

Cuscinetti volventi

Cuscinetti a strisciamento e a rotolamento

La funzione dei cuscinetti a strisciamento e a rotolamento è quella di interporvi 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 vicolii 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:

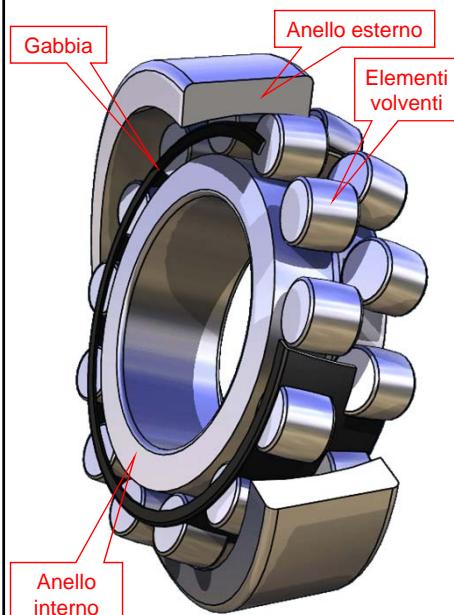
- sono più silenziosi
- assorbono meglio vibrazioni e urti
- hanno minore ingombro radiale
- hanno una maggiore facilità di montaggio
- sono meno costosi

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

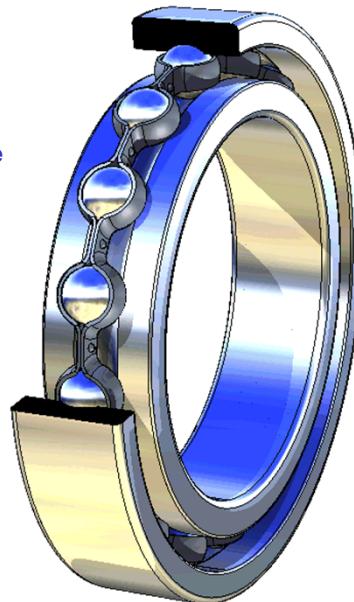
Esistono poi numerose esecuzioni speciali per soddisfare casi particolari.

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 ($F_{ass} \leq 0.5 F_{rad}$).

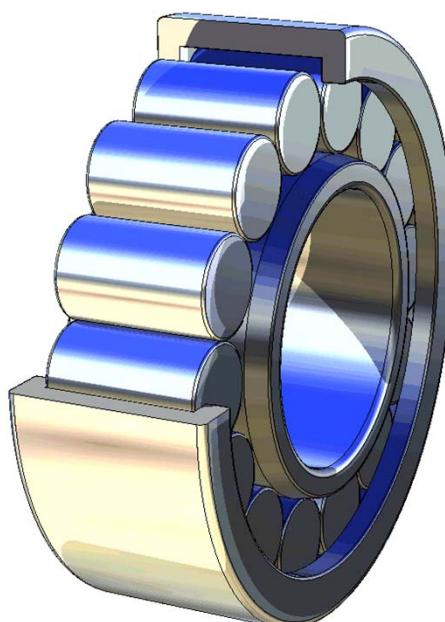


Cuscinetti volventi: tipi più comuni

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").

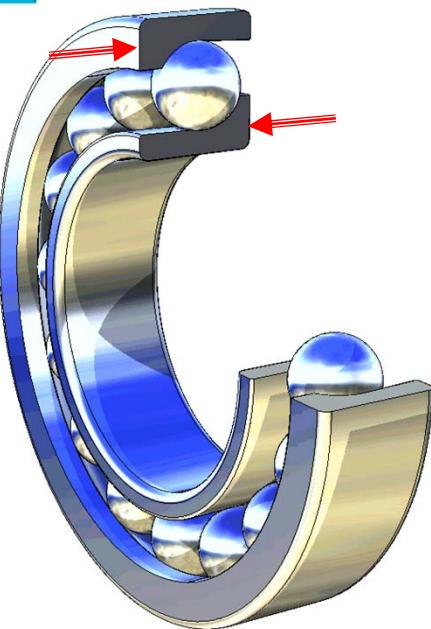


Cuscinetti volventi: tipi più comuni

CDM - Cuscinetti

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).

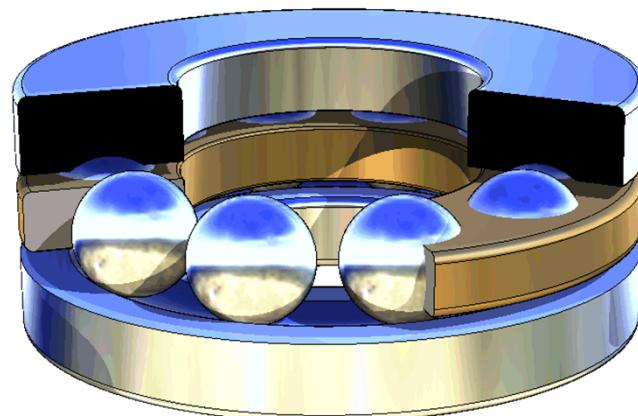


Cuscinetti volventi: tipi più comuni

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti assiali a sfere

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

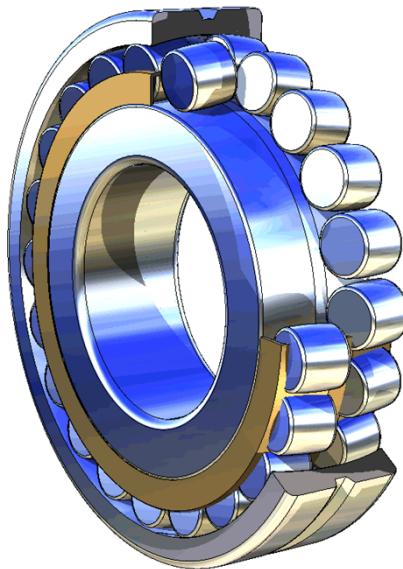


Cuscinetti volventi: tipi più comuni

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali orientabili a rulli

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

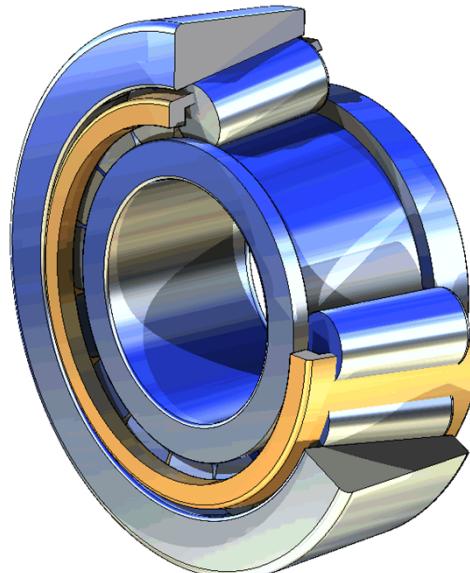


Cuscinetti volventi: tipi più comuni

CDM - Cuscinetti

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 volventi: tipi più comuni

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici



Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

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:

$$\sigma^m N = \text{cost}$$

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:

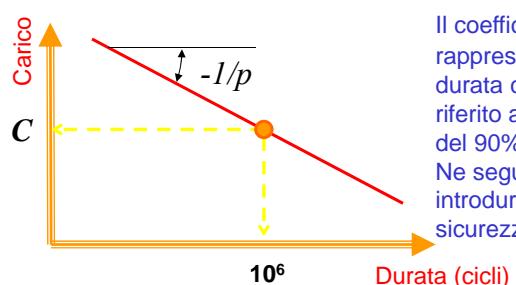
L_{10} = durata in milioni di cicli

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

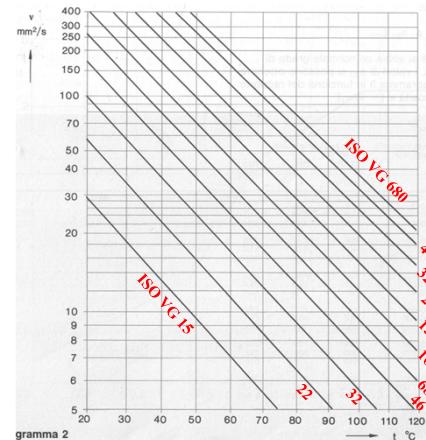
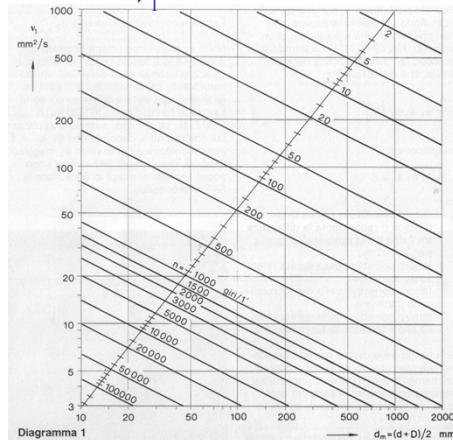
Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

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

$$\kappa = \frac{\nu}{\nu_1} \quad \nu = \text{viscosità del lubrificante alla temperatura di esercizio}$$

$$\nu_1 = \text{viscosità richiesta per buona lubrificazione}$$

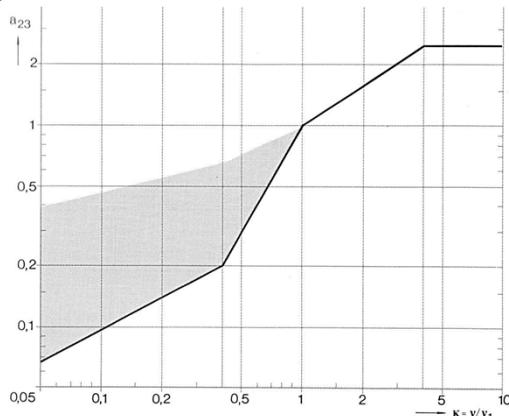


Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

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

$$\kappa = \frac{\nu}{\nu_1} \quad \begin{aligned} \nu &= \text{viscosità del lubrificante alla temperatura di esercizio} \\ \nu_1 &= \text{viscosità richiesta per buona lubrificazione} \end{aligned}$$



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

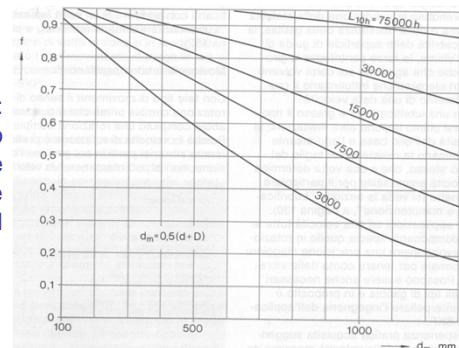
Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

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:

$$P = F_r$$

$$\text{quando } F_a/F_r \leq e$$

$$P = X F_r + Y F_a$$

$$\text{quando } F_a/F_r > e$$

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:

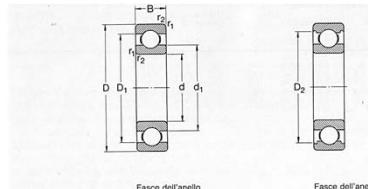
$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

Se risulta $P_0 < F_r$ si assume $P_0 = F_r$

Cuscinetti volventi: il catalogo

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



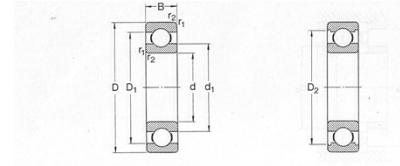
Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. stat.	Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo
mm	N	N	giri/1'	kg	-
2,5	8	2,6	319 106	4	67.000 80.000 60/2,5
3	10	4	488 146	6	60.000 70.000 623
4	12	5	540 180	7	63.000 75.000 618/4
5	12	6	590 260	12	63.000 75.000 618/5
13	5	975 305	14	48.000 56.000 60031 624	
16	5	1.110 380	16	43.000 50.000 0.0054 634	
5	11	3	637 255	11	53.000 63.000 0.0012 618/5
16	6	1.110 380	16	43.000 50.000 0.0054 634	
19	6	1.720 620	26	36.000 43.000 0.0096 635	
6	12	5,5	984 345	15	48.000 56.000 0.0020 618/6
19	6	1.720 620	26	36.000 43.000 0.0096 626	
7	14	3,5	958 400	17	45.000 53.000 0.0022 618/7
19	6	1.720 620	26	36.000 45.000 0.0075 607	
22	7	3.250 1.370	37	37.000 45.000 0.0022 618/7	
8	14	4	1.180 70	24	20.000 48.000 0.0005 618/8
22	7	3.250 1.370	57	36.000 43.000 0.012 608	
9	17	4	1.430 640	27	38.000 45.000 0.0034 618/9
24	7	3.710 1.660	71	32.000 36.000 0.014 609	
26	8	4.620 1.960	83	28.000 34.000 0.026 629	
10	19	5	1.380 585	25	36.000 43.000 0.0055 61800
24	6	2.250 980	43	30.000 36.000 0.011 61901	
26	8	3.000 1.000	100	35.000 36.000 0.0033 61901	
28	8	5.070 2.350	100	26.000 32.000 0.023 161002	
30	8	6.420 1.960	83	28.000 34.000 0.026 161002	
30	9	5.070 2.350	100	26.000 32.000 0.023 161002	
35	11	8.060 3.400	143	20.000 26.000 0.056 6300	
12	21	5	1.430 670	28	32.000 38.000 0.0063 61801
24	6	2.250 980	43	30.000 36.000 0.011 61901	
26	8	3.000 1.000	100	35.000 36.000 0.0033 61901	
30	8	5.070 2.350	100	26.000 32.000 0.023 16101	
32	10	6.890 3.100	132	22.000 28.000 0.033 6201	
35	11	8.060 3.400	143	20.000 26.000 0.056 6300	

Dimensioni	D	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d ₄ min	D ₄ max	r ₄ max	Dimensioni delle parti che accolgono il cusci
mm					mm	mm	mm	mm	mm
2,5	4,6	6,4	—	0,15	3,7	6,6	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	—	
5	6,7	10,3	11,2	0,2	5,6	10,4	0,2	—	
6	8,4	12	13,3	0,3	8	14	0,3	—	
5	6,8	9,3	—	0,15	6,2	9,8	0,1	—	
6	8,4	12	13,3	0,3	7	11	0,3	—	
6	7,9	11,2	—	0,15	7,2	11,8	0,1	—	
10	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	10,7	15,3	16,5	0,3	9	17	0,3	—	
11,8	11,8	16	—	0,3	10	20	0,3	—	
8	10,1	14,1	—	0,2	9,6	14,4	0,2	—	
11,8	11,8	17,6	19	0,3	10	20	0,3	—	
10	12,6	16,4	—	0,3	12	17	0,3	—	
12	13,5	17,6	19	0,3	13	20	0,3	—	
14,4	14,4	21,4	22,6	0,3	12	24	0,3	—	
16,7	16,7	23,4	24,8	0,3	12	26	0,3	—	
17	17	21,4	23,4	0,3	13	25	0,3	—	
17,5	17,5	27,1	28,7	0,6	14	31	0,6	—	
12	15	18,2	—	0,3	14	19	0,3	—	
15,5	15,5	20,6	—	0,3	14	22	0,3	—	
16,7	16,7	23,4	24,8	0,3	15	26	0,3	—	
16,7	16,7	23,4	24,8	0,3	14	28	0,3	—	
18,2	18,2	25,9	27,4	0,6	15	28	0,6	—	
19,5	19,5	27,1	28,7	1	20	31	1	—	

Cuscinetti volventi: il catalogo

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



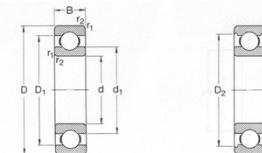
Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. stat.	Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo
mm	N	N	giri/1'	kg	-
15	24	5	1.560 800	34	24.000 34.000 0.0074 61802
28	7	4.030 2.040	85	24.000 30.000 0.016 61902	
32	7	5.590 2.650	120	22.000 28.000 0.025 16002	
35	8	5.950 2.650	120	22.000 28.000 0.026 16002	
35	11	7.800 3.750	160 ¹⁾	19.000 24.000 0.045 6202	
42	13	11.400 5.400	228	17.000 20.000 0.045 6202	
17	26	5	1.680 930	39	24.000 30.000 0.0082 61803
35	10	5.050 2.350	137	19.000 24.000 0.032 16003	
35	10	5.050 3.250	137	19.000 24.000 0.038 6003	
40	12	6.500 3.250	200 ²⁾	20.000 24.000 0.045 6003	
47	14	13.500 6.550	275	16.000 19.000 0.12 6303	
62	17	22.900 10.800	455	12.000 15.000 0.27 6403	
20	32	7	2.700 1.500	63	19.000 24.000 0.018 61804
37	9	9.250 4.600	160 ³⁾	19.000 22.000 0.038 61804	
6	8	6.800 4.050	173	17.000 20.000 0.050 61904	
42	12	3.360 5.000	212	14.000 20.000 0.069 6004	
47	12	12.000 6.550	212	17.000 20.000 0.089 6004	
55	14	22.500 7.000	350 ⁴⁾	17.000 20.000 0.13 6304	
62	17	22.500 11.800	490 ⁵⁾	11.000 14.000 0.23 6305	
80	21	35.800 19.300	815	9.000 11.000 0.53 6405	
30	42	7	4.490 2.900	146	15.000 18.000 0.027 61806
47	9	7.280 4.550	212	14.000 17.000 0.048 61906	
55	9	11.300 7.300	310 ⁶⁾	15.000 18.000 0.085 61906	
55	13	13.300 8.300	355	12.000 15.000 0.12 6206	
62	16	19.300 11.200	475	10.000 11.000 0.22 6206	
72	19	26.100 16.000	670	9.000 11.000 0.37 6406	
90	23	43.600 23.600	1.000	8.500 10.000 0.74 6406	

Dimensioni	D	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d ₄ min	D ₄ max	r ₄ max	Dimensioni delle parti che accolgono il cusci
mm					mm	mm	mm	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	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	20,2	23,2	—	0,3	19	24	0,3	—	
22,7	26,9	31,2	0,3	19	28	0,3	—	—	
22,7	29,5	31,2	0,3	19	33	0,3	—	—	
24	31,4	34	0,6	21	36	0,6	—	—	
24	37,6	39,6	0,6	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	36	0,3	—	—	
27,3	34,6	—	0,3	27	40	0,3	—	—	
27,2	35,1	37,2	0,3	24	36	0,6	—	—	
29	40,7	46,7	0,6	24	47	1	—	—	
30,3	42,1	44,8	1,1	26,5	55,5	1	—	—	
37,1	55,6	—	1,1	26,5	65,5	1	—	—	
25	28,5	33,3	—	0,3	27	36	0,3	—	
30,2	33,9	—	0,3	27	40	0,3	—	—	
33,3	42,7	—	0,3	27	43	0,3	—	—	
32	40,3	42,2	0,6	29	43	0,6	—	—	
34,6	48,2	48,7	0,6	30	50	1	—	—	
34,6	50,9	52,7	1,1	31,5	55,5	1	—	—	
45,4	63,8	—	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	—	—	
36,9	45,6	—	0,3	32	46	0,3	—	—	
38,2	47,1	49	1	35	50	1	—	—	</

Cuscinetti volventi: il catalogo

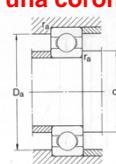
CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



Fasce dell'anello esterno senza scanalatura

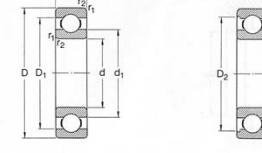
Fasce dell'anello esterno con scanalatura



Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico stat.	Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo
mm	N	N	giri/1'	kg	-
35 47	7	4 750	5 200	105	10 300 0,039 61807
55 55	10	9 590	6 200	290	11 000 0,080 61907
62 62	9	12 400	8 150	375	10 000 0,11 16007
65 65	14	15 000	10 000	445	10 000 0,16 61907
72 72	17	25 500	15 300	655	9 000 0,29 6207
80 80	21	33 200	15 300	810	11 000 0,46 6307
100 100	25	53 000	20 000	1 290	7 000 0,90 6307
40 52	7	4 940	3 450	185	11 000 0,034 61808
62 62	12	13 800	9 300	425	10 000 0,12 61808
68 68	9	13 300	9 150	440	9 500 0,13 16008
68 68	15	16 000	10 000	490	9 500 0,19 61808
80 80	18	30 700	19 000	800	8 500 0,37 6208
90 90	21	41 000	20 000	1 000	7 000 0,53 6208
110 110	27	63 700	36 500	1 530	6 700 0,80 6408
45 58	7	6 050	4 200	228	9 500 0,040 61809
68 68	12	14 000	9 800	465	9 000 0,14 61809
75 75	19	15 800	10 800	525	9 000 0,17 16009
75 75	20	20 000	12 000	640	9 000 0,25 61809
85 85	19	33 200	21 600	915	7 500 0,41 6209
100 100	25	47 000	25 000	1 540	6 000 0,63 6209
120 120	29	76 100	45 000	1 900	6 000 1,55 6409
50 65	7	6 240	4 750	250	9 000 0,052 61810
72 72	12	14 600	10 400	500	8 500 0,14 61810
80 80	19	16 300	11 400	650	8 500 0,18 16010
80 80	20	21 000	12 000	710	8 500 0,28 61810
90 90	25	35 100	23 200	980	7 000 0,46 6210
110 110	31	61 900	52 000	2 200	5 000 0,70 6210
130 130	31	81 900	52 000	2 200	5 000 1,70 6410
130 130	31	87 100	52 000	2 200	5 300 1,90 6410
140 140	33	99 500	62 000	2 600	5 000 2,30 6411
55 72	9	6 320	6 200	325	8 500 0,083 61811
80 80	13	15 900	11 400	560	8 000 0,19 61911
90 90	18	18 500	13 000	650	7 500 0,26 16011
90 90	18	20 000	21 000	640	7 500 0,33 61911
100 100	21	43 600	28 000	1 250	6 300 0,61 6211
120 120	27	71 700	45 000	1 000	7 000 1,35 6211
140 140	33	99 500	62 000	2 600	5 000 2,30 6411
60 78	10	8 710	6 700	365	7 500 0,011 61812
85 85	13	16 500	12 000	600	7 500 0,05 61812
95 95	18	19 000	13 000	700	8 500 0,08 16012
110 110	27	47 000	30 000	1 000	8 500 0,28 61812
130 130	31	81 900	52 000	2 200	5 000 0,78 6212
150 150	35	108 000	65 500	2 900	4 600 5 600 0,52 6412
65 85	10	11 700	9 150	495	7 000 0,13 61813
90 90	13	23 400	13 400	680	6 700 0,22 16013
100 100	18	23 000	18 000	800	5 000 0,30 16013
100 100	18	30 700	25 000	1 060	5 300 0,44 6013
120 120	25	65 000	40 000	1 720	5 500 0,99 6213
140 140	33	92 300	60 000	2 400	4 800 6 000 2,10 6213
160 160	37	119 000	75 000	3 150	4 500 5 300 3,30 6413
70 90	10	12 100	10 000	540	8 000 0,14 61814
100 100	12	23 800	18 300	950	6 300 7 500 0,35 61914
110 110	18	23 000	18 000	1 000	6 000 7 000 0,43 16014
110 110	20	37 700	31 000	1 320	6 000 7 000 0,60 6014
120 120	25	65 000	40 000	1 720	5 500 6 000 1,05 6214
140 140	35	104 000	68 000	2 750	4 500 5 000 2,29 6414
160 160	42	143 000	104 000	3 900	3 800 4 500 4,85 6414
75 95	10	12 600	10 800	585	6 300 7 500 0,15 61815
100 100	18	24 200	19 300	985	6 000 7 000 0,37 61915
110 110	20	37 700	31 000	1 320	6 000 7 000 0,60 6015
115 115	20	65 000	40 000	1 720	5 500 6 000 0,98 61915
115 115	20	39 700	33 500	1 430	5 600 6 700 0,64 6015
120 120	25	65 000	40 000	2 040	4 800 5 600 1,20 6215
140 140	37	114 000	80 000	3 150	4 300 5 000 2,07 6215
160 160	45	153 000	114 000	4 150	3 600 4 300 6,80 6415
80 100	10	12 400	10 800	585	6 000 7 000 0,15 61816
110 110	18	25 100	20 400	1 020	5 600 6 700 0,40 61916
120 120	20	55 000	40 000	1 720	5 500 6 000 0,98 61916
125 125	22	47 500	40 000	1 660	5 300 6 300 0,85 6016
130 130	26	70 200	55 000	2 200	4 500 5 300 1,40 6216
170 170	39	124 000	95 000	3 600	4 300 5 000 2,07 6216
200 200	48	163 000	125 000	4 500	3 400 4 000 8,00 6416

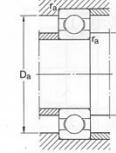
CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



Fasce dell'anello esterno senza scanalatura

Fasce dell'anello esterno con scanalatura

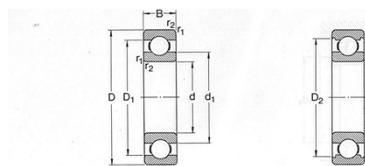


Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico stat.	Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo
mm	N	N	giri/1'	kg	-
60 78	10	8 710	6 700	365	7 500 0,011 61812
85 85	13	16 500	12 000	600	7 500 0,05 61812
95 95	18	19 000	13 000	700	8 500 0,08 16012
110 110	27	47 000	30 000	1 000	8 500 0,28 61812
130 130	31	81 900	52 000	2 200	5 000 0,78 6212
150 150	35	108 000	65 500	2 900	4 600 5 600 0,52 6412
65 85	10	11 700	9 150	495	7 000 0,13 61813
90 90	13	23 400	13 400	680	6 700 0,22 16013
100 100	18	23 000	18 000	800	5 000 0,30 16013
100 100	18	30 700	25 000	1 060	5 300 0,44 6013
120 120	25	65 000	40 000	1 720	5 500 0,99 6213
140 140	33	92 300	60 000	2 400	4 800 6 000 2,10 6213
160 160	37	119 000	75 000	3 150	4 500 5 300 3,30 6413
70 90	10	12 100	10 000	540	8 000 0,14 61814
100 100	12	23 800	18 300	950	6 300 7 500 0,35 61914
110 110	18	23 000	18 000	1 000	6 000 7 000 0,43 16014
110 110	20	37 700	31 000	1 320	6 000 7 000 0,60 6014
120 120	25	65 000	40 000	1 720	5 500 6 000 1,05 6214
140 140	35	104 000	68 000	2 750	4 500 5 000 2,29 6414
160 160	42	143 000	104 000	3 900	3 800 4 500 4,85 6414
75 95	10	12 600	10 800	585	6 300 7 500 0,15 61815
100 100	18	24 200	19 300	985	6 000 7 000 0,37 61915
110 110	20	55 000	40 000	1 720	5 500 6 000 0,98 61915
115 115	20	39 700	33 500	1 430	5 600 6 700 0,64 6015
115 115	20	65 000	40 000	2 040	4 800 5 600 1,20 6215
120 120	25	65 000	40 000	3 600	3 200 4 300 6,80 6415
140 140	37	114 000	80 000	4 300	3 200 4 300 9,15 6415
160 160	45	153 000	114 000	4 150	3 600 4 300 6,80 6415
80 100	10	12 400	10 800	585	6 000 7 000 0,15 61816
110 110	18	25 100	20 400	1 020	5 600 6 700 0,40 61916
120 120	20	55 000	40 000	1 720	5 500 6 000 0,98 61916
125 125	22	47 500	40 000	1 660	5 300 6 300 0,85 6016
130 130	26	70 200	55 000	2 200	4 500 5 300 1,40 6216
170 170	39	124 000	95 000	3 600	3 200 4 300 6,80 6416
200 200	48	163 000	125 000	4 500	3 400 4 000 8,00 6416

Cuscinetti volventi: il catalogo

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere

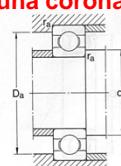


Fasce dell'anello esterno senza scanalatura Fasce dell'anello esterno con scanalatura

Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. stat.		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo			
	d	D	B	C	C_0				
mm									
85	10	19	19 500	16 500	880	5 300	6 300	0,27	61817
120	18	31 800	30 000	1 250	5 300	6 300	0,55	61917	
130	14	33 800	33 500	1 370	5 000	6 000	0,63	60017	
130	22	49 400	43 000	1 760	5 000	6 000	0,89	6017	
150	20	63 000	53 000	2 000	5 300	6 000	1,00	61817	
180	41	133 000	98 500	3 550	3 600	4 300	4,25	61817	
210	52	174 000	137 000	4 750	3 200	3 800	9,50	6417	
90	11	13	19 900	17 600	915	5 300	6 300	0,26	61818
125	18	33 200	31 500	1 250	4 800	5 600	0,61	61918	
140	20	41 600	39 000	1 560	4 800	5 600	0,85	6018	
140	24	58 500	50 000	1 960	4 800	5 600	1,15	6018	
160	24	65 000	54 000	2 400	4 800	5 600	1,15	6018	
190	43	143 000	108 000	3 850	3 400	4 000	4,90	6318	
225	54	185 000	150 000	5 000	3 000	3 600	11,5	6418	
95	12	13	19 900	17 600	930	5 000	6 000	0,30	61819
130	18	33 800	33 500	1 430	4 800	5 600	0,61	61919	
140	20	42 400	39 000	1 600	4 800	5 600	0,89	6019	
145	24	60 500	54 000	2 080	4 500	5 300	1,20	6019	
170	32	108 000	81 500	3 000	3 600	4 300	2,60	6219	
200	45	153 000	118 000	4 150	3 200	3 800	5,65	6319	
100	12	13	19 900	18 300	950	5 000	6 000	0,31	61820
140	20	42 400	39 000	1 600	4 800	5 600	0,89	6020	
150	16	44 200	44 000	1 700	4 300	5 000	0,91	16020	
160	24	72 600	65 000	2 040	4 000	4 800	1,25	6020	
180	36	126 000	100 000	3 500	4 000	4 800	3,15	6220	
215	47	174 000	140 000	4 750	3 000	3 600	7,00	6320	
105	13	20 800	19 600	1 000	4 500	5 300	0,32	61821	
145	20	44 200	44 000	1 700	4 300	5 000	0,87	61921	
160	24	72 600	65 000	2 040	4 000	4 800	1,20	6021	
180	36	133 000	104 000	3 850	3 200	3 800	3,70	6221	
215	47	180 000	140 000	4 750	3 000	3 600	7,50	6321	

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti radiali ad una corona di sfere



Dimensioni
d
d₁
D₁
D₂
 $r_{1,2}$
mm
min
max

Dimensioni	d		d ₁		D ₁		D ₂		r _{1,2}		d ₂		D ₂		r ₃		Dimensioni delle parti che accolgono il cuscino	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
85	92,5	103	—	—	1	90	105	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	96,1	109	—	—	1,1	91,5	113,5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	115	—	—	0,6	89	126	0,6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	94	117	120	—	1,5	91,5	123,5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	106	131	132	2	2	94	141	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	114	152	156	3	3	98	162	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	117	173	176	4	4	101	194	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	97,5	108	—	—	1	95	110	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	101	114	—	—	1,1	96,5	118,5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	106	124	—	—	1,5	95	136	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	112	139	143	2	2	99	151	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	121	160	164	3	3	103	177	2,5	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	132	182	—	—	4	106	209	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95	102	113	—	—	1	100	115	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	111	124	—	—	1,1	101,5	123,5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	110	130	132	1,5	1,5	103	137	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	128	148	152	2	2	105	160	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	138	154	167	2,1	2,1	109	179	2,1	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	149	201	205	3	3	123	227	2,5	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	107	118	—	—	1	105	120	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	116	125	—	—	1,1	106,5	133,5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	124	135	—	—	1,5	105	145	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	134	153	159	1,5	1,5	106,5	168,5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	122	144	147	2	2	114	151	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	141	189	193	3	3	118	212	2,5	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dimensioni
d
d₁
D₁
D₂
 $r_{1,2}$
mm
min
max

Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. stat.		Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo			
	d	D	B	C	C_0				
mm									
110	140	16	28 100	26 600	1 250	4 300	5 000	0,60	61824
	115	160	30 600	27 000	1 600	4 000	5 000	0,60	61924
	170	28	61 900	75 500	2 040	3 800	4 500	1,00	60022
	200	33	105 000	81 500	2 750	3 400	4 000	2,00	6024
	230	40	158 000	132 000	3 350	3 200	3 800	3,15	6262
	260	55	238 000	186 000	4 150	2 600	3 200	5,00	6324
120	150	16	29 100	28 000	1 290	3 800	4 500	0,65	61824
	125	22	57 000	57 000	2 280	3 400	4 000	1,60	61924
	180	24	79 000	81 500	2 750	3 200	3 800	2,00	60022
	200	33	105 000	100 000	3 350	3 200	3 800	3,15	6262
	230	40	158 000	132 000	4 150	2 600	3 200	5,00	6324
130	165	20	37 000	61 000	1 950	3 000	3 600	1,40	61820
	170	28	61 000	61 000	2 280	3 400	4 000	1,60	61920
	210	22	80 600	88 500	2 700	3 000	3 600	2,50	60028
	230	33	115 000	105 000	3 350	3 200	3 800	3,15	6262
	250	40	165 000	150 000	4 150	2 400	3 000	7,45	6268
	300	60	251 000	245 000	7 100	2 000	2 600	22,00	6328
140	175	18	39 000	42 000	3 400	3 000	3 600	1,40	61826
	180	24	65 000	67 000	2 280	3 400	4 000	1,60	61926
	210	22	80 600	88 500	2 700	3 000	3 600	2,50	60028
	230	33	115 000	105 000	3 350	3 200	3 800	3,15	6262
	250	40	165 000	150 000	4 150	2 400	3 000	7,45	6268
	300	60	251 000	245 000	7 100	2 000	2 600	22,00	6328
150	190	20	48 800	61 000	2 000	2 600	3 400	1,45	61830
	190	28	63 500	63 000	3 050	2 600	3		

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti orientabili a sfere

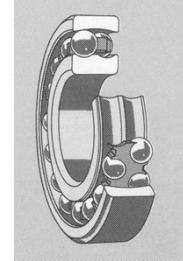
I cuscinetti orientabili a sfere hanno due corone di sfere che rotolano su un'unica pista di forma sferica ricavata sull'anello esterno.

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:

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

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



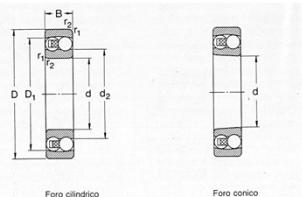
In cui i coefficienti e , Y_1 ed Y_2 sono tabellati sul catalogo e dipendono dal cuscinetto

Il carico statico equivalente P_0 è dato dalla seguente espressione:

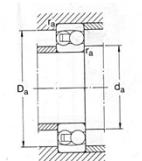
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Cuscinetti volventi: il catalogo

CDM - Cuscinetti



Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam.	C	C_0	Carico limite di fatica P_e	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativi Cuscinetti con foro canalicolo	foro canalicolo con foro conico
d	D	B	C	N	N giri/1'	kg	-	-
mm				N				
5	19	6	2	510	480	25	32 000	38 000
6	19	6	2	510	480	25	32 000	38 000
7	22	7	2	650	560	29	30 000	36 000
8	22	7	2	650	560	29	30 000	36 000
9	26	8	3	900	815	43	26 000	32 000
10	30	9	5	530	1 180	61	24 000	30 000
	30	14	8	600	1 730	90	22 000	28 000
12	32	10	6	240	1 430	72	22 000	28 000
	32	12	9	280	1 680	95	20 000	26 000
	37	12	9	350	2 160	112	18 000	22 000
	37	17	11	700	2 700	140	17 000	20 000
15	35	11	7	410	1 760	90	18 000	24 000
	35	14	8	710	2 040	104	18 000	22 000
	42	17	11	900	2 500	130	17 000	20 000
	42	17	11	900	2 900	150	15 000	18 000
17	40	12	8	840	2 200	114	18 000	22 000
	40	16	10	600	2 550	132	17 000	20 000
	47	14	10	600	3 400	149	16 000	19 000
	47	19	14	600	3 550	183	13 000	16 000
20	47	14	12	700	3 400	176	15 000	18 000
	47	18	16	800	4 150	216	14 000	17 000
	51	15	18	800	4 700	240	11 000	14 000
	51	21	18	200	5 200	240	11 000	14 000
25	52	15	14	330	4 000	204	13 000	16 000
	52	18	16	800	4 400	226	11 000	14 000
	62	17	19	800	5 400	260	9 500	12 000
	62	17	19	800	5 800	280	9 500	12 000
	62	17	19	800	6 200	300	9 500	12 000

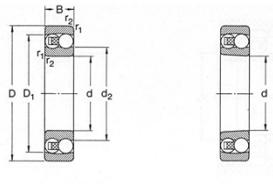


Dimensioni			Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto					Elementi per il calcolo			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	d ₃	D ₃	r ₃	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	-	-	
5	10,3	15,4	0,3	7	17	0,3	0,33	1,9	3	2	
6	10,3	15,4	0,3	8	17	0,3	0,33	1,9	3	2	
7	12,6	17,6	0,3	9	20	0,3	0,33	1,9	3	2	
8	12,6	17,6	0,3	10	20	0,3	0,33	1,9	3	2	
9	14,8	21,1	0,6	13	22	0,6	0,23	1,9	3	2	
10	16,7	24,4	0,6	14	26	0,6	0,33	1,9	3	2	
	15,2	24,4	0,6	14	26	0,6	0,54	1,15	1,8	1,3	
12	19,3	26,4	0,6	16	28	0,6	0,33	1,9	3	2	
	20,5	26,4	0,6	16	28	0,6	0,50	1,25	2	1,3	
	20,3	30,8	1	17	32	1	0,36	1,8	2,8	1,6	
15	21,2	29,6	0,8	19	31	0,6	0,53	1,9	3	2	
	22,9	33,5	1	20	37	1	0,43	1,5	2,3	1,6	
	22,9	35,3	1	20	37	1	0,31	2	3,1	2,2	
17	24	33,6	0,6	21	36	0,6	0,31	2	3,1	2,2	
	22,8	31	0,6	21	36	0,6	0,43	1,5	2,3	1,6	
	22,8	31	1	22	42	1	0,30	2,1	3,3	2,2	
25	25,8	39,4	1	22	42	1	0,52	1,2	1,9	1,3	
	28,9	41	1	25	42	1	0,30	2,1	3,3	2,2	
	27,4	41	1	25	42	1	0,43	1,5	2,3	1,6	
33	35,6	51	1,1	26,5	45	1,1	0,22	2,2	3,5	2,5	
	33,6	51	1,1	26,5	45	1,1	0,35	2,2	3,5	2,5	
	28,8	43,7	1,1	26,5	45,1	1,1	0,52	1,2	1,9	1,3	
35	33,3	45,6	1	30	47	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
	32,3	46,1	1	30	47	1	0,43	2,2	3,5	2,5	
	32,3	52,4	1,1	31,5	55,1	1,1	0,28	2,2	3,5	2,5	
35	32,5	52,2	1,1	31,5	55,1	1,1	0,43	1,3	2	1,4	

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: il catalogo

Cuscinetti orientabili a sfere



Foro cilindrico

Foro conico
conità 1:10 sul diametro

Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. stat.	Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio*	Massa	Appellativi Cuscinetti con foro cilindrico con foro conico				
					N	N	gri/1'	kg	-
30	62	16	15 600	4 650	240	10 000	13 000	0,22	1206 E 1206 K
30	62	20	21 600	7 600	345	9 500	12 000	0,26	2206 E 2206 K
30	62	22	25 500	8 800	355	13 000	15 000	0,30	1306 E 1306 K
72	27	31	200	8 800	450	8 500	10 000	0,50	2306 E 2306 K
90	28	28	59 200	17 000	665	6 700	8 000	1,00	1406 -
35	72	17	19 000	6 000	305	9 000	11 000	0,32	1207 E 1207 K
35	72	22	32 000	8 800	455	6 000	10 000	0,41	2207 E 2207 K
80	21	25	26 500	8 800	430	7 500	9 000	0,51	1307 E 1307 K
80	31	39 700	11 200	585	7 000	8 500	0,68	2307 E 2307 K	
100	30	42	48 000	18 000	950	6 300	7 500	1,30	1407 -
40	80	18	19 900	6 000	355	6 500	16 000	0,42	1208 E 1208 K
40	80	23	32 000	10 000	510	6 000	9 000	0,50	2208 E 2208 K
90	23	33 800	11 200	570	6 700	8 000	0,72	1308 E 1308 K	
90	33	54 000	16 000	815	6 300	7 500	0,93	2308 E 2308 K	
100	30	42	62 400	18 000	950	6 300	7 500	1,30	1408 -
45	85	19	22 900	7 800	400	7 500	9 000	0,47	1209 E 1209 K
85	29	32 000	10 600	540	7 500	8 500	0,60	2209 E 2209 K	
100	25	39 000	13 400	690	6 300	7 500	0,96	1309 E 1309 K	
100	36	63 700	19 300	1 000	5 600	6 700	1,25	2309 E 2309 K	
120	40	80	82 000	22 000	900	5 600	6 700	2,05	1410 -
50	90	20	26 500	9 150	475	2 000	8 500	0,68	1210 E 1210 K
90	23	35 800	11 200	570	6 200	7 500	1,20	2210 E 2210 K	
110	27	43 800	14 000	720	5 600	6 700	1,20	1310 E 1310 K	
110	40	67	20 000	1 040	5 300	6 300	1,65	2310 E 2310 K	
130	46	81	101 000	20 000	630	5 600	6 700	2,65	1410 -
55	100	21	27 600	10 000	540	6 300	7 500	1,00	1211 E 1211 K
100	25	39 000	13 400	695	6 000	7 000	0,61	2211 E 2211 K	
120	29	50 700	18 000	915	5 000	6 000	1,60	1311 E 1311 K	
120	36	71	24 000	1 000	5 600	6 700	2,10	2311 E 2311 K	
140	40	111 000	38 500	860	4 300	5 000	2,00	1411 -	

Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto				Elementi per il calcolo						
	d	d_2	D_1	$r_{1,2}$ min	d_3 min	D_3 max	r_3 max	e	Y_1	Y_2	Y_3
30	40,1	53	1	35	57	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	44,5	53	1	35	57	1	0,33	1,9	2	2,5	
	44,9	60,9	1,1	36,5	65,5	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	41,7	60,9	1,1	36,5	65,5	1	0,44	1,4	2,2	1,4	
	46,3	75,6	1,5	38	82	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6	
35	47	82,6	1,1	41,5	65,5	1	0,21	2,7	4,4	2,8	
	51,5	74,2	1,1	41,5	65,5	1	0,28	2,1	4,2	2,8	
	51,5	69,5	1,5	43	72	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5	
	46,5	68,4	1,5	43	72	1,5	0,46	1,3	2,1	2,1	
	53,2	83,6	1,0	49	91	1,0	0,27	1,6	2,8	1,6	
40	53	68,8	1,1	46,5	73,5	1	0,22	2,9	4,5	2,8	
	52,4	71,6	1,1	46,5	73,5	1	0,28	2,3	4,2	2,8	
	61,5	81,5	1,5	53	98	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	
	53,7	79,2	1,5	48	82	1,5	0,40	1,7	2,6	1,6	
	60	85,4	2	49	101	2	0,35	1,8	2,8	1,8	
	69,4	103	2	54	111	2	0,38	1,8	2,8	1,8	
45	57,5	79,5	1,1	51,5	78,5	1	0,21	3	4,6	3,2	
	53,3	74,6	1,1	51,5	78,5	1	0,26	2,4	3,7	2,5	
	67,7	89,5	1,5	53	98	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	
	66,1	91,5	1,5	53	98	1,5	0,30	1,9	2,6	1,6	
	71,2	111	2,1	61	119	2	0,38	1,8	2,8	1,8	
50	62,3	79,5	1,5	56,5	83,5	1	0,21	3	4,6	3,2	
	61,5	81,5	1,1	56,5	83,5	1	0,23	2,7	4,2	2,8	
	70,1	95	2	59	101	2	0,24	2,6	4,1	2,8	
	65	78,4	2	59	101	2	0,43	1,7	2,6	1,6	
	70,4	103	2,1	61	119	2	0,38	1,8	2,8	1,8	
55	70,1	88,4	1,5	63	95	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6	
	67,7	89,5	1,5	63	92	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	
	77,7	104	2	64	111	2	0,25	2,7	4,2	2,8	
	77,7	104	2	64	111	2	0,40	1,6	2,6	1,6	
	79,4	120	2,1	66	129	2	0,38	1,9	3	2	

Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. stat.	Carico limite di fatica P_u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio*	Massa	Appellativi Cuscinetti con foro cilindrico con foro conico				
					N	N	gri/1'	kg	-
60	110	22	31 000	12 200	620	5 600	6 700	0,90	1212 E 1212 K
110	28	48 000	17 000	880	5 300	6 300	1,15	2212 E 2212 K	
130	31	44 200	17 000	900	4 500	5 300	1,15	1312 E 1312 K	
130	36	87 100	20 000	1 450	4 500	5 300	2,05	2312 E 2312 K	
150	42	125 000	41 500	2 160	3 800	4 500	3,25	2312 E 2312 K	
65	120	23	35 100	14 000	720	5 300	6 300	1,15	1213 E 1213 K
120	31	57 200	20 000	1 020	5 500	6 000	1,25	2213 E 2213 K	
140	36	63 700	18 000	915	4 000	5 000	2,05	1313 E 1313 K	
140	44	95 600	32 500	1 660	4 000	5 000	3,25	2313 E 2313 K	
70	125	24	34 500	13 700	710	5 000	6 000	1,25	1214 E 1214 K
125	31	44 200	17 000	880	4 800	5 000	1,50	2214 E 2214 K	
150	37	74 100	27 500	1 340	4 000	4 800	3,00	1314 E 1314 K	
150	41	113 000	39 000	3 240	3 800	4 500	3,90	2314 E 2314 K	
75	140	26	39 700	17 000	830	4 500	5 300	1,65	1215 E 1215 K
140	31	63 700	20 000	900	4 500	5 300	1,85	2215 E 2215 K	
150	37	88 400	33 500	1 500	3 600	4 300	4,20	1315 E 1315 K	
170	50	135 000	49 000	2 240	3 200	3 800	6,10	2315 E 2315 K	
85	150	28	48 800	20 800	980	4 000	4 800	2,05	1217 E 1217 K
150	36	58 500	23 600	1 120	3 800	4 500	2,50	2217 E 2217 K	
150	41	97 400	23 600	1 320	3 600	4 300	3,40	1317 E 1317 K	
170	50	140 000	51 000	2 280	3 000	3 800	7,05	2317 E 2317 K	
90	160	30	57 200	23 600	1 080	3 800	4 500	2,50	1218 E 1218 K
160	40	70 200	28 500	1 320	3 600	4 300	3,40	2218 E 2218 K	
160	43	117 000	44 000	1 930	3 200	3 800	5,80	1318 E 1318 K	
160	44	152 000	57 000	2 590	2 800	3 400	8,45	2318 E 2318 K	

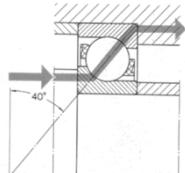
Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto				Elementi per il calcolo						
	d	d_2	D_1	$r_{1,2}$ min	d_3 min	D_3 max	r_3 max	e	Y_1	Y_2	Y_3
60	75	97,6	1,5	68	102	1,5	0,				

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

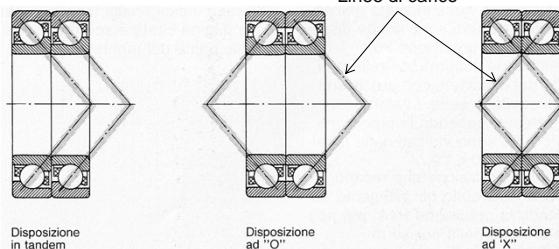
CDM - Cuscinetti

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

CDM - Cuscinetti

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:

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

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

$$P_0 = F_r + 0.52 F_a$$

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere

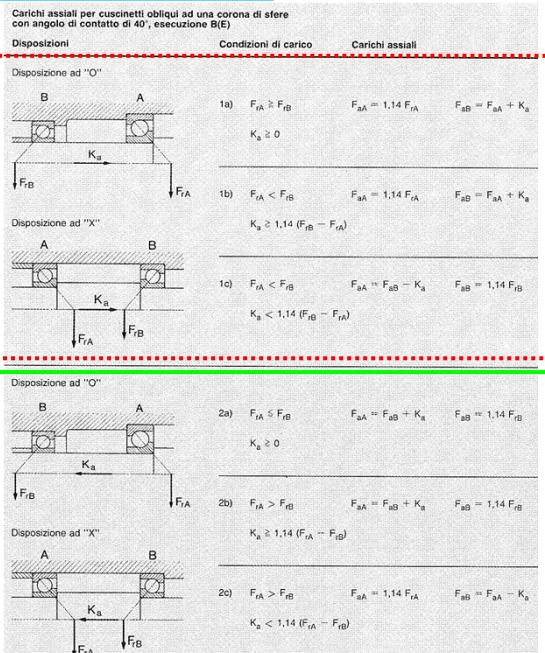
Determinazione della forza assiale per i cuscinetti montati singoli o in tandem

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

2° Passo: Individuare il verso di K_a

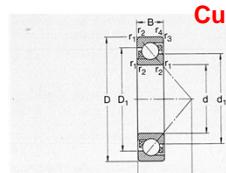
se K_a è → 
se K_a è ← 

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

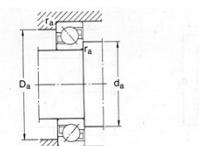


Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere



CDM - Cuscinetti



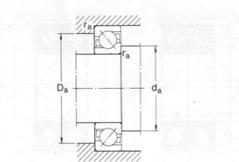
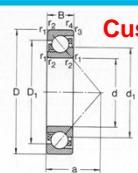
Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. stat.	Carico limite di fatica P_u	Velocità di base lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo
d mm	N	N	gr/l'1'	kg	-
10 30 9	7.020	3.350	140	19.000	28.000
12 32 10	7.610	5.800	160	16.000	26.000
37 37 12	10.600	5.000	208	17.000	24.000
15 35 11	8.840	4.800	204	17.000	24.000
42 42 13	13.000	6.000	280	15.000	20.000
17 40 12	11.100	6.100	260	15.000	20.000
47 47 14	15.900	8.300	355	13.000	18.000
20 47 14	14.000	8.300	355	12.000	17.000
52 52 15	19.000	10.400	440	11.000	16.000
25 52 15	15.600	10.200	430	10.000	15.000
62 62 16	20.000	15.600	655	15.000	20.000
30 67 16	21.500	15.600	655	8.500	12.000
72 72 19	34.600	21.200	900	11.000	14.000
35 72 17	30.700	20.800	880	8.000	11.000
80 21 21	39.000	24.500	1.040	7.500	10.000
40 80 18	38.400	26.000	1.100	7.000	9.500
90 90 23	49.400	33.500	1.400	6.700	9.000
45 85 19	37.700	28.000	1.200	6.700	9.000
100 100 25	48.800	38.000	1.290	6.000	9.000
50 90 20	39.000	30.500	1.290	6.000	9.47
110 110 27	74.100	51.000	2.300	5.000	7.000
55 100 21	48.800	38.000	1.630	4.000	9.000
120 120 28	58.800	40.000	2.550	4.800	6.300
60 130 22	57.630	45.520	1.920	5.000	8.80
130 130 31	95.600	69.500	3.000	4.500	6.000
65 140 23	66.300	54.000	2.280	4.500	6.000
140 140 33	108.000	80.000	3.350	4.300	5.600

Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto																																																																					
d mm	D_1 mm	D_2 mm	$r_{1,2}$ min	$r_{3,4}$ min	a mm	d_a min	D_a max	r_a max																																																														
10	18,2	23,1	0,6	0,3	13	15	25	0,6																																																														
12	20,2	25,1	0,6	0,3	14	17	27	0,6																																																														
37	21,7	28,3	1	0,6	16	18	31	1																																																														
15	22,7	28	0,6	0,3	16	20	30	0,6																																																														
42	25,0	32,0	0,6	0,3	20	23	35	1																																																														
17	24,0	33,0	0,6	0,6	18	22	35	0,6																																																														
47	24,6	36,5	1	0,6	20	23	41	1																																																														
20	30,7	37,2	1	0,6	21	26	41	1																																																														
52	32,9	41	1,1	0,6	23	27	45	1																																																														
25	35,7	42,2	1	0,6	24	31	46	1																																																														
62	39,4	48,9	1,1	0,6	27	32	55	1																																																														
30	42,3	50,8	1	0,6	27	36	56	1																																																														
62	57,3	57,3	1,1	0,6	31	37	65	1																																																														
35	49,3	59	1,1	0,6	31	42	65	1,5																																																														
72	52,4	64,2	1,5	1	35	44	71	1,5																																																														
40	55,9	66,3	1,1	0,6	39	49	81	1,5																																																														
80	70,4	77,4	1,5	1	47	57	93	2																																																														
45	60,5	70	1,1	0,6	37	52	78	1																																																														
65	68,3	80,7	1,5	1	43	54	91	1,5																																																														
50	65,5	75,9	1,1	0,6	39	57	83	1																																																														
73,5	89,7	2	1	47	60	100	2	55	72,4	84,1	1,5	1	43	64	91	1,5	60	60,5	70,5	1,1	0,6	47	69	101	1,5	80	97,6	106	2	1	51	65	110	2	65	79,3	92,5	1,5	1	47	72	118	2	87	106	114	2,1	1,1	55	77	128	2	60	68,6	101	1,5	1	47	69	111	1,5	93,5	114	121	2,1	1,1	60	77	128	2
55	72,4	84,1	1,5	1	43	64	91	1,5																																																														
60	60,5	70,5	1,1	0,6	47	69	101	1,5																																																														
80	97,6	106	2	1	51	65	110	2																																																														
65	79,3	92,5	1,5	1	47	72	118	2																																																														
87	106	114	2,1	1,1	55	77	128	2																																																														
60	68,6	101	1,5	1	47	69	111	1,5																																																														
93,5	114	121	2,1	1,1	60	77	128	2																																																														

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere



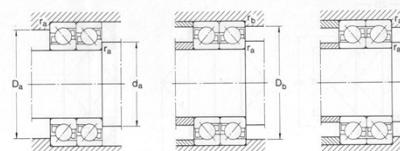
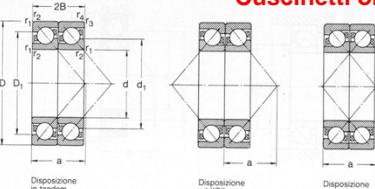
Dimensioni d'ingombro d D B	Coeff. di carico dinam. stat. C C ₀	Carico limite di fatica P _u	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo	
					N	N giri/1'
mm				kg		-
70 125 24	71 500 60 000	2 500	4 300	5 600	1,10	7214 BE
150 35	119 000 90 000	3 650	3 800	5 000	2,65	7214 BE
75 130 25	72 800 64 000	2 650	4 300	5 600	1,20	7215 BE
160 37	132 000 106 000	4 150	3 800	4 800	3,20	7215 BE
80 140 26	83 200 73 500	3 000	3 800	5 000	1,45	7216 BE
170 49	144 000 100 000	4 500	3 400	4 500	3,80	7216 BE
85 28	95 000 63 000	3 250	3 600	4 800	1,85	7217 BE
180 41	153 000 132 000	4 000	3 600	4 000	4,45	7217 BE
90 160 30	108 000 96 500	3 650	3 400	4 800	2,20	7218 BE
190 43	165 000 146 000	5 200	3 000	4 000	5,20	7218 BE
95 170 32	124 000 108 000	4 000	3 200	4 200	2,70	7219 BE
200 45	178 000 163 000	5 600	2 800	3 800	6,05	7219 BE
100 180 34	135 000 122 000	4 400	3 000	4 000	3,20	7220 BE
215 47	203 000 190 000	6 400	2 600	3 600	7,50	7220 BE
105 190 36	148 000 137 000	4 800	2 800	3 800	3,95	7221 BE
230 49	212 000 208 000	6 950	2 400	3 400	8,55	7221 BE
110 200 38	165 000 155 000	5 200	2 600	3 600	4,60	7222 BE
240 50	225 000 224 000	7 700	2 200	3 200	10,0	7222 BE
120 215 40	165 000 163 000	6 200	2 200	3 200	6,10	7224 BE
260 55	238 000 250 000	7 650	1 900	3 800	14,80	7224 BE
130 230 40	186 000 193 000	6 100	1 900	2 800	6,95	7226 BE
280 58	251 000 270 000	8 000	1 800	2 600	17,5	7226 BE
140 250 42	182 000 196 000	5 850	1 800	2 600	8,65	7228 BE
300 62	276 000 310 000	8 800	1 700	2 400	21,5	7228 BE
150 270 45	195 000 224 000	6 550	1 700	2 400	11,5	7230 BCB
320 65	302 000 368 000	10 200	1 600	2 200	26,0	7230 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 120 mm.

Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto						
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	r _{2,4} min	a	d _{min} D _{max} r _{1,2} max
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	69	87 148 2
80	103	119	2	1	59	90 130 2
	114	134	2,1	1,1	70	93 150 2
85	110	125	2	1	63	95 140 2
	121	147	2	1,1	76	99 166 2,5
90	117	136	2	1	67	100 150 2
	128	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	166	2,1	1,1	86	125 188 2
	153	185	3	1,1	99	124 226 2,5
120	157	180	2	1,1	93	132 200 2
	175	210	3	1,1	107	134 248 2,5
130	169	190	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
	203	243	4	1,5	123	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



Dimensioni d'ingombro d D 2B	Coeff. di carico dinam. stat. C C ₀	Carico limite di fatica Copia di cuscinetti dinam. stat. Coppia di cusci. netto	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa Copia di cusci. netto	Appellativo Cuscinetto singolo ¹⁾	Disposizione in tandem		Disposizione ad "O"		Disposizione ad "X"		
						N	N giri/1'	kg	-	N	N giri/1'	kg
mm				kg								
12 32 20	12 400	7 650	325	19 000 20 000	0,072	7201 BECB						
15 35 22	14 600	9 500	405	13 000 18 000	0,090	7202 BECB						
17 40 24	17 800	12 300	520	11 000 16 000	0,13	7203 BECB						
47 47 28	26 000	16 600	710	9 500 14 000	0,22	7203 BECB						
20 47 28	22 900	16 600	710	9 500 14 000	0,25	7204 BECB						
52 52 30	25 100	20 400	850	8 500 12 000	0,26	7205 BECB						
62 62 34	42 300	31 000	1 320	7 500 10 000	0,46	7205 BECB						
20 62 36	39 000	31 000	1 320	7 500 10 000	0,40	7206 BECB						
72 72 36	55 000	55 000	1 800	6 700 9 000	0,68	7206 BECB						
35 80 42	50 700	41 100	7 650	6 300 8 500	0,56	7207 BECB						
80 80 42	59 200	52 000	2 200	5 900 7 300	0,77	7207 BECB						
45 85 38	61 800	58 000	2 400	5 300 7 000	0,84	7209 BECB						
100 50 50	97 500	81 500	3 450	4 800 6 300	1,70	7309 BECB						
90 90 40	63 700	61 000	2 600	4 800 8 300	0,94	7210 BECB						
110 110 54	119 000	102 000	4 400	4 300 5 600	2,20	7310 BECB						
55 100 42	78 000	76 500	3 250	4 500 6 000	1,25	7211 BECB						
120 120 46	130 000	128 000	5 100	3 800 5 000	2,80	7311 BECB						
90 110 44	93 000	86 500	3 800	3 000 5 300	1,60	7212 BECB						
130 130 62	156 000	140 000	4 450	3 600 4 800	3,50	7312 BECB						
90 120 46	108 000	103 000	4 450	3 200 4 300	2,20	7213 BECB						
140 140 66	174 000	160 000	6 700	3 200 4 300	4,30	7313 BECB						
95 125 46	118 000	110 000	5 000	3 400 4 500	2,20	7214 BECB						
150 150 70	195 000	180 000	7 350	3 000 4 000	5,20	7314 BECB						

Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto						
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} min	r _{2,4} min	a	d _{min} D _{max} r _{1,2} max
12	20,2	25,1	0,6	0,2	14	17 27 30 0,6 0,3
15	26,7	32,9	0,6	0,3	16	20 30 33 0,6 0,3
17	25,9	32,9	1	0,6	19	21 36 38 1 0,6
20	25,9	31,9	0,6	0,6	18	22 35 36 0,6 0,6
25	30,7	37,2	1	0,6	21	26 41 43 1 0,6
29	32,9	41	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
30	35,7	50,8	1	0,6	27	32 55 57 1 0,6
35	49,4	53	1	0,6	31	42 65 67 1 0,6
40	59,4	66,3	1,1	0,6	34	47 73 75 1 0,6
45	69,7	80,7	2	1	47	60 66 104 1 0,6
55	72,4	84,1	1,5	1	43	64 91 95 1 0,6
60	87,6	97,8	2	1	51	81 110 116 1 0,6
65	89,7	106	2	1	55	92 122 128 1 0,6
75	93,9	112,5	2,5	1	61	99 101 105 1 0,6
80	106	124	2,1	1,1	65	116 128 133 2 1
85	114	134	2,1	1,1	66	127 144 151 2 1
90	113	106	1,5	1	53	79 116 120 1,5 1
100	123	121	2,1	1,1	64	82 138 143 2 1

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a sfere

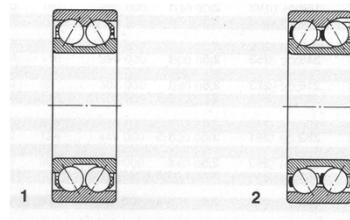
Dimensioni d'ingombro Coppi di cuscinetti d D D ₁ 2B	Coeff. di carico Coppia di cuscinetti dinam. stat. C C ₀	Carico limite di fatica Copia di cusc. P _r	Velocità di base Coppi di cuscinetti Lubrificazione grasso olio	Massa Coppi di cuscinetti	Appellativo Guscietto singolo ¹⁾	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto										
						d ₁	D ₁	D _a	D _b	r _a _{min}	r _a _{max}	a	d ₁ _{min}	D ₁ _{max}	D _a _{max}	r _b _{max}
75 130 40 118 000	127 000	3 300	3 200 4 300	2,40	7215 BECB											
160 74 212 000	236 000	5 300	2 800 3 800	8,40	7315 BECB											
170 76 229 000	236 000	9 000	3 000 4 000	8,90	7216 BECB											
80 140 52 135 000	148 000	6 000	2 800 3 800	8,00	7217 BECB											
180 82 251 000	265 000	9 650	2 400 3 400	8,90	7218 BECB											
90 160 60 178 000	193 000	7 200	2 600 3 600	4,60	7219 BECB											
190 98 270 000	299 000	10 400	2 200 3 200	10,5	7318 BECB											
95 200 64 199 000	216 000	8 000	2 400 3 400	5,40	7219 BECB											
200 60 286 000	325 000	11 200	2 000 3 000	12,0	7319 BECB											
160 68 245 000	245 000	8 800	2 200 3 200	6,60	7220 BECB											
215 94 328 000	328 000	13 800	2 800 3 800	15,0	7320 BECB											
105 150 72 242 000	275 000	8 950	1 900 2 000	7,90	7221 BECB											
225 98 345 000	415 000	13 700	1 900 2 000	17,0	7321 BECB											
110 200 76 260 000	310 000	10 400	1 900 2 000	6,00	7222 BECB											
240 100 364 000	450 000	14 600	1 700 2 400	20,0	7322 BECB											
120 215 80 270 000	325 000	10 600	1 700 2 400	12,2	7224 BECB											
260 110 390 000	500 000	15 300	1 600 2 200	29,0	7324 BECB											
30 230 80 302 000	380 000	12 200	1 700 2 400	13,9	7226 BECB											
160 118 500 000	540 000	18 000	1 500 2 000	35,0	7326 BECB											
40 250 84 298 000	300 000	11 600	1 600 2 200	17,7	7228 BECB											
300 124 449 000	620 000	14 600	1 400 1 900	43,0	7328 BECB											
50 270 90 319 000	440 000	12 800	1 500 2 000	23,0	7230 BECB											
320 130 494 000	735 000	20 400	1 800 2 700	58,0	7330 BECB											
60 290 96 325 000	475 000	13 400	1 800 1 800	28,0	7232 BECB											
70 310 104 358 000	540 000	15 000	1 600 1 700	35,0	7234 BECB											
360 144 585 000	615 000	24 000	1 000 1 000	7,0	7344 BECB											

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

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:

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

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

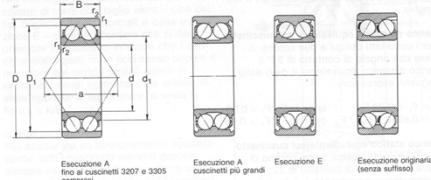
Per i cuscinetti con angolo di contatto di 32° il carico statico equivalente P₀ vale:

$$P_0 = F_r + 0.63F_a$$

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

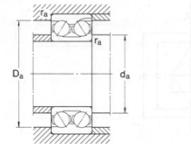
Cuscinetti obliqui a doppia corona di sfere



Esecuzione A fino ai cuscinetti 3207 e 3305 compresa

Esecuzione E cuscinetti più grandi

Esecuzione originale (senza suffisso)



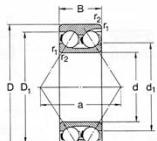
Dimensioni d'ingombro mm	Coeff. di carico dinam. C	Coeff. di carico stat. C ₀	Carico limite di fatica P _v	Velocità di base Lubrificazione grasso olio		Massa kg	Appellativo
				gradi/1°	-		
10 30	14	7.410	4.300	180	15.000	22.000	0,051 3200 A
12 32	15,9	10.100	5.600	240	15.000	20.000	0,058 3201 A
15 35	15,9	11.200	6.800	285	12.000	17.000	0,068 3202 A
15 42	19,9	15.100	9.150	390	10.000	15.000	0,13 3203 A
17 40	17,5	14.000	8.650	365	10.000	14.000	0,098 3203 A
17 40	17,5	14.000	8.650	365	10.000	14.000	0,18 3303 A
20 47	20,6	18.900	12.000	500	9.000	13.000	0,16 3204 A
52	22,2	22.100	14.300	610	8.000	12.000	0,22 3304 A
25 52	20,6	20.300	14.000	600	8.000	11.000	0,18 3205 A
62	25,4	31.200	20.800	880	7.500	10.000	0,35 3305 A
30 62	23,8	28.100	20.000	850	7.000	9.500	0,48 3206 A
80	30,2	35.100	23.000	1.200	6.300	8.500	0,53 3306 A
80	30,2	45.700	42.500	1.800	6.300	8.500	0,59 3306 E
35 72	27	37.100	27.500	1.160	6.000	8.000	0,44 3207 A
80	34,9	48.800	34.000	1.460	5.600	7.500	0,72 3307 A
80	34,9	53.000	34.000	1.460	5.600	7.500	0,78 3307 E
40 80	30,2	44.900	32.000	1.400	5.600	7.500	0,58 3208 A
80	30,2	49.400	48.000	2.040	5.600	7.500	0,64 3308 E
80	30,2	58.200	43.900	2.390	5.600	7.500	0,95 3308 A
90	35,5	58.200	44.000	2.700	5.000	6.700	1,05 3309 E
45 65	30,2	47.600	38.000	1.600	5.000	6.700	0,63 3209 A
65	30,2	50.100	53.000	2.240	5.000	6.700	0,69 3309 E
100	39,7	72.100	73.500	3.100	4.500	6.000	1,40 3309
50 90	30,2	47.500	39.000	1.630	4.800	6.300	0,66 3210 A
90	30,2	52.000	48.000	2.400	4.800	6.300	0,74 3310 E
110	44,4	68.000	96.500	4.050	4.000	5.300	1,95 3310
55 100	33,3	57.200	67.000	2.850	4.300	5.600	1,05 3211
120	49,2	95.200	108.000	4.500	3.900	5.600	2,55 3311
60 110	36,5	72.100	85.000	3.600	3.950	5.600	1,49 3212
130	44,4	117.100	121.500	4.500	4.300	5.600	3,23 3312

Dimensioni mm	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto				
	d \leq	$d_1 \leq$	D \leq	a	
	d_{min}	D_{max}	$r_{1,2} \text{ min}$	d_{max}	
10	17,7	23,8	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	
25,6	34,3	1	26 21 36	1	
17	25,2	33,6	0,6 25	22 35 0,6	
20	26,8	39,5	0,6 26	24 41 1	
31,8	42,6	1,1	32 27 45	1	
25	34,6	44,5	1,1 33	31 46 1	
38,4	51,4	1,1 38	32 55	1	
30	41,4	53,2	1 38	36 56 1	
38,8	64,1	1,1 44	37 65	1	
39,4	64,1	1,1 44	37 65	1	
35	46,1	61,9	1,1 45	42 65 1	
44,6	70,1	1,5 49	44 71	1,5	
40	47,8	72,1	1,1 49	47 73 1	
47,8	72,1	1,1 49	47 73	1	
50,8	80,1	1,5 56	49 81	1,5	
50,6	80,1	1,5 56	49 81	1,5	
45	52,8	77,1	1,1 52	52 78 1	
52,8	77,1	1,1 52	52 78	1	
63,8	86,3	1,5 64	54 91	1,5	
50	57,8	82,1	1,1 56	57 83 1	
60	67,1	91,1	1,1 66	68 91	1
73,5	70,4	88,3	1,5 64	64 91 1,5	
81	106	2	80	65 110 2	
60	78	98,3	1,5 71	69 101 1,5	
87,2	115	2,1 84	72 118	2	

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti obliqui a doppia corona di sfere



Dimensioni d'ingombro mm	Coeff. di carico dinam. C	Coeff. di carico stat. C ₀	Carico limite di fatica P _v	Velocità di base Lubrificazione grasso olio	Massa kg	Appellativo
65 150	38,1	78.100	55.000	4.950	3.600 4.800	1,75 3213
140	129.000	150.000	6.200	3.200 4.400	4,10	3313
70 125	39,7	76.500	98.000	4.150	3.200 4.300	1,90 3214
150	147.000	173.000	6.950	2.800 3.800	5,05	3314
75 120	41,2	84.200	110.000	4.550	3.200 4.300	2,10 3215
160	157.000	188.000	7.200	2.600 3.600	6,15	3315
80 140	44,4	101.000	134.000	5.400	2.800 3.600	2,65 3216
170	176.000	212.000	8.000	2.400 3.400	6,95	3316
85 150	49,2	110.000	146.000	5.700	2.600 3.600	3,40 3217
180	194.000	240.000	8.800	2.200 3.200	6,50	3317
90 160	52,4	128.000	173.000	6.550	2.400 3.400	4,15 3218
170	203.000	238.000	10.500	2.000 3.000	5,25	3318
95 170	55,6	137.000	204.000	7.200	2.200 3.200	5,00 3219
200	238.000	315.000	11.000	1.800 2.800	11,0	3319
100 180	60,3	157.000	220.000	7.800	2.000 3.000	6,10 3220
215	255.000	350.000	11.800	1.800 2.800	13,5	3320
110 200	63,8	190.000	270.000	9.150	1.900 2.800	8,80 3222
240	292.000	425.000	13.700	1.700 2.400	19,0	3322

Dimensioni mm	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto			
	d \leq	$d_1 \leq$	D \leq	a
	d_{min}	D_{max}	$r_{1,2} \text{ min}$	d_{max}
65	83,7	105	1,5 76	74 111 1,5
	92,5	122	2,1 107	77 128 2
70	99,2	111	1,5 81	79 116 1,5
	131	2,1 101	82 138	2
75	104,7	119	1,5 84	84 121 1,5
	106	139	2,1 107	87 148 2
80	102	127	2 91	90 130 2
	113	148	2,1 112	92 158 2
85	107	133	2 97	95 140 2
	120	157	3 119	96 166 2,5
90	115	143	2 104	100 150 2
	128	168	3 125	104 176 2,5
95	124	154	2,1 111	104 166 2
	139	174	3 130	109 186 2,5
100	139	160	2,1 118	112 188 2
	142	187	3 139	114 201 2,5
110	143	178	2,1 132	122 188 2
	155	205	3 153	124 226 2,5

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

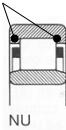
Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici

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.

Orletti Integrali

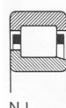


NU

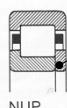


N

Orletto non Integrale



NJ



NUP

Anello reggi spinta



NU + HJ



NJ + HJ

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

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici

Il carico dinamico equivalente P è dato dalle seguenti espressioni:

$$\text{senza bordini} \rightarrow P = F_r$$

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

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



CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici

Diagramma		Caratteristiche dimensionali										Diagramma		Caratteristiche dimensionali										Anello di spalleggiamento				
Tipo NU	Tipo NJ	Tipo NUP	Tipo N	Dimensioni d'ingombro						Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto				Anello di spalleggiamento														
d	D	B	C	C_0	Carico limite di statica P_a	Velocità di base grasso olio	Massa	Appellativo	d_1	D_1	D	r_{1A}	r_{1B}	s_A	d_b	d_b	D_b	D_b	D_a	D_a	r_a	r_b	r_{1A}	r_{1B}	s_B	B_1	B_2	Dimensioni
mm	N	N	N	N	gr/r ¹	kg	-																					
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								NU 202 EC																				
42 13 19 400 15 300 1 860 16 000 19 000 0,086								NU 302 EC																				
42 13 19 400 15 300 1 860 19 000 0,088								NU 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								NU 203 EC																				
40 12 17 200 14 300 1 730 16 000 0,073								NUP 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 0,097								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								NU 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 204 EC																				
47 14 25 100 22 000 2 750 13 000 16 000 0,12								NU 204 EC																				
47 14 25 100 22 000 2 750 13 000 16 000 0,12								NUP 204 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								NU 2204 EC																				
55 15 30 800 28 000 3 250 15 000 18 000 0,15								NU 304 EC																				
55 15 30 800 28 000 3 250 15 000 18 000 0,15								NU 304 EC																				
55 15 30 800 28 000 3 250 15 000 18 000 0,15								NUP 304 EC																				
55 15 30 800 28 000 3 250 15 000 18 000 0,15								N 304 EC																				
52 21 41 300 38 000 4 800 11 000 14 000 0,21								NU 2304 EC																				
52 21 41 300 38 000 4 800 11 000 14 000 0,22								NU 2304 EC																				
52 21 41 300 38 000 4 800 11 000 14 000 0,22								NUP 2304 EC																				
28 47 12 14 200 13 200 1 900 10 000 18 000 0,03								NU 1000																				
52 15 28 600 27 000 3 350 11 000 14 000 0,13								NU 205 EC																				
52 15 28 600 27 000 3 350 11 000 14 000 0,14								NU 205 EC																				
52 15 28 600 27 000 3 350 11 000 14 000 0,15								NU 205 EC																				
52 18 34 100 34 000 4 250 11 000 14 000 0,16								NU 2205 EC																				
52 18 34 100 34 000 4 250 11 000 14 000 0,16								NU 2205 EC																				
52 18 34 100 34 000 4 250 11 000 14 000 0,16								NU 2205 EC																				
52 18 34 100 34 000 4 250 11 000 14 000 0,16								NU 2205 EC																				
52 18 34 100 34 000 4 250 11 000 14 000 0,16								NU 2205 EC																				
52 18 34 100 34 000 4 250 11 000 14 000 0,16								NU 2205 EC																				
62 17 40 200 36 500 4 550 9 500 12 000 0,24								NU 305 EC																				
62 17 40 200 36 500 4 550 9 500 12 000 0,25								NU 305 EC																				
62 17 40 200 36 500 4 550 9 500 12 000 0,25								NU 305 EC																				
62 17 40 200 36 500 4 550 9 500 12 000 0,25								NU 305 EC																				
62 24 56 100 6 500 8 950 9 000 11 000 0,35								NU 2305 EC																				
62 24 56 100 6 500 8 950 9 000 11 000 0,35								NU 2305 EC																				
62 24 56 100 6 500 8 950 9 000 11 000 0,35								NU 2305 EC																				
62 24 56 100 6 500 8 950 9 000 11 000 0,35								NU 2305 EC																				
62 24 56 100 6 500 8 950 9 000 11 000 0,35								NU 2305 EC																				
72 19 51 200 48 000 6 200 9 000 11 000 0,36								NU 306 EC																				
72 19 51 200 48 000 6 200 9 000 11 000 0,37								NU 306 EC																				
72 19 51 200 48 000 6 200 9 000 11 000 0,36								NU 306 EC																				
72 19 51 200 48 000 6 200 9 000 11 000 0,36								NU 306 EC																				
72 27 73 700 75 000 9 650 8 000 9 500 0,53								NU 2306 EC																				
72 27 73 700 75 000 9 650 8 000 9 500 0,53								NU 2306 EC																				
72 27 73 700 75 000 9 650 8 000 9 500 0,53								NU 2306 EC																				
80 21 64 400 63 000 8 150 8 000 9 000 0,48								NU 307 EC																				
80 21 64 400 63 000 8 150 8 000 9 000 0,48								NU 307 EC																				
80 21 64 400 63 000 8 150 8 000 9 000 0,48								NU 307 EC																				
80 31 91 300 68 000 12 700 7 000 8 500 0,72								NU 2307 EC																				
80 31 91 300 68 000 12 700 7 000 8 500 0,73								NU 2307 EC																				
80 31 91 300 68 000 12 700 7 000 8 500 0,73</td																												

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti ad una corona di rulli cilindrici

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volyent: procedure di selezione e verifica

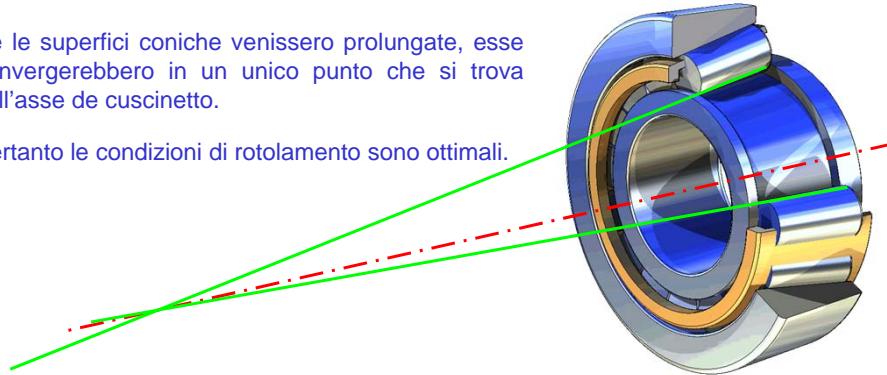
Cuscinetti ad una corona di ruoli cilindrici

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 alfa 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:

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

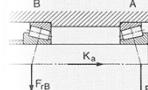
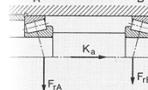
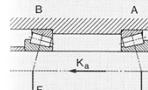
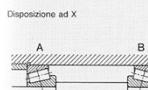
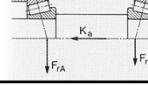
CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti a rulli conici

Determinazione della forza assiale

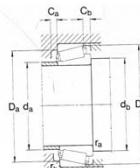
Tali relazioni sono valide anche nel caso di forze radiali di orientamento diverso

Carichi assiali per i cuscinetti a rulli conici			
Disposizione	Condizioni di carico	Carichi assiali	
Disposizione ad O			
	1a) $\frac{F_{AB}}{Y_A} \geq \frac{F_{RB}}{Y_B}$ $K_A \geq 0$	$F_{AA} = \frac{0.5 F_{AB}}{Y_A}$ $F_{AB} = F_{AA} + K_A$	
	1b) $\frac{F_{AB}}{Y_A} < \frac{F_{RB}}{Y_B}$ $K_A \geq 0.5 \left(\frac{F_{AB}}{Y_B} - \frac{F_{RB}}{Y_A} \right)$	$F_{AA} = 0.5 F_{AB}$ $F_{AB} = F_{AA} + K_A$	
Disposizione ad X			
	1c) $\frac{F_{AB}}{Y_A} < \frac{F_{RB}}{Y_B}$ $K_A < 0.5 \left(\frac{F_{AB}}{Y_B} - \frac{F_{RB}}{Y_A} \right)$	$F_{AA} = F_{AB} - K_A$ $F_{AB} = 0.5 F_{AA}$	
Disposizione ad O			
	2a) $\frac{F_{AB}}{Y_A} \leq \frac{F_{RB}}{Y_B}$ $K_A \geq 0$	$F_{AA} = F_{AB} + K_A$ $F_{AB} = \frac{0.5 F_{RB}}{Y_B}$	
Disposizione ad X			
	2b) $\frac{F_{AB}}{Y_A} > \frac{F_{RB}}{Y_B}$ $K_A \geq 0.5 \left(\frac{F_{AB}}{Y_A} - \frac{F_{RB}}{Y_B} \right)$	$F_{AA} = F_{AB} + K_A$ $F_{AB} = \frac{0.5 F_{RB}}{Y_B}$	
		2c) $\frac{F_{AB}}{Y_A} > \frac{F_{RB}}{Y_B}$ $K_A < 0.5 \left(\frac{F_{AB}}{Y_A} - \frac{F_{RB}}{Y_B} \right)$	$F_{AA} = \frac{0.5 F_{RB}}{Y_A}$ $F_{AB} = F_{AA} - K_A$

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici



Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico dinam. - stat.	Carico limite di fatica P _r	Velocità ^a di base Lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo	Serie dimensionale sec. ISO 355													
d	D	T	C	C ₀	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	f ₅	f ₆	d ₁	d ₂	a	b	c	α	β	γ	
15 42	14,25	22.400	2.120	9.000	13.000	0,095	30302	2FB									0,28	2,1	1,1
17 46	15,95	18.000	1.800	1.860	9.000	13.000	0,075	30203	2DB								0,35	1,7	0,9
17 46	15,25	28.100	2.500	2.750	9.000	13.000	0,075	30203	2FB								0,28	2,1	1,1
17 46	20,25	34.700	33.500	3.650	8.000	11.000	0,17	32303	2FD								0,28	2,1	1,1
20 42	15	24.200	27.000	2.700	8.500	12.000	0,097	32004 X	3CC								0,35	1,7	0,9
20 42	15	27.600	28.000	3.000	8.000	11.000	0,12	30204	2DB								0,30	2,0	1,1
20 42	15	29.200	30.000	3.000	8.000	11.000	0,12	32004	2FD								0,30	2,0	1,1
52 22	22,25	44.000	45.500	5.000	7.500	10.000	0,23	32304	2FB								0,30	2,0	1,1
22 44	15	25.100	29.000	2.900	8.000	11.000	0,10	320/22 X	3CC								0,40	1,5	0,8
47 17	25.100	36.500	3.900	8.000	11.000	0,14	TA2/22	2CC								0,33	1,8	1	
25 47	15	27.000	32.500	3.350	6.000	11.000	0,11	32006 X	4CC								0,35	1,7	0,9
25 47	16,25	31.000	31.500	3.700	6.000	11.000	0,11	32006 X	3CC								0,35	1,7	0,9
52 19,25	35.800	44.000	4.750	7.000	9.500	0,19	32205 B	2DD								0,57	1,05	0,6	
62 22	25	47.600	49.000	6.000	6.700	9.000	0,23	32205	2DE								0,57	1,05	0,6
62 22	25	49.600	49.000	6.000	6.700	9.000	0,23	32205	2DB								0,57	1,05	0,6
62 18,25	38.000	40.000	4.400	5.600	7.500	0,26	31305	2FB								0,57	1,05	0,6	
62 18,25	38.000	40.000	4.400	5.600	7.500	0,26	32205	2FD								0,57	1,05	0,6	
52 19,25	38.000	40.000	4.400	5.600	7.500	0,26	32205	2FB								0,57	1,05	0,6	
52 19,25	38.000	40.000	4.400	5.600	7.500	0,26	32205	2FD								0,57	1,05	0,6	
58 17	36.900	46.500	4.900	6.300	8.500	0,19	320/22 X	4CC								0,40	1,4	0,8	
58 20,25	41.800	50.000	5.500	6.300	8.500	0,15	31308 X	4CC								0,40	1,4	0,8	
58 17	36.900	46.500	4.900	6.300	8.500	0,15	32205 X	4CC								0,40	1,4	0,8	
55 17	35.800	44.000	4.650	6.700	9.000	0,17	32006 X	4CC								0,37	1,6	0,9	
62 17,25	40.200	44.000	4.800	6.300	8.500	0,23	30206	3DB								0,40	1,4	0,8	
62 17,25	40.200	44.000	4.800	6.300	8.500	0,23	32206	3DC								0,40	1,4	0,8	
62 21,25	49.500	58.500	6.650	6.000	9.000	0,28	32206 B	2DD								0,40	1,4	0,8	
62 21,25	49.500	58.500	6.650	6.000	9.000	0,28	32206	2DE								0,40	1,4	0,8	
72 20,75	59.000	60.000	5.000	5.600	7.500	0,37	32206	2DB								0,40	1,4	0,8	
72 20,75	59.000	60.000	5.000	5.600	7.500	0,37	32206	2FD								0,40	1,4	0,8	
72 20,75	47.300	50.000	5.850	5.000	6.700	0,39	31306	7FB								0,31	1,9	1,1	
72 20,75	76.500	85.000	9.650	5.300	7.000	0,55	32205	2FD								0,31	1,9	1,1	
58 17	36.900	46.500	4.900	6.300	8.500	0,19	320/22 X	4CC								0,40	1,3	0,7	
62 18	42.900	54.000	5.850	6.000	8.000	0,22	32007 X	4CC								0,40	1,2	0,7	
62 18,25	42.900	54.000	5.850	6.000	8.000	0,22	32007 X	3DB								0,40	1,2	0,7	
72 24,25	66.000	78.000	8.650	5.300	7.000	0,43	32207	3DC								0,40	1,2	0,7	
72 24,25	60.500	75.000	8.300	5.300	7.000	0,44	32207 B	3DC								0,40	1,2	0,7	

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

35	80	22.75	72.00	73.500	5.000	5.000	8.700	0.52	3302	FBB
(cont)	80	22.75	61.00	67.000	7.800	5.000	8.000	0.52	3307	FBB
80	32.75	93.500	114.000	13.200	4.500	5.000	8.000	0.50	32307	FBB
40	69	19	52.00	71.000	7.800	5.000	7.000	0.27	32000 X	3CD
80	19.5	61.000	69.000	7.650	4.800	5.000	6.000	0.50	33108	3CD
80	32	105.000	132.000	15.300	4.000	5.000	6.000	0.50	32208	3DC
80	32	105.000	132.000	17.300	4.500	5.000	6.000	0.50	32209	3DC
90	25.25	65.800	73.000	8.150	3.000	5.000	6.000	0.50	T2E6 040	2FB
90	35.25	73.700	81.500	9.450	3.000	5.000	6.000	0.50	31308	2FB
90	35.25	108.000	140.000	18.000	3.000	5.000	6.000	0.50	32028	2FB
45	75	20	58.300	80.000	8.600	6.000	6.300	0.34	32009 X	3CD
80	20.5	60.000	70.000	8.450	4.500	6.000	6.000	0.50	33109	3CE
80	24.75	80.900	90.000	11.200	4.500	6.000	6.000	0.50	32209	3DC
80	32	105.000	132.000	16.300	4.000	6.000	6.000	0.50	32209 B	3DC
95	36	147.000	188.000	21.200	4.000	6.000	5.000	0.50	T2E7 045	7E6
100	27.25	91.900	102.000	12.550	3.400	5.000	5.000	0.50	30309	2FB
100	27.25	104.000	125.000	14.000	3.400	5.000	5.000	0.50	32029	2FB
100	38.25	134.000	170.000	20.000	3.600	4.800	5.000	0.50	32029	2FB
50	80	20	60.500	88.000	9.650	4.500	5.000	0.37	32010 X	3CD
80	20	69.300	100.000	11.400	4.500	5.000	6.000	0.50	33100	3CD
80	21.5	71.000	81.500	11.800	4.500	5.000	6.000	0.50	32210	3CD
80	26	85.800	125.000	13.700	4.300	5.000	6.000	0.50	31049B-K/JLM 10410	3CD
80	24.75	82.500	100.000	11.600	3.000	5.000	6.000	0.50	32110	SDB
80	28	106.000	140.000	12.500	4.000	5.000	6.000	0.50	32028	3DC
80	28	106.000	140.000	16.300	4.000	5.000	6.000	0.50	32029	3DC
90	28	106.000	140.000	16.300	4.000	5.000	6.000	0.50	K-JM 20510B-K/JM 205110	3DC
100	36	154.000	200.000	22.800	3.800	5.000	5.000	1.50	T2E7 050	7E6
100	36	154.000	190.000	137.000	3.800	5.000	5.000	1.50	32028	3DC
50	100	22.75	100.000	140.000	17.000	3.000	4.800	1.25	32010	FBB
100	22.75	100.000	140.000	17.000	3.000	4.800	1.25	32010	FBB	
100	42.25	120.000	172.000	24.500	2.000	4.000	5.000	1.50	32210	FBB
55	90	23	73.100	80.000	8.600	6.000	6.300	0.50	K-JM 50649B-K/JLM 506810	3CD
90	23	60.000	116.000	13.200	4.000	5.000	6.000	0.50	33101 X	3CD
90	23	60.000	137.000	15.300	4.000	5.000	6.000	0.50	33101	3CE
100	22.75	69.700	106.000	12.200	3.800	5.000	6.000	0.50	30211	SDB
100	26.75	101.000	127.000	15.300	3.600	4.800	6.000	0.50	32211 B	3DC
100	39	179.000	232.000	26.500	3.400	4.500	5.000	1.70	T2E7 055	3DE
120	31.5	142.000	162.000	19.000	3.000	4.000	5.000	1.00	T2E7 055	7E6
130	31.8	121.000	137.000	17.000	2.800	3.800	5.000	1.50	32011	FBB
130	45.5	120.000	160.000	20.000	2.800	3.800	5.000	1.50	32011	FBB
140	45.5	190.000	260.000	30.000	2.800	3.800	5.000	2.50	32311 B	FBD
60	95	23	82.500	120.000	13.700	3.800	5.000	0.50	32012 X	4CD
95	23	82.500	120.000	15.000	3.600	4.800	6.000	0.50	K-JM 50648B-K/JLM 506810	4CD
100	35	117.000	170.000	19.600	3.600	4.800	6.000	0.50	33112	3CE
100	35	117.000	170.000	20.000	3.600	4.800	6.000	0.50	33112	3CE
110	29.75	125.000	160.000	19.000	3.400	4.500	5.000	1.15	T2E7 060	3EC
115	39	168.000	250.000	27.500	3.000	4.000	5.000	1.50	T2E7 060	3ED
125	37	154.000	204.000	24.500	2.600	3.800	4.000	1.00	T2E7 060	7E6
130	35	140.000	196.000	23.600	3.000	4.000	5.000	1.50	32012	FBB
130	45	229.000	290.000	34.000	2.600	3.800	2.600	2.50	32312	FBD
130	45	229.000	290.000	34.000	2.600	3.800	2.600	2.50	32312	FBD
130	45	229.000	290.000	34.000	2.600	3.800	2.600	2.50	32312 B	FBD
65	100	23	94.000	127.000	14.500	3.400	4.500	0.50	32013 X	4CC
100	27	98.000	156.000	17.000	3.400	4.500	0.50	32013 X	4CC	
110	28	123.000	183.000	21.200	3.200	4.300	4.50	0.50	K-JM 51169B-K/JM 511910	4CC
120	24.75	114.000	134.000	16.500	3.000	4.000	1.15	32013	3EB	
120	35	161.000	240.000	27.500	3.000	4.000	5.000	1.50	32013 SED	3ED
120	39	161.000	240.000	27.500	3.000	4.000	5.000	1.50	32013 B	3ED
66	100	23	94.000	127.000	14.500	3.400	4.500	0.50	32013 X	4CC
100	27	98.000	156.000	17.000	3.400	4.500	0.50	32013 X	4CC	
110	28	123.000	183.000	21.200	3.200	4.300	4.50	0.50	K-JM 51169B-K/JM 511910	4CC
120	24.75	114.000	134.000	16.500	3.000	4.000	1.15	32013	3EB	
120	35	161.000	240.000	27.500	3.000	4.000	5.000	1.50	32013 SED	3ED
120	39	161.000	240.000	27.500	3.000	4.000	5.000	1.50	32013 B	3ED

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti a rulli conici

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti a Ruote Compatibili con K-JLM 813010 e K-JLM 812010																													
65	120	39	187'000	265'000	50'500	3'000	4'000	1.90	K-JH 211749/K-JH 211710	-	68	913	30.5	32	3	2.5	0.6	27	78	103	113	7	2.5	0.33	1.8				
(cont.)	120	41	190'000	270'000	50'500	2'800	3'600	2.05	32513065	3EE	70	913	41	32	2	1.5	0.6	25	75	74	102	111	6	1.5	0.33	0.8			
	140	36	188'000	228'000	27'500	2'600	3'600	2.40	32513065	2GB		96	33	28	3	2.5	1	28	64	77	122	128	15	6	2	0.33	0.79		
140	37	188'000	228'000	27'500	2'600	3'600	2.40	32513065	3GB	97	42	32	2	1.5	0.6	25	79	70	102	126	130	15	6	2	0.33	0.79			
140	51	254'000	335'000	40'000	2'400	3'400	3.45	32213	2GD	99	48	39	3	2.5	1	33	80	77	117	128	136	12	2	0.35	0.7				
140	51	248'000	328'000	40'000	2'200	3'200	3.45	32213	5GD	105	48	39	3	2.5	1	33	80	77	117	128	136	12	2	0.35	0.7				
70	120	39	188'000	188'000	17'500	2'000	3'000	0.60	K-JLM 813010 X	4CC	70	98	33	28	3	1.5	0.6	20	78	96	103	105	6	1	1	0.43	1.0		
110	26	101'000	160'000	18'300	3'200	4'000	0.91	K-JLM 813049/K-JLM 813010	2CE	912	25	20	25	2	0.5	0.6	26	78	78	96	99	105	4	5.5	1	2.0	0.48	1.5	
110	31	130'000	196'000	23'200	2'000	4'200	1.00	33014	2CE	988	31	25	15	1.5	0.6	26	78	79	111	111	116	5	1	1	0.37	1.6			
110	31	130'000	196'000	23'200	2'000	4'200	1.00	33014	3CE	989	31	25	15	1.5	0.6	26	78	79	111	111	116	5	1	1	0.37	1.6			
125	25	125'000	156'000	18'300	3'000	4'000	0.90	3251214	SEB	103	24	21	2	1.5	0.6	26	79	70	110	116	118	4	5.5	1	2.0	0.48	1.5		
125	41	201'000	268'000	27'500	2'600	3'600	2.00	3251214	SEB	107	42	32	2	1.5	0.6	26	79	70	110	126	130	15	6	2	0.35	0.79			
140	39	175'000	225'000	27'500	2'800	3'600	2.45	3271070	2ED	110	35	27	2	1.5	0.6	26	82	82	106	126	133	5	12	2	0.35	0.68			
140	52	201'000	245'000	45'500	2'400	3'400	3.70	3471070	4FE	106	51	43	5	3	0.6	39	82	88	111	126	130	9	2	0.35	0.7				
140	52	201'000	245'000	45'500	2'400	3'400	3.70	3471070	5GD	108	51	43	5	3	0.6	39	82	88	111	126	130	9	2	0.35	0.7				
150	38	187'000	220'000	27'000	2'000	3'000	2.60	31314	7GB	110	35	25	3	2.5	1	45	85	82	118	141	148	15	19	2	0.35	0.7			
150	41	187'000	220'000	27'000	2'000	3'000	2.60	31314	5GD	108	35	25	3	2.5	1	45	85	82	118	141	148	15	19	2	0.35	0.7			
150	54	281'000	400'000	46'500	2'000	3'000	4.25	32314 B	5GD	113	51	42	3	2.5	1	44	85	82	118	141	147	12	2	0.35	1.1				
75	105	20	70'400	118'000	13'200	3'200	4'000	0.50	3221915	2BC	75	69	20	16	1	0.3	19	81	81	98	99	104	4	1	1	0.38	1.7		
115	31	130'000	198'000	28'500	3'000	4'000	1.00	33015	4CC	95	21	25	15	1.5	0.6	26	84	82	104	108	116	5	5	1	0.30	2			
115	31	130'000	198'000	28'500	3'000	4'000	1.00	33015	3DE	98	21	25	15	1.5	0.6	26	84	84	109	116	120	6	1.5	1	0.45	0.5			
120	37	175'000	218'000	25'500	2'800	3'600	1.80	3251409	3DE	100	25	25	2	1.5	0.6	26	84	84	109	116	120	6	1.5	1	0.45	0.5			
120	27	140'000	178'000	20'800	2'800	3'600	1.80	32015	4DB	99	25	22	2	1.5	0.6	26	84	84	111	121	124	4	6	1	0.35	0.8			
130	41	200'000	300'000	34'000	2'400	3'400	3.25	32315	3DE	102	31	31	2	1.5	0.6	30	84	84	111	121	125	10	1.5	1	0.45	1.4			
140	42	201'000	350'000	37'000	2'000	3'000	3.90	3251547/K-JH 415610	7FC	109	38	29	3	2.5	0.6	50	87	88	113	136	143	13	2	0.35	0.68				
140	42	201'000	350'000	37'000	2'000	3'000	3.90	3251547/K-JP 075	2GB	112	37	31	3	2.5	1	45	96	97	133	148	149	16	2	0.35	0.7				
140	42	201'000	350'000	37'000	2'000	3'000	3.90	3251547/K-JP 075	5GD	113	45	45	3	2.5	1	48	97	98	133	148	149	17	3	0.35	1.1				
80	105	29	130'000	198'000	25'000	2'000	3'000	1.00	3301614 X	3DE	80	103	26	25	15	1.5	0.6	26	97	90	112	118	120	6	7	1	1	0.43	1.0
125	36	168'000	265'000	32'000	2'600	3'600	1.00	3301614 X	2CE	103	26	25	15	1.5	0.6	26	97	90	112	118	116	6	6	1	0.28	2.1			
125	36	168'000	265'000	32'000	2'600	3'600	1.00	3301614 X	3DE	105	37	29	2	1.5	0.6	39	89	89	114	121	126	10	1.5	1	0.45	0.88			
85	105	26	140'000	224'000	25'000	2'400	3'400	1.35	32017 X	3EB	105	26	22	2.5	2	0.5	24	92	90	124	130	132	4	6	2	2	0.43	1.4	
130	36	188'000	250'000	33'000	2'600	3'600	1.60	32616	3EC	106	33	28	2.5	2	0.5	24	91	90	123	130	134	5	7	2	2	0.43	1.4		
130	36	188'000	250'000	33'000	2'600	3'600	1.60	32616	3ED	108	33	28	2.5	2	0.5	24	91	90	123	130	134	5	7	2	2	0.43	1.4		
140	35	187'000	245'000	33'000	2'600	3'600	1.60	32616	3ED	109	33	28	2.5	2	0.5	24	91	90	123	130	134	5	7	2	2	0.43	1.4		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	2GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6	8	2	2	0.31	1.9		
145	46	261'000	375'000	47'000	2'400	3'400	2.00	32000	3GD	110	45	38	3	2.5	0.6	32	92	92	123	132	137	6</td							

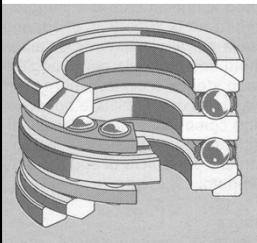
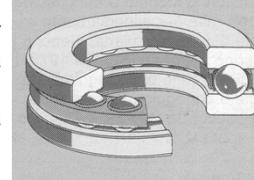
CDM - Cuscinetti

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.

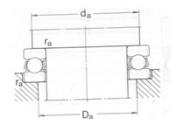
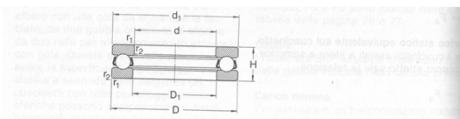
Può reggere carichi assiali in entrambe le direzioni, ma non carichi radiali.

$$\text{I carichi equivalenti valgono: } P = F_a \quad ; \quad P_0 = F_a$$

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti assiali a sfere a semplice effetto



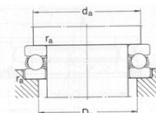
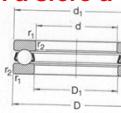
Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico stat.	Carico limite di fatica P_u	Fattore di carico minimo A	Velocità di base lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo
mm	N	N	-	gr/u/r'	kg	-
10 24 9	9 950	14 000	560	1,0	7 000	51100
26 11 12 700	17 000	695	1,5	6 000	8 000	0,031 51200
12 9 10 400	15 200	620	0,81	8 700	9 000	0,022 51101
28 11 13 700	25 000	755	1,9	6 000	8 000	0,034 51201
18 28 9 9 360	14 000	560	1,0	6 300	8 500	0,023 51102
32 12 16 500	25 000	1 000	3,0	6 300	7 000	0,046 51202
17 30 9 9 750	15 300	620	1,2	6 000	7 000	0,025 51103
35 12 17 200	27 500	1 100	3,5	9 000	8 700	0,070 51203
20 35 10 12 700	20 800	850	2,2	5 600	7 500	0,038 51104
40 14 22 500	37 500	1 530	7,3	4 500	6 000	0,083 51204
25 42 11 15 900	29 000	1 160	4,4	4 800	6 300	0,056 51105
35 18 26 500	49 000	2 000	13	4 000	5 300	0,11 51205
52 18 34 500	55 000	2 240	15	4 000	5 300	0,11 51205
60 24 55 500	90 000	3 600	42	2 600	3 600	0,24 51405
30 47 16 18 800	33 500	1 340	5,8	4 500	6 000	0,063 51106
52 16 55 800	50 000	1 900	11	3 600	4 800	0,13 51206
60 21 57 700	65 500	2 600	22	3 600	4 800	0,16 51206
70 28 72 800	125 000	5 100	81	2 000	3 000	0,52 51406
35 52 12 17 400	37 500	1 530	7,3	4 300	5 600	0,080 51107
62 56 46 800	58 000	2 700	23	3 600	4 000	0,22 51207
68 24 49 400	68 000	3 550	40	2 600	3 600	0,38 51307
80 32 87 100	156 000	6 200	130	1 800	2 600	0,76 51407
40 60 13 23 400	50 000	2 040	13	3 800	5 000	0,12 51108
68 19 46 800	98 000	4 000	49	2 800	3 800	0,28 51208
70 70 63 100	100 000	4 500	68	2 000	3 000	0,36 51308
90 36 112 000	204 000	8 300	220	1 700	2 400	1,10 51408
45 65 14 24 200	57 000	2 280	16	3 600	4 500	0,14 51109
68 28 76 100	140 000	5 200	33	2 600	3 600	0,30 51209
85 28 76 100	140 000	5 200	100	1 900	2 800	0,66 51309
100 39 150 000	240 000	9 800	200	1 600	2 200	1,00 51409

Dimensioni	Dimensioni delle parti che accolgono il cuscinetto					
mm	d ₁	D ₁	r _{1,2} mm	d ₄ min	D ₂ max	r ₂ max
10 24 11 0,3	19	15	0,3			
26 12 0,6	20	16	0,6			
12 26 13 0,3	21	17	0,3			
28 14 0,6	22	18	0,6			
18 28 16 0,3	23	20	0,3			
32 15 0,6	22	22	0,6			
17 30 18 0,3	24	22	0,3			
35 21 0,6	28	24	0,6			
40 22 0,6	32	28	0,6			
18 42 26 0,6	35	32	0,6			
47 27 0,6	36	34	0,6			
52 33 0,6	41	38	0,6			
60 27 1 1	46	39	1			
19 47 32 0,6	40	37	0,6			
52 32 0,6	43	39	0,6			
70 32 1 1	54	46	1			
35 52 37 0,6	45	42	0,6			
62 37 1 1	51	48	1			
68 37 1 1	55	52	1			
80 37 1 1	62	53	1			
10 60 42 0,6	52	49	0,6			
68 42 1 1	57	51	1			
76 42 1 1	63	56	1			
90 42 1 1	70	50	1			
15 65 47 0,6	57	53	0,6			
73 47 1 1	62	56	1			
85 47 1 1	63	57	1			
100 47 1,1	78	67	1			

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti assiali a sfere a semplice effetto



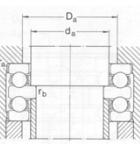
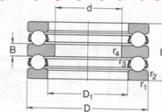
Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico stat.		Carico limite di fatica P_u	Fattore di carico minimo A	Velocità di base lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo			
	d	D	C	C_0	grit/t'	kg	-			
50	70	14	25 000	63 000	2 550	20	3 200 4 300	0,16	51110	
79	22	49 400	63 000	4 300	58	2 400	4 300	0,37	51210	
95	31	88 400	173 000	6 950	160	3 000	3 200	0,30	51210	
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
79	26	63 000	63 000	4 300	100	1 900	2 800	0,58	51211	
105	35	104 000	204 000	8 900	220	1 600	2 300	0,31	51211	
120	48	178 000	360 000	14 300	670	1 300	1 800	2,55	51411	
60	85	17	36 400	93 000	3 800	44	2 600	3 800	0,20	51112
79	26	63 000	63 000	5 600	190	1 900	2 600	0,65	51212	
110	35	101 000	208 000	8 200	220	1 600	2 300	0,30	51212	
130	51	199 000	400 000	16 000	830	1 100	1 600	3,10	51412	
65	90	18	37 100	98 000	4 000	49	2 400	3 400	0,33	51113
79	26	63 000	63 000	6 800	120	1 600	2 600	0,78	51213	
110	36	106 000	230 000	8 800	220	1 700	2 300	0,31	51213	
140	56	216 000	450 000	18 000	1 100	1 000	1 500	4,00	51413	
70	95	18	37 100	104 000	4 150	56	2 400	3 400	0,25	51114
79	26	63 000	63 000	6 400	130	1 600	2 600	0,79	51214	
125	60	135 000	300 000	11 800	170	1 600	2 600	1,00	51414	
150	60	234 000	500 000	19 300	1 300	950	1 400	5,00	51414	
75	100	19	44 200	137 000	5 500	97	2 200	3 200	0,40	51115
79	26	63 000	63 000	6 800	150	1 700	2 400	0,83	51215	
125	44	163 000	360 000	14 000	670	1 200	1 800	2,60	51315	
160	65	251 000	560 000	20 800	1 600	900	1 200	3,65	51415	
80	105	19	44 900	140 000	5 700	100	2 000	3 000	0,42	51116
79	26	76 100	190 000	7 650	190	1 700	2 400	0,91	51216	
125	64	159 000	340 000	13 800	220	1 600	2 600	1,00	51416	
170	68	270 000	620 000	22 400	2 000	650	1 200	7,95	51416	
85	110	19	46 200	150 000	6 000	120	2 000	3 000	0,44	51117
79	26	87 100	260 000	9 800	330	1 600	2 200	1,00	51217	
125	49	190 000	425 000	16 000	500	1 100	1 600	3,55	51317	
180	72	286 000	680 000	24 000	2 400	600	1 200	9,40	51417	

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

CDM - Cuscinetti

Cuscinetti volventi: procedure di selezione e verifica

Cuscinetti assiali a sfere a doppio effetto



Dimensioni d'ingombro	Coeff. di carico stat.		Carico limite di fatica P_u	Fattore di carico minimo A	Velocità di base lubrificazione grasso olio	Massa	Appellativo			
	d	D	C	C_0	grit/t'	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	1 530	7,3	4 500	6 000	0,15	52204
20	47	28	27 600	50 000	2 040	13	4 000	5 300	0,22	52205
25	52	34	34 100	72 000	2 240	15	3 400	4 500	0,33	52205
30	52	34	34 100	100 000	2 240	15	3 400	4 500	0,33	52206
25	52	29	25 500	47 500	1 800	11	3 600	4 600	0,26	52206
60	38	37 700	65 500	2 650	22	2 800	3 800	0,47	52206	
60	59	87 100	150 000	6 200	130	1 800	2 600	1,45	52407	
30	56	34	35 100	67 000	2 700	23	3 000	4 000	0,41	52207
68	46	49 400	88 000	4 000	49	2 600	3 000	0,58	52208	
68	44	49 400	88 000	3 550	40	2 600	3 000	0,68	52207	
79	49	67 000	120 000	4 500	65	2 000	3 000	1,05	52308	
90	65	112 000	200 000	8 200	220	2 000	3 000	2,00	52308	
35	73	37	39 000	80 000	3 200	33	2 600	3 600	0,66	52209
85	52	76 100	140 000	5 600	100	1 900	2 800	1,20	52309	
100	72	130 000	240 000	9 800	300	1 600	2 200	2,70	52409	
40	56	46 200	90 000	4 300	58	2 400	3 400	0,71	52210	
95	58	88 400	173 000	7 650	160	1 800	2 600	1,75	52210	
45	90	46	61 800	191 000	5 400	55	1 900	2 800	1,10	52211
105	64	104 000	208 000	6 900	220	1 900	2 800	1,20	52211	
120	67	178 000	360 000	14 300	670	1 300	1 800	4,70	52411	
50	56	46	62 400	140 000	5 600	100	1 900	2 800	1,20	52212
105	64	104 000	208 000	6 900	220	1 900	2 800	1,20	52212	
130	93	199 000	400 000	16 000	630	1 100	1 600	6,35	52412	
55	100	47	63 700	150 000	6 000	120	1 800	2 600	1,35	52213
115	65	106 000	220 000	8 600	250	1 500	2 000	2,75	52213	
125	67	133 000	240 000	11 800	470	1 400	1 900	3,65	52314	
60	110	47	67 600	170 000	6 650	12	1 700	2 400	1,55	52215
135	79	163 000	360 000	14 000	870	1 100	1 800	4,00	52215	
65	115	48	76 100	190 000	7 650	190	1 700	2 400	1,70	52216
140	79	159 000	360 000	13 700	670	1 200	1 700	4,84	52316	

N.B. La gamma completa comprende cuscinetti con diametro del foro fino a 150 mm.

Dimensioni	Dimensions delle parti che accolgono il cuscinetto		d_a	$r_{d,a}$	$r_{t,a}$	d_b	D_a	t_a
	d_1	D_1	B	$r_{t,2}$	$r_{d,2}$	d_{min}	D_{max}	t_{max}
10	17	5	0,6	0,3	15	22	0,6	0,3
15	22	6	0,6	0,3	20	28	0,6	0,3
20	27	7	0,6	0,3	25	34	1,6	0,3
27	8	1	0,6	0,3	25	38	1,1	0,3
32	12	1	0,6	0,3	30	45	1	0,6
32	7	0	0,6	0,3	30	35	0,5	0,3
37	14	1	0,6	0,3	35	52	1	0,6
37	7	1	0,6	0,3	35	45	1	0,6
42	9	1	0,6	0,3	40	51	1	0,6
42	12	1	0,6	0,3	40	55	1	0,6
42	15	1,1	0,6	0,6	40	60	1	0,6
47	9	1	0,6	0,6	45	56	1	0,6
47	17	1,1	0,6	0,6	45	67	1	0,6
52	9	1	0,6	0,6	50	61	1	0,6
52	14	1,1	0,6	0,6	50	68	1	0,6
45	57	10	1	0,6	55	69	1	0,6
45	20	1,5	0,6	0,6	55	81	1,5	0,6
52	10	1	0,6	0,6	60	74	1	0,6
62	15	1,1	0,6	0,6	60	80	1,6	0,6
62	21	1,5	0,6	0,6	60	88	1,5	0,6
65	17	1	0,6	0,6	65	79	1	0,6
72	16	1,1	0,6	0,6	65	86	0,6	0,6
77	18	1,5	1	0,6	75	99	1,5	1
82	10	1	1	0,6	80	94	1	1
82	18	1,5	1	0,6	80	104	1,5	1

Cuscinetti volventi: esercizio 1

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.

