



**Cuscinetti radiali ad una corona di sfere
in acciaio inossidabile**

Radial stainless steel deep groove ball bearings



1. Componenti dei cuscinetti ad una corona di sfere in acciaio inossidabile

Il cuscinetto è un componente meccanico che fornisce un collegamento mobile tra due parti che ruotano l'una rispetto all'altra; la sua funzione è quella di consentire la rotazione relativa di queste parti, sotto carico, con precisione e minimo attrito.

Un cuscinetto è costituito da:

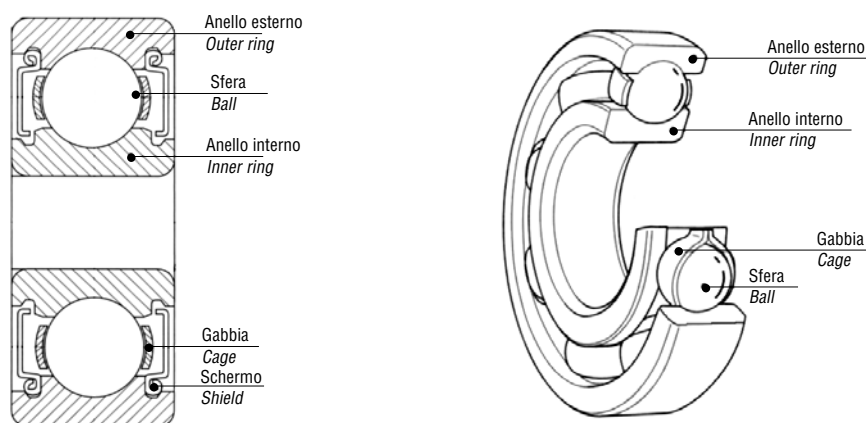
- due anelli, uno associato ad un elemento fisso, l'altro all'elemento mobile e dotati di piste di rotolamento;
- elementi volventi che consentono lo spostamento relativo dei due anelli con il minimo attrito;
- una gabbia che separa gli elementi volventi;
- eventuali tenute per il contenimento del mezzo lubrificante.

1. Stainless steel deep groove ball bearings components

The bearing is a mechanical component that provides a mobile connection between two parts rotating one towards the other; its function is to allow the relative rotation of these parts, under load, with precision and minimum friction. A bearing consists of:

- *two rings, one associated to a fixed element, the other to the mobile element, both rings equipped with raceways;*
- *rolling elements, allowing the relative displacement of the two rings with minimum friction;*
- *a cage, separating the rolling elements;*
- *eventually, seals to contain the lubricating grease.*

Struttura del cuscinetto Bearing structure



Nello specifico, i cuscinetti radiali a sfere ISB in acciaio inossidabile sono resistenti alla corrosione se esposti all'umidità e possono sopportare carichi prevalentemente radiali pur presentando una capacità di carico inferiore rispetto agli omologhi prodotti realizzati in 100Cr6, e sono disponibili sia aperti che preingrassati (con schermi o tenute): ne consegue che il principale vantaggio dell'acciaio inossidabile è la resistenza alla corrosione in ambienti umidi e corrosivi, risultando dimensionalmente stabili fino a 120 °C (250 °F).

Nei cuscinetti pre-ingrassati anche il lubrificante (solitamente grasso lubrificante o olio lubrificante) deve essere considerato come un componente del cuscinetto volvente, in quanto un cuscinetto difficilmente può funzionare senza un mezzo lubrificante; allo stesso modo anche le tenute, che hanno la funzione di trattenere il mezzo lubrificante e di evitare l'ingresso di particelle solide nelle superfici di rotolamento, vengono considerate parte integrante dei cuscinetti.

Specifically, ISB deep groove ball bearings made in stainless steel are resistant to corrosion when exposed to moisture, and can react to predominantly radial loads, while having a lower load capacity than their equivalent products manufactured in 100Cr6; they are available both open and pre-greased (with shields or seals): the main advantage of stainless steel is the resistance to corrosion in damp and corrosive environments, resulting dimensionally stable up to 120 °C (250 °F).

In pre-greased bearings, the lubricant (usually lubricating grease or lubricating oil) must also be considered as a component of the rolling bearing, since a bearing can hardly work without a lubricating medium; in the same way the seals, which have the function of retaining the lubricating medium and avoiding the inlet of solid particles into the rolling surfaces, are considered an integral part of the bearings.

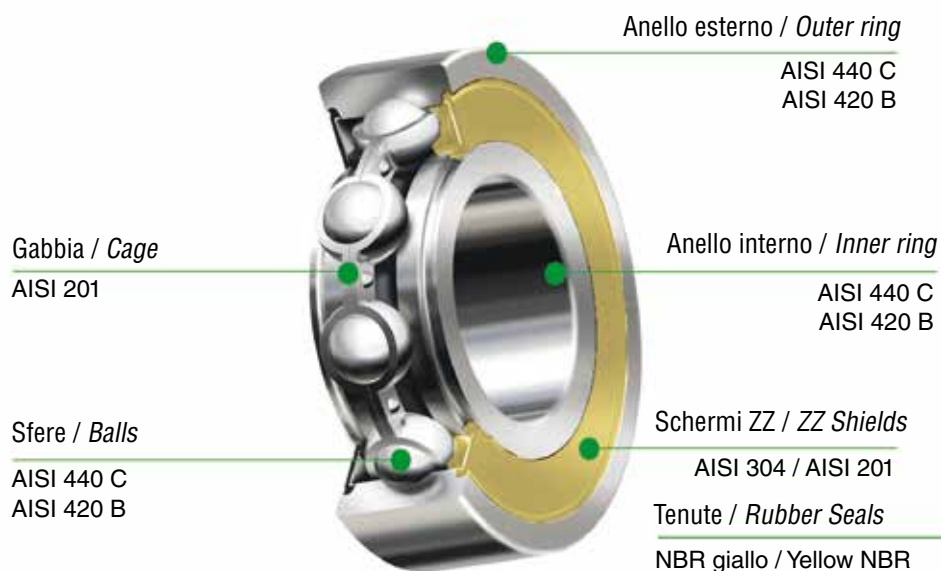
2. Materiali utilizzati per la costruzione dei cuscinetti in acciaio inossidabile

Nei cuscinetti ISB in acciaio inossidabile gli anelli esterni ed interni, i corpi volventi e le gabbie sono realizzati con le tipologie di materiale sottoindicate per conferire una maggiore resistenza all'acqua, al vapore, agli alcali ed in parte agli acidi, e possono essere realizzati sia nella versione schermata che in quella aperta.

2. Materials used for the construction of stainless steel bearings

In ISB stainless steel bearings, the outer and inner rings, the rolling elements and the cages are made with the types of material indicated below, giving greater resistance to water, steam, alkalis and partly to acids, and can be made in both pre-greased and open versions.

Componenti del cuscinetto <i>Bearing parts</i>	Tipo di acciaio INOX <i>Stainless Steel type</i>	
Anelli / Rings	AISI 440C	AISI 420B
Sfere / Balls	AISI 440C	AISI 420B
Schermi / Shields	AISI 304	AISI 201
Tenute / Seals	NBR	NBR



Si riportano di seguito le composizioni dei diversi tipi di acciaio inossidabile impiegati per la realizzazione dei componenti dei cuscinetti ISB:

Here below are the compositions of the different types of stainless steel, used to make the components of ISB bearings:

Tipo acciaio INOX <i>Stainless Steel</i>	C%	Cr%	Si%	Mn%	S%	P%	Mo%	Ni%
AISI 440C	0,95 - 1,10	16-18	≤ 0,08	≤ 0,08	≤ 0,03	≤ 0,035	≤ 0,75	
AISI 420B	0,26 - 0,35	12-14	≤ 1	≤ 1,5	≤ 0,03	≤ 0,04		≤ 1
AISI 304 (304L)	≤ 0,07	17-19	≤ 1	≤ 2	≤ 0,03	≤ 0,035		8 - 11

Si riportano di seguito le designazioni utilizzate nei diversi paesi dei diversi tipi di acciaio inossidabile impiegati per la realizzazione dei componenti dei cuscinetti ISB:

The designations used in the different countries of the different types of stainless steel used to make the components of ISB bearings are shown below:

SPAGNA SPAIN	USA U.S.A.	FRANCIA FRANCE	GERMANIA GERMANY		GIAPPONE JAPAN	CINA CHINA
			DIN	W-Nr		
AISI 440C	AISI 440C	Z105CrMo17	X105CrMo17	1,4125	SUS440C	9Cr18Mo
AISI 420B	AISI 420B	Z33C13	X30Cr13	1,4028	420J2	3Cr13
AISI 304	AISI 304	Z7CN 18-9	X5CrNi18-10	1,4301	SUS304	0Cr18Ni9

I materiali utilizzati per la realizzazione dei cuscinetti radiali rigidi a sfera in acciaio inossidabile nella versione aperta sono in grado di sopportare temperature massime di utilizzo di +120°C. Gli omologhi cuscinetti preingrassati hanno un'ulteriore limitazione associata al tipo di grasso utilizzato che genericamente ammette temperature minime di -20°C; quale prescrizione aggiuntiva si segnala anche che i cuscinetti chiusi, tipo 2RS, dovrebbero essere utilizzati a temperature massime di +80°C in relazione all'impiego del materiale NBR con cui le tenute sono realizzate.

The materials used to produce stainless steel deep groove ball bearings in the open version are able to withstand maximum operating temperatures of +120°C. The homologous pre-greased bearings have a further limitation associated to the type of insert grease, which generally admits minimum temperatures of -20°C; as additional prescription, the closed bearings, type 2RS, should be used at maximum temperatures of +80°C in relation to the NBR material, which the seals are made of.

3. Designazione dei cuscinetti volventi in acciaio inossidabile

Il programma standard ISB per i cuscinetti in acciaio inossidabile comprende principalmente cuscinetti radiali rigidi a sfere; per questa tipologia di prodotto, l'Organizzazione internazionale per la normazione ISO ha definito i valori, sotto forma di un piano generale, delle dimensioni corrispondenti agli standard, nello specifico la ISO 15.

3. Designation of stainless steel deep groove ball bearings

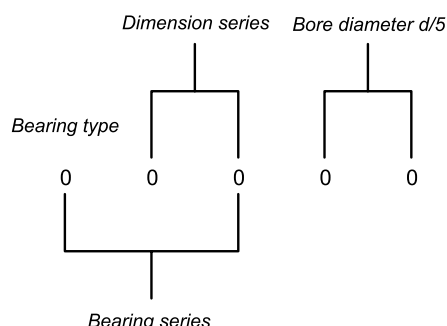
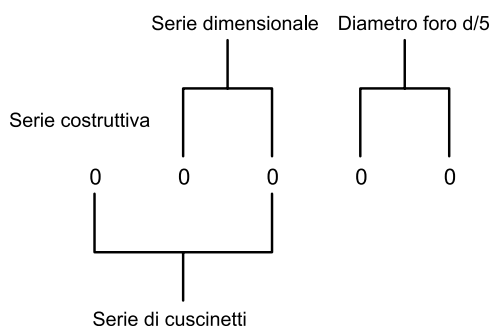
The ISB standard sale offer for stainless steel bearings mainly includes deep groove ball bearings; for this type of product the International Organization for Standardization ISO has defined the values, in the form of a master plan, of the dimensions corresponding to the standards, specifically ISO 15.

Facendo riferimento alla succitata norma tecnica, la sigla di identificazione di ogni cuscinetto viene definita da un codice alfanumerico, in cui ogni lettera e ogni numero ha un preciso significato e definisce le caratteristiche del prodotto; la lettura della designazione può quindi essere schematizzata assumendola come composta da tre parti distinte che, procedendo da sinistra a destra, rappresentano:

Referring to the aforementioned technical standards, the identification code of each bearing is defined by an alphanumeric code, in which each letter and each number has a precise meaning and defines the characteristics of the product; therefore, the reading of the designation can be schematized, assuming it as composed of three distinct parts which, proceeding from left to right, represent:

- la serie costruttiva;
- la serie dimensionale;
- il diametro del foro.

- the constructive series;
- the dimensional series;
- the bore diameter.



3.1 Forma costruttiva

La prima parte della designazione, ovvero la forma costruttiva, può essere riassunta nel numero "6" che identifica i Cuscinetti radiali rigidi a sfera ad una corona di sfere.

3.2 Serie dimensionale

Poiché le norme tecniche prevedono per la medesima tipologia di prodotto cuscinetti che, a parità di diametro del foro, presentano differenti dimensioni normalizzate di diametro esterno e di spessori degli anelli, mediante la seconda parte della designazione, ovvero la serie dimensionale, si identificano le succitate dimensioni del cuscinetto ad eccezione del diametro del foro, quindi il diametro esterno e la larghezza degli anelli i cui valori dimensionali vengono stabiliti in funzione del diametro del foro.

Si distinguono pertanto una serie di diametri ed una serie delle larghezze che vengono definiti mediante numeri interi di una cifra, il cui insieme costituisce appunto la serie dimensionale: nello specifico, procedendo da sinistra a destra, il primo numero indica le serie delle larghezze mentre il secondo quella dei diametri. Per la tipologia di cuscinetto in oggetto dove è prevista una sola serie delle larghezze (ad esempio per i cuscinetti radiali rigidi a sfera), il relativo numero non viene esplicitato e pertanto la Serie Dimensionale risulterà composta dalla sola cifra che caratterizza la serie dei diametri.

3.3 Diametro del foro

La terza parte della designazione definisce il diametro del foro ed è composto da una o più cifre secondo la seguente codifica:

- numero singolo compreso tra 1 e 9 = valore del diametro del foro espresso in mm
- 00 = foro 10 mm
- 01 = foro 12 mm
- 02 = foro 15 mm
- 03 = foro 17 mm
- 04 = foro 20 mm (cioè $20 : 5 = 04$)
- 05 = foro 25 mm (cioè $25 : 5 = 05$)

3.4 Designazione dei cuscinetti volventi - SUFFISSI

La designazione completa di un cuscinetto non necessariamente viene totalmente definita dal codice alfanumerico precedentemente descritto, in quanto quest'ultimo ne identifica il tipo e le dimensioni ma non le eventuali caratteristiche tecniche accessorie quali ad esempio le tolleranze, la costruzione interna, varianti ai materiali dei componenti, che possono dettagliare ulteriormente le caratteristiche tecniche del prodotto.

Al fine di completare la descrizione del prodotto è necessario aggiungere in coda all'"appellativo base" i suffissi, ovvero i "codici supplementari" che dettagliano eventuali caratteristiche che differenziano le specifiche tecniche dei singoli prodotti.

Doverosa premessa è che ISB prevede l'identificazione del prodotto realizzato in acciaio inossidabile mediante il suffisso **INOX**.

3.1 Constructive form

The first part of the designation, that is the constructive series, can be summed up in the number "6" which identifies single-row deep groove ball bearings.

3.2 Dimensional series

Since technical standards define - for the same type of product - bearings which, having same bore diameter, have different normalized dimensions of external diameter and of rings thickness, the second part of the designation, that is the dimensional series, identifies the aforementioned dimensions of the bearing (with the exception of the bore diameter), so the external diameter and the width of the rings, whose dimensional values are established according to the bore diameter.

We therefore distinguish a series of diameters and a series of widths which are defined by whole numbers of a digit, the whole of which represent the dimensional series: specifically, proceeding from left to right, the first number indicates the series of widths, while the second indicates the series of diameters. For the type of bearing where only one series of widths is required (i.e., for rigid radial ball bearings), the relative number is not shown and therefore the Dimensional Series will be composed of the single digit that characterizes the series of diameters.

3.3 Bore diameter

The third part of the designation defines the bore diameter and is composed of one or more digits according to the following coding:

- *single number between 1 and 9 = value of the hole diameter expressed in mm*
- *00 = 10 mm bore*
- *01 = 12 mm bore*
- *02 = 15 mm bore*
- *03 = 17 mm bore*
- *04 = 20 mm bore (i.e. $20 : 5 = 04$)*
- *05 = 25 mm bore (i.e. $25 : 5 = 05$)*

3.4 Rolling bearings designation - SUFFIXES

The complete designation of a bearing is not necessarily totally defined by the alphanumeric code previously described, as the latter identifies its type and dimensions but not any accessory technical characteristics such as tolerances, internal construction, variations to the materials of the components, which can further detail the technical characteristics of the product.

In order to complete the product description, it is necessary to add suffixes, or "supplementary codes" at the end of the "base designation", detailing any characteristics that differentiate the technical specifications of the individual products.

*A dutiful premise is that ISB foresees the identification of the product made of stainless steel by means of the suffix **INOX**.*

2RS Tenuta in gomma acrilonitrilbutadiene (NBR) con rinforzo in lamiera, da entrambi i lati del cuscinetto

2RZ Tenuta a basso attrito in gomma acrilonitrilbutadiene (NBR) con rinforzo in lamiera stampata, da entrambi i lati del cuscinetto

C2 Giuoco radiale interno inferiore al Normale

C3 Giuoco radiale interno maggiore al Normale

C4 Giuoco radiale interno maggiore di C3

C5 Giuoco radiale interno maggiore di C4

DDU Tenuta in gomma acrilonitrilbutadiene (NBR) con rinforzo in lamiera tipo 2RS, con groove sull'anello interno e tenute a doppio labbro

P4 Precisione dimensionale e di rotazione secondo la classe di tolleranza 4 della norma ISO

P5 Precisione dimensionale e di rotazione secondo la classe di tolleranza 5 della norma ISO

P6 Precisione dimensionale e di rotazione secondo la classe di tolleranza 6 della norma ISO

P52 P5 + C2

P62 P6 + C2

P63 P6 + C3

RS Tenuta in gomma acrilonitrilbutadiene (NBR) con rinforzo in lamiera stampata, da un lato del cuscinetto

RZ Tenuta a basso attrito in gomma acrilonitrilbutadiene (NBR) con rinforzo in lamiera stampata, da un lato del cuscinetto

Z Schermo in lamiera stampata (tenuta non strisciante) da un lato del cuscinetto

ZZ Schermo Z da entrambi i lati del cuscinetto

2RS Acrylonitrile-butadiene (NBR) rubber seal with metal sheet reinforcement, on both sides of the bearing

2RZ Low-friction seal in acrylonitrile-butadiene rubber (NBR) with pressed sheet reinforcement, on both sides of the bearing

C2 Internal radial clearance lower than Normal

C3 Internal radial clearance higher than Normal

C4 Internal radial clearance higher than C3

C5 Internal radial clearance higher than C4

DDU Seal in acrylonitrile-butadiene rubber (NBR) with 2RS type metal sheet reinforcement, with groove on the inner ring and double lip seals

P4 Dimensional and rotation accuracy according to tolerance class 4 of the ISO standard

P5 Dimensional and rotation accuracy according to tolerance class 5 of the ISO standard

P6 Dimensional and rotation accuracy according to tolerance class 6 of the ISO standard

P52 P5 + C2

P62 P6 + C2

P63 P6 + C3

RS Seal in acrylonitrile-butadiene rubber (NBR) with pressed steel reinforcement, on one side of the bearing

RZ Low-friction seal in acrylonitrile-butadiene rubber (NBR) with stamped plate reinforcement on one side of the bearing

Z Shield made in pressed sheet (non-sliding seal) on one side of the bearing

ZZ Shield made in pressed sheet (non-sliding seal) on both sides of the bearing

4. Giuoco del cuscinetto

4.1 Giuoco radiale del cuscinetto

Uno dei principali fattori di influenza sulla durata dei cuscinetti a sfere è il giuoco radiale, che rappresenta il valore di spostamento possibile dell'anello interno rispetto all'anello esterno in direzione radiale, da una posizione limite a quella opposta; parimenti, il giuoco radiale può essere rappresentato come lo spazio libero compreso tra il corpo volvente che si trova nella posizione più alta e la pista interna ricavata sull'anello esterno quando il cuscinetto viene posto a riposo in posizione verticale:



Metrologicamente questo parametro viene misurato a cuscinetto smontato e viene calcolato come il valore medio di varie misure dello spostamento totale sul piano perpendicolare all'asse del cuscinetto: tale valore viene determinato quindi come la media di diversi spostamenti radiali di uno degli anelli del cuscinetto, mentre l'altro viene tenuto in posizione stazionaria ripetendo la misura in diverse posizioni angolari della serie di sfere rispetto agli anelli stessi.

Secondo norme DIN 620 e ISO 5753, il gioco radiale è dettagliato nella tabella indicata di seguito, ed organizzata prendendo quale caratteristica dimensionale di riferimento il diametro del foro del cuscinetto.

Poiché le succitate norme prevedono diversi coefficienti di giuoco radiale, ovvero diversi range normalizzati, i cuscinetti radiali, di norma ed in assenza di specifici suffissi, vengono costruiti secondo il gruppo di giuoco radiale normale, che, per impieghi comuni alla maggior parte dei casi, garantisce parametri soddisfacenti di funzionamento.

Il giuoco radiale diverso dal gioco normale (che solitamente è siglato CN o C0), la cui scelta viene suggerita per rispondere a condizioni di utilizzo particolari, viene evidenziato con l'aggiunta alla sigla del cuscinetto della designazione del giuoco radiale specifico (C2, C3, C4, C5):

4. Bearing clearance

4.1 Bearing radial clearance

The radial clearance is one of the main factors influencing the life of ball bearings; it represents the possible displacement of the inner ring towards the outer ring in a radial direction, from a limit position to the opposite one; the radial clearance can be also represented as the free space between the rolling element that is in the highest position and the internal race machined in the outer ring, when the bearing is placed in a vertical position without applied load:

Metrologically, this parameter is measured on the unloaded bearing and is calculated as the average value of various measurements of the total displacement in the plane perpendicular to the bearing axis: this value is therefore calculated as the average of several radial displacements of one bearing ring, while the other is kept in a stationary position and repeating the measurement in different angular positions of the balls rows towards to the rings themselves.

According to DIN 620 and ISO 5753, the radial clearance is defined by the table shown below, structured keeping the diameter of the bearing bore as the reference dimensional characteristic.

Since the aforementioned regulations provide different radial clearance normalized ranges, as a rule and in the absence of specific suffixes, radial bearings are built according to the normal radial clearance group, which, for common uses and in most cases, provides satisfactory operating parameters.

A different radial clearance from the normal one (which is usually called CN or C0), whose choice may be suggested to meet particular operating conditions, is highlighted by adding to the bearing designation the specific radial clearance (C2, C3, C4, C5):

Gruppo giuoco radiale <i>Radial clearance group</i>	Significato <i>Meaning</i>	Norma <i>Standard regulation</i>	Spettro di applicazione <i>Operating conditions</i>
CN	Giuoco radiale normale CN non indicato nella sigla del cuscinetto <i>Standard radial clearance CN, missing into bearing designation</i>	DIN 620-4 ISO 5753	Per condizioni d'esercizio e tolleranze di albero e alloggiamento normali <i>Standard operating conditions and normal tolerances of shaft and housing</i>
C2	Giuoco del cuscinetto più piccolo di CN <i>Radial clearance smaller than CN</i>		Per forti variazioni di carico e/o con precisione di rotolamento <i>High load variations and/or high rotation accuracy</i>
C3	Giuoco del cuscinetto più grande di CN <i>Radial clearance bigger than CN</i>		Per accoppiamenti forzati degli anelli del cuscinetto e/o applicazioni in presenza di grande differenza di temperatura tra anello interno ed esterno <i>In case of forced couplings of bearing rings and/or applications with big difference of temperature between inner and outer rings</i>
C4	Giuoco del cuscinetto più grande di C3 <i>Radial clearance bigger than C3</i>		
C5	Giuoco del cuscinetto più grande di C4 <i>Radial clearance bigger than C4</i>	ISO 5753	

Tabella giuoco radiale dei cuscinetti a sfere
Tables of radial clearance for ball bearings
Cuscinetti a sfere - Ball bearings

Diametro del foro <i>Bore diameter</i>		C2		Normale <i>Normal</i>		C3		C4		C5	
oltre - over	fino a - upto	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm	mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
2.5	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	30	85	77	137	127	195	180	270
225	250	2	40	33	95	87	157	147	225	210	300
250	280	2	45	35	100	90	170	157	245	230	340
280	315	3	55	45	115	105	190	175	270	250	370
315	355	3	55	45	125	115	210	195	300	280	400
355	400	3	65	55	145	135	240	225	340	320	460
400	450	5	80	65	170	150	270	250	380	360	510
450	500	5	90	75	190	170	300	280	420	400	570
500	560	10	100	80	210	190	335	310	475	450	640
560	630	10	110	90	230	210	365	340	525	500	700
630	710	10	120	90	250	220	390	360	570	540	760
710	800	10	130	100	270	240	420	390	620	590	840
800	900	20	150	110	300	260	460	420	680	640	920

5. Tolleranze e classi di precisione

I cuscinetti volventi, al pari dei componenti meccanici, sono caratterizzati non solo da caratteristiche dimensionali, ma anche da tolleranze che regolamentano le specifiche di accettabilità dei singoli prodotti: nello specifico dei cuscinetti volventi, la norma ISO 492 definisce le tolleranze applicabili alle dimensioni e alla precisione di rotazione di cuscinetti radiali della serie metrica, quando gli stessi si trovano ad una temperatura di $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

La norma ISO 492 stabilisce le tolleranze per le tre dimensioni principali di un cuscinetto:

- il diametro del foro d e le relative tolleranze di forma (circolarità e cilindricità);
- il diametro esterno D e le relative tolleranze di forma (circolarità e cilindricità);
- la larghezza B dell'anello e la relativa tolleranza di forma (parallelismo tra le facce opposte);
- la larghezza C dell'anello e la relativa tolleranza di forma (parallelismo tra le facce opposte).

Oltre alle succitate tolleranze dimensionali la norma definisce anche la precisione di rotazione dei cuscinetti, nello specifico le oscillazioni assiale e radiale della pista di ogni anello. Metrologicamente, le caratteristiche vengono valutate misurando l'ampiezza delle oscillazioni su un anello posto in rotazione rispetto all'altro anello, che viene tenuto in posizione fissa.

Si riporta di seguito la legenda che dettaglia i simboli inseriti nella tabella relativa alle tolleranze definita dalla classe di precisione P0 o ABEC-1, che caratterizza il programma standard ISB dei cuscinetti radiali rigidi a sfere in acciaio inossidabile:

Simboli

d	Diametro nominale del foro
d_{mp}	Diametro medio del foro
V_{dp}	Variazione del diametro del foro
V_{dmp}	Variazione del diametro medio del foro
^Δd_{mp}	Scostamento del diametro del foro dal valore nominale ($^{\Delta}d_{mp} = d_{mp} - d$)
D	Diametro nominale esterno
D_{mp}	Diametro esterno medio
V_{Dp}	Variazione del diametro esterno
V_{Dmp}	Variazione del diametro esterno medio
^ΔD_{mp}	Scostamento del diametro esterno medio dal valore nominale ($^{\Delta}D_{mp} = D_{mp} - D$)
K_{ia}	Concentricità di rotazione dell'anello interno nel cuscinetto completo
K_{ea}	Concentricità di rotazione dell'anello esterno nel cuscinetto completo
B	Misura nominale dell'altezza dell'anello interno
C	Misura nominale dell'altezza dell'anello esterno
B_s	Misura singola dell'altezza dell'anello interno
C_s	Misura singola dell'altezza dell'anello esterno
^ΔB_s	Scostamento di una singola misura dell'altezza dell'anello interno ($^{\Delta}B_s = B_s - B$)
^ΔC_s	Scostamento di una singola misura dell'altezza dell'anello esterno ($^{\Delta}C_s = C_s - C$)
S_d	Difetto di quadratura delle facciate rispetto al foro dell'anello interno

5. Tolerances and precision classes

As all mechanical components, rolling bearings are characterized not only by dimensional characteristics, but also by tolerances that regulate the acceptability specifications of each product: specifically for rolling bearings, the ISO 492 standard defines the tolerances applicable to dimensions and precision of rotation of radial bearings of the metric series, when they are at a temperature of $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

The ISO 492 standard establishes the tolerances for the three main dimensions of a bearing:

- the diameter of the bore d and the relative shape tolerances (circularity and cylindricity);
- the external diameter D and the relative shape tolerances (circularity and cylindricity);
- the width B of the ring and the relative shape tolerance (parallelism between opposite faces);
- the width C of the ring and the relative shape tolerance (parallelism between opposite faces).

In addition to the aforementioned dimensional tolerances, the standard defines also the rotation precision of the bearings, specifically the axial and radial runouts of the raceway of each ring.

Metrologically, the characteristics are evaluated by measuring the amplitude of the runout on a ring placed in rotation towards the other ring, which is kept in a fixed position.

Below is the legenda that details the symbols included in the table, related to the tolerances defined by the precision class P0 or ABEC-1, used by the ISB sales program of stainless steel deep groove ball bearings:

Symbols

d	Nominal bore diameter
d_{mp}	mean bore diameter
V_{dp}	Bore diameter variation
V_{dmp}	Mean bore diameter variation
^Δd_{mp}	Deviation of bore diameter from nominal value ($^{\Delta}d_{mp} = d_{mp} - d$)
D	Nominal outer diameter
D_{mp}	Mean outer diameter
V_{Dp}	Outer diameter variation
V_{Dmp}	Mean outer diameter variation
^ΔD_{mp}	Deviation of the mean outer diameter from nominal value ($^{\Delta}D_{mp} = D_{mp} - D$)
K_{ia}	Concentricity radial run out of assembled bearing inner ring
K_{ea}	Concentricity radial run out of assembled bearing outer ring
B	Nominal height of the inner ring
C	Nominal height of the outer ring
B_s	Single height of the inner ring
C_s	Single height of the outer ring
^ΔB_s	Inner ring single height deviation as regards to nominal dimension ($^{\Delta}B_s = B_s - B$)
^ΔC_s	Outer ring single height deviation as regards to nominal dimension ($^{\Delta}C_s = C_s - C$)
S_d	Side face run out with reference to the bore of the inner ring

S_D Variazione dell'inclinazione cilindrica esterna rispetto alla superficie laterale dell'anello esterno

S_{ia} Planarità di rotazione della superficie laterale dell'anello interno rispetto alla pista nel cuscinetto radiale completo

S_{ea} Planarità di rotazione della superficie laterale dell'anello esterno rispetto alla pista nel cuscinetto radiale completo

S_D Variation in inclination of outside cylindrical surface to outer ring side face

S_{ia} Revolution flatness of inner ring side surface, as regards to the raceway of complete bearing

S_{ea} Revolution flatness of outer ring side surface, as regards to the raceway of complete bearing

Tolleranze per i cuscinetti radiali della classe di precisione normale
Tolerance for radial bearings normal precision

Anello interno - Inner ring							μm : 0.001 mm					
d		Δd _{mp}		V _{dp}			V _{dmp}	ΔB _s		V _{Bs}	K _{ia}	
oltre - over	fino a - up to	max	min	Serie diametrali - Diameters series			max	max	min	max	max	
mm	mm	μm	μm	8,9 max	0,1 max	2,3,4 max	μm	μm	μm	μm	μm	
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	0	-120	15	10	
10	18	0	-8	10	8	6	6	0	-120	20	10	
18	30	0	-10	13	10	8	8	0	-120	20	13	
30	50	0	-12	15	12	9	9	0	-120	20	15	
50	80	0	-15	19	19	11	11	0	-150	25	20	
80	120	0	-20	25	25	15	15	0	-200	25	25	
120	180	0	-25	31	31	19	19	0	-250	30	30	
180	250	0	-30	38	38	23	23	0	-300	30	40	
250	315	0	-35	44	44	26	26	0	-350	35	50	
315	400	0	-40	50	50	30	30	0	-400	40	60	
400	500	0	-45	56	56	34	34	0	-450	50	65	
500	630	0	-50	63	63	38	38	0	-500	60	70	
630	800	0	-75	-	-	-	-	0	-750	70	80	
800	1000	0	-100	-	-	-	-	0	-1000	80	90	
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	0	-1250	100	100	
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	0	-1600	120	120	
1600	2000	0	-200	-	-	-	-	0	-2000	140	140	

Anello esterno - Outer ring

D		ΔD_{mp}		V_{Dp}			*Cuscinetti con schermi Sealed bearings	V_{Dmp}	ΔC_s		V_{Cs}	K_{ea}
oltre - over	fino a - up to	max	min	Serie diametrali - Diameters series			max	max	min	max	max	max
mm	mm	μm	μm	8,9 max	0,1 max	2,3,4 max	μm	μm				μm
6	18	0	-8	10	8	6	10	6				15
18	30	0	-9	12	9	7	12	7				15
30	50	0	-11	14	11	8	16	8				20
50	80	0	-13	16	13	10	20	10				25
80	120	0	-15	19	19	11	26	11				35
120	150	0	-18	23	23	14	30	14				40
150	180	0	-25	31	31	19	38	19				45
180	250	0	-30	38	38	23	-	23				50
250	315	0	-35	44	44	26	-	26				60
315	400	0	-40	50	50	30	-	30				70
400	500	0	-45	56	56	34	-	34				80
500	630	0	-50	63	63	38	-	38				100
630	800	0	-75	94	94	55	-	55				120
800	1000	0	-100	125	125	75	-	75				140
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	-				160
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	-				190
1600	2000	0	-200	-	-	-	-	-				220
2000	2500	0	-250	-	-	-	-	-				250

Uguale a ΔB_s e $V B_s$ per anello interno dello stesso cuscinetto

Identical to ΔB_s and $V B_s$ of the inner ring of the relevant bearing

* Applicabile solo ai cuscinetti delle serie diametrali 2, 3, 4.

* Applicable only to bearings 2, 3, 4 diameter series

6. Rumorosità e Vibrazioni

I cuscinetti, una volta definiti ed identificati tramite il nomignolo ed i suffissi, vengono principalmente classificati sulla base di due caratteristiche fondamentali: la classe di precisione, quindi il range delle tolleranze applicate alle caratteristiche dimensionali principali del cuscinetto, e la classe vibrazionale, ovvero il livello vibrazionale del cuscinetto in condizioni operative standard.

Il livello vibrazionale, comunemente definito 'noise and vibrations', qualifica pertanto quanto il cuscinetto vibra in condizioni operative normate ISO, e permette di valutare gli assorbimenti di potenza ed i fattori di servizio principalmente associati alle vibrazioni indotte dalle sue caratteristiche interne.

La scorrevolezza di un cuscinetto può essere controllata e quantificata con accelerometri, che misurano le vibrazioni a contatto con l'anello esterno del cuscinetto, di solito stazionario e caricato assialmente con una forza stabilita da precise norme ISO in funzione della dimensione dell'anello esterno, e con l'anello interno posto in rotazione a 1800 giri al minuto per cuscinetti di foro fino a 60 mm di diametro, e 900 giri al minuto per diametri del foro del cuscinetto compresi tra 65 e 120mm.



Le vibrazioni risultanti, quantificate mediante il test sopra descritto, rappresentano quindi uno dei parametri di selezione dei cuscinetti che vengono quindi classificati non solo per rispondenza a specifiche tolleranze geometriche ma anche per caratteristiche funzionali, che nel caso specifico sono il livello vibrazionale in condizioni operative standard.

I cuscinetti possono essere classificati in base ad entrambi i parametri di velocità di vibrazione (**V**) e accelerazione di vibrazione (**Z**); di seguito vengono riportate le tabelle di riferimento, che rispondono a normative emesse dall'organizzazione dei produttori di cuscinetti.

6. Noise and vibrations

Once defined and identified by the designation and suffixes, bearings are classified mainly on the basis of two fundamental characteristics: the precision class, representing the range of tolerances applied to the main dimensional characteristics of the bearing, and the vibrational class, which defines the vibration level of the bearing under standard operating conditions.

The vibrational level, commonly named 'noise and vibrations', qualifies how much the bearing vibrates in ISO standard operating conditions, and allows to evaluate the power absorption and service factors, mainly associated with the vibrations induced by its internal characteristics.

The smooth rotation of a bearing can be checked and quantified with accelerometers, which measure the vibrations when in contact with the outer ring of the bearing, usually stationary and axially loaded with a certain force, regulated by a specific ISO standard, according to the size of the outer ring, and with the inner ring rotating at 1800 revolutions per minute for bore diameters up to 60mm, and 900 revolutions per minute for bore diameters between 65 and 120mm included.

The resulting vibrations, quantified by the test described above, represent one of the parameters for bearings selection, which are then classified not only for compliance with specific geometric tolerances, but also for functional characteristics, which in the specific case are the vibration levels in standard operating conditions.

Bearings can be classified accordingly to both vibration velocity (**V**) and vibration acceleration (**Z**) parameters; below are the reference tables, which comply with regulations issued by the organization of bearing manufacturers.

Specifiche Vibrazioni (velocità) / Vibrations specifications
Cuscinetti Radiali Rigidi a Sfera / Deep groove ball bearings
(JB/T 10187-2000)

L = basse frequenze / low frequency (50 ÷ 300 Hz) - M = medie frequenze / medium frequency (300 ÷ 1800 Hz) - H = alte frequenze / high frequency (1800 ÷ 10000 Hz)

Ø foro Ø bore	V			V1			V2			V3			V4		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H
3	80	44	44	60	35	32	48	26	22	31	16	15	28	10	10
4	80	44	44	60	35	32	48	26	22	31	16	15	28	10	10
5	110	72	60	74	48	40	58	36	30	35	21	18	32	11	11
6	110	72	60	74	48	40	58	36	30	35	21	18	32	11	11
7	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12
8	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12
9	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12
10	160	120	100	120	80	70	90	60	50	55	35	30	45	14	15
12	160	120	100	120	80	70	90	60	50	55	35	30	45	14	15
15	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	18	18
17	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	25	25
20	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	25	25
22	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	30	32
25	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	30	32
28	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	35	40
30	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	35	40
32	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	35	40
35	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	42	45
40	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	50	50
45	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	60	60
50	420	320	320	280	200	200	210	160	160	125	100	100	95	70	70
55	420	360	360	280	220	200	210	180	180	180	125	110	95	70	70
60	480	360	440	320	220	240	240	180	200	145	110	130	100	80	80
65	300	260	420	180	160	240	130	100	150	105	80	105	50	50	75
70	360	310	460	200	180	280	150	120	200	110	90	135	58	58	88
75	360	310	460	200	180	280	150	120	200	110	90	135	58	58	88
80	420	360	540	240	210	320	180	120	240	130	110	160	65	65	100
85	420	360	540	240	210	320	180	150	240	130	110	160	65	65	100
90	480	420	600	290	250	370	210	180	270	145	125	180	75	75	115
95	480	420	600	290	250	370	210	180	270	145	125	180	75	75	115
100	560	490	670	340	300	420	250	215	310	170	145	200	88	88	135
105	560	490	670	340	300	420	250	215	310	170	145	200	88	88	135
110	640	570	750	400	350	480	290	260	350	190	175	225	100	100	160
120	640	570	750	400	350	480	290	260	350	190	175	225	100	100	160

**Specifiche Rumorosità (accelerazione) / Noise specifications
Cuscinetti Radiali Rigidi a Sfera / Deep groove ball bearings
(JB/T 7047-2006)**
SERIE DIAMETRALI / DIMENSION SERIES

Ø foro Ø bore	0							2							3						
	Z	Z1	Z2	Z3	Z4	ZP3	ZP4	Z	Z1	Z2	Z3	Z4	ZP3	ZP4	Z	Z1	Z2	Z3	Z4	ZP3	ZP4
3	35	34	32	28	24	44	40	36	35	32	30	26	46	42	37	36	33	31	27	47	43
4	35	34	32	28	24	44	40	36	35	32	30	26	46	42	37	36	33	31	27	47	43
5	37	36	34	30	26	46	42	38	37	34	32	28	48	44	39	37	35	33	29	49	45
6	37	36	34	30	26	46	42	38	37	34	32	28	48	44	39	37	35	33	29	49	45
7	39	38	35	31	27	47	43	40	38	36	34	29	50	45	41	39	37	35	30	51	46
8	39	38	35	31	27	47	43	40	38	36	34	29	50	45	41	39	37	35	30	51	46
9	41	40	36	32	28	48	44	42	40	37	35	30	51	46	43	41	39	37	32	53	48
10	43	42	38	33	28	49	44	44	42	39	35	30	51	46	46	44	40	37	32	53	48
12	44	43	39	34	29	50	45	45	43	39	35	30	51	46	47	45	40	37	32	53	48
15	45	44	40	35	30	51	46	46	44	41	36	31	52	47	48	46	42	38	33	54	49
17	46	44	40	35	30	51	46	47	45	41	36	31	52	47	49	47	42	38	33	54	49
20	47	45	41	36	31	52	47	48	46	42	38	33	54	49	50	48	43	39	34	55	50
22	47	45	41	36	31	52	47	48	46	42	38	33	54	49	50	48	43	39	34	55	50
25	48	46	42	38	34	54	50	49	47	43	40	36	56	52	51	49	44	41	37	57	53
28	49	47	43	39	35	55	51	50	48	44	41	37	57	53	52	50	45	42	38	58	54
30	49	47	43	39	35	55	51	50	48	44	41	37	57	53	52	50	45	42	38	58	54
32	50	48	44	40	36	56	52	51	49	45	42	38	58	54	53	51	46	43	39	59	55
35	51	49	45	41	37	57	53	52	50	46	43	39	59	55	54	52	47	44	40	60	56
40	53	51	46	42	38	58	54	54	52	47	44	40	60	56	56	54	49	45	41	61	57
45	55	53	48	45	42	61	58	56	54	49	46	43	62	59	58	56	51	47	44	63	60
50	57	54	50	47	44	63	60	58	55	51	48	45	64	61	60	57	53	49	46	65	62
55	59	56	52	49	46	65	62	60	57	53	50	47	66	63	62	59	54	51	48	67	64
60	61	58	54	51	48	67	64	62	59	54	51	48	67	64	64	61	56	53	50	69	66

SERIE DIAMETRALI / DIMENSION SERIES

Ø foro Ø bore	0							2							3						
	Z	Z1	Z2	Z3				Z	Z1	Z2	Z3				Z	Z1	Z2	Z3			
65	49	48	46	41				50	49	47	42				51	50	48	43			
70	50	49	47	42				51	50	48	43				52	51	49	44			
75	51	50	48	43				52	51	49	44				53	52	50	45			
80	52	51	49	44				53	52	50	45				54	53	51	46			
85	53	52	50	45				54	53	51	46				56	55	52	47			
90	54	53	52	47				56	55	53	48				58	57	54	49			
95	56	55	54	49				58	57	55	50				60	59	56	51			
100	58	57	56	51				60	59	57	52				62	61	58	53			
105	60	59	58	53				62	61	59	54				64	63	60	55			
110	62	61	60	55				64	63	61	56				66	65	62	57			
120	64	63	62	57				66	65	63	58				68	67	64	59			

7. Coefficienti di carico

La scelta del cuscinetto volvente da inserire nell'applicazione viene condotta in funzione delle esigenze tecniche dell'applicazione che possono essere riassunte in:

- tipologia ed entità dei carichi agenti;
- durata;
- sicurezza d'esercizio.

In questa fase devono quindi essere presi in considerazione i coefficienti di carico statico e dinamico del cuscinetto che sono i parametri che permettono di condurre le valutazioni di idoneità del cuscinetto alle caratteristiche dell'applicazione.

7.1 Coefficiente di carico statico

In caso di basse velocità di rotolamento (inferiori a 10 giri al minuto), di ridotti movimenti oscillanti o nelle applicazioni stazionarie, viene tenuto in considerazione il coefficiente di carico statico di riferimento C_0 che viene calcolato in conformità alla norma ISO 76 e che viene definito come il carico stazionario esplicito sul cuscinetto, che porta ad una deformazione permanente del corpo volvente e della pista di rotolamento pari a circa 1/10000 del diametro del corpo volvente (0,0001 dw).

Quanto sopra vale anche per i cuscinetti volventi sottoposti ad ingenti carichi d'urto che si esplicano nel corso di una frazione di giro.

7.2 Coefficiente di carico dinamico

Il coefficiente di carico dinamico C esprime il carico massimo ammissibile agente sul cuscinetto atto a fornire una durata teorica pari ad 1.000.000 di giri e viene calcolato in conformità alla norma ISO 281. Tenendo in considerazione tale parametro è possibile calcolare il tempo di servizio necessario alla comparsa di segni di fatica dei materiali che dipende dal carico agente sul cuscinetto e dalla velocità di rotazione in esercizio.

8. Dimensionamento

La scelta del cuscinetto viene condotta principalmente prendendo in esame le caratteristiche dimensionali di ingombro, le caratteristiche dei carichi a cui il cuscinetto è soggetto e la velocità di rotazione; queste caratteristiche sono spesso vincolate al progetto della macchina nel suo insieme e conseguentemente in molti casi la scelta del cuscinetto da installare viene limitata ad un numero ristretto di tipologie.

Non esistono regole o tabelle precise per identificare in modo univoco il tipo e la dimensione del cuscinetto da installare nell'applicazione ma, quale regola generale che permette di iniziare una valutazione sulla tipologia da adottare, è possibile assumere che normalmente i cuscinetti a sfere sopportino velocità di rotazione elevate e carichi contenuti mentre quelli a rulli sopportino carichi più elevati ma velocità inferiori.

Nella scelta del cuscinetto è importante conoscere e considerare i seguenti parametri dell'applicazione:

- gravosità di esercizio, ovvero condizioni operative;
- esigenze di durata della macchina;
- limiti di ingombro del cuscinetto;
- fattori ambientali (vibrazioni, urti, calore, contaminazione, rumorosità ammessa, ecc.).

7. Load ratings

The choice of the rolling bearing to be inserted in the application is performed according to the technical requirements of the application itself and that can be summarized as:

- type and entity of the loads charging the bearing;
- duration;
- operational safety.

In this phase, the static and dynamic load ratings of the bearing must be considered, being the parameters that allow to evaluate the bearing suitability to the characteristics of the application.

7.1 Static load rating

In case of low rotating speeds (lower than 10 revolutions per minute), of reduced oscillating movements or in stationary applications, the static load rating C_0 is taken into account; it is calculated in accordance with ISO 76 standard and is defined as the stationary load charging the bearing, inducing a permanent deformation of the rolling element and the raceway equal to about 1/10000 of the diameter of the rolling element (0,0001 dw).

What above is also applicable to rolling bearings subjected to large shock loads that occur during one fraction of a turn.

7.2 Dynamic load rating

The dynamic load rating C expresses the maximum allowable load acting on the bearing, providing a theoretical life of 1,000,000 revolutions and is calculated in accordance with ISO 281 standard. Taking this parameter in consideration, it is possible to calculate the necessary service time before the appearance of evidence of material fatigue, which depends on the load acting on the bearing and the operating rotation speed.

8. Sizing

The choice of the bearing is mainly carried out considering the dimensional characteristics of the overall dimensions, the characteristics of the loads to which the bearing is subjected and the rotation speed; these characteristics are often linked to the design of the machine as a whole and consequently, in many cases the choice of the bearing to be installed is limited to a short number of types.

There are no precise rules or tables to uniquely identify the type and size of the bearing to be installed in the application but, as a general rule allowing to start an evaluation on the type to be adopted, it is possible to assume that ball bearings normally bear high rotation speeds and low loads, while roller bearings may bear higher loads but lower speeds.

When choosing the bearing, it is important to know and consider the following application parameters:

- severity of operation, or operating conditions;
- machine life requirements;
- bearing size limits;
- environmental factors (vibrations, shocks, heat, contamination, admitted noise, etc.).

9. Cuscinetti sollecitati staticamente

In caso di applicazioni caratterizzate da carichi statici elevati o urti, oppure da velocità di rotazione molto basse ($n < 10$ giri / min) o movimenti oscillanti molto lenti, le piste di rotolamento ed i corpi volventi possono subire deformazioni plastiche, che producono dapprima rumorosità di funzionamento del cuscinetto potenzialmente non accettabili e parallelamente la riduzione della capacità di carico statico del cuscinetto volvente. I cuscinetti volventi non sottoposti a rotazione oppure soggetti a rotazioni saltuarie vanno dimensionati in base alla capacità di carico statico C_0 che rappresenta, secondo DIN ISO 76 un carico radiale costante C_{0r} .

La verifica statica del cuscinetto si esegue confrontando i carichi statici agenti sul cuscinetto ed il coefficiente di carico statico C_0 per calcolare il fattore di sicurezza statica dell'applicazione, definita come:

$$s_0 = C_0/P_0$$

dove:

s_0 = fattore di sicurezza statico

C_0 = coefficiente di carico statico di base [kN]

P_0 = carico statico equivalente sul cuscinetto [kN]

Alternativamente è possibile affermare che il massimo carico agente sul cuscinetto si calcola moltiplicando il coefficiente di carico statico del cuscinetto per il coefficiente di sicurezza scelto; vengono proposti nella tabella di seguito i valori suggeriti per il fattore di sicurezza statico in funzione del tipo di applicazione:

9. Statically loaded bearings

In case of applications characterized by high static loads or shocks, or by very low rotation speeds ($n < 10$ rpm) or very slow oscillating movements, the raceways and the rolling elements can be subjected to plastic deformations which initially produce potentially unacceptable noisy bearing operation, and in parallel the reduction of the static load capacity of the rolling bearing.

Rolling bearings that are not subjected to rotation or to occasional rotation must be sized according to the static load capacity C_0 , which according to DIN ISO 76 standard, represents a constant radial load C_{0r} .

The static verification of the bearing is performed by comparing the static loads acting on the bearing and the static load coefficient C_0 to calculate the static safety factor of the application, defined as:

$$s_0 = C_0/P_0$$

where:

s_0 = static safety factor

C_0 = basic static load rating [kN]

P_0 = equivalent static load on the bearing [kN].

Alternatively, it is possible to state that the maximum load P_0 which can act on a bearing is calculated by multiplying the static load rating of the bearing by the chosen safety factor; the suggested values for the static safety factor according to the type of application are proposed in the table below:

CONDIZIONI D'ESERCIZIO OPERATING CONDITIONS	S_0
	Cuscinetti a sfere Ball bearings
Funzionamento silenzioso, con pochi urti ed esercizio normale con poche esigenze di silenziosità cuscinetti con bassi movimenti di rotazione <i>Silent functioning, few shocks and normal operation with little need of bearing silence with low rotation movements</i>	$\geq 0,5$
Esercizio normale con elevate esigenze di silenziosità di funzionamento <i>Normal functioning, high need of bearing silence in operation</i>	≥ 1
Funzionamento con accentuati carichi ad urto <i>Functioning with high shock loads</i>	≥ 2
Supporti con elevate esigenze di precisione e silenziosità di funzionamento <i>Supports with high precision need and silent working</i>	≥ 3

In caso di applicazioni caratterizzate da carichi combinati, ovvero carichi che presentano sia una componente assiale che una radiale agenti simultaneamente, si dovrà convertire il carico statico combinato in carico statico equivalente che viene definito come il carico radiale che, se applicato, causerebbe nel cuscinetto la stessa deformazione permanente indotta dalle reali condizioni di carico.

In case of applications characterized by combined loads, i.e. loads that have both an axial and a radial component acting simultaneously, the combined static load must be converted into an equivalent static load which is defined as the radial load which, if applied, would cause in the bearing the same permanent deformation induced by the real load conditions.

Il carico statico equivalente viene dato dalla formula:

$$P_0 = X_0 Fr + Y_0 Fa$$

dove:

P₀ consiste nel carico statico equivalente, espresso in N;

Fr rappresenta la componente radiale del carico statico di entità maggiore, espressa in N;

Fa rappresenta la componente assiale del carico statico di entità maggiore, espressa in N;

X₀=0.6 rappresenta il fattore di carico radiale per i cuscinetti della serie 6;

Y₀=0.5 rappresenta il fattore di carico assiale per i cuscinetti della serie 6.

The equivalent static load is given by the formula:

$$P_0 = X_0 Fr + Y_0 Fa$$

where:

P₀ represents the equivalent static load, expressed in N;

Fr represents the radial component of the static load of greater entity, expressed in N;

Fa represents the axial component of the static load of greater entity, expressed in N;

X₀=0.6 represents the radial load factor for series 6 bearings;

Y₀=0.5 represents the axial load factor for series 6 bearings.

10. Cuscinetti sollecitati dinamicamente

I cuscinetti volventi sono sollecitati dinamicamente quando un anello ruota rispetto all'altro sotto carico e pertanto il termine "dinamico" non si riferisce all'effetto del carico ma alle condizioni di funzionamento del cuscinetto. Quando si dimensionano i cuscinetti, ovvero quando si calcola la durata teorica, si assume una sollecitazione dinamica quando la velocità di rotazione n ammonta ad almeno 10 giri al minuto.

La durata dei cuscinetti volventi viene definita come il numero di giri o il numero di ore di funzionamento che il cuscinetto è in grado di sopportare prima che compaiano i primi segni di fatica su uno dei suoi anelli, sulla pista di rotolamento o sugli elementi volventi. Ove si voglia tenere in considerazione solamente la fatica nelle superfici di lavoro del cuscinetto, si dovranno osservare le seguenti condizioni:

- le forze e le velocità tenute in considerazione per la valutazione del cuscinetto dovranno corrispondere a quelle esplicitate alle reali condizioni di esercizio;
- durante l'intero periodo di esercizio dovrà essere assicurata un'adeguata lubrificazione;
- l'esperienza dimostra come il cedimento di molti cuscinetti sia da attribuirsi a cause diverse dalla fatica, quali: scelta di un cuscinetto di tipo inadeguato, difetti di funzionamento o di lubrificazione, presenza di particelle estranee nel cuscinetto, od altro.

10. Dynamically loaded bearings

Rolling bearings are dynamically loaded when one ring rotates relative to the other under load, so the word "dynamic" does not refer to the load but to the operating conditions of the bearing. During the calculation of the theoretical life of the bearing, a load is assumed to be dynamic when the rotation speed of the bearing is higher than 10 revolutions per minute.

Rolling bearing life is defined as the number of revolutions, or working hours, that the bearing is able to withstand before the first signs of fatigue appear on one of its rings, raceway or rolling elements. If only the fatigue in the working surfaces of the bearing is to be considered, the following conditions must be observed:

- loads and speeds taken in consideration for the evaluation of the bearing must correspond to those occurring under real operating conditions;
- adequate lubrication must be ensured during the entire working time;
- experience shows that the failure of many bearings is due to causes different from fatigue, such as: choice of an inappropriate type of bearing, functioning or lubrication defects, presence of foreign particles in the bearing, or other.

11. Durata teorica

La durata teorica nominale di un cuscinetto consiste nel calcolo della durata di esercizio valutata con un grado di affidabilità pari ad almeno il 90% e pertanto la durata media di un gruppo di cuscinetti omologhi può essere di molto superiore alla durata nominale calcolata. La durata a fatica nominale viene calcolata in accordo alla ISO 281 e viene espressa con L10 (milioni di giri) o L10h (ore di esercizio). Il valore L10 potrà essere calcolato avvalendosi dell'equazione:

$$L10 = (C/P)^P$$

dove:

L10 corrispondente alla durata a fatica nominale, espressa in milioni di giri;

C corrispondente al carico dinamico del cuscinetto, espresso in N;

P corrispondente al carico dinamico equivalente sul cuscinetto, espresso in N;

^P corrispondente all'esponente di durata dell'equazione, con valore P=3 per i cuscinetti a sfere.

Per i cuscinetti che operano a velocità costante, la durata a fatica nominale, espressa in ore di funzionamento, potrà essere calcolata con la presente equazione:

$$L10h = (1.000.000 / n \cdot 60) \cdot (C / P)^P$$

dove n corrisponde alla velocità di rotazione, espressa in giri/minuto.

I cuscinetti sono spesso soggetti a carichi combinati, ovvero carichi che presentano sia una componente assiale che una radiale agenti simultaneamente, motivo per cui, per eseguire il calcolo della durata teorica del cuscinetto, si dovrà convertire il carico dinamico combinato in carico dinamico equivalente che viene definito come il carico radiale costante in dimensione e direzione per i cuscinetti radiali che, se applicato, determina una durata teorica del cuscinetto omologa a quella del carico reale. Il carico dinamico equivalente viene dato dalla formula:

$$P = X Fr + Y Fa$$

dove:

P consiste nel carico dinamico equivalente, espresso in N;

Fr rappresenta la componente radiale del carico dinamico di entità maggiore, espressa in N;

Fa rappresenta la componente assiale del carico dinamico di entità maggiore, espressa in N;

X rappresenta il fattore di carico radiale;

Y rappresenta il fattore di carico assiale.

11. Theoretical duration

The theoretical nominal duration of a bearing consists in the calculation of the service life, evaluated with a degree of reliability equal to at least 90% and therefore the average life of a group of homologous bearings can be much higher than the calculated nominal life. The nominal fatigue life is calculated according to ISO 281 and is expressed as L10 (million revolutions) or L10h (operating hours). The L10 value can be calculated using the equation:

$$L10 = (C/P)^P$$

where:

L10 corresponding to the nominal fatigue life, expressed in millions of revolutions;

C corresponding to the dynamic load of the bearing, expressed in N;

^P corresponding to the exponent of duration of the equation, with the value P=3 for ball bearings.

For bearings operating at constant speed, the nominal fatigue life, expressed in operating hours, can be calculated with this equation:

$$L10h = (1.000.000 / n \cdot 60) \cdot (C / P)^P$$

where n corresponds to the rotation speed, expressed in revolutions/minute.

Bearings are often subjected to combined loads, i.e. loads that have both an axial and a radial component acting simultaneously, which is why, in order to calculate the theoretical bearing life, the combined dynamic load must be converted into an equivalent dynamic load, that is defined as the constant radial load in entity and direction for radial bearings which, if applied, determines a theoretical life of the bearing homologous to the one of the real load.

The equivalent dynamic load is given by the formula:

$$P = X Fr + Y Fa$$

where:

P consists of the equivalent dynamic load, expressed in N;

Fr represents the radial component of the dynamic load of greater entity, expressed in N;

Fa represents the axial component of the dynamic load of greater entity, expressed in N;

X represents the radial load factor;

Y represents the axial load factor.

La determinazione dei fattori di carico X ed Y segue la ISO 281 e viene tradotta nella tabella di seguito:

The determination of the X and Y load factors follows ISO 281 standard and is transcribed into the table below:

F_a/C_0	e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y
0.014	0.19	1	0	0.56	2.30
0.028	0.22				1.99
0.056	0.26				1.71
0.084	0.28				1.55
0.110	0.30				1.45
0.170	0.34				1.31
0.280	0.38				1.15
0.420	0.42				1.04
0.560	0.44				1.00

12. Idoneità alla velocità

La velocità massima raggiungibile dai cuscinetti volventi rappresenta la massima velocità del sistema in cui il cuscinetto viene inserito, parametro questo che viene determinato inizialmente dalla velocità di riferimento termico e, in seconda battuta, dalle temperature di esercizio.

La velocità cinematicamente ammissibile può essere superiore o inferiore alla velocità di riferimento termico che può essere superata solo previa consultazione con i tecnici ISB.

Velocità di riferimento termico

La velocità di riferimento termico è un indice dell'idoneità alla velocità dei cuscinetti volventi. Essa è definita dalla norma ISO 15312, Parte 3, come la velocità di rotazione dell'anello interno alla quale viene raggiunto l'equilibrio tra il calore generato dall'attrito nel cuscinetto e il flusso di calore emesso attraverso la sede del cuscinetto (albero e alloggiamento), nelle condizioni di riferimento stabilite nella norma medesima e rappresenta uno dei vari criteri che consentono di confrontare i diversi tipi e dimensioni di cuscinetti volventi per quanto riguarda la loro idoneità al funzionamento ad alta velocità.

Velocità cinematicamente ammissibile

I criteri decisivi per la determinazione della velocità cinematicamente ammissibile sono ad es. il limite di resistenza delle parti del cuscinetto, o la velocità di scorrimento ammissibile delle guarnizioni di sfregamento, ma valori superiori alle velocità di riferimento termico possono essere raggiunte, ad esempio, con:

- lubrificazione appositamente progettata
- giuoco del cuscinetto adattato alle condizioni operative
- lavorazione accurata delle sedi dei cuscinetti
- particolare riguardo alla dissipazione del calore.

12. Speed suitability

The maximum speed that the rolling bearings can reach represents the maximum speed of the system in which the bearing is inserted, a parameter that is initially determined by the thermal reference speed and, secondly, by the operating temperatures.

The kinematically admissible speed can be higher or lower than the thermal reference speed, which can only be exceeded after consultation with ISB technicians.

Thermal reference speed

The thermal reference speed is an index of the speed suitability of the rolling bearings. It is defined by ISO 15312, Part 3, as the rotation speed of the inner ring, at which the balance between the heat generated by friction inside the bearing and the flow of heat emitted through the bearing seat (shaft and housing) is reached, under the reference conditions established in the standard itself, and represents one of the various criteria that make it possible to compare the different types and sizes of rolling bearings, concerning their suitability for high-speed operation.

Kinematically admissible speed

The crucial criteria to determine the kinematically permissible speed are, e.g., the resistance limit of the bearing parts, or the permissible sliding speed of the rubbing seals, but higher values than the thermal reference speeds may also be achieved, for example, with:

- specially designed lubrication system;
- bearing clearance adapted to operating conditions;
- accurate machining of the bearing seats;
- particular attention to heat dissipation.



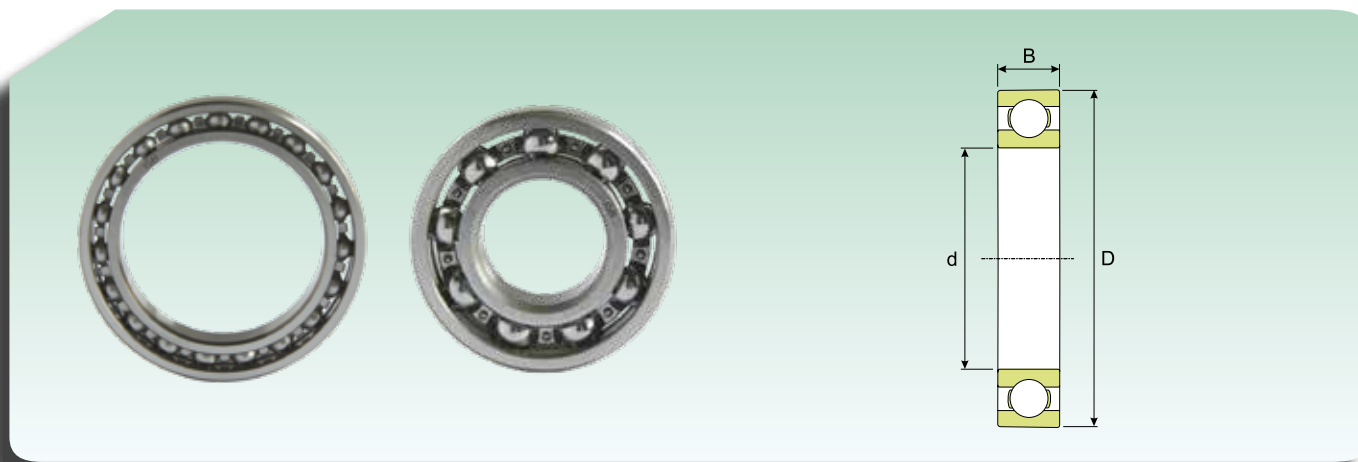
CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE, IN ACCIAIO INOSSIDABILE
RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite (giri/min) Speed limit (Rpm)		Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	Lubrificazione Lubrication			
					Grasso Grease	Olio Oil		
1	3	1	0.052	0.012	114750	135000	0.000034	618/1 INOX
2	5	1.5	0.094	0.025	91800	108000	0.00013	618/2 INOX
3	6	3	0.212	0.083	76500	90000	0.00035	637/3 INOX
	7	3	0.178	0.057	45000	53000	0.00034	618/3 INOX
	8	3	0.56	0.18	54000	63000	0.0006	619/3 INOX
	8	4	0.56	0.18	54000	63000	0.0007	619/3W INOX
	9	3	0.325	0.095	28000	36000	0.0143	603 INOX
4	10	4	0.382	0.126	61200	72000	0.0016	623 INOX
	9	2.5	0.423	0.116	65025	76500	0.0005	618/4 INOX
	11	4	0.593	0.220	61200	72000	0.0019	619/4 INOX
5	12	4	0.662	0.265	57375	67500	0.0024	604 INOX
	13	5	0.777	0.274	51255	60300	0.0031	624 INOX
	16	5	1.45	0.75	32000	40000	0.005	634 INOX
	11	3	0.529	0.240	57375	67500	0.0012	618/5 INOX
6	13	4	0.726	0.319	51255	60300	0.0023	619/5 INOX
	16	5	0.905	0.358	45900	54000	0.005	625 INOX
	19	6	1.823	0.897	38250	45000	0.009	635 INOX
7	13	3.5	0.726	0.328	51255	60300	0.002	618/6 INOX
	15	5	1.019	0.446	48195	56700	0.0039	619/6 INOX
	19	6	1.823	0.897	38250	45000	0.0084	626 INOX
	14	3.5	0.790	0.382	48195	56700	0.0022	618/7 INOX
8	17	5	1.215	0.529	42840	50400	0.0049	619/7 INOX
	19	6	1.823	0.897	40545	47700	0.0075	607 INOX
	22	7	2.705	1.294	34425	40500	0.013	627 INOX
	16	4	1.098	0.539	42840	50400	0.003	618/8 INOX
9	19	6	1.558	0.696	38250	45000	0.0071	619/8 INOX
	22	7	2.705	1.294	36720	43200	0.012	608 INOX
	17	4	1.166	0.608	40545	47700	0.0034	618/9 INOX
10	20	6	1.705	0.813	36720	43200	0.0076	619/9 INOX
	24	7	3.058	1.568	32895	38700	0.014	609 INOX
	26	8	3.822	1.862	29070	34200	0.02	629 INOX
	15	3	0.701	0.417	42840	50400	0.0014	61700 INOX
	19	5	1.117	0.559	36720	43200	0.0055	61800 INOX
	22	6	1.705	0.799	34425	40500	0.01	61900 INOX
	26	8	3.822	1.862	30600	36000	0.019	6000 INOX
12	28	8	4.62	1.96	28000	34000	-	16100 INOX
	30	9	4.145	2.234	26010	30600	0.032	6200 INOX
	30	14	3.91	2.22	16000	20000	0.0450	62200 INOX
	35	11	6.625	3.185	24480	28800	0.053	6300 INOX
	35	17	5.87	3.45	17000	22000	0.0650	62300 INOX
	21	5	1.186	0.627	32895	38700	0.0063	61801 INOX
	24	6	1.862	0.931	30600	36000	0.011	61901 INOX
28	8	4.145	2.234	29070	34200	0.022	6001 INOX	

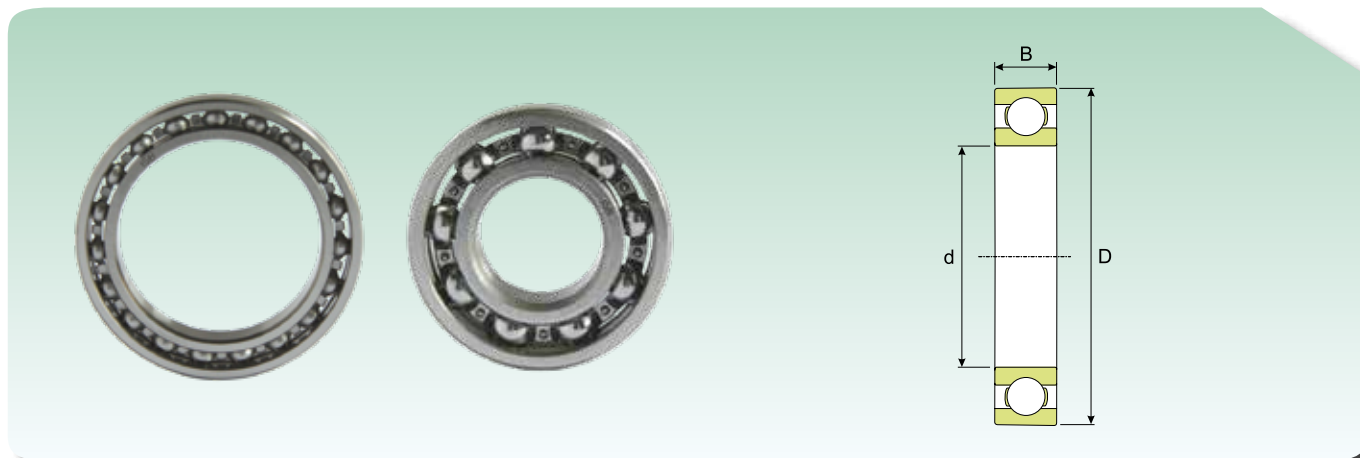
* Su richiesta vengono fornite diverse tipologie di esecuzioni e misure
 * Different types and sizes available upon request

CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE IN ACCIAIO INOSSIDABILE RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite (giri/min) Speed limit (Rpm)		Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	Lubrificazione Lubrication			
					Grasso Grease	Olio Oil		
12	30	8	5.07	2.36	26000	32000	-	16101 INOX
	32	10	5.733	2.940	24480	28800	0.037	6201 INOX
	32	14	5.22	3.03	15000	19000	0.0500	62201 INOX
	37	12	8.026	3.969	21420	25200	0.06	6301 INOX
	37	17	7.45	4.63	16500	21000	0.0830	62301 INOX
15	24	5	1.274	0.764	29070	34200	0.0074	61802 INOX
	28	7	3.567	2.117	26010	30600	0.016	61902 INOX
	32	8	5.59	2.85	22000	28000	-	16102 INOX
	32	9	4.586	2.695	24480	28800	0.03	6002 INOX
	35	11	6.370	3.577	21420	25200	0.045	6202 INOX
	35	14	5.87	3.48	14000	18000	0.0570	62202 INOX
	42	13	9.369	5.096	18360	21600	0.085	6302 INOX
	42	17	8.78	5.42	16000	20000	0.1080	62302 INOX
17	26	5	2.75	1.69	21420	25200	0.008	61803 INOX
	30	7	3.822	2.401	21420	25200	0.018	61903 INOX
	35	8	6.05	3.25	19000	24000	-	16103 INOX
	35	10	4.969	3.087	21420	25200	0.039	6003 INOX
	40	12	7.899	4.557	18360	21600	0.065	6203 INOX
	40	16	7.33	4.45	13000	17000	0.0830	62203 INOX
	47	14	11.172	6.174	16830	19800	0.12	6303 INOX
	47	19	10.43	6.54	15000	19000	0.1500	62303 INOX
20	32	7	3.312	2.195	20160	25200	0.018	61804 INOX
	37	9	6.27	3.63	16560	20700	0.036	61904 INOX
	42	8	6.89	4.05	17000	20000	-	16104 INOX
	42	12	7.771	4.802	17280	21600	0.069	6004 INOX
	47	14	10.584	6.272	14400	18000	0.11	6204 INOX
	47	18	9.85	6.17	12000	16000	0.1330	62204 INOX
	52	15	13.230	7.497	13680	17100	0.14	6304 INOX
	52	21	12.25	7.80	13000	17000	0.2010	62304 INOX
25	37	7	4.21	2.89	15120	18900	0.022	61805 INOX
	42	9	5.802	4.067	15840	19800	0.045	61905 INOX
	47	8	7.61	4.75	14000	17000	-	16105 INOX
	47	12	8.350	5.586	14400	18000	0.08	6005 INOX
	52	15	11.662	7.497	12960	16200	0.13	6205 INOX
	52	18	10.75	6.95	11000	14000	0.1500	62205 INOX
	62	17	16.856	10.584	11520	14400	0.23	6305 INOX
	65	24	17.20	11.37	10000	13000	0.3160	62305 INOX
30	42	7	4.61	3.58	12960	16200	0.026	61806 INOX
	47	9	7.11	4.9	12240	15300	0.048	61906 INOX
	55	9	11.20	7.35	12000	15000	-	16106 INOX
	55	13	10.878	7.840	12240	15300	0.12	6006 INOX
	62	16	15.974	10.584	10800	13500	0.2	6206 INOX
	72	19	22.050	14.308	9360	11700	0.35	6306 INOX

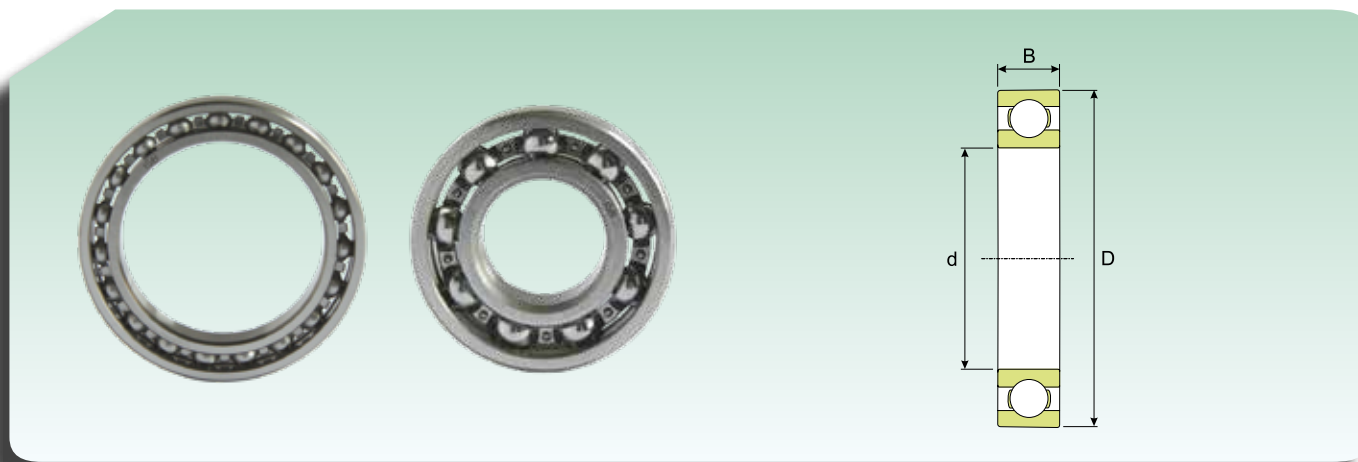
CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE, IN ACCIAIO INOSSIDABILE
RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite (giri/min) Speed limit (Rpm)		Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	Lubrificazione Lubrication			
					Grasso Grease	Olio Oil		
35	47	7	4.8	3.97	11520	14400	0.029	61807 INOX
	55	10	10.98	7.31	10800	13500	0.74	61907 INOX
	62	9	12.40	8.15	10000	13000	-	16107 INOX
	62	14	13.230	9.800	10800	13500	0.16	6007 INOX
	72	17	21.168	14.308	9360	11700	0.29	6207 INOX
	80	21	32.83	18.72	7200	9000	0.457	6307 INOX
40	52	7	5	4.31	10080	12600	0.033	61808 INOX
	62	12	14.31	10	9360	11700	0.11	61908 INOX
	68	9	13.30	9.15	9500	12000	-	16108 INOX
	68	15	13.720	10.584	10080	12600	0.19	6008 INOX
	80	18	24.206	16.954	7920	9900	0.37	6208 INOX
	90	23	39.69	23.52	6624	8280	0.63	6308 INOX
45	58	7	6.27	5.54	8640	10800	0.04	61809 INOX
	68	12	15.1	11.2	8640	10800	0.128	61909 INOX
	75	10	15.60	10.80	9000	11000	-	16109 INOX
	75	16	17.444	14.308	8640	10800	0.25	6009 INOX
	85	19	27.048	19.208	7920	9900	0.41	6209 INOX
	100	25	53	32	5904	7380	0.814	6309 INOX
50	65	7	6.47	5.98	7920	9900	0.052	61810 INOX
	72	12	15.29	11.96	7920	9900	0.132	61910 INOX
	80	10	16.30	11.40	8500	10000	-	16110 INOX
	80	16	17.836	15.680	7920	9900	0.26	6010 INOX
	90	20	29.008	21.952	7200	9000	0.46	6210 INOX
	110	27	60.76	37.73	5400	6750	1.07	6310 INOX
55	72	9	8.624	7.938	7200	9000	0.083	61811 INOX
	80	13	15.68	13.034	6912	8640	0.18	61911 INOX
	90	11	19.50	14.00	7500	9000	-	16111 INOX
	90	18	27.734	20.776	6480	8100	0.388	6011 INOX
	100	21	42.63	28.616	5472	6840	0.601	6211 INOX
	120	29	70.07	44.1	4896	6120	1.37	6311 INOX
60	78	10	11.27	10.388	6768	8460	0.106	61812 INOX
	85	13	16.072	14.014	6408	8010	0.193	61912 INOX
	95	11	19.90	15.00	6700	8000	-	16112 INOX
	95	18	28.91	22.736	5976	7470	0.414	6012 INOX
	110	22	51.45	35.28	5040	6300	0.783	6212 INOX
	65	85	10	11.368	10.78	6264	7830	0.128
90		13	17.052	15.778	5904	7380	0.206	61913 INOX
100		11	21.20	16.60	6300	7500	-	16113 INOX
100		18	29.89	24.696	5544	6930	0.421	6013 INOX
120		23	56.35	39.2	4680	5850	0.99	6213 INOX
70		90	10	11.858	11.662	5832	7290	0.137
	100	16	23.226	20.776	5544	6930	0.334	61914 INOX

* Su richiesta vengono fornite diverse tipologie di esecuzioni e misure
 * Different types and sizes available upon request

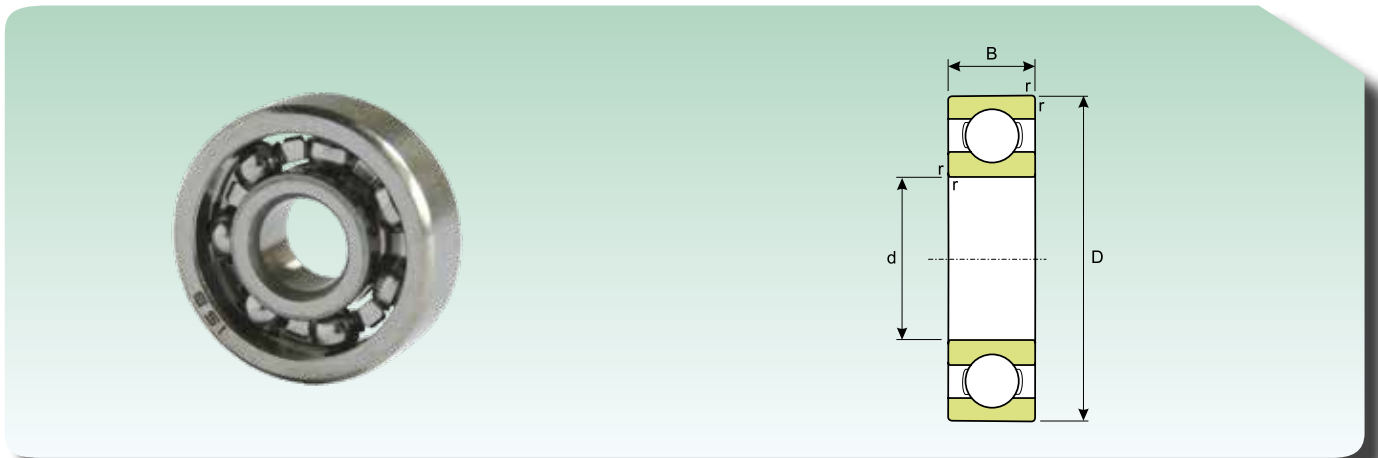
CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE IN ACCIAIO INOSSIDABILE
RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite (giri/min) Speed limit (Rpm)		Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	Lubrificazione Lubrication			
					Grasso Grease	Olio Oil		
70	110	13	28.10	25.00	6000	7000	-	16114 INOX
	110	20	37.24	30.38	5112	6390	0.604	6014 INOX
75	95	10	12.25	12.642	5472	6840	0.145	61815 INOX
	105	16	23.912	22.148	5184	6480	0.353	61915 INOX
	115	13	28.60	27.00	5600	6700	-	16115 INOX
80	100	10	12.446	13.034	5112	6390	0.154	61816 INOX
	110	16	24.402	23.52	4824	6030	0.373	61916 INOX
	125	14	33.20	31.50	5300	6300	-	16116 INOX

* Su richiesta vengono fornite diverse tipologie di esecuzioni e misure
 * Different types and sizes available upon request

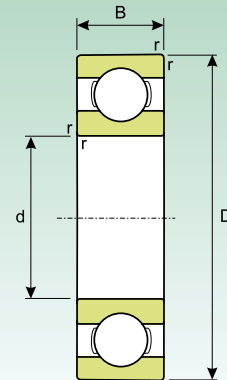
MICROCUSCINETTI RADIALI A SFERE (serie in pollici)
MINIATURE RADIAL BALL BEARINGS (inch series)



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	
2.380	4.762	3.175	0.14	0.055	R133 INOX
4.763	9.525	3.000	0.71	0.27	R166 INOX
	12.700	3.967	1.30	0.49	R3 INOX
6.350	9.525	3.175	0.27	0.14	R168 INOX
	12.700	3.175	0.83	0.37	R188 INOX
	15.875	4.978	1.14	0.56	R4 INOX
	19.050	7.142	2.18	1.16	R4A INOX
9.525	22.225	5.558	2.56	1.35	R6 INOX
11.113	28.575	6.350	3.91	2.25	R8-7 INOX
12.700	28.575	6.350	3.93	2.23	R8R INOX
15.875	34.925	7.938	4.61	2.77	9950 2H INOX
19.050	41.275	7.938	7.24	4.46	R12 INOX
22.225	47.625	9.525	7.74	4.96	R14 INOX
25.400	50.800	9.525	7.74	5.15	R16 INOX
28.575	53.975	9.525	10.18	6.91	R18 INOX

* Su richiesta vengono fornite diverse tipologie di esecuzioni e misure
 * Different types and sizes available upon request

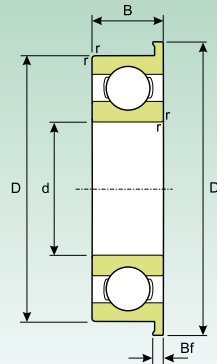
MICROCUSCINETTI RADIALI A SFERE (serie metrica)
MINIATURE RADIAL BALL BEARINGS (metric series)



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	
5.000	10.000	3.000	0.43	0.17	MR105 INOX
	11.000	4.000	0.72	0.28	MR115 ZZ INOX
6.000	10.000	2.500	0.50	0.22	MR106 INOX
	12.000	3.000	0.72	0.29	MR126 INOX
7.000	11.000	3.000	0.46	0.20	MR117 INOX
8.000	12.000	2.500	0.54	0.27	MR128 INOX
	14.000	3.500	0.82	0.39	MR148 INOX

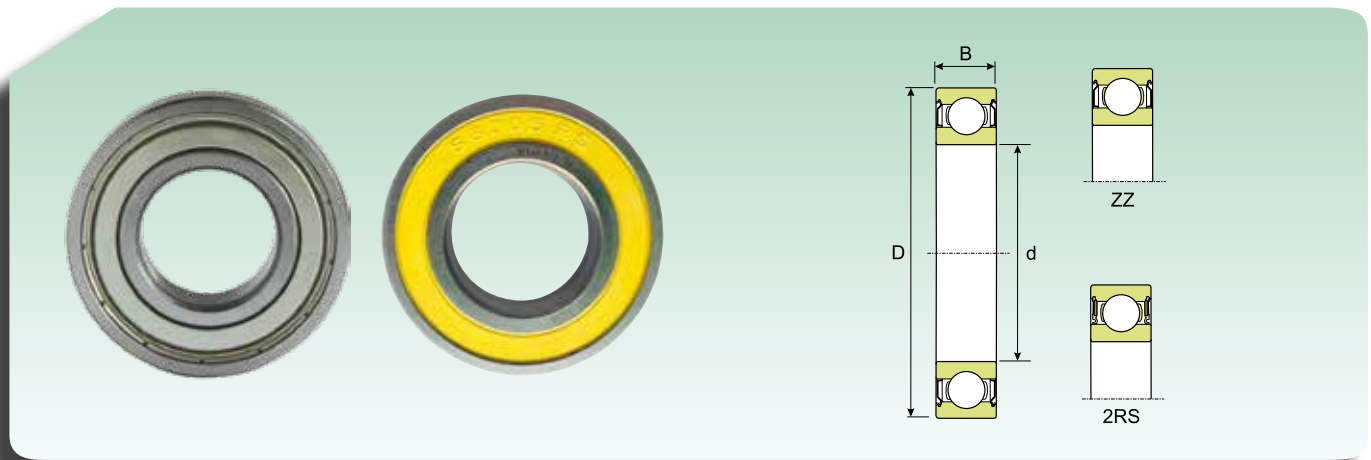
* Su richiesta vengono fornite diverse tipologie di esecuzioni e misure
 * Different types and sizes available upon request

MICROCUSCINETTI RADIALI A SFERE FLANGIATI (serie metrica)
MINIATURE RADIAL BALL FLANGED BEARINGS (metric series)



Dimensione Dimension					Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	Df (mm)	B (mm)	Bf (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	
4	7.000	8.2	2.0	0.60	0.26	0.11	MF74 INOX
	8.000	9.2	2.0	0.60	0.39	0.15	MF84 INOX
	9.000	10.3	2.5	0.60	0.44	0.19	F684 INOX
	10.000	11.2	3.0	0.60	0.44	0.19	MF104 INOX
	11.000	12.5	4.0	1.00	0.55	0.25	F694 INOX
	12.000	13.5	4.0	1.00	0.74	0.34	F604 INOX
	13.000	15.0	5.0	1.00	1.00	0.48	F624 INOX
	16.000	18.0	5.0	1.00	1.33	0.62	F634 INOX
5	8.000	9.2	2.0	0.60	0.28	0.14	MF85 INOX
	9.000	10.2	2.5	0.60	0.50	0.20	MF95 INOX
	10.000	11.2	3.0	0.60	0.51	0.24	MF105 INOX
	11.000	12.5	3.0	0.80	0.55	0.25	F685 INOX
	13.000	15.0	4.0	1.00	0.83	0.40	F695 INOX
	14.000	16.0	5.0	1.00	1.02	0.49	F605 INOX
	16.000	18.0	5.0	1.00	1.33	0.62	F625 INOX
	19.000	22.0	6.0	1.50	1.78	0.85	F635 INOX
6	10.000	11.2	2.5	0.60	0.55	0.25	MF106 INOX
	12.000	13.2	3.0	0.60	0.83	0.36	MF126 INOX
	13.000	15.0	3.5	1.00	0.83	0.40	F686 INOX
	15.000	17.0	5.0	1.20	1.33	0.62	F696 INOX
	17.000	19.0	6.0	1.20	1.33	0.62	F606 INOX
	19.000	22.0	6.0	1.50	1.78	0.85	F626 INOX
7	11.000	12.2	2.5	0.60	0.45	0.20	MF117 INOX
	13.000	14.2	3.0	0.60	0.88	0.39	MF137 INOX
	14.000	16.0	3.5	1.00	0.90	0.46	F687 INOX
	17.000	19.0	5.0	1.20	1.05	0.53	F697 INOX
	19.000	22.0	6.0	1.50	1.71	0.80	F607 INOX
	22.000	25.0	7.0	1.50	2.58	1.29	F627 INOX
8	12.000	13.2	2.5	0.60	0.51	0.25	MF128 INOX
	14.000	15.6	3.5	0.80	0.88	0.39	MF148 INOX
	16.000	18.0	4.0	1.00	1.38	0.71	F688 INOX
	19.000	22.0	6.0	1.50	1.27	0.64	F698 INOX
	22.000	25.0	7.0	1.50	2.58	1.29	F608 INOX
9	17.000	19.0	4.0	1.00	1.38	0.64	F689 INOX
	20.000	23.0	6.0	1.50	2.35	1.03	F699 INOX
	24.000	27.0	7.0	1.50	2.58	1.25	F609 INOX

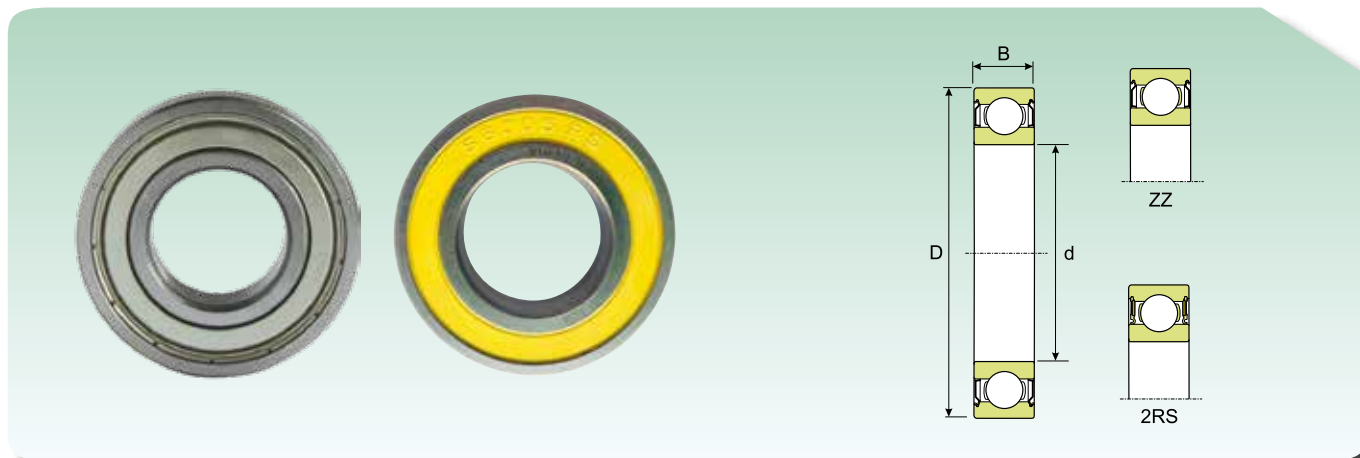
* Su richiesta vengono fornite diverse tipologie di esecuzioni e misure
 * Different types and sizes available upon request

**CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE IN ACCIAIO INOSSIDABILE SCHERMATI
SEALED RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS**


Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite* Speed limit*	Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀			
1.5	4	2	0.112	0.033	104500	0.00014	638/1.5-ZZ INOX
2	5	2.3	0.153	0.047	90250	0.00018	638/2-ZZ INOX
	6	2.3	0.233	0.074	85500	0.00035	619/2-ZZ INOX
	6	3	0.233	0.074	85500	0.00035	639/2-ZZ INOX
3	6	3	0.212	0.083	76000	0.00035	637/3-ZZ INOX
	7	3	0.212	0.083	76000	0.00045	638/3-ZZ INOX
	8	3	0.382	0.126	71250	0.00067	619/3-ZZ INOX
	8	4	0.382	0.126	71250	0.0008	639/3-ZZ INOX
	10	4	0.382	0.126	59850	0.0015	623-ZZ INOX
4	9	3.5	0.440	0.170	66500	0.001	628/4-ZZ INOX
	9	4	0.440	0.170	66500	0.001	638/4-ZZ INOX
	11	4	0.593	0.220	59850	0.0017	619/4-ZZ INOX
	12	4	0.662	0.265	57000	0.0023	604-ZZ INOX
	13	5	0.777	0.274	50350	0.0031	624-ZZ INOX
	13	5	0.777	0.274	30400	0.0031	624-2RS INOX
	16	5	0.905	0.358	45600	0.0054	634-ZZ INOX
5	8	2.5	0.137	0.056	66500	0.00034	627/5-ZZ INOX
	11	4	0.529	0.240	57000	0.00062	628/5-ZZ INOX
	11	5	0.529	0.240	57000	0.0019	638/5-ZZ INOX
	13	4	0.726	0.319	50350	0.0025	619/5-ZZ INOX
	16	5	0.905	0.358	45600	0.005	625-ZZ INOX
	16	5	0.905	0.358	26600	0.005	625-2RS INOX
6	10	3	0.313	0.134	57000	0.0007	627/6-ZZ INOX
	13	5	0.726	0.328	50350	0.0027	628/6-ZZ INOX
	15	5	1.019	0.446	47500	0.0037	619/6-ZZ INOX
	19	6	1.823	0.897	38000	0.0087	626-ZZ INOX
	19	6	1.823	0.897	22800	0.0087	626-2RS INOX
7	11	3	0.285	0.124	53200	0.0007	627/7-ZZ INOX
	14	5	0.790	0.382	47500	0.003	628/7-ZZ INOX
	17	5	1.215	0.529	42750	0.005	619/7-ZZ INOX
	19	6	1.823	0.897	40850	0.0082	607-ZZ INOX
	19	6	1.823	0.897	22800	0.0082	607-2RS INOX
	22	7	2.705	1.294	34200	0.013	627-ZZ INOX
8	16	5	1.098	0.539	42750	0.004	628/8-ZZ INOX
	16	6	1.098	0.539	42750	0.0043	638/8-ZZ INOX
	19	6	1.558	0.696	38000	0.0076	619/8-ZZ INOX
	22	7	2.705	1.294	36100	0.013	608-ZZ INOX
	22	7	2.705	1.294	20900	0.013	608-2RS INOX
9	17	5	1.166	0.608	40850	0.0044	628/9-ZZ INOX
	20	6	1.705	0.813	36100	0.0085	619/9-ZZ INOX
	24	7	3.058	1.568	32300	0.016	609-ZZ INOX
	26	8	3.822	1.862	28500	0.022	629-ZZ INOX

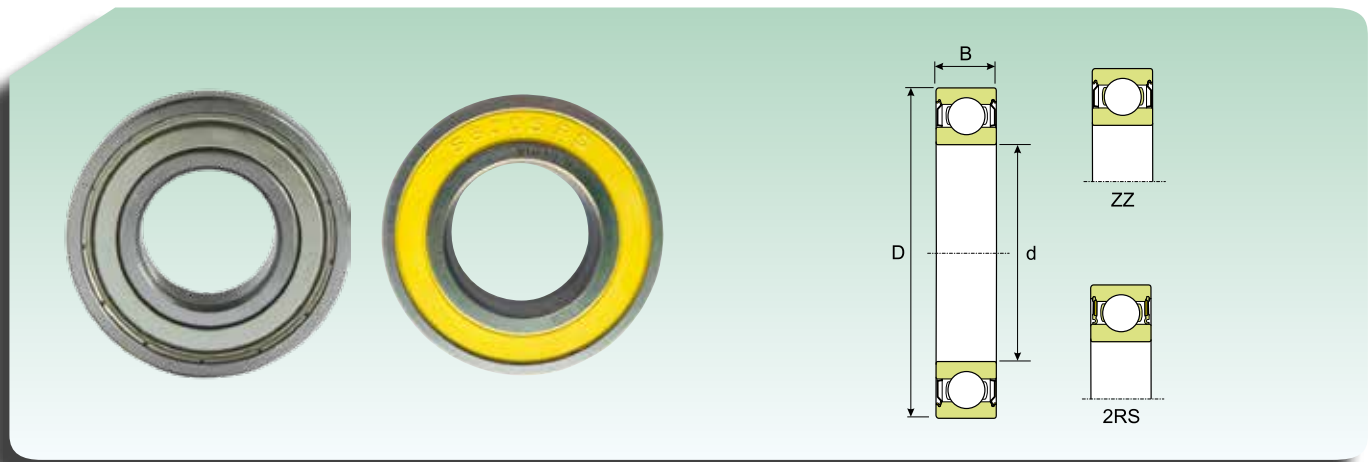
* Per i cuscinetti schermati solo da un lato sono valide le velocità limite dei cuscinetti aperti
* For one side shield bearings speed limit, use the same value of open bearings

CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE, IN ACCIAIO INOSSIDABILE SCHERMATI
SEALED RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite* Speed limit*	Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀			
10	19	5	1.117	0.559	36100	0.0056	61800-ZZ INOX
	19	5	1.117	0.559	20900	0.0056	61800-2RS INOX
	19	7	1.117	0.559	36100	0.0074	63800-ZZ INOX
	22	6	1.705	0.799	34200	0.01	61900-ZZ INOX
	26	8	3.822	1.862	32300	0.019	6000-ZZ INOX
	26	8	3.68	1.60	18050	0.019	6000-2RS INOX
	30	9	4.145	2.24	26600	0.032	6200-ZZ INOX
	30	9	4.145	2.24	16150	0.032	6200-2RS INOX
	35	11	6.625	3.19	24700	0.053	6300-ZZ INOX
35	11	6.625	3.19	14250	0.053	6300-2RS INOX	
12	21	5	1.19	0.63	34200	0.0065	61801-ZZ INOX
	24	6	1.87	0.94	30400	0.012	61901-ZZ INOX
	28	8	4.15	2	28500	0.022	6001-ZZ INOX
	28	8	4.15	2.25	16150	0.022	6001-2RS INOX
	32	10	5.74	2.50	14250	0.037	6201-2RS INOX
	32	10	5.74	2.50	24700	0.037	6201-ZZ INOX
	37	12	8.03	3.969	20900	0.06	6301-ZZ INOX
	37	12	8.03	3.969	13300	0.06	6301-2RS INOX
15	24	5	1.23	0.78	28500	0.0076	61802-ZZ INOX
	28	7	3.57	2.12	26600	0.019	61902-ZZ INOX
	28	7	4.38	2.26	-	0.019	61902-2RS INOX
	32	9	4.59	2.70	24700	0.03	6002-ZZ INOX
	32	9	5.02	2.56	-	0.03	6002-2RS INOX
	35	11	6.38	3.58	20900	0.045	6202-ZZ INOX
	35	11	6.38	3.58	12350	0.045	6202-2RS INOX
	42	13	9.37	5.10	18050	0.082	6302-ZZ INOX
	42	13	9.37	5.10	11400	0.082	6302-2RS INOX
17	26	5	2.75	1.69	32300	0.0082	61803-ZZ INOX
	26	5	2.75	1.69	32300	0.0082	61803-2RS INOX
	30	7	3.83	2.401	30400	0.019	61903-ZZ INOX
	35	10	4.97	3.11	20900	0.039	6003-ZZ INOX
	40	12	7.9	4.56	18050	0.065	6203-ZZ INOX
	47	14	11.18	6.18	16150	0.12	6303-ZZ INOX
	30	7	3.83	2.41	13300	0.019	61903-2RS INOX
	35	10	4.97	3.1	12350	0.039	6003-2RS INOX
	40	12	7.9	4.02	11400	0.065	6203-2RS INOX
	47	14	11.18	6.2	10450	0.12	6303-2RS INOX
	20	32	7	3.32	2.2	12350	0.018
37		9	5.29	3.5	11400	0.04	61904-ZZ INOX
37		9	5.29	3.5	11400	0.04	61904-2RS INOX
42		12	7.8	4.9	18050	0.069	6004-ZZ INOX
42		12	7.8	4.9	10450	0.069	6004-2RS INOX
47		14	10.6	6.3	16150	0.11	6204-ZZ INOX
47		14	10.6	6.3	9500	0.11	6204-2RS INOX
52		15	13.3	7.5	14250	0.14	6304-ZZ INOX
52		15	13.3	7.5	9025	0.14	6304-2RS INOX

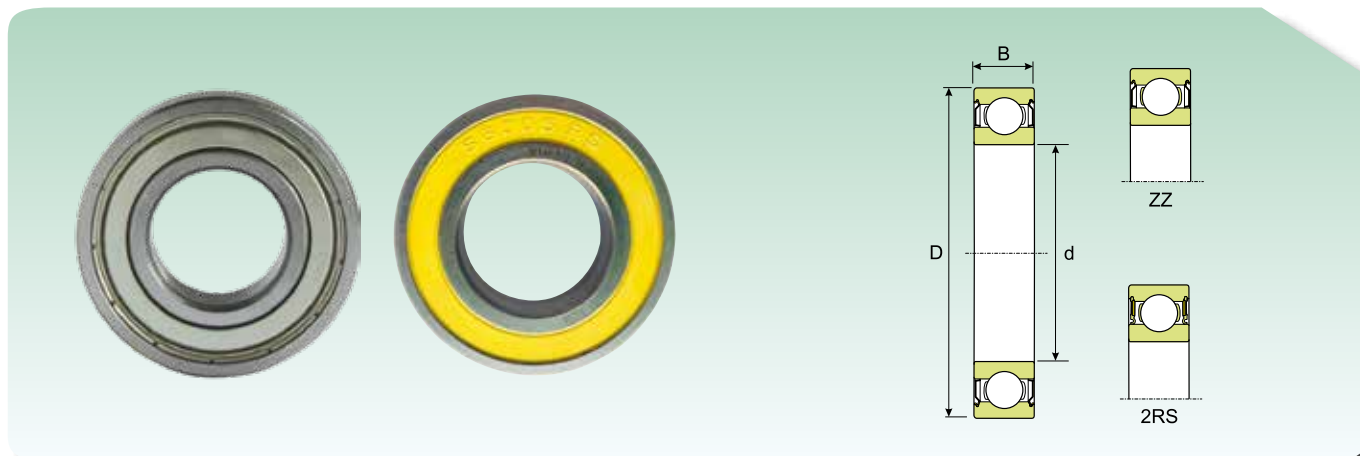
* Per i cuscinetti schermati solo da un lato sono valide le velocità limite dei cuscinetti aperti
 * For one side shield bearings speed limit, use the same value of open bearings

**CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE, IN ACCIAIO INOSSIDABILE SCHERMATI
SEALED RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS**


Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite* Speed limit*	Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀			
25	37	7	4.6	3.58	10500	0.022	61805-ZZ INOX
	37	7	4.6	3.58	10500	0.022	61805-2RS INOX
	42	9	5.9	4.1	9500	0.047	61905-2RS INOX
	47	12	8.4	5.6	15200	0.08	6005-ZZ INOX
	47	12	8.4	5.6	9025	0.08	6005-2RS INOX
	52	15	11.7	7.5	13300	0.13	6205-ZZ INOX
	52	15	11.7	7.5	8075	0.13	6205-2RS INOX
	62	17	16.9	10.6	12350	0.23	6305-ZZ INOX
	62	17	16.9	10.6	7125	0.23	6305-2RS INOX
30	42	7	4.61	3.58	12960	0.026	61806-ZZ INOX
	42	7	4.61	3.58	12960	0.026	61806-2RS INOX
	47	9	7.11	4.9	12240	0.048	61906-ZZ INOX
	47	9	7.11	4.9	12240	0.048	61906-2RS INOX
	55	13	10.9	7.9	13300	0.12	6006-ZZ INOX
	55	13	10.9	7.9	7600	0.12	6006-2RS INOX
	62	16	16	10.6	11400	0.2	6206-ZZ INOX
	62	16	16	10.6	7125	0.2	6206-2RS INOX
	72	19	22.1	14.4	10450	0.35	6306-ZZ INOX
	72	19	22.1	14.4	5985	0.35	6306-2RS INOX
35	47	7	4.8	3.97	11520	0.029	61807-ZZ INOX
	47	7	4.8	3.97	11520	0.029	61807-2RS INOX
	55	10	9.50	6.80	10800	0.74	61907-ZZ INOX
	55	10	9.50	6.80	10800	0.74	61907-2RS INOX
	62	14	13.3	9.9	11400	0.16	6007-ZZ INOX
	62	14	13.3	9.9	6650	0.16	6007-2RS INOX
	72	17	21.2	14.4	9500	0.29	6207-ZZ INOX
	72	17	21.2	14.4	5985	0.29	6207-2RS INOX
	80	21	32.83	18.72	7200	0.457	6307-ZZ INOX
	80	21	32.83	18.72	7200	0.457	6307-2RS INOX
40	52	7	5	4.31	10080	0.033	61808-ZZ INOX
	52	7	5	4.31	10080	0.033	61808-2RS INOX
	62	12	14.31	10	9360	0.11	61908-ZZ INOX
	62	12	14.31	10	9360	0.11	61908-2RS INOX
	68	15	13.8	10.6	10450	0.19	6008-ZZ INOX
	68	15	13.8	10.6	5985	0.19	6008-2RS INOX
	80	18	24.3	17	8550	0.37	6208-ZZ INOX
	80	18	24.2	17	5320	0.37	6208-2RS INOX
	90	23	39.69	23.52	6624	0.63	6308-ZZ INOX
	90	23	39.69	23.52	6624	0.63	6308-2RS INOX
45	58	7	6.27	5.54	8640	0.04	61809-ZZ INOX
	58	7	6.27	5.54	8640	0.04	61809-2RS INOX
	68	12	15.1	11.2	8640	0.128	61909-ZZ INOX
	68	12	15.1	11.2	8640	0.128	61909-2RS INOX
	75	16	17.5	14.4	9500	0.25	6009-ZZ INOX
	75	16	17.5	14.4	5320	0.25	6009-2RS INOX
	85	19	27.1	19.3	8075	0.41	6209-ZZ INOX
	85	19	27.1	19.3	4750	0.41	6209-2RS INOX

* Per i cuscinetti schermati solo da un lato sono valide le velocità limite dei cuscinetti aperti
* For one side shield bearings speed limit, use the same value of open bearings

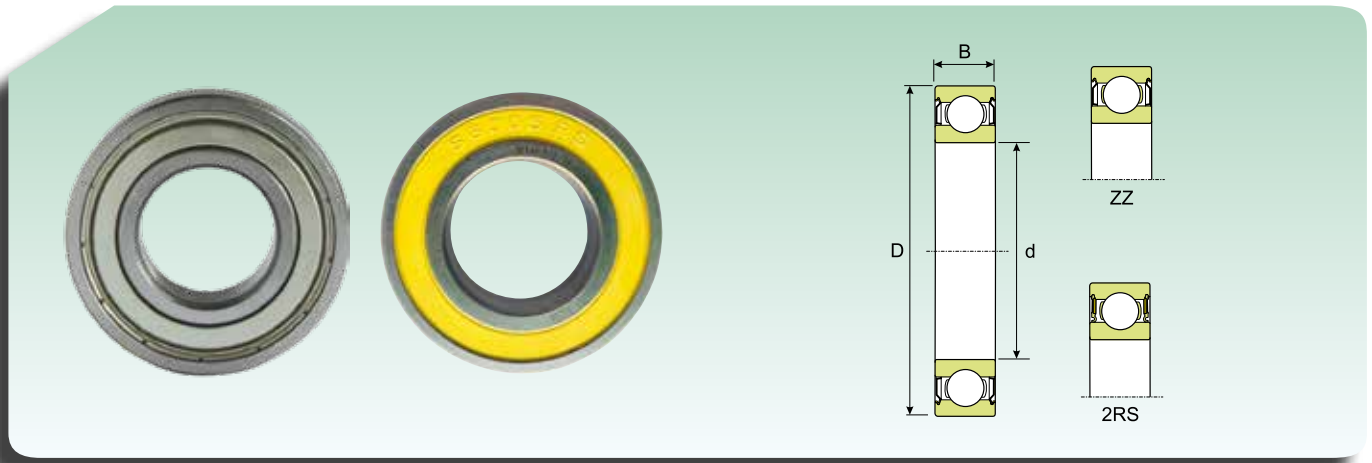
CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE, IN ACCIAIO INOSSIDABILE SCHERMATI
SEALED RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite* Speed limit*	Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀			
45	100	25	53	32	5904	0.814	6309-ZZ INOX
	100	25	53	32	5904	0.814	6309-2RS INOX
50	65	7	6.47	5.98	7920	0.052	61810-ZZ INOX
	65	7	6.47	5.98	7920	0.052	61810-2RS INOX
	72	12	15.29	11.96	7920	0.132	61910-ZZ INOX
	72	12	15.29	11.96	7920	0.132	61910-2RS INOX
	80	16	17.9	15.7	8550	0.26	6010-ZZ INOX
	80	16	17.9	15.7	4750	0.26	6010-2RS INOX
	90	20	29.1	22	7600	0.46	6210-ZZ INOX
	90	20	29.1	22	4560	0.46	6210-2RS INOX
	110	27	60.76	37.73	5400	1.07	6310-ZZ INOX
	110	27	60.76	37.73	5400	1.07	6310-2RS INOX
55	72	9	8.624	7.938	7200	0.083	61811-ZZ INOX
	72	9	8.624	7.938	7200	0.083	61811-2RS INOX
	80	13	15.68	13.034	6912	0.18	61911-ZZ INOX
	80	13	15.68	13.034	6912	0.18	61911-2RS INOX
	90	18	27.734	20.776	6480	0.388	6011-ZZ INOX
	90	18	27.734	20.776	6480	0.388	6011-2RS INOX
	100	21	41	25	5472	0.601	6211-ZZ INOX
	100	21	41	25	5472	0.601	6211-2RS INOX
	120	29	70.07	44.1	4896	1.37	6311-ZZ INOX
	120	29	70.07	44.1	4896	1.37	6311-2RS INOX
60	78	10	11.27	10.388	6768	0.106	61812-ZZ INOX
	78	10	11.27	10.388	6768	0.106	61812-2RS INOX
	85	13	16.072	14.014	6408	0.193	61912-ZZ INOX
	85	13	16.072	14.014	6408	0.193	61912-2RS INOX
	95	18	28.91	22.736	5976	0.414	6012-ZZ INOX
	95	18	28.91	22.736	5976	0.414	6012-2RS INOX
	110	22	51.45	35.28	5040	0.783	6212-ZZ INOX
	110	22	51.45	35.28	5040	0.783	6212-2RS INOX
65	85	10	11.368	10.78	6264	0.128	61813-ZZ INOX
	85	10	11.368	10.78	6264	0.128	61813-2RS INOX
	90	13	17.052	15.778	5904	0.206	61913-ZZ INOX
	90	13	17.052	15.778	5904	0.206	61913-2RS INOX
	100	18	29.89	24.696	5544	0.421	6013-ZZ INOX
	100	18	29.89	24.696	5544	0.421	6013-2RS INOX
	120	23	56.35	39.2	4680	0.99	6213-ZZ INOX
	120	23	56.35	39.2	4680	0.99	6213-2RS INOX
70	90	10	11.858	11.662	5832	0.137	61814-ZZ INOX
	90	10	11.858	11.662	5832	0.137	61814-2RS INOX
	100	16	23.226	20.776	5544	0.334	61914-ZZ INOX
	100	16	23.226	20.776	5544	0.334	61914-2RS INOX
	110	20	37.24	30.38	5112	0.604	6014-ZZ INOX
	110	20	37.24	30.38	5112	0.604	6014-2RS INOX

* Per i cuscinetti schermati solo da un lato sono valide le velocità limite dei cuscinetti aperti
 * For one side shield bearings speed limit, use the same value of open bearings

CUSCINETTI RADIALI AD UNA CORONA DI SFERE, IN ACCIAIO INOSSIDABILE SCHERMATI
SEALED RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite* Speed limit*	Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀			
75	95	10	12.25	12.642	5472	0.145	61815-ZZ INOX
	95	10	12.25	12.642	5472	0.145	61815-2RS INOX
	105	16	23.912	22.148	5184	0.353	61915-ZZ INOX
	105	16	23.912	22.148	5184	0.353	61915-2RS INOX
80	100	10	12.446	13.034	5112	0.154	61816-ZZ INOX
	100	10	12.446	13.034	5112	0.154	61816-2RS INOX
	110	16	24.402	23.52	4824	0.373	61916-ZZ INOX
	110	16	24.402	23.52	4824	0.373	61916-2RS INOX

* A richiesta cuscinetti ibridi: anelli in acciaio inox a sfere in ceramica

* Available upon request hybrid bearings: stainless steel rings and ceramic balls

* Per i cuscinetti schermati solo da un lato sono valide le velocità limite dei cuscinetti aperti

* For one side shield bearings speed limit, use the same value of open bearings



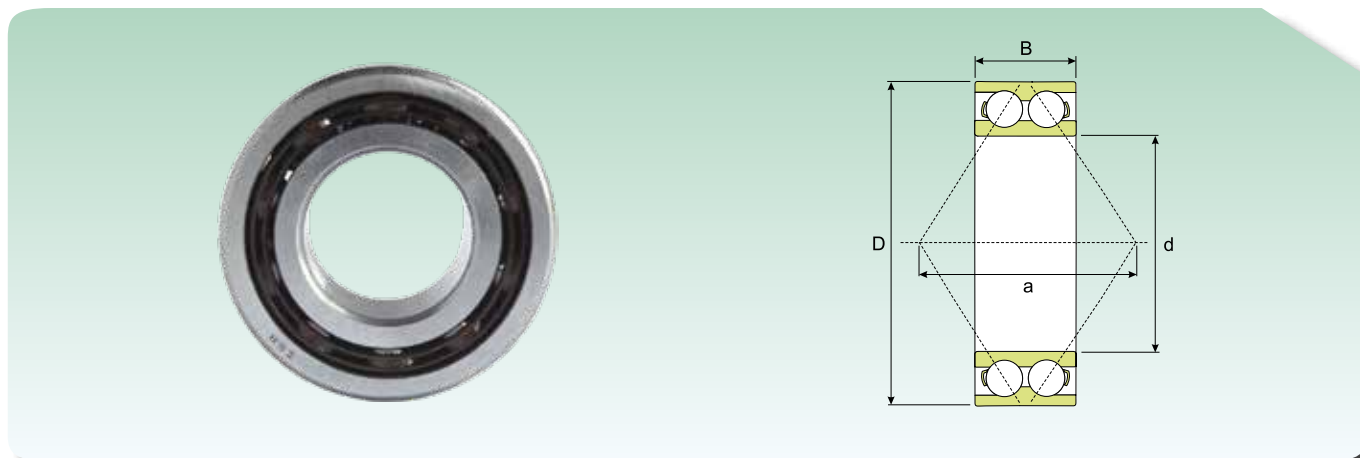
Cuscinetti obliqui a sfere in acciaio inossidabile

Angular contact stainless steel ball bearings



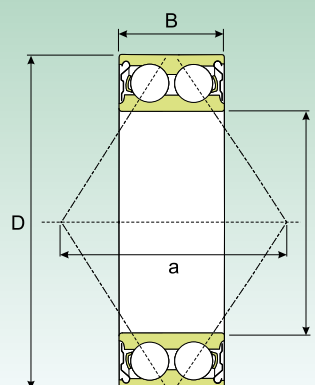


CUSCINETTI OBLIQUI A DUE CORONE DI SFERE
ANGULAR CONTACT BALL BEARINGS, DOUBLE ROW



Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀	
10	30	14	9.23	5.20	3200 INOX
12	32	15.9	10.60	6.20	3201 INOX
	37	19	13.00	7.80	3301 INOX
15	35	15.9	11.90	7.50	3202 INOX
	42	19	14.80	9.50	3302 INOX
17	40	17.5	14.80	9.50	3203 INOX
	47	22.2	19.50	13.20	3303 INOX
20	47	20.6	17.80	12.50	3204 INOX
	52	22.2	23.40	16.00	3304 INOX
25	52	20.5	19.00	14.60	3205 INOX
	62	25.4	31.90	22.40	3305 INOX
30	62	23.8	26.00	20.80	3206 INOX
	72	30.2	41.00	30.00	3306 INOX
35	72	27	35.10	28.50	3207 INOX
	80	34.9	50.70	38.00	3307 INOX
40	80	30.3	37.10	32.50	3208 INOX
	90	36.5	55.90	45.00	3308 INOX
45	85	30.2	39.00	36.00	3209 INOX
	100	39.7	68.90	56.00	3309 INOX
50	90	30.2	41.00	40.00	3210 INOX
	110	44.4	81.90	69.50	3310 INOX
55	100	33.3	44.90	44.00	3211 INOX
	120	49.2	97.50	83.00	3311 INOX
60	110	36.5	57.20	55.00	3212 INOX
	130	54	112.00	9.80	3312 INOX
65	120	38.1	67.60	67.00	3213 INOX
	140	58.7	121.00	106.00	3313 INOX
70	125	39.7	70.20	73.50	3214 INOX
75	130	41.3	72.80	80.00	3215 INOX
80	140	44.4	80.60	90.00	3216 INOX

* Su richiesta vengono fornite diverse tipologie di esecuzioni e misure
 * Different types and sizes available upon request

**CUSCINETTI OBLIQUI A DUE CORONE DI SFERE, SCHERMATI IN ACCIAIO INOSSIDABILE
ANGULAR CONTACT STAINLESS STEEL BALL BEARINGS, DOUBLE ROW - SEALED**


Dimensioni (mm) Dimension (mm)			Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite (giri/min) Speed limit (Rpm)	Peso (Kg) Weight (Kg)	a (mm)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinamico Dynamic C	Statico Static C ₀				
10	30	14	7.46	4.2	16150	0.051	16	3200-2RS INOX
12	32	15.9	9.90	5.49	14250	0.058	19	3201-2RS INOX
15	35	15.9	10.98	6.66	13300	0.066	21	3202-2RS INOX
	42	19	14.80	9.11	11400	0.13	24	3302-2RS INOX
17	40	17.5	14.01	8.62	11400	0.1	23	3203-2RS INOX
	47	22.2	21.17	12.45	10450	0.18	28	3303-2RS INOX
20	47	20.6	20.1	12.5	9500	0.15	28	3204-2RS INOX
	52	22.2	24.1	15.3	8550	0.21	30	3304-2RS INOX
25	52	20.6	21.6	14.9	8075	0.18	30	3205-2RS INOX
	62	25.4	32.1	21.8	7125	0.35	36	3305-2RS INOX
30	62	23.8	29.8	21.8	7125	0.27	36	3206-2RS INOX
	72	30.2	42.1	29.1	5985	0.52	42	3306-2RS INOX
35	72	27	40.1	29.8	5985	0.44	42	3207-2RS INOX
	80	34.9	50.96	34.79	5700	0.73	47	3307-2RS INOX
40	80	30.2	47.2	35.6	5320	0.57	46	3208-2RS INOX
	90	36.5	64.9	48	4750	0.93	53	3308-2RS INOX
45	85	30.2	51.7	41.4	5035	0.63	49	3209-2RS INOX
	100	39.7	73.50	51.94	4560	1.4	58	3309-2RS INOX
50	90	30.2	51.4	41.9	4560	0.65	57	3210-2RS INOX
	110	44.4	94.2	67.5	4085	1.95	61	3310-2RS INOX
55	100	33.3	60.4	52.6	4275	1.05	63	3211-2RS INOX
	120	49.2	111	81.2	3610	2.55	66	3311-2RS INOX
60	110	36.5	74.3	63.02	3800	1.4	63	3212-2RS INOX
	130	54	124.46	93.10	-	3.25	78	-



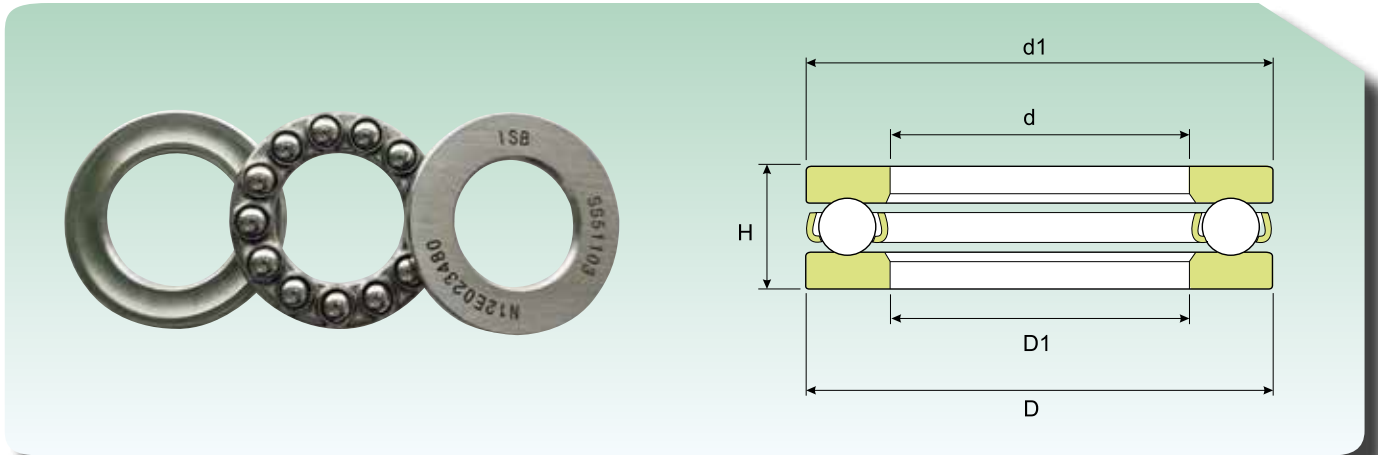
Cuscinetti assiali a sfere in acciaio inossidabile

Thrust stainless steel ball bearings





CUSCINETTI ASSIALI A SFERE A SEMPLICE EFFETTO IN ACCIAIO INOSSIDABILE THRUST STAINLESS STEEL BALL BEARINGS



Dimensioni (mm) Dimension (mm)					Coefficiente di carico (KN) Load rating (KN)		Velocità limite (giri/min) Speed limit (Rpm)		Peso (Kg) Weight (Kg)	Sigla Designation
d (mm)	D (mm)	H (mm)	d1 (mm)	D1 (mm)	Dinamico C	Statico C ₀	Lubrificazione Lubrication			
							Grasso Grease	Olio Oil		
3	8	3.5	7.8	3.2	0.79	0.71	27540	32400	0.0009	BA 3 INOX
4	10	4	9.8	4.2	0.75	0.71	22950	27000	0.0015	BA 4 INOX
5	12	4	11.8	5.2	0.83	0.95	21420	25200	0.0021	BA 5 INOX
6	14	5	13.8	6.2	1.74	1.88	18360	21600	0.0035	BA 6 INOX
7	17	6	16.8	7.2	2.46	2.84	14535	17100	0.0065	BA 7 INOX
8	19	7	18.8	8.2	3.13	3.72	13005	15300	0.0091	BA 8 INOX
9	20	7	19.8	9.2	3.06	3.72	12240	14400	0.01	BA 9 INOX
10	24	9	24	11	9.75	14.99	9945	11700	0.02	51100 INOX
	26	11	26	12	12.45	18.23	8415	9900	0.03	51200 INOX
12	26	9	26	13	10.19	16.27	9945	11700	0.022	51101 INOX
	28	11	28	14	13.03	20.38	8415	9900	0.034	51201 INOX
15	28	9	28	16	10.39	17.93	9180	10800	0.024	51102 INOX
	32	12	32	17	16.17	26.46	7650	9000	0.045	51202 INOX
17	30	9	30	18	11.17	20.78	9180	10800	0.026	51103 INOX
	35	12	35	19	16.86	29.40	7268	8550	0.053	51203 INOX
20	35	10	35	21	15	28.42	7650	9000	0.039	51104 INOX
	40	14	40	22	22.05	39.69	6120	7200	0.082	51204 INOX
25	42	11	42	26	18	38	4400	5500	0.06	51105 INOX
	47	15	47	27	27	54	5738	6750	0.11	51205 INOX
30	47	11	47	32	18.8	42.7	6503	7650	0.069	51106 INOX
	52	16	52	32	25	50	5126	6030	0.13	51206 INOX
35	52	12	52	37	20	50	5738	6750	0.08	51107 INOX
	62	18	62	37	34	72.9	4284	5040	0.22	51207 INOX
40	60	13	60	42	25	62	5355	6300	0.12	51108 INOX
	68	19	68	42	46	104	4055	4770	0.27	51208 INOX
45	65	14	65	47	26	68.8	3200	4800	0.15	51109 INOX
	73	20	73	47	38	85	3825	4500	0.32	51209 INOX
50	70	14	70	52	26.5	74	4820	5670	0.16	51110 INOX
	78	22	78	52	48.8	114	3443	4050	0.37	51210 INOX
55	78	16	78	57	30	83	4055	4770	0.24	51111 INOX
	90	25	90	57	61	143	3060	3600	0.59	51211 INOX
60	85	17	85	62	41	120	3825	4500	0.3	51112 INOX
	95	26	95	62	61	147	2907	3420	0.65	51212 INOX

