

Esempi applicativi



Come individuare un cuscinetto da catalogo e quali sono i dati da tener presenti

Classi di precisione

PN classe di precisione normale

P6 classe di precisione maggiore di PN

P5 classe di precisione maggiore di P6

P4 classe di precisione maggiore di P5

Un cuscinetto con dimensione del foro 100 mm ha uno scostamento della dimensione del foro pari a

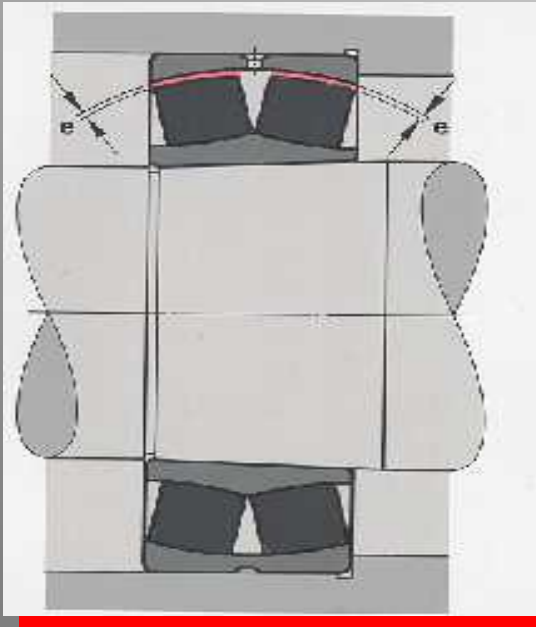
PN → 0 a -20 micron

P6 → 0 a -15 micron

P5 → 0 a -10 micron

P4 → 0 a -8 micron

Gioco del cuscinetto e classi di gioco



Un cuscinetto orientabile a rulli con dimensione foro 100 mm può avere un gioco a seconda della classe pari a

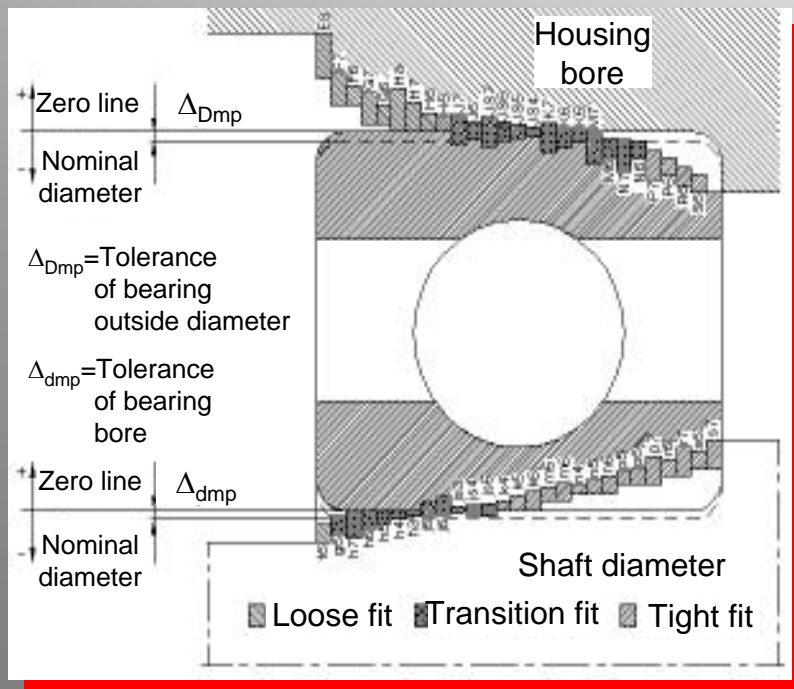
CN → 60 - 100 micron

C3 → 100 - 135 micron

C4 → 135 - 180 micron

C2 → 35 - 60 micron

Accoppiamento



- **Accoppiamento forzato**

necessario per l'anello con carico circonferenziale

- **Accoppiamento libero**

permesso per l'anello con carico puntiforme

- Tanto maggiore il carico, tanto più forzato dovrà essere l'accoppiamento

- Differente dilatazione termica fra anelli del cuscinetto e parti adiacenti

- Il gioco radiale viene ridotto da accoppiamenti forzati

Esempi applicativi



Cuscinetto 20210 orientabile a rulli

$C_0 = 68,0 \text{ KN}$ $X=1$ $Y=9,5$

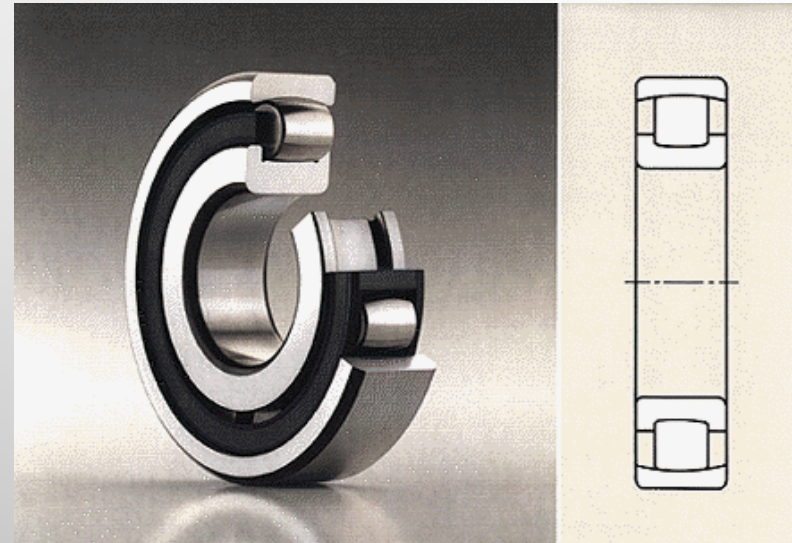
$C = 58,5 \text{ KN}$

Carico applicato $F_r = 10 \text{ KN}$ $F_a = 3 \text{ KN}$

Velocità $N = 100 \text{ rpm}$

$P = 10 + 9,5 * 3 = 38,5 \text{ KN}$

$L_h = 672 \text{ h}$



Cuscinetto 6210 a sfera

$C_0 = 36,5 \text{ KN}$ $X=0,56$ $Y=1,3$

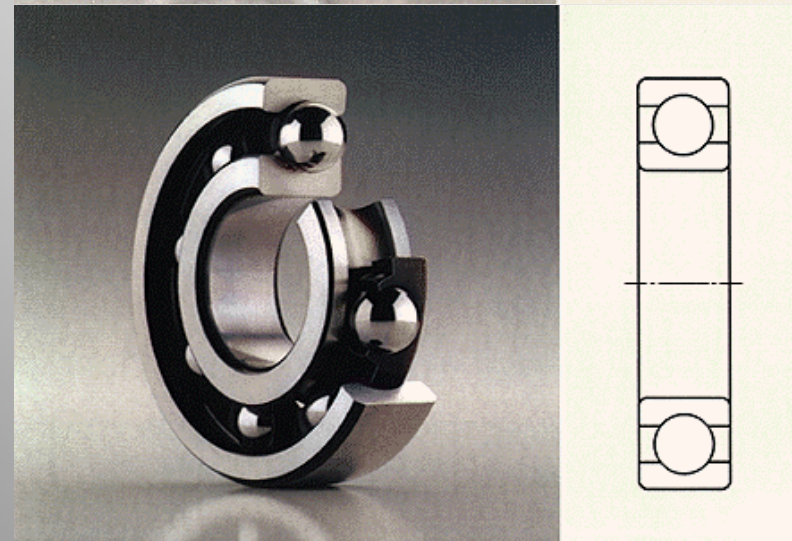
$C = 24 \text{ KN}$

Carico applicato $F_r = 10 \text{ KN}$ $F_a = 3 \text{ KN}$

Velocità $N = 100 \text{ rpm}$

$P = 0,56 * 10 + 1,3 * 5 = 12,1 \text{ KN}$

$L_h = 1300 \text{ h}$



Esempi applicativi



Nota: Nella tecnica del cuscinetto non è detto che sovradimensionare porti un beneficio, infatti esistono dei valori minimi del carico P affinché il cuscinetto lavori correttamente:
nel dettaglio i corpi volventi se non sono adeguatamente lubrificati invece che rotolare "strisciano" e questo non induce un danneggiamento a fatica ma per altri fenomeni

I valori di riferimento sono:

$P/C > 0,01$ per cuscinetti a sfera con gabbia

$P/C > 0,02$ per cuscinetti a rulli con gabbia

$P/C > 0,04$ per cuscinetti a pieno riempimento

Esempi applicativi



Cuscinetto Nu2210E.TVP2 cuscinetto a rulli cilindrici

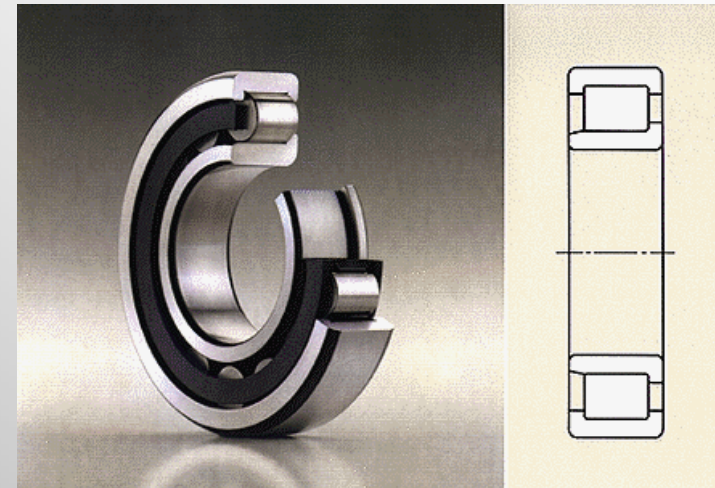
$C_0 = 88 \text{ KN}$

$C = 78 \text{ KN}$

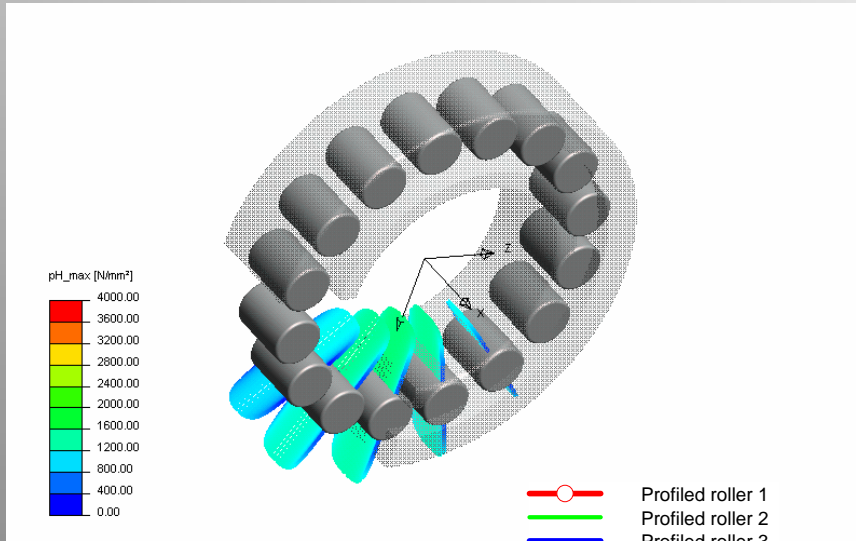
Carico applicato $F_r = 10 \text{ KN}$

Velocità $N = 1000 \text{ rpm}$

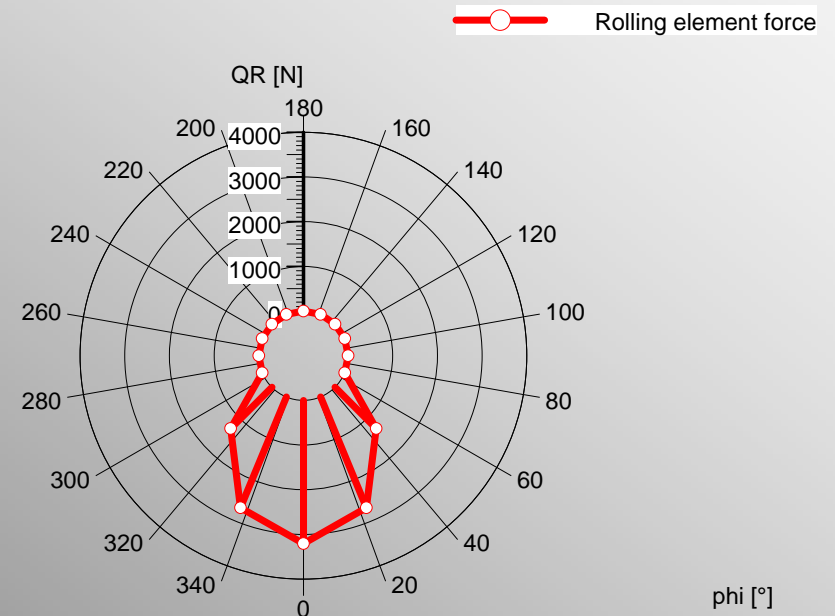
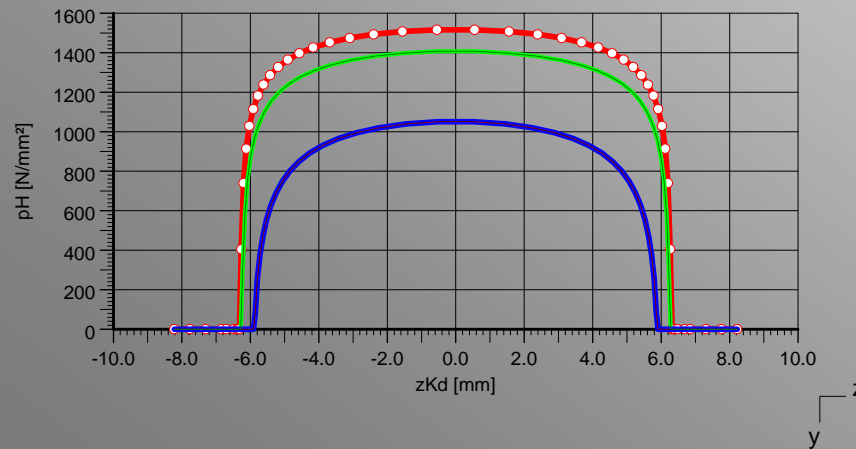
$L_h = 15.685 \text{ ore}$



Esempi applicativi



Distribuzione delle pressioni e dei carichi sui corpi volventi

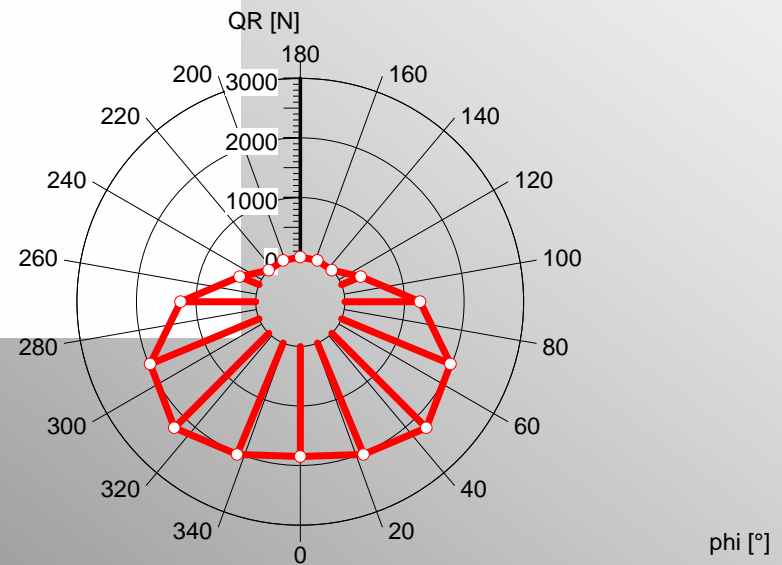
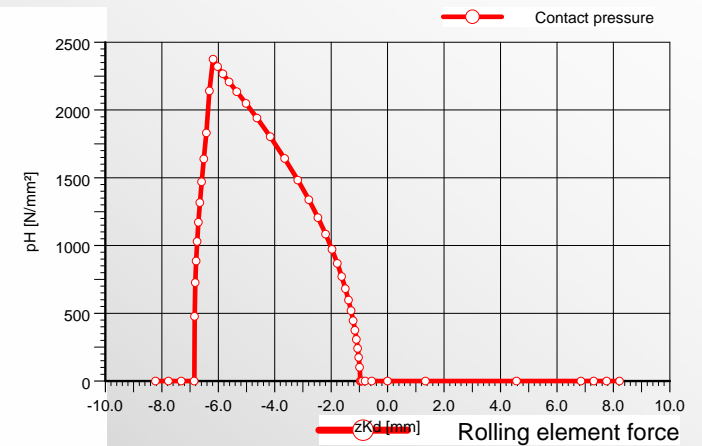
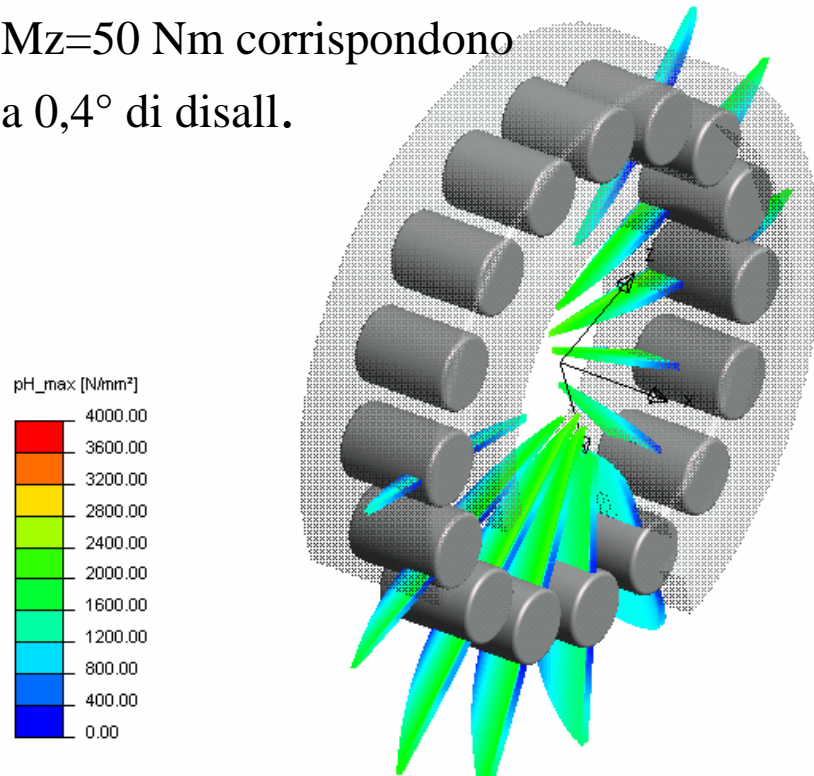


Esempi applicativi



Stesse condizioni di carico ma con $M_z=50 \text{ Nm}$ $L_h = 1604 \text{ h}$

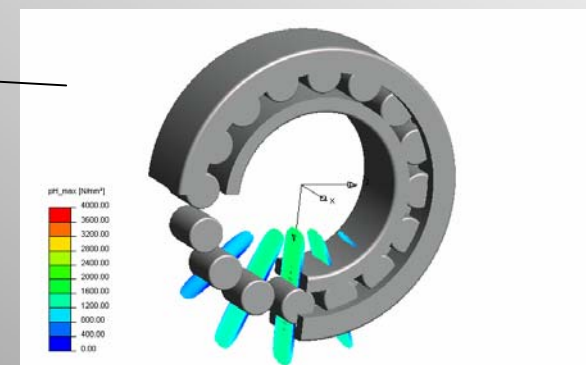
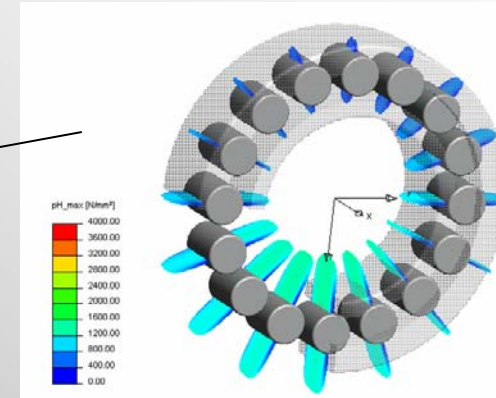
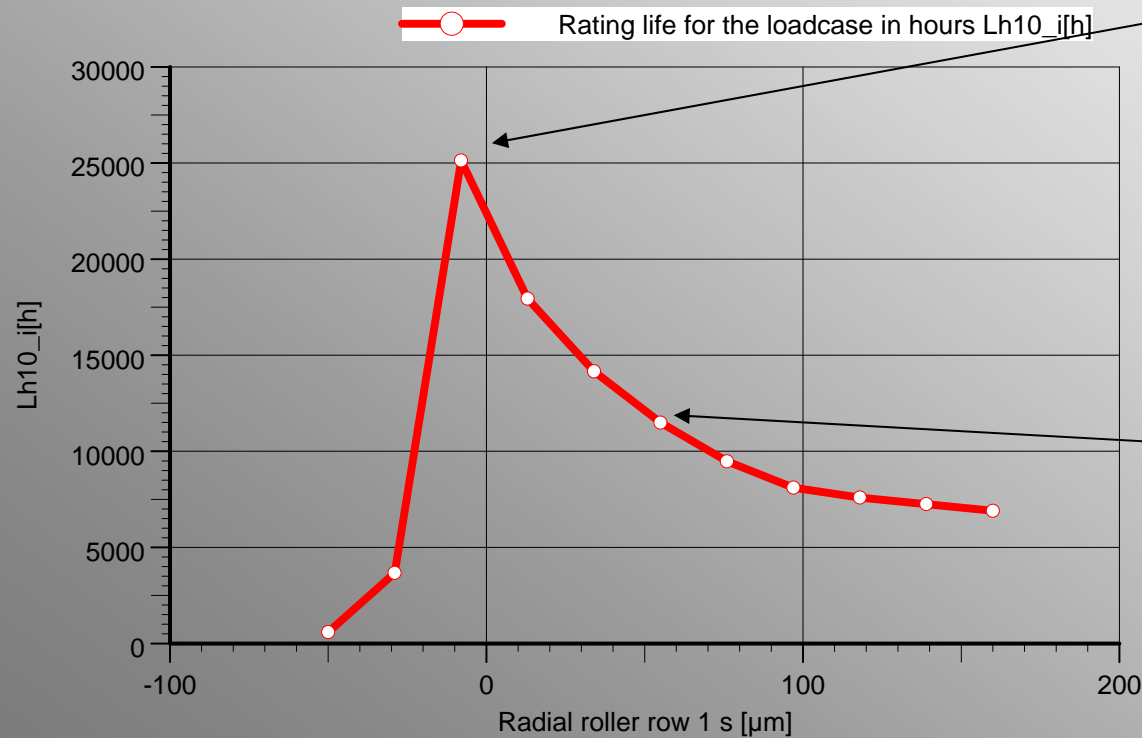
$M_z=50 \text{ Nm}$ corrispondono
a $0,4^\circ$ di disall.

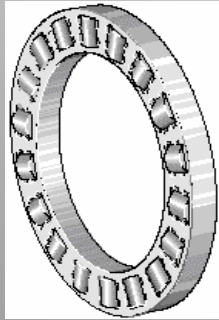


Esempi applicativi

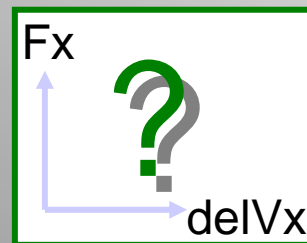


Analisi parametrica: variazione della vita del cuscinetto al variare del gioco/precarico (in genere il gioco d'esercizio per questa dimensione di cuscinetto è di $s=23,4$ micron)

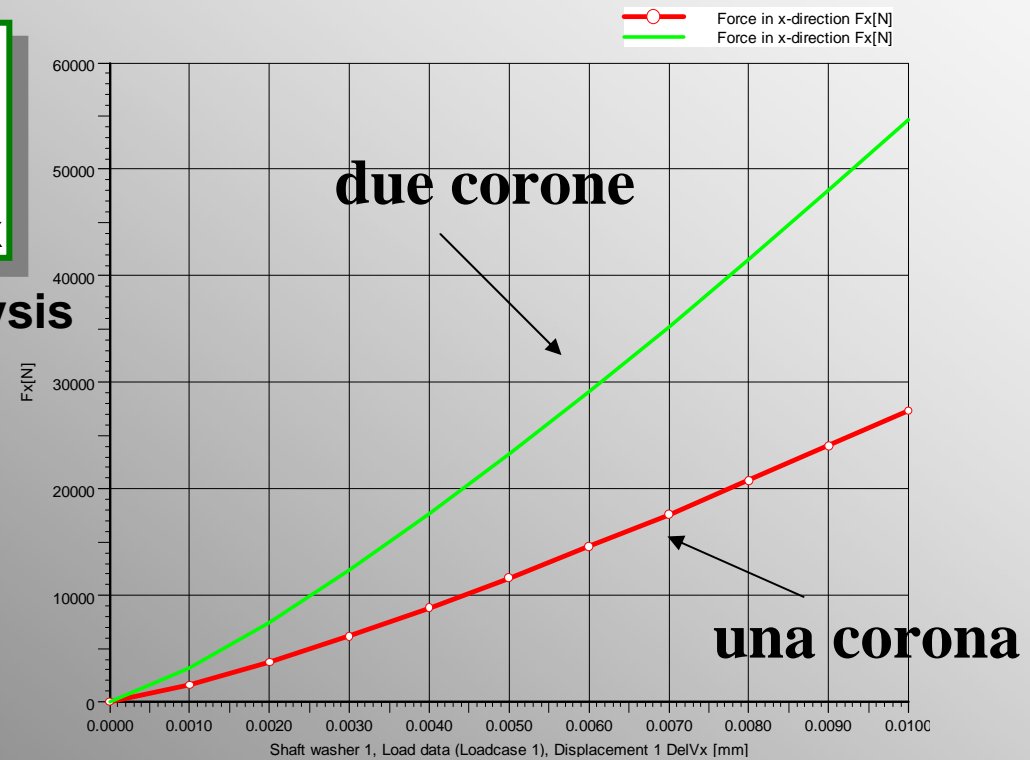




Calcolo della rigidezza per cuscinetti 81115 TN



Parameter analysis



Esempi applicativi



Cuscinetto 6210 radiale rigido a sfere

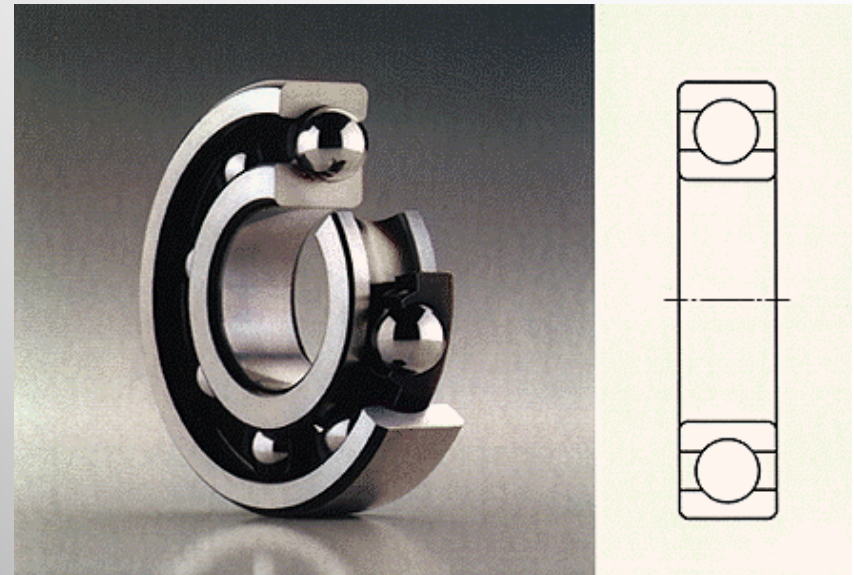
$C_0 = 24 \text{ KN}$

$C = 36,5 \text{ KN}$

Carico applicato $F_r = 10 \text{ KN}$

Velocità $= 1000 \text{ rpm}$

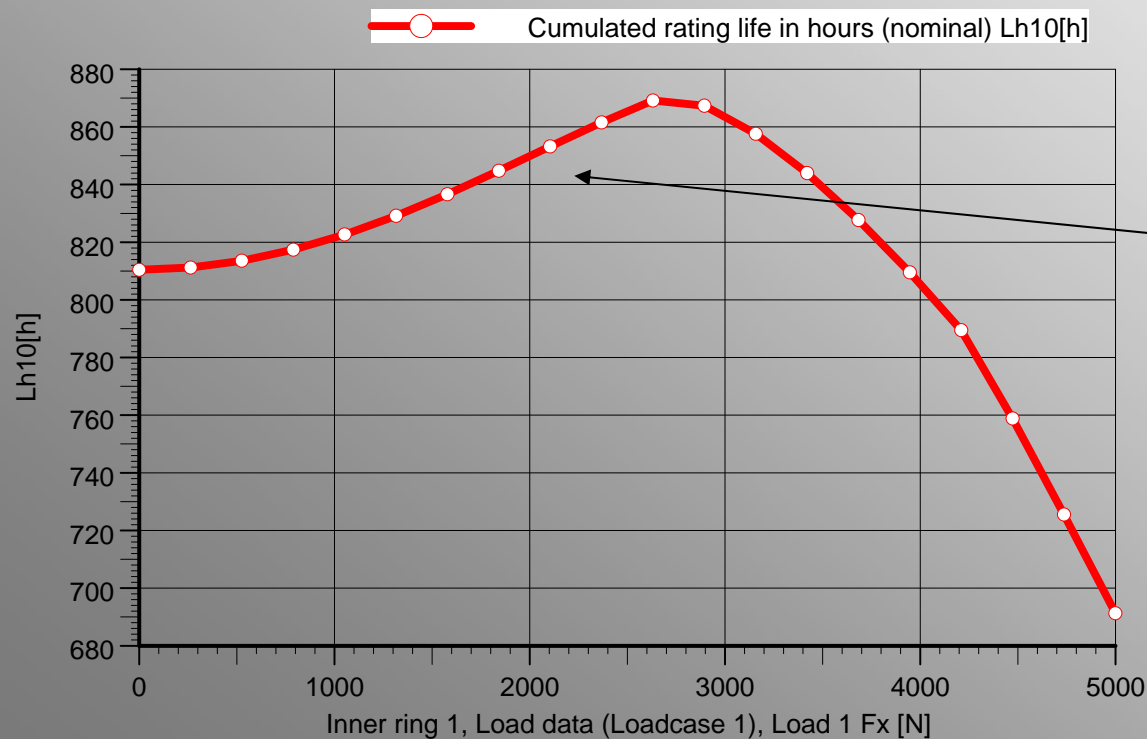
$L_h = 810 \text{ ore}$



Esempi applicativi



Analisi parametrica con carico assiale F_a variabile da 0 a 5000 N



L'incremento della durata con l'aumento del carico assiale è legato alla variazione della superficie di contatto

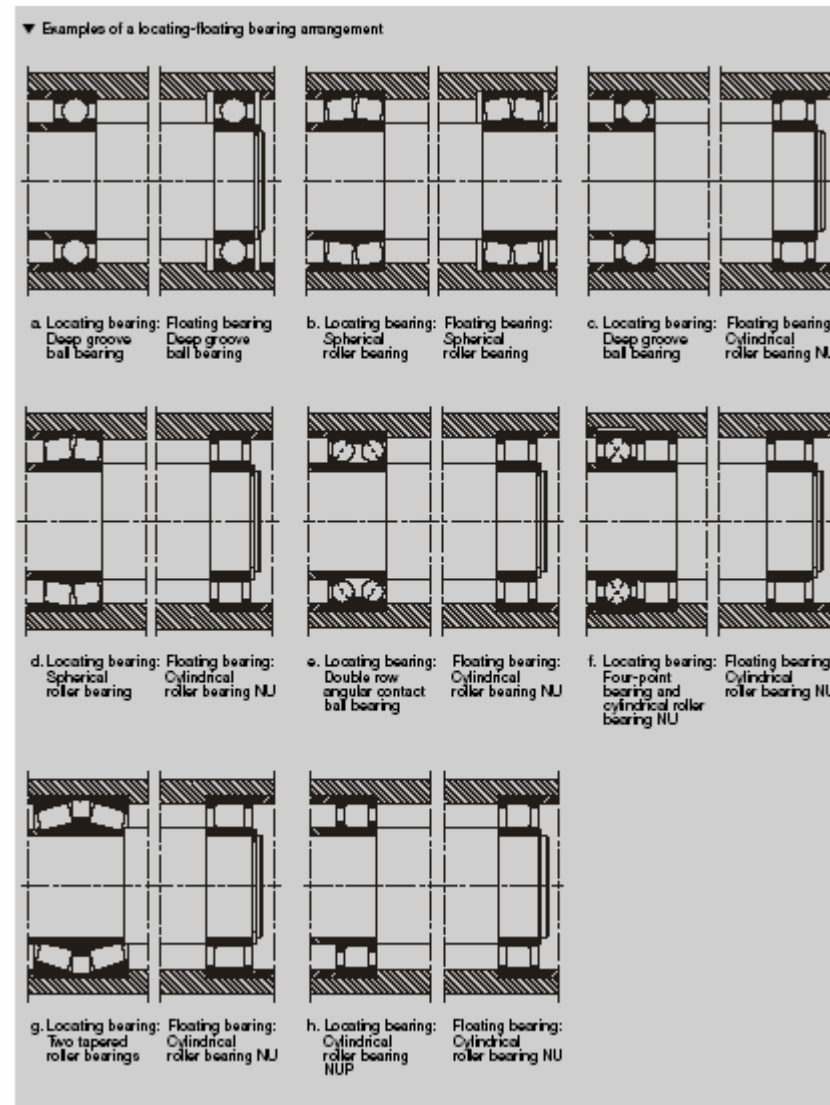
Esempi applicativi



Modalità di montaggio:

Cuscinetto fisso

Cuscinetto bloccato

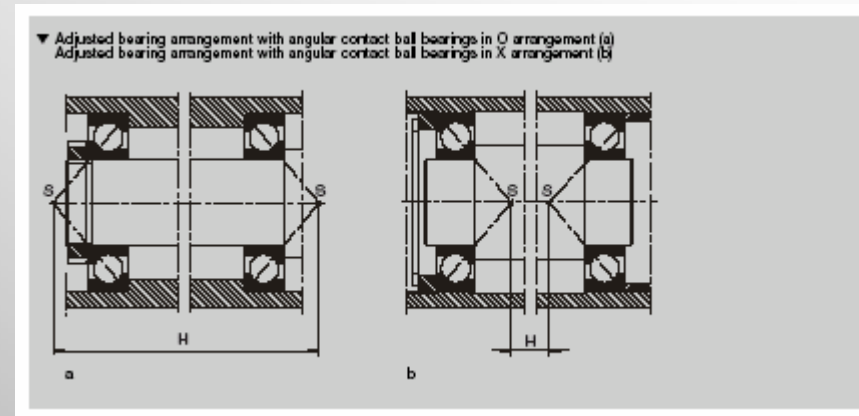


Esempi applicativi

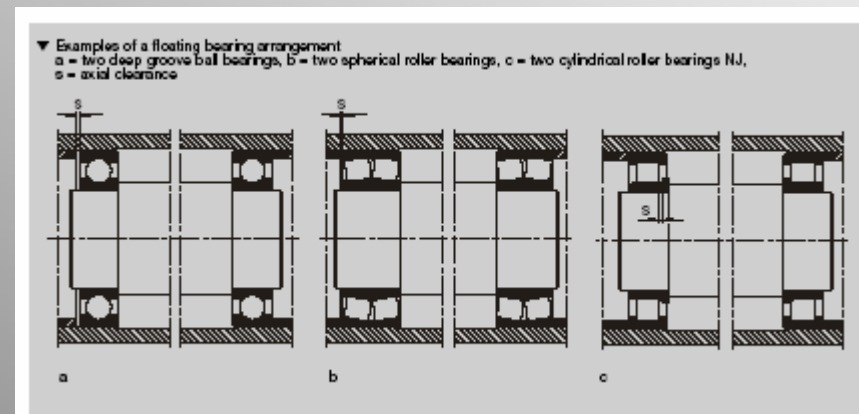


Modalità di montaggio

supporto registrabile



supporto flottante



Esempi applicativi



Calcolo dei cuscinetti su un albero a sbalzo

albero lungo 200 mm

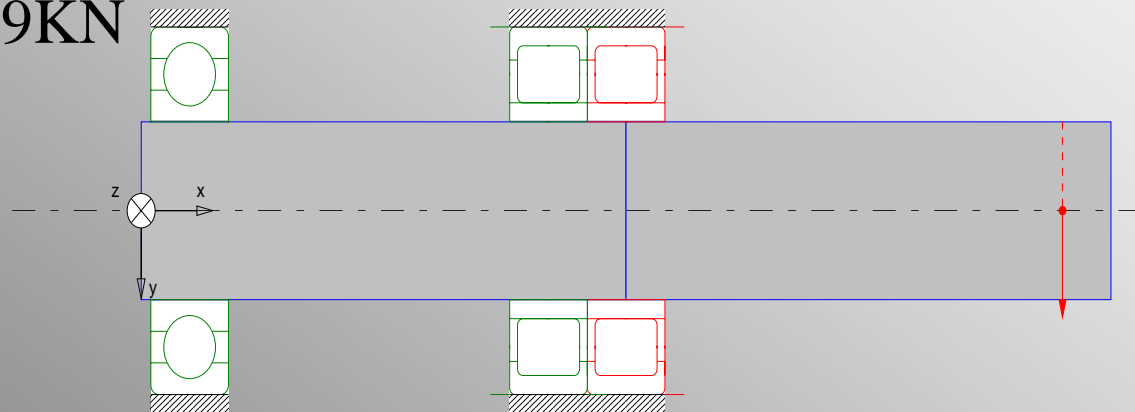
diametro 30 mm

carico a sbalzo $F_r = 5000$ N

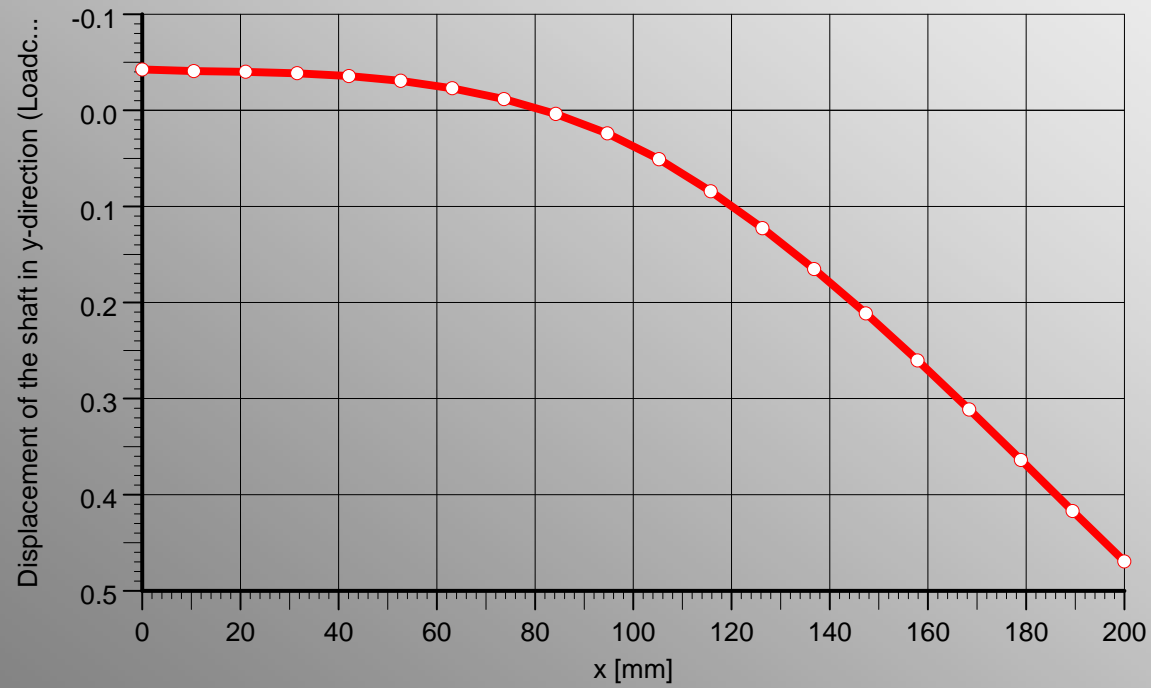
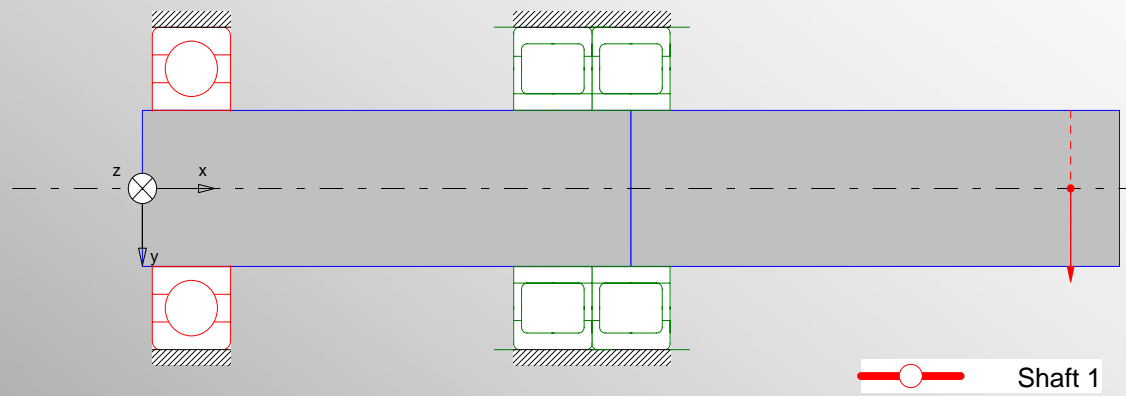
1° cuscinetto 6206 $C = 19,3$ KN

2° cuscinetto Nu206 $C = 39$ KN

3° cuscinetto Nu206 $C = 39$ KN



Esempi applicativi



Risultati:

cuscinetto 6206	C=19,3 KN	Fy=- 4921	N	Lh=1021 h
cuscinetto NU206	C= 39 KN	Fy= 0,27	N	Lh >200000 h
cuscinetto NU206	C=39 KN	Fy= 9921	N	Lh=1081 h

Commenti

Il cuscinetto Nu206 nella posizione numero 2 non ha nessuna utilità e verosimilmente si potrebbe danneggiare per usura e non per fatica in quanto i corpi volventi non rotolano ma strisciano.

-Carico minimo sui cuscinetti

cuscinetti a sfera con gabbia $P/C > 0,01$

cuscinetti a rulli con gabbia $P/C > 0,02$

cuscinetti a pieno riempimento $P/C > 0,04$

Esempi applicativi



Calcolo dei cuscinetti su un albero con carico centrale

albero lungo 200 mm

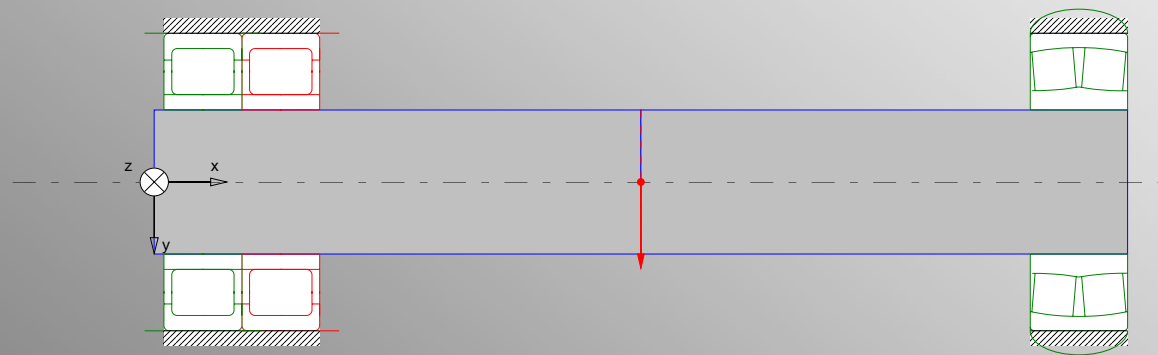
diametro 30 mm

carico a sbalzo $F_r = 5000$ N

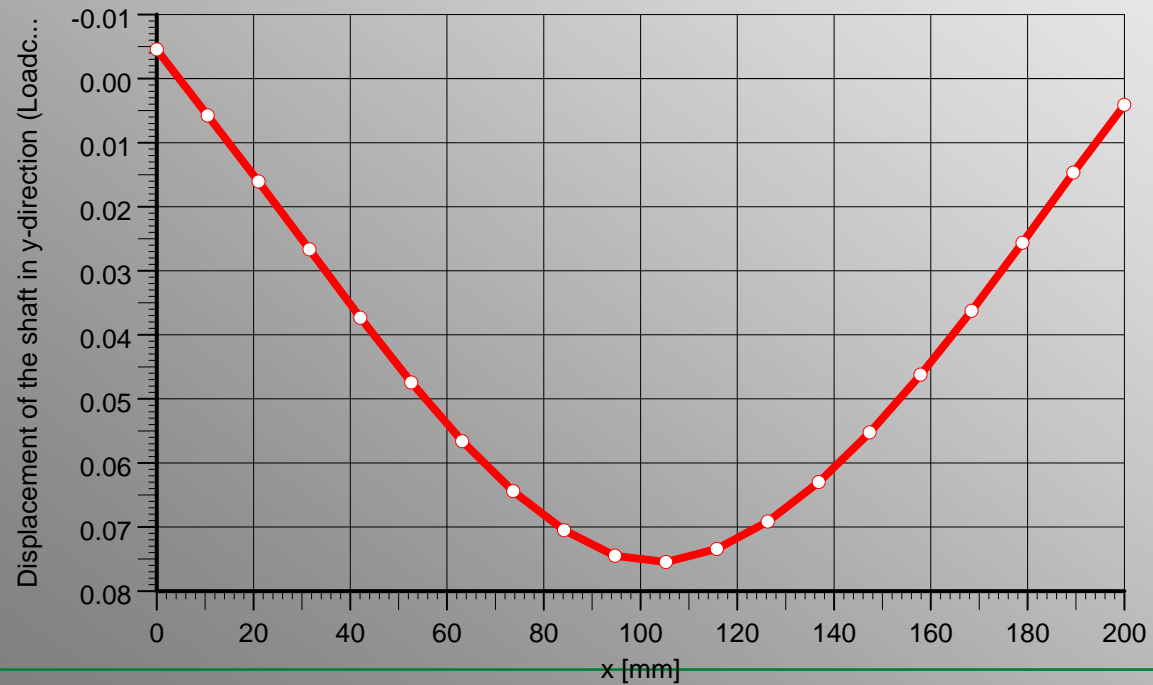
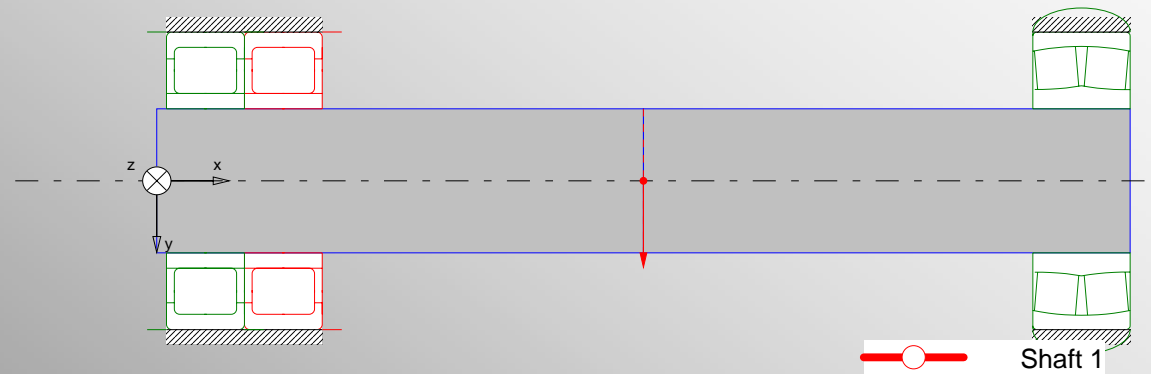
1° cuscinetto Nu206 $C = 39$ KN

2° cuscinetto Nu206 $C = 39$ KN

3° cuscinetto 22206E1 $C = 68$ KN



Esempi applicativi



Esempi applicativi



Risultati:

cuscinetto NU206	C=39 KN	Fy=0,36 N	Lh>200000 h
cuscinetto NU206	C=39 KN	Fy=2751 N	Lh =67282h
cuscinetto 22206E1	C=68 KN	Fy= 2247 N	Lh>200000 h