168	182	198	203
198	213	228	233
228	244	254	259
258	274	284	289
288	305	315	320
318	335	345	350
348	366	376	381
378	396	406	411
408	427	437	442
438	457	467	472
468	488	498	503
498	518	528	533
528	549	559	564
558	579	589	594
588	610	620	625
618	640	650	655
648	671	681	686
678	701	711	716
708	732	742	747
738	762	772	777
768	793	803	808
798	823	833	838
828	854	864	869
858	884	894	899
888	915	925	930
918	945	955	960
948	976	986	991
978	1006	1016	1021
1008	1037	1047	1052
1038	1067	1077	1082
1068	1098	1108	1113
1098	1128	1138	1143
1128	1159	1169	1174
1158	1189	1199	1204
1188	1220	1230	1235
1218	1250	1260	1265
1248	1281	1291	1296
1278	1311	1321	1326
1308	1342	1352	1357
1338	1372	1382	1387
1368	1403	1413	1418
1398	1433	1443	1448
1428	1464	1474	1479
1458	1494	1504	1509
1488	1525	1535	1540
1518	1555	1565	1570
1548	1586	1596	1601
1578	1616	1626	1631
1608	1647	1657	1662
1638	1677	1687	1692
1668	1708	1718	1723
1698	1738	1748	1753
1728	1769	1779	1784
1758	1799	1809	1814
1788	1830	1840	1845
1818	1860	1870	1875
1848	1891	1901	1906
1878	1921	1931	1936
1908	1952	1962	1967
1938	1982	1992	1997
1968	2013	2023	2028
1998	2043	2053	2058
2028	2074	2084	2089
2058	2104	2114	2119
2088	2135	2145	2150
2118	2165	2175	2180
2148	2196	2206	2211
2178	2226	2236	2241
2208	2257	2267	2272
2238	2287	2297	2302
2268	2318	2328	2333
2298	2348	2358	2363
2328	2379	2389	2394
2358	2409	2419	2424
2388	2440	2450	2455
2418	2470	2480	2485
2448	2501	2511	2516
2478	2531	2541	2546
2508	2562	2572	2577
2538	2592	2602	2607
2568	2623	2633	2638
2598	2653	2663	2668
2628	2684	2694	2699
2658	2714	2724	2729
2688	2745	2755	2760
2718	2775	2785	2790
2748	2806	2816	2821
2778	2836	2846	2851
2808	2867	2877	2882
2838	2897	2907	2912
2868	2928	2938	2943
2898	2958	2968	2973
2928	2989	2999	3004
2958	3019	3029	3034
2988	3050	3060	3065
3018	3080	3090	3095
3048	3111	3121	3126
3078	3141	3151	3156
3108	3172	3182	3187
3138	3202	3212	3217
3168	3233	3243	3248
3198	3263	3273	3278
3228	3294	3304	3309
3258	3324	3334	3339
3288	3355	3365	3370
3318	3385	3395	3400
3348	3416	3426	3431
3378	3446	3456	3461
3408	3477	3487	3492
3438	3507	3517	3522
3468	3538	3548	3553
3498	3568	3578	3583
3528	3599	3609	3614
3558	3629	3639	3644
3588	3660	3670	3675
3618	3690	3700	3705
3648	3721	3731	3736
3678	3751	3761	3766
3708	3782	3792	3797
3738	3812	3822	3827
3768	3843	3853	3858
3798	3873	3883	3888
3828	3904	3914	3919
3858	3934	3944	3949
3888	3965	3975	3980
3918	3995	4005	4010
3948	4026	4036	4041
3978	4056	4066	4071
4008	4087	4097	4102
4038	4117	4127	4132
4068	4148	4158	4163
4098	4178	4188	4193
4128	4209	4219	4224
4158	4239	4249	4254
4188	4270	4280	4285
4218	4300	4310	4315
4248	4331	4341	4346
4278	4361	4371	4376
4308	4392	4402	4407
4338	4422	4432	4437
4368	4453	4463	4468
4398	4483	4493	4498
4428	4514	4524	4529
4458	4544	4554	4559
4488	4575	4585	4590
4518	4605	4615	4620
4548	4636	4646	4651
4578	4666	4676	4681
4608	4697	4707	4712
4638	4727	4737	4742
4668	4758	4768	4773
4698	4788	4798	4803
4728	4819	4829	4834
4758	4849	4859	4864
4788	4880	4890	4895
4818	4910	4920	4925
4848	4941	4951	4956
4878	4971	4981	4986
4908	5002	5012	5017
4938	5032	5042	5047
4968	5063	5073	5078
4998	5093	5103	5108
5028	5124	5134	5139
5058	5154	5164	5169
5088	5185	5195	5200
5118	5215	5225	5230
5148	5246	5256	5261
5178	5276	5286	5291
5208	5307	5317	5322
5238	5337	5347	5352
5268	5368	5378	5383
5298	5398	5408	5413
5328	5429	5439	5444
5358	5459	5469	5474
5388	5490	5500	5505
5418	5520	5530	5535
5448	5551	5561	5566
5478	5581	5591	5596
5508	5612	5622	5627
5538	5642	5652	5657
5568	5673	5683	5688
5598	5703	5713	5718
5628	5734	5744	5749
5658	5764	5774	5779
5688	5795	5805	5810
5718	5825	5835	5840
5748	5856	5866	5871
5778	5886	5896	5901
5808	5917	5927	5932
5838	5947	5957	5962
5868	5978	5988	5993
5898	6008	6018	6023
5928	6039	6049	6054
5958	6069	6079	6084
5988	6100	6110	6115
6018	6130	6140	6145
6048	6161	6171	6176
6078	6191	6201	6206
6108	6222	6232	6237
6138	6252	6262	6267
6168	6283	6293	6298
6198	6313	6323	6328
6228	6344	6354	6359
6258	6374	6384	6389
6288	6405	6415	6420
6318	6435	6445	6450
6348	6466	6476	6481
6378	6496	6506	6511
6408	6527	6537	6542
6438	6557	6567	6572
6468	6588	6598	6603
6498	6618	6628	6633
6528	6649	6659	6664
6558	6679	6689	6694
6588	6710	6720	6725
6618	6740	6750	6755
6648	6771	6781	6786
6678	6801	6811	6816
6708	6832	6842	6847
6738	6862	6872	6877
6768	6893	6903	6908
6798	6923	6933	6938
6828	6954	6964	6969
6858	6984	6994	7000
6888	7015	7025	7030
6918	7045	7055	7060
6948	7076	7086	709

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a doppia corona di sfere

Si adottano quando occorre soddisfare le esigenze di carico tipiche dei cuscinetti obliqui ma con ridotti ingombri assiali.



Per i cuscinetti con angolo di contatto di 32° il carico dinamico equivalente P vale:

$$P = F_r + 0.73 F_a \quad \text{quando } F_a / F_r \leq 0.86$$

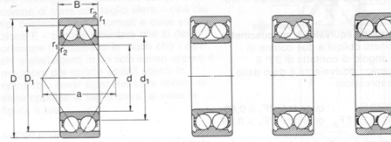
$$P = 0.62 F_r + 1.17 F_a \quad \text{quando } F_a / F_r > 0.86$$

Per i cuscinetti con angolo di contatto di 32° il carico statico equivalente P_0 vale:

$$P_0 = F_r + 0.63 F_a$$

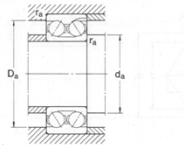
Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a doppia corona di sfere



Esecuzione A fino ai cuscinetti 3207 e 3305 compresi
Esecuzione A cuscinetti più grandi
Esecuzione E
Esecuzione originaria (senza suffisso)

Dimensioni d'ingombro	Coef. di carico stat.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativo
d D B	C C ₀	P _u	Lubrificazione grasso olio	kg	-
mm	N	N	giri/l'		
10 30 14	7 410 4 300	180	16 000 22 000	0,051	3206 A
12 32 15,9	10 100 5 600	240	15 000 20 000	0,055	3207 A
15 38 15,9	11 200 6 800	265	12 000 17 000	0,066	3207 A
17 40 17,5	14 000 8 650	365	10 000 15 000	0,096	3203 A
20 47 20,6	18 800 12 000	500	8 000 13 000	0,16	3204 A
22 52 22,2	22 100 14 500	610	6 500 12 000	0,22	3304 A
25 52 20,6	20 300 14 000	600	8 000 11 000	0,18	3205 A
28 52 20,6	20 300 14 000	600	8 000 11 000	0,18	3205 A
30 62 23,8	28 100 20 000	800	7 000 9 500	0,28	3206 A
32 62 23,8	28 100 20 000	800	7 000 9 500	0,28	3206 A
35 72 27	37 100 27 000	1 160	6 000 8 000	0,44	3307 A
40 80 30,2	44 900 33 000	1 430	5 000 7 500	0,58	3308 A
45 90 35,5	58 200 43 000	1 830	4 000 6 000	0,95	3308 A
50 100 39,7	72 100 51 000	2 160	3 500 5 000	1,40	3309 A
55 110 44,4	86 000 58 500	2 450	3 000 4 500	1,95	3310 A
60 120 49,2	95 200 67 000	2 650	2 500 4 000	2,55	3311 A
65 130 54,8	104 000 73 000	2 800	2 000 3 500	3,20	3312 A
70 140 60,3	117 000 82 000	3 000	1 800 3 000	4,10	3313 A
75 150 65,8	129 000 89 000	3 200	1 600 2 800	5,00	3314 A
80 160 71,3	141 000 96 000	3 400	1 400 2 600	6,10	3315 A
85 170 76,8	153 000 103 000	3 600	1 200 2 400	7,40	3316 A
90 180 82,3	165 000 110 000	3 800	1 000 2 200	8,90	3317 A
95 190 87,8	177 000 117 000	4 000	900 2 000	10,6	3318 A
100 200 93,3	189 000 124 000	4 200	800 1 800	12,5	3319 A
105 210 98,8	201 000 131 000	4 400	700 1 600	14,6	3320 A
110 220 104,3	213 000 138 000	4 600	600 1 400	16,9	3321 A
115 230 109,8	225 000 145 000	4 800	500 1 200	19,3	3322 A
120 240 115,3	237 000 152 000	5 000	400 1 000	21,8	3323 A



Dimensioni
d d₁ D₁ r_{1,2} min a d₁ min D₁ max r_{1,2} max

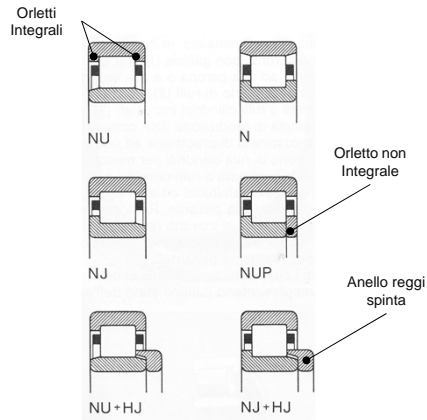
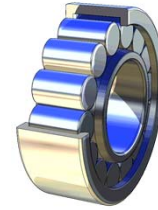
d	d ₁	D ₁	r _{1,2}	a	d ₁ min	D ₁ max	r _{1,2} max
mm					mm		
10	17,7	23,6	0,6	18	15	25	0,6
12	19,1	26,5	0,6	20	17	27	0,6
15	22,1	29,5	0,6	22	20	30	0,6
17	25,2	32,6	0,6	25	22	33	0,6
20	28,6	35,5	1	29	23	41	1
22	31,9	38,6	1	32	27	45	1
25	34,9	41,5	1	33	31	48	1
28	38,4	45,1	1	38	32	55	1
30	41,4	53,2	1	38	36	56	1
32	44,6	61,1	1	44	37	65	1
35	47,8	68,1	1	44	37	65	1
40	50,8	75,1	1	49	44	71	1,5
45	53,8	82,1	1	49	47	73	1
50	56,8	89,1	1	56	49	81	1,5
55	59,8	96,1	1	56	52	84	1
60	62,8	103,1	1	64	54	91	1,5
65	65,8	110,1	1	64	57	94	1
70	68,8	117,1	1	73	60	100	2
75	71,8	124,1	1	73	63	103	2
80	74,8	131,1	1	82	66	110	2
85	77,8	138,1	1	82	69	113	2
90	80,8	145,1	1	91	72	120	2
95	83,8	152,1	1	91	75	123	2
100	86,8	159,1	1	100	78	130	2
105	89,8	166,1	1	100	81	133	2
110	92,8	173,1	1	109	84	140	2
115	95,8	180,1	1	109	87	143	2
120	98,8	187,1	1	118	90	150	2
125	101,8	194,1	1	118	93	153	2
130	104,8	201,1	1	127	96	160	2
135	107,8	208,1	1	127	99	163	2
140	110,8	215,1	1	136	102	170	2
145	113,8	222,1	1	136	105	173	2
150	116,8	229,1	1	145	108	180	2
155	119,8	236,1	1	145	111	183	2
160	122,8	243,1	1	154	114	190	2
165	125,8	250,1	1	154	117	193	2
170	128,8	257,1	1	163	120	200	2
175	131,8	264,1	1	163	123	203	2
180	134,8	271,1	1	172	126	210	2
185	137,8	278,1	1	172	129	213	2
190	140,8	285,1	1	181	132	220	2
195	143,8	292,1	1	181	135	223	2
200	146,8	299,1	1	190	138	230	2
205	149,8	306,1	1	190	141	233	2
210	152,8	313,1	1	199	144	240	2
215	155,8	320,1	1	199	147	243	2
220	158,8	327,1	1	208	150	250	2
225	161,8	334,1	1	208	153	253	2
230	164,8	341,1	1	217	156	260	2
235	167,8	348,1	1	217	159	263	2
240	170,8	355,1	1	226	162	270	2
245	173,8	362,1	1	226	165	273	2
250	176,8	369,1	1	235	168	280	2
255	179,8	376,1	1	235	171	283	2
260	182,8	383,1	1	244	174	290	2
265	185,8	390,1	1	244	177	293	2
270	188,8	397,1	1	253	179	300	2
275	191,8	404,1	1	253	183	303	2
280	194,8	411,1	1	262	186	310	2
285	197,8	418,1	1	262	189	313	2
290	200,8	425,1	1	271	192	320	2
295	203,8	432,1	1	271	195	323	2
300	206,8	439,1	1	280	198	330	2
305	209,8	446,1	1	280	201	333	2
310	212,8	453,1	1	289	204	340	2
315	215,8	460,1	1	289	207	343	2
320	218,8	467,1	1	298	210	350	2
325	221,8	474,1	1	298	213	353	2
330	224,8	481,1	1	307	216	360	2
335	227,8	488,1	1	307	219	363	2
340	230,8	495,1	1	316	222	370	2
345	233,8	502,1	1	316	225	373	2
350	236,8	509,1	1	325	228	380	2
355	239,8	516,1	1	325	231	383	2
360	242,8	523,1	1	334	234	390	2
365	245,8	530,1	1	334	237	393	2
370	248,8	537,1	1	343	240	400	2
375	251,8	544,1	1	343	243	403	2
380	254,8	551,1	1	352	246	410	2
385	257,8	558,1	1	352	249	413	2
390	260,8	565,1	1	361	252	420	2
395	263,8	572,1	1	361	255	423	2
400	266,8	579,1	1	370	258	430	2
405	269,8	586,1	1	370	261	433	2
410	272,8	593,1	1	379	264	440	2
415	275,8	600,1	1	379	267	443	2
420	278,8	607,1	1	388	270	450	2
425	281,8	614,1	1	388	273	453	2
430	284,8	621,1	1	397	276	460	2
435	287,8	628,1	1	397	279	463	2
440	290,8	635,1	1	406	282	470	2
445	293,8	642,1	1	406	285	473	2
450	296,8	649,1	1	415	288	480	2
455	299,8	656,1	1	415	291	483	2
460	302,8	663,1	1	424	294	490	2
465	305,8	670,1	1	424	297	493	2
470	308,8	677,1	1	433	300	500	2
475	311,8	684,1	1	433	303	503	2
480	314,8	691,1	1	442	306	510	2
485	317,8	698,1	1	442	309	513	2
490	320,8	705,1	1	451	312	520	2
495	323,8	712,1	1	451	315	523	2
500	326,8	719,1	1	460	318	530	2
505	329,8	726,1	1	460	321	533	2
510	332,8	733,1	1	469	324	540	2
515	335,8	740,1	1	469	327	543	2
520	338,8	747,1	1	478	330	550	2
525	341,8	754,1	1	478	333	553	2
530	344,8	761,1	1	487	336	560	2
535	347,8	768,1	1	487	339	563	2
540	350,8	775,1	1	496	342	570	2
545	353,8	782,1	1	496	345	573	2
550	356,8	789,1	1	505	348	580	2
555	359,8	796,1	1	505	351	583	2
560	362,8	803,1	1	514	354	590	2
565	365,8	810,1	1	514	357	593	2
570	368,8	817,1	1	523	360	600	2
575	371,8	824,1	1	523	363	603	2
580	374,8	831,1	1	532	366	610	2
585	377,8	838,1	1	532	369	613	2
590	380,8	845,1	1	541	372	620	2
595	383,8	852,1	1	541	375	623	2
600	386,8	859,1	1	550	378	630	2
605	389,8	866,1	1	550	381	633	2
610	392,8	873,1	1	559	384	640	2
615	395,8	880,1	1	559	387	643	2
620	398,8	887,1	1	568	390	650	2
625	401,8	894,1	1	568	393	653	2
630	404,8	901,1	1	577	396	660	2
635	407,8	908,1	1	577	399	663	2
640	410,8	915,1	1	586	402	670	2
645	413,8	922,1	1	586	405	673	2
650	416,8	929,1	1	595	408	680	2
655	419,8	936,1	1	595	411	683	2
660	422,8	943,1	1	604	414	690	2
665	425,8	950,1	1	604	417	693	2
670	428,8	957,1	1	613	420	700	2
675	431,8	964,1	1	613	423	703	2
680	434,8	971,1	1	622	426	710	2
685	437,8	978,1	1	622	429	713	2
690	440,8	985,1	1	631	432	720	2
695	443,8	992,1	1	631	435	723	2
700	446,8	999,1	1	640	438	730	2
705	449,8	1006,1	1	640	441	733	2
710	452,8	1013,1	1	649	444	740	2
715	455,8	1020,1	1	649	447	743	2
720	458,8	1027,1	1	658	450	750	2
725	461,8	1034,1	1	658	453	753	2
730	464,8	1041,1	1	667	456	760	2
735	467,8	1048,1	1	667	459	763	2
740	470,8	1055,1	1	676	462	770	2
745	473,8	1062,1	1	676	465	773	2
750	476,8	1069,1	1	685	468	780	2
755	479,8	1076,1	1	685	471	783	2
760	482,8	1083,1	1	694	474	790	2
765	485,8	1090,1	1	694	477	793	2
770	488,8	1097,1	1	703	480	800	2
775	491,8	1104,1	1	703	483	803	2
780	494,8	1111,1	1	712	486	810	2
785	497,8	1118,1	1	712	489	813	2
790	500,8	1125,1	1	721	492	820	2
795	503,8	1132,1	1	721	495	823	2
800	506,8	1139,1	1	730	498	830	2
805	509,8	1146,1	1	730	501	833	2
810	512,8	1153,1	1	739	504	840	2
815	515,8	1160,1	1	739	507	843	2
820	518,8	1167,1	1	748	510	850	2
825	521,8	1174,1	1	748	513	853	2
830	524,8	1181,1	1	757	516	860	2
835	527,8	1188,1	1	757	519	863	2
840	530,8	1195,1	1	766	522	870	2
845	533,8	1202,1	1	766	525	873	2
850	536,8	1209,1	1	775	528	880	2
855	539,8	1216,1	1	775	531	883	2
860	542,8	1223,1	1	784	534	890	2
865	545,8	1230,1	1	784	537	893	2
870	548,8	1237,1	1	793	540	900	2
875	551,8	1244,1	1	793	543	903	2
880	554,8	1251,1	1	802	546	910	2
885	557,8	1258,1	1	802	549	913	2
890	560,8	1265,1	1				

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici

Questi cuscinetti possono sopportare carichi maggiori rispetto a quelli a sfere, in quanto distribuiscono le forze di contatto su una superficie maggiore.

Inoltre possono raggiungere velocità elevate.



La versione con bordini sugli anelli può reggere anche un certo carico assiale; tipicamente $F_a < 0.5 F_r$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici

Il carico dinamico equivalente P è dato dalle seguenti espressioni:

senza bordini $\rightarrow P = F_r$

con bordini $\rightarrow \begin{cases} P = F_r & \text{quando } F_a/F_r \leq e \\ P = 0.92 F_r + Y F_a & \text{quando } F_a/F_r > e \end{cases}$

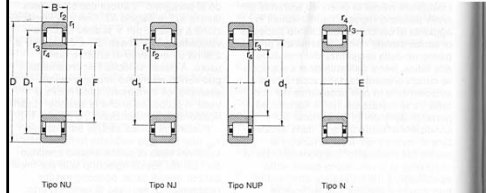
I coefficienti e ed Y dipendono dalla serie del cuscinetto.
Valori orientativi sono: $e = 0.25$, $Y = 0.5$

Il carico statico equivalente P_0 è assunto pari a F_r

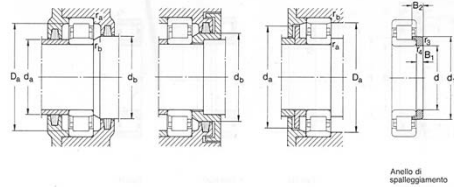


Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici



Dimensioni d			Coef. di carico diam		Carico limite F _N		Velocità di base Lubrificazione grasso olio		Massa Appellativo		
d	D	B	C ₀	C ₁	F _N	N	mm/giri/t	kg	-		
mm			N	N	N	N					
15	35	11	12 500	10 200	1 220	18 000	22 000	0,047	NU 202 EC		
35	11	12 500	10 200	1 220	18 000	22 000	0,049	NJ 202 EC			
42	13	19 400	15 300	1 850	16 000	19 000	0,086	NU 302 EC			
42	13	19 400	15 300	1 850	16 000	19 000	0,086	NJ 302 EC			
17	40	12	17 200	14 300	1 730	16 000	19 000	0,068	NU 203 EC		
40	12	17 200	14 300	1 730	16 000	19 000	0,070	NJ 203 EC			
40	12	17 200	14 300	1 730	16 000	19 000	0,073	NUP 203 EC			
40	12	17 200	14 300	1 730	16 000	19 000	0,066	N 203 EC			
40	16	23 800	21 600	2 650	16 000	19 000	0,092	NU 2203 EC			
40	16	23 800	21 600	2 650	16 000	19 000	0,095	NJ 2203 EC			
40	16	23 800	21 600	2 650	16 000	19 000	0,097	NUP 2203 EC			
47	14	24 600	20 400	2 550	14 000	17 000	0,12	NU 303 EC			
47	14	24 600	20 400	2 550	14 000	17 000	0,12	NJ 303 EC			
47	14	24 600	20 400	2 550	14 000	17 000	0,13	NUP 303 EC			
47	14	24 600	20 400	2 550	14 000	17 000	0,12	N 303 EC			
20	47	14	25 100	22 000	2 750	13 000	16 000	0,11	NU 304 EC		
47	14	25 100	22 000	2 750	13 000	16 000	0,11	NJ 304 EC			
47	14	25 100	22 000	2 750	13 000	16 000	0,11	NUP 304 EC			
47	14	25 100	22 000	2 750	13 000	16 000	0,11	N 304 EC			
47	18	29 700	27 500	3 450	13 000	16 000	0,14	NU 2204 EC			
47	18	29 700	27 500	3 450	13 000	16 000	0,14	NJ 2204 EC			
52	15	30 800	26 000	3 250	12 000	15 000	0,15	NU 304 EC			
52	15	30 800	26 000	3 250	12 000	15 000	0,15	NJ 304 EC			
52	15	30 800	26 000	3 250	12 000	15 000	0,15	NUP 304 EC			
52	15	30 800	26 000	3 250	12 000	15 000	0,15	N 304 EC			
52	21	41 300	38 000	4 800	11 000	14 000	0,21	NU 2204 EC			
52	21	41 300	38 000	4 800	11 000	14 000	0,22	NJ 2204 EC			
52	21	41 300	38 000	4 800	11 000	14 000	0,22	NUP 2204 EC			



Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto										Anello di spallamento Apposito		Dimensioni						
d	d ₁	d ₂	F, E	r _{1a}	r _{1b}	s ¹⁾	d _{3a}	d _{3b}	d _{4a}	d _{4b}	D _{1a}	D _{1b}	r _{2a}	r _{2b}	s ²⁾	H	k _g	B ₁	B ₂
mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm
15	21,9	27,9	19,3	0,6	0,3	1	17	18	21	31	-	-	0,6	0,3	-	HJ 202 EC	0,005	2,5	5
15	21,9	27,9	19,3	0,6	0,3	1	17	18	23	31	-	-	0,6	0,3	-	HJ 202 EC	0,005	2,5	5
24	33	43	31	1	0,6	1	19	20	32	37	-	-	1	0,6	-	HJ 302 EC	0,009	3	5,5
24	33	43	31	1	0,6	1	19	20	34	37	-	-	1	0,6	-	HJ 304 EC	0,009	3	5,5
17	25	32,4	22,1	0,6	0,3	1	19	21	24	36	-	-	0,6	0,3	-	HJ 201 EC	0,008	3	5,5
17	25	32,4	22,1	0,6	0,3	1	19	21	27	36	-	-	0,6	0,3	-	HJ 201 EC	0,008	3	5,5
25	35,1	45,1	35,1	1	0,6	1	21	23	33	37	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-
25	32,4	42,1	32,4	0,6	0,3	1,5	19	21	24	36	-	-	0,6	0,3	-	HJ 2203 EC	0,08	3	6
25	32,4	42,1	32,4	0,6	0,3	1,5	19	21	27	36	-	-	0,6	0,3	-	HJ 2203 EC	0,08	3	6
25	32,4	42,1	32,4	0,6	0,3	-	19	-	27	36	-	-	0,6	0,3	-	-	-	-	-
27,7	37	42,4	1	0,6	1	1	21	23	26	42	-	-	1	0,6	-	HJ 301 EC	0,011	3	5,5
27,7	37	42,4	1	0,6	1	1	21	23	28	42	-	-	1	0,6	-	HJ 303 EC	0,011	3	5,5
27,7	37	42,4	1	0,6	1	-	21	-	29	42	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
27,7	37	42,4	1	0,6	1	-	21	-	32	42	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
29	39,7	48,8	26,5	1	0,6	1	24	25	28	42	-	-	1	0,6	-	HJ 204 EC	0,011	3	5,5
29	39,7	48,8	26,5	1	0,6	1	24	25	31	42	-	-	1	0,6	-	HJ 204 EC	0,011	3	5,5
29	39,7	48,8	26,5	1	0,6	1	24	25	34	42	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
29	39,7	48,8	26,5	1	0,6	1	24	25	37	42	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
29	39,7	48,8	26,5	1	0,6	1	24	25	40	42	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
39	49,7	59,7	42,4	1	0,6	1	28	29	31	45,5	-	-	1	0,6	-	HJ 304 EC	0,017	3	7,5
31,2	42,4	47,5	17,1	0,6	0,9	0,9	24	29	33	45,5	-	-	1	0,6	-	HJ 304 EC	0,017	4	6,5
31,2	42,4	47,5	17,1	0,6	0,9	0,9	24	29	33	48	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
31,2	42,4	47,5	17,1	0,6	0,9	0,9	24	29	33	48	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
31,2	42,4	47,5	17,1	0,6	0,9	0,9	24	29	33	48,5	-	-	1	0,6	-	-	-	-	-
31,2	42,4	47,5	17,1	0,6	0,9	1	24	26	33	45,5	-	-	1	0,6	-	HJ 2304 EC	0,018	4	7,5
31,2	42,4	47,5	17,1	0,6	0,9	1	24	26	33	48,5	-	-	1	0,6	-	HJ 2304 EC	0,018	4	7,5

CDM - Cuscinetti

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici

55	120	43	201.000	232.000	30.500	4.800	5.600	2,25	58	77,5	101	70,5	2	3,5	64	68	73	111	-	2	2	HJ 2311 EC	0,19	9	15,5	
	120	43	201.000	232.000	30.500	4.800	5.600	2,25		77,5	101	70,5	2	3,5	64	68	80	111	-	2	2	HJ 2311 EC	0,19	9	15,5	
	120	43	201.000	232.000	30.500	4.800	5.600	2,25		77,5	101	70,5	2	3,5	64	68	73	111	-	2	2	HJ 2311 EC	0,19	9	15,5	
	120	43	201.000	232.000	30.500	4.800	5.600	2,25		77,5	101	70,5	2	3,5	64	68	73	111	-	2	2	HJ 2311 EC	0,19	9	15,5	
56	140	33	142.000	160.000	18.000	4.800	5.600	2,50	59	85,2	108	77,2	2,1	2,6	66	74	79	129	-	2	2	HJ 411	0,30	10	16,5	
	140	33	142.000	160.000	18.000	4.800	5.600	2,50		85,2	108	77,2	2,1	2,6	66	74	79	129	-	2	2	HJ 411	0,30	10	16,5	
	140	33	142.000	160.000	18.000	4.800	5.600	2,50		85,2	108	77,2	2,1	2,6	66	74	79	129	-	2	2	HJ 411	0,30	10	16,5	
	140	33	142.000	160.000	18.000	4.800	5.600	2,50		85,2	108	77,2	2,1	2,6	66	74	79	129	-	2	2	HJ 411	0,30	10	16,5	
60	95	18	37.400	44.000	5.300	6.700	8.000	0,48	60	95,2	108	77,2	2,1	2,6	66	72	88,5	-	1	-	1	-	-	-	-	
	110	22	69.500	102.000	13.400	5.300	6.300	0,81		77,5	95,7	72	1,5	1,4	68	70	74	102	-	1,5	1,5	HJ 212 EC	0,10	6	10	
	110	22	69.500	102.000	13.400	5.300	6.300	0,81		77,5	95,7	72	1,5	1,4	68	70	74	102	-	1,5	1,5	HJ 212 EC	0,10	6	10	
	110	22	69.500	102.000	13.400	5.300	6.300	0,81		77,5	95,7	72	1,5	1,4	68	70	74	102	-	1,5	1,5	HJ 212 EC	0,10	6	10	
110	28	129	150	153.000	20.000	5.300	6.300	1,10	110	28	129	150	1,5	1,4	68	98	102	102	1,5	-	-	-	-	-	-	
	110	28	129	150	153.000	20.000	5.300	6.300	1,10	28	129	150	1,5	1,4	68	98	102	102	1,5	-	-	-	-	-	-	
	110	28	129	150	153.000	20.000	5.300	6.300	1,10	28	129	150	1,5	1,4	68	98	102	102	1,5	-	-	-	-	-	-	
	110	28	129	150	153.000	20.000	5.300	6.300	1,10	28	129	150	1,5	1,4	68	98	102	102	1,5	-	-	-	-	-	-	
130	31	151	160	160.000	20.800	4.300	5.000	1,80	130	31	151	160	2,1	2,1	71	74	79	119	-	2	2	HJ 312 EC	0,22	9	14,5	
	130	31	151	160	160.000	20.800	4.300	5.000	1,80	84,3	110	77	2,1	2,1	7											
	130	31	151	160	160.000	20.800	4.300	5.000	1,80	84,3	110	77	2,1	2,1	71	74	79	119	-	2	2	HJ 312 EC	0,22	9	14,5	
	130	31	151	160	160.000	20.800	4.300	5.000	1,80	84,3	110	77	2,1	2,1	71	74	79	119	-	2	2	HJ 312 EC	0,22	9	14,5	
130	46	224	265	265.000	34.400	4.300	5.000	2,75	61	84,3	110	77	2,1	2,1	71	74	79	119	-	2	2	HJ 312 EC	0,23	9	16	
	130	46	224	265	265.000	34.400	4.300	5.000		2,75	84,3	110	77	2,1	2,1	71	74	79	119	-	2	2	HJ 312 EC	0,23	9	16
	130	46	224	265	265.000	34.400	4.300	5.000		2,75	84,3	110	77	2,1	2,1	71	74	79	119	-	2	2	HJ 312 EC	0,23	9	16
	130	46	224	265	265.000	34.400	4.300	5.000		2,75	84,3	110	77	2,1	2,1	71	74	79	119	-	2	2	HJ 312 EC	0,23	9	16
150	35	188	168	173.000	22.200	4.300	5.000	3,00	62	91,8	117	83	2,1	2,5	71	80	85	129	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5	
	150	35	188	173.000	22.200	4.300	5.000	3,00		91,8	117	83	2,1	2,5	71	80	85	129	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5	
	150	35	188	173.000	22.200	4.300	5.000	3,00		91,8	117	83	2,1	2,5	71	80	85	129	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5	
	150	35	188	173.000	22.200	4.300	5.000	3,00		91,8	117	83	2,1	2,5	71	80	85	129	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5	
65	100	18	39.000	47.500	5.500	6.300	7.500	0,51	65	117	117	2,1	2,1	71	71	87	119	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5		
	120	23	106.000	118.000	15.600	4.800	5.600	1,05		117	117	2,1	2,1	71	71	87	119	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5		
	120	23	106.000	118.000	15.600	4.800	5.600	1,05		117	117	2,1	2,1	71	71	87	119	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5		
	120	23	106.000	118.000	15.600	4.800	5.600	1,05		117	117	2,1	2,1	71	71	87	119	-	2	2	HJ 412	0,34	10	16,5		
67	100	31	147.000	180.000	24.000	4.800	5.600	1,40	66	84,4	104	78,5	1,5	1,5	73	76	81	112	-	1,5	1,5	HJ 213 EC	0,12	6	10	
	120	31	147.000	180.000	24.000	4.800	5.600	1,40		84,4	104	78,5	1,5	1,5	73	76	81	112	-	1,5	1,5	HJ 213 EC	0,12	6	10	
	120	31	147.000	180.000	24.000	4.800	5.600	1,40		84,4	104	78,5	1,5	1,5	73	76	81	112	-	1,5	1,5	HJ 213 EC	0,12	6	10	
	120	31	147.000	180.000	24.000	4.800	5.600	1,40		84,4	104	78,5	1,5	1,5	73	76	81	112	-	1,5	1,5	HJ 213 EC	0,12	6	10	
140	33	183.000	196.000	25.500	4.000	4.800	2,25	67	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,27	10	15,5		
	140	33	183.000	196.000	25.500	4.000	4.800		2,25	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,27	10	15,5	
	140	33	183.000	196.000	25.500	4.000	4.800		2,25	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,27	10	15,5	
	140	33	183.000	196.000	25.500	4.000	4.800		2,25	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,27	10	15,5	
140	48	251	290	290.000	38.000	4.000	4.800	3,45	68	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,29	10	18	
	140	48	251	290	290.000	38.000	4.000	4.800		3,45	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,29	10	18
	140	48	251	290	290.000	38.000	4.000	4.800		3,45	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,29	10	18
	140	48	251	290	290.000	38.000	4.000	4.800		3,45	90,5	118	82,5	2,1	2,2	76	80	85	129	-	2	2	HJ 313 EC	0,29	10	18
140	37	183.000	190.000	24.000	4.000	4.800	3,60	69	96,5	125	89,3	2,1	2,1	76	86	90	149	-	2	2	HJ 413	0,43	11	18		
	140	37	183.000	190.000	24.000	4.000	4.800		3,60	96,5	125	89,3	2,1	2,1	76	86	90	149	-	2	2	HJ 413	0,43	11	18	
	140	37	183.000	190.000	24.000	4.000	4.800		3,60	96,5	125	89,3	2,1	2,1	76	86	90	149	-	2	2	HJ 413	0,43	11	18	
	140	37	183.000	190.000	24.000	4.000	4.800		3,60	96,5	125	89,3	2,1	2,1	76	86	90	149	-	2	2	HJ 413	0,43	11	18	
70	110	20	56.100	67.200	8.000	6.000	7.000	0,70	70	110	20	56.100	1,1	1,1	3	75	78	82	103,5	-	1	-	-	-	-	-
	125	24	119.000	137.000	18.000	4.500	5.300	1,15		80,4	108	83,5	1,5	1,5	78	81	86	117	-	1,5	1,5	HJ 214 EC	0,15	7	11,5	
	125	24	119.000	137.000	18.000	4.500	5.300	1,15		80,4	108	83,5	1,5	1,5	78	81	86	117	-	1,5	1,5	HJ 214 EC	0,15	7	11,5	
	125	24	119.000	137.000	18.000	4.500	5.300	1,15		80,4	108	83,5	1,5	1,5	78	81	86	117	-	1,5	1,5	HJ 214 EC	0,15	7	11,5	
125	31	154.000	183.000	25.500	4.500	5.300	1,50	71	89,4	110	83,5	1,5	1,5	78	81	86	117	-	1,5	1,5	HJ 214 EC	0,15	7	11,5		
	125	31	154.000	183.000	25.500	4.500	5.300		1,50	89,4	110	83,5	1,5	1,5	78	81	86	117	-	1,5	1,5	HJ 214 EC	0,15	7	11,5	
	125	31	154.000	183.000	25.500	4.500	5.300		1,50	89,4	110	83,5	1,5	1,5	78	81	86	117	-	1,5	1,5	HJ 214 EC	0,15	7	11,5	
	125	31	154.000	183.000	25.500	4.500	5.300		1,50	89,4	110	83,5	1,5	1,5	78	81	86	117	-	1,5	1,5	HJ 214 EC	0,15	7	11,5	
150	35	205.000	228.000	29.000	3.600	4.300	2,75	72	97,3	127	89	2,1	2,1	81	86	91	139	-	2	2	HJ 314 EC	0,32	10	15,5		
	150	35	205.000	228.000	29.000	3.600	4.300		2,75	97,3	127	89	2,1	2,1	81	86	91	139	-	2	2	HJ 314 EC	0,32	10	15,5	
	150	35	205.000	228.000	29.000	3.600	4.300		2,75	97,3	127	89														

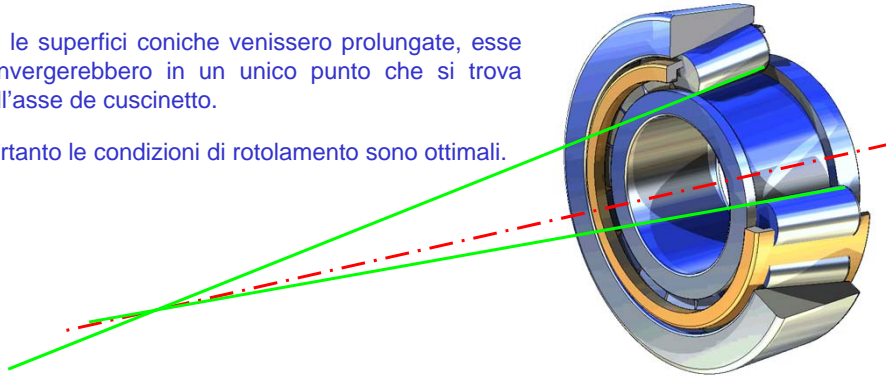
Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti a rulli conici

Gli anelli interni ed esterni presentano piste coniche, tra le quali rotolano rulli anch'essi conici.

Se le superfici coniche venissero prolungate, esse convergerebbero in un unico punto che si trova sull'asse del cuscinetto.

Pertanto le condizioni di rotolamento sono ottimali.



La forma costruttiva li rende adatti a reggere elevati carichi sia assiali che radiali.

La capacità di carico assiale cresce con l'angolo α di inclinazione dell'anello esterno.

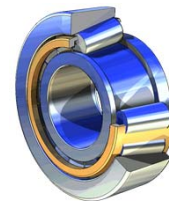
Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti a rulli conici

I cuscinetti ad una corona di rulli conici possono reggere carichi assiali in un solo verso.

Inoltre, per effetto del carico radiale, si genera al loro interno un carico assiale che deve essere equilibrato da una forza diretta in verso opposto.

Per questo motivo esso viene montato di solito in opposizione con un altro.



Il carico dinamico equivalente P è dato dalle seguenti espressioni:

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

$$P = 0.4 F_r + Y F_a \quad \text{quando } F_a / F_r > e$$

Il carico statico equivalente P_0 è dato dalla seguente espressione:

$$P_0 = 0.5 F_r + Y_0 F_a \quad \text{Se risulta } P_0 < F_r \text{ si assume } P_0 = F_r$$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici

Determinazione della forza assiale

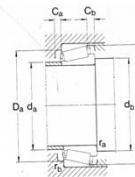
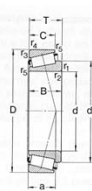
Tali relazioni sono valide anche nel caso di forze radiali di orientamento diverso

Disposizione	Condizioni di carico	Carichi assiali
Disposizione ad O	1a) $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_B \geq 0$	$F_{aA} = \frac{0.5 F_{rB}}{Y_A}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_B$
	1b) $\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_B \geq 0.5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = \frac{0.5 F_{rB}}{Y_A}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_B$
Disposizione ad X	1c) $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_B < 0.5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = F_{aB} - K_B$ $F_{aB} = \frac{0.5 F_{rB}}{Y_B}$
Disposizione ad O	2a) $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_B \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_B$ $F_{aB} = \frac{0.5 F_{rB}}{Y_B}$
	2b) $\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_B \geq 0.5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = F_{aB} + K_B$ $F_{aB} = \frac{0.5 F_{rB}}{Y_B}$
Disposizione ad X	2c) $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_B < 0.5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = \frac{0.5 F_{rB}}{Y_A}$ $F_{aB} = F_{aA} - K_B$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici



Dimensioni d'ingombro	Coef. di carico stat.	Carico limite di fatica	Velocità di base	Massa	Appellativo	Serie dimensionale
d D T	C C ₀	N	giri/min	kg		sec. ISO 355
mm	N	N				
15 42 14.25	22 400	20 000	2 120	9 000	13 000	0.095 30302 2FB
17 40 13.25	19 000	18 000	1 860	8 000	13 000	0.075 30303 2DB
47 15.25	28 100	25 000	2 750	8 500	12 000	0.13 30303 2FB
47 30.25	38 700	33 900	3 660	8 500	11 000	0.17 32303 2FD
20 42 15	24 000	27 000	2 700	8 500	12 000	0.097 32004 X 3CC
47 15.25	27 500	28 000	3 000	8 000	11 000	0.12 32004 2DB
52 16.25	34 100	32 500	3 600	8 000	11 000	0.17 32004 2FB
52 22.25	44 000	45 500	5 000	7 500	10 000	0.23 32304 2FD
72 44 15	25 100	29 000	2 900	8 000	11 000	0.10 320/22 X 3CC
47 17	34 100	36 500	3 900	8 000	11 000	0.14 320/22 X 3CC
15 47 15	27 000	32 500	3 350	8 000	11 000	0.11 32005 X 4CC
52 16.25	30 800	33 500	3 550	7 500	10 000	0.15 32005 3CC
52 19.25	39 800	44 000	4 750	7 000	9 000	0.19 32205 B 4CC
52 22	47 300	56 000	6 000	6 700	9 000	0.23 32205 B 3CC
62 18.25	44 600	53 000	8 800	6 000	7 500	0.37 32305 2FB
62 18.25	38 000	40 000	4 400	6 700	9 000	0.26 32305 2FB
62 25.25	60 500	63 000	7 100	6 000	8 000	0.36 32305 2FD
52 16	31 000	36 000	4 000	7 000	8 500	0.15 320/28 X 4CC
58 20.25	41 800	50 000	5 500	6 300	8 500	0.25 320/28 B 3CC
55 17	35 800	44 000	4 650	6 700	9 000	0.17 32006 X 4CC
62 17.25	40 500	44 000	4 900	6 300	8 500	0.21 32006 3DB
62 21.25	50 100	57 000	6 500	6 300	8 500	0.26 32206 3CC
62 21.25	49 500	58 500	6 550	6 000	8 000	0.30 32206 B 3CC
62 25	64 400	76 500	8 500	5 600	7 500	0.37 32306 2FB
72 20.75	58 100	56 000	6 400	5 600	7 500	0.39 32306 2FB
72 20.75	47 500	50 000	6 450	5 000	6 700	0.39 31306 2FB
72 28.75	76 500	85 000	9 550	5 300	7 000	0.55 32306 2FD
72 58 17	36 900	46 500	4 900	6 300	8 500	0.19 320/32 X 4CC
52 18	42 900	54 000	5 850	6 000	8 000	0.22 32007 X 4CC
72 18.25	51 200	56 000	6 200	5 300	7 000	0.32 32007 3DB
72 24.25	66 000	78 000	8 650	5 300	7 000	0.43 32207 3CC
72 24.25	60 500	75 000	8 200	5 300	7 000	0.44 32207 B 3CC

Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto	Elementi per il calcolo
d d ₁ B C	r _{1,2} r _{1A} r ₂ a d _{max} d _{1max} D ₁ D ₂ C ₁ C ₂ r _{1max} r _{2max} e Y Y ₀	
mm	mm	
15 27.3 13 11	1 1 0.3 9 22 21 35 36 38 2 3 1 1	0.28 2.1 1.1
17 28 12 11	1 1 0.3 10 23 23 34 34 37 2 3 1 1	0.25 1.7 0.9
30.4 14 12	1 1 0.3 10 23 23 40 41 42 2 3 1 1	0.28 2.1 1.1
30.7 19 16	1 1 0.3 12 24 24 39 41 43 3 4 1	0.28 2.1 1.1
20 31.1 15 12	0.6 0.6 0.3 10 25 25 36 37 39 2 3 0.6 0.8	0.27 1.6 0.9
33.2 14 12	1 1 0.3 11 27 28 40 41 43 2 3 1 1	0.35 1.7 0.9
34.3 15 13	1.5 1.5 0.6 11 28 27 44 45 47 2 3 1 1	0.30 2 1.1
34.5 21 18	1.5 1.5 0.6 14 27 27 43 45 47 3 4 1	0.30 2 1.1
22 33.4 15 11.5	0.6 0.6 0.3 11 27 27 38 39 41 3 3.6 0.6 0.6	0.40 1.5 0.8
34 17.5 15.5 1	0.3 11 28 28 40 41 44 4 3.5 1 1	0.33 1.8 1
25 36.5 15 11.5	0.6 0.6 0.3 11 30 30 40 42 44 3 3.6 0.6 0.6	0.43 1.4 0.8
37.4 15 13	1 1 0.3 12 31 31 44 46 48 2 3 1 1	0.37 1.6 0.9
40.5 18 15	1 1 0.3 16 30 31 41 48 50 3 4 1 1	0.57 1.05 0.6
38.6 22 18	1 1 0.3 16 30 31 41 48 50 3 4 1 1	0.57 1.05 0.6
41.5 17 15	1.5 1.5 0.6 13 34 32 54 55 57 2 3 1 1	0.30 2 1.1
45.8 17 13	1.5 1.5 0.6 20 34 32 54 55 57 3 5 1 1	0.30 2 1.1
46.4 19 16	1.5 1.5 0.6 18 33 32 52 55 57 3 5 1 1	0.30 2 1.1
28 40.3 16 12	1 1 0.3 12 34 34 45 46 49 3 4 1 1	0.43 1.4 0.8
43.9 19 16	1 1 0.3 17 33 34 46 52 55 3 4 1 1	0.57 1.05 0.6
30 43 17 13	1 1 0.3 13 35 36 48 49 52 3 4 1 1	0.43 1.4 0.8
44.6 16 14	1 1 0.3 14 38 39 53 56 57 2 3 1 1	0.37 1.6 0.9
45.2 20 17	1 1 0.3 15 37 38 52 56 58 3 4 1 1	0.57 1.05 0.6
45.8 19 17	1 1 0.3 18 36 38 50 56 60 3 4 1 1	0.57 1.05 0.6
45.8 25 15.5	1 1 0.3 16 36 38 53 56 59 3 4.5 1 1	0.31 1.9 1.1
48.4 19 16	1.5 1.5 0.6 18 37 37 52 55 58 3 5.5 1 1	0.33 0.72 0.4
49.3 19 14	1.5 1.5 0.6 22 40 37 55 65 68 3 6.5 1 1	0.31 1.9 1.1
48.7 27 23	1.5 1.5 0.6 18 39 37 58 65 68 3 5.5 1 1	0.46 1.3 0.7
32 45.6 17 13	1 1 0.3 14 38 38 50 52 55 3 4 1 1	0.46 1.3 0.7
35 49.2 19 16	1 1 0.3 15 41 41 54 56 59 4 4 1 1	0.46 1.3 0.7
51.8 17 15	1.5 1.5 0.6 15 44 42 62 65 67 3 6 1 1	0.37 1.6 0.9
52.4 23 19	1.5 1.5 0.6 17 42 42 63 65 67 3 6 1 1	0.37 1.6 0.9
52.4 23 19	1.5 1.5 0.6 21 42 42 56 65 68 3 5 1 1	0.37 1.6 0.9
52.4 28 22	1.5 1.5 0.6 18 42 42 61 69 69 3 6 1 1	0.37 1.6 0.9

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici

35	80	22,76	72	106	73	800	5	000	6	700	0,52	31307	2BF		
(cont.)	80	22,75	61	600	67	000	7	800	4	500	0,52	32007	2BF		
80	32,75	83	500	114	000	13	200	4	500	6	000	0,80	32708	2FE	
40	68	19	52	800	71	000	7	800	5	300	7	000	0,27	32008 X	3CD
75	29,25	79	300	100	000	18	800	5	000	6	000	0,50	32108	3CD	
80	19,75	61	600	68	000	7	650	4	800	6	300	0,42	32208	3CD	
80	24,75	74	800	96	000	9	800	4	300	5	000	0,52	32308	3CD	
80	32	105	000	132	000	15	300	4	300	5	600	0,77	32408	3CD	
80	35	121	000	150	000	17	300	4	300	6	000	0,80	32508	3CD	
90	25,25	83	800	95	000	11	000	4	500	6	000	0,72	32608	2FE	
90	26,25	73	000	91	000	8	800	4	000	6	000	0,72	32708	2FE	
90	35,25	117	000	140	000	18	300	4	000	6	300	1,00	32808	2FE	
90	35,25	168	000	140	000	18	300	4	000	6	300	1,00	32908	2FE	
45	20	58	300	80	000	8	800	4	800	3	000	0,34	32908 X	3CD	
80	26	84	200	114	000	12	900	4	500	6	000	0,58	33008	3CD	
85	24,75	86	000	76	000	8	000	4	500	6	000	0,48	33108	3CD	
85	24,75	80	800	88	000	11	200	4	500	6	000	0,58	33208	3CD	
85	32	106	000	110	000	13	000	4	300	6	000	0,60	33308	3CD	
85	32	106	000	142	000	16	300	4	000	6	300	0,82	33408	3CD	
85	35	112	000	160	000	18	300	4	000	6	300	0,82	33508	3CD	
100	27,25	106	000	120	000	14	000	4	000	6	300	1,20	T2ED 045	2ED	
100	27,25	114	000	102	000	12	000	4	000	6	300	0,87	33608	2FE	
100	36,25	142	000	170	000	20	000	4	000	6	300	1,55	33708	2FE	
100	36,25	194	000	170	000	20	000	4	000	6	300	1,55	33808	2FE	
50	60	20	60	500	60	000	2	000	3	000	1,45	33908	3CD		
80	24	89	000	108	000	11	800	4	500	6	000	0,37	32010 X	3CD	
82	21,5	72	100	100	000	11	500	4	500	6	000	0,36	32110	3CD	
85	26	85	800	122	000	13	700	4	300	6	000	0,43	K-JLM 104946/K-JLM 104910	3CD	
85	24,75	76	500	87	000	9	400	4	300	5	000	0,51	32110	3CD	
90	24,75	82	500	100	000	11	800	4	300	6	000	0,61	32210	3CD	
90	24,75	82	500	120	000	13	800	4	300	6	000	0,61	32310	3CD	
90	28	108	000	140	000	16	300	4	000	6	300	0,75	K-JLM 205149/K-JLM 205110	3CD	
90	28	108	000	160	000	18	300	4	000	6	300	0,75	K-JLM 205149/K-JLM 205110 A	3CD	
90	32	114	000	160	000	18	300	4	000	6	300	0,90	32210	3CD	
100	32	114	000	180	000	20	000	4	000	6	300	0,90	32310	3CD	
100	36,25	142	000	170	000	20	000	4	000	6	300	1,55	T2ED 050	2ED	
100	36,25	194	000	170	000	20	000	4	000	6	300	1,55	T2ED 050	2ED	
60	120	29,25	126	000	140	000	17	000	4	800	1,25	33010	2FE		
(cont.)	120	29,25	156	000	120	000	14	000	4	800	1,25	33110	2FE		
100	42,25	156	000	212	000	24	000	4	800	1,25	33210	2FE			
100	42,25	156	000	212	000	24	000	4	800	1,25	33310	2FE			
55	90	23	78	100	112	000	12	500	4	000	0,55	K-JLM 506849/K-JLM 506810	3CD		
90	23	80	900	116	000	13	200	4	000	5	000	0,55	32013 X	3CD	
90	27	88	200	137	000	15	300	4	000	5	000	0,67	32113	3CD	
90	32	110	000	156	000	18	000	4	300	5	000	0,68	32213	3CD	
100	22,75	82	200	100	000	12	200	4	000	5	000	0,70	32313	3CD	
100	26,75	106	000	120	000	14	000	4	000	5	000	0,83	32413	3CD	
100	26,75	101	000	127	000	15	200	4	000	5	000	0,87	32513	3CD	
100	35	138	000	150	000	17	000	4	000	5	000	1,20	32613	3CD	
110	29	179	000	232	000	25	000	4	000	5	000	1,55	32713	3CD	
115	34	125	000	183	000	19	800	4	000	5	000	1,60	T2ED 055	2FE	
120	21,5	142	000	163	000	18	000	4	000	5	000	1,55	32813	3CD	
120	31,5	180	000	183	000	19	800	4	000	5	000	1,65	32913	3CD	
120	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	33013	3CD	
120	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	33113	3CD	
120	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	33213	3CD	
60	95	23	82	500	122	000	13	700	4	300	0,59	32015 X	3CD		
95	24	84	200	132	000	15	000	4	800	0,62	K-JLM 50749/K-JLM 507410	3CD			
100	30	117	000	170	000	19	800	4	800	1,62	33115	3CD			
100	29,75	80	000	114	000	13	400	4	300	5	000	0,68	32215	3CD	
100	31,5	125	000	160	000	18	000	4	300	5	000	1,10	32315	3CD	
110	35	168	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	32415	3CD	
115	39	188	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,45	32515	3CD	
120	35	184	000	260	000	28	000	4	300	5	000	2,45	T2ED 060	2FE	
120	37	194	000	260	000	28	000	4	300	5	000	2,65	32615	3CD	
130	35	196	000	260	000	28	000	4	300	5	000	2,65	32715	3CD	
130	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	32815	3CD	
130	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	32915	3CD	
130	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	33015	3CD	
130	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	33115	3CD	
130	45,5	198	000	250	000	27	000	4	000	5	000	2,20	33215	3CD	
65	100	23	84	200	127	000	14	300	4	000	0,63	32013 X	3CD		
100	23	84	200	127	000	14	300	4	000	0,63	32113	3CD			
110	28	123	000	163	000	21	200	4	000	4	000	0,78	32213	3CD	
120	24,75	114	000	134	000	16	300	4	000	4	000	1,15	32313	3CD	
120	24,75	114	000	134	000	16	300	4	000	4	000	1,15	32413	3CD	
120	39	161	000	240	000	27	500	4	000	4	000	1,55	32513	3CD	
120	39	161	000	240	000	27	500	4	000	4	000	1,55	T2ED 065	2FE	

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici

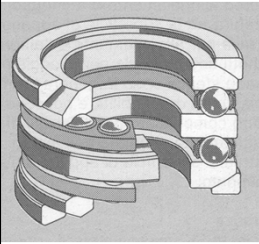
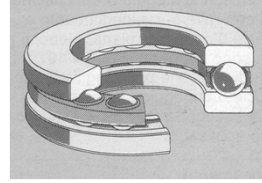
65	120	35	187	000	30	000	3	000	4	000	1,80	K-JLM 21796/K-JLM 217910	3CD
(cont.)	120	41	194	000	370	000	35	000	3	000	2,05	32215	3CD
	140	36	184	000	228	000	27	500	3	000	2,40	32315	3CD
	140	36	184	000	228	000	27	500	3	000	2,40	32415	3CD
	140	51	264	000	320	000	40	000	3	000	3,45	32515	3CD
	140	51	264	000	320	000	40	000	3	000	3,45	32615	3CD
70	110	25	101	000	163	000	17	300	3	000	0,84	32016 X	3CD
	110	26	101	000	163	000	17	300	3	000	0,84	K-JLM 13049/K-JLM 813010	3CD
	120	31	130	000	166	000	18	000	3	000	1,00	32116	3CD
	120	37	172	000	205	000	23	000	3	000	1,40	32216	3CD
	120	36,25	168	000	205	000	23	000	3	000	1,40	32316	3CD
	125	32,5	157	000	208	000	24	500	3	000	1,60	32416	3CD
	125	41	201	000	285	000	33	000	3	000	2,10	32516	3CD
	130	43	223	000	325	000	38	000	3	000	2,45	T2ED 070	2FE
	140	38	176	000	240	000	27	000	3	000	1,50	32017	3CD
	140	52	281	000	400	000	46	500	3	000	3,70	T4FE 070	2FE
	150	38	200	000	260	000	31	000	3	000	2,00	32117	3CD
	150	38	187	000	220	000	27	000	3	000	2,05	32114	3CD
	150	54	297	000	400	000	46	500	3	000	3,70	32214	3CD
	150	54	297	000	400	000	46	500	3	000	3,70	32314	3CD
75	105	20	140	000	118	000	13	000	3	000	0,52	32915	3CD
	115	25	168	000	180	000	19	000	3	000	0,80	33015	3CD
	115	31	134	000	228	000	26	500	3	000	1,10	33115	3CD
	115	39	169	000	250	000	29	000	3	000	1,25	T2ED 042/K-JLM 716210	2FE
	125	37	176	000	265	000	31	500	3	000	1,80	33115	3CD
	140	34	160	000	175	000	22	000	3	000	0,90	33215	3CD
	130	32,5	161	000	212	000	25	000	3	000	1,00	33214	3CD
	140	31	150	000	200	000	24	000	3	000	0,90	33315	3CD
	145	51	300	000	450	000	52	000	3	000	3,90	K-JLM 41567/K-JLM 415610	3CD
	145	51	300	000	450	000	52	000	3	000	3,90	33415	3CD
	160	40	248	000	290	000	34	000	3	000	2,20	33515	3CD
	160	40	248	000	290	000	34	000	3	000	2,20	33615	3CD
	160	58	338	000	440	000	51	000	3	000	5,50	33715	3CD
	160	58	338	000	440	000	51	000	3	000	5,50	33815	3CD
80	125	29	130	000	216	000	25	000	3	000	1,30	32016 X	3CD
	130	35	166	000	285	000	32	000	3	000	1,65	33016	3CD
	130	37	179	000	280	000	32	000	3	000	1,70	33116	3CD
85	140	26,25	151	000	181	000	21	000	3	000	1,40	36016	3CD
(cont.)	140	35,25	157	000	245	000	28	000	3	000	1,55	36216	3CD
	140	46	201	000	310	000	41	000	3	000	2,10	36316	3CD
	140	46	201	000	310	000	41	000	3	000	2,10	T2ED 080	2FE
	140	45	200	000	300	000	40	000	3	000	2,05	36416	3CD
	140	45	224	000	320	000	42	000	3	000	2,10	36516	3CD
	140	45	224	000	320	000	42	000	3	000	2,10	36616	3CD
	170	61	350	000	520	000	56	000	3	000	4,80	36716	3CD
	170	61	350	000	520	000	56	000	3	000	4,80	36816	3CD
90	130	29	140	000	224	000	25	000	3	000	1,35	32017 X	3CD
	130	30	140	000	224	000	25	000	3	000	1,35	K-JLM 71819/K-JLM 71810	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32117	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32217	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32317	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32417	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32517	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32617	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32717	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32817	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	32917	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33017	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33117	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33217	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33317	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33417	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33517	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33617	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33717	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33817	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	33917	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34017	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34117	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34217	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34317	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34417	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34517	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34617	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34717	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34817	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	34917	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35017	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35117	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35217	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35317	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35417	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35517	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35617	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35717	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35817	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	35917	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36017	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36117	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36217	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36317	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36417	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36517	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36617	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36717	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36817	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	36917	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37017	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37117	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37217	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37317	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37417	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37517	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37617	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37717	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37817	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	37917	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	38017	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	38117	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	38217	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000	3	000	1,40	38317	3CD
	140	31	150	000	240	000	26	000					

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti assiali a sfere a semplice e doppio effetto

La versione a semplice effetto è costituita da due ralle, una per l'albero ed una per l'alloggiamento, con delle piste costituite da gole.

Può reggere carichi assiali in un solo verso, e non resiste a carichi radiali.



La versione a doppio effetto è costituita da tre ralle, quella centrale per l'albero con piste a gola su entrambe le facce, e due ralle (dette esterne) per l'alloggiamento.

Può reggere carichi assiali in entrambe le direzioni, ma non carichi radiali.

I carichi equivalenti valgono: $P = F_a$; $P_0 = F_a$

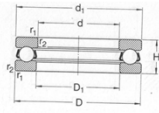
Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti assiali a sfere a semplice effetto

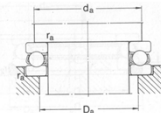
Dimensioni d'ingombro				Coeff. di carico		Carico limite di fatica		Fattore di carico		Velocità di base		Massa		Appellativo	
d	D	H	C	C ₀	C ₁	F ₀	F ₁	A	A ₀	n	n ₀	M	M ₀		
mm	mm	mm	mm			N	N			1/min	1/min	kg	kg		
10	24	9	8 950	14 000	850	1,0	7 000	9 500	0,020	51100					
12	28	11	12 700	17 000	895	1,5	6 000	8 000	0,021	51200					
15	35	14	15 200	19 000	620	0,81	6 700	9 000	0,022	51101					
17	39	16	17 200	21 000	765	1,9	6 000	8 000	0,024	51201					
20	45	19	20 000	24 000	560	1,0	6 300	8 500	0,023	51102					
25	55	24	25 000	29 000	1 000	3,9	5 200	7 000	0,046	51202					
30	65	29	30 000	35 000	620	1,2	6 300	8 500	0,025	51103					
35	75	34	35 000	40 000	1 100	3,9	5 000	6 700	0,063	51203					
40	85	40	40 000	46 000	850	2,2	5 600	7 500	0,038	51104					
45	95	46	45 000	51 000	1 530	7,3	4 500	6 000	0,083	51204					
50	105	52	50 000	57 000	1 160	4,4	4 800	6 300	0,056	51105					
55	115	58	55 000	63 000	2 040	12	4 000	5 300	0,11	51205					
60	125	65	60 000	69 000	2 240	15	3 400	4 500	0,17	51305					
65	135	72	65 000	75 000	3 600	42	2 600	3 500	0,34	51405					
70	145	80	70 000	81 000	5 100	5,8	2 000	2 600	0,63	51106					
75	155	88	75 000	87 000	1 900	11	2 000	2 600	0,13	51206					
80	165	95	80 000	93 000	2 650	22	1 700	2 200	0,26	51306					
85	175	102	85 000	99 000	3 500	40	1 500	2 000	0,52	51406					
90	185	110	90 000	105 000	5 100	7,3	1 300	1 700	0,80	51107					
95	195	118	95 000	112 000	6 200	12	1 100	1 500	0,22	51207					
100	205	126	100 000	119 000	8 200	20	1 000	1 300	0,38	51307					
105	215	134	105 000	126 000	11 000	33	800	1 100	0,76	51407					
110	225	142	110 000	133 000	15 300	48	700	900	1,10	51108					
115	235	150	115 000	140 000	20 400	65	600	800	1,53	51208					
120	245	158	120 000	147 000	27 900	85	500	650	2,20	51308					
125	255	166	125 000	154 000	37 000	120	400	500	3,40	51408					
130	265	174	130 000	161 000	49 500	160	300	400	5,10	51109					
135	275	182	135 000	168 000	66 000	220	250	300	7,30	51209					
140	285	190	140 000	175 000	89 000	300	200	250	10,20	51309					
145	295	198	145 000	182 000	119 000	400	150	200	14,00	51409					

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti assiali a sfere a semplice effetto



CDM - Cuscinetti



Dimensioni d'ingombro			Coeff. di carico		Carico limite di fatica	Fattore di carico	Velocità di base	Massa		Appellativo
d	D	H	C	C ₀	P _u	A	Lubrificazione grasso olio	kg		
mm			N		N		gr/1'			
50	70	14	25 500	63 000	2 500	20	3 200 4 300	0.16	51110	
70	22	49 400	105 000	4 300	58	2 400 3 400	0.37	51210		
85	110	43	159 000	310 000	12 500	500	1 500 2 000	2.00	51410	
55	78	16	30 700	78 000	3 100	31	2 800 3 800	0.23	51111	
80	25	61 800	134 000	5 000	91	1 800 2 800	0.58	51211		
105	35	104 000	208 000	8 300	220	1 600 2 200	1.30	51311		
120	48	178 000	360 000	14 200	470	1 200 1 800	2.55	51411		
60	85	17	36 400	92 000	3 800	44	2 800 3 800	0.20	51112	
95	26	62 400	140 000	5 600	100	1 900 2 900	0.65	51212		
110	35	109 000	208 000	8 300	230	1 600 2 200	1.35	51312		
130	51	199 000	400 000	16 000	430	1 100 1 600	3.10	51412		
65	90	18	37 100	98 000	4 000	49	2 400 3 400	0.33	51113	
100	27	63 200	150 000	6 000	120	1 800 2 800	0.78	51213		
115	36	106 000	220 000	8 800	250	1 500 2 000	1.50	51313		
140	56	216 000	450 000	18 000	1 100	1 000 1 500	4.00	51413		
70	85	18	37 700	104 000	4 150	56	2 400 3 400	0.36	51114	
105	27	63 000	160 000	6 400	130	1 800 2 800	0.79	51214		
125	40	135 000	300 000	11 900	470	1 400 1 900	2.00	51314		
150	60	234 000	450 000	19 300	850	1 100 1 600	5.00	51414		
75	100	19	44 200	117 000	5 500	97	2 200 3 200	0.40	51115	
110	27	67 600	170 000	6 800	150	1 700 2 700	0.83	51215		
125	44	153 000	330 000	12 400	470	1 200 1 700	2.60	51315		
160	65	251 000	560 000	20 800	1 600	900 1 300	6.75	51415		
80	105	19	44 900	140 000	5 700	100	2 000 3 000	0.42	51116	
115	28	70 100	180 000	7 650	190	1 700 2 700	0.91	51216		
140	44	159 000	360 000	17 700	870	1 200 1 700	2.70	51316		
170	68	270 000	620 000	22 400	2 000	850 1 200	7.95	51416		
85	110	19	46 200	150 000	6 000	120	2 000 3 000	0.44	51117	
125	28	87 500	220 000	8 800	230	1 800 2 800	1.20	51217		
150	49	190 000	425 000	16 000	940	1 100 1 600	3.55	51317		
180	72	298 000	680 000	24 000	2 400	850 1 200	9.45	51417		

N.B. La gamma completa comprende cuscinetti con diametro del foro fino a 670 mm.

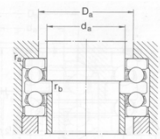
Dimensioni			Dimensioni delle parti che accolgono i cuscinetti					
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	d ₂ min	D ₂ max	r ₂ max		
mm			mm					
50	70	52	0.6	62	58	0.6		
70	22	110	1.1	77	68	1		
85	110	52	1.5	86	74	1.5		
55	78	57	0.6	69	64	0.6		
80	25	120	1.1	96	80	1		
105	35	150	1.5	111	99	1.5		
120	48	160	2	128	109	2		
60	85	62	1	75	70	1		
95	26	110	1.1	96	80	1		
110	35	120	1.5	102	88	1.5		
130	51	140	2	110	95	2		
65	90	67	1	80	75	1		
100	27	115	1.1	96	80	1		
115	36	125	1.5	104	91	1.5		
140	56	150	2	118	102	2		
70	85	72	1	85	80	1		
105	27	125	1.1	103	92	1		
125	40	135	1.5	111	99	1.5		
150	60	170	2	133	117	2		
75	100	77	1	90	85	1		
110	27	135	1.1	109	101	1		
125	44	140	1.5	116	104	1.5		
160	65	170	2	133	117	2		
80	105	82	1	95	90	1		
115	28	140	1.1	101	94	1		
140	44	150	1.5	116	104	1.5		
170	68	170	2	133	117	2		
85	110	87	1	100	95	1		
125	28	150	1.1	109	101	1		
150	49	160	1.5	124	111	1.5		
180	72	177	2	141	124	2		

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti assiali a sfere a doppio effetto



CDM - Cuscinetti



Dimensioni d'ingombro			Coeff. di carico		Carico limite di fatica	Fattore di carico limite minimo	Velocità di base di lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo
d	D	H	C	C ₀	P _u	A			
mm			N		N		gr/1'	kg	
10	32	22	16 500	25 000	1 000	3.3	5 300 7 000	0.081	52202
15	40	26	22 500	37 500	1 500	7.3	4 500 6 000	0.15	52204
20	47	28	27 600	45 000	2 040	13	4 000 5 300	0.22	52206
25	52	34	34 500	55 000	2 240	15	3 400 4 500	0.33	52305
30	57	38	42 800	68 000	2 700	20	3 000 4 000	0.45	52405
35	62	42	50 800	81 000	3 100	25	2 800 3 800	0.58	52506
40	67	46	59 200	95 000	3 500	30	2 600 3 600	0.70	52606
45	72	50	67 600	109 000	3 900	35	2 400 3 400	0.83	52706
50	77	54	76 000	123 000	4 300	40	2 200 3 200	0.95	52806
55	82	58	84 400	137 000	4 700	45	2 000 3 000	1.05	52906
60	87	62	92 800	151 000	5 100	50	1 800 2 800	1.10	53011
65	92	66	101 200	165 000	5 500	55	1 600 2 600	1.20	53111
70	97	70	109 600	179 000	5 900	60	1 400 2 400	1.30	53211
75	102	74	118 000	193 000	6 300	65	1 200 2 200	1.40	53311
80	107	78	126 400	207 000	6 700	70	1 000 2 000	1.50	53411
85	112	82	134 800	221 000	7 100	75	900 1 900	1.60	53511
90	117	86	143 200	235 000	7 500	80	800 1 800	1.70	53611
95	122	90	151 600	249 000	7 900	85	700 1 700	1.80	53711
100	127	94	160 000	263 000	8 300	90	600 1 600	1.90	53811
105	132	98	168 400	277 000	8 700	95	500 1 500	2.00	53911
110	137	102	176 800	291 000	9 100	100	400 1 400	2.10	54011
115	142	106	185 200	305 000	9 500	105	300 1 300	2.20	54111
120	147	110	193 600	319 000	9 900	110	200 1 200	2.30	54211
125	152	114	202 000	333 000	10 300	115	100 1 100	2.40	54311
130	157	118	210 400	347 000	10 700	120	100 1 100	2.50	54411
135	162	122	218 800	361 000	11 100	125	100 1 100	2.60	54511
140	167	126	227 200	375 000	11 500	130	100 1 100	2.70	54611
145	172	130	235 600	389 000	11 900	135	100 1 100	2.80	54711
150	177	134	244 000	403 000	12 300	140	100 1 100	2.90	54811
155	182	138	252 400	417 000	12 700	145	100 1 100	3.00	54911
160	187	142	260 800	431 000	13 100	150	100 1 100	3.10	55011
165	192	146	269 200	445 000	13 500	155	100 1 100	3.20	55111
170	197	150	277 600	459 000	13 900	160	100 1 100	3.30	55211
175	202	154	286 000	473 000	14 300	165	100 1 100	3.40	55311
180	207	158	294 400	487 000	14 700	170	100 1 100	3.50	55411
185	212	162	302 800	501 000	15 100	175	100 1 100	3.60	55511
190	217	166	311 200	515 000	15 500	180	100 1 100	3.70	55611
195	222	170	319 600	529 000	15 900	185	100 1 100	3.80	55711
200	227	174	328 000	543 000	16 300	190	100 1 100	3.90	55811
205	232	178	336 400	557 000	16 700	195	100 1 100	4.00	55911
210	237	182	344 800	571 000	17 100	200	100 1 100	4.10	56011
215	242	186	353 200	585 000	17 500	205	100 1 100	4.20	56111
220	247	190	361 600	599 000	17 900	210	100 1 100	4.30	56211
225	252	194	370 000	613 000	18 300	215	100 1 100	4.40	56311
230	257	198	378 400	627 000	18 700	220	100 1 100	4.50	56411
235	262	202	386 800	641 000	19 100	225	100 1 100	4.60	56511
240	267	206	395 200	655 000	19 500	230	100 1 100	4.70	56611
245	272	210	403 600	669 000	19 900	235	100 1 100	4.80	56711
250	277	214	412 000	683 000	20 300	240	100 1 100	4.90	56811
255	282	218	420 400	697 000	20 700	245	100 1 100	5.00	56911
260	287	222	428 800	711 000	21 100	250	100 1 100	5.10	57011
265	292	226	437 200	725 000	21 500	255	100 1 100	5.20	57111
270	297	230	445 600	739 000	21 900	260	100 1 100	5.30	57211
275	302	234	454 000	753 000	22 300	265	100 1 100	5.40	57311
280	307	238	462 400	767 000	22 700	270	100 1 100	5.50	57411
285	312	242	470 800	781 000	23 100	275	100 1 100	5.60	57511
290	317	246	479 200	795 000	23 500	280	100 1 100	5.70	57611
295	322	250	487 600	809 000	23 900	285	100 1 100	5.80	57711
300	327	254	496 000	823 000	24 300	290	100 1 100	5.90	57811
305	332	258	504 400	837 000	24 700	295	100 1 100	6.00	57911
310	337	262	512 800	851 000	25 100	300	100 1 100	6.10	58011
315	342	266	521 200	865 000	25 500	305	100 1 100	6.20	58111
320	347	270	529 600	879 000	25 900	310	100 1 100	6.30	58211
325	352	274	538 000	893 000	26 300	315	100 1 100	6.40	58311
330	357	278	546 400	907 000	26 700	320	100 1 100	6.50	58411
335	362	282	554 800	921 000	27 100	325	100 1 100	6.60	58511
340	367	286	563 200	935 000	27 500	330	100 1 100	6.70	58611
345	372	290	571 600	949 000	27 900	335	100 1 100	6.80	58711
350	377	294	580 000	963 000	28 300	340	100 1 100	6.90	58811
355	382	298	588 400	977 000	28 700	345	100 1 100	7.00	58911
360	387	302	596 800	991 000	29 100	350	100 1 100	7.10	59011
365	392	306	605 200	1005 000	29 500	355	100 1 100	7.20	59111
370	397	310	613 600	1019 000	29 900	360	100 1 100	7.30	59211
375	402	314	622 000	1033 000	30 300	365	100 1 100	7.40	59311
380	407	318	630 400	1047 000	30 700	370	100 1 100	7.50	59411
385	412	322	638 800	1061 000	31 100	375	100 1 100	7.60	59511
390	417	326	647 200	1075 000	31 500	380	100 1 100	7.70	59611
395	422	330	655 600	1089 000	31 900	385	100 1 100	7.80	59711
400	427	334	664 000	1103 000	32 300	390	100 1 100	7.90	59811
405	432	338	672 400	1117 000	32 700	395	100 1 100	8.00	59911
410	437	342	680 800	1131 000	33 100	400	100 1 100	8.10	60011
415	442	346	689 200	1145 000	33 500	405	100 1 100	8.20	60111
420	447	350	697 600	1159 000	33 900	410	100 1 100	8.30	60211
425	452	354	706 000	1173 000	34 300	415	100 1 100	8.40	60311
430	457	358	714 400	1187 000	34 700	420	100 1 100	8.50	60411
435	462	362	722 800	1201 000	35 100	425	100 1 100	8.60	60511
440	467	366	731 200	1215 000	35 500	430	100 1 100	8.70	60611
445	472	370	739 600	1229 000	35 900	435	100 1 100	8.80	60711
450	477	374	748 000	1243 000	36 300	440	100 1 100	8.90	60811
455	482	378	756 400	1257 000	36 700	445	100 1 100	9.00	60911
460	487	382	764 800	1271 000	37 100	450	100 1 100	9.10	61011
465	492	386	773 200	1285 000	37 500	455	100 1 100	9.20	61111
470	497	390	781 600	1299 000	37 900	460	100 1 100	9.30	61211
475	502	394	790 000	1313 000	38 300	465	100 1 100	9.40	61311
480	507	398	798 400	1327 000	38 700	470	100 1 100	9.50	61411
485	512	402	806 800	1341 000	39 100	475	100 1 100	9.60	61511
490	517	406	815 200	1355 000	39 500	480	100 1 100	9.70	61611
495	522	410	823 600	1369 000	39 900	485	100 1 100	9.80	61711
500	527	414	832 000	1383 000	40 300	490	100 1 100	9.90	61811
505	532	418	840 400	1397 000	40 700	495	100 1 100	10.00	61911
510	537	422	848 800	1411 000	41 100	500	100 1 100	10.10	62011
515	542	426	857 200	1425 000	41 500	505	100 1 100	10.20	62111
520	547	430	865 600	1439 000	41 900	510	100 1 100	10.30	62211
525	552	434	874 000	1453 000	42 300	515	100 1 100	10.40	62311
530	557	438	882 400	1467 000	42 700	520	100 1 100	10.50	62411
535	562	442	890 800	1481 000	43 100	525	100 1 100	10.60	62511
540	567	446	899 200	1495 000	43 500	530	100 1 100	10.70	62611
545	572	450	907 600	1509 000	43 900	535	100 1 100	10.80	62711
550	577	454	916 000	1523 000	44 300	540	100 1 100	10.90	62811
555	582	458	924 400	1537 000	44 700	545	100 1 100	11.00	62911
560	587	462	932 800	1551 000	45 100	550	100 1 100	11.10	63011
565	592	466	941 200	1565 000	45 500	555	100 1 100	11.20	63111
570	597	470	949 600	1579 000	45 900	560	100 1 100	11.30	63211
575	602	474	958 000	1593 000	46 300	565	100 1 100	11.40	63311
580	607	478	966 400	1607 000	46 700	570	100 1 100	11.50	63411
585	612	482	974 800	1621 000	47 100	575	100 1 100	11.60	63511
590	617	486	983 200	1635 000	47 500	580	100 1 100	11.70	63611
595									

Cuscinetti volventi: esercizio 1

CDM - Cuscinetti

L'albero mostrato in figura fa parte di un sistema di sollevamento a tazze. Sulla puleggia dentata si ingrana la catena alla quale sono agganciate le tazze. Il peso della catena comprensiva delle tazze è di 350 kg mentre la quantità di materiale ospitata nelle tazze del ramo carico è pari a 125 kg. L'albero gira a una velocità costante di 3.8 giri/min. Si scelgano i cuscinetti di supporto in grado di garantire una vita ininterrotta di 8 anni. Si ripeta poi il calcolo nell'ipotesi che solo il 30% dei cicli siano effettuati a tazze cariche.

