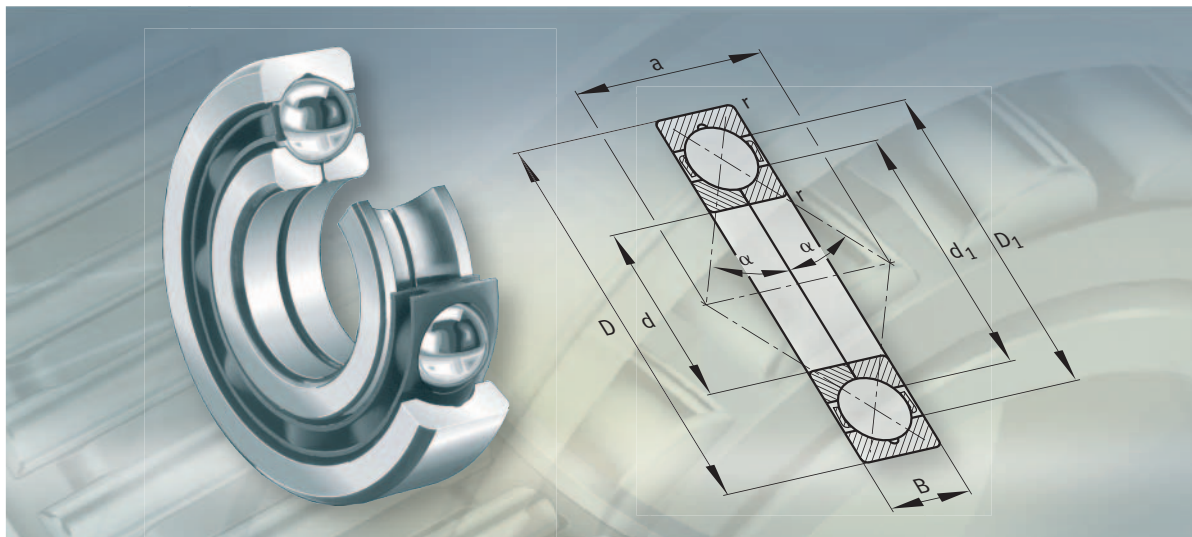


FAG



Cuscinetti a quattro contatti

IFE MORO **MORO** *dal 1984*
INDUSTRIAL FORNITURE

Via Postumia, 83 – 31050 Ponzano Veneto (TV)
Tel. 0422 961811 r.a. – Fax. 0422 961830/26
Altri punti vendita:
Treviso – Via dei Da Prata, 34 (lat. V.le della Repubblica)
Tel. 0422 42881 r.a. – Fax. 0422 428840
Conegliano – Via dell'Industria, 24
Tel. 0438 418235 – 0438 370747 – Fax 0438 428860
www.morotrevise.com - info@morotrevise.com



Cuscinetti a quattro contatti

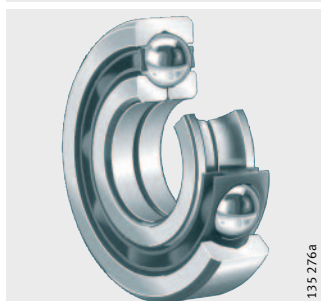
	Pagina
Panoramica prodotti	Cuscinetti a quattro contatti 316
Caratteristiche	Carico assiale sui due lati 317
	Temperatura d'esercizio 317
	Gabbie 317
	Suffissi 318
Indicazioni di progettazione e sicurezza	Carico dinamico equivalente del cuscinetto 318
	Carico statico equivalente del cuscinetto 318
	Carico assiale minimo 319
	Impiego come cuscinetto assiale puro 319
	Velocità di rotazione 319
	Dimensioni di montaggio 319
Precisione	Gioco assiale 319
Tabelle dimensionali	Cuscinetti a quattro contatti 320



Panoramica prodotti Cuscinetti a quattro contatti

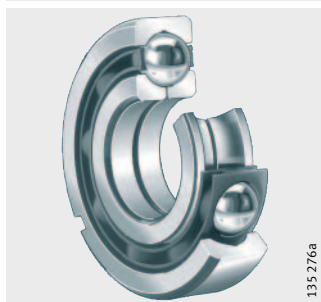
Senza cave di fermo

QJ2, QJ3



Con cave di fermo

QJ2..-N2, QJ3..-N2



Cuscinetti a quattro contatti

Caratteristiche	I cuscinetti a quattro contatti sono cuscinetti ad una corona di sfere a contatto obliquo che richiedono quindi in direzione assiale molto meno spazio delle esecuzioni a due corone. I cuscinetti sono composti da anelli esterni massicci, anelli interni in due metà e corone di sfere con gabbie in ottone o poliammide. Gli anelli interni divisi in due parti consentono l'impiego di un maggior numero di sfere. Le metà dell'anello interno sono adattate al cuscinetto corrispondente e non vanno scambiate con quelle di cuscinetti della stessa dimensione. L'anello esterno con la corona di sfere e le metà dell'anello interno possono essere montati separati.
Carico assiale sui due lati	L'elevata capacità di carico si ottiene mediante l'elevato numero delle sfere, gli alti bordi delle piste e l'angolo di contatto di 35°. I cuscinetti a quattro contatti trasmettono elevati carichi assiali in entrambe le direzioni e bassi carichi radiali.
Con e senza cave di fermo nell'anello esterno	I cuscinetti a quattro contatti ad una corona che agiscono assialmente su entrambi i lati, vengono spesso combinati con un cuscinetto radiale ed utilizzati come cuscinetti assiali con gioco radiale nell'alloggiamento. Per un fissaggio veloce e sicuro i cuscinetti a quattro contatti di grosse dimensioni presentano nell'anello esterno due cave di fermo sfasate di 180°. Questi cuscinetti hanno il suffisso N2.
Compensazione di errori angolari	Il possibile disallineamento degli anelli interni rispetto all'anello esterno è minimo e dipende dal carico del cuscinetto, dal gioco di esercizio e dalla grandezza del cuscinetto. I cuscinetti a quattro contatti non sono adatti quindi a compensare gli errori di allineamento nei fori dell'alloggiamento o nelle flessioni dell'albero. I disallineamenti degli anelli del cuscinetto aumentano la rumorosità di funzionamento, sollecitano maggiormente le gabbie e si ripercuotono sfavorevolmente sulla durata dei cuscinetti.
Tenuta/Lubrificazione	I cuscinetti a quattro contatti non sono né schermati né lubrificati. Possono essere lubrificati con olio o con grasso.
Temperatura d'esercizio	I cuscinetti con gabbie massicce in ottone possono essere utilizzati con temperature di esercizio da -30 °C a +150 °C. I cuscinetti con diametro esterno superiore a 240 mm sono dimensionalmente stabili fino a +200 °C.
Attenzione!	I cuscinetti con gabbie in poliammide rinforzata con fibre di vetro sono idonei per temperature d'esercizio fino a +120 °C!
Gabbie	Le gabbie standard per i cuscinetti a quattro contatti sono indicate nella tabella Gabbia/Simbolo del foro, pagina 318. I cuscinetti a quattro contatti in ottone hanno il suffisso MPA. Queste gabbie a finestra vengono guidate sull'anello esterno. Le gabbie in poliammide rinforzata con fibre di vetro hanno il suffisso TVP.
Attenzione!	Verificare la resistenza chimica della poliammide per grassi lubrificanti sintetici e per grassi lubrificanti con additivi EP! Gli oli invecchiati e gli additivi contenuti nell'olio possono compromettere la durata d'esercizio delle gabbie in plastica a temperature più elevate! Attenersi assolutamente agli intervalli per il cambio dell'olio!



Cuscinetti a quattro contatti

Gabbia/Simbolo del foro

Serie costruttiva	Gabbia massiccia in ottone ¹⁾ Simbolo del foro	Gabbia in poliammide ¹⁾
QJ2	fino a 07, 10, 13, da 16	08, 09, 11, 12, 14, 15
QJ3	04, da 10	05 fino a 09

¹⁾ Altre esecuzioni di gabbie sono fornibili su richiesta.
Per quei tipi di gabbia è possibile che l'idoneità alle velocità di rotazione elevate e alle temperature elevate, così come anche i coefficienti di carico si discostino dai dati per cuscinetti con gabbie standard.

Suffissi

Per i suffissi delle esecuzioni fornibili vedere tabella.

Esecuzioni fornibili

Suffissi	Descrizione	Esecuzione
C3	Gioco del cuscinetto superiore al normale	Speciale ¹⁾
MPA	Gabbia massiccia in ottone	Standard
TVP	Gabbia a finestra in poliammide rinforzata con fibre di vetro	Standard
N2	Due cave di fermo nell'anello esterno	Standard in cuscinetti di grandi dimensioni

¹⁾ Su richiesta.

Indicazioni di progettazione e sicurezza

Carico dinamico equivalente del cuscinetto

Per cuscinetti con sollecitazione dinamica vale:

Condizione di carico	Carico dinamico equivalente del cuscinetto
$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,95$	$P = F_r + 0,66 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 0,95$	$P = 0,6 \cdot F_r + 1,07 \cdot F_a$

P N
Carico dinamico equivalente del cuscinetto per carico combinato
F_a N
Carico dinamico assiale del cuscinetto
F_r N
Carico dinamico radiale del cuscinetto.

Carico statico equivalente del cuscinetto

Per cuscinetti con sollecitazione statica vale:

$$P_0 = F_{0r} + 0,58 \cdot F_{0a}$$

P₀ N
Carico statico equivalente del cuscinetto per carico combinato
F_{0a} N
Carico statico assiale del cuscinetto
F_{0r} N
Carico statico radiale del cuscinetto.

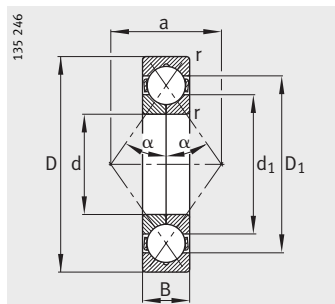
Carico assiale minimo	Per limitare l'attrito nei cuscinetti, in particolare con velocità di rotazione elevate, il carico assiale deve essere minimo. Per contenere l'attrito il carico assiale deve essere di un'entità tale per cui le sfere appoggino nel rotolamento soltanto in due punti. Questo avviene quando $F_a \geq 1,2 \cdot F_r$.
Impiego come cuscinetto assiale puro	Se i cuscinetti a quattro contatti sono utilizzati come cuscinetti assiali puri, l'anello esterno nell'alloggiamento deve disporre di un grande gioco radiale. In tal modo i cuscinetti non vengono caricati radialmente.
Velocità di rotazione	I cuscinetti a quattro contatti raggiungono velocità di rotazione elevate quando vengono sollecitati assialmente. ISO 15 312 non indica per questi cuscinetti alcuna velocità di riferimento termica.
Attenzione!	Pertanto nelle tabelle vengono indicati solo valori per le velocità di rotazione cinematicamente ammissibili n_G! I valori valgono per lubrificazione a bagno d'olio e non possono essere superati. Per velocità di rotazione più elevate interpellateci!
Dimensioni di montaggio	L'altezza delle battute delle parti adiacenti (albero/alloggiamento) deve essere tale da garantire una sufficiente superficie di appoggio al cuscinetto anche quando il raccordo degli spigoli raggiunge i valori massimi. Nelle tabelle seguenti sono indicate le dimensioni massime dei raggi r_a ed i diametri delle superfici di appoggio d_a , D_a .
Precisione	Le quote principali dei cuscinetti corrispondono a DIN 628-4. Le tolleranze dimensionali e di funzionamento corrispondono alla classe di tolleranza PN secondo DIN 620-2.
Gioco assiale del cuscinetto	Il gioco assiale corrisponde alla classe CN.



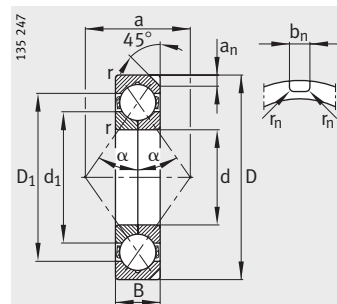
Gioco assiale del cuscinetto secondo DIN 628-4

Foro d mm		Gioco assiale					
		C2 μm		CN μm		C3 μm	
oltre	fino a	min.	max.	min.	max.	min.	max.
18	40	30	70	60	110	100	150
40	60	40	90	80	130	120	170
60	80	50	100	90	140	130	180
80	100	60	120	100	160	140	200
100	140	70	140	120	180	160	220
140	180	80	160	140	200	180	240
180	220	100	180	160	220	200	260
220	260	120	200	180	240	220	300

Cuscinetti a quattro contatti

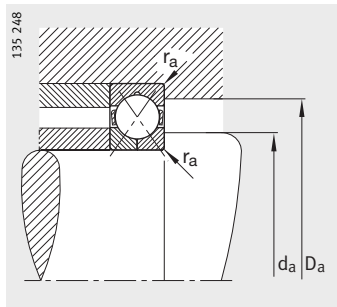


Senza cave di fermo
 $\alpha = 35^\circ$



N2, due cave di fermo
 $\alpha = 35^\circ$

Tabella dimensionale · Dimensioni in mm									
Sigle	Massa m ≈ kg	Dimensioni							
		d	D	B	r min.	D ₁ ≈	d ₁ ≈	a ≈	a _n
QJ304-MPA	0,184	20	52	15	1,1	41,4	30,6	26	–
QJ205-MPA	0,171	25	52	15	1	43,1	34,2	27	–
QJ305-TVP	0,256	25	62	17	1,1	49,5	37,5	31	–
QJ206-MPA	0,254	30	62	16	1	50,7	40,3	32	–
QJ306-TVP	0,379	30	72	19	1,1	58	43,9	36	–
QJ207-MPA	0,359	35	72	17	1,1	59,1	47,9	38	–
QJ307-TVP	0,516	35	80	21	1,5	64,8	50,7	41	–
QJ208-TVP	0,399	40	80	18	1,1	66,8	53,6	42	–
QJ308-TVP	0,695	40	90	23	1,5	73,4	56,6	46	–
QJ209-TVP	0,467	45	85	19	1,1	72	58,4	45	–
QJ309-TVP	0,934	45	100	25	1,5	81,7	63,6	51	–
QJ210-MPA	0,609	50	90	20	1,1	76,4	63,6	49	–
QJ310-MPA	1,39	50	110	27	2	89,6	70,8	56	–
QJ211-TVP	0,697	55	100	21	1,5	84,7	70,6	54	–
QJ311-MPA	1,76	55	120	29	2	97,8	77,5	61	–
QJ212-TVP	0,889	60	110	22	1,5	93	77,3	60	–
QJ312-MPA	2,2	60	130	31	2,1	106,9	84,2	67	–
QJ213-MPA	1,27	65	120	23	1,5	101,5	84,1	65	–
QJ313-MPA	2,71	65	140	33	2,1	114,4	90,9	72	–
QJ214-TVP	1,22	70	125	24	1,5	106,3	89	68	–
QJ314-MPA	3,29	70	150	35	2,1	123,6	97,6	77	–
QJ215-TVP	1,34	75	130	25	1,5	111,5	94	72	–
QJ315-N2-MPA	3,95	75	160	37	2,1	131	104,3	82	10,1
QJ216-MPA	1,84	80	140	26	2	119,6	100,9	77	–
QJ316-N2-MPA	4,65	80	170	39	2,1	140,8	110,6	88	10,1
QJ217-MPA	2,3	85	150	28	2	128,6	107,5	82	–
QJ317-N2-MPA	5,54	85	180	41	3	148,6	117,8	93	11,7
QJ218-N2-MPA	2,8	90	160	30	2	136,1	114,2	88	8,1
QJ318-N2-MPA	6,44	90	190	43	3	157,1	124,5	98	11,7
QJ219-N2-MPA	3,41	95	170	32	2,1	144,4	121	93	8,1
QJ319-N2-MPA	7,45	95	200	45	3	165,4	131,2	103	11,7
QJ220-N2-MPA	4,1	100	180	34	2,1	153,6	127,7	98	10,1
QJ320-N2-MPA	9,04	100	215	47	3	176,6	138,9	110	11,7
QJ221-N2-MPA	4,81	105	190	36	2,1	161,6	134,7	103	10,1

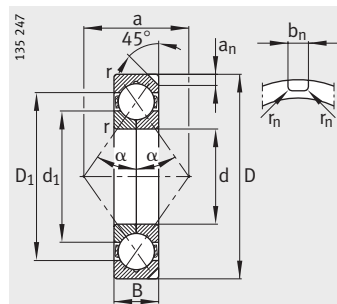


Dimensioni delle parti adiacenti

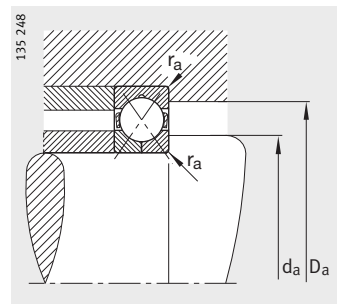


		Dimensioni delle parti adiacenti			Coefficienti di carico		Carico limite di fatica	Velocità di rotazione limite
b_n	r_n	d_a	D_a	r_a	din. C_r	stat. C_{0r}	C_{ur}	n_G
		min.	max.	max.	N	N	N	min^{-1}
–	–	27	45	1	30 000	19 600	990	28 000
–	–	31	46	1	25 500	18 600	950	26 000
–	–	32	55	1	44 000	31 500	1 590	14 000
–	–	36	56	1	36 500	27 500	1 410	20 000
–	–	37	65	1	58 500	43 000	2 170	11 000
–	–	42	65	1	44 000	35 500	1 800	18 000
–	–	44	71	1,5	62 000	51 000	2 550	9 500
–	–	47	73	1	56 000	46 500	2 380	9 500
–	–	49	81	1,5	86 500	68 000	3 500	8 500
–	–	52	78	1	64 000	57 000	2 900	8 500
–	–	54	91	1,5	102 000	83 000	4 550	7 500
–	–	57	83	1	61 000	56 000	2 900	13 000
–	–	61	99	2	110 000	91 500	4 950	11 000
–	–	64	91	1,5	80 000	76 500	3 900	7 000
–	–	66	109	2	127 000	108 000	5 900	10 000
–	–	69	101	1,5	96 500	93 000	4 800	6 300
–	–	72	118	2,1	146 000	127 000	6 700	9 000
–	–	74	111	1,5	104 000	104 000	3 950	9 500
–	–	77	128	2,1	163 000	146 000	7 900	8 500
–	–	79	116	1,5	118 000	122 000	6 800	5 600
–	–	82	138	2,1	183 000	166 000	8 600	8 000
–	–	84	121	1,5	125 000	129 000	6 800	5 300
8,5	2	87	148	2,1	212 000	204 000	10 500	7 000
–	–	91	129	2	132 000	137 000	7 100	8 000
8,5	2	92	158	2,1	224 000	220 000	10 800	7 000
–	–	96	139	2	153 000	160 000	8 100	7 000
10,5	2	99	166	2,5	245 000	255 000	11 700	6 300
6,5	1	101	149	2	176 000	186 000	8 800	7 000
10,5	2	104	176	2,5	265 000	285 000	12 900	6 000
6,5	1	107	158	2,1	200 000	212 000	10 100	6 300
10,5	2	109	186	2,5	285 000	310 000	14 100	6 000
8,5	2	112	168	2,1	224 000	240 000	11 200	6 000
10,5	2	114	201	2,5	325 000	365 000	16 300	5 600
8,5	2	117	178	2,1	232 000	260 000	11 600	6 000

Cuscinetti a quattro contatti



N2, due cave di fermo
 $\alpha = 35^\circ$



Dimensioni delle parti adiacenti

Tabella dimensionale (continuazione) · Dimensioni in mm

Sigle	Massa m ≈ kg	Dimensioni							
		d	D	B	r min.	D ₁ ≈	d ₁ ≈	a ≈	a _n
QJ222-N2-MPA	5,66	110	200	38	2,1	169,8	141,6	109	10,1
QJ322-N2-MPA	12,2	110	240	50	3	195,5	156,4	123	11,7
QJ224-N2-MPA	6,74	120	215	40	2,1	183,6	152,8	117	11,7
QJ324-N2-MPA	15,6	120	260	55	3	210,6	169,8	133	11,7
QJ226-N2-MPA	7,66	130	230	40	3	195	165,4	127	11,7
QJ326-N2-MPA	19,2	130	280	58	4	228	184	144	12,7
QJ228-N2-MPA	9,69	140	250	42	3	210,5	180	137	11,7
QJ328-N2-MPA	23,2	140	300	62	4	243	197	154	12,7
QJ230-N2-MPA	12,2	150	270	45	3	226,7	193,7	147	11,7
QJ330-N2-MPA	28	150	320	65	4	261	211,3	165	12,7
QJ232-N2-MPA	15,3	160	290	48	3	240	210	158	12,7
QJ332-N2-MPA	32,8	160	340	68	4	279,9	222,7	175	12,7
QJ234-N2-MPA	18,9	170	310	52	4	260,5	221,4	168	12,7
QJ334-N2-MPA	38,4	170	360	72	4	292	238	186	12,7
QJ236-N2-MPA	19,6	180	320	52	4	269	231	175	12,7
QJ336-N2-MPA	44,9	180	380	75	4	311	249,1	196	12,7
QJ238-N2-MPA	23,8	190	340	55	4	286,3	245,8	186	12,7
QJ338-N2-MPA	52,1	190	400	78	5	327	262,5	207	12,7
QJ240-N2-MPA	28	200	360	58	4	302	258,6	196	12,7
QJ244-N2-MPA	38,6	220	400	65	4	336	284,6	217	12,7
QJ344-N2-MPA	77,1	220	460	88	5	378	302	238	15
QJ248-N2-MPA	53,1	240	440	72	4	367	312,5	238	15
QJ348-N2-MPA	98,2	240	500	95	5	410	330,7	259	15



		Dimensioni delle parti adiacenti			Coefficienti di carico		Carico limite di fatica C_{ur} N	Velocità di rotazione limite n_G min^{-1}
b_n	r_n	d_a min.	D_a max.	r_a max.	din. C_r N	stat. C_{0r} N		
8,5	2	122	188	2,1	250 000	285 000	12 300	5 600
10,5	2	124	226	2,5	345 000	415 000	17 400	5 300
10,5	2	132	203	2,1	280 000	340 000	13 800	5 300
10,5	2	134	246	2,5	380 000	480 000	19 300	5 000
10,5	2	144	216	2,5	290 000	365 000	14 500	5 000
10,5	2	147	263	3	425 000	570 000	21 600	4 800
10,5	2	154	236	2,5	315 000	415 000	16 500	4 800
10,5	2	157	283	3	475 000	655 000	19 700	4 300
10,5	2	164	256	2,5	345 000	480 000	18 400	4 500
10,5	2	167	303	3	510 000	735 000	25 500	3 800
10,5	2	174	276	2,5	375 000	530 000	16 800	4 300
10,5	2	177	323	3	585 000	865 000	29 500	3 600
10,5	2	187	293	3	425 000	630 000	22 800	3 800
10,5	2	187	343	3	585 000	915 000	24 900	3 200
10,5	2	197	303	3	430 000	670 000	18 900	3 600
10,5	2	197	363	3	680 000	1 080 000	33 000	3 000
10,5	2	207	323	3	455 000	735 000	24 400	3 200
10,5	2	210	380	4	735 000	1 250 000	37 000	2 800
10,5	2	217	343	3	510 000	850 000	22 600	3 000
10,5	2	237	383	3	630 000	1 120 000	31 000	2 800
12,5	2,5	240	440	4	900 000	1 660 000	44 500	2 800
12,5	2,5	257	423	3	680 000	1 270 000	30 500	2 800
12,5	2,5	260	480	4	1 020 000	1 960 000	52 000	2 600