



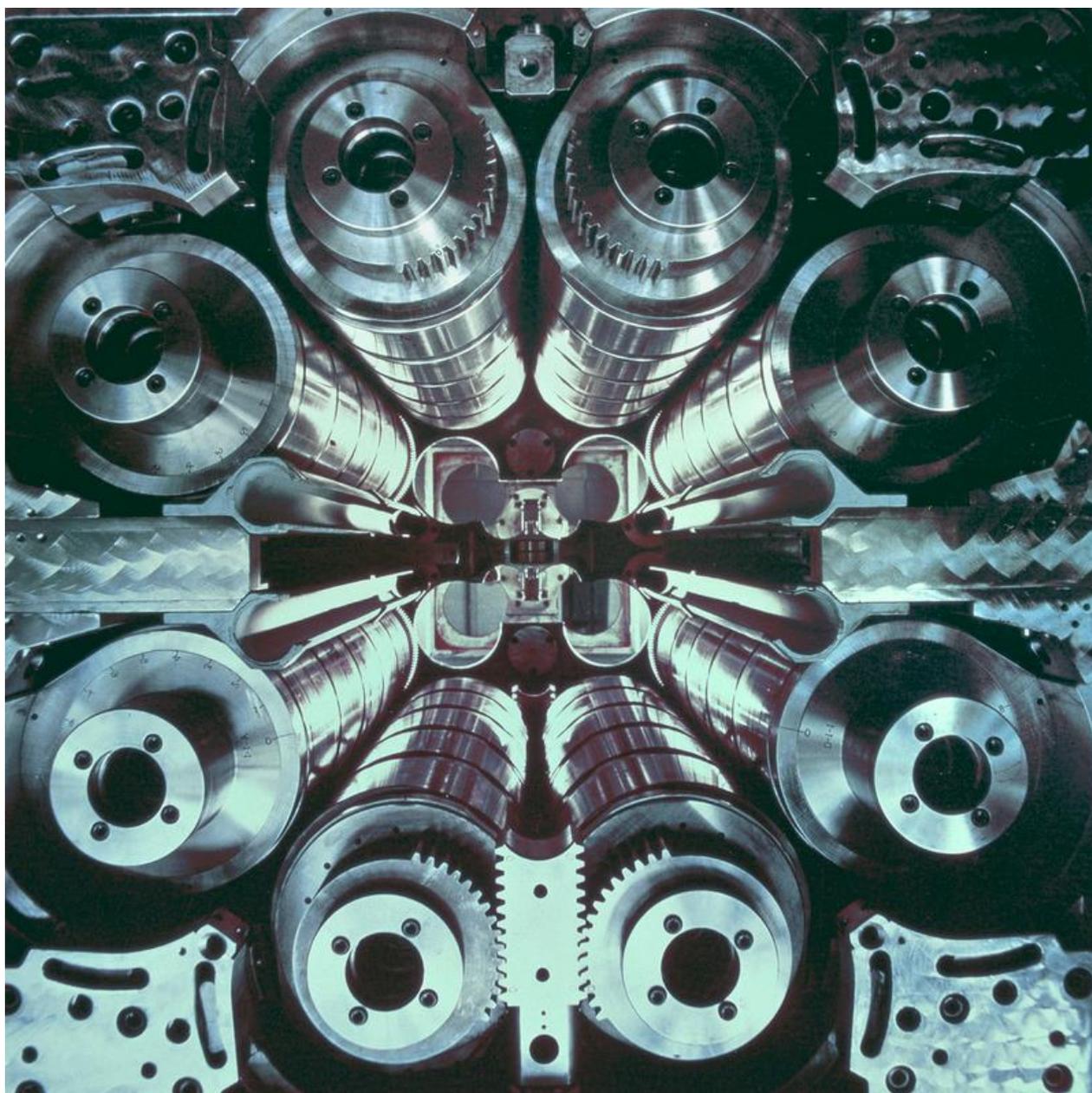
Cuscinetti di appoggio per
**Impianti di Laminazione a
freddo tipo Sendzimir**

Cuscinetti di appoggio per impianti di laminazione a freddo tipo Sendzimir

I cuscinetti di appoggio sono disponibili in molteplici design e varianti. Le esecuzioni principali sono a due o tre corone di rulli cilindrici.

I cuscinetti di appoggio sono stati studiati appositamente per i laminatoi a freddo tipo Sendzimir, ma si possono anche impiegare per altre applicazioni, come le macchine raddrizzatrici o piegatrici. Questi cuscinetti sono dotati di anello esterno con parte molto spessa e si possono montare su alberi stazionari per ottenere cilindri di supporto o raddrizzatori. La **fig.1** mostra la disposizione di cuscinetti di appoggio sugli otto alberi di un laminatoio a 20 rulli.

fig.1 - Disposizione di cuscinetti di spalla sugli otto alberi di supporto di un laminatoio a 20 rulli



Design e varianti

I design più diffusi dei cuscinetti di appoggio si basano su cuscinetti a due o tre corone di rulli cilindrici (**fig.2**).

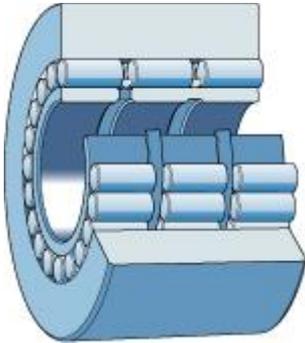


fig.2 - Cuscinetti di appoggio a tre corone di rulli cilindrici (esempio)

I cuscinetti di appoggio a rulli cilindrici sono disponibili in molteplici design e varianti. Le principali differenze tra i cuscinetti sono:

- il numero di corone di rulli (due o tre)
- il design con gabbia(e) o a pieno riempimento di rulli
- la configurazione dell'anello esterno
 - con/senza flange integrate
- la configurazione dell'anello interno
 - con/senza flange integrate
 - con/senza anelli flangia
 - con/senza anelli guida
 - foro con/senza scanalature anulari e fori di lubrificazione
 - foro con/senza fori di lubrificazione
- design aperto o schermato
 - tenuta strisciante in vari materiali su ambo i lati
 - tenuta Fey-ring su ambo i lati
 - tenuta a labirinto su ambo i lati

I cuscinetti di appoggio nell'esecuzione non a pieno riempimento di rulli sono provvisti di una delle gabbie descritte di seguito:

- gabbie in metallo, doppie del tipo a pettine e/o del tipo a pettine, centrate sull'anello o i rulli (**fig.3** e **fig.4**)

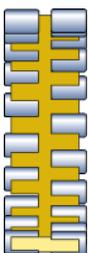


fig.3 - Gabbia massiccia in ottone a doppio pettine

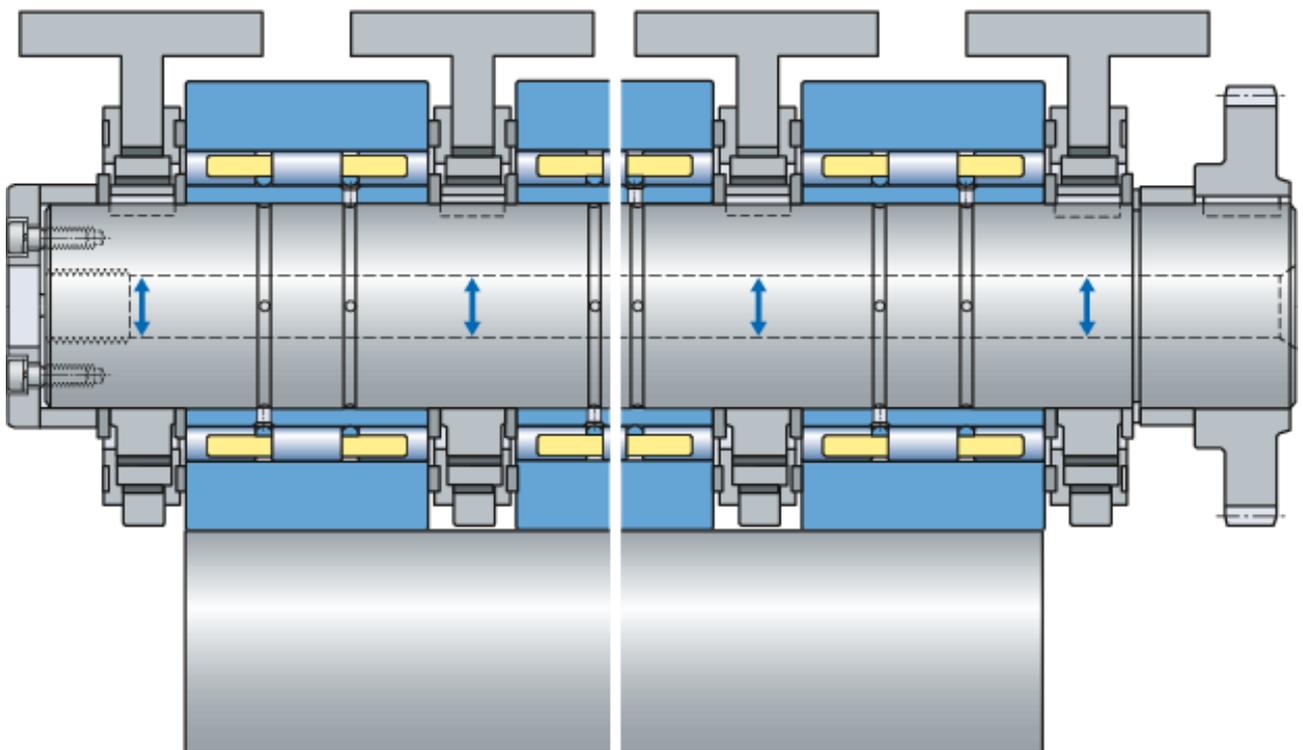
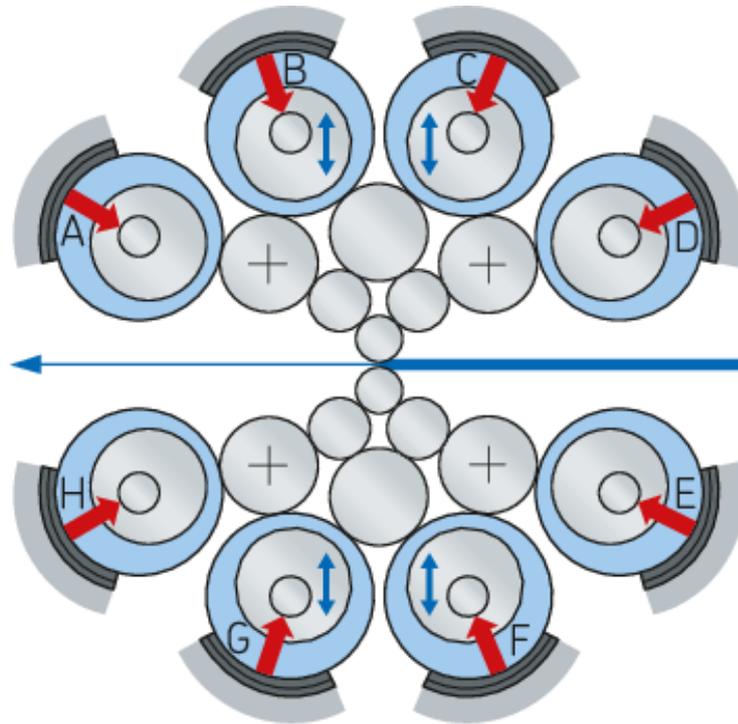


fig.4 - Gabbia massiccia in ottone a pettine

Guida assiale

I cuscinetti di appoggio con flange integrate o anelli flangia su anelli interno ed esterno possono sopportare un certo carico assiale e fungere da guida assiale. Altri cuscinetti di appoggio richiedono rondelle assiali tra le facciate laterali dell'anello esterno e le selle di supporto (**fig.5**).

fig.5 - Rondelle assiali tra le facciate laterali dell'anello esterno e le selle di supporto



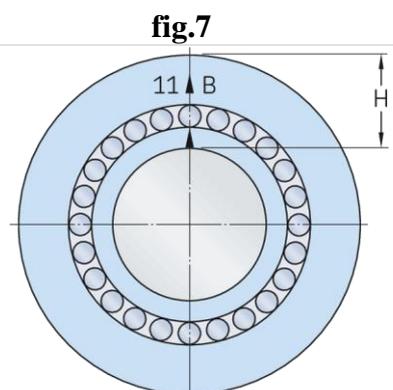
Dati sui cuscinetti

Dimensioni d'ingombro	Non standardizzato
Tolleranze	<p>Anello interno: Tolleranze geometriche più ristrette di P4 Anello esterno: Tolleranze geometriche più ristrette di SP</p> <p>Altezza sezionale (fig.6):</p> <ul style="list-style-type: none"> • classificata in tre (o cinque su richiesta speciale) classe di altezza • tolleranze molto ristrette <p>La posizione di massimo spessore della parete degli anelli è contrassegnata mediante una freccia su un lato degli anelli interno ed esterno. Sulla facciata laterale dell'anello esterno sono presenti due ulteriori marcature (fig. 7):</p> <ul style="list-style-type: none"> • il numero di serie del cuscinetto a sinistra della freccia • la classe di altezza sezionale a destra della freccia

Fig.6 - Tolleranze per l'altezza sezionale

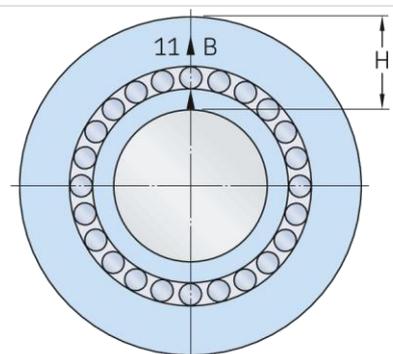
SELEZIONATURA "STANDARD"

Classe di altezza sezionale	Tolleranza per l'altezza sezionale H	
–	μm	
A	0	-5
B	-5	-10
C	-10	-15



SELEZIONATURA "SPECIALE" (su richiesta da valutare)

Classe di altezza sezionale	Tolleranza per l'altezza sezionale H	
–	μm	
A	0	-3
B	-3	-6
C	-6	-9
D	-9	-12
E	-12	-15



Coefficienti di carico

In queste tipologie di cuscinetti l'anello esterno non è inserito in un alloggiamento rigido, pertanto abbiamo una diversa distribuzione del carico, rispetto al classico cuscinetto volvente.

I coefficienti di carico C_w e C_{ow} , indicati nei disegni di ogni singolo cuscinetto, tenendo conto dei cedimenti elastici degli anelli esterni sotto carico, sostituiscono C e C_o e devono essere utilizzate per il calcolo della durata teorica (C_w) e per verificare il coefficiente di sicurezza statico S_o (C_{ow}).

Il carico radiale dinamico ammissibile F_r , indicato nei disegni di ogni singolo cuscinetto (se F_r non risulta indicato bisogna tenere in considerazione il coefficiente C_w), non deve essere superato per rispettare i valori ammissibili di resistenza del materiale relativi alla sollecitazione di flessione sull'anello esterno e alla pressione superficiale di contatto. Il carico radiale ammissibile F_r è stato calcolato in contatto con pista piana e con un certo coefficiente di sicurezza interno, per eventuali casi particolari preghiamo di contattarci.

Limiti di temperatura

I fattori che possono limitare la temperatura di esercizio ammissibile per i cuscinetti di appoggio sono:

- stabilità dimensionale degli anelli e dei rulli del cuscinetto
- gabbia(e)
- tenute

Se sono previste temperature che esulano dall'intervallo consentito, preghiamo di contattarci.

Anelli e rulli dei cuscinetti

I cuscinetti di appoggio sono stabilizzati dimensionalmente fino a:

- 150 °C

Gabbie

È possibile utilizzare gabbie in metallo alle stesse temperature di esercizio degli anelli e dei rulli dei cuscinetti.

Tenute (Tipicamente, le temperature di picco si verificano sul labbro di tenuta)

La temperatura di esercizio ammissibile per le tenute dipende dal materiale delle stesse:

- NBR: da -40 a +100 °C
Per brevi periodi, sono possibili anche temperature fino a 120 °C
- FKM: da -30 a +200 °C
Per brevi periodi, sono possibili anche temperature fino a 230 °C
- È possibile utilizzare tenute Fey-ring alle stesse temperature di esercizio degli anelli e dei rulli dei cuscinetti.

Montaggio

Utilizzare cuscinetti di appoggio nella stessa classe di altezza sezionale (**fig.6**) su tutti gli alberi di supporto. Dopo aver rimosso i dispositivi di bloccaggio per il trasporto, i cuscinetti e le selle di supporto dovrebbero essere spinti in alternanza sull'albero utilizzando attrezzi di montaggio adeguati. Durante il montaggio occorre fare attenzione, per esempio, che l'anello interno dei cuscinetti di spalla a rulli cilindrici a pieno riempimento non sia spinto fuori dal gruppo rulli, per evitare che questi cadano. Per evitare che le variazioni di spessore degli anelli interni abbiano un effetto negativo sulla qualità del materiale laminato, tutti gli anelli interni sull'albero devono essere ruotati in modo che le frecce che indicano la posizione del massimo spessore puntino tutte nella stessa direzione (**fig.7**).

Manutenzione e rilavorazione

I cuscinetti di appoggio al centro del cilindro sono soggetti a carichi più pesanti rispetto a quelli posti alle estremità. Per questo sono più sensibili all'usura e devono essere sostituiti più frequentemente.

Per via del loro design, gli alberi esterni dei laminatoi ai lati di entrata e uscita sono molto più caricati rispetto agli altri alberi. Non solo, i loro cuscinetti di appoggio sono soggetti anche a una maggiore usura sugli alberi in entrata e uscita. Si consiglia pertanto di spostare regolarmente i cuscinetti dagli alberi più caricati a quelli meno caricati. Questo accorgimento serve a prolungare considerevolmente la durata dei cuscinetti stessi.

Dato che gli anelli interni dei cuscinetti sono soggetti a carico stazionario, è consigliabile ruotarli di 90° ad ogni ispezione cuscinetto, in modo da alternare le zone caricate della pista. Le frecce sulle facciate laterali degli anelli (**fig.7**) sono utili per identificare la posizione della zona caricata.

Gli inconvenienti inevitabili durante il funzionamento (ad es. la rottura del materiale in lavorazione), la laminazione di materiale estraneo o l'usura irregolare, sono tutti fattori che determinano, presto o tardi, danneggiamenti sulla superficie cilindrica esterna dei cuscinetti di appoggio, su cui si formano impronte, sfaccettature e saldature. Per evitare che tali danneggiamenti provochino cedimenti prematuri, il diametro esterno di questi cuscinetti deve essere rilavorato.

Dopo avere eseguito la rilavorazione, occorre che gli anelli esterni siano puliti, rimisurati, segnati e rimontati con il proprio gruppo rulli, o rulli-gabbia, e gli anelli interni per riformare i cuscinetti completi. E' altresì necessario riclassificarli nell'ambito delle varie classi di altezza sezionale.

Gli intervalli opportuni per la sostituzione dei cuscinetti, la rotazione degli anelli interni e la rilavorazione dei diametri esterni dell'anello esterno, dipendono dalle condizioni di funzionamento e devono essere determinati in fase di messa in esercizio. I valori di riferimento per gli intervalli appropriati sono riportati nella **fig.8** (Intervalli di manutenzione)

Fig.8 Attività di manutenzione	Intervallo
	Ore di esercizio
Rotazione dell'anello interno su una nuova zona di carico	300 ... 400
Scambio di cuscinetti di appoggio	400 ... 1 500
Rettifica degli anelli esterni dei cuscinetti di appoggio	400 ... 1 500

Sistema di denominazione

Gli appellativi dei cuscinetti di spalla sono formati da un appellativo di base e suffissi, ove presenti.

Appellativi di base
Identificazione mediante numero del disegno 2.(seguito da 4 cifre)
Suffissi in base ad esecuzioni speciali